Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Department für,
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA

Fachhandbuch

Ausgabe 2017 Juli

Trassee / Umwelt

ASTRA 21 001

ASTRA OFROU USTRA UVIAS

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA

Abteilung Strasseninfrastruktur I

Fachhandbuch T/U
(Trassee/Umwelt)

V1.01 01.01.2015

21 001-00000 Inhaltsverzeichnis	**1**
20 001-00001 Einleitung Allgemein	**2**
20 001-00004 Abkürzungsverzeichnis	**3**
2x 001-000xx Revision	**4**
21 001-1xxxx Bauteile	**5**
21 001-2xxxx Projektierung	**6**
21 001-5xxxx Dokumentation	**7**

Hinweis: Dokumente mit schwarz gedrucktem Titel liegen vor
Dokumente mit grau gedrucktem Titel sind in Arbeit oder geplant
Dokumente mit dem französischen Titel => nur französische Version (laufende Übersetzung)
2X 001-XXXXX = neues oder geändertes technisches Merkblatt

Dokument Nummer	Titel	Version
21 001-00000	**Inhaltsverzeichnis**	
21 001-00000	Inhaltsverzeichnis	9.01
20 001-00001	**Einleitung Allgemein**	
20 001-00001	Einleitung Allgemein	3.01
20 001-00004	**Abkürzungsverzeichnis**	
20 001-00004	Abkürzungsverzeichnis	1.01
2x 001-000xx	**Revision**	
20 001-00006	Konzept Revision	2.00
21 001-00001	Revisionsprotokoll	5.01
21 001-1xxxx	**Bauteile**	
21 001-10000	Inhaltsverzeichnis	5.01
21 001-101xx	**Einleitung, Allgemeines**	
21 001-10101	Einleitung, Allgemeines	1.00
21 001-102xx	**Oberbau**	
21 001-10200	Inhaltsverzeichnis	3.02
21 001-1020x	**Typischer Schichtaufbau**	
21 001-10201	Typischer Schichtaufbau	4.02
21 001-10202	Erstprüfung, checkliste	2.00
21 001-10203	Fugen	1.00
21 001-1021x	**Deckschicht**	
21 001-10211	SDA 8-12 / SDA 8-16	4.01
21 001-10212	SMA	3.01
21 001-10213	PA	4.00
21 001-10214	DSK	3.00
21 001-10215	AC	3.01
21 001-10216	MA	3.01
21 001-10217	SAMI	1.01
21 001-1022x	**Binderschicht**	
21 001-10221	AC B	3.00
21 001-10222	AC EME C1	3.00
21 001-10223	MA	3.00
21 001-1023x	**Tragschicht**	
21 001-10231	AC T	3.00
21 001-10232	AC EME C2	3.00

Dokument Nummer	Titel	Version
21 001-1024x	**Fundationsschicht**	
21 001-10241	AC F	3.00
21 001-10242	KMF	3.01
21 001-10243	Stabilisierungen	3.00
21 001-10244	Kiessand	3.00
21 001-1025x	**Übergangsschicht**	
21 001-10251	Geotextil	3.00
21 001-10252	Sand	3.00
21 001-103xx	**Unterbau und Untergrund**	
21 001-10300	Inhaltsverzeichnis	2.00
21 001-1031x	**Verbesserter Untergrund**	
21 001-10311	Verdichteter Untergrund	3.01
21 001-10312	Stabilisierungen	3.00
21 001-10313	Ersatzmaterialien	3.00
21 001-1032x	**Damm**	
21 001-10321	Dammschüttung	3.00
21 001-104xx	**Entwässerung und Strassenabwasserbehandlung**	
21 001-10400	Inhaltsverzeichnis	4.02
21 001-1041x	**Einlaufschacht (ES) und Schlammsammler (SS)**	
21 001-10411	Schlammsammler (SS)	3.01
21 001-10412	Einlaufschacht (ES)	1.01
21 001-1042x	**Kontrollschacht (KS)**	
21 001-10421	Kontrollschacht (KS)	3.01
21 001-10422	Befahrbare Schachtabdeckungen: konstruktive Details	3.02
21 001-1043x	**Entwässerungsleitungen**	
21 001-10431	Sammelleitung und Sickerleitung	3.04
21 001-10432	Druckleitung	1.01
21 001-1044x	**Rückhaltebecken**	
21 001-10441	Rückhaltebecken	3.01
21 001-1045x	**Strassenparallele Entwässerungsarten**	
21 001-10451	Einlaufrinne	3.01
21 001-10452	Entwässerung über das Bankett	1.01
21 001-10453	Mulde-Rigole	1.01
21 001-1046x	**SABA**	
21 001-10461	Bodenfilter	1.01
21 001-10462	Sandfilter, bewachsen	1.01
21 001-10463	Splitt-/Kiesfilter	1.01
21 001-10464	Absetzbecken	1.01
21 001-10465	Schlammstapelbecken	1.01
21 001-10466	Entlastungsbauwerk	1.01
21 001-10467	Mess-/Schieberschacht	1.01
21 001-10468	Leistungsprüfung neuer Verfahren	1.00
21 001-10469	Funktionsprüfung bei der Abnahme und bei der periodischen Kontrolle	1.01

Dokument Nummer	Titel	Version
21 001-1047x	**Ausrüstungen**	
21 001-10471	Geländer	1.01
21 001-10472	Gitterrostabdeckungen	1.01
21 001-105xx	**Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen**	
21 001-10500	Inhaltverzeichnis	2.00
21 001-106xx	**Fahrzeugrückhaltesysteme**	
21 001-10600	Inhaltsverzeichnis	2.00
21 001-1061x	**Rückhaltesysteme**	
21 001-10611	Rückhaltesysteme	3.01
21 001-1062x	**Anpralldämpfer**	
21 001-10621	Anpralldämpfer	2.00
21 001-107xx	**Abschlüsse**	
21 001-10700	Inhaltsverzeichnis	2.00
21 001-1071x	**Bitumenhaltig** (Belagswulst) **und Stellstein**	
21 001-10711	Belagswulst / Stellstein	2.00
21 001-108xx	**Kunstbauten**	
21 001-10800	Inhaltsverzeichnis	2.00
21 001-109xx	**Gelände und Archäologie**	
21 001-10900	Inhaltsverzeichnis	2.00
21 001-1091x	**Böschung ansteigend**	
21 001-10911	Böschung ansteigend	2.01
21 001-1092x	**Böschung absteigend**	
21 001-10921	Böschung absteigend	2.01
21 001-1093x	**Horizontale Flächen**	
21 001-10931	Horizontale Flächen	2.01
21 001-1094x	**Hecken**	
21 001-10941	Hecken	2.01
21 001-1095x	**Bäume**	
21 001-10951	Bäume	2.01
21 001-1096x	**Archäologie**	
21 001-10961	Archäologie	3.00
21 001-110xx	**Zäune und Tore**	
21 001-11000	Inhaltsverzeichnis	2.00
21 001-1101x	**Zäune**	
21 001-11011	Höhe 1.60 m + 2.00 m mit Kleintierschutz	2.01
21 001-1102x	**Manns-Tor und Tor**	
21 001-11021	Manns-Tor und Tor	3.00
21 001-1103x	**Barriere**	
21 001-11031	Barriere mit Doppelholm	2.00
21 001-11032	Barriere mit Einfachholm	2.00
21 001-111xx	**Signalisation**	
21 001-11100	Inhaltsverzeichnis	2.00
21 001-1111x	**Signalisation**	
21 001-11111	Signalisation	3.02

Dokument Nummer	Titel	Version
21 001-112xx	**Markierung**	
21 001-11200	Inhaltsverzeichnis	2.01
21 001-1121x	**Markierung**	
21 001-11211	Markierung	3.01
21 001-11212	Gewährleistung der Markierungen	1.00
21 001-113xx	**Lärmschutz**	
21 001-11300	Inhaltsverzeichnis	2.01
21 001-1131x	**Einleitung**	
21 001-11311	Allgemeines	3.02
21 001-1132x	**Lärmschutzwand Freifeld**	
21 001-11321	Betonrippenplatte	2.00
21 001-11322	Betonrippenplatte / Glas	2.00
21 001-11323	Betonrippenplatte auf Betonleitmauer	2.00
21 001-11324	Lärmschutzwand auf Damm	1.01
21 001-11325	Auskragung	1.01
21 001-11326	Fluchttüre / Notausgang	1.01
21 001-11327	Lärmschutzwand Holz	2.00
21 001-11328	Lärmschutzwand Holz / Glas	1.00
21 001-1133x	**Lärmschutzwand auf Kunstbauten**	
21 001-11331	Übersicht / Vorbemerkung	1.00
21 001-11332	Lärmschutzwand (Alu) senkrecht auf Konsolkopf	2.00
21 001-11333	Lärmschutzwand (Alu) senkrecht auf Leitmauer	2.00
21 001-11334	Lärmschutzwand (Glas) senkrecht auf Leitmauer	2.00
21 001-11335	Lärmschutzwand (Alu) horizontal an Konsolkopf	2.00
21 001-11336	Lärmschutzwand (Alu) auf Konsolkopf	2.00
21 001-11337	Lärmschutzwand (Alu) horizontal an Leitmauer	2.00
21 001-11338	Lärmschutzwand (Alu) horizontal auf Stützmauer	2.00
21 001-1134x	**Lärmschutzdamm**	
21 001-11341	Erddamm	1.01
21 001-1135x	**Tunnelportal**	
21 001-11351	Prinzipskizze	1.01
21 001-1136x	**Stützmauern**	
21 001-11361	Betonrippenplatte einbetoniert	2.00
21 001-11362	Betonrippenplatte	2.00
21 001-11363	Alukassette	2.00
21 001-114xx	**Kreisel**	
21 001-11400	Inhaltsverzeichnis	1.01
21 001-11411	Gestaltung der Mittelinsel (Innenfläche) von Verkehrskreiseln	2.00
21 001-11421	Kreisel mit Betonfahrbahn	1.01
21 001-115xx	**Nebenausrüstungen von Nationalstrassen**	
21 001-11500	Inhaltsverzeichnis	1.00
21 001-1151x	**Rastplätze**	
21 001-11511	Rastplätze	1.00

Dokument Nummer	Titel	Version
21 001-2xxxx	**Projektierung**	
21 001-20000	Inhaltsverzeichnis	3.01
20 001-00002	Kopfteil	3.01
20 001-00003	Allgemeine Projektierungsleistungen	2.00
20 001-00008	Synthesedossier (für EK und MK)	2.00
20 001-00009	Projektspezifische Grundlagen	1.00
20 001-200xx	**Grundlagen**	
20 001-20001	Verkehrsprognosen	3.00
20 001-20002	Bauwerke im Einflussbereich von Bahnanlagen	2.02
20 001-20003	Pflichtenheft Umweltbaubegleitung UBB	2.00
20 001-20004	Zustandserfassung Lärm (ZEL)	2.01
21 001-200xx	**Dokumentvorlagen**	
21 001-20011	Nutzungsvereinbarung	1.00
21 001-20012	Vorlage Inhaltsverzeichnis Nutzungsvereinbarung	1.00
21 001-20021	Projektbasis	1.00
21 001-20022	Vorlage Projektbasis	1.00
21 001-201xx	**Grundlagen T/U**	
21 001-20101	Kriterienkatalog mobile Aufbereitungsanlagen	2.00
21 001-20102	Grundsätze für lärmarme Beläge auf Nationalstrassen	1.00
21 001-20103	Strassenlärmermittlung im Nationalstrassennetz	3.06
21 001-20104	Leistungen der Projektierung MISTRA LBK Sofortlösung	3.02
21 001-20105	Akustische Globalbeurteilung	1.04
21 001-20106	Wirtschaftliche Tragbarkeit von Lärmschutzmassnahmen	1.02
21 001-20107	Teilprogramm Lärmschutz	3.02
21 001-20108	Akustische Beurteilung von lärmarmen Strassenbelägen	1.02
21 001-20109	Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzept	1.00
21 001-202xx	**EK: Inhalt und Leistungen der Projektierung**	
21 001-20201	Inhalt Dossier EK	2.02
21 001-20210	Leistungen der Projektierung EK Gesamtprojekt	1.00
21 001-20211	Leistungen der Projektierung EK Umwelt	2.02
21 001-20212	Leistungen der Projektierung EK Verkehrsführung	1.01
21 001-20213	Leistungen der Projektierung EK Landerwerb	1.00
21 001-20220	Leistungen der Projektierung EK Strassenbau	1.02
21 001-20230	Leistungen der Projektierung EK Entwässerung	1.00
21 001-20240	Leistungen der Projektierung EK BSA Tiefbau	1.00
21 001-20250	Leistungen der Projektierung EK Fahrzeugrückhaltesysteme	1.00
21 001-20260	Leistungen der Projektierung EK Zäune	1.00
21 001-20270	Leistungen der Projektierung EK Signalisation und Markierung	1.00
21 001-20280	Leistungen der Projektierung EK Lärmschutz	3.05

Dokument Nummer	Titel	Version
21 001-203xx	**MK: Inhalt und Leistungen der Projektierung**	
21 001-20301	Inhalt Dossier MK	2.02
21 001-20310	Leistungen der Projektierung MK Gesamtprojekt	1.01
21 001-20311	Leistungen der Projektierung MK Umwelt	2.02
21 001-20312	Leistungen der Projektierung MK Verkehrsführung	1.01
21 001-20313	Leistungen der Projektierung MK Landerwerb	1.00
21 001-20320	Leistungen der Projektierung MK Strassenbau	1.01
21 001-20330	Leistungen der Projektierung MK Entwässerung	1.00
21 001-20340	Leistungen der Projektierung MK BSA Tiefbau	1.00
21 001-20350	Leistungen der Projektierung MK Fahrzeugrückhaltesysteme	1.00
21 001-20360	Leistungen der Projektierung MK Zäune	1.00
21 001-20370	Leistungen der Projektierung MK Signalisation und Markierung	1.00
21 001-20380	Leistungen der Projektierung MK Lärmschutz	2.02
21 001-204xx	**MP: Inhalt und Leistungen der Projektierung**	
21 001-20401	Inhalt Dossier MP	2.02
21 001-20410	Leistungen der Projektierung MP Gesamtprojekt	1.02
21 001-20411	Leistungen der Projektierung MP Umwelt	1.02
21 001-20412	Leistungen der Projektierung MP Verkehrsführung	1.02
21 001-20413	Leistungen der Projektierung MP Landerwerb	1.00
21 001-20420	Leistungen der Projektierung MP Strassenbau	1.01
21 001-20430	Leistungen der Projektierung MP Entwässerung	1.00
21 001-20440	Leistungen der Projektierung MP BSA Tiefbau	1.00
21 001-20450	Leistungen der Projektierung MP Fahrzeugrückhaltesysteme	1.00
21 001-20460	Leistungen der Projektierung MP Zäune	1.00
21 001-20470	Leistungen der Projektierung MP Signalisation und Markierung	1.00
21 001-20480	Leistungen der Projektierung MP Lärmschutz	2.02
21 001-205xx	**GP: Inhalt und Leistungen der Projektierung**	
21 001-20501	Inhalt Dossier GP	1.01
21 001-20510	Leistungen der Projektierung GP	1.02
21 001-206xx	**AP: Inhalt und Leistungen der Projektierung**	
21 001-20601	Inhalt Dossier AP	3.01
21 001-20610	Leistungen der Projektierung AP	3.02
21 001-20680	Leistungen der Projektierung AP Lärmschutz	3.02
21 001-20681	Leistungen der Projektierung AP Lärm - Erleichterungen LSV	3.02

Dokument Nummer	Titel	Version
21 001-207xx	**DP Trassee: Inhalt und Leist. der Projektierung**	
21 001-20701	Inhalt Dossier DP Trassee	1.01
21 001-20710	Leistungen der Projektierung DP Trassee Gesamtprojekt	1.01
21 001-20711	Leistungen der Projektierung DP Trassee Umwelt	1.01
21 001-20712	Leistungen der Projektierung DP Trassee Verkehrsführung	1.01
21 001-20720	Leistungen der Projektierung DP Trassee Strassenbau	1.02
21 001-20730	Leistungen der Projektierung DP Trassee Entwässerung	1.00
21 001-20740	Leistungen der Projektierung DP Trassee BSA Tiefbau	1.00
21 001-20750	Leistungen der Projektierung DP Trassee FZRS	1.00
21 001-20760	Leistungen der Projektierung DP Trassee Zäune	1.00
21 001-20770	Leistungen der Projektierung DP Trassee Signal. - Markierung	1.00
21 001-208xx	**DP SABA: Inhalt und Leistungen der Projektierung**	
21 001-20801	Inhalt Dossier DP SABA	2.01
21 001-20810	Leistungen der Projektierung DP SABA Gesamtprojekt	1.00
21 001-20820	Leistungen der Projektierung DP SABA SABA	1.00
21 001-20830	Leistungen der Projektierung DP SABA Zuleitung / Ableitung	1.00
21 001-20840	Leistungen der Projektierung DP SABA BSA Tiefbau	1.00
21 001-20850	Leistungen der Projektierung DP SABA FZRS	1.00
21 001-20860	Leistungen der Projektierung DP SABA Zäune	1.00
21 001-20890	Leistungen der Projektierung DP SABA Projektdaten Lieferung (MISTRA SABA)	1.02
21 001-209xx	**DP Lärmschutz: Inhalt und Leist. der Projektierung**	
21 001-20901	Inhalt Dossier DP Lärmschutz	3.02
21 001-20910	Leistungen der Projektierung DP Lärmschutz Gesamtprojekt	2.02
21 001-20920	Leistungen der Projektierung DP Lärmschutz Lärmschutzwand	1.01
21 001-20930	Leistungen der Projektierung DP Lärmschutz Schallschutzfenster	2.01
21 001-5xxxx	**Dokumentation**	
20 001-50001	Kopfteil	1.10
20 001-50002	Liste Abzugebende Dokumente PaW	1.00
21 001-50001	Fachteil Trassee / Umwelt (Projektperimeter- und Abschnitts-/Inventarobjekt-Dokumentation	1.10
21 001-50010	Datenerhebungsformular TRA	2.01

Inhalt

1 Allgemeines 2
1.1 Ausgangslage 2
1.2 Ziele 2
1.3 Hierarchie 3
1.4 Adressaten 3
1.5 Verbindlichkeit 4
2 Umsetzung 5
2.1 Organisation 5
2.2 Zusammenhang unter den Fachhandbücher 5
2.3 Freigabe und Revision 5
2.4 Stand, Umsetzung 5
2.5 Gliederung 6
3 Modul Bauteile 7
3.1 Bauteile Allgemeines 7
3.2 Bauteile Trassee/Umwelt 7
3.3 Bauteile Kunstbauten 7
3.4 Bauteile Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen 7
3.5 Bauteile Tunnel/Geotechnik 8
4 Modul Projektierung 9
4.1 Projektierung Allgemeines 9
4.2 Projektierung Trassee/Umwelt 10
4.3 Projektierung Kunstbauten 10
4.4 Projektierung Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen 10
4.5 Projektierung Tunnel/Geotechnik 10
5 Modul Dokumentation 11

1 Allgemeines

1.1 Ausgangslage

Mit der Umstellung der Organisation des ASTRA auf die Bedürfnisse NFA wurde die Abteilung Strasseninfrastruktur mit der Umsetzung der technischen Nationalstrassen-Standards betraut. Betroffen sind insbesondere die beiden Bereiche Fachunterstützung FU und Netzvollendung NV. Gleichzeitig mit der Neuorganisation des ASTRA wurde die Abteilung Strassennetze mit der Standardsetzung beauftragt. Innerhalb der Abteilung Strassennetze nimmt der Bereich Standards und Sicherheit der Infrastruktur SSI die Aufgaben der Bewirtschaftung des technischen Normen-Portfolios wahr.

Innerhalb geltender technischer Weisungen, Richtlinien und Normen sind die Ausführungsmöglichkeiten auf wenige Standardlösungen und -prinzipien zu reduzieren. Dabei ist zu berücksichtigen, dass unter Gewährleistung der Sicherheit das beste Kosten-Nutzenverhältnis über den gesamten Lebenszyklus der Anlagen nachzuweisen ist, der Strassenraum für Betrieb und Unterhalt möglichst wenig beansprucht wird und Einheitlichkeit von der Projektierung über die Beschaffung bis zu Betrieb und Unterhalt geschaffen wird.

In den sogenannten Fachhandbüchern (FHB) sollen diese Beschränkungen auf technische Standardlösungen festgelegt werden.

Bei der Erarbeitung der Fachhandbücher durch die Abteilung Strasseninfrastruktur wurde der Bereich SSI mit einbezogen, um die übergeordneten Belange der Abteilung Strassennetze ebenfalls zu berücksichtigen.

Die Kommunikation unter den Beteiligten soll einfach und zweckmässig sein. Die Fachhandbücher sollen auf der Internetseite des ASTRA in elektronischer Form deutsch, französisch und italienisch verfügbar sein.

1.2 Ziele

Mit den Fachhandbüchern sind insbesondere folgende Ziele zu erreichen:

- Fachhandbücher definieren einheitliche technische Standards für die Bedürfnisse der Nationalstrasse
- Fachhandbücher sind praxisorientierte Arbeitshilfen und halten praktische und bewährte technische Lösungen fest (Skizzen, Tabellen, etc.)
- Fachhandbücher entsprechen dem Stand der Technik sind aber weder Lehrbücher noch "Kochbücher". Sie sind als Leitplanken zu verstehen, innerhalb welcher sie den projektierenden Ingenieuren ausreichend Spielraum und Flexibilität für die Projektentwicklung gewähren.
- Fachhandbücher legen Auswahlkriterien für die Wahl der zu verwendenden Materialien fest
- Fachhandbücher bieten Orientierungshilfe bei der Berücksichtigung und Anwendung der verschiedenen Regelwerke (Richtlinien, Weisungen, Normen, weitere Fachhandbücher, Dokumentationen, usw.)
- Fachhandbücher verweisen auf Regelwerke, ohne deren Inhalte zu wiederholen
- Fachhandbücher beheben und klären wo nötig Lücken und Widersprüche in Richtlinien, Weisungen, Normen usw.
- Fachhandbücher dürfen keine behindernden oder schmälernden Angaben betreffend Markt und Wettbewerb enthalten (keine vorgeschriebenen Produktenamen)
- Fachhandbücher dürfen die Forschung und Entwicklung von technischen Produkten nicht unnötig behindern

- Fachhandbücher werden periodischen Revisionen unterzogen und den aktuellen Entwicklungen angepasst
- Fachhandbücher entbinden den projektierenden Ingenieur nicht von seiner gesetzlichen und vertraglichen Verantwortung
- Fachhandbücher entbinden die Projektverfasser nicht von deren Aufgabe eine durchdachte und an die Verhältnisse angepasste Lösung zu suchen.

1.3 Hierarchie

1.4 Adressaten

Die Fachhandbücher sind von folgenden Adressaten anzuwenden:

- Abteilung Strasseninfrastruktur ASTRA (Zentrale und Filialen)
- Abteilung Strassennetze ASTRA
- Kantone (im Rahmen der Netzvollendung)
- Gebietseinheiten
- Dritte im Auftrag des ASTRA (Planer, Ingenieursbüros, Unternehmungen)

1.5 Verbindlichkeit

Die in den Fachhandbüchern formulierten Vorgaben stellen die Best Praxis der NS dar. Die Fachhandbücher dienen als Leitfaden und sollen die Adressaten zur Ausarbeitung der bestmöglichen Varianten.

Bei der Prüfung der Normkonformität, welche im Rahmen eines Erhaltungsprojektes durchgeführt wird, sind insbesondere auch die Module Bauteile der Fachhandbücher als Normgrundlage heranzuziehen.

Es ist nicht auszuschliessen, dass sich je nach Fragestellung Widersprüche zwischen einzelnen Merkblättern der Fachhandbücher ergeben oder deren Anwendung beschränkt sinnvoll ist. In solchen Fällen ist mit den Fachspezialisten der FU Rücksprache zu nehmen.

In Fällen wo die Anwendung der technischen Merkblätter keine wirtschaftlich vertretbare Lösung ergibt, ist der Projektverfasser angehalten eine Variante auszuarbeiten welche technisch und unter den Aspekten von Kosten und Nutzen umsetzbar ist. Diese Lösung ist mit den Fachspezialisten der FU zu besprechen und muss von dieser freigegeben werden.

2 Umsetzung

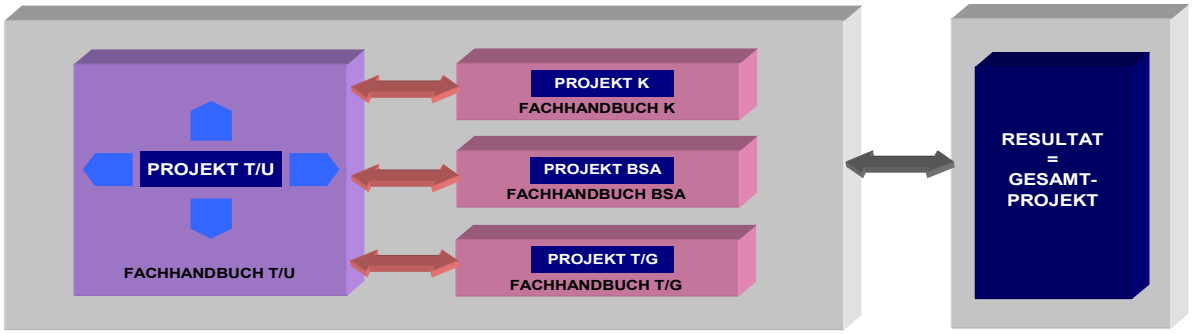
2.1 Organisation

Die Ausarbeitung der Fachhandbücher obliegt der jeweiligen Fachgruppe des ASTRA.

- Fachgruppe Trassee/Umwelt (T/U)
- Fachgruppe Kunstbauten (K)
- Fachgruppe Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA)
- Fachgruppe Tunnel/Geotechnik (T/G)

2.2 Zusammenhang unter den Fachhandbücher

Die einzelnen Fachhandbücher dürfen nicht isoliert betrachtet werden. Am Beispiel des Fachhandbuches Trassee/Umwelt ist nachfolgend die Koordination zu den anderen Fachhandbüchern dargestellt, um die integrale Projektierung der Projekte der Nationalstrasse sicherzustellen. Das heisst, dass die Aspekte aus dem Fachbereich Trassee/Umwelt auch stets unter dem Blickwinkel der anderen Fachhandbücher zu betrachten sind.



2.3 Freigabe und Revision

Die bereinigten Entwürfe werden durch den Abteilungschef der Abteilung Infrastruktur(AC I) freigegeben.
Revisionen und Erweiterungen bereits frei gegebener Module oder Technischer Merkblätter erfolgen grundsätzlich halbjährlich. Bei dringendem Bedarf und in Spezialfällen können entsprechende technische Lösungen auch gemäss ASTRA-internem Ablauf erfolgen.
Alle Freigaben, Revisionen und Erweiterungen der Fachhandbücher werden via Internetseite des ASTRA kommuniziert.

2.4 Stand, Umsetzung

Der aktuelle Stand der Fachhandbücher wird auf der Internetseite des ASTRA unter "Fachleute und Verwaltung / Dokumente für Nationalstrassen/Agglomerationsprogramme / Fachdokumente für Nationalstrassen / Fachunterstützung / Fachhandbücher" publiziert.
Aus den Inhaltverzeichnissen der einzelnen Fachhandbücher sind die geplanten oder sich in Arbeit befindlichen Technischen Merkblätter ersichtlich.

2.5 Gliederung

Die Fachhandbücher werden prozessorientiert in vier verschiedene Module gegliedert. Die Nummerierung erfolgt gemäss nachfolgender Struktur der technischen Dokumente des ASTRA.

FHB T/U	FHB K	FHB BSA	FHB T/G
21	22	23	24
Modul EINLEITUNG	Modul EINLEITUNG	Modul EINLEITUNG	Modul EINLEITUNG
Inhaltsverzeichnis	Inhaltsverzeichnis	Inhaltsverzeichnis	Inhaltsverzeichnis
Einleitung	Einleitung	Einleitung	Einleitung
20 001-00001	20 001-00001	20 001-00001	20 001-00001
Abkürzungsverzeichnis	Abkürzungsverzeichnis	Abkürzungsverzeichnis	Abkürzungsverzeichnis
20 001-00004	20 001-00004	20 001-00004	20 001-00004
Konzept Revision	Konzept Revision	Konzept Revision	Konzept Revision
20 001-00006	20 001-00006	20 001-00006	20 001-00006
Revisionsprotokoll	Revisionsprotokoll	Revisionsprotokoll	Revisionsprotokoll
21 001-00001	22 001-00001	23 001-00001	24 001-00001
Modul BAUTEILE	Modul BAUTEILE	Modul BAUTEILE	Modul BAUTEILE
21 001-1xxxx	22 001-1xxxx	23 001-1xxxx	24 001-1xxxx
Modul PROJEKTIERUNG	Modul PROJEKTIERUNG	Modul PROJEKTIERUNG	Modul PROJEKTIERUNG
Kopfteil	Kopfteil	Kopfteil	Kopfteil
20 001-00002	20 001-00002	20 001-00002	20 001-00002
Allgem. Projektierungsleistungen	Allgem. Projektierungsleistungen	Allgem. Projektierungsleistungen	Allgem. Projektierungsleistungen
20 001-00003	20 001-00003	20 001-00003	20 001-00003
Synthesedossier	Synthesedossier	Synthesedossier	Synthesedossier
20 001-00008	20 001-00008	20 001-00008	20 001-00008
Liste Projektspezifische Grundlagen	Liste Projektspezifische Grundlagen	Liste Projektspezifische Grundlagen	Liste Projektspezifische Grundlagen
20 001-00009	20 001-00009	20 001-00009	20 001-00009
Projektierungsgrundlagen allgem.	Projektierungsgrundlagen allgem.	Projektierungsgrundlagen allgem.	Projektierungsgrundlagen allgem.
20 001-2000x	20 001-2000x	20 001-2000x	20 001-2000x
Dokumentenvorlagen T/U	Dokumentenvorlagen K	Dokumentenvorlagen BSA	Dokumentenvorlagen T/G
21 001-200xx	22 001-200xx	23 001-200xx	24 001-200xx
Projektierungsgrundlagen T/U	Projektierungsgrundlagen K	Projektierungsgrundlagen BSA	Projektierungsgrundlagen T/G
21 001-201xx	22 001-201xx	23 001-201xx	24 001-201xx
Inhalte Dossiers Projektphasen	Inhalte Dossiers Projektphasen	Inhalte Dossiers Projektphasen	Inhalte Dossiers Projektphasen
21 001-20xxx	22 001-20xxx	23 001-20xxx	24 001-20xxx
Modul DOKUMENTATION	Modul DOKUMENTATION	Modul DOKUMENTATION	Modul DOKUMENTATION
Kopfteil	Kopfteil	Kopfteil	Kopfteil
20 001-50xxx	20 001-50xxx	20 001-50xxx	20 001-50xxx
Fachteil T/U	Fachteil K	Fachteil BSA	Fachteil T/G
21 001-5xxxx	22 001-5xxxx	23 001-5xxxx	24 001-5xxxx

3 Modul Bauteile

3.1 Bauteile Allgemeines

Das Modul Bauteile bildet mit seinen Konstruktionsdetails die Basis für den ASTRA-Standard. Diese Konstruktionsdetails entsprechend den spezifischen Bedürfnissen des ASTRA und ergänzen die bestehenden Richtlinien, Weisungen, Normen usw. Sie sind das Ergebnis ASTRA-interner Überlegungen sowie umfangreicher Erfahrungen, die über die letzten Jahre hinweg in Bau, Ausbau, Unterhalt und Betrieb der Nationalstrassen gesammelt wurden.

3.2 Bauteile Trassee/Umwelt

Das Modul Bauteile basiert vor allem auf den VSS-Normen, die zahlreiche detaillierte Angaben für alle Bereiche des Tiefbaus liefern. Die technischen Merkblätter beruhen in erster Linie auf den VSS-Normen und beziehen sich auf diese.

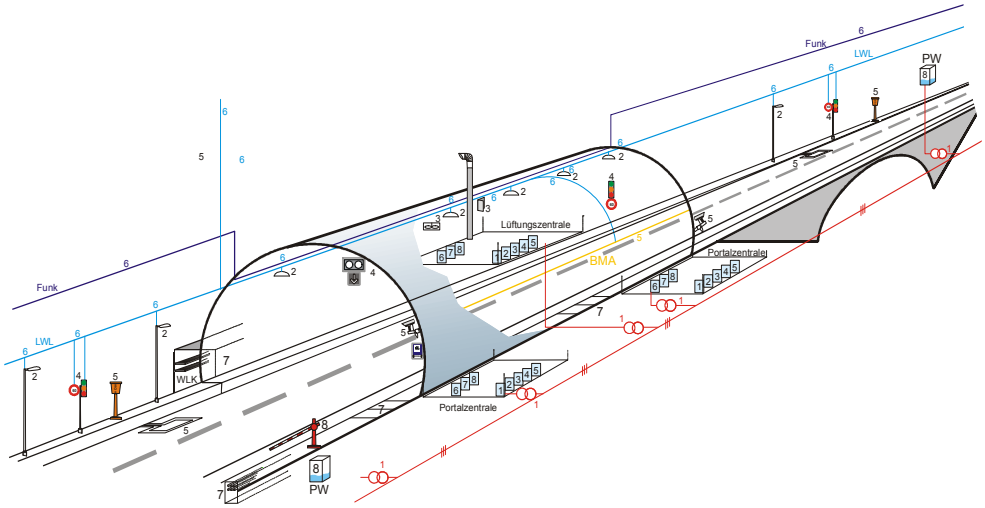
3.3 Bauteile Kunstbauten

Keine Bemerkungen

3.4 Bauteile Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen

Sind Spezifikationen bereits in einer Richtlinie enthalten, werden diese in den Merkblättern nicht mehr erwähnt, zum Beispiel die SOS-Nischenbeleuchtung in der Richtlinie 13010 Signalisation der Sicherheitseinrichtungen in Strassentunneln.

Die BSA-Anlagestruktur der ASTRA-Richtline 13013 Anlagenkennzeichnungssystem Schweiz (AKS-CH) wurde in den Kapiteln Energie (1), Beleuchtung (2), Lüftung (3), Signalisation (4), Überwachungsanlage (5), Kommunikation & Leittechnik (6), Kabelanlage (7) und Nebeneinrichtungen (8) umgesetzt.



3.5 Bauteile Tunnel/Geotechnik

Eine wesentliche Grundlage zu diesem Modul sind die Normen SIA 197 und SIA 197/2, die in Tunnelfachkreisen bekannt und mittlerweile erprobt sind. Die Struktur des Moduls Bauteile wurde weitgehend von der Norm SIA 197/2 übernommen.

Um die Arbeit mit den verschiedenen Normenwerken zu erleichtern, wird in jedem Merkblatt einleitend die Liste derjenigen Normen, Richtlinien und Merkblättern aufgeführt, die in direktem Zusammenhang mit dem jeweiligen Merkblatt stehen. Diese Liste dient als Hinweis und Hilfsmittel, erhebt jedoch nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. In der Liste wurde bewusst auf die Erwähnung von Fachliteratur verzichtet. Allfällige Angaben zu Fachliteratur werden den Merkblättern als Anhänge beigefügt.

Die einzelnen Merkblätter sind identisch aufgebaut und gliedern sich in die drei Kapitel:

1. **Grundlagen** In diesem Kapitel sind die Normen, Richtlinien und Merkblätter aufgeführt, die in wesentlichem Zusammenhang zum jeweiligen Merkblatt stehen.

2. **Allgemeines** Hier werden die Problemstellungen umschrieben. Damit soll das Verständnis für die im folgenden Kapitel formulierten Anforderungen erleichtert werden.

3. **Anforderungen** Kernteil des Merkblattes mit den konkreten Vorgaben, die teilweise mit Skizzen erläutert werden.

Es kann sein, dass ein Merkblatt fast ausschliesslich Hinweise auf einschlägige Normen enthält, soweit diese vollständig und klar Auskunft zum Thema des Merkblattes geben.
Bauhilfsmassnahmen des Tunnelvortriebes sind nicht Gegenstand des Fachhandbuches Tunnel/Geotechnik.

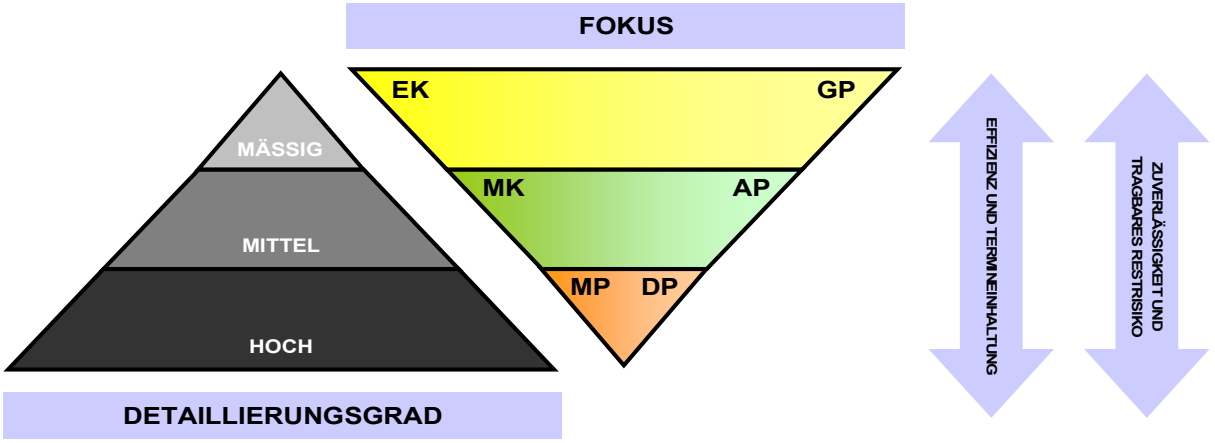
4 Modul Projektierung

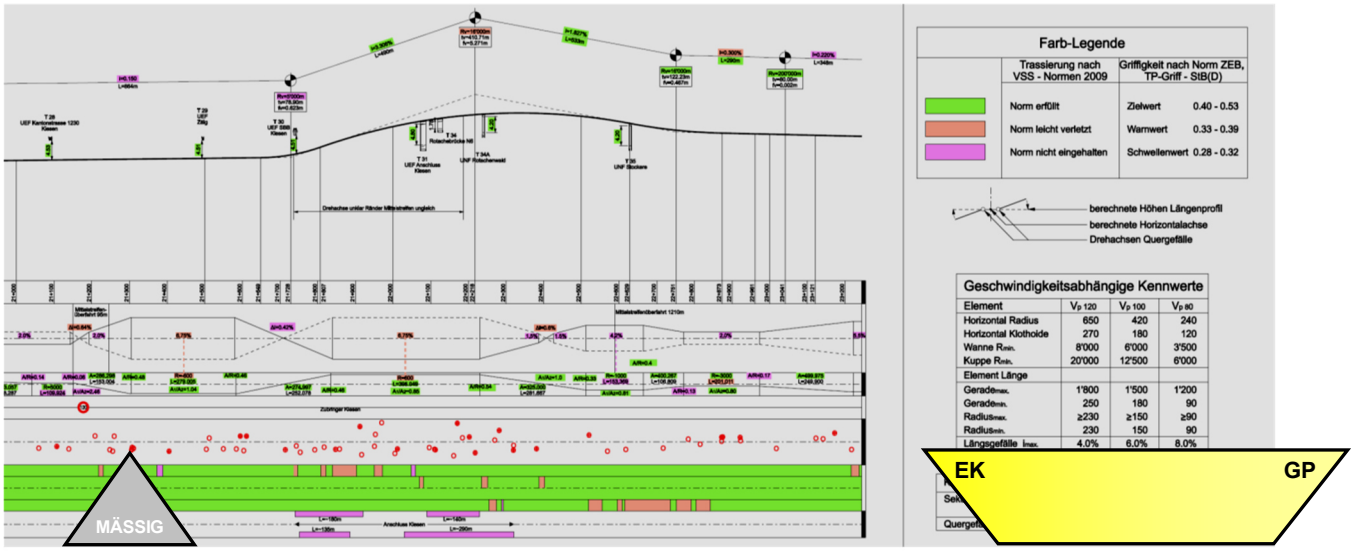
4.1 Projektierung Allgemeines

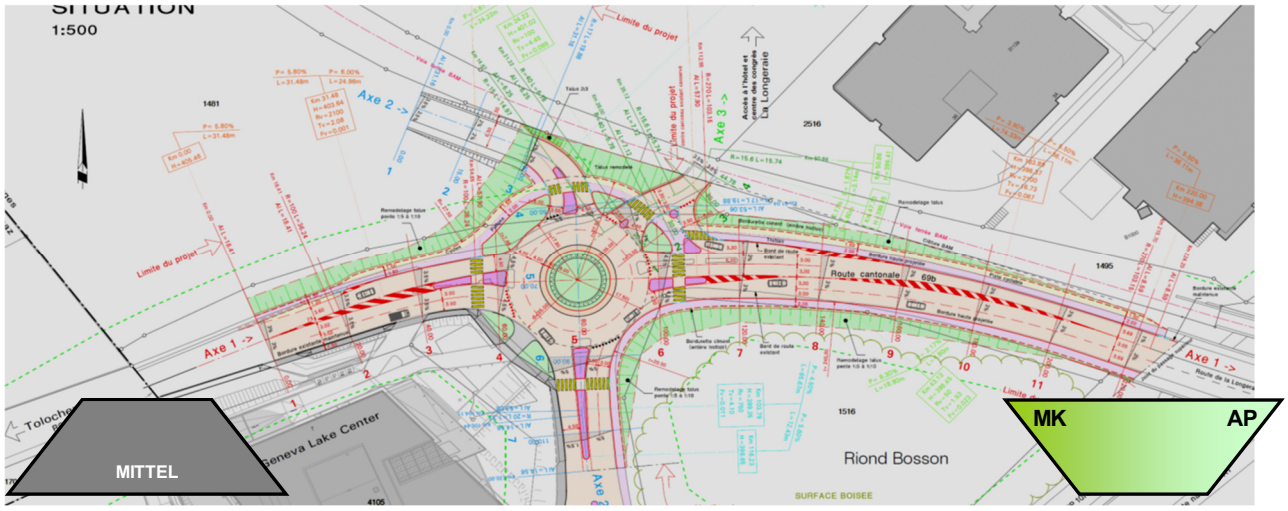
Das Modul Projektierung beschreibt die notwendigen Projektierungsleistungen für die 6 ASTRA-spezifischen Projektierungsphasen EK, MK, MP, GP, AP und DP, die vorgängig durchgeführte Projektgenerierung resp. Projektstudie sind nicht Bestandteil der Fachhandbücher. Somit werden die Projektierungsleistungen gemäss SIA 103 sozusagen in die Projektierungsphasen des ASTRA "übersetzt".

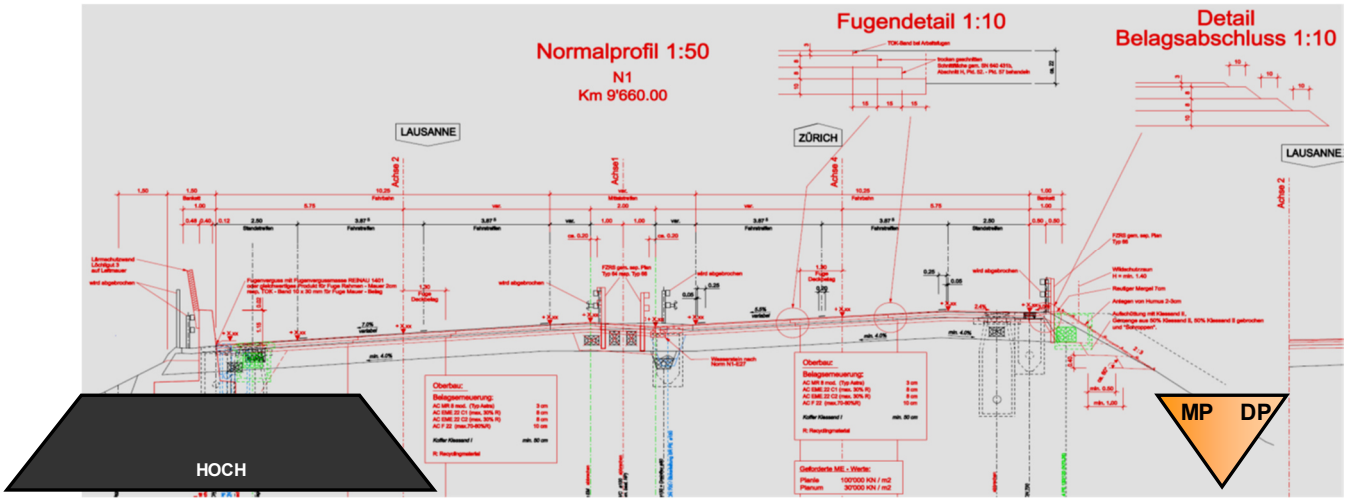
Dieses Modul wurde gemäss einer effizienzbasierten Methodik entwickelt. Es definiert für jede Projektierungsphase die entsprechenden Dossierinhalte sowie detaillierte Erläuterungen der spezifischen Projektierungsleistungen. Die Dossierinhalte und Erläuterungen sind auf den zunehmenden Detaillierungsgrad der Projektierungsphasen ausgerichtet und lassen sich an die Komplexität und Dimension der Projekte anpassen.

Die Beziehung zwischen dem Fokus und dem Detaillierungsgrad der Projektierungsphasen, kann wie folgt am Beispiel Modul Projektierung Trassee/Umwelt dargestellt werden:









4.2 Projektierung Trassee/Umwelt

Keine Bemerkung

4.3 Projektierung Kunstbauten

Keine Bemerkung

4.4 Projektierung Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen

Keine Bemerkung

4.5 Projektierung Tunnel/Geotechnik

Keine Bemerkung

5 Modul Dokumentation

Keine Bemerkung / in Bearbeitung

1 Ziel und Zweck

In den vier Fachhandbüchern werden Abkürzungen verwendet. Wo Kürzel verwendet werden, besteht immer die Gefahr, dass diese in einer zu grossen Zahl vorkommen. Darüber hinaus können Abkürzungen mehrere Bedeutungen haben und somit nicht zweifelsfrei klar sein.

Die in den Fachhandbüchern verwendeten Abkürzungen sollen einheitlich sein, d.h. für alle vier Fachbereiche und wo möglich für alle Sprachen Gültigkeit haben, ihre Bedeutung soll eindeutig sein.

Das nachfolgende Abkürzungsverzeichnis ist strikt anzuwenden, für die aufgeführten Ausdrücke sind keine anderen als die aufgelisteten Abkürzungen zu verwenden. Das Verzeichnis stützt sich auf die offiziellen Abkürzungen der eidgenössischen und kantonalen Gesetze, der Verbände und Ämter, sowie den bereits im ASTRA verwendeten Kürzel ab.

Für die Projektphasen, Bezeichnungen von Abteilungen, Fachstellen, Fachgruppen und Fachhandbücher des ASTRA werden in allen Sprachen jeweils nur die deutschen Abkürzungen verwendet.

2 Umfang des Verzeichnisses

Das Abkürzungsverzeichnis soll die folgenden Bereiche / Kategorien abdecken:

- A = Ämter, Abteilungen (Bund, Kanton, etc.)
- F = Funktionen
- G = Gesetze und Verordnungen
- I = Inventare, Register
- N = Normen, Richtlinien und Vorschriften (von ASTRA, Normierungsgremien, etc).
- O = Anlagen, Objekte
- P = Projektphasen
- T = Technische Abkürzungen (Technik, Materialien, Physik, Chemie, etc.)
- V = Verbände

Abkürzungen der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen, die Bestandteil des Anhangs III Fachkataloge Produkt der Richtlinie 13013 Struktur und Kennzeichnung der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (AKS-CH) sind, werden in diesem Verzeichnis nicht aufgeführt.

3 Aufbau

Die Abkürzungen sind analog eines Wörterbuches alphabetisch aufgelistet (linke Spalte).

Die zweite Spalte gibt Auskunft über den Bereich / die Kategorie der Abkürzung.

Die nächsten Kolonnen geben Auskunft über die Bedeutung in deutscher, französischer und italienischer Sprache, sowie auch über die entsprechenden Abkürzungen. Dadurch ist es möglich, dass die Abkürzungen im Verzeichnis bis zu dreimal vorkommen.

Die Hauptbedeutung der Abkürzung ist kursiv und fett hervorgehoben.

Abkürzung	Kat.	Deutsch		Französisch		Italienisch	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
AAR	*T*	***Alkali-Aggregat-Reaktion***	*AAR*	Réaction alcalis-granulats	*RAG*	Reazione alcali-aggregati	*RAA*
AC I	*F*	***Abteilungschef der Abteilung Infrastruktur***	*AC I*	***Chef de la division infrastructure routière***	*AC I*	***Capo divisione infrastruttura stradale***	*AC I*
AEAI	*V*	Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen	*VKF*	***Association des établissements cantonaux d'assurance incendie***	*AEAI*	Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio	*AICAA*
AICAA	*V*	Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen	*VKF*	Association des établissements cantonaux d'assurance incendie	*AEAI*	***Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio***	*AICAA*
AKS-CH	*N*	***Anlagenkennzeichnungssystem Schweiz***	*AKS-CH*	***Système suisse d'identification d'installations***	*AKS-CH*	***Sistema svizzero d'identificazione degli impianti***	*AKS-CH*
AltlV	*G*	***Altlastenverordnung***	*AltlV*	Ordonnance sur les sites contaminés	*OSites*	Ordinanza sui siti contaminati	*OSiti*
AP	*P*	***Ausführungsprojekt***	*AP*	***Projet définitif***	*AP*	***Progetto di esecutivo***	*AP*
ARE	*A*	***Bundesamt für Raumentwicklung***	*ARE*	***Office fédéral du développement territorial***	*ARE*	***Ufficio federale dello sviluppo territoriale***	*ARE*
ASC	*T*	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	*USV*	***Alimentation sans coupure***	*ASC*	Gruppo statico di continuità (Uninterruptible Power Supply)	*UPS*
ASE	*V*	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein (SEV); (heute: electrosuisse)	*SEV*	***Association suisse des électriciens (aujourd'hui: electrosuisse)***	*ASE*	***Associazione Svizzera degli Elettrotecnici (oggi: electrosuisse)***	*ASE*
ASTRA	*A*	***Bundesamt für Strassen***	*ASTRA*	Office fédéral des routes	*OFROU*	Ufficio federale delle strade	*USTRA*
AW	*T*	***Alarmwert***	*AW*	Valeur d'alarme	*VA*	Valore d'allarme	*VA*
BAFU	*A*	***Bundesamt für Umwelt***	*BAFU*	Office fédéral de l'environnement	*OFEV*	Ufficio federale dell'ambiente	*UFAM*
BAMO	*F*	Bauherrenunterstützung	*BHU*	***Bureau d'appui au maître d'ouvrage***	*BAMO*	Supporto al committente	*BHU*
BAU	*O*	Pannenstreifen	*PS*	***Bande d'arrêt d'urgence***	*BAU*	Corsia di emergenza	*CE*
BauAV	*G*	***Bauarbeitenverordnung***	*BauAV*	Ordonnance sur les travaux de construction	*OTConst*	Ordinanza sui lavori di costruzione	*OLCostr*
BAV	*A*	***Bundesamt für Verkehr***	*BAV*	Office fédéral des transports	*OFT*	Ufficio federale dei trasporti	*UFT*
BBK	*T*	***Bedien- und Benutzungskonzept***	*BBK*	Concept de gestion et d'utilisation	*BBK*	Piano di gestione ed utilizzo	*BBK*
BD	*T*	Datenbank	*DB*	***Bases de données***	*BD*	***Banca dati***	*BD*

Abkürzung	Kat.	Deutsch		Französisch		Italienisch	
		Bedeutung	*Abk.*	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
BFS	*A*	***Bundesamt für Statistik***	*BFS*	Office fédéral de la statistique	*OFS*	Ufficio federale di statistica	*UST*
BGF	*G*	***Bundesgesetz über die Fischerei***	*BGF*	Loi fédérale sur la pêche	*LFSP*	Legge federale sulla pesca	*LFSP*
BGW	*T*	***Belastungsgrenzwert***	*BGW*	Valeur limite d'exposition au bruit	*VLE*	Valore limite d'esposizione al rumore	*VLE*
BHU	*F*	***Bauherrenunterstützung***	*BHU*	Bureau d'appui au maître d'ouvrage	*BAMO*	***Supporto al committente***	*BHU*
BLN	*I*	***Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung***	*BLN*	Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale	*IFP*	Inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali d'importanza nazionale	*IFP*
BMA	*O*	**Brandmeldeanlage**	*BMA*	Détection d'incendie	*DIN*	Impianto di rilevamento incendio	*INC*
BP	*T*	Projektbasis	*PB*	**Base du projet**	*BP*	***Base di progetto***	*BP*
BSA	*N*	***Betriebs- und Sicherheitsausrüstung***	*BSA*	***Equipements d'exploitation et de sécurité***	*BSA*	***Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza***	*BSA*
BWK	*T*	***Bauwerksklasse***	*BWK*	Classe d'ouvrage	*CO*	Classe di opera	*CO*
CAN	*N*	Normpositionen-Katalog	*NPK*	***Catalogue des articles normalisés***	*CAN*	Catalogo delle posizioni normalizzate	*CPN*
CE	*O*	Pannenstreifen	*PS*	Bande d'arrêt d'urgence	*BAU*	***Corsia di emergenza***	*CE*
CEM	*T*	Elektromagnetische Verträglichkeit	*EMV*	***Compatibilité électromagnétique***	*CEM*	***Compatibilità elettromagnetica***	*CEM*
CFF	*A*	Schweizerische Bundesbahnen	*SBB*	***Chemins de fer fédéraux suisses***	*CFF*	Ferrovie federali svizzere	*FFS*
CP	*F*	Projektleiter	*PL*	***Chef de projet***	*CP*	Responsabile di progetto	*PL*
CPN	*N*	Normpositionen-Katalog	*NPK*	Catalogue des articles normalisés	*CAN*	***Catalogo delle posizioni normalizzate***	*CPN*
CPX	*T*	***Close-Proximity-Method*** (Quellnahe Belagsmessung - Lärm)	***CPX***	***Close-Proximity-Method***	*CPX*	***Close-Proximity-Method***	*CPX*
CRC	*T*	Korrosionswiderstandsklasse	*KWK*	***Classe de résistance à la corrosion***	*CRC*	***Classe dei resistenza alla corrosione***	*CRC*
DAP	*P*	Plangenehmigungsverfügung	*PGV*	***Décision d'approbation des plans***	*DAP*	***Decisione di approvazione piani***	*DAP*
DATEC	*A*	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation	*UVEK*	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication	*DETEC*	***Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni***	*DATEC*
DB	*T*	***Datenbank***	*DB*	Base de données	*BD*	Banca dati	*BD*

Abkürzung	Kat.	Deutsch		Französisch		Italienisch	
		Bedeutung	*Abk.*	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
DETEC	*A*	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation	*UVEK*	***Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication***	*DETEC*	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni	*DATEC*
DFGP	*A*	Eidgenössisches Justiz und Polizeidepartement	*EJPD*	Département fédéral de justice et police	*DFJP*	***Dipartimento federale di giustizia e polizia***	*DFGP*
DFI	*A*	Eidgenössisches Departement des Innern	*EDI*	***Département fédéral de l'intérieur***	*DFI*	***Dipartimento federale dell'interno***	*DFI*
DFJP	*A*	Eidgenössisches Justiz und Polizeidepartement	*EJPD*	***Département fédéral de justice et police***	*DFJP*	Dipartimento federale di giustizia e polizia	*DFGP*
DIN	*O*	Brandmeldeanlage	*BMA*	***Détection d'incendie***	*DIN*	Impianto di rilevamento incendio	*INC*
DP	*P*	***Detailprojekt***	*DP*	***Projet de détail***	*DP*	***Progetto di dettaglio***	*DP*
DS	*T*	Empfindlichkeitsstufe	*ES*	***Degré de sensibilité au bruit***	*DS*	Grado di sensibilità	*GS*
DTV	*T*	***Durchschnittlicher täglicher Verkehr***	*DTV*	Trafic journalier moyen	*TJM*	Traffico giornaliero medio	*TGM*
DWV	*T*	***Durchschnittlicher Werktagsverkehr***	*DWV*	Trafic journalier moyen des jours ouvrables	*TJMO*	Traffico feriale medio	*TFM*
EBG	*G*	***Eisenbahngesetz***	*EBG*	Loi fédérale sur les chemins de fer	*LCdF*	Legge federale sulle ferrovie	*Lferr*
EBV	*G*	***Eisenbahnverordnung***	*EBV*	Ordonnance sur les chemins de fer	*OCF*	Ordinanza sulle ferrovie	*Oferr*
EDI	*A*	***Eidgenössisches Departement des Innern***	*EDI*	Département fédéral de l'intérieur	*DFI*	Dipartimento federale dell'interno	*DFI*
EIA	*P*	Umweltverträglichkeitsprüfung	*UVP*	Etude d'impact sur l'environnement	*EIE*	***Esame dell'impatto sull'ambiente***	*EIA*
EIE	*P*	Umweltverträglichkeitsprüfung	*UVP*	***Etude d'impact sur l'environnement***	*EIE*	Esame dell'impatto sull'ambiente	*EIA*
EJPD	*A*	***Eidgenössisches Justiz und Polizeidepartement***	*EJPD*	Département fédéral de justice et police	*DFJP*	Dipartimento federale di giustizia e polizia	*DFGP*
EK	*P*	***Globales Erhaltungskonzept***	*EK*	***Concept global de maintenance***	*EK*	***Piano globale di conservazione***	*EK*
EleG	*G*	***Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen***	*EleG*	Loi fédérale concernant les installations électriques à faible et fort courant	*LIE*	Legge sugli impianti elettrici	*LIE*
EM	*P*	***Einzelmassnahmen***	*EM*	Mesures individuelles	*MI*	***Misura di carattere individuale***	*EM*
EMA	*O*	***Elektromechanische Anlage***	*EMA*	Installation électromécanique	---	Impianti elettromeccanici	---

Abkürzung	*Kat.*	Deutsch		Französisch		Italienisch	
		Bedeutung	*Abk.*	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
EMS-CH	*N*	***Management System für Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen der Schweizer Nationalstrassen (EMS-CH).***	*EMS-CH*	***Système de gestion des équipements d'exploitations et de sécurité des routes nationales suisse (EMS-CH)***	*EMS-CH*	***Sistema di gestione per gli equipaggiamenti di esercizio e sicurezza delle strade nazionali svizzere (EMS-CH)***	*EMS-CH*
EMV	*T*	***Elektromagnetische Verträglichkeit***	*EMV*	Compatibilité électromagnétique	*CEM*	Compatibilità elettromagnetica	*CEM*
EP	*F*	***Erhaltungsplanung***	*EP*	***Gestion du patrimoine***	*EP*	***Pianificazione conservazione***	*EP*
EP	*P*	***Erhaltungsprojekt***	*EP*	***Projet de maintenance***	*EP*	***Progetto di conservazione***	*EP*
ES	*T*	***Empfindlichkeitsstufe***	*ES*	Degré de sensibilité au bruit	*DS*	Grado di sensibilità	*GS*
ESTI	*A*	***Eidgenössisches Starkstrominspektorat***	*ESTI*	***Inspection fédérale des installations à courant fort***	*ESTI*	***Ispettorato federale degli impianti a corrente forte***	*ESTI*
FAB	*T*	Schallschutzfenster	*SSF*	***Fenêtres antibruit***	*FAB*	Finestra fonoisolante	*FFI*
FaS	*F*	***Fachspezialist***	*FaS*	***Spécialiste technique***	*FaS*	***Specialista***	*FaS*
FAT	*T*	***File Allocation Table***	*FAT*	***File Allocation Table***	*FAT*	***File Allocation Table***	*FAT*
FBÜ	*O*	***Fahrbahnübergang***	*FBÜ*	Joints de chaussée	---	Passaggio di carreggiata	---
FFS	*A*	Schweizerische Bundesbahnen	*SBB*	Chemins de fer fédéraux suisses	*CFF*	**Ferrovie federali svizzere**	*FFS*
FHB	*N*	***Fachhandbuch***	*FHB*	***Manuel technique***	*FHB*	***Manuale tecnico***	*FHB*
FLAG	*P*	***Führen mit Leistungsauftrag und Globalbudget***	*FLAG*	Gestion par mandat de prestations et enveloppe budgétaire	*GMEB*	Gestione mediante mandato di prestazioni e preventivo globale	*GEMAP*
FlaMa	*P*	***Flankierende Massnahmen***	*FlaMa*	***Mesures d'accompagnement***	*FlaMa*	***Misure di accompagnamento***	*FlaMa*
FLK	*T*	***Flüssigkunststoff***	*FLK*	Etanchéité synthéthique liquide	*FLK*	Resine liquide	---
FU	*F*	***Fachunterstützung***	*FU*	***Soutien technique***	*FU*	***Sostegno tecnico***	*FU*
FZRS	*O*	***Fahrzeugrückhaltesysteme***	*FZRS*	***Dispositifs de retenue des véhicules***	*FZRS*	***Sistemi di ritenuta stradale***	*FZRS*
GAT	*O*	Werkleitungskanal	*WELK*	***Galerie technique***	*GAT*	Canale tecnico	*WELK*
GE	*A*	***Gebietseinheit***	*GE*	Unité territoriale	*UT*	Unità territoriale	*UT*
GEC	*N*	Notfallmanagement Baustelle	*NMB*	Gestion des urgences sur les chantiers	*GUC*	***Gestione emergenze cantiere***	*GEC*
GEL	*T*	Lichtraumprofil	*LRP*	**Gabarit d'espace libre**	*GEL*	Sagoma limite	---
GEMAP	*P*	Führen mit Leistungsauftrag und Globalbudget	*FLAG*	Gestion par mandat de prestations et enveloppe budgétaire	*GMEB*	***Gestione mediante mandato di prestazioni e preventivo globale***	*GEMAP*

Abkürzungen	Kat.	Deutsch		Französisch		italienisch	
		Bedeutung	*Abk.*	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
GENPRO	*P*	Projektgenerierung	*PROGEN*	**Génération de projet**	*GENPRO*	Sviluppo del progetto	*PROGEN*
GEP	*P*	***Genereller Entwässerungs-Plan***	*GEP*	Plan général d'évacuation des eaux	*PGEE*	Piano generale di smaltimento delle acque	*PGS*
GHK	*T*	***Gefahrenhinweiskarte***	*GHK*	Carte indicatives des dangers	---	Carte indicative dei pericoli	---
GIS	*T*	***Geoinformationssystem***	*GIS*	Système d'information géographique / du territoire	*SIG / SIT*	Sistema informativo territoriale	*GIS / SIT*
GMEB	*P*	Führen mit Leistungsauftrag und Globalbudget	*FLAG*	***Gestion par mandat de prestations et enveloppe budgétaire***	*GMEB*	Gestione mediante mandato di prestazioni e preventivo globale	*GEMAP*
GP	*P*	***Generelles Projekt***	*GP*	***Projet général***	*GP*	***Progetto generale***	*GP*
GS	*T*	Empfindlichkeitsstufe	*ES*	Degré de sensibilité au bruit	*DS*	***Grado di sensibilità***	*GS*
GSchG	*G*	***Gewässerschutzgesetz***	*GSchG*	Loi fédérale sur la protection des eaux	*LEaux*	Legge federale sulla protezione della acque	*LPAc*
GSchV	*G*	***Gewässerschutz-Verordnung***	*GSchV*	Ordonnance sur la protection des eaux	*OEaux*	Ordinanza sulla protezione delle acqua	*OPAc*
GUC	*N*	Notfallmanagement Baustelle	*NMB*	***Gestion des urgences sur les chantiers***	*GUC*	Gestione emergenze cantiere	*GEC*
GWR	*I*	***Eidgenössisches Gebäude- und Wohnungsregister***	*GWR*	Registre fédéral des bâtiments et des logements	*RegBL*	Registro federale degli edifici e delle abitazioni	*REA*
HAP	*T*	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	*PAK*	***Hydrocarbure aromatique polycyclique***	*HAP*	Idrocarburi policiclici aromatici	*IPA*
HDW	*T*	***Hochdruckwasserstrahlen***	*HDW*	Hydrodémolition	---	Idrodemolizione	---
IC	*A*	***Investitionscontrolling***	*IC*	***Contrôle des investissements***	*IC*	***Controlling investimenti***	*IC*
IFP	*I*	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung	*BLN*	***Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale***	*IFP*	***Inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali d'importanza nazionale***	*IFP*
IGW	*T*	***Immissionsgrenzwert***	*IGW*	Valeur limite d'immission	*VLI*	Valore limite di immissione	*VLI*
INC	*O*	Brandmeldeanlage	*BMA*	Détection d'incendie	*DIN*	***Impianto di rilevamento incendio***	*INC*
IO	*T*	***Inventarobjekt***	*IO*	Objet d'inventaire	*OI*	Oggetto d'inventario	*OI*
IPA	*T*	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	*PAK*	Hydrocarbure aromatique polycyclique	*HAP*	***Idrocarburi policiclici aromatici***	*IPA*

Abkürzung	Kat.	Deutsch		Französisch		Italienisch	
		Bedeutung	*Abk.*	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
ISO	*V*	***International Organisation for Standardisation***	*ISO*	***International Organization for Standardization***	*ISO*	***International Organization for Standardization***	*ISO*
ISOS	*I*	***Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung***	*ISOS*	***Inventaire fédéral des sites construits d'importance nationale à protéger en Suisse***	*ISOS*	***Inventario federale degli insediamenti svizzeri da proteggere d'importanza nazionale***	*ISOS*
IVA	*G*	Mehrwertsteuer	*MWST*	Taxe sur la valeur ajoutée	*TVA*	***Imposta sul valore aggiunto***	*IVA*
IVS	*I*	***Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz***	*IVS*	***Inventaire fédéral des voies de communication historiques de la Suisse***	*IVS*	***Inventario federale delle vie di comunicazione storiche della Svizzera***	*IVS*
JSG	*G*	***Jagdgesetz***	*JSG*	Loi sur la chasse	*LChP*	Legge sulla caccia	*LCP*
K	*N*	***Kunstbauten***	*K*	***Ouvrages d'art***	*K*	***Manufatti***	*K*
KBU	*P*	***Kleiner baulicher Unterhalt***	*KBU*	***Travaux d'entretien courant***	*KBU*	***Misure di piccola manutenzione edile***	*KBU*
KDB	*T*	***Kunststoff-Dichtungsbahnen***	*KDB*	Lé d'étanchéité en matière synthétique	*KDB*	Membrane impermeabilizzanti sintetiche	*KDB*
KLZ	*A*	***Kantonale Leitzentrale (Polizei)***	*KLZ*	Centrale cantonale de gestion du trafic (police)	---	Centrale cantonale di gestione del traffico (polizia)	---
KV	*P*	***Kostenvoranschlag***	*KV*	Devis	*KV*	Stima costo	*KV*
KWK	*T*	***Korrosionswiderstandsklasse***	*KWK*	Classe de résistance à la corrosion	*CRC*	Classe dei resistenza alla corrosione	*CRC*
KZM	*T*	***Kurzzeitmessung***	*KZM*	***Mesure de courte durée***	*KZM*	***Misurazione di breve durata***	*KZM*
LAT	*G*	Raumplanungsgesetz	*RPG*	***Loi fédérale sur l'aménagement du territoire***	*LAT*	Legge sulla pianificazione del territorio	*LPT*
LBK	*I*	***Lärmbelastungskataster***	*LBK*	***Cadastre du bruit routier***	*LBK*	***Catasto delle immissioni foniche***	*LBK*
LBP	*T*	Polymerbitumen-Dichtungsbahn	*PBD*	***Lé d'étanchéité en bitume-polymère***	*LBP*	Membrana impermeabilizzante bitume-polimero	*MIBP*
LBP	*T*	***Landschaftspflegerischer Begleitplan***	*LBP*	Plan d'aménagement paysager	*PAP*	Piano paesaggistico	---
LCdF	*G*	Eisenbahngesetz	*EBG*	***Loi fédérale sur les chemins de fer***	*LCdF*	Legge federale sulle ferrovie	*Lferr*
LChP	*G*	Jagdgesetz	*JSG*	***Loi sur la chasse***	*LChP*	Legge sulla caccia	*LCP*
LCP	*G*	Jagdgesetz	*JSG*	Loi sur la chasse	*LChP*	***Legge sulla caccia***	*LCP*

Abkürzungen	Kat.	Deutsch		Französisch		italienisch	
		Bedeutung	*Abk.*	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
LCPR	*G*	Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege	*FWG*	***Loi fédérale sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre***	*LCPR*	Legge federale sui percorsi pedonali ed i sentieri	*LPS*
LCR	*G*	Strassenverkehrsgesetz	*SVG*	***Loi fédérale sur la circulation routière***	*LCR*	Legge federale sulla circolazione stradale	*LCStr*
LCStr	*G*	Strassenverkehrsgesetz	*SVG*	Loi fédérale sur la circulation routière	*LCR*	***Legge federale sulla circolazione stradale***	*LCStr*
LEaux	*G*	Gewässerschutzgesetz	*GSchG*	***Loi fédérale sur la protection des eaux***	*LEaux*	Legge federale sulla protezione della acque	*LPAc*
LeV	*G*	***Verordnung über elektrische Leitungen***	*LeV*	Ordonnance sur les lignes électriques	*OLEl*	Ordinanza sulle linee elettriche	*OLEl*
Lferr	*G*	Eisenbahngesetz	*EBG*	Loi fédérale sur les chemins de fer	*LCdF*	***Legge federale sulle ferrovie***	*Lferr*
LFo	*G*	Waldgesetz	*WaG*	***Loi fédérale sur les forêts***	*LFo*	***Legge federale sulle foreste***	*LFo*
LFSP	*G*	Bundesgesetz über die Fischerei	*BGF*	***Loi fédérale sur la pêche***	*LFSP*	***Legge federale sulla pesca***	*LFSP*
LIE	*G*	Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen	*EleG*	***Loi fédérale concernant les installations électriques à faible et fort courant***	*LIE*	***Legge sugli impianti elettrici***	*LIE*
LPAc	*G*	Gewässerschutzgesetz	*GSchG*	Loi fédérale sur la protection des eaux	*LEaux*	***Legge federale sulla protezione della acque***	*LPAc*
LPAmb	*G*	Umweltschutzgesetz	*USG*	Loi fédérale sur la protection de l'environnement	*LPE*	***Legge sulla protezione dell'ambiente***	*LPAmb*
LPE	*G*	Umweltschutzgesetz	*USG*	***Loi fédérale sur la protection de l'environnement***	*LPE*	Legge sulla protezione dell'ambiente	*LPAmb*
LPN	*G*	Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz	*NHG*	***Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage***	*LPN*	***Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio***	*LPN*
LPS	*G*	Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege	*FWG*	Loi fédérale sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre	*LCPR*	***Legge federale sui percorsi pedonali ed i sentieri***	*LPS*
LPT	*G*	Raumplanungsgesetz	*RPG*	Loi fédérale sur l'aménagement du territoire	*LAT*	***Legge sulla pianificazione del territorio***	*LPT*
LRN	*G*	Bundesgesetz über die Nationalstrassen	*NSG*	***Loi fédérale sur les routes nationales***	*LRN*	Legge federale sulle strade nazionali	*LSN*

Abkürzung	Kat.	Deutsch		Französisch		Italienisch	
		Bedeutung	*Abk.*	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
LRP	*T*	***Lichtraumprofil***	*LRP*	Gabarit d'espace libre	*GEL*	Sagoma limite	---
LRV	*G*	***Luftreinhalteverordnung***	*LRV*	Ordonnance sur la protection de l'air	*OPAir*	Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico	*OIAI*
LSN	*G*	Bundesgesetz über die Nationalstrassen	*NSG*	Loi fédérale sur les routes nationales	*LRN*	***Legge federale sulle strade nazionali***	*LSN*
LSP	*P*	***Lärmschutzprojekt***	*LSP*	Projet de protection contre le bruit	*LSP*	Progetto di protezione contro il rumore	*LSP*
LSV	*G*	***Lärmschutz-Verordnung***	*LSV*	Ordonnance sur la protection contre le bruit	*OPB*	Ordinanza contro l'inquinamento fonico	*OIF*
LSW	*T*	***Lärmschutzwand***	*LSW*	Parois antibruit	*PAB*	Barriera antirumore	---
LVS	*I*	***Liegenschafts- und Vertragsmanagement-System***	*LVS*	***Gestion des biens-fonds et des contrats***	*LVS*	***Sistema di gestione degli immobili e dei contratti***	*LVS*
LZM	*T*	***Langzeitmessung***	*LZM*	Mesure de longue durée	*LZM*	Misurazione a lungo termine	*LZM*
MA	*T*	***Gussasphalt***	*MA*	***Asphalte coulé***	*MA*	***Asfalto colato***	*MA*
METAS	*A*	***Eidgenössisches Institut für Metrologie***	*METAS*	***Institut fédéral de métrologie***	*METAS*	***Istituto federale di metrologia***	*METAS*
MI	*P*	Einzelmassnahmen	*EM*	***Mesures individuelles***	*MI*	Misura di carattere individuale	*EM*
MIBP	*T*	Polymerbitumen-Dichtungsbahn	*PBD*	Lé d'étanchéité en bitume-polymère	*LBP*	***Membrana impermeabilizzante bitume-polimero***	*MIBP*
MISTRA	*I*	***Management-Informationssystem Strasse und Strassenverkehr***	*MISTRA*	***Système d'information pour la gestion des routes et du trafic***	*MISTRA*	***Sistema d'informazione per la gestione delle strade e del traffico***	*MISTRA*
MK	*P*	***Massnahmenkonzept***	*MK*	***Concept d'intervention***	*MK*	***Piano di intervento***	*MK*
MMF	*T*	***Multimodefaser***	*MMF*	***Fibre multi mode***	*MMF*	***Fibra multimodale***	*MMF*
MP	*P*	***Massnahmenprojekt***	*MP*	***Projet d'intervention***	*MP*	***Progetto di intervento***	*MP*
MSÜ	*O*	***Mittelstreifenüberfahrt***	*MSÜ*	Passage du terre-plein central / Passage de déviation	*PDév*	***Cambio di carreggiata / deviazione temporanea***	*MSÜ*
MWST	*G*	***Mehrwertsteuer***	*MWST*	Taxe sur la valeur ajoutée	*TVA*	Imposta sul valore aggiunto	*IVA*
NFA	*G*	***Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung***	*NFA*	Réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches	*RPT*	Nuova impostazione delle perequazione finanziaria e dei compiti	*NPC*
NHG	*G*	***Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz***	*NHG*	Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage	*LPN*	Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio	*LPN*

Abkürzung	*Kat.*	Deutsch		Französisch		Italienisch	
		Bedeutung	*Abk.*	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
NHV	*G*	***Verordnung über den Natur- und Heimatschutz***	*NHV*	Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage	*OPN*	Ordinanza sulla protezione della natura e del paesaggio	*OPN*
NIBT	*N*	Niederspannungs-Installations-Norm	*NIN*	***Norme sur les installations à basse tension***	*NIBT*	***Norma sugli impianti a bassa tensione***	*NIBT*
NIN	*N*	***Niederspannungs-Installations-Norm***	*NIN*	norme sur les installations à basse tension	*NIBT*	Norma sugli impianti a bassa tensione	*NIBT*
NIV	*G*	***Niederspannungs-Installationsverordnung***	*NIV*	Ordonnance sur les installations électriques à basse tension	*OIBT*	Ordinanza concernente gli impianti elettrici a bassa tensione	*OIBT*
NMB	*N*	***Notfallmanagement Baustelle***	*NMB*	Gestion des urgences sur les chantiers	*GUC*	Gestione emergenze cantiere	*GEC*
NPC	*G*	Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung	*NFA*	Réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches	*RPT*	***Nuova impostazione delle perequazione finanziaria e dei compiti***	*NPC*
NPK	*N*	***Normpositionen-Katalog***	*NPK*	Catalogue des articles normalisés	*CAN*	Catalogo delle posizioni normalizzate	*CPN*
NS	*T*	***Nationalstrasse***	*NS*	Route nationale	*RN*	Strada nazionale	*SN*
NSG	*G*	***Bundesgesetz über die Nationalstrassen***	*NSG*	Loi fédérale sur les routes nationales	*LRN*	Legge federale sulle strade nazionali	*LSN*
NSV	*G*	***Nationalstrassenverordnung***	*NSV*	Ordonnance sur les routes nationales	*ORN*	Ordinanza sulle strade nazionali	*OSN*
NTZ	*T*	***Notruf-Telefon-Zentrale***	*NTZ*	Centrale téléphonique d'urgence	---	Centrale chiamate d'emergenza	---
NV	*P*	***Nutzungsvereinbarung***	*NV*	***Convention d'utilisation***	*NV*	***Convenzione d'utilizzazione***	*NV*
OACE	*G*	Wasserbauverordnung	*WBV*	***Ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau***	*OACE*	Ordinanza sulle sistemazione dei corsi d'acqua	*OSCA*
OAT	*G*	Raumplanungsverordnung	*RPV*	***Ordonnance sur l'aménagement du territoire***	*OAT*	Ordinanza sulla pianificazione del territorio	*OPT*
OCEM	*G*	Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit	*VEMV*	***Ordonnance sur la compatibilité électromagnétique***	*OCEM*	***Ordinanza sulla compatibilità elettromagnetica***	*OCEM*
OCF	*G*	Eisenbahnverordnung	*EBV*	***Ordonnance sur les chemins de fer***	*OCF*	Ordinanza sulle ferrovie	*Oferr*
OEaux	*G*	Gewässerschutzverordnung	*GSchV*	***Ordonnance sur la protection des eaux***	*OEaux*	Ordinanza sulla protezione delle acqua	*OPAc*
OEIA	*G*	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung	*UVPV*	Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement	*OEIE*	***Ordinanza concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente***	*OEIA*

Abkürzung	Kat.	Deutsch		Französisch		Italienisch	
		Bedeutung	*Abk.*	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
OEIE	*G*	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung	*UVPV*	***Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement***	*OEIE*	Ordinanza concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente	*OEIA*
OERB	*O*	***Ölrückhaltebecken***	*OERB*	Séparateur d'huiles	---	Bacino di disoleazione	---
Oferr	*G*	Eisenbahnverordnung	*EBV*	Ordonnance sur les chemins de fer	*OCF*	***Ordinanza sulle ferrovie***	*Oferr*
OFEV	*A*	Bundesamt für Umwelt	*BAFU*	***Office fédéral de l'environnement***	*OFEV*	Ufficio federale dell'ambiente	*UFAM*
OFo	*G*	Waldverordnung	*WaV*	***Ordonnance sur les forêts***	*OFo*	***Ordinanza sulle foreste***	*OFo*
OFROU	*A*	Bundesamt für Strassen	*ASTRA*	***Office fédéral des routes***	*OFROU*	Ufficio federale delle strade	*USTRA*
OFS	*A*	Bundesamt für Statistik	*BFS*	***Office fédéral de la statistique***	*OFS*	Ufficio federale di statistica	*UST*
OFT	*A*	Bundesamt für Verkehr	*BAV*	***Office fédéral des transports***	*OFT*	Ufficio federale dei trasporti	*UFT*
OI	*T*	Inventarobjekt	*IO*	***Objet d'inventaire***	*OI*	***Oggetto d'inventario***	*OI*
OIAl	*G*	Luftreinhalteverordnung	*LRV*	Ordonnance sur la protection de l'air	*OPAir*	***Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico***	*OIAl*
OIBT	*G*	Niederspannungs-Installationsverordnung	*NIV*	***Ordonnance sur les installations électriques à basse tension***	*OIBT*	***Ordinanza concernente gli impianti elettrici a bassa tensione***	*OIBT*
OIF	*G*	Lärmschutz-Verordnung	*LSV*	Ordonnance sur la protection contre le bruit	*OPB*	***Ordinanza contro l'inquinamento fonico***	*OIF*
OL-Constr	*G*	Bauarbeitenverordnung	*BauAV*	Ordonnance sur les travaux de construction	*OTConst*	***Ordinanza sui lavori di costruzione***	*OLCostr*
OLEl	*G*	Verordnung über elektrische Leitungen	*LeV*	***Ordonnance sur les lignes électriques***	*OLEl*	***Ordinanza sulle linee elettriche***	*OLEl*
OPAc	*G*	Gewässerschutzverordnung	*GSchV*	Ordonnance sur la protection des eaux	*OEaux*	***Ordinanza sulla protezione delle acqua***	*OPAc*
OPAir	*G*	Luftreinhalteverordnung	*LRV*	***Ordonnance sur la protection de l'air***	*OPAir*	Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico	*OIAl*
OPAM	*G*	Störfallverordnung	*StFV*	***Ordonnance sur les accidents majeurs***	*OPAM*	Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti	*OPIR*
OPB	*G*	Lärmschutz-Verordnung	*LSV*	***Ordonnance sur la protection contre le bruit***	*OPB*	Ordinanza contro l'inquinamento fonico	*OIF*
OPIR	*G*	Störfallverordnung	*StFV*	Ordonnance sur les accidents majeurs	*OPAM*	***Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti***	*OPIR*

Abkürzung	*Kat.*	Deutsch		Französisch		Italienisch	
		Bedeutung	*Abk.*	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
OPN	*G*	Verordnung über den Natur- und Heimatschutz	*NHV*	***Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage***	*OPN*	***Ordinanza sulla protezione della natura e del paesaggio***	*OPN*
OpSi	*T*	***Operative Sicherheit***	*OpSi*	Sécurité opérationnelle	*SécOp*	***Sicurezza operativa***	*OpSi*
OPT	*G*	Raumplanungsverordnung	*RPV*	Ordonnance sur l'aménagement du territoire	*OAT*	***Ordinanza sulla pianificazione del territorio***	*OPT*
ORN	*G*	Nationalstrassenverordnung	*NSV*	***Ordonnance sur les routes nationales***	*ORN*	Ordinanza sulle strade nazionali	*OSN*
OS	*T*	***Oberflächenschutzsystem***	*OS*	***Système de protection de surface***	*OS*	***Sistemi di protezione delle superfici***	*OS*
OS MF	*T*	***multifunktionales Oberflächenschutz***	*OS MF*	***Protection de surface multifonctionnelle***	*OS MF*	***Sistemi di protezione multifunzionale***	*OS MF*
OSCA	*G*	Wasserbauverordnung	*WBV*	Ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau	*OACE*	***Ordinanza sulle sistemazione dei corsi d'acqua***	*OSCA*
OSites	*G*	Altlastenverordnung	*AltlV*	***Ordonnance sur les sites contaminés***	*OSites*	Ordinanza sui siti contaminati	*OSiti*
OSiti	*G*	Altlastenverordnung	*AltlV*	Ordonnance sur les sites contaminés	*OSites*	***Ordinanza sui siti contaminati***	*OSiti*
OSLa	*G*	Schall- und Laserverordnung	*SLV*	***Ordonnance son et laser***	*OSLa*	***Ordinanza sugli stimoli sonori e i raggi laser***	*OSLa*
OSN	*G*	Nationalstrassenverordnung	*NSV*	Ordonnance sur les routes nationales	*ORN*	***Ordinanza sulle strade nazionali***	*OSN*
OSol	*G*	Verordnung über Belastungen des Bodens	*VBBo*	***Ordonnance sur les atteintes portées aux sols***	*OSol*	Ordinanza contro il deterioramento del suolo	*Osuolo*
OSR	*G*	Signalisationsverordnung	*SSV*	***Ordonnance sur la signalisation routière***	*OSR*	Ordinanza sulla segnaletica stradale	*OSStr*
OSStr	*G*	Signalisationsverordnung	*SSV*	Ordonnance sur la signalisation routière	*OSR*	***Ordinanza sulla segnaletica stradale***	*OSStr*
Osuolo	*G*	Verordnung über Belastungen des Bodens	*VBBo*	Ordonnance sur les atteintes portées aux sols	*OSol*	***Ordinanza contro il deterioramento del suolo***	*Osuolo*
OT-Const	*G*	Bauarbeitenverordnung	*BauAV*	***Ordonnance sur les travaux de construction***	*OTConst*	Ordinanza sui lavori di costruzione	*OLCostr*

Abkürzung	*Kat.*	Deutsch		Französisch		Italienisch	
		Bedeutung	*Abk.*	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
PAB	*T*	Lärmschutzwand	*LSW*	***Parois antibruit***	*PAB*	Barriera antirumore	---
PAK	*T*	***Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe***	*PAK*	Hydrocarbure aromatique polycyclique	*HAP*	Idrocarburi policiclici aromatici	*IPA*
PAP	*P*	Plangenehmigungsverfahren	*PGV*	***Procédure d'approbation des plans***	*PAP*	Procedura d'approvazione dei piani di costruzione	*PAPC*
PAP	*P*	Landschaftspflegerischer Begleitplan	*LBP*	***Plan d'aménagement paysager***	*PAP*	Piano paesaggistico	---
PAPC	*P*	Plangenehmigungsverfahren	---	Procédure d'approbation des plans	*PAP*	***Procedura d'approvazione dei piani di costruzione***	*PAPC*
PB	*P*	***Projektbasis***	*PB*	Base du projet	*BP*	Base di progetto	*BP*
PBD	*T*	***Polymerbitumen-Dichtungsbahn***	*PBD*	Lé d'étanchéité en bitume-polymère	*LBP*	Membrana impermeabilizzante bitume-polimero	*MIBP*
PDév	*O*	Mittelstreifenüberfahrt	*MSÜ*	***Passage du terre-plein central / Passage de déviation***	*PDév*	Cambio di carreggiata / Deviazione temporanea	---
PGEE	*P*	Genereller Entwässerungs-Plan	*GEP*	***Plan général d'évacuation des eaux***	*PGEE*	Piano generale di smaltimento delle acque	*PGS*
PGS	*P*	Genereller Entwässerungs-Plan	*GEP*	Plan général d'évacuation des eaux	*PGEE*	***Piano generale di smaltimento delle acque***	*PGS*
PGV	*P*	***Plangenehmigungsverfügung***	*PGV*	Décision d'approbation des plans	*DAP*	Decisione di approvazione piani	*DAP*
PL	*F*	***Projektleiter***	*PL*	Chef de projet	*CP*	Responsabile di progetto	*PL*
PM	*F*	***Projektmanagement***	*PM*	***Gestion de projet***	*PM*	***Gestione del progetto***	*PM*
PMD	*T*	***Polarisation Mode Dispersion***	*PMD*	***Polarisation Mode Dispersion***	*PMD*	***Polarisation Mode Dispersion***	*PMD*
PQM	*P*	***Projektbezogenes Qualitätsmanagement***	*PQM*	***Gestion de la qualité du projet***	*PQM*	***Gestione della qualità del progetto***	*PQM*
PROGEN	*P*	***Projektgenerierung***	*PROGEN*	Génération de projet	*GENPRO*	***Sviluppo del progetto***	*PROGEN*
PS	*P*	***Projektstudie***	*PS*	***Etude préliminaire***	*PS*	***Studio preliminare***	*PS*
PS	*O*	***Pannenstreifen***	*PS*	Bande d'arrêt d'urgence	*BAU*	Corsia di emergenza	*CE*
PV	*F*	***Projektverfasser***	*PV*	***Auteur du projet***	*PV*	***Progettista***	*PV*
PW	*T*	***Planungswert***	*PW*	Valeur de planification	*VP*	***Valore di pianificazione***	*PW*
RAA	*T*	Alkali-Aggregat-Reaktion	*AAR*	Réaction alcalis-granulats	*RAG*	***Reazione alcali-aggregati***	*RAA*
RAG	*T*	Alkali-Aggregat-Reaktion	*AAR*	***Réaction alcalis-granulats***	*RAG*	Reazione alcali-aggregati	*RAA*

Abkürzung	Kat.	Deutsch		Französisch		Italienisch	
		Bedeutung	*Abk.*	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
RBBS	*I*	***Räumliches Basisbezugssystem Nationalstrassen***	*RBBS*	Système de repérage spatial de base	*SRB*	***Sistema di riferimento di base territoriale***	*RBBS*
RDL	*A*	***Rechtsdienst Landerwerb***	*RDL*	***Service juridique et acquisition de terrain***	*RDL*	***Servizio giuridico e acquisti di terreno***	*RDL*
REA	*I*	Eidgenössisches Gebäude- und Wohnungsregister	*GWR*	Registre fédéral des bâtiments et des logements	*RegBL*	***Registro federale degli edifici e delle abitazioni***	*REA*
RegBL	*I*	Eidgenössisches Gebäude- und Wohnungsregister	*GWR*	***Registre fédéral des bâtiments et des logements***	*RegBL*	Registro federale degli edifici e delle abitazioni	*REA*
RFC	*G*	Unterschriften- und Kompetenzregelung	*UKR*	Réglementation des signatures et des compétences	*RSC*	***Regolamentazione del diritto di firma e della ripartizione delle competenze***	*RFC*
RIA	*P*	Umweltverträglichkeitsbericht	*UVB*	Rapport d'impact sur l'environnement	*RIE*	***Rapporto sull'impatto ambientale***	*RIA*
RIE	*P*	Umweltverträglichkeitsbericht	*UVB*	***Rapport d'impact sur l'environnement***	*RIE*	Rapporto sull'impatto ambientale	*RIA*
RiLi	*N*	**Richtlinie**	*RiLi*	***Directive***	*RiLi*	***Direttiva***	*RiLi*
RN	*T*	Nationalstrasse	*NS*	***Route nationale***	*RN*	Strada nazionale	*SN*
RPG	*G*	***Raumplanungsgesetz***	*RPG*	Loi fédérale sur l'aménagement du territoire	*LAT*	Legge sulla pianificazione del territorio	*LPT*
RPH		***Realisierungspflichtenheft***	*RPH*	Cahier des charges de la phase de réalisation	---	***Capitolato di realizzazione***	*RPH*
RPT	*G*	Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung	*NFA*	***Réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches***	*RPT*	Nuova impostazione delle perequazione finanziaria e dei compiti	*NPC*
RPV	*G*	***Raumplanungs-Verordnung***	*RPV*	Ordonnance sur l'aménagement du territoire	*OAT*	Ordinanza sulla pianificazione del territorio	*OPT*
RSC	*G*	Unterschriften- und Kompetenzregelung	*UKR*	***Réglementation des signatures et des compétences***	*RSC*	Regolamentazione del diritto di firma e della ripartizione delle competenze	*RFC*
SABA	*T*	***Strassenabwasserbehandlungsanlage***	*SABA*	Système d'évacuation et de traitement des eaux de chaussée	*SETEC*	***Impianti di trattamento delle acque di reflue stradali***	*SABA*
SBB	*A*	***Schweizerische Bundesbahnen***	*SBB*	Chemins de fer fédéraux suisses	*CFF*	Ferrovie federali svizzere	*FFS*
SécOp	*T*	Operative Sicherheit	*OpSi*	***Sécurité opérationnelle***	*SécOp*	Sicurezza operativa	*OpSi*

Abkürzung	Kat.	Deutsch		Französisch		Italienisch	
		Bedeutung	*Abk.*	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
SER	*F*	Umweltbaubegleitung	*UBB*	***Suivi environnemental de la phase de réalisation***	*SER*	Accompagnamento ambientale durante i lavori di costruzione	*UBB*
SETEC	*T*	Strassenabwasserbehandlungsanlage	*SABA*	***Système d'évacuation et de traitement des eaux de chaussée***	*SETEC*	Impianti di trattamento delle acque di reflue stradali	*SABA*
SEV	*V*	***Schweizerischer Elektrotechnischer Verein (SEV); heute: electrosuisse***	*SEV*	Association suisse des électriciens (aujourd'hui: electrosuisse)	*ASE*	Associazione Svizzera degli Elettrotecnici (oggi: electrosuisse)	*ASE*
SGA	*V*	***Schweizerische Gesellschaft für Akustik***	*SGA*	Société suisse d'Acoustique	*SSA*	Società Svizzera di Acustica	*SSA*
SGE	*T*	Übergeordnetes Leitsystem	*UeLS*	Système de gestion supérieur	*SGG*	***Sistema di gestione sovraordinato***	*SGE*
SGG	*T*	Übergeordnetes Leitsystem	*UeLS*	***Système de gestion supérieur***	*SGG*	Sistema di gestione sovraordinato	*SGE*
SGK	*V*	***Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz***	*SGK*	***Société Suisse de Protection contre la Corrosion***	*SGK*	***Società svizzera per la protezione contro la corrosione***	*SGK*
SIA	*V*	***Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein***	*SIA*	***Société suisse des ingénieurs et architectes***	*SIA*	***Società svizzera degli ingegneri e degli architetti***	*SIA*
SIG	*I*	Geoinformationssystem	*GIS*	***Système d'information géographique***	*SIG*	Sistema informativo territoriale	*GIS*
SISTO	*O*	***Sicherheitsstollen***	*SISTO*	***Galerie de sécurité***	*SISTO*	***Cunicolo di sicurezza***	*SISTO*
SIT	*I*	Geoinformationssystem	*GIS*	***Système d'information du territoire***	*SIT*	***Sistema informativo territoriale***	*SIT*
SLV	*G*	***Schall- und Laserverordnung***	*SLV*	Ordonnance son et laser	*OSLa*	Ordinanza sugli stimoli sonori e i raggi laser	*OSLa*
SMF	*T*	***Singlemodefaser***	*SMF*	***fibre monomode***	*SMF*	***Fibra monomodale***	*SMF*
SN	*N*	***Schweizer Norm***	*SN*	***Norme suisse***	*SN*	***Norma svizzera***	*SN*
SN	*O*	Nationalstrasse	*NS*	Route nationale	*RN*	***Strada nazionale***	*SN*
SN EN	*N*	***auf europäischer Ebene erarbeitete Norm, die in das Schweizer Normenwerk aufgenommen wurde***	*SN EN*	***Norme élaborée au niveau européen, qui a été intégrée dans la collection suisse de normes***	*SN EN*	***Norma elaborata a livello europeo, integrata nel catalogo svizzero delle norme***	*SN EN*

Abkürzung	Kat.	Deutsch		Französisch		Italienisch	
		Bedeutung	*Abk.*	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
SN EN ISO	*N*	***auf Grundlage einer internationalen Norm übernommene europäische Norm, die ins Schweizer Normenwerk aufgenommen wurde***	*SN EN ISO*	***Norme européenne élaborée sur la base d'une norme internationale qui a été intégrée dans la collection suisse de normes***	*SN EN ISO*	***Norma europea elaborata sulla base di una norma internazionale, integrata nel catalogo svizzero delle norme***	*SN EN ISO*
SN ISO	*N*	***auf internationaler Ebene erarbeitete Norme, die ins Schweizer Normenwerk aufgenommen wurde***	*SN ISO*	***Norme élaborée au niveau international, qui a été intégrée dans la collection suisse de normes***	*SN ISO*	***Norma elaborata a livello internazionale, integrata nel catalogo svizzero delle norme***	*SN ISO*
SNV	*V*	***Schweizerische Normen-Vereinigung***	*SNV*	***Association Suisse de Normalisation***	*SNV*	***Associazione Svizzera di Normazione***	*SNV*
SoMa	*P*	***Sofortmassnahme***	*SoMa*	***Mesure d'urgence***	*SoMa*	***Misura urgenti***	*SoMa*
SRB	*I*	Räumliches Basisbezugssystem Nationalstrassen	*RBBS*	***Système de repérage spatial de base***	*SRB*	Sistema di riferimento di base territoriale	*RBBS*
SSA	*A*	Schweizerische Gesellschaft für Akustik	*SGA*	***Société suisse d'Acoustique***	*SSA*	***Società Svizzera di Acustica***	*SSA*
SSF	*T*	***Schallschutzfenster***	*SSF*	Fenêtres antibruit	*FAB*	Finestre fono isolanti	---
SSI	*A*	***Standards und Sicherheit der Infrastruktur***	*SSI*	***Standards et sécurité de l'infrastructure***	*SSI*	***Standard e sicurezza infrastrutture***	*SSI*
SSIGA	*V*	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs	*SVGW*	Société Suisse de l'industrie du Gaz et des Eaux	*SSIGE*	***Società Svizzera dell'industria del Gas e delle Acque***	*SSIGA*
SSIGE	*V*	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs	*SVGW*	***Société Suisse de l'industrie du Gaz et des Eaux***	*SSIGE*	Società Svizzera dell'industria del Gas e delle Acque	*SSIGA*
SSV	*G*	***Signalisationsverordnung***	*SSV*	Ordonnance sur la signalisation routière	*OSR*	Ordinanza sulla segnaletica stradale	*OSStr*
StFV	*G*	***Störfallverordnung***	*StFV*	Ordonnance sur les accidents majeurs	*OPAM*	Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti	*OPIR*
SVG	*G*	***Strassenverkehrsgesetz***	*SVG*	Loi fédérale sur la circulation routière	*LCR*	Legge federale sulla circolazione stradale	*LCStr*
SVGW	*V*	***Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs***	*SVGW*	Société Suisse de l'industrie du Gaz et des Eaux	*SSIGE*	Società Svizzera dell'industria del Gas e delle Acque	*SSIGA*
T/G	*N*	***Tunnel und Geotechnik***	*T/G*	***Tunnels/Géotechnique***	*T/G*	***Gallerie e geotecnica***	*T/G*
T/U	*N*	***Trassee und Umwelt***	*T/U*	***Tracé/Environnement***	*T/U*	***Tracciato e ambiente***	*T/U*
TBM	*T*	***Tunnelbohrmaschine***	*TBM*	***Tunnelier***	*TBM*	***Fresa meccanica***	*TBM*

Abkürzung	Kat.	Deutsch		Französisch		Italienisch	
		Bedeutung	*Abk.*	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
TDB	*T*	***Ton-Dichtungsbahnen***	*TDB*	***Lé d'étanchéité à base d'argile***	*TDB*	***Membrane impermeabilizzanti bentoniche***	*TDB*
TFM	*T*	Durchschnittlicher Werktagsverkehr	*DWV*	Trafic journalier moyen des jours ouvrables	*TJMO*	***Traffico feriale medio***	*TFM*
TGM	*T*	Durchschnittlicher täglicher Verkehr	*DTV*	Trafic journalier moyen	*TJM*	***Traffico giornaliero medio***	*TGM*
TJM	*T*	Durchschnittlicher täglicher Verkehr	*DTV*	***Trafic journalier moyen***	*TJM*	Traffico giornaliero medio	*TGM*
TJMO	*T*	Durchschnittlicher Werktagsverkehr	*DWV*	***Trafic journalier moyen des jours ouvrables***	*TJMO*	Traffico feriale medio	*TFM*
TMB	*N*	***Technisches Merkblatt***	*TMB*	***Fiche technique***	*TMB*	***Scheda tecnica***	*TMB*
TVA	*G*	Mehrwertsteuer	*MWST*	***Taxe sur la valeur ajoutée***	*TVA*	Imposta sul valore aggiunto	*IVA*
TVM	*T*	***Tunnelvortriebsmaschine***	*TVM*	Tunnelier	---	Fresa meccanica	*TBM*
ÜB	*P*	***Überprüfungsbericht***	*ÜB*	***Rapport de vérification***	*ÜB*	***Rapporto di verifica***	*ÜB*
UBB	*F*	***Umweltbaubegleitung***	*UBB*	Suivi environnemental de la phase de réalisation	*SER*	Accompagnamento ambientale durante i lavori di costruzione	*UBB*
UFAM	*A*	Bundesamt für Umwelt	*BAFU*	Office fédéral de l'environnement	*OFEV*	***Ufficio federale dell'ambiente***	*UFAM*
UFT	*A*	Bundesamt für Verkehr	*BAV*	Office fédéral des transports	*OFT*	***Ufficio federale dei trasporti***	*UFT*
UH-Peri	*P*	***Unterhaltsperimeter***	*UH-Peri*	***Périmètre d'entretien***	*UH-Peri*	***Perimetro di manutenzione***	*UH-Peri*
UKR	*P*	***Unterschriften- und Kompetenzregelung***	*UKR*	Réglementation des signatures et des compétences	*RSC*	Regolamentazione del diritto di firma e della ripartizione delle competenze	*RFC*
ÜLS / UeLS	*T*	***Übergeordnetes Leitsystem***	*UeLS*	Système de gestion supérieur	*SGG*	Sistema di gestione sovraordinato	*SGE*
ÜMa / UeMa	*P*	***Überbrückungsmassnahme***	*ÜMa / UeMa*	***Mesures temporaires / mesures transitoires***	*ÜMa / UeMa*	***Misura transitoria***	*ÜMa / UeMa*
UPlaNS	*P*	***Unterhaltsplanung Nationalstrassen***	*UPlaNS*	***Planification de l'entretien des routes nationales***	*UPlaNS*	***Pianificazione della conservazione delle strade nazionale***	*UPlaNS*
UPS	*T*	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	*USV*	Alimentation électrique sans coupure	*ASC*	***Gruppo statico di continuità***	*UPS*
USG	*G*	***Umweltschutzgesetz***	*USG*	Loi fédérale sur la protection de l'environnement	*LPE*	Legge sulla protezione dell'ambiente	*LPAmb*

Abkürzung	Kat.	Deutsch		Französisch		Italienisch	
		Bedeutung	*Abk.*	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
UST	*A*	Bundesamt für Statistik	*BFS*	Office fédéral de la statistique	*OFS*	***Ufficio federale di statistica***	*UST*
USTRA	*A*	Bundesamt für Strassen	*ASTRA*	Office fédéral des routes	*OFROU*	***Ufficio federale delle strade***	*USTRA*
USV	*T*	***Unterbrechungsfreie Stromversorgung***	*USV*	Alimentation électrique sans coupure	*ASC*	Gruppo statico di continuità	*UPS*
UT	*F*	Gebietseinheit	*GE*	***Unité territoriale***	*UT*	***Unità territoriale***	*UT*
UVB	*P*	***Umweltverträglichkeitsbericht***	*UVB*	Rapport d'impact sur l'environnement	*RIE*	Rapporto sull'impatto ambientale	*RIA*
UVEK	*A*	***Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation***	*UVEK*	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication	*DETEC*	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni	*DATEC*
UVP	*P*	***Umweltverträglichkeitsprüfung***	*UVP*	Etude d'impact sur l'environnement	*EIE*	Esame dell'impatto sull'ambiente	*EIA*
UVPV	*G*	***Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung***	*UVPV*	Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement	*OEIE*	Ordinanza concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente	*OEIA*
VA	*T*	Alarmwert	*AW*	***Valeur d'alarme***	*VA*	***Valore d'allarme***	*VA*
VBA / VBS	*T*	***Verkehrsbeeinflussungsanlage***	*VBA*	Installation d'influence sur le trafic	*VBS*	Impianto di gestione del traffico	*VBA*
VBBo	*G*	***Verordnung über Belastungen des Bodens***	*VBBo*	Ordonnance sur les atteintes portées aux sols	*OSol*	Ordinanza contro il deterioramento del suolo	*Osuolo*
VEMV	*G*	***Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit***	*VEMV*	Ordonnance sur la compatibilité électromagnétique	*OCEM*	Ordinanza sulla compatibilità elettromagnetica	*OCEM*
VIS	*O*	***Verkehrsinformationssystem***	*VIS*	***Système d'information routière***	*VIS*	***Sistema d'informazione sul traffico***	*VIS*
VKF	*V*	***Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen***	*VKF*	Association des établissements cantonaux d'assurance incendie	*AEAI*	Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio	*AICAA*
VLE	*T*	Belastungsgrenzwert	*BGW*	***Valeur limite d'exposition au bruit***	*VLE*	***Valore limite d'esposizione al rumore***	*VLE*
VLI	*T*	Immissionsgrenzwert	*IGW*	***Valeur limite d'immission***	*VLI*	***Valore limite di immissione***	*VLI*
VME	*T*	***Ventilator-Motor-Einheit***	*VME*	Unité ventilateur et moteur	---	Unità ventilatore e motore	---
VMZ-CH	*A*	***Verkehrsmanagementzentrale Schweiz***	*VMZ-CH*	***Centrale nationale suisse de gestion du trafic***	*VMZ-CH*	***Centrale nazionale di gestione del traffico***	*VMZ-CH*

Abkürzung	Kat.	Deutsch		Französisch		Italienisch	
		Bedeutung	*Abk.*	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
VoMa	*P*	***Vorgezogene Massnahme***	*VoMa*	***Mesures anticipées***	*VoMa*	***Misura anticipata***	*VoMa*
VP	*T*	Planungswert	*PW*	***Valeur de planification***	*VP*	Valore di pianificazione	*PW*
VSA	*V*	***Verband schweizerischer Abwasserfachleute***	*VSA*	***Association suisse des professionnels de la protection des eaux***	*VSA*	***Associazione svizzera dei professionisti della protezione delle acque***	*VSA*
VSS	*V*	***Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute***	*VSS*	***Association suisse des professionnels de la route et des transports***	*VSS*	***Associazione svizzera dei professionisti della strade e dei trasporti***	*VSS*
WaG	*G*	***Waldgesetz***	*WaG*	Loi fédérale sur les forêts	*LFo*	Legge federale sulle foreste	*LFo*
WaV	*G*	***Waldverordnung***	*WaV*	Ordonnance sur les forêts	*OFo*	Ordinanza sulle foreste	*OFo*
WBV	*G*	***Wasserbauverordnung***	*WBV*	Ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau	*OACE*	Ordinanza sulle sistemazione dei corsi d'acqua	*OSCA*
WDB	*T*	***Wasserdichte Betonkonstruktion***	*WDB*	Construction en béton étanche	*WDB*	Costruzioni in calcestruzzo impermeabili	*WDB*
WELK	*O*	***Werkleitungskanal***	*WELK*	Galerie technique	*GAT*	***Canale tecnico***	*WELK*
ZE	*T*	***Zustandserfassung***	*ZE*	***Relevé d'état***	*ZE*	***Rilevamento dello stato***	*ZE*
ZEL	*T*	***Zustandserfassung Lärm***	*ZEL*	***Relevé d'état bruit***	*ZEL*	***Rilevamento dello stato di inquinamento acustico***	*ZEL*
ZMB	*P*	***Zweckmässigkeitsbeurteilung***	*ZMB*	Évaluation d'opportunité		Valutazione di opportunità	

1 Ziel und Zweck

Die Fachhandbücher der Fachunterstützung bilden zusammen mit den Weisungen, Richtlinien und Normen die zentrale technische Grundlage für die Projekte der Nationalstrasse. Veränderungen im Umfeld oder bestehende Defizite in den Fachhandbüchern selber führen ohne entsprechende Gegenmassnahmen rasch zu deren "Veralten". Damit die Nationalstrassen also den hohen verkehrstechnischen Anforderungen genügen und insbesondere eine sichere und wirtschaftliche Abwicklung des Verkehrs gewährleisten - so Artikel 5 des Nationalstrassengesetzes - müssen die Fachhandbücher kontinuierlich dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Dieses Ziel wird mittels regelmässigen Revisionen der Fachhandbücher erreicht. Das Konzept der Revisionen wird im Folgenden dargelegt.

2 Grundsätze

Die Revisionen der Fachhandbücher sollen:

- von allen externen und internen Projektbeteiligten angeregt werden können, damit der Anreiz hoch ist, an der Weiterentwicklung der Fachhandbücher zu partizipieren.
- wie die Fachhandbücher, in den drei Landessprachen erfolgen.
- nachvollziehbar dokumentiert werden.
- für alle vier Fachhandbücher einheitlich ablaufen.
- für alle vier Fachhandbücher individuell durchgeführt werden.
- sich nach Prioritäten richten.
- spätestens bis 31.01. und 31.07. sollen die per 01.01. und 01.07. aktualisierten Versionen aufgeschaltet werden, falls Änderungen notwendig waren.
- halbjährlich per Newsletter kommuniziert werden.
- nach einem Prozess mit klarer Zuteilung der Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortung ablaufen.

3 Formelles

- Auf dem Titelblatt der FHB wird keine Versions-Nummer mehr aufgeführt. Die Jahrzahl der Publikation bestimmt die Ausgabe (z.B. 2015). Es gibt maximal zwei Ausgaben pro Jahr: Januar und Juli. Falls das FHB unverändert bleibt, so muss auch das Titelblatt nicht angepasst werden. Somit bleibt die „Ausgabe 2015, Januar“ das aktuell gültige FHB bis die nächste Revision erfolgt.
- Neue Merkblätter beginnen mit der Version 1.00
- Für wesentliche Änderungen der einzelnen Merkblätter wird die Versionsnummer angepasst: z.B. V1.00 => V2.00 (z.B. neue Grundlagen, technische Neuerungen, neue Bezeichnungen, vollständige Überarbeitung der Merkblätter).
- Bei formellen und kleineren Änderungen wird keine komplett neue Version erzeugt, z.B. V1.00 => V1.01 (z.B. Orthographie, Verweise, etc.). Die Versionsbezeichnung 2.01 bedeutet, dass es sich dabei um die erste kleine Überarbeitung der Version 2 des TMB handelt.
- Technische Merkblätter sollen in allen Sprachen das gleiche Publikationsdatum (z.B. 01.01.2015) tragen und auch die gleiche Versionsnummer (z.B. **2.01)**. – Wird ein TMB (z.B. französisch) in einer Sprache auch nur leicht angepasst, müssen die beiden anderen TMB (in diesem Fall deutsch und italie-

nisch) einer kurzen Prüfung unterzogen werden und das Publikationsdatum sowie die Versionsnummer müssen mutiert werden.

- Die notwendigen Revisionen erfolgen grundsätzlich halbjährlich.
- Der Hinweis betreffend die revidierten Merkblätter erfolgt in den Revisionsprotokollen und im Newsletter des FHB. In den Merkblättern selber erfolgt kein Hinweis auf die durchgeführten Änderungen.
- In dringenden Fällen können technische Neuerungen auf Initiative der FU / FBL bereits in laufende Projekte einfliessen bevor das entsprechende Merkblatt publiziert wird.

4 Zuständigkeiten

FHB T/U	FHB K	FHB BSA	FHB T/G
21	22	23	24
Modul EINLEITUNG	Modul EINLEITUNG	Modul EINLEITUNG	Modul EINLEITUNG
Inhaltsverzeichnis	Inhaltsverzeichnis	Inhaltsverzeichnis	Inhaltsverzeichnis
Einleitung	Einleitung	Einleitung	Einleitung
Abkürzungsverzeichnis	Abkürzungsverzeichnis	Abkürzungsverzeichnis	Abkürzungsverzeichnis
Konzept Revision	Konzept Revision	Konzept Revision	Konzept Revision
Revisionsprotokoll	Revisionsprotokoll	Revisionsprotokoll	Revisionsprotokoll
Modul BAUTEILE	Modul BAUTEILE	Modul BAUTEILE	Modul BAUTEILE
Technische Merkblätter	Technische Merkblätter	Technische Merkblätter	Technische Merkblätter
Modul PROJEKTIERUNG	Modul PROJEKTIERUNG	Modul PROJEKTIERUNG	Modul PROJEKTIERUNG
Kopfteil	Kopfteil	Kopfteil	Kopfteil
Allgem. Projektierungsleistungen	Allgem. Projektierungsleistungen	Allgem. Projektierungsleistungen	Allgem. Projektierungsleistungen
Synthesedossier	Synthesedossier	Synthesedossier	Synthesedossier
Liste Projektspezifische Grundlagen	Liste Projektspezifische Grundlagen	Liste Projektspezifische Grundlagen	Liste Projektspezifische Grundlagen
Projektierungsgrundlagen allgem.	Projektierungsgrundlagen allgem.	Projektierungsgrundlagen allgem.	Projektierungsgrundlagen allgem.
Dokumentenvorlagen T/U	Dokumentenvorlagen K	Dokumentenvorlagen BSA	Dokumentenvorlagen T/G
Projektierungsgrundlagen T/U	Projektierungsgrundlagen K	Projektierungsgrundlagen BSA	Projektierungsgrundlagen T/G
Inhalte Dossiers	Inhalte Dossiers	Inhalte Dossiers	Inhalte Dossiers
Technische Merkblätter	Technische Merkblätter	Technische Merkblätter	Technische Merkblätter
Modul DOKUMENTATION	Modul DOKUMENTATION	Modul DOKUMENTATION	Modul DOKUMENTATION
Kopfteil	Kopfteil	Kopfteil	Kopfteil
Fachteil T/U	Fachteil K	Fachteil BSA	Fachteil T/G

= Bereichsleiter Fachunterstützung

= FHB-Verantwortlicher der Fachgruppe T/U (Trassee, Umwelt und Lärm)

= FHB-Verantwortlicher der Fachgruppe K

= FHB-Verantwortlicher der Fachgruppe BSA

= FHB-Verantwortlicher der Fachgruppe T/G

= Bereichsleiter Fachunterstützung / BL Betrieb / EP Filialen

5 Prozess Revision FHB

Der Prozess Revision FHB ist im Führungssystem des ASTRA dargestellt.

6 Kommunikation Neuerungen

Neuerungen respektive Revisionen der Fachhandbücher werden durch die FU aktiv kommuniziert. Die Kommunikation wird durch einen Newsletter sichergestellt, welcher bei der Aufschaltung von Revisionen der einzelnen FHB an die Abonnenten verschickt wird.

7 Feedbacks

Damit die Kommunikation zeitgerecht und möglichst effizient erfolgt gelten die folgenden Email-Adressen:

fachunterstuetzung@astra.admin.ch

soutien_technique@astra.admin.ch

sostegno_tecnico@astra.admin.ch

D	F	I	No.	Dokumentname Nom du document Nome del documento	Revision Révision Revisione	Version Version Versione	Datum Date Data
X	X		-	Titelblatt Fachhandbuch / Page titre manuel technique	Versionsnummer / Numéro de version	2017 Jul	01.07.2017
X			21 001-00000	Fachhandbuch T/U - Inhaltsverzeichnis	Aktualisierung	V9.01	01.07.2017
	X		21 001-00000	Manuel technique T/U - Table des matières	Mise à jour	V9.01	01.07.2017
X			21 001-00001	Revisionsprotokoll	Aktualisierung	V5.01	01.07.2017
	X		21 001-00001	Procès-verbal de révision	Mise à jour	V5.01	01.07.2017
X			21 001-10217	Oberbau – Deckschicht – SAMI	Übersetzung auf Französisch und Aktualisierung VSS Normen	V1.01	01.07.2017
	X		21 001-10217	Superstructure – Revêtement – SAMI	Traduction en français et actualisation normes VSS	V1.01	01.07.2017
X			21 001-10469	Entwässerung und Strassenabwasserbehandlung - Funktionsprüfung bei der Abnahme und bei der periodischen Kontrolle	Ergänzung im Anhang mit der Referenzliste von Schadstoffkonzentrationen verschiedener Nationalstrassenabschnitte	V1.01	01.07.2017
	X		21 001-10469	Evacuation et traitement des eaux - Examen du fonctionnement lors de la réception et du contrôle périodique	Ajout en annexe de la liste de référence des concentrations en polluants des eaux de chaussée de divers tronçons des routes nationales	V1.01	01.07.2017
X			21 001-11021	Zäune und Tore – Manns-Tor und Tor	Anpassungen der Abbildungen gemäss entsprechenden VSS Norm	V3.00	01.07.2017
	X		21 001-11021	Clôtures et portails – Portillon et portails	Adaptations des dessins conformément à la norme VSS y relative	V3.00	01.07.2017
X			21 001-11211	Markierung	Formale Anpassung (Selbstklebende Dauermarkierung)	V3.01	01.07.2017
	X		21 001-11211	Marquage	Adaptation formelle de la version en allemand	V3.01	01.07.2017
X			21 001-11311	Lärmschutz – Einleitung – Allgemeines	§4.9 Vogelschutz : Anpassung des Links	V3.02	01.07.2017
	X		21 001-11311	Protection contre le bruit – introduction – Généralités	§4.9 Protection des oiseaux : Mise à jour du lien internet	V3.02	01.07.2017

D	F	I	No.	Dokumentname Nom du document Nome del documento	Revision Révision Revisione	Version Version Versione	Datum Date Data
X			21 001-20103	Strassenlärmermittlung im Nationalstrassennetz	Seite 9 : Aktualisierung des Dokumentes „ BAFU – Vollzugshilfe zur Lärmschutzverordnung – März 2015“	V3.06	01.07.2017
	X		21 001-20103	Détermination du bruit routier sur le réseau des routes nationales	Page 9 : mise à jour du document « OFEV – Aide à l’exécution relative à l’ordonnance sur la protection contre le bruit – Mars 2015 »	V3.06	01.07.2017
X			21 001-20201	Projektierung – Inhalt Dossier EK	Formale Anpassung Beilage 20.3	V2.02	01.07.2017
	X		21 001-20201	Etude de projets – Contenu Dossier EK	Adaptation formelle pièce 20.3	V2.02	01.07.2017
X			21 001-20211	Projektierung – EK Umwelt	11.1 / C : Aktualisierung Richtlinie ASTRA 18002 und Genauigkeit der Kosten +/-20% anstatt +/-30% 11.1 / G : Aktualisierung Richtlinie ASTRA 18002 11.1 / G / 12 Entwässerung : Aktualisierung Richtlinie ASTRA 18005 und Dokumentation ASTRA 88011 Anhang B : Aktualisierung Umweltrelevanz-Matrix	V2.02	01.07.2017
	X		21 001-20211	Etude de projets – EK Environnement	11.1 / C : Mise à jour directive OFROU 18002 et précision coûts +/-20% au lieu de +/-30% 11.1 / G : Mise à jour directive OFROU 18002 11.1 / G / 12 Drainage : Mise à jour directive OFROU 18005 et documentation OFROU 88011 Annexe B : Mise à jour grille de pertinence environnementale	V2.02	01.07.2017
X			21 001-20220	Projektierung – EK Strassenbau	Formale Anpassung Beilage 20.3	V1.02	01.07.2017
	X		21 001-20220	Etude de projets – EK Construction routière	Adaptation formelle pièce 20.3	V1.02	01.07.2017
X			21 001-20301	Projektierung – Inhalt Dossier MK	Bezeichnung Beilage 11.2 Landschaftspflegerischer Begleitplan (nur für die französischen Ausgabe)	V2.02	01.07.2017
	X		21 001-20301	Etude de projets – Contenu Dossier MK	Dénomination pièce 11.2 Plan d’aménagement paysager	V2.02	01.07.2017

D	F	I	No.	Dokumentname Nom du document Nome del documento	Revision Révision Revisione	Version Version Versione	Datum Date Data
X			21 001-20311	Projektierung – MK Umwelt	11.1 : Aktualisierung Richtlinie ASTRA 18002 11.1 / 9 : Aktualisierung Richtlinie ASTRA 18002 11.2 : Bezeichnung Beilage 11.2 Landschaftspflegerischer Begleitplan (nur für die französischen Ausgabe) + Aktualisierung mit der Richtlinie ASTRA 18007 11.9 / Anhang A : Aktualisierung Umweltrelevanz-Matrix	V2.02	01.07.2017
	X		21 001-20311	Etude de projets – MK Environnement	11.1 : Mise à jour directive OFROU 18002 11.1 / 9 : Mise à jour directive OFROU 18002 11.2 : Dénomination pièce 11.2 Plan d'aménagement paysager + actualisation avec directive OFROU 18007 11.9 / Annexe A : Mise à jour grille de pertinence environnementale	V2.02	01.07.2017
X			21 001-20401	Projektierung – Inhalt Dossier MP	Bezeichnung Beilage 11.2 Landschaftspflegerischer Begleitplan (nur für die französische Ausgabe)	V2.02	01.07.2017
	X		21 001-20401	Etude de projets – Contenu Dossier MP	Dénomination pièce 11.2 Plan d'aménagement paysager	V2.02	01.07.2017
X			21 001-20410	Projektierung – MP Gesamtprojekt	Formale Anpassung kap. 10.6	V1.02	01.07.2017
	X		21 001-20410	Etude de projets – MP Projet d'ensemble	Adaptation formelle version allemande	V1.02	01.07.2017
X			21 001-20411	Projektierung – MP Umwelt	11.1 : Aktualisierung Richtlinie ASTRA 18002 + formale Anpassung 11.2 : Aktualisierung mit der Richtlinie ASTRA 18007	V1.02	01.07.2017

D	F	I	No.	Dokumentname Nom du document Nome del documento	Revision Révision Revisione	Version Version Versione	Datum Date Data
	X		21 001-20411	Etude de projets – MP Environnement	11.1 : Mise à jour directive OFROU 18002 + adaptation formelle 11.1 / 5 : Dénomination Plan d'aménagement paysager 11.2 : Dénomination Plan d'aménagement paysager et actualisation avec directive OFROU 18007	V1.02	01.07.2017
X			21 001-20701	Projektierung – Inhalt Dossier DP [Trassee]	Bezeichnung Beilage 11.2 Landschaftspflegerischer Begleitplan (nur für die französischen Ausgabe)	V1.01	01.07.2017
	X		21 001-20701	Etude de projets – Contenu Dossier DP [Tracé]	Dénomination pièce 11.2 Plan d'aménagement paysager	V1.01	01.07.2017
X			21 001-20711	Projektierung – DP Trassee Umwelt	11.1 : Aktualisierung Richtlinie ASTRA 18002 + formale Anpassung 11.2 : Aktualisierung mit der Richtlinie ASTRA 18007	V1.01	01.07.2017
	X		21 001-20711	Etude de projets – DP Tracé - Environnement	11.1 : Mise à jour directive OFROU 18002 + adaptation formelle 11.1 / 5 : Dénomination Plan d'aménagement paysager 11.2 : Dénomination Plan d'aménagement paysager et actualisation avec directive OFROU 18007	V1.01	01.07.2017
X			21 001-20720	Projektierung – DP Trassee Strassenbau	Formale Anpassungen (nur für die französische Ausgabe)	V1.02	01.07.2017
	X		21 001-20720	Etude de projets – DP Tracé – Construction routière	Adaptations formelles	V1.02	01.07.2017
X			21 001-20901	Projektierung – Inhalt Dossier DP Lärmschutz	Kapitel 80.1 : Anpassung Massstab	V3.02	01.07.2017
	X		21 001-20901	Etude de projets – Contenu dossier DP Protection contre le bruit	Chapitre 80.1 : adaptation des échelles	V3.02	01.07.2017
X			21 001-50010	Modul Dokumentation T/U – Datenerhebungsformular TRA	Nur formale Anpassung, weil das technische Merkblatt falsch ausgedruckt wurde (pdf)	V2.01	11.09.2014

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA

Abteilung Strasseninfrastruktur I

Fachhandbuch T/U
(Trassee/Umwelt)

21 001-10000 V5.01 01.07.2016

Inhaltsverzeichnis Bauteile

21 001-101xx	**Einleitung, Allgemeines**	**1**
21 001-102xx	**Oberbau**	**2**
21 001-103xx	**Unterbau und Untergrund**	**3**
21 001-104xx	**Entwässerung und Strassenabwasserbehandlung**	**4**
21 001-105xx	**Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen**	**5**
21 001-106xx	**Fahrzeugrückhaltesysteme**	**6**
21 001-107xx	**Abschlüsse**	**7**
21 001-108xx	**Kunstbauten**	**8**
21 001-109xx	**Gelände und Archäologie**	**9**
21 001-110xx	**Zäune und Tore**	**10**
21 001-111xx	**Signalisation**	**11**
21 001-112xx	**Markierung**	**12**
21 001-113xx	**Lärmschutz**	**13**
21 001-114xx	**Kreisel**	**14**
21 001-115xx	**Nebenausrüstungen von NS**	**15**

2 Oberbau

2.0 Typischer Schichtaufbau

21001-10201 Typischer Schichtaufbau
21001-10202 Erstprüfung
21001-10203 Fugen

2.1 Deckschicht

21001-10211 SDA 8-12 / SDA 8-16
21001-10212 SMA
21001-10213 PA
21001-10214 DSK
21001-10215 AC
21001-10216 MA
21001-10217 SAMI

2.2 Binderschicht

21001-10221 AC B
21001-10222 AC EME C1
21001-10223 MA

2.3 Tragschicht

21001-10231 AC T
21001-10232 AC EME C2

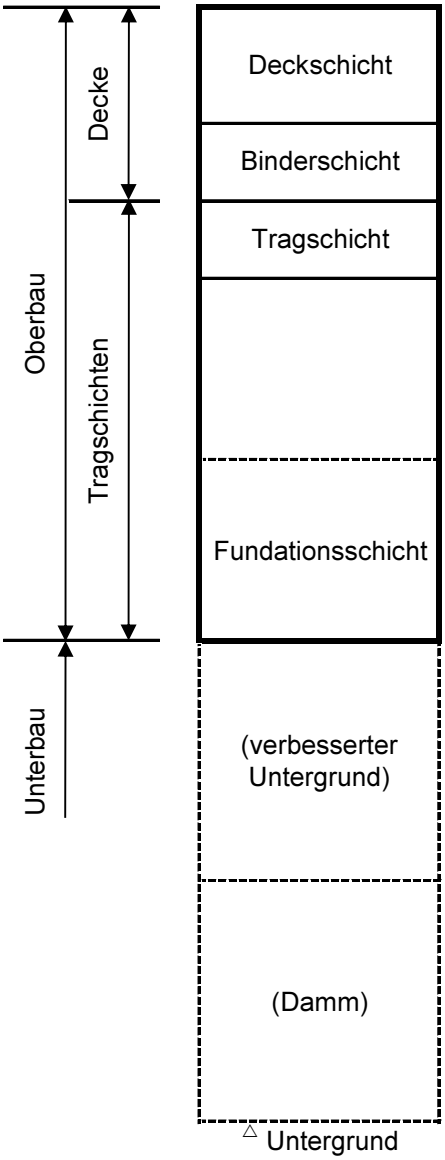
2.4 Fundationsschicht

21001-10241 ACF
21001-10242 KMF
21001-10243 Stabilisierungen
21001-10244 Kiessand

2.5 Übergangsschicht

21001-10251 Geotextil
21001-10252 Sand

In der Regel werden folgende Beläge angewendet:



Material	Dicke (in mm)	Anteil Recycling-Material	a-Wert (Tragfähigkeitswert, Neuwert)
SDA 8-12 (SDA 8-16)	25-40		4
AC MR 8	25-40	0%	4
PA 8 (11)	(35-50)		2.6
AC 22 EME C1	80 - 120	≤ 30 % *	4.4
AC B 22 H	65 - 100	≤ 60 % *	4
AC 22 EME C2	80 - 120	≤ 40 % *	5.6
AC T 22 H	65 - 100	≤ 60 % *	4
ACF 22	60 - 150	≤ 90 % *	3.2
KMF 22	70 - 120	≤ 85 % *	2.7
Kiessand	200 je nach Frostdimen-sionierung		1.25

* Ein höherer Anteil ist zulässig, wenn eine Vereinbarung zwischen Unternehmer und Bauherr vorliegt.

1 NACHWEISE für die FREIGABE von ERSTPRÜFUNGSBERICHTEN gemäss SN 640 431-20

1.1 Allgemeines

Das vorliegende Dokument dient als Arbeitshilfe zur Beurteilung von Erstprüfungsberichten gem. SN 640 431-20 „Asphaltmischgut; Mischgutanforderungen – Teil 20: Erstprüfung“ für Mischgutsorten, welche auf Baustellen vom ASTRA verwendet werden.
Die Erstprüfung wird i.d.R. gemäss dem Ansatz der *Ergebnis-Sollzusammensetzung* nachgewiesen. Der Nachweis anhand der *Zugabe-Sollzusammensetzung* ist mit dem Bauherren vorgängig zu vereinbaren.

1.2 Zweck

Gem. SN 640 431-20 soll anhand der Erstprüfung das Ziel erreicht werden, dass die verwendeten Asphaltmischgutsorten allen Anforderungen der jeweiligen Produktenorm (SN 640 431-1, SN 640 431-5, SN 640 431-7, SNR 640 436) entsprechen.
Die vorliegende Checkliste soll zudem sicherstellen, dass alle involvierten Stellen eine einheitliche Beurteilung der Erstprüfungsberichte durchführen.

1.3 Bestandteile

Im Rahmen der Erstprüfung ist nachzuweisen, dass alle Asphaltmischgutbestandteile die für sie geltenden Anforderungen erfüllen. Für jeden dieser Bestandteile gilt die entsprechende Produktenorm - sofern vorhanden. Existiert für einen gewissen Bestandteil (z.B. Additive) keine Produktenorm, so ist zumindest die Konformitätserklärung des Herstellers vorzulegen.

In Abweichung zur SN 670 103 hat bei Deckschichten SDA und PA der Widerstand gegen Polieren der Gesteinskörnungen (PSV-Wert) min. 52 zu betragen. Die Anforderungen gelten für sämtliche verwendeten groben Gesteinskörnungen > 4mm, bestimmt an den Korngruppen 4/8mm und 8/11mm oder an der kombinierten Korngruppe 8/16mm. Bei gleicher Provenienz der Mineralstoffe und nach Rücksprache mit dem Bauherren kann der Nachweis nur bei einer Korngruppe erfolgen (i.d.R. 8/11mm).

Es können die Ergebnisse der Konformitätserklärung aus der werkseigenen Produktionskontrolle WPK (Zertifizierung) herangezogen werden. Im Zuge der Bestätigung der Konformität der Bestandteile sind zum Zeitpunkt der Überprüfung der Mischgutkennwerte (siehe Kap. Asphaltmischgut) jedoch mindestens folgende Kennwerte am verwendeten Material zu bestimmen (EN 13108-20):

- Gesteinskörnungen — Korngrössenverteilung + Rohdichte
- Bindemittel — Erweichungspunkt Ring und Kugel
- Füller — Korngrössenverteilung + Rohdichte
- Ausbauasphalt — Korngrössenverteilung + Rohdichte
Bindemittelgehalt
Penetration
Erweichungspunkt Ring und Kugel

Bei der Überprüfung der Anforderungswerte ist darauf zu achten, dass diese entsprechend der aktuellen Produktenorm ausgewiesen sind.

Exemplarisch sind - für die gängigsten *ASTRA-Asphaltbetone* - im Anhang A und B die nachzuweisenden Eigenschaften der Gesteinskörnungen sowie des Ausbauasphaltes mit den entsprechenden Anforderungswerten tabellarisch aufgeführt.

1.4 Asphaltmischgut

Im Rahmen der Beurteilung der Erstprüfung ist sicherzustellen, dass sämtliche Anforderungen gem. der jeweiligen SN 640 431-ff resp. SNR 640 436 nachgewiesen und erfüllt sind. Insbesondere ist aufzuzeigen, dass die Mischgutkennwerte an einer Probe (aus gleicher Aufbereitung) nachgewiesen wurden und bezüglich der Korngrössenverteilung und dem löslichen Bindemittelgehalt innerhalb der zulässigen Toleranzen an Mittelwerte gem. SN 640 431-21 liegen.

1.5 Mischgutfamilie

Mischgutfamilien dürfen - mit Ausnahme des verwendeten Bindemittels - nur bei gleichbleibender Zusammensetzung der Bestandteile gebildet werden.

Insbesondere dürfen in der gleichen Mischgutfamilie nicht zusammengefasst werden:

- Asphalte mit unterschiedlichen Bindemittelarten wie:
  Strassenbaubitumen, plastomermodifizierte Bitumen, elastomermodifizierte Bitumen, Hartbitumen, Spezialbindemittel (z.B. Wachsbitumen, Bitumen mit viskositätsveränderten Additiven)
- Asphalte mit oder ohne Ausbauasphalt
- Asphalte mit mehr als ± 10 Masse-% unterschiedlichen Anteilen von Ausbauasphalt

1.6 Gültigkeitsdauer

Die Erstprüfung gilt maximal 5 Jahre ab Produktionsdatum des Mischguts, welches für den Nachweis der Konformität (Mischgutkennwerte) herangezogen wurde.

Die Gültigkeit einer Erstprüfung erlischt zudem bei folgenden Änderungen:

- Grobe Gesteinskörnungen bezüglich:
  - petrographischer Typ (Provenienz)
    (2/4mm ,4/8mm, 8/11mm, 11/16mm, 8/16mm, 16/22mm, 22/32mm, 16/32mm)
  - Kategorie der Kornform
    (4/8mm, 8/11mm, 11/16mm, 8/16mm, 16/22mm, 22/32mm, 16/32mm)
  - Kategorie Anteil gebrochener Oberflächen
    (4/8mm, 8/11mm, 11/16mm, 8/16mm, 16/22mm, 22/32mm, 16/32mm)
  - Kategorie Los Angeles-Koeffizient
    (4/8mm, 8/11mm, 11/16mm, 8/16mm)
  - Rohdichte um mehr als 0.05 Mg/m^3
    (2/4mm ,4/8mm, 8/11mm, 11/16mm, 8/16mm, 16/22mm, 22/32mm, 16/32mm)
- Feine Gesteinskörnungen (0/2mm) bezüglich:
  - Bezugsquelle (Provenienz)
  - Kategorie der Korngrössenverteilung
- Gesteinskörnungsgemisch (0/4mm) bezüglich:
  - petrographischer Typ (Provenienz)
  - Kategorie der Korngrössenverteilung
  - Rohdichte um mehr als 0.05Mg/m^3
- (Fremd-)Füller bezüglich:
  - Mineralogischem Füllertyp (Provenienz)

Eine Änderung der Kategorie liegt vor:

- Kornform: Plattigkeitskennzahl ± 5
- Anteil gebrochener Oberflächen: $C_{70/10} \Leftrightarrow C_{90/1}$ $C_{95/1}$ oder $C_{100/0}$
- Los Angeles-Koeffizient: + 5 LA

1.7 Nachweis der Mischgutkennwerte / durchzuführende Prüfungen und Deklaration der Kennwerte

- Bindemittelgehalt
  (AC MR, PA, SDA, AC EME, AC F)
- Korngrössenverteilung
  (AC MR, PA, SDA, AC EME, AC F)
- Hohlraumgehalt
  (AC MR, PA, SDA, AC EME, AC F)
- Hohlraumfüllungsgrad mit Bindemittel, fiktiver Hohlraumgehalt
  (AC MR, PA, SDA, AC EME, AC F)
- Wasserempfindlichkeit
  (AC MR, PA, SDA, AC EME, AC F)
- Marshall-Eigenschaften (Stabilität, Fliessen, tangentiales Fliessen)
  (AC F)
- Beständigkeit gegen bleibende Verformung (Spurrinnentest)
  (AC MR, SDA, AC EME)
- Ablaufen von Bindemittel
  (PA, SDA)
- komplexer Modul
  (AC EME)
- Beständigkeit gegen Ermüdung
  (AC EME)

Für die gängigsten *ASTRA-Asphaltbetone* sind im Anhang C die nachzuweisenden Mischguteigenschaften mit den entsprechenden Anforderungswerten tabellarisch aufgeführt.

2 ANHANG

2.1 Anforderungen an Gesteinskörnungen

Tabelle	Mischgutsorte	
A.1	AC MR 8	SN 640 431-1
A.2	AC MR 11	SN 640 431-1
A.3	PA 8 / SDA 8	SN 640 431-7 / SNR 640 436
A.4	PA 11	SN 640 431-7
A.5	AC EME 22 C1 / C2	SN 640 431-1
A.6	AC F 22 / 32	SN 640 431-1

2.2 Anforderungen an Ausbauasphalt

Tabelle	Mischgutsorte	
B.1	AC EME 22 C1 / C2	SN 640 431-1
B.2	AC F 22	SN 640 431-1
B.3	AC F 32	SN 640 431-1

2.3 Anforderungen an Asphalte

Tabelle	Mischgutsorte	
C.1	AC MR 8	SN 640 431-1
C.2	AC MR 11	SN 640 431-1
C.3	SDA 8 – 12	SNR 640 436
C.4	SDA 8 – 16	SNR 640 436
C.5	PA 8	SN 640 431-7
C.6	PA 11	SN 640 431-7
C.7	AC EME 22 C1	SN 640 431-1
C.8	AC EME 22 C2	SN 640 431-1
C.9	AC F 22	SN 640 431-1
C.10	AC F 32	SN 640 431-1

Tabelle A.1: Zusammenstellung Anforderungen an Gesteinskörnungen für Deckschicht AC MR 8 [SN 640 431-1]

Deklaration Erstprüfung														
Kenngrösse	**Prüfnorm / Verfahren**	**Einheit**	**EF**	**FF**	**0/2**	**0/4**	**2/4**	**4/8**	**8/11**	**Norm**	**Anforderung**	**erfüllt**		**Bemerkungen**
												ja	**nein**	
Bezugsquelle GK	Deklaration		X							SN 670 103-NA	**NR**			Angabe der Bezugsquelle
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X			X	SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Korngrössenverteilung Füller	SN EN 933-10	Kat.			X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			Luftstrahlsiebung
Feinanteile grobe GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X	X	X			X	SN 670 103-NA	**f1**			
Feinanteile übrige GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**f22**			Referenzverfahren: Nasssiebung
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**FI_{25}**			
Kantigkeit	SN EN 933-6	E_{cs}	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**E_{cs}angegeben**			
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**$C_{95/1}$**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**LA_{25}**			
PSV	SN EN 1097-8	PSV	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**PSV_{50}**			Nachweis PSV ev. an Korngruppe 8/11[1)]
Rohdichte	SN EN 1097-7 / -6	Mg/m^3							X	SN 670 103-NA	**NR**			
Wasseraufnahme	SN EN 1097-6	M.-%	X	X					X	SN 670 103-NA	**NR**			
Affinität	SN EN 12697-11 resp. SN 670 460	%	X	X	X	X	X	X		SN 670 103-NA	**NR**			Nachweis Affinität an Korngruppe 8/11[2)]
Harte Körnung	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X	X	X			X	SN 670 115	**≥ 60 M.-%**			
Petrographisch ung. Anteile	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X					X	SN 670 115	**≤ 6 M.-%**			
Schichtsilikate	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X					X	SN 670 115	**≤ 2 M.-%**			
Grob. org. Verunreinigungen	SN EN 1744-1	M.-%	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**m_{LPC}0.1**			nur bei Korndurchmesser ≥ 4 mm
Hohlraumgehalt "Rigden"	SN EN 1097-4	Vol.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**$V_{28/45}$**			
Delta-Ring und Kugel	SN EN 13179-1	°C					X	X	X	SN 670 103-NA	**$\Delta_{R\&B}$8/25**			
Wasserempfindlichkeit	SN EN 1744-4	M.-% / Vol.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			W_S [M.-%] oder Q [Vol.-%]
Schichtsilikate gesamt	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	SN 670 116	**15 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Quellfähige Tonmineralien	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**0.5 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Glimmer	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-% / 2 M.-%[3)]**			Referenzverfahren mit externen Standards
Kaolinit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Chlorit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Wasserlöslichkeit	Röntgendiffraktion		X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**	X	X	Nicht bestimmbar mit Röntgendiffraktion
Calciumkarbonatgehalt	Röntgendiffraktion	M.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			

Deklaration für Ausführungsprojekt														
Bezugsquelle GK	Deklaration		X							SN 670 103-NA	**gleiche Bezugsquelle**			
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X			X	SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			gleiche Kategorie?
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			gleiche Kategorie?
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**Δ = ± 5, aber min. FI_{25}**			max. Änderung
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**$C_{95/1}$; $C_{100/0}$**			zulässige Kategorien
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**Δ = ≤ 5, aber max. LA_{25}**			max. Änderung
Rohdichte	SN EN 1097-6	Mg/m^3	X	X	X				X	SN 670 103-NA	**Δ = ± 0.05 Mg/m^3**			max. Änderung

Bemerkung: Füllerprüfungen erforderlich, falls Feinanteile > 10 M.-%

[1)] Der Nachweis kann stellvertretend an der GK 8/11 erfolgen, sofern die Korngruppen 4/8 und 8/11 die gleiche Provenienz aufweisen

[2)] Der Nachweis hat stellvertretend an der GK 8/11 zu erfolgen (Korngruppen 4/8 und 8/11 mit gleicher Provenienz)

[3)] Glimmer im Füller von sauren gebrochenen Kristallingesteinen

Legende:
GK: Gesteinskörnung
EF: (Eigen- / Rückgewinnungs-) Füller
FF: Fremdfüller
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle A.2: Zusammenstellung Anforderungen an Gesteinskörnungen für Deckschicht AC MR 11 [SN 640 431-1]

Deklaration Erstprüfung														
Kenngrösse	**Prüfnorm / Verfahren**	**Einheit**	**EF**	**FF**	**0/2**	**0/4**	**2/4**	**4/8**	**8/11**	**Norm**	**Anforderung**	**erfüllt**		**Bemerkungen**
												ja	**nein**	
Bezugsquelle GK	Deklaration		X							SN 670 103-NA	**NR**			Angabe der Bezugsquelle
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X				SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Korngrössenverteilung Füller	SN EN 933-10	Kat.			X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			Luftstrahlsiebung
Feinanteile grobe GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X	X	X				SN 670 103-NA	**f1**			
Feinanteile übrige GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**f22**			Referenzverfahren: Nasssiebung
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**FI_{25}**			
Kantigkeit	SN EN 933-6	E_{cs}	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**E_{cs}angegeben**			
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**$C_{95/1}$**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**LA_{25}**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X	X		SN 670 103-NA	**LA_{20}**			
PSV	SN EN 1097-8	PSV	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**PSV_{50}**			
Rohdichte	SN EN 1097-7 / -6	Mg/m^3								SN 670 103-NA	**NR**			
Wasseraufnahme	SN EN 1097-6	M.-%	X	X						SN 670 103-NA	**NR**			
Affinität	SN EN 12697-11 resp. SN 670 460	%	X	X	X	X	X	X		SN 670 103-NA	**NR**			
Harte Körnung	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X	X	X				SN 670 115	**≥ 60 M.-%**			
Petrographisch ung. Anteile	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X						SN 670 115	**≤ 6 M.-%**			
Schichtsilikate	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X						SN 670 115	**≤ 2 M.-%**			
Grob. org. Verunreinigungen	SN EN 1744-1	M.-%	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**m_{LPC}0.1**			nur bei Korndurchmesser ≥ 4 mm
Hohlraumgehalt "Rigden"	SN EN 1097-4	Vol.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**$V_{28/45}$**			
Delta-Ring und Kugel	SN EN 13179-1	°C					X	X	X	SN 670 103-NA	**$\Delta_{R\&B}$8/25**			
Wasserempfindlichkeit	SN EN 1744-4	M.-% / Vol.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			W_S [M.-%] oder Q [Vol.-%]
Schichtsilikate gesamt	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	SN 670 116	**15 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Quellfähige Tonmineralien	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**0.5 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Glimmer	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-% / 2 M.-%[1)]**			Referenzverfahren mit externen Standards
Kaolinit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Chlorit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Wasserlöslichkeit	Röntgendiffraktion		X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA		X	X	Nicht bestimmbar mit Röntgendiffraktion
Calciumkarbonatgehalt	Röntgendiffraktion	M.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			

Deklaration für Ausführungsprojekt														
Bezugsquelle GK	Deklaration		X							SN 670 103-NA	**gleiche Bezugsquelle**			
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X			X	SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**Δ = ± 5, aber min. FI_{25}**			max. Änderung
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**$C_{95/1}$; $C_{100/0}$**			zulässige Kategorien
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**Δ = ≤ 5, aber max. LA_{25}**			max. Änderung
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X	X		SN 670 103-NA	**Δ = ≤ 5, aber max. LA_{20}**			max. Änderung
Rohdichte	SN EN 1097-6	Mg/m^3	X	X	X					SN 670 103-NA	**Δ = ± 0.05 Mg/m^3**			max. Änderung

Bemerkung: Füllerprüfungen erforderlich, falls Feinanteile > 10 M.-%

[1)] Glimmer im Füller von sauren gebrochenen Kristallingesteinen

Legende:
GK: Gesteinskörnung
EF: (Eigen- / Rückgewinnungs-) Füller
FF: Fremdfüller
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle A.3: Zusammenstellung Anforderungen an Gesteinskörnungen für Deckschicht PA 8 [SN 640 431-7] und SDA 8 [SNR 640 436]

Deklaration Erstprüfung														
Kenngrösse	**Prüfnorm / Verfahren**	**Einheit**	**EF**	**FF**	**0/2**	**0/4**	**2/4**	**4/8**	**8/11**	**Norm**	**Anforderung**	**erfüllt**		**Bemerkungen**
												ja	**nein**	
Bezugsquelle GK	Deklaration		X							SN 670 103-NA	**NR**			Angabe der Bezugsquelle
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X			X	SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Korngrössenverteilung Füller	SN EN 933-10	Kat.			X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			Luftstrahlsiebung
Feinanteile grobe GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X	X	X			X	SN 670 103-NA	**f1**			
Feinanteile übrige GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**f22**			Referenzverfahren: Nasssiebung
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**FI_{25}**			
Kantigkeit	SN EN 933-6	E_{cs}	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**E_{cs}angegeben**			
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**$C_{95/1}$**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**LA_{25}**			
PSV	SN EN 1097-8	PSV	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**PSV_{52}**			Nachweis PSV ev. an Korngruppe 8/11[1)]
Rohdichte	SN EN 1097-7 / -6	Mg/m^3							X	SN 670 103-NA	**NR**			
Wasseraufnahme	SN EN 1097-6	M.-%	X	X					X	SN 670 103-NA	**NR**			
Affinität	SN EN 12697-11 resp. SN 670 460	%	X	X	X	X	X	X		SN 670 103-NA	**NR**			Nachweis Affinität an Korngruppe 8/11[2)]
Harte Körnung	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X	X	X			X	SN 670 115	**≥ 60 M.-%**			
Petrographisch ung. Anteile	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X					X	SN 670 115	**≤ 6 M.-%**			
Schichtsilikate	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X					X	SN 670 115	**≤ 2 M.-%**			
Grob. org. Verunreinigungen	SN EN 1744-1	M.-%	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**m_{LPC}0.1**			nur bei Korndurchmesser ≥ 4 mm
Hohlraumgehalt "Rigden"	SN EN 1097-4	Vol.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**$V_{28/45}$**			
Delta-Ring und Kugel	SN EN 13179-1	°C					X	X	X	SN 670 103-NA	**$\Delta_{R\&B}$8/25**			
Wasserempfindlichkeit	SN EN 1744-4	M.-% / Vol.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			W_S [M.-%] oder Q [Vol.-%]
Schichtsilikate gesamt	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	SN 670 116	**15 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Quellfähige Tonmineralien	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**0.5 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Glimmer	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-% / 2 M.-%[3)]**			Referenzverfahren mit externen Standards
Kaolinit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Chlorit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Wasserlöslichkeit	Röntgendiffraktion		X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**	X	X	Nicht bestimmbar mit Röntgendiffraktion
Calciumkarbonatgehalt	Röntgendiffraktion	M.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			

Deklaration für Ausführungsprojekt														
Bezugsquelle GK	Deklaration		X							SN 670 103-NA	**gleiche Bezugsquelle**			
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X			X	SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**Δ = ± 5, aber min. FI_{25}**			max. Änderung
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**$C_{95/1}$; $C_{100/0}$**			zulässige Kategorien
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**Δ = ≤ 5, aber max. LA_{25}**			max. Änderung
Rohdichte	SN EN 1097-6	Mg/m^3	X	X	X				X	SN 670 103-NA	**Δ = ± 0.05 Mg/m^3**			max. Änderung

Bemerkung: Füllerprüfungen erforderlich, falls Feinanteile > 10 M.-%

[1)] Der Nachweis kann stellvertretend an der GK 8/11 erfolgen, sofern die Korngruppen 4/8 und 8/11 die gleiche Provenienz aufweisen

[2)] Der Nachweis hat stellvertretend an der GK 8/11 zu erfolgen (Korngruppen 4/8 und 8/11 mit gleicher Provenienz)

[3)] Glimmer im Füller von sauren gebrochenen Kristallingesteinen

Legende:
GK: Gesteinskörnung
EF: (Eigen- / Rückgewinnungs-) Füller
FF: Fremdfüller
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle A.4: Zusammenstellung Anforderungen an Gesteinskörnungen für Deckschicht PA 11 [SN 640 431-7:2008]

Deklaration Erstprüfung														
Kenngrösse	**Prüfnorm / Verfahren**	**Einheit**	**EF**	**FF**	**0/2**	**0/4**	**2/4**	**4/8**	**8/11**	**Norm**	**Anforderung**	**erfüllt**		**Bemerkungen**
												ja	**nein**	
Bezugsquelle GK	Deklaration		X							SN 670 103-NA	**NR**			Angabe der Bezugsquelle
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X				SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Korngrössenverteilung Füller	SN EN 933-10	Kat.			X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			Luftstrahlsiebung
Feinanteile grobe GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X	X	X				SN 670 103-NA	**f1**			
Feinanteile übrige GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**f22**			Referenzverfahren: Nasssiebung
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**FI_{25}**			
Kantigkeit	SN EN 933-6	E_{cs}	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**E_{cs}angegeben**			
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**$C_{95/1}$**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**LA_{25}**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X	X		SN 670 103-NA	**LA_{20}**			
PSV	SN EN 1097-8	PSV	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**PSV_{52}**			
Rohdichte	SN EN 1097-7 / -6	Mg/m^3								SN 670 103-NA	**NR**			
Wasseraufnahme	SN EN 1097-6	M.-%	X	X						SN 670 103-NA	**NR**			
Affinität	SN EN 12697-11 resp. SN 670 460	%	X	X	X	X	X	X		SN 670 103-NA	**NR**			
Harte Körnung	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X	X	X				SN 670 115	**≥ 60 M.-%**			
Petrographisch ung. Anteile	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X						SN 670 115	**≤ 6 M.-%**			
Schichtsilikate	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X						SN 670 115	**≤ 2 M.-%**			
Grob. org. Verunreinigungen	SN EN 1744-1	M.-%	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**m_{LPC}0.1**			nur bei Korndurchmesser ≥ 4 mm
Hohlraumgehalt "Rigden"	SN EN 1097-4	Vol.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**$V_{28/45}$**			
Delta-Ring und Kugel	SN EN 13179-1	°C					X	X	X	SN 670 103-NA	**$\Delta_{R\&B}$8/25**			
Wasserempfindlichkeit	SN EN 1744-4	M.-% / Vol.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			W_S [M.-%] oder Q [Vol.-%]
Schichtsilikate gesamt	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	SN 670 116	**15 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Quellfähige Tonmineralien	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**0.5 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Glimmer	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-% / 2 M.-%[1)]**			Referenzverfahren mit externen Standards
Kaolinit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Chlorit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Wasserlöslichkeit	Röntgendiffraktion		X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**	X	X	Nicht bestimmbar mit Röntgendiffraktion
Calciumkarbonatgehalt	Röntgendiffraktion	M.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			

Deklaration für Ausführungsprojekt														
Bezugsquelle GK	Deklaration		X							SN 670 103-NA	**gleiche Bezugsquelle**			
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X			X	SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**Δ = ± 5, aber min. FI_{25}**			max. Änderung
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**$C_{95/1}$; $C_{100/0}$**			zulässige Kategorien
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**Δ = ≤ 5, aber max. LA_{25}**			max. Änderung
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X	X		SN 670 103-NA	**Δ = ≤ 5, aber max. LA_{20}**			max. Änderung
Rohdichte	SN EN 1097-6	Mg/m^3	X	X	X					SN 670 103-NA	**Δ = ± 0.05 Mg/m^3**			max. Änderung

Bemerkung: Füllerprüfungen erforderlich, falls Feinanteile > 10 M.-%

[1)] Glimmer im Füller von sauren gebrochenen Kristallingesteinen

Legende:
GK: Gesteinskörnung
EF: (Eigen- / Rückgewinnungs-) Füller
FF: Fremdfüller
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle A.5: Zusammenstellung Anforderungen an Gesteinskörnungen für Tragschicht AC EME 22 C1 / C2 [SN 640 431-1]

Deklaration Erstprüfung																	
Kenngrösse	**Prüfnorm / Verfahren**	**Einheit**	**EF**	**FF**	**0/2**	**0/4**	**2/4**	**4/8**	**8/11**	**8/16**	**11/16**	**16/22**	**Norm**	**Anforderung**	**erfüllt**		**Bemerkungen**
															ja	**nein**	
Bezugsquelle GK	Deklaration		X										SN 670 103-NA	**NR**			Angabe der Bezugsquelle
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X							SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Korngrössenverteilung Füller	SN EN 933-10	Kat.			X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			Luftstrahlsiebung
Feinanteile grobe GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X	X	X							SN 670 103-NA	**f1**			
Feinanteile übrige GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X			X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**f22**			Referenzverfahren: Nasssiebung
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X						SN 670 103-NA	**FI_{25}**			
Kantigkeit	SN EN 933-6	E_{cs}	X	X			X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**E_{cs}angegeben**			
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X						SN 670 103-NA	**$C_{90/1}$**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X					X	SN 670 103-NA	**LA_{30}**			
Rohdichte	SN EN 1097-7 / -6	Mg/m^3											SN 670 103-NA	**NR**			
Wasseraufnahme	SN EN 1097-6	M.-%	X	X									SN 670 103-NA	**NR**			
Affinität	SN EN 12697-11 resp. SN 670 460	%	X	X	X	X	X	X		X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			
Harte Körnung	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X	X	X							SN 670 115	**≥ 60 M.-%**			
Petrographisch ung. Anteile	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X									SN 670 115	**≤ 10 M.-%**			
Schichtsilikate	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X									SN 670 115	**≤ 5 M.-%**			
Grob. org. Verunreinigungen	SN EN 1744-1	M.-%	X	X	X	X	X						SN 670 103-NA	**m_{LPC}0.5**			nur bei Korndurchmesser ≥ 4 mm
Hohlraumgehalt "Rigden"	SN EN 1097-4	Vol.-%					X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**$V_{28/45}$**			
Delta-Ring und Kugel	SN EN 13179-1	°C					X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**$\Delta_{R\&B}$8/25**			
Wasserempfindlichkeit	SN EN 1744-4	M.-% / Vol.-%					X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			W_S [M.-%] oder Q [Vol.-%]
Schichtsilikate gesamt	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X	SN 670 116	**15 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Quellfähige Tonmineralien	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X		**0.5 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Glimmer	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X		**7 M.-% / 2 M.-%[1)]**			Referenzverfahren mit externen Standards
Kaolinit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Chlorit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Wasserlöslichkeit	Röntgendiffraktion		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**	X	X	Nicht bestimmbar mit Röntgendiffraktion
Calciumkarbonatgehalt	Röntgendiffraktion	M.-%					X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			

Deklaration für Ausführungsprojekt																	
Bezugsquelle GK	Deklaration		X										SN 670 103-NA	**gleiche Bezugsquelle**			
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X							SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X						SN 670 103-NA	**Δ = ± 5, aber min. FI_{25}**			max. Änderung
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X						SN 670 103-NA	**$C_{90/1}$; $C_{95/1}$; $C_{100/0}$**			zulässige Kategorien
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X					X	SN 670 103-NA	**Δ = ≤ 5, aber max. LA_{30}**			max. Änderung
Rohdichte	SN EN 1097-6	Mg/m^3											SN 670 103-NA	**Δ = ± 0.05 Mg/m^3**			max. Änderung

Bemerkung: Füllerprüfungen erforderlich, falls Feinanteile > 10 M.-%

[1)] Glimmer im Füller von sauren gebrochenen Kristallingesteinen

Legende:
GK: Gesteinskörnung
EF: (Eigen- / Rückgewinnungs-) Füller
FF: Fremdfüller
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle A.6: Zusammenstellung Anforderungen an Gesteinskörnungen für Fundationsschichten AC F 22 und AC F 32 [SN 640 431-1]

Deklaration Erstprüfung																			
Kenngrösse	**Prüfnorm / Verfahren**	**Einheit**	**EF**	**FF**	**0/2**	**0/4**	**2/4**	**4/8**	**8/11**	**8/16**	**11/16**	**16/22**	**16/32**	**22/32**	**Norm**	**Anforderung**	**erfüllt**		**Bemerkungen**
																	ja	**nein**	
Bezugsquelle GK	Deklaration														SN 670 103-NA	**NR**			Angabe der Bezugsquelle
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X									SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}20**			
Korngrössenverteilung Füller	SN EN 933-10	Kat.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			Luftstrahlsiebung
Feinanteile grobe GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X	X	X									SN 670 103-NA	**f1**			
Feinanteile übrige GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**f22**			Referenzverfahren: Nasssiebung
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X								SN 670 103-NA	**FI_{25}**			
Kantigkeit	SN EN 933-6	E_{cs}	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**E_{cs}angegeben**			
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X								SN 670 103-NA	**C_{NR}**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X					X	X	X	SN 670 103-NA	**LA_{30}**			
Rohdichte	SN EN 1097-7 / -6	Mg/m^3													SN 670 103-NA	**NR**			
Wasseraufnahme	SN EN 1097-6	M.-%	X	X											SN 670 103-NA	**NR**			
Affinität	SN EN 12697-11 resp. SN 670 460	%	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			
Harte Körnung	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X	X	X									SN 670 115	**NR**			
Petrographisch ung. Anteile	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X											SN 670 115	**NR**			
Schichtsilikate	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X											SN 670 115	**NR**			
Grob. org. Verunreinigungen	SN EN 1744-1	M.-%	X	X	X	X	X								SN 670 103-NA	**m_{LPC}0.5**			nur bei Korndurchmesser ≥ 4 mm
Hohlraumgehalt "Rigden"	SN EN 1097-4	Vol.-%					X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**$V_{28/45}$**			
Delta-Ring und Kugel	SN EN 13179-1	°C					X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**$\Delta_{R\&B}$8/25**			
Wasserempfindlichkeit	SN EN 1744-4	M.-% / Vol.-%					X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			W_S [M.-%] oder Q [Vol.-%]
Schichtsilikate gesamt	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 116	**15 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Quellfähige Tonmineralien	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X	X	X		**0.5 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Glimmer	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X	X	X		**7 M.-% / 2 M.-%[1)]**			Referenzverfahren mit externen Standards
Kaolinit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Chlorit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Wasserlöslichkeit	Röntgendiffraktion		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**	X	X	Nicht bestimmbar mit Röntgendiffraktion
Calciumkarbonatgehalt	Röntgendiffraktion	M.-%					X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			

Deklaration für Ausführungsprojekt																			
Bezugsquelle GK	Deklaration		X												SN 670 103-NA	**gleiche Bezugsquelle**			Angabe der Bezugsquelle
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X									SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}20**			
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X								SN 670 103-NA	**Δ = ± 5, aber min. FI_{25}**			max. Änderung
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X								SN 670 103-NA	**C_{NR}**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X					X	X	X	SN 670 103-NA	**Δ = ≤ 5, aber max. LA_{30}**			max. Änderung
Rohdichte	SN EN 1097-6	Mg/m^3													SN 670 103-NA	**Δ = ± 0.05 Mg/m^3**			max. Änderung

Bemerkung: Füllerprüfungen erforderlich, falls Feinanteile > 10 M.-%

[1)] Glimmer im Füller von sauren gebrochenen Kristallingesteinen

Legende:
GK: Gesteinskörnung
EF: (Eigen- / Rückgewinnungs-) Füller
FF: Fremdfüller
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle B.1: Zusammenstellung Anforderungen an Ausbauasphalt RA für Tragschicht AC EME 22 C1 und C2 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	Grösstkorndurchmesser D				Anforderung	erfüllt		Bemerkungen
				8	11	16	22		ja	nein	
Bezeichnung	U_{RA} d/D	SN EN 933-1 / 12697-2						**angeben**			
Korngrössenverteilung		SN EN 12697-2									
0.063	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
0.5	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
1.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
2.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
4.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
8.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
11.2	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
16.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
22.4	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
31.5	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
Gebrochene Oberfläche		SN EN 933-5	C					***C*** **$_{50/30}$**			
Fremdstoffe		SN EN 12697-42									
F5			M.-%					**< 5 M.-% / < 0.1 M.-%**			
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
Bindemittelart											
Strassenbaubitumen	B	Deklaration						**angeben**			
teerhaltiges Bindemittel		Deklaration						**angeben**			[1]
Bindemittelkategorie		SN EN 1427									
Einzelwert (max.)	EP R&B		°C					**S_{70} (≤ 77 °C)**			
Mittelwert	EP R&B		°C					**S_{70} (≤ 70 °C)**			Mittelwert und Streubereich

Bemerkung: Siebdurchgang 85 M.-% ≤ D ≤ M/1.4

[1] PAK-Gehalt im resultierenden Bindemittel: siehe "Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen" (VVEA)

Legende: M = kleinste Siebweite bei der das Material zu 100 M.-% durchgeht

Tabelle B.2: Zusammenstellung Anforderungen an Ausbauasphalt RA für AC F 22 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	Grösstkorndurchmesser D				Anforderung	erfüllt		Bemerkungen
				8	11	16	22		ja	nein	
Bezeichnung	U_{RA} d/D	SN EN 933-1 / 12697-2						**angeben**			
Korngrössenverteilung		SN EN 12697-2									
0.063	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
0.5	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
1.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
2.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
4.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
8.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
11.2	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
16.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
22.4	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
31.5	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
Gebrochene Oberfläche		SN EN 933-5	C					C_{NR}			
Fremdstoffe		SN EN 12697-42									
F5			M.-%					**< 5 M.-% / < 0.1 M.-%**			
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
Bindemittelart											
Strassenbaubitumen	B	Deklaration						**angeben**			
teerhaltiges Bindemittel		Deklaration						**angeben**			[1)]
Bindemittelkategorie		SN EN 1427									
Einzelwert (max.)	EP R&B		°C					**S_{70} (≤ 77 °C)**			
Mittelwert	EP R&B		°C					**S_{70} (≤ 70 °C)**			Mittelwert und Streubereich

Bemerkung: Siebdurchgang 85 M.-% ≤ D < M/1.4

[1)] PAK-Gehalt im resultierenden Bindemittel: siehe "Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen" (VVEA)

Legende: M = kleinste Siebweite bei der das Material zu 100 M.-% durchgeht

Tabelle B.3: Zusammenstellung Anforderungen an Ausbauasphalt RA für AC F 32 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	Grösstkorndurchmesser D					Anforderung	erfüllt		Bemerkungen
				8	11	16	22	32		ja	nein	
Bezeichnung	U_{RA} d/D	SN EN 933-1 / 12697-2							**angeben**			
Korngrössenverteilung		SN EN 12697-2										
0.063	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
0.5	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
1.0	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
2.0	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
4.0	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
8.0	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
11.2	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
16.0	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
22.4	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
31.5	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
45.0	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
Gebrochene Oberfläche		SN EN 933-5	C						**C_{NR}**			
Fremdstoffe		SN EN 12697-42										
F5			M.-%						**< 5 M.-% / < 0.1 M.-%**			
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
Bindemittelart												
Strassenbaubitumen	B	Deklaration							**angeben**			
teerhaltiges Bindemittel		Deklaration							**angeben**			[1]
Bindemittelkategorie		SN EN 1427										
Einzelwert (max.)	EP R&B		°C						**S_{70} (≤ 77 °C)**			
Mittelwert	EP R&B		°C						**S_{70} (≤ 70 °C)**			Mittelwert und Streubereich

Bemerkung: Siebdurchgang 85 M.-% ≤ D < M/1.4

[1] PAK-Gehalt im resultierenden Bindemittel: siehe "Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen" (VVEA)

Legende: M = kleinste Siebweite bei der das Material zu 100 M.-% durchgeht

Tabelle C.1: Anforderungen an Mischguteigenschaften AC MR 8 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung		erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3**	**M.-%**			≥ 5.8 M.-% dosiert
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2								
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 1**	**M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3**	**M.-%**			
4.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4**	**M.-%**			
8.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4**	**M.-%**			
Raumdichte	ρ_{bssd}	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**				
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**3.0…6.0**	**Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**				
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**				
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70**	**%**			
Proportionale Spurrinnentiefe	P	SN EN 12697-22	%			**≤ 7.5**	**%**			grosses Rad, 60 °C, 30'000 Zyklen
Bindemittel										
Sortenbezeichnung	PmB	[1]	PmB (CH-E)			**angeben**				i.d.R. PmB 45/80-65 (CH-E)
Penetrationsbereich		[1]	$^1/_{10}$ mm			**≤ SOLL-Wert-Angabe**				[2]
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	[1]	°C			**angeben**				[2]
elastische Rückstellung	el. Rück.	[1]	%			**angeben**				
Kennwerte nach Rückgewinnung										
- Penetration	Pen.	SN EN 1426	$^1/_{10}$ mm			[3]				
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	SN EN 1427	°C			[3]				
- elastische Rückstellung	el. Rück.	SN EN 13398	%			**NR**				
Zusätze										
Fasern		[1]	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**%**			Toleranzbereich in %-absolut
Additiv(e)		[1]	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**%**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
[1] Deklaration / Chargenprotokoll
[2] Bei Mischgutfamilien haben die Nachweise mit dem weichsten Bindemittel zu erfolgen
[3] gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende:
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle C.2: Anforderungen an Mischguteigenschaften AC MR 11 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung	erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3 M.-%**			≥ 5.6 M.-% dosiert
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2							
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 1 M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3 M.-%**			
4.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
11.2	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
Raumdichte	ρ_{bssd}	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**			
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**3.0…6.0 Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70 %**			
Proportionale Spurrinnentiefe	P	SN EN 12697-22	%			**≤ 7.5 %**			grosses Rad, 60 °C, 30'000 Zyklen
Bindemittel									
Sortenbezeichnung	PmB	1)	PmB (CH-E)			**angeben**			i.d.R. PmB 45/80-65 (CH-E)
Penetrationsbereich		1)	$^1/_{10}$ mm			**≤ SOLL-Wert-Angabe**			2)
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	1)	°C			**angeben**			2)
elastische Rückstellung	el. Rück.	1)	%			**angeben**			
Kennwerte nach Rückgewinnung									
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			3)			
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			3)			
- elastische Rückstellung	el. Rück.		%			**NR**			
Zusätze									
Fasern		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Additiv(e)		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
1) Deklaration / Chargenprotokoll
2) Bei Mischgutfamilien haben die Nachweise mit dem weichsten Bindemittel zu erfolgen
3) gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende:
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle C.3: Anforderungen an Mischguteigenschaften SDA 8 - 12 [SNR 640 436]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung	erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3 M.-%**			≥ 5.8 M.-% dosiert (Richtwert)
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2							
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 1 M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3 M.-%**			
4.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
8.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
Raumdichte	$\rho_{b,dim}$	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**			
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**10.0…14.0 Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70 %**			
Proportionale Spurrinnentiefe	P	SN EN 12697-22	%			**≤ 7.5 %**			grosses Rad, 60 °C, 30'000 Zyklen
Ablaufen von Bindemittel	D	SN EN 12697-18	M.-%			**NR**			
Bindemittel									
Sortenbezeichnung	PmB	1)	PmB (CH-E)			**angeben**			i.d.R. PmB 45/80-65 (CH-E)
Penetrationsbereich		1)	$^1/_{10}$ mm			**≤ SOLL-Wert-Angabe**			2)
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	1)	°C			**angeben**			2)
elastische Rückstellung	el. Rück.	1)	%			**angeben**			
Kennwerte nach Rückgewinnung									
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			3)			
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			3)			
- elastische Rückstellung	el. Rück.		%			**NR**			
Zusätze									
Kalkhydrat		1)	M.-%	1.5		**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Fasern		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Additiv(e)		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
1) Deklaration / Chargenprotokoll
2) Bei Mischgutfamilien haben die Nachweise mit dem weichsten Bindemittel zu erfolgen
3) gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende: NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle C.4: Anforderungen an Mischguteigenschaften SDA 8 - 16 [SNR 640 436]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung	erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3 M.-%**			≥ 5.8 M.-% dosiert (Richtwert)
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2							
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 1 M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3 M.-%**			
4.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
8.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
Raumdichte	$\rho_{b,dim}$	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**			
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**14.0…18.0 Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70 %**			
Proportionale Spurrinnentiefe	P	SN EN 12697-22	%			**≤ 7.5 %**			grosses Rad, 60 °C, 30'000 Zyklen
Ablaufen von Bindemittel	D	SN EN 12697-18	M.-%			**NR**			
Bindemittel									
Sortenbezeichnung	PmB	1)	PmB (CH-E)			**angeben**			i.d.R. PmB 45/80-65 (CH-E)
Penetrationsbereich		1)	$^1/_{10}$ mm			**≤ SOLL-Wert-Angabe**			2)
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	1)	°C			**angeben**			2)
elastische Rückstellung	el. Rück.	1)	%			**angeben**			
Kennwerte nach Rückgewinnung									
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			3)			
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			3)			
- elastische Rückstellung	el. Rück.		%			**NR**			
Zusätze									
Kalkhydrat		1)	M.-%	1.5		**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Fasern		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Additiv(e)		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
1) Deklaration / Chargenprotokoll
2) Bei Mischgutfamilien haben die Nachweise mit dem weichsten Bindemittel zu erfolgen
3) gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende:
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle C.5: Anforderungen an Mischguteigenschaften PA 8 [SN 640 431-7]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung	erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3 M.-%**			≥ 6.0 M.-% dosiert
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2							
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 1 M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3 M.-%**			
4.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
8.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
Raumdichte	$\rho_{b,dim}$	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**			
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**≥ 16 Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70 %**			
Ablaufen von Bindemittel	D	SN EN 12697-18	M.-%			**NR**			
Bindemittel									
Sortenbezeichnung	PmB	1)	PmB (CH-E)			**angeben**			i.d.R. PmB 45/80-65 (CH-E)
Penetrationsbereich		1)	$^1/_{10}$ mm			**≤ SOLL-Wert-Angabe**			2)
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	1)	°C			**angeben**			2)
elastische Rückstellung	el. Rück.	1)	%			**angeben**			
Kennwerte nach Rückgewinnung									
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			3)			
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			3)			
- elastische Rückstellung	el. Rück.		%			**NR**			
Zusätze									
Kalkhydrat		1)	M.-%	1.5		**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Fasern		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Additiv(e)		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
1) Deklaration / Chargenprotokoll
2) Bei Mischgutfamilien haben die Nachweise mit dem weichsten Bindemittel zu erfolgen
3) gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende:
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle C.6: Anforderungen an Mischguteigenschaften PA 11 [SN 640 431-7]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung	erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3 M.-%**			≥ 5.5 M.-% dosiert
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2							
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 1 M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3 M.-%**			
4.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
11.2	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
Raumdichte	$\rho_{b,dim}$	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**			
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**≥ 18 Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70 %**			
Ablaufen von Bindemittel	D	SN EN 12697-18	M.-%			**NR**			
Bindemittel									
Sortenbezeichnung	PmB	1)	PmB (CH-E)			**angeben**			i.d.R. PmB 45/80-65 (CH-E)
Penetrationsbereich		1)	$^1/_{10}$ mm			**≤ SOLL-Wert-Angabe**			2)
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	1)	°C			**angeben**			2)
elastische Rückstellung	el. Rück.	1)	%			**angeben**			
Kennwerte nach Rückgewinnung									
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			3)			
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			3)			
- elastische Rückstellung	el. Rück.		%			**NR**			
Zusätze									
Kalkhydrat		1)	M.-%	1.5		**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Fasern		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Additiv(e)		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
1) Deklaration / Chargenprotokoll
2) Bei Mischgutfamilien haben die Nachweise mit dem weichsten Bindemittel zu erfolgen
3) gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende:
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle C.7: Anforderungen an Mischguteigenschaften AC EME 22 C1 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung		erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3**	**M.-%**			≥ 4.6 M.-% dosiert
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2								
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 2**	**M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3**	**M.-%**			
11.2	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4**	**M.-%**			
22.4	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 5**	**M.-%**			
Raumdichte	ρ_{bssd}	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**				
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**3.0...6.0**	**Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**				
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**				
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70**	**%**			
Proportionale Spurrinnentiefe	P	SN EN 12697-22	%			**≤ 5**	**%**			grosses Rad, 60 °C, 30'000 Zyklen
komplexer Modul	S_{min}	SN EN 12697-26	MPa			**≥ 11000**	**MPa**			bei 15 °C, 10 Hz
Beständigkeit gegen Ermüdung	ε	SN EN 12697-24	µstrain			**≥ 100**	**µstrain**			bei 10 °C, 25 Hz
Ausbauasphalt										
Anteil		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**M.-%**			
Bindemittel										2)
Sortenbezeichnung	B	1)	B	15/25		**B15/25**				
Penetrationsbereich		1)	$^1/_{10}$ mm			**angeben**				
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	1)	°C			**angeben**				
Kennwerte nach Rückgewinnung										
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			3)				
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			3)				
Zusätze										
Additiv(e)		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**%**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
1) Deklaration / Chargenprotokoll
2) PAK-Gehalt im resultierenden Bindemittel: siehe "Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen" (VVEA)
3) gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende:
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle C.8: Anforderungen an Mischguteigenschaften AC EME 22 C2 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung		erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3**	**M.-%**			≥ 5.2 M.-% dosiert
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2								
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 2**	**M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3**	**M.-%**			
11.2	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4**	**M.-%**			
22.4	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 5**	**M.-%**			
Raumdichte	ρ_{bssd}	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**				
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**1.0...4.0**	**Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**				
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**				
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70**	**%**			
Proportionale Spurrinnentiefe	P	SN EN 12697-22	%			**≤ 7.5**	**%**			grosses Rad, 60 °C, 30'000 Zyklen
komplexer Modul	S_{min}	SN EN 12697-26	MPa			**≥ 14000**	**MPa**			bei 15 °C, 10 Hz
Beständigkeit gegen Ermüdung	ε	SN EN 12697-24	µstrain			**≥ 130**	**µstrain**			bei 10 °C, 25 Hz
Ausbauasphalt										
Anteil		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**M.-%**			
Bindemittel										2)
Sortenbezeichnung	B	1)	B	10/20		**B10/20**				
Penetrationsbereich		1)	$^1/_{10}$ mm			**angeben**				
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	1)	°C			**angeben**				
Kennwerte nach Rückgewinnung										
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			3)				
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			3)				
Zusätze										
Additiv(e)		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**%**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
1) Deklaration / Chargenprotokoll
2) PAK-Gehalt im resultierenden Bindemittel: siehe "Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen" (VVEA)
3) gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende: NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle C.9: Anforderungen an Mischguteigenschaften AC F 22 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung		erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3**	**M.-%**			≥ 3.8 M.-% dosiert
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2								
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 2**	**M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3**	**M.-%**			
11.2	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4**	**M.-%**			
22.4	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 5**	**M.-%**			
Raumdichte	ρ_{bssd}	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**				
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**3.0...10.0**	**Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**≤ 80**	**Vol.-%**			
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**				
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70**	**%**			
Marshall-Eigenschaften		SN EN 12697-34								
Stabilität	S		kN			**≥ 5.0**	**kN**			
Fliessen	F		mm			**1.5…3.5**	**mm**			
Tangentiales Fliessen	Ft		mm			**NR**				
Marshall-Quotient	S/F		kN/mm			**NR**				
Ausbauasphalt										
Anteil		[1)]	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**M.-%**			
Bindemittel										[2)]
Sortenbezeichnung	B	[1)]	B			**angeben**				
Penetrationsbereich		[1)]	$^1/_{10}$ mm			**≤ SOLL-Wert-Angabe**				[3)]
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	[1)]	°C			**angeben**				[3)]
Kennwerte nach Rückgewinnung										
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			[4)]				
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			[4)]				
Zusätze										
Additiv(e)		[1)]	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	%			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:

[1)] Deklaration / Chargenprotokoll

[2)] PAK-Gehalt im resultierenden Bindemittel: siehe "Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen" (VVEA)

[3)] Bei Mischgutfamilien haben die Nachweise mit dem weichsten Bindemittel zu erfolgen

[4)] gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende: NR: keine Anforderung / deklarieren

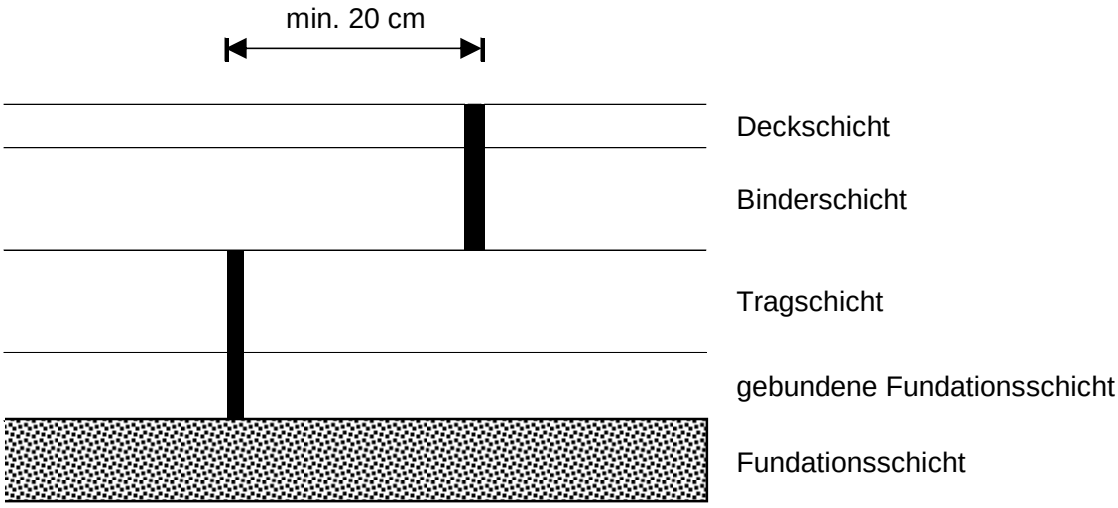
Tabelle C.10: Anforderungen an Mischguteigenschaften AC F 32 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung		erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3**	**M.-%**			≥ 3.4 M.-% dosiert
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2								
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 2**	**M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3**	**M.-%**			
16.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4**	**M.-%**			
31.5	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 5**	**M.-%**			
Raumdichte	ρ_{bssd}	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**				
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**3.0...10.0**	**Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**≤ 80**	**Vol.-%**			
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**				
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70**	**%**			
Marshall-Eigenschaften		SN EN 12697-34								
Stabilität	S		kN			**≥ 5.0**	**kN**			
Fliessen	F		mm			**1.5…3.5**	**mm**			
Tangentiales Fliessen	Ft		mm			**NR**				
Marshall-Quotient	S/F		kN/mm			**NR**				
Ausbauasphalt										
Anteil		[1)]	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**M.-%**			
Bindemittel										[2)]
Sortenbezeichnung	B	[1)]	B			**angeben**				
Penetrationsbereich		[1)]	$^1/_{10}$ mm			**≤ SOLL-Wert-Angabe**				[3)]
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	[1)]	°C			**angeben**				[3)]
Kennwerte nach Rückgewinnung										
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			[4)]				
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			[4)]				
Zusätze										
Additiv(e)		[1)]	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**%**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
[1)] Deklaration / Chargenprotokoll
[2)] PAK-Gehalt im resultierenden Bindemittel: siehe "Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen" (VVEA)
[3)] Bei Mischgutfamilien haben die Nachweise mit dem weichsten Bindemittel zu erfolgen
[4)] gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende:
NR: keine Anforderung / deklarieren

In der Regel werden die Fugen wie folgt angeordnet:



Für die Deckschicht SDA 8-12 / SDA 8-16 sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 324, Dimensionierung, Strassenoberbau
- SN 640 420, Asphalt, Grundnorm
- SNR 640 436, Semidichtes Mischgut und Deckschichten
- SN 640 730 ff, Erhaltung von Fahrbahnen
- Zusätzliche Anforderungen:

  Bitumen PmB 45/80-65 (CH-E)

  Zusatz Kalkhydrat 1.5 Masse %

  PSV Wert des Splitters 4/8 und 8/11 > 52

  Die Fugenbänder sind um 5mm überstehend anzubringen, um einen "Nietabschluss" auf der Belagsoberfläche zu erhalten.

Für die Deckschicht SMA sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 324, Dimensionierung, Strassenoberbau
- SN 640 420, Asphalt, Grundnorm
- SN 640 430, Walzasphalt, Konzeption, Ausführung, Anforderungen an die eingebauten Beläge
- SN 640 431-5, Nationaler Anhang, Asphalt – Splittmastixasphalt – Mischgutanforderungen
- SN 640 730 ff, Erhaltung von Fahrbahnen
- Zusätzliche Anforderungen:

  Bitumen PmB 45/80-65 (CH-E)

  Die Fugenbänder sind um 5mm überstehend anzubringen, um einen "Nietabschluss" auf der Belagsoberfläche zu erhalten.

Für die Deckschicht PA sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 324, Dimensionierung, Strassenoberbau
- SN 640 420, Asphalt, Grundnorm
- SN 640 430, Walzasphalt, Konzeption, Ausführung, Anforderungen an die eingebauten Beläge
- SN 640 431-7, Nationaler Anhang, Asphalt – Offenporiger Asphalt – Mischgutanforderungen
- SN 640 730 ff, Erhaltung von Fahrbahnen
- Zusätzliche Anforderungen:

  Bitumen PmB 45/80-65 (CH-E)

  Zusatz Kalkhydrat 1.5 Masse %

  PSV Wert des Splitters 4/8 und 8/11 > 52

Längsfugen bei Drainbelägen (SoMa, UeMa, Reparaturen)

Diese Lösung ist nur in Ausnahmefällen anzuwenden. Generell ist ein naht-, resp. fugenloser Einbau auszuführen, da der Durchflussquerschnitt in der Belagsschicht sehr stark reduziert wird und damit die Funktionsweise des Drainbelages eingeschränkt ist.

Das TOK-Band DRAIN SK 8 der Firma DENSOKOR AG (oder ähnliches) ist eine erprobte Lösung für die Ausbildung von Längsfugen im Falle von SoMa, UeMa und Reparaturen bei Drainbelägen.

Folgende **Voraussetzungen und Gebrauchsregeln** sind zu beachten, resp. einzuhalten:

- Die Flanken müssen nach dem Fräsen nicht nach geschnitten aber mit Luft trocken gereinigt werden.
- Der Anstrich des Primers ist zwingend nötig.
- Das Anbringen des Bandes an warmes Mischgut ist zu vermeiden.
- Das Band muss mit einem 5 mm Bandüberstand oben verlegt werden, um mit dem Walzvorgang einen „Nietkopf“ an der Oberfläche zu erhalten.
- Die Verlegearbeit hat nach Möglichkeit von einer erfahrenen und ausgewiesenen Unternehmung (Unterakkord) zu erfolgen.
- Die Überprüfung der richtigen Lage des Bandes kurz vor dem Fertiger ist erforderlich

Möglicher **Ausschreibungstext**:

Flanken trocken mit Luft reinigen, Anstreichen des vom Hersteller des Fugenbandes vorgeschriebenen Primers. Nach dem Trocknen des Voranstriches anbringen des Bitumenfugenbandes mit Kunststoffgitter mittels einem Spachtel, mind. 10 mm breit,
Profil .. x .. (40x10 bis 50 x 15) mit einem Überstand von 5 mm gegenüber der fertigen Deckbelagshöhe.

Für die Deckschicht DSK sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 416, Dünne Asphaltdeckschichten in Kaltbauweise

Für die Deckschicht AC sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 324, Dimensionierung, Strassenoberbau
- SN 640 420, Asphalt, Grundnorm
- SN 640 430, Walzasphalt, Konzeption, Ausführung, Anforderungen an die eingebauten Beläge
- SN 640 431-1, Nationaler Anhang, Asphaltmischgut – Asphaltbeton – Mischgutanforderungen
- SN 640 730 ff, Erhaltung von Fahrbahnen
- Zusätzliche Anforderungen:

  Bitumen PmB 45/80-65 (CH-E)

  Die Fugenbänder sind um 5mm überstehend anzubringen, um einen "Nietabschluss" auf der Belagsoberfläche zu erhalten.

Für die Deckschicht MA sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- Der MA kommt meist nur auf Brücken zur Anwendung. Hier gelten die Richtlinien für konstruktive Einzelheiten von Brücken (ASTRA 2005).
- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 440, Gussasphalt, Konzeption, Ausführung, Anforderungen an die eingebauten Beläge
- SN 640 441, Nationaler Anhang, Asphalt – Gussasphalt – Mischgutanforderungen
- Fachhandbuch Kunstbauten

Für den **MA 8 LA** (lärmarme Gussasphaltdeckschicht) gelten die folgenden zusätzlichen Anforderungen:

Mischgut: Bindemittelsorte PmB 25/55-65 (CH-E)
Zulässiger Bereich der statischen Eindringtiefe ≤ 1.8 mm
Anforderungen an die dynamische Eindringtiefe $ET_{dyn} \leq 1.8$ mm
$\Delta ET_{dyn} \leq 0.5$ mm

Abstreusplitte:
Lärmmindernde Abstreusplitte aus Naturstein sind gesondert herzustellen, am besten durch Brechen der Körnung 8/16 mm mit Hilfe von Rotor-Prallmühlen. Die Abstreusplitte dürfen nicht, wie üblich, aus einem gröberen Splittgemisch abgesiebt werden. Sie stellen ein Spezialsplitt dar, ausserhalb der üblichen Gesteinskörnungen.

Anforderungen:

Kornbereich	2 – 4 mm (ev. 1 – 2.8 mm)
Überkorn	< 10 M-%
Unterkorn	< 10 M-%
Kornform	kubisch, gleichkörnig
Plattigkeitskennzahl [1]	< 5

Feinanteile sind durch Waschen des Splittes zu entfernen.

Umhüllung des Splittes:
mit polymermodifiziertem Bitumen 0.5 – 1.0 M-%, eine optimale Umhüllung und die Rieselfähigkeit des Abstreusplittes im heissen Zustand (min. 150 °C) ist zu gewährleisten.

Transport:
in Thermo-Silowagen.

Abstreumenge:
8 – 12 kg/m2

Einbau:
Ein leichtes Andrücken vertikal ist empfehlenswert, wobei der Abstreusplitt nicht mehr bewegt werden darf.

Schichtdicke: Sollbereich 25 – 30 mm
Auf gefrästen Flächen ist immer eine Binderschicht aus MA unter dem MA 8 LA zu verlegen

[1] Plattigkeitskennzahl an Kornklasse 1.25/4 mm entsprechend TP Gestein-StB Teil 4.3.3, Ausgabe 2015, Siebung mit den Stabsieben, Schlitzweite 0,8 mm, 1.0 mm, 1,25 mm, 1,6 mm und 2,0 mm entsprechend Tabelle 1.

Für die SAMI (Stress Absorbing Membrane Interlayer) sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 415, Oberflächenbehandlungen; Anforderungen
- SN 640 491, Hydraulisch gebundene Schichten; Konzeption, Ausführung und Anforderungen an die eingebauten Schichten
- SN 640 737, Erhaltung des Oberbaus; Asphaltschichten auf bestehenden Betonfahrbahnen
- Rezeptur für die SAMI:

  Bindemittel: Dichtschicht-OB konzipiertes, hochviskoses PmB Bindemittel, 2.0 - 3.0 kg/m2

  Abstreusplitter: Hartsteinsplitter 4/8 ev. 8/11, heiss vorumhüllt (mit ca. 0.5 Masse-% Bitumen), 6-10 lt/m2

Für die Binderschicht AC B sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 324, Dimensionierung, Strassenoberbau
- SN 640 420, Asphalt, Grundnorm
- SN 640 430, Walzasphalt, Konzeption, Ausführung, Anforderungen an die eingebauten Beläge
- SN 640 431-1, Nationaler Anhang, Asphaltmischgut – Asphaltbeton – Mischgutanforderungen
- SN 640 730 ff, Erhaltung von Fahrbahnen

Für die Binderschicht AC EME C1 sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 324, Dimensionierung, Strassenoberbau
- SN 640 420, Asphalt, Grundnorm
- SN 640 430, Walzasphalt, Konzeption, Ausführung, Anforderungen an die eingebauten Beläge
- SN 640 431-1, Nationaler Anhang, Asphaltmischgut – Asphaltbeton – Mischgutanforderungen
- SN 640 730 ff, Erhaltung von Fahrbahnen
- Zusätzliche Anforderungen:

  Die Fugen der EME Beläge sind mit einem Fugenband zu erstellen (10/40)

Für die Binderschicht MA sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- Der MA kommt meist nur auf Brücken zur Anwendung. Hier gelten die Richtlinien für konstruktive Einzelheiten von Brücken (ASTRA 2005).
- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 440, Gussasphalt, Konzeption, Ausführung, Anforderungen an die eingebauten Beläge
- SN 640 441, Nationaler Anhang, Asphalt – Gussasphalt - Mischgutanforderungen

Für die Tragschicht AC T sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 324, Dimensionierung, Strassenoberbau
- SN 640 420, Asphalt, Grundnorm
- SN 640 430, Walzasphalt, Konzeption, Ausführung, Anforderungen an die eingebauten Beläge
- SN 640 431-1, Nationaler Anhang, Asphaltmischgut – Asphaltbeton – Mischgutanforderungen
- SN 640 730 ff, Erhaltung von Fahrbahnen

Für die Tragschicht AC EME C2 sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 324, Dimensionierung, Strassenoberbau
- SN 640 420, Asphalt, Grundnorm
- SN 640 430, Walzasphalt, Konzeption, Ausführung, Anforderungen an die eingebauten Beläge
- SN 640 431-1, Nationaler Anhang, Asphaltmischgut – Asphaltbeton – Mischgutanforderungen
- SN 640 730 ff, Erhaltung von Fahrbahnen
- Zusätzliche Anforderungen:

  Die Fugen der EME Beläge sind mit einem Fugenband zu erstellen (10/40)

Für die Fundationsschicht AC F sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 324, Dimensionierung, Strassenoberbau
- SN 640 420, Asphalt, Grundnorm
- SN 640 430, Walzasphalt, Konzeption, Ausführung, Anforderungen an die eingebauten Beläge
- SN 640 431-1, Nationaler Anhang, Asphaltmischgut – Asphaltbeton – Mischgutanforderungen
- SN 640 730 ff, Erhaltung von Fahrbahnen

Für die Fundationsschicht KMF sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 324, Dimensionierung, Strassenoberbau
- SN 640 492, Fundationsschichten aus Asphaltbeton in Kaltbauweise, Anforderungen an das Mischgut, Konzeption, Ausführung und Anforderungen an die eingebauten Schichten
- SN 640 730 ff, Erhaltung von Fahrbahnen

Für die Fundationsschicht Stabilisierungen sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 324, Dimensionierung, Strassenoberbau
- SN 640 500 ff, Stabilisierungen
- SN 640 730 ff, Erhaltung von Fahrbahnen

Für die Fundationsschicht Kiessand sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 324, Dimensionierung, Strassenoberbau
- SN 640 580, Kiessand für die Fundationsschicht, Verarbeitung und Einbau
- SN 640 730 ff, Erhaltung von Fahrbahnen
- SN 670 119 Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für Ingenieur- und Strassenbau
- Die Anforderung an das Grösstkorn ist OC_{75}

Für die Übergangsschicht Geotextil sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 670 240 ff, Geokunststoffe, Anforderungen

Für die Übergangsschicht Sand sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 670 125, Filtermaterialien, Qualitätsvorschriften

3 Unterbau und Untergrund

3.1 Verbesserter Untergrund

21001-10311 Verdichteter Untergrund
21001-10312 Stabilisierungen
21001-10313 Ersatzmaterialien

3.2 Damm

21001-10321 Dammschüttung

Für den verbesserten Untergrund durch Verdichten des Untergrundes sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 585, Verdichtung und Tragfähigkeit, Anforderungen

Der M_{E1}-Wert auf dem verbesserten Untergrund, Damm oder Untergrund beträgt $\geq$ 30 MN/m^2 (SN 640 585)

Für den verbesserten Untergrund durch Verdichten des Untergrundes sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 500 ff, Stabilisierungen

Für den verbesserten Untergrund durch Verdichten des Untergrundes sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 575, Erdarbeiten, Allgemeines
- SN 640 576, Aushub- und Schüttarbeiten, Ausführungsvorschriften

Für Dammschüttungen sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

- SN 640 302, Strasse und Gleiskörper; Terminologie
- SN 640 575, Erdearbeiten, Allgemeines
- SN 640 576, Aushub- und Schüttarbeiten, Ausführungsvorschriften

4 Entwässerung und Strassenabwasserbehandlung

4.1 Einlaufschacht (ES) und Schlammsammler (SS)

21001-10411 Schlammsammler (SS)
21001-10412 Einlaufschacht (ES)

4.2 Kontrollschacht (KS)

21001-10421 Kontrollschacht (KS)
21001-10422 Befahrbare Schachtabdeckungen - konstruktive Details

4.3 Entwässerungsleitungen

21001-10431 Sammelleitung und Sickerleitung
21001-10432 Druckleitung

4.4 Rückhaltebecken

21001-10441 Rückhaltebecken

4.5 Strassenparallele Entwässerungsarten

21001-10451 Einlaufrinne
21001-10452 Entwässerung über das Bankett
21001-10453 Mulde-Rigole

4.6 SABA

21001-10461 Bodenfilter
21001-10462 Sandfilter, bewachsen
21001-10463 Splitt-/Kiesfilter
21001-10464 Absetzbecken
21001-10465 Schlammstapelbecken
21001-10466 Entlastungsbauwerk
21001-10467 Mess-/Schieberschacht
21001-10468 Leistungsprüfung neuer Verfahren
21001-10469 Funktionsprüfung bei der Abnahme und bei der periodischen Kontrolle

4.7 Ausrüstungen

21001-10471 Geländer

21001-10472 Gitterrostabdeckungen

1 Kurzbeschrieb:

Nach dem Sammeln des Oberflächenwassers der Fahrbahn im Einlaufschacht oder in der Einlaufrinne wird dieses in der Regel (selten auch ES in Kombination mit SS) via Schlammsammler an den Strassenabwasserkanal angeschlossen. Der Schlammsammler hält Sink- und Schwimmstoffe zurück, welche im Strassenabwasserkanal zu Ablagerungen oder gar Verstopfungen führen können. Der hier beschriebene Schlammsammler-Schacht dient primär der Reduktion der Unterhaltsarbeiten und hat kaum Bedeutung für den Gewässerschutz.

2 Es gelten folgende Dokumente:

ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen

SN 592 000 : 2012 Liegenschaftsentwässerung

SN 640 353 Strassenentwässerung: Abfluss

SN 640 356 Strassenentwässerung: Ablauf, Strassenablauf

SN 640 357 Strassenentwässerung: Bemessung der Leitungen

SN 640 366 Strassenentwässerung: Aufsätze und Abdeckungen

3 Dimensionierung:

Bei der Dimensionierung muss unterschieden werden zwischen Schlammsammler mit Einlaufrost oder ohne Einlaufrost. Für Schlammsammler mit Einlaufrost gilt zuerst die Dimensionierung gemäss Merkblatt „Einlaufschacht“. Generell werden Schlammsammler über deren Zufluss und die erforderliche Aufenthaltszeit ausgelegt.

Die in der **Tabelle 1** aufgeführten einzelnen Dimensionen der jeweiligen Schlammsammler basieren auf einer minimalen Aufenthaltszeit von 30 s und einer minimalen Schlammraumtiefe von 0.5 m. Dieser Ansatz gilt nur für Schlammsammler, welche den nachfolgenden Strassenabwasserkanal vor Ablagerungen schützen sollen (keine Gewässerschutzfunktion). Es wird davon ausgegangen, dass das abgeleitete Strassenabwasser anschliessend gemäss ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen behandelt wird.

Tabelle 1: Abmessungen Schlammsammler in Abhängigkeit vom Zufluss (SN 592 000 : 2012 Liegenschaftsentwässerung, Kapitel 7.6)

Zufluss	Schlammsammler		Normschacht
[l/s]	Abscheideoberfläche [m^2]	Nutztiefe [m]	Durchmesser [m]
3.3	0.20	1.0	0.5
4.7	0.28	1.0	0.6
6.3	0.38	1.0	0.7
8.3	0.50	1.0	0.8
13.2	0.79	1.0	1.0
20.5	1.23	1.0	1.25

4 Skizzen:

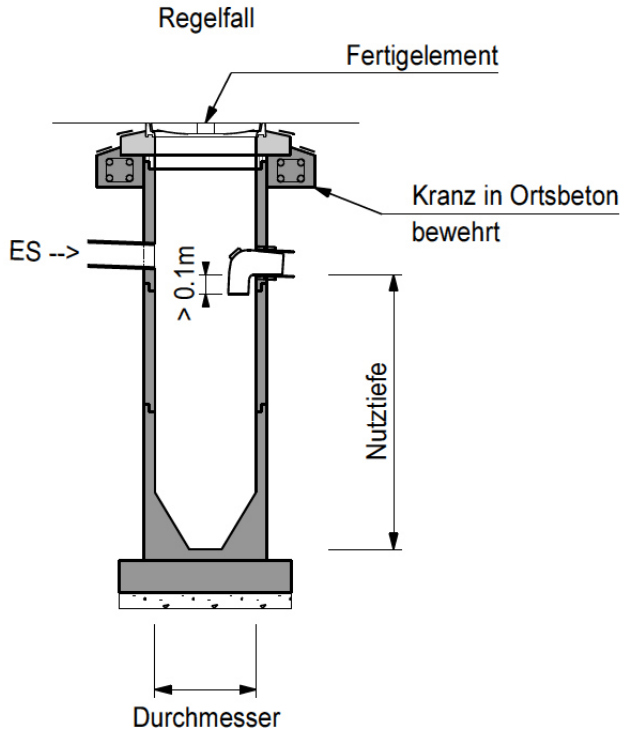


Abbildung 1: Schnitt Schlammsammler

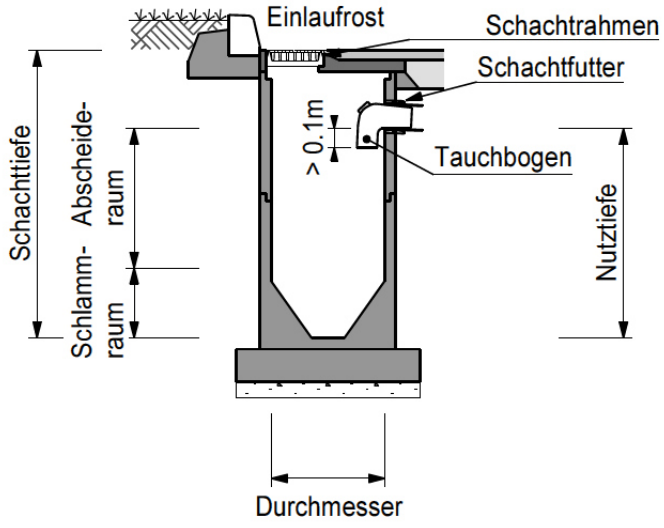


Abbildung 2: Schnitt Schlammsammler in Kombination mit ES

5 Merkpunkte:

Projektierung

Schlammsammler mit Rost

Siehe auch Merkblatt Einlaufschacht

Schlammsammler ohne Rost (Anschluss mehrerer Einläufe)

Die Anordnung von mehreren Einläufen an einen Schlammsammler ist so zu wählen, dass möglichst wenige Turbulenzen entstehen. Siehe auch Merkblatt Kontrollschacht

Realisierung

Siehe Merkblatt Einlaufschacht

Der durch die Bauausführung bedingte Hohlraum um das Schachtunterteil ist vor der Erstellung des Schachtrahmens mit Kies-Sand so zu verdichten, dass keine Setzungen auftreten. Hinterfüllungen, die nicht maschinell verdichtet werden können, sind mit Magerbeton auszuführen.

Betrieblicher Unterhalt

Die Reinigung und Entleerung von Schlammsammlern sollte mindestens alle zwei Jahre erfolgen. Je nach DTV ist die Häufigkeit entsprechend zu erhöhen. Die Notwendigkeit ist anhand von Reinigungsprotokollen ableitbar.

Nach der Entleerung sind die Schlammsammler wieder mit Sauberwasser zu befüllen.

Störfall

Bezüglich Störfall ist der Schlammsammler wirkungslos. Einzig für kleine Havariemengen bietet er einen gewissen Rückhalt.

1 Kurzbeschrieb:

Einlaufschächte dienen als Fassungselemente des Strassenabwassers. Sie sind in der Regel über einen Schlammsammler an die Strassenabwasserkanalisation angeschlossen.

Der getrennte Einbau von Einlaufschacht und Schlammsammler ist dann sinnvoll, wenn mehrere Einlaufschächte an einen Schlammsammler angeschlossen werden können oder wenn aus bautechnischen Gründen eine lokale geringe Bautiefe erforderlich ist (Brücken, Mauern, Fundamente etc.).

2 Es gelten folgende Dokumente:

SN 640 353 Strassenentwässerung: Abfluss

SN 640 356 Strassenentwässerung: Ablauf, Strassenablauf

SN 640 357 Strassenentwässerung: Bemessung der Leitungen

SN 640 366 Strassenentwässerung: Aufsätze und Abdeckungen

3 Dimensionierung:

<u>Ansatz 1 pro Schacht (für Abschnitte ohne Kurven, Senken oder Kuppen)</u>

1. Ermittlung der Regenintensität [**i** in l s^{-1} ha^{-1}] für die Wiederkehrperiode T resp. Z^1 =1 über 15 min für die entsprechende Region aus der SN 640 350, Abflussbeiwerts [**Ψ** = 90%]

   [1] Für die Wiederkehrperiode T aus der SN 640 350 wird in der Fachliteratur auch oft der Buchstabe Z verwendet.

2. Aus der SN 640 356 und nachfolgend aus der SN 640 357 geht hervor, dass das Schluckvermögen [$\mathbf{Q_E}$ in l/s] mit 15 l/s angenommen werden kann
3. Berechnung der maximal zu entwässernden Fläche pro Schacht [$F_{red\text{-}Schacht}$ in ha]

   $F_{red\text{-}Schacht} = Q_E / (i * \Psi)$
4. Berechnung der max. Abstandslänge der Schächte [**a** in m]

   $a = F_{red\text{-}Schacht} / b_{st}$ [b_{st} = Strassenbreite in m]

<u>Ansatz 2 pro Einzugsgebiet (für Abschnitte ohne Kurven, Senken oder Kuppen)</u>

1. Ermittlung der abflusswirksamen Fläche [$\mathbf{F_{red}}$ in ha]

   $F_{red} = F * \Psi$ [**Ψ** = 90%]
2. Annahme jeder Schacht kann max. 600 m^2 F_{red} aufnehmen (Regionen unabhängig)
   Die Annahme leitet sich ab aus der regenintensivsten Region „Tessin Süd“ mit ca. 240 l/s ha und dem Wissen, dass ein normaler Rost ca. 25 – 30 l/s schlucken kann. Das bedeutet, dass bei 600 m^2 F_{red} pro Schacht dieser max. 14 l/s schlucken muss und somit Reserven für Belegungen des Rostes berücksichtigt sind.
3. Ermittlung Anzahl Schächte [**n** in Stk.]

   $n = F_{red} / 600$

4 Skizzen:

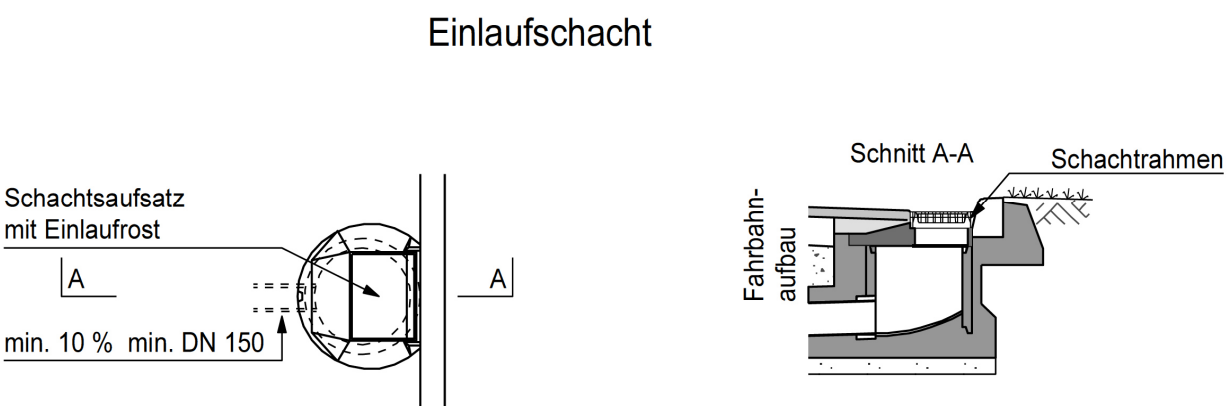


Abbildung 1: Grundriss, Schnitt Einlaufschacht

5 Merkpunkte:

Projektierung

Die Einlaufschächte werden am Rand der Fahrbahn angeordnet.

Mit einem Randabschluss von mindestens 70 mm Höhe oder einer Flachrinne soll entlang des Fahrbahnrands gewährleistet werden, dass das anfallende Wasser entlang diesem zu den Einläufen geleitet wird.

Das Längsgefälle der Fahrbahn reicht nicht immer, um das aus dem Quergefälle seitlich anfallende Strassenabwasser den Einlaufschächten zuzuführen. Entsprechende lokale Anpassungen des Längsgefälles im Randbereich dürfen sich nicht auf die Fahrbahn auswirken. Allenfalls sind Einlaufrinnen zu verwenden.

Bei sich ändernden Gefällen muss bei der Projektierung speziell auf die Anordnung von Einlaufschächten geachtet werden:

- Quergefällsänderungen: Auf Abschnitten v ≥ 80 km/h sind in der Regel 2 Einläufe anzuordnen
- Tiefpunkt: Auf Abschnitten v ≥ 80 km/h ist jeweils vor und nach dem Tiefpunkt ein Einlauf anzuordnen

Für die Bestimmung des an den ES angeschlossenen Einzugsgebietes ist nicht nur die Fahrbahnfläche relevant. Es ist auf allfällige weitere in die Fahrbahn entwässernden Flächen zu achten (z.B. Oberflächenwasser aus Böschungen).

Die Rosteinläufe sind so zu wählen, dass diese den maximalen Belastungsklassen (nach DIN EN 1433) des Strassenverkehrs Stand halten (Belastungsklasse D400).

Realisierung

Der Einlaufschacht ist so einzubringen, dass der Abdeckrost bzw. der Kantenschutz mindestens 5 mm unterhalb des verdichteten Oberflächenbelags zu liegen kommt.

Die Ableitungen der Einläufe sind im Maximum mit 45° in die Sammelleitung Richtung Schlammsammler zu führen (ES mit integriertem SS sind direkt mit 45° an die reguläre Abwasserleitung anzuschliessen).

Betrieblicher Unterhalt

Die Reinigungsschächte sind so anzubringen, dass die Sammelleitungen rückwärts gespült werden können.

Einlaufschächte sind je nach Lage, Verkehr und benachbarter Vegetation an der Oberfläche anfällig auf Verstopfen. Das Reinigungsintervall ist entsprechend danach auszurichten. In der Regel ist für die ES ein kürzeres Reinigungsintervall erforderlich als bei den SS.

Die ES, KS und SS müssen zum Reinigen gut zugänglich sein.

Störfall

Bezüglich Störfall ist der Einlaufschacht wirkungslos.

1 Kurzbeschrieb:

Bei Freispiegelleitungen werden für Unterhalts- und Kontrollarbeiten sowie zur Belüftung in regelmässigen Abständen Kontrollschächte versetzt.

Druckleitungen benötigen im Normalfall keine Kontrollschächte.

2 Es gelten folgende Dokumente:

SN Norm 533 190, Kanalisation (SIA 190)

SN 640 360, Strassenentwässerung, Rohrleitungen und Drainagen

SN 640 366, Strassenentwässerung, Aufsätze und Abdeckungen

SN 1610:1997 Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen (SIA 190.203)

ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen

VSA Richtlinie Regenwasserentsorgung, 2002 mit Update 2008

3 Dimensionierung:

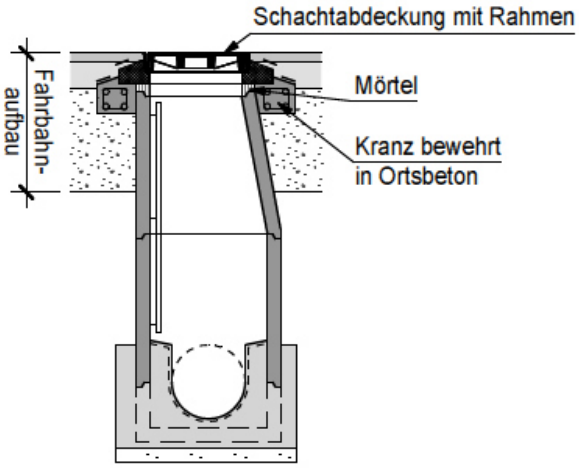
Auf geraden Strecken werden alle 80 bis maximal 100 m Kontrollschächte versetzt, zusätzlich sind bei Gefälls- und Richtungsänderung sowie Kaliber- und Materialwechsel Kontrollschächte vorzusehen.

Bankette sollten auf Rohrscheitelhöhe liegen. Bis 1.5 m Tiefe ist ein Mindestinnendurchmesser des Schachts von 80 cm zu wählen, bei grösserer Tiefe von 100 cm oder 90/110 cm. Es werden Normschächte aus Beton verwendet.

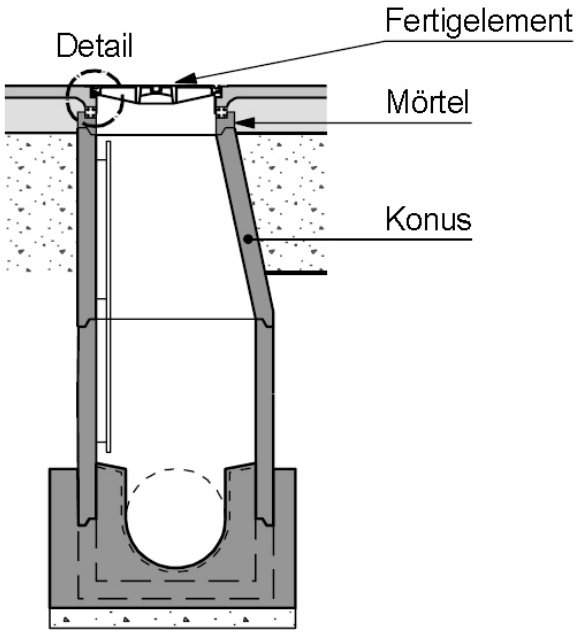
Die befahrenen Schachtabdeckungen (Fahrbahn und Pannenstreifen der Nationalstrassen) sind auf die Belastungsklassen E600 und in Ausnahmefällen gar F900 auszulegen.

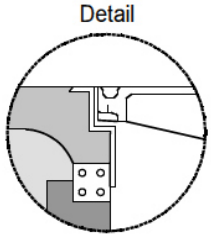
4 Skizzen:

Mit Standard–Schachtabdeckung:



Mit selbstnivellierender Schachtabdeckung:





5 Merkpunkte:

Projektierung

- Kontrollschächte wenn immer möglich nicht in befahrenen Strassenflächen planen.
- Die Zugänglichkeit muss auch für Unterhaltsfahrzeuge gewährleistet sein.
- Die Abdeckungen sollten sich in der Regel ohne Spezial-Werkzeug öffnen lassen.
- Die abgehenden Kanäle der Schlammsammler münden immer in einen Kontrollschacht → Möglichkeit zum Spülen von unten nach oben.
- Die Vorschriften der SUVA bezüglich ortsfester Leitern sind zu beachten.
- Das Längsgefälle im Kontrollschacht soll wenn möglich ca. 3 cm betragen.

Realisierung

- Einbau und Verdichtung der Fundation mit Sorgfalt durchführen / kontrollieren.
- Der niveaugerechte und dichte Einbau der Abdeckungen ist speziell zu beachten.
- Dichtheitsprüfungen sind nach SIA 190.203 durchzuführen (mit Luft oder Wasser).

Betrieblicher Unterhalt

- Kontrolle und Reinigung in Zusammenhang mit den Spül- und Kontrollarbeiten am Kanal. Zusätzlich sind vor allem der Deckel und dessen Rahmen auf Schäden durch Frost und Abnützung beim Überfahren zu prüfen.

Störfall

Der Kontrollschacht ist im Störfall wirkungslos.

Ausgangslage

Aufgrund der Erfahrungen des ASTRA, dass insbesondere bei provisorischen Verkehrsführungen immer wieder Probleme beim Überfahren von Schachtabdeckungen auftreten (Einbrechen, Abheben oder sogar Wegfliegen), werden im Folgenden Lösungsansätze aufgezeigt, wie diesen Gefahren aufgrund des heutigen Kenntnisstandes bestmöglich begegnet werden kann.

Befahrbare Schachtabdeckungen

Eine befahrbare Schachtabdeckung besteht aus Schachtdeckel, Schachtrahmen und Betonkragen.
Als befahrbare Schachtabdeckungen werden alle Schachtabdeckungen bezeichnet, die innerhalb der befestigten Strassenoberfläche der Nationalstrasse liegen und Radlasten ausgesetzt sind. Die Befahrbarkeit macht noch keine Aussage betreffend der Tragsicherheit der Schachtabdeckungen.

Verantwortung

Neue oder zu sanierende befahrbare Schachtabdeckungen, welche nach der Realisierung eines Erhaltungsprojektes (UPlaNS) Bestandteil der Nationalstrasse sind, müssen gemäss den Genehmigungen FU ausgeführt werden.
Bestehende befahrbare Schachtabdeckungen, welche in einer Bauphase eines Erhaltungsprojektes vorübergehend überfahren werden, unterliegen nicht der Genehmigung durch die FU. Die Bauleitung hat sicherzustellen, dass jegliche befahrbare Schachtabdeckungen durch den Bauunternehmer so gesichert / verstärkt werden, dass keinerlei Gefahr besteht. Dieses Technische Merkblatt liefert dazu Vorschläge für die Baulösung.

Normen

Die Normen geben folgende Grundsätze vor, die wenn immer möglich einzuhalten sind:

- Auf Fahr- und Pannenstreifen von Autobahnen sind grundsätzlich keine Schächte einzubauen (SN 640 366, Abschnitt C5, Einbaustelle, Einbaugruppen).
- Schächte sind nach Möglichkeit ausserhalb der Radspuren zu versetzen (SN 640 366, Abschnitt C9, Konstruktive und bauliche Massnahmen).

Auf die Frage, was vorzukehren ist, falls das Überfahren von Schachtabdeckungen auf Fahr- und Pannenstreifen von Autobahnen unvermeidlich ist, geben die Normen keine Antwort. Zudem bezieht sich die Prüfung der Lastklasse von Schachtabdeckungen (D400, E600, etc.) nach Norm auf eine statische Ersatzlastprüfung, dynamische Einwirkungen bleiben unberücksichtigt.

Schachtarten

Einlaufschächte: Sind im Normalfall mit einem rechteckigen Stahlrost (Breite = 40cm, Länge = 60cm) abgedeckt. Sie sind in den Randbereichen von Überhol- oder Pannenstreifen anzuordnen.

Kontrollschächte: Sind im Normalfall mit einem runden Vollguss- oder Guss-Betondeckel (Durchmesser = 60cm) abgedeckt. Wenn immer möglich sind sie ausserhalb der befestigten Strassenoberfläche anzuordnen.

BSA-Schächte: Sind im Normalfall mit einem rechteckigen Guss-Betondeckel abgedeckt (Breite = 1m, Länge = 1m bis 3m). Wenn immer möglich sind sie ausserhalb der befestigten Strassenoberfläche anzuordnen.

Schachttypen

Typ 1: Neue Schächte, die während den Bauarbeiten eines Erhaltungsprojektes (UPlaNS) für die anschliessende Betriebsphase neu erstellt werden. Je nach Bauablauf werden sie bereits in einer oder mehreren Bauphasen des UPlaNS, jedoch spätestens in der anschliessenden Betriebsphase respektive in einer zukünftigen provisorischen Verkehrsführung überfahren. Sie sind nach dem Abschluss der Bauarbeiten Bestandteil der Nationalstrasse und unterliegen somit der MP- / DP- Genehmigung durch die FU.

Typ 2: Bestehende Schächte, die während den Bauarbeiten eines Erhaltungsprojektes (UPlaNS) und in der anschliessenden Betriebsphase in Betrieb bleiben. Je nach Bauablauf werden sie bereits in einer oder mehreren Bauphasen des UPlaNS, jedoch spätestens in der anschliessenden Betriebsphase respektive in einer zukünftigen provisorischen Verkehrsführung überfahren. Sie sind nach dem Abschluss der Bauarbeiten Bestandteil der Nationalstrasse und unterliegen somit der MP- / DP- Genehmigung durch die FU.

Typ 3a: Bestehende Schächte, die während den Bauarbeiten eines Erhaltungsprojektes (UPlaNS) in Betrieb bleiben, jedoch in der anschliessende Betriebsphase nicht mehr in Betrieb sind. Je nach Bauablauf werden sie mindestens in einer Bauphase des UPlaNS überfahren. Nach dem Abschluss der Bauarbeiten sind sie nicht mehr Bestandteil der Nationalstrasse und unterliegen somit nicht der MP- / DP- Genehmigung durch die FU.

Typ 3b: Bestehende Schächte, die ausser Betrieb genommen werden können, bevor sie in einer Bauphase des Erhaltungsprojektes (UPlaNS) überfahren werden. Nach dem Abschluss der Bauarbeiten sind sie nicht mehr Bestandteil der Nationalstrasse und unterliegen somit nicht der MP- / DP- Genehmigung durch die FU.

Projektierungsstufen, Realisierung und Betrieb

Phase EK / GP: In der Phase EK / GP sind durch den PV sämtliche Grundlagen des Ist-Zustandes zu erheben. Dies erfordert eine Begehung vor Ort sowie eine Beurteilung des Ist-Zustandes in Berichtform inkl. Fotos.

Phase MK / AP: In der Phase MK / AP sind durch den PV aufgrund der projektierten Verkehrsführungen in den Bauphasen und in der anschliessenden Betriebsphase festzulegen, ob Schächte überfahren werden und welche Massnahmen zu treffen sind (Sicherungsmassnahmen, Verstärkungsmassnahmen oder Schächte verschieben).

Phase MP / DP: In der Phase MP / DP sind durch den PV die erforderlichen Sicherungs- , Verstärkungs - oder Versetzungsmassnahmen zu konkretisieren, damit für die Submissionsunterlagen ein eindeutiger Arbeitsbeschrieb erstellt werden kann.

Realisierungsphase: In der Realisierungsphase ist durch die Bauleitung sicherzustellen, dass die Schachtabdeckungen durch den Bauunternehmer gemäss den Ausführungsplänen und nach den Regeln der Baukunst gesichert, verstärkt oder versetzt werden.

Betriebsphase: In der Betriebsphase ist durch die Gebietseinheit sicherzustellen, dass überfahrbare Schachtabdeckungen in einen einwandfreien Zustand sind. Diese befinden sich insbesondere in Bereichen von Autobahnein- und Ausfahrten.

Konstruktive Massnahmen für befahrbare Schachtabdeckungen

In der nachfolgenden Tabelle (Seite 3) sind die im Normalfall anzuwendenden konstruktiven Massnahmen für befahrbare Schachtabdeckungen in Abhängigkeit der Schachtart und des Schachttyps aufgeführt. Diese Tabelle entbindet den Projektverfasser nicht davon, die jeweilige projektspezifische Situation detailliert zu prüfen und bei Bedarf in Zusammenarbeit mit der Fachunterstützung alternative Lösungen oder Verbesserungsvorschläge anzuwenden.

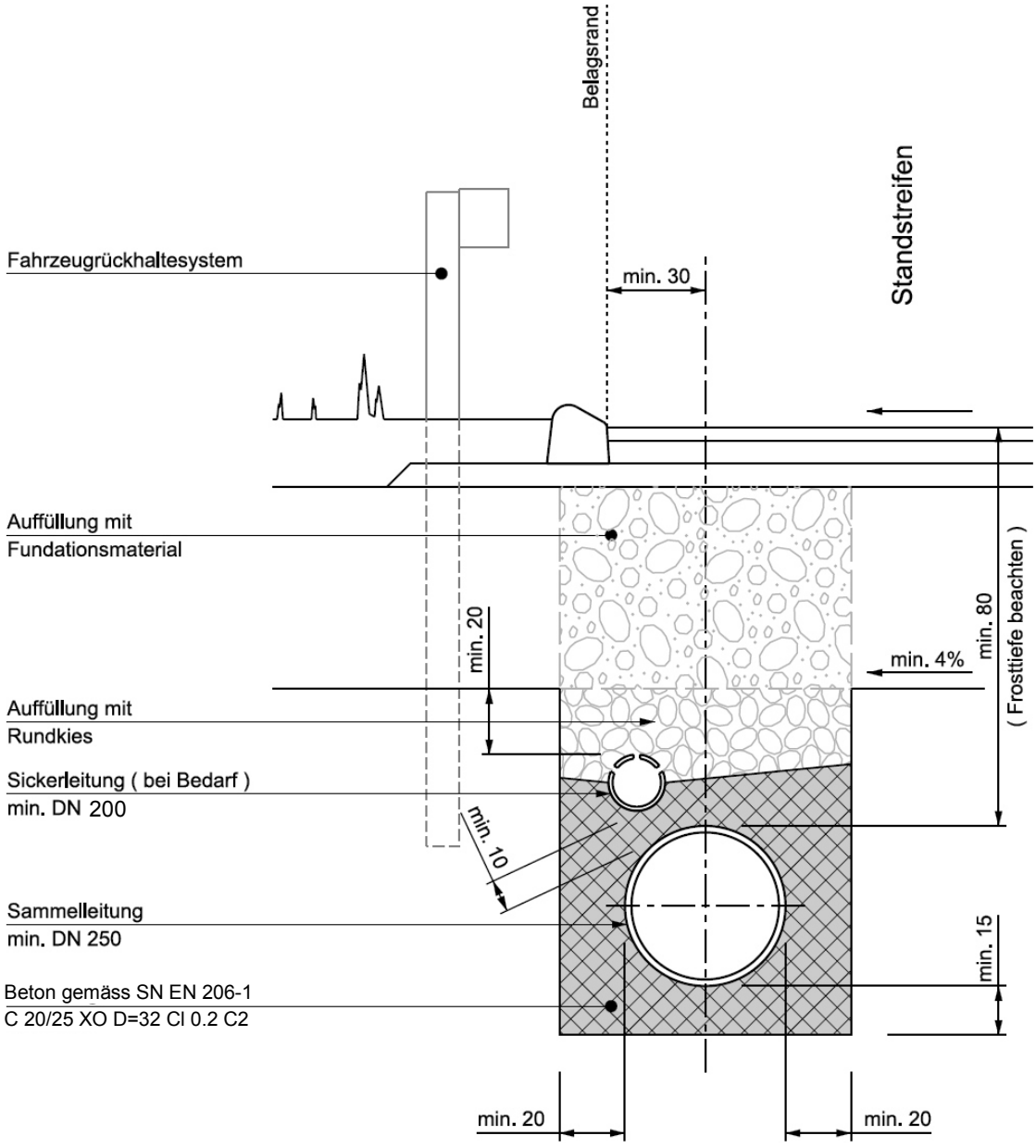
Tabelle

		Schachtarten			
		Einlaufschächte	**Kontrollschächte**	**BSA-Schächte**	
Schachttypen	**Typ 1**	Ausführung gemäss Fachhandbuch T/U, Technisches Merkblatt 21 001-10411 (Belastungsklasse Schachtabdeckung D 400).	Ausführung gemäss Fachhandbuch T/U, Technisches Merkblatt 21 001-10421 (Belastungsklasse Schachtabdeckung E 600).	Ausführung gemäss Fachhandbuch BSA, Technische Merkblätter 23 001-14301 bis 23 001-14305 (Belastungsklasse Schachtabdeckung E 600).	**Genehmigung durch FU**
	Typ 2	Die bestehende Schachtabdeckung ist abzubrechen und gemäss Fachhandbuch T/U, Technisches Merkblatt 21 001-10411 (Belastungsklasse Schachtabdeckung D 400) neu zu erstellen.	Die bestehende Schachtabdeckung ist abzubrechen und gemäss Fachhandbuch T/U Technisches Merkblatt 21 001-10421 (Belastungsklasse Schachtabdeckung E 600) neu zu erstellen.	Die bestehende Schachtabdeckung ist abzubrechen und gemäss Fachhandbuch BSA, Technische Merkblätter 23 001-14301 bis 23 001-14305 (Belastungsklasse Schachtabdeckung E 600) neu zu erstellen.	
	Typ 3a	Schadstellen an der Schachtabdeckung sind zu beheben. Der Schachtdeckel ist mit dem Schachtrahmen zu verschweissen. Nach Ausserbetriebnahme des Schachtes ist dieser bis UK Fundationsschicht zurückzubauen und mit Sand zu verfüllen. Anschliessend Einbau des Oberbaus.	Die bestehende Schachtabdeckung ist zu entfernen, anschliessend Einbau einer Stahlplatte und eines provisorischen Belages. Nach Ausserbetriebnahme des Schachtes ist dieser bis UK Fundationsschicht zurückzubauen und mit Sand zu verfüllen. Anschliessend Einbau des Oberbaus.	Die bestehende Schachtabdeckung ist zu entfernen, anschliessend verfüllen des Schachtes mit Sand bis OK Schachtwände und Einbau eines provisorischen Belages. Nach Ausserbetriebnahme des Schachtes ist dieser bis UK Fundationsschicht zurückzubauen. Anschliessend Einbau des Oberbaus.	**Vorschläge für Baulösung**
	Typ 3b	Schacht ist bis UK Fundationsschicht zurückzubauen und mit Sand zu verfüllen. Anschliessend Einbau des Oberbaus.			

Es gelten für die nachfolgenden Dokumente:

- SN-Norm 640 340a, Strassenentwässerung, Grundlagen
- SN-Norm 640 360, Strassenentwässerung, Rohrleitungen und Drainagen
- SN-Norm 640 366, Strassenentwässerung, Aufsätze und Abdeckungen

im Belagsbereich (Pannenstreifen)



1 Kurzbeschrieb:

Wird das abgeleitete Strassenabwasser in einem Retentionsbecken mit Pumpwerk gespeichert, muss es von dort aus oft via Druckleitung zur Behandlung weitergepumpt werden.

2 Es gelten folgende Dokumente:

ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen

SN Norm 533 190, Kanalisation (SIA 190)

SN Vornorm 532 205 Verlegung von unterirdischen Leitungen (SIA 205)

SN 1610: 1997 Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen (SIA 190.203)

SN Norm 592 000: 2012 Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung

SN Norm 640 357, Bemessung der Leitungen

SN Norm 640 360, Rohrleitungen und Drainagen, Ausführungsvorschriften

SVGW Richtlinie W4

VSA Richtlinie Regenwasserentsorgung, 2002 mit Update 2008

3 Dimensionierung:

Der Durchmesser der Druckleitung ist abhängig vom gepumpten Strassenabwasser (Pumpenleistung). Die Geschwindigkeit sollte zwischen 0.9 und 2.3 m/s liegen. Die Mindestnennweite beträgt 65 mm.

Pumpenleistung, Retentionsvolumen und Rohrdurchmesser der Druckleitung sind voneinander abhängig. Das Retentionsvolumen muss den hydraulischen Wirkungsgrad von 90% erreichen. Dabei ist die Pumpenleistung entscheidend. Grosse Pumpenleistungen ergeben kleine Retentionsbecken. Dafür werden Leitung und Druckleitung grösser. Diese Abhängigkeit ist unter Einhaltung der technischen Randbedingungen (Fliessgeschwindigkeit, hydraulische Verluste etc.) wirtschaftlich zu optimieren.

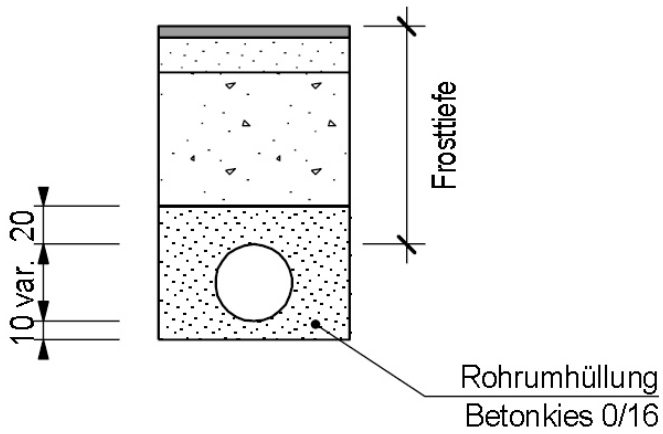
Als Material wird Kunststoff (PE) mit längskraftschlüssigen Verbindungen verwendet. Material, Rohrdicke und Rohrumhüllung (Beton / Kies-Sand 0-16) sind in Abhängigkeit von der Rohrstatik (SIA 190) und den Betriebszuständen festzulegen. Im Normalfall treten Drücke bis 3.0 bar auf, die Druckleitungen müssen aus Sicherheitsgründen auf einen Nenndruck von 10 bar ausgelegt sein.

Die minimale Überdeckung beträgt 0.80 m. Massgebend ist der Schutz der Leitung und die Frosttiefe.

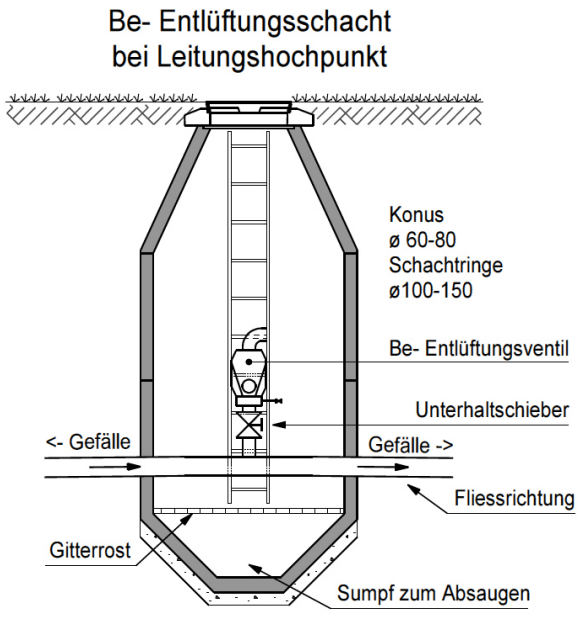
An Hochpunkten sind Schächte mit Be- und Entlüftungsventilen zu installieren, an Tiefpunkten müssen Schächte mit Entleerungsmöglichkeit erstellt werden. Sie sind möglichst so zu legen, dass sie gut zugänglich sind.

4 Skizzen:

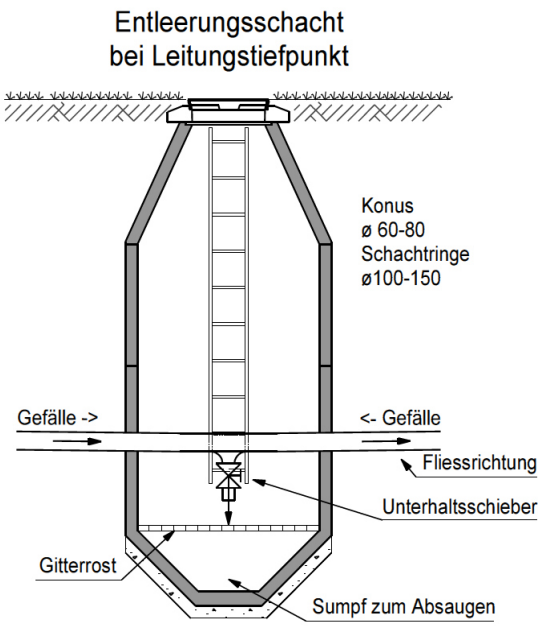
Grabenprofil



Be- und Entlüftungsventil in Schacht



Entleerung in Schacht



5 Merkpunkte:

Für die Projektierung und die Realisierung ist die Zusammenarbeit mit dem Pumpenlieferanten erforderlich.

Projektierung

Es ist eine Druckschlagberechnung durchzuführen.

Rückschlagklappen sind nur einzusetzen, wenn sie wirklich nötig und sinnvoll sind (Risiko der Verstopfung, Druckschläge, erhöhter Aufwand im Unterhalt).

Bei Richtungswechsel (horizontal und vertikal) sind die Druckleitungen in Beton zu verlegen.

Realisierung

Einbau und Verdichtung der Bettungsschicht mit Sorgfalt durchführen / kontrollieren.

Dichtheitsprüfungen sind nach SVGW Richtlinie W4 durchzuführen (Prüfdruck = 1.5 x Betriebsdruck).

Betrieblicher Unterhalt

Die Rohrleitungen sind weitgehend wartungsfrei, Armaturen sind einer jährlichen Funktionskontrolle zu unterziehen.

Störfall

Druckleitungen sind im Störfall wirkungslos.

1 Kurzbeschrieb:

- Sammlung und Retention von abgeleitetem Strassenabwasser in einer zentralen Anlage
- Nutzung als Störfallvolumen möglich (→ Absperrorgane vorhanden)
- Weiterleitung Retentionswasser auf Behandlungsanlage (SABA / ARA)
- Regelmässiger Unterhalt erforderlich, um Funktionalität des Bauwerks zu gewährleisten
- Bautypen: Fangbecken im Hauptschluss, offene und geschlossene Bauweise

2 Es gelten folgende Dokumente:

ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen

SN Norm 640 350, Regenintensitäten

VSA Richtlinie Regenwasserentsorgung, 2002 mit Update 2008

ATV-A 166 Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und –rückhaltung

SUVA Richtlinien (Arbeitssicherheit, Geländer, Ex-Zone etc.)

ASTRA Richtlinie 19002 Umsetzung der Störfallverordnung auf den Nationalstrassen

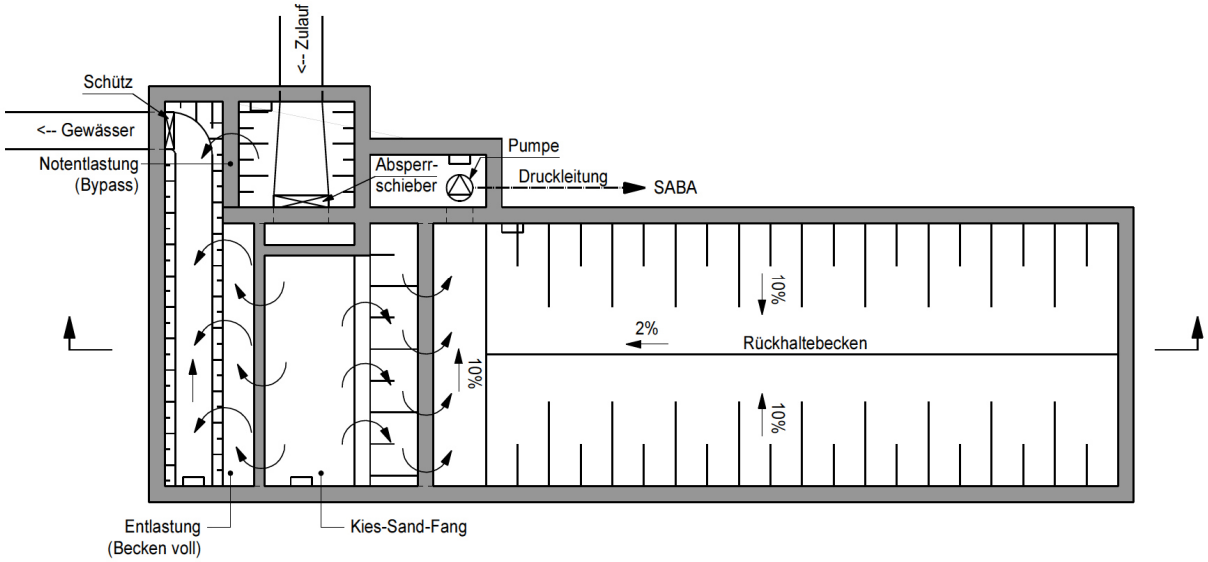
3 Dimensionierung:

Hydraulik:

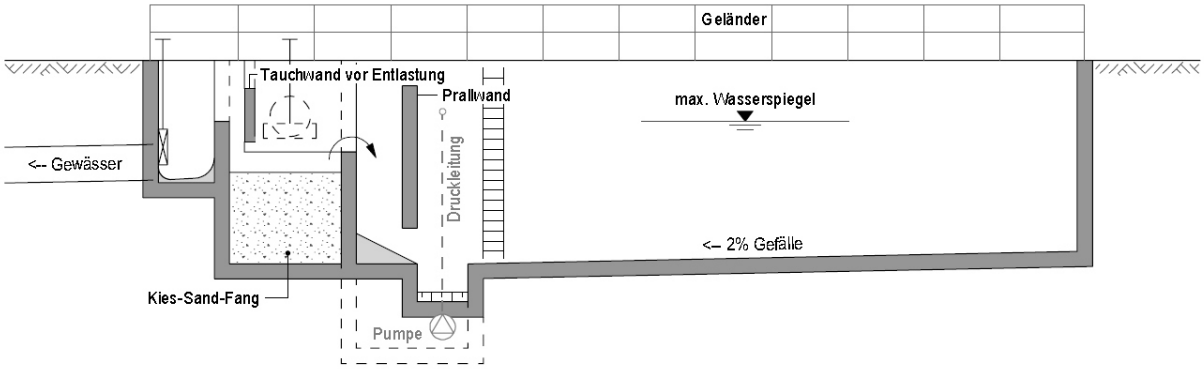
- Langzeitseriensimulation zur Ermittlung des Dimensionierungsabflusses Q_{Dim} und zur Dimensionierung der Retentionsvolumina
  - 90 % des jährlich abfliessenden Strassenabwassers → Speicherung im Retentionsbecken
  - 10 % des jährlich abfliessenden Strassenabwassers → Entlastung in Gewässer
- Allenfalls STORM Betrachtung durchführen
- Nachweis Überlastfall: Regenintensität > Z=1 → Rückstau System bis Pannenstreifen oder Notentlastung
- Keine Vorgaben bezüglich Oberflächenbeschickung, Beckengeometrie, da keine (Vor-) Behandlung des Strassenabwassers erforderlich ist
- Vorhandene Rückstauniveaus sind wichtige hydraulische Randbedingungen
- Vorgabe Entleerungszeit aus Langzeitseriensimulation, Kapazität, Bewirtschaftung nachgeschaltete Behandlungsanlage (SABA / ARA) → Pumpendimensionierung
- Dimensionierung Kies-Sandfang anhand Abschätzungen Geschiebetrieb resp. vorhandener Informationen seitens Strassenunterhalt

4 Skizzen:

Rückhaltebecken Grundriss



Rückhaltebecken Schnitt



5 Merkpunkte:

In Ergänzung zum Typenblatt Nr. 7 der ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen ist folgendes zu berücksichtigen:

Projektierung

- Einlaufbauwerk: Funktion: Zulauf Rückhaltebecken, Abtrennen Fremdwasser falls erforderlich, Kies-Sandfang
- Notentlastung: Funktion: Notüberlauf in Gewässer, (SABA / ARA), Einbau Grob- und Schwimmstoffrückhalt vorsehen (v.a. wenn Notüberlauf in Gewässer)
- Unterhaltschieber: Im Zulauf vorsehen. In der Regel mit Handantrieb.

- Zufahrt: Unterhaltsweg bis zum Rückhaltebecken vorsehen.
- Beckenentleerung: Beckenentleerung, gesteuerter Drosselabfluss oder mit Pumpe (Ergebnisse Langzeitseriensimulation; Bewirtschaftung SABA / ARA)
- Umbau bestehender Bauwerke: Umbau von bestehenden Ölabscheidern ist allenfalls möglich
- Infrastruktur: Je nach Beckentyp Elektrizität, Mess- und Regelungstechnik, Fernsteuerung und Überwachung vorsehen; Entleerungspumpe mit Niveaumessung und Füllstandsbegrenzung ausrüsten
- Frostproblematik: bei Becken mit elektromechanischen Komponenten beachten
- Amphibienausstieg vorsehen
- Bauwerks-Bankett: Minimale Neigung 10% zur Reduktion von Ablagerungen vorsehen. Im Becken längs 2% und quer 10% Gefälle vorsehen. Bei einem allfälligen Einbau von Spülkippen ist kein Quergefälle erforderlich.
- Falls geschlossenes Bauwerk: an geeigneten Stellen erforderliche Einstiegs- / Wartungsöffnungen vorsehen
- Ex-Zone bei Projektierung und Unterhalt berücksichtigen
- i.d.R. erfolgt die Entleerung mit Pumpen, die Möglichkeit eine Freispiegelleitung einzubauen ist allerdings zu prüfen und dem Pumpenbetrieb vorzuziehen.

Realisierung

- Grundwasserverhältnisse beachten
- Baugruben / Zufahrtswege beachten

Betrieblicher Unterhalt

Für das Bauwerk wird ein *Betriebshandbuch* und ein *Interventionshandbuch* gemäss der ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen erstellt.

Störfall

Der Störfallrückhalt erfolgt in der Regel im Rückhaltebecken – Störfallschütz beim Auslauf.

1 Kurzbeschrieb:

Einlaufrinnen dienen wie die Einlaufschächte zur Sammlung des Strassenabwassers und der nachfolgender Ableitung. Sie sind linienförmig angeordnet und auch für sehr flache Strassenabschnitte geeignet.

2 Es gelten folgende Dokumente:

DIN EN 1433 Entwässerungsrinnen für Verkehrsflächen – Klassifizierung, Bau- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Konformität

SN 640 350, Oberflächenentwässerung: Regenintensitäten

SN 640 353, Strassenentwässerung: Abfluss

SN 640 365-1, Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen: Baugrundsätze, Prüfungen, Kennzeichnung, Güteüberwachung

SN 640 366, Strassenentwässerung: Aufsätze und Abdeckungen

3 Dimensionierung:

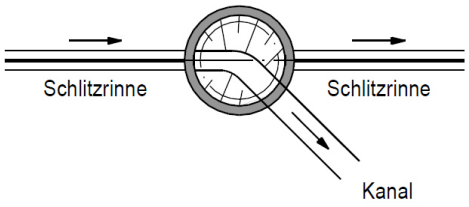
1. Bestimmung der zu entwässernden Fläche [**A** in ha]
2. Ermittlung der Regenintensität [**i** in l s^{-1} ha^{-1}] für die Wiederkehrperiode T resp. Z^1 =1 über 15 min für die entsprechende Region aus der SN 640 350, Abflussbeiwerts [**Ψ** = 90%]

   [1] Für die Wiederkehrperiode T aus der SN 640 350 wird in der Fachliteratur auch oft der Buchstabe Z verwendet.
3. Berechnen des anfallenden Strassenabwassers [**Q** in l/s]

   $Q = A * \Psi * i$
4. Wahl der Entwässerungsrinne, Wahl der Länge der Rinne
5. Das Längsgefälle der Rinnensohle soll ca. fünf Promille betragen.

4 Skizzen:

Grundriss: SS alle 80m (E600, F900)



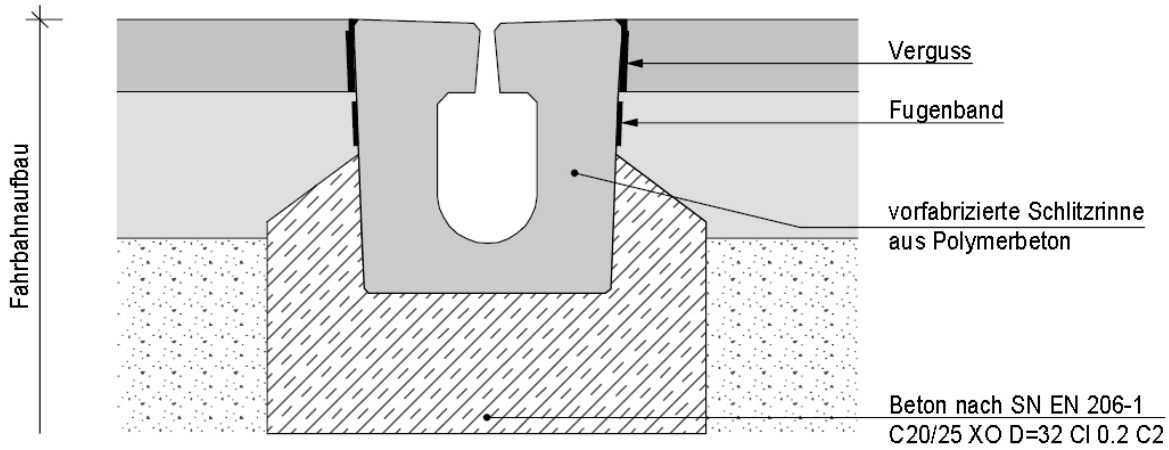


Abbildung 1:Schlitzrinne, gilt generell bei Autobahnen

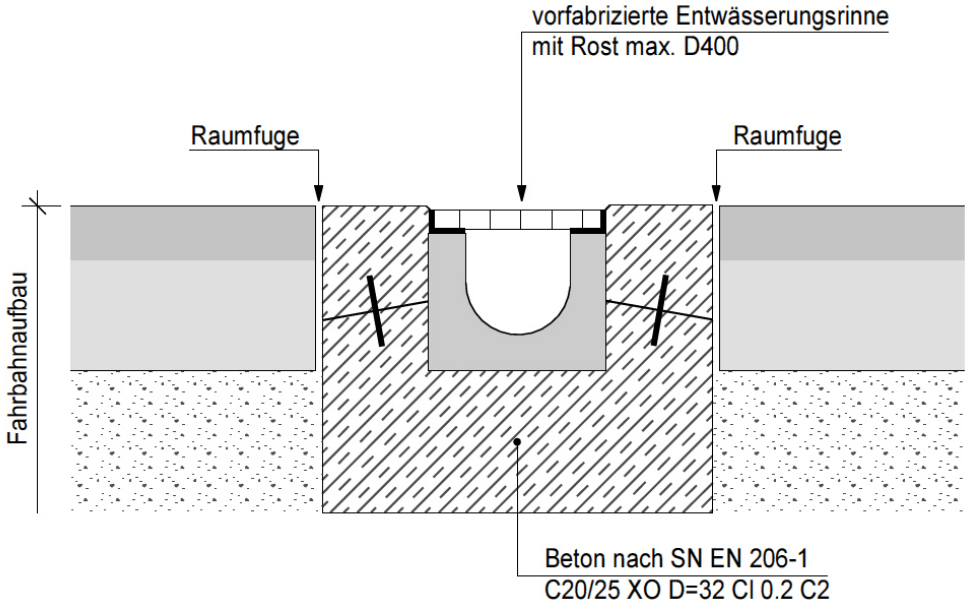


Abbildung 2:Schwerlastrinne, gilt für Nationalstrassen mit zugelassenem Fahrradverkehr

5 Merkpunkte:

Projektierung

Entwässerungsrinnen werden längs der Fahrbahn im Mittelsteifen oder Fahrbahnrand eingesetzt.

Jede Entwässerungsrinne wird via Schlammsammler an den Strassenabwasserkanal angehängt.

Die Rinnen sind so zu wählen, dass diese den maximalen Belastungsklassen (nach DIN EN 1433) des Strassenverkehrs Stand halten.

Schlitzrinnen sind in den Mittelstreifen den Schwerlastrinnen vorzuziehen.

Realisierung

Die Tragschicht der Entwässerungsrinnen muss der Verkehrsbelastung entsprechen. Alle Abdeckroste sind verkehrssicher zu befestigen.
Anschliessende Oberflächenbeläge sind nach den Verdichtungen ca. 1 cm höher als die Oberfläche des Abdeckrostes bzw. Kantenschutzes einzubringen.
Zur Aufnahme von Horizontalkräften sind die Entwässerungsrinnen seitlich mit bewehrtem Fahrbahnbeton zu sichern.

Betrieblicher Unterhalt

Entwässerungsrinnen neigen dazu, je nach Lage, Verkehr und benachbarter Vegetation an der Oberfläche zu verstopfen. Zudem ist mit Ablagerungen in der Rinne (Gemisch mit Sand) zu rechnen. Das Reinigungsintervall ist entsprechend danach auszurichten.

Die Rinnen müssen zum Reinigen gut zugänglich sein (z.B. vor Fahrzeugrückhaltesystem).

Störfall

Die Einlaufrinne ist im Störfall wirkungslos.

1 Kurzbeschrieb:

Das Strassenabwasser wird durch das Quergefälle des Trassees über das Bankett abgeleitet. Ab dort versickert es über eine bewachsene Bodenschicht. Dazu werden Strassenböschungen und Mulden mit geeignetem Bodenmaterial angelegt und bepflanzt.

2 Es gelten folgende Dokumente:

ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen

SN Norm 640 354, Entwässerung über das Bankett

SN Norm 640 350, Regenintensitäten

SN Norm 670 125a, Filtermaterialien

VSA Richtlinie Regenwasserentsorgung, 2002 mit Update 2008

Bei Abweichungen zu den Normen gilt das Merkblatt.

3 Dimensionierung:

Die Breite des Grünstreifens mit bewachsenem Boden zum Versickern des Strassenabwassers ist abhängig von der Durchlässigkeit des Bodenfilters und von der Breite der entwässerten Fahrbahn:

- Breite des Bodenfilters = Böschungsbreite + eventuell Muldenbreite
- Die minimale Gesamtmächtigkeit beträgt in jedem Fall 40 cm (senkrecht zur Oberfläche gemessen)
- Ermitteln der Sickerleistung der Bodenfilters (Wert von Bodenfachperson, in der Regel 1-2 l/min pro m^2)
- Die Kapazität der Anlage setzt sich aus 1 oder 2 Teilen zusammen: 1. Versickerung im Bodenfilter, 2. eventuelle Retention in der Mulde
- Falls die Böschung breit genug ist und keine Mulde erforderlich ist: Sickerleistung des Sickersteifens = Abfluss der Strasse
- Berechnen von Böschung mit Mulde über die Variation der Zeit mit entsprechender Regenintensität. Optimieren von Sickerfläche und Retention durch Anpassen der Bodenfilter-Breite und des Retentionsvolumens in der Mulde → Iteration

Für die Berechnung des Abflusses werden die örtlichen 1-jährlichen Regenintensitäten verwendet (Wiederkehrperiode T; Z=1 Jahr).

Berechnungs-Beispiel:

Strassenabschnitt von 100 m Länge, 13 m Breite

- Bewachsener Boden von 100 m Länge, 3 m Breite und eine Sickerleistung von 1 l min^{-1} m^{-2}
- Massgebende Regenintensität bei einer Wiederkehrperiode T; Z=1: 35 mm/h (Iteration erforderlich)

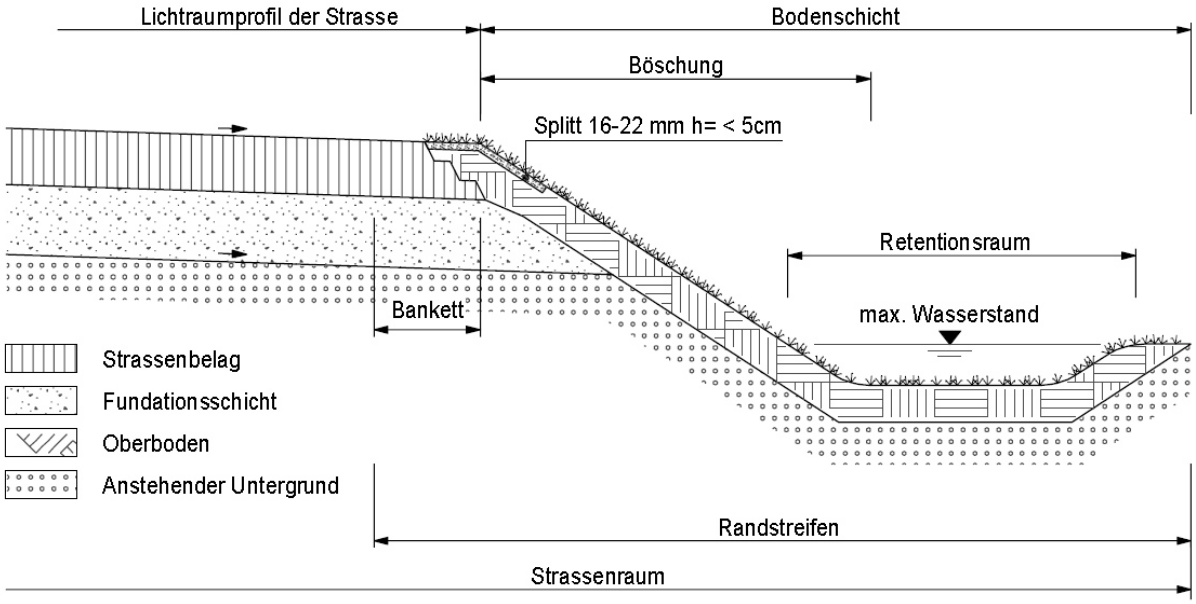
➔ Strassenabwasseranfall: 10.2 m^3 , Versickerung: 4.5 m^3, erforderliche Retention vor Ort: 5.7 m^3

In Muldenlage muss die Retention in der Mulde ausreichen. Bei Böschungen ist der Streifen des bewachsenen Bodens entsprechend zu verbreitern bis keine Retention für einen 1-jährigen Niederschlag mehr erforderlich ist.

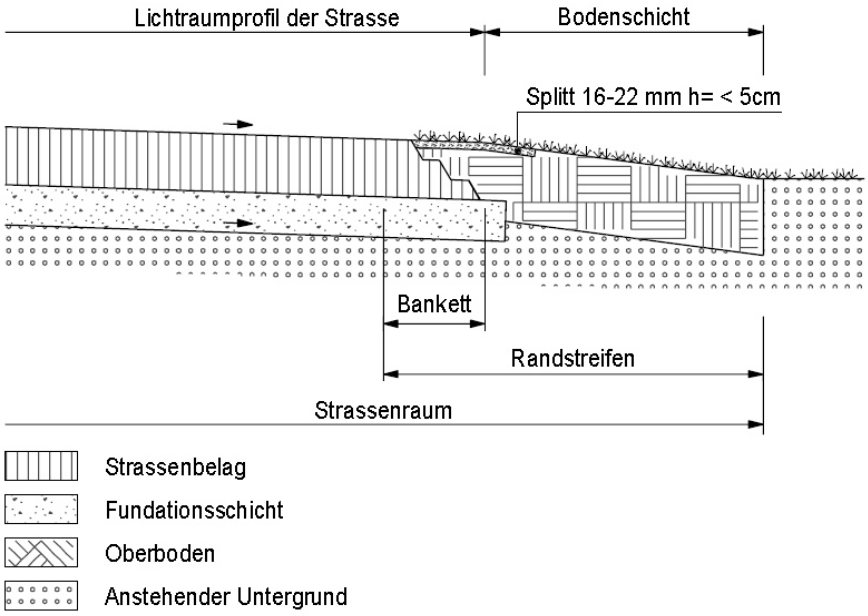
Für stärkere Niederschlagsereignisse ist aufzuzeigen wohin das Strassenabwasser im Überlastfall fliesst.

4 Skizzen:

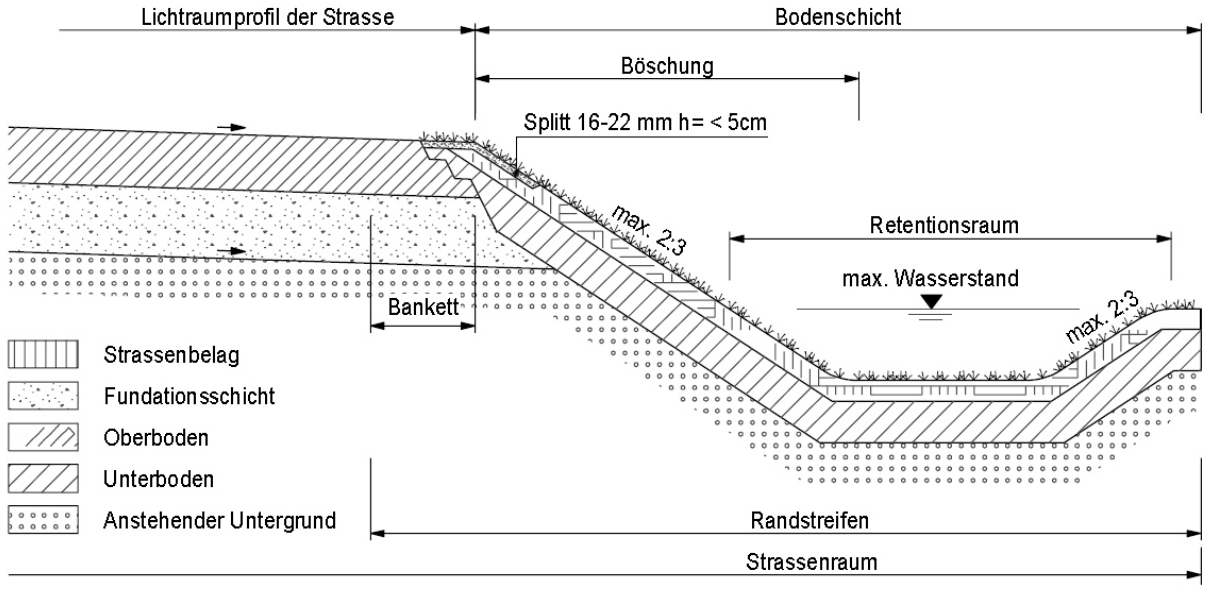
- **Normalprofil Bodenfilter mit Oberboden (A-Horizont) (Typ Böschung mit Mulde):**



- **Normalprofil Bodenfilter mit Oberboden (A-Horizont) (Typ Böschung ohne Mulde):**



- **Normalprofil Bodenfilter mit Ober- und Unterboden (A- und B-Horizont) (Typ Böschung mit Mulde):**



Anforderung an den Oberboden (A-Horizont):

- Kornverteilung: Ton < 25%, Sand und Grobschluff → hoher Anteil
- pH: > 7 empfohlen, pH unter 5 vermeiden, kalkhaltige Böden verwenden
- Schichtdicke: 15-25 cm bei Tongehalt > 10% / 50 cm bei Tongehalt < 10%
- Organische Substanz: hoher Anteil
- Sickerfähigkeit: Um eine optimale Reinigungsleistung zu erreichen, ist eine Sickergeschwindigkeit von ≥ 10^{-5} m/s (gilt unterhalb der Graswurzeln) im gesättigten Boden anzustreben. Dieser Wert entspricht 0.6 l min^{-1} m^{-2}; das für die Projektierung zu berücksichtigende Spektrum liegt zwischen 0.6-1.5 l min^{-1} m^{-2}.
- Schüttdichte: 1.3 t/m^3 → Porenvolumen ≥ 50%

Ein Unterboden ist erforderlich, wenn der Oberboden eine Schichtdicke kleiner als 40 cm aufweist. Ober- und Unterboden müssen zusammen mindestens 40 cm aufweisen. Bei tiefen Tongehalten ist auch eine reine Oberbodenschicht möglich.

Anforderung an den Unterboden (B-Horizont):

- Kornverteilung: Ton < 25%, Sand und Grobschluff → hoher Anteil
- pH: > 7 empfohlen, pH unter 5 vermeiden, kalkhaltige Böden verwenden
- Organische Substanz: < 1%
- Sickerfähigkeit: leicht schlechter als verwendeter A-Horizont
- Schüttdichte: 1.3 t/m^3 → Porenvolumen ≥ 50%

5 Merkpunkte:

Für die Projektierung und die Realisierung ist eine Begleitung durch Bodenfachleute erforderlich.

Projektierung

Flächiges Einleiten des Strassenabwassers in den Bodenfilterstreifen. Lokale Einleitung führt zu Erosion.

Siehe ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen, Typenblatt Nr.1.

Realisierung

Einbau der Bodenfiltermaterialien ohne Verdichten zwingend (nicht befahrbar für Baumaschinen).

Eine dünne Splittschicht über dem Oberboden dient als Erosionsschutz.

Betrieblicher Unterhalt

Zugänglichkeit für die erforderlichen Unterhaltsfahrzeuge sicherstellen.

Die Bodenfilter sind auch nach dem Bau mit schweren Maschinen nicht befahrbar.

Mäharbeiten im gleichen Turnus wie die Gras- und Wiesenflächen. Schnittgut in Böschungen liegen lassen → Erosionsschutz und Bildung einer Spreuschicht, was die Reinigungswirkung für Strassenabwasser verbessert. Schnittgut allenfalls aus den Mulden entfernen, um deren Retentionsvolumen beizubehalten.

Bewuchs: Gras- und Wiesenvegetation bevorzugt. Einzelne kleine aufkommende Büsche müssen nicht entfernt werden. Rückschnitt mit einem Schlegel-Mäher genügt.

In einer 1. Phase ist mit leichten Setzungen zu rechnen. Später kann es durch das Verlagern des Strassenabriebes (Sand, Feinpartikel) zu Ablagerungen im Grünstreifen kommen. Dies führt zu einem leichten Anheben der Grünstreifenoberfläche.

Störfall

Reduktion des Risikos einer Umweltverschmutzung durch das langsame Versickern in der Bodenschicht. Im Vergleich zum Ableiten im Kanal entsteht dadurch mehr Zeit zum Eingreifen. Ersatz der kontaminierten Bodenschicht erforderlich.

1 Kurzbeschrieb:

Das Strassenabwasser wird durch das Quergefälle des Trassees zum Bankett geleitet. Ab dort versickert es über einen bewachsenen, nach unten abgedichteten Bodenfilter (Mulde). Nach der Bodenfilterpassage wird das versickerte Strassenabwasser in einer Sickerleitung gesammelt und abgeleitet.

2 Es gelten folgende Dokumente:

ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen

SN Norm 640 354, Entwässerung über das Bankett

SN Norm 640 350, Regenintensitäten

SN Norm 670 125a, Filtermaterialien

VSA Richtlinie Regenwasserentsorgung, 2002 mit Update 2008

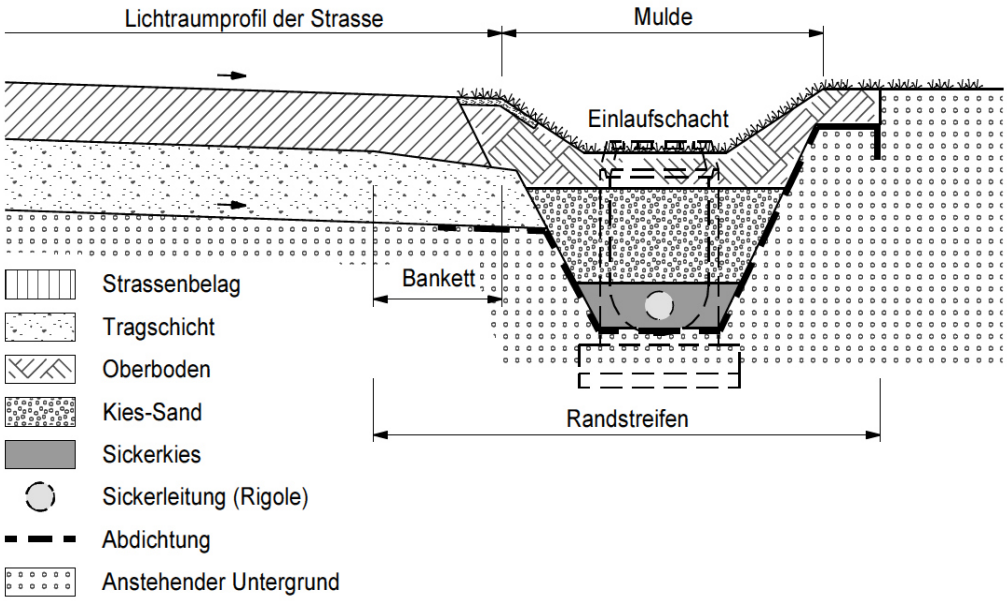
3 Dimensionierung:

Die Breite des Grünstreifens mit bewachsenem Bodenfilter zum Versickern des Strassenabwassers ist abhängig von der Durchlässigkeit des Bodenfilters und von der Breite der entwässerten Fahrbahn. Die Dimensionierung erfolgt gleich wie bei der Versickerung über das Bankett.

Für stärkere Niederschlagsereignisse wird das Strassenabwasser in der Mulde eingestaut und fliesst über die leicht hochgezogenen Einlaufschächte. Ein Rückstau eines Regenereignisses mit Z=1 bis auf den Pannenstreifen ist dabei zulässig.

4 Skizzen:

- **Querschnitt Mulde-Rigole (Beispiel mit Oberboden und Einlaufschacht):**



- **Mulden-Rigole mit Einlaufschacht:**
  - Ober- und Unterboden: Es gelten die gleichen Anforderungen wie beim Merkblatt „Entwässerung über das Bankett“.
  - Kies-Sand: Kies-Sand 1 (ungebundene Gemische) – natürliches Material (kein Recycling)
  - Sickerkies: Rundkies 32/50
  - Sickerleitung: PP- oder HDPE- Rohr (SN4) oder gleichwertiges, oben gelocht oder geschlitzt, D_{min} = 200 mm. Die Dimension ist vom Längsgefälle und der Fläche des angeschlossenen Bodenfilters x Sickerleistung abhängig (Füllgrad: 50%).
  - Abdichtung: Geosynthetische Tondichtungsbahnen (Bentonitmatte oder gleichwertiges) mit einem k-Wert von 2-5 x 10^{-11} m/s

5 Merkpunkte:

Für die Projektierung und die Realisierung ist eine Begleitung durch Bodenfachleute erforderlich.

Projektierung

Flächiges Einleiten des Strassenabwassers in den Bodenfilterstreifen, lokale Einleitung führt zu Erosion.

Siehe Richtlinie Strassenabwasserbehandlung

Realisierung

Einbau der Bodenfiltermaterialien ohne Verdichten zwingend (nicht befahrbar für Baumaschinen).

Eine dünne Splittschicht über dem Oberboden dient als Erosionsschutz.

Betrieblicher Unterhalt

Siehe Merkblatt „Entwässerung über das Bankett“

Möglichkeiten zum Spülen der Sickerleitung (Rigole) vorsehen, das Spülwasser muss dabei abgesaugt und fachgerecht entsorgt werden. Das Wiederbefüllen der Schlammsammler erfolgt mit Sauberwasser wegen der direkten Einleitung in ein Oberflächengewässer.

Störfall

Der Störfallrückhalt erfolgt primär in der Bodenschicht, wo die Stoffe weitgehend zurückgehalten werden. Wird ein zusätzlicher Schutz des Oberflächengewässers gefordert, kann gegebenenfalls beim Auslauf aus der Sammelleitung ein Störfallschütz eingebaut werden.

1 Kurzbeschrieb:

Das gesammelte und abgeleitete Strassenabwasser wird in einer zentralen Anlage mittels Bodenfilter behandelt. Es sind 2 Bautypen von Bodenfilteranlagen möglich:

- **Versickerungsmulde**: Der Bodenfilter ist gegen den anstehenden Untergrund offen. Das behandelte Strassenwasser versickert unter dem Bodenfilter.
- **Retentionsfilterbecken**: Der Bodenfilter ist gegen den anstehenden Untergrund hin abgedichtet. Das behandelte Strassenabwasser wird gesammelt und abgeleitet.

Die Bodenfilteranlage braucht eine Vorbehandlungsstufe, um das vorzeitige Kolmatieren zu verhindern.

2 Es gelten folgende Dokumente:

ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen

SN Norm 640 350, Regenintensitäten

SN Norm 670 125a, Filtermaterialien

VSA Richtlinie Regenwasserentsorgung, 2002 mit Update 2008

3 Dimensionierung:

Hydraulik:

Für die Dimensionierung sind die Funktions- und Wirkungsweise sowie das Gesamtsystem der Behandlungsanlage entscheidend (siehe Typenblatt Nr. 3 der Richtlinie Strassenabwasserbehandlung).

Die Anlage wird massgeblich bestimmt durch die Filterleistung des Bodens (Bodenfachperson beiziehen). Es gilt, ein Optimum zwischen Bodenfilterfläche und erforderlichem Retentionsvolumen zu suchen. Dabei werden die Retentionsvolumen der Vorbehandlungsbauwerke in den entsprechenden Langzeitsimulationen zur Bestimmung des hydraulischen Wirkungsgrades mitberücksichtigt.

Bodenfilter:

Oberboden (A-Horizont):

- Schichtdicke: min. 30 cm
- Tongehalt: 10 – 15%
- Sand/ Grobschluff: möglichst hoher Anteil
- Organische Substanz: möglichst hoher Anteil
- pH-Wert: nie unter 5 / Ideal ≥ 7 (Bevorzugt: kalkhaltig)
- Gesättigte Leitfähigkeit: ≥ 10-5 m/s
- Schüttdichte: ≤ 1.3 t/m^3

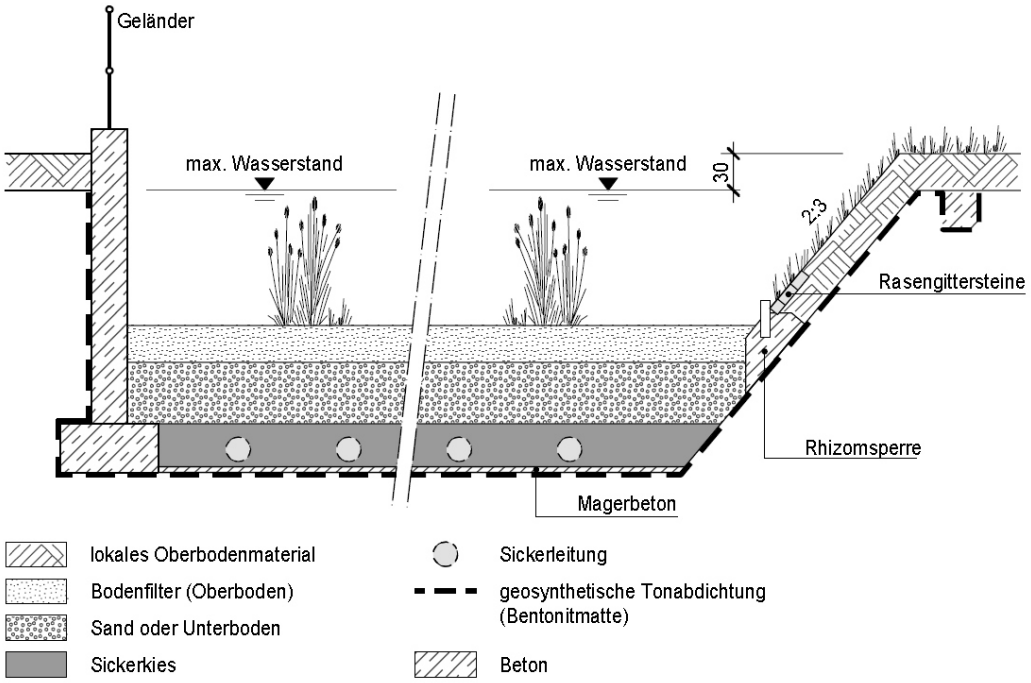
Unterboden (B-Horizont):

- Schichtdicke: ca. 40-50 cm
- Tongehalt: max. 15%
- Sand/ Grobschluff: möglichst hoher Anteil
- Organische Substanz: < 1%
- pH-Werte: ideal ≥ 7 / nicht unter 5
- Gesättigte Leitfähigkeit: etwas schlechter als Oberboden

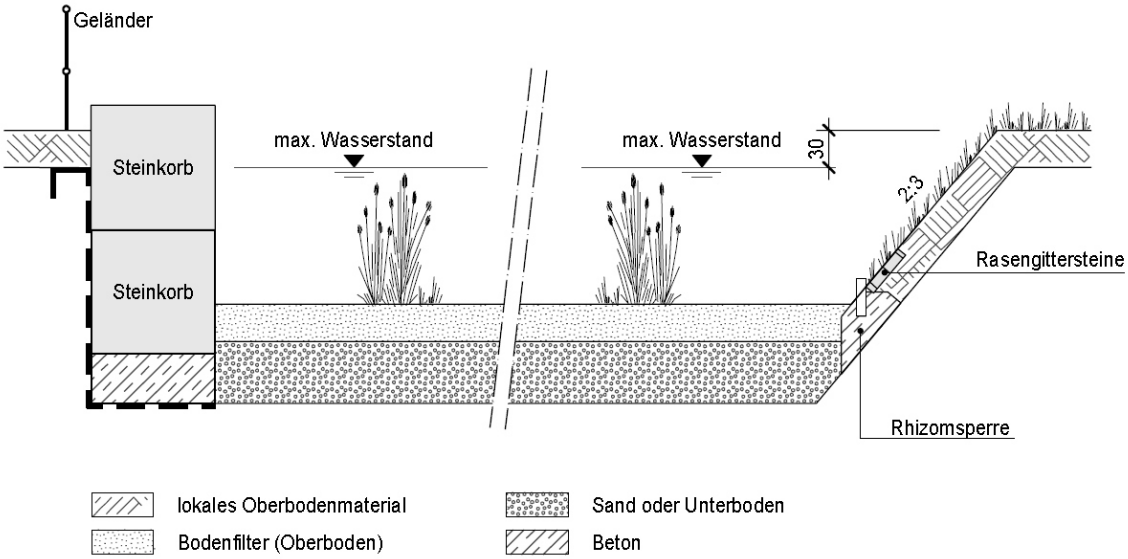
Anstatt des Unterbodens ist auch der Einbau einer gleich mächtigen Sandschicht möglich. Zum Beispiel wenn kein ideales Bodenmaterial für den Unterboden in der Region vorkommt.

4 Skizzen:

Querschnitt Retentionsfilterbecken mit Bodenfilter:



Querschnitt Versickerungsmulde:



- Kies-Sand: Kies-Sand 1 (ungebundene Gemische) – natürliches Material (kein Recyclingmaterial)
- Sickerkies ca. 30-40 cm: Rundkies 32/50
- Sickerleistung: PP- oder HDPE-Rohr oder gleichwertiges, DN 200 mm, oben gelocht oder geschlitzt. Verlegt mit minimalem Gefälle 0.5%, inklusive beidseitiger Möglichkeit zum Spülen.
- Abdichtung: Geosynthetische Tondichtungsbahnen (Bentonitmatte) mit einem k-Wert von $2 – 5 \times 10^{-11}$ m/s

5 Merkpunkte:

Für die Projektierung und die Realisierung ist eine Begleitung durch Bodenfachleute erforderlich.

In Ergänzung zum Typenblatt Nr. 3 der ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen ist folgendes zu berücksichtigen:

Projektierung

- Einlaufbauwerk: Das Verteilen des zufliessenden Strassenabwassers über den Bodenfilter darf keine Erosion und kein lokales Versickern beim Einlauf zulassen. Das Einlauf- und Verteilbauwerk hydraulisch rau gestalten (Energie vernichten). Für die Verteilung über den Bodenfilter 0.5 m Breite strahlenförmig auslaufende Mulden durch leichtes Verdichten des Bodenfilters anlegen.
- Auslaufbauwerk: Im Auslaufbauwerk laufen alle Sickerleitungsstränge zusammen. Der Auslauf für den ganzen Bodenfilter muss an einer Stelle mit einem Schütz gedrosselt werden können. Für die Anwachsphase wird der Bodenfilter eingestaut. Später dient dieses Schütz dem Unterhalt.
- Unterhaltschieber: Im Zu- und Ablauf vorsehen. In der Regel mit Handantrieb.
- Zufahrt: Zufahrt und Zufahrtsrampe zum Bodenfilter für entsprechende Unterhaltsfahrzeuge vorsehen. Meist LKW ohne Anhänger. (Rampenneigung: max. 10%, Breite: 3 m, Material: Rasengittersteine)
- Sickerleitungen: Eine sternförmige Anordnung mit zentralem Auslaufschacht ausserhalb der Bodenfilteranlage erleichtert den Unterhalt.
- Überlaufschutz: Die Bodenfilteranlage ist durch das vorgeschaltete Entlastungsbauwerk auch gegen Überflutung zu schützen. Die Hydraulik des Entlastungsbauwerkes ist entsprechend auszulegen. Ist dies aus topographischen Gründen (knappes Höhenverhältnis) nicht möglich, so ist ein Notüberlauf in der Beckenböschung vorzusehen. Entsprechende Überflutungsflächen sind auszuweisen.
  Bei Bodenfilteranlagen, welchen das Strassenabwasser via Pumpen zugeführt wird, sind die Entlastungen dezentral bei den Pumpbecken angeordnet. Zusätzlich ist die Bodenfilteranlage mit 2 Messsonden (1x Niveau-Sonde zum Steuern der Pumpen, 1x konduktive Sonde für das Not-Aus der Pumpen) gegen das Überlaufen zu schützen.
- Das Risiko eines Grundbruches durch Rückstau in den Filter aufgrund eines Hochwassers ist zu überprüfen. Geeignete Massnahmen sind vorzusehen (z.B. Rückschlagklappe).
- Der maximale Wasserstand ist 30 cm unter dem Rand des Bodenfilters zu wählen.
- Bepflanzung/Inbetriebnahme: Die Bepflanzung des Bodenfilters durch Schilf und/oder geeignete heimische Pflanzen (wechselnasser bis nasser Standort) erfolgt idealerweise mit Topfpflanzen (ca. 5 Stk/m^2). Das verkürzt die Zeit der Inbetriebnahme gegenüber einer Ansaat. Für die

Inbetriebnahme ist ein zeitliches Ablaufschema zu erarbeiten. Im Regelfall ist 1 Jahr kein oder wenig Zulauf von Strassenabwasser zum Anwachsen der Bepflanzung erforderlich. Im 2-ten Jahr ist eine Beschickung mit der halben oder gar ganzen Dimensionierungsmenge in Abhängigkeit des Bewuchses zu empfehlen.

- Böschung: Flache Böschungen werden empfohlen, sind aber aus Platzgründen selten realisierbar. Maximale Böschungsneigungen 1:2 bis 2:3 sind bei geeignetem Bodenmaterial oder mit Rasengittersteinen möglich. Über der Bentonitmatte kann sich bei steilen Böschungen eine Gleitschicht ausbilden (→ gleiche Neigung mit treppenartigem Verlegen der Bentonitmatte).
- Rasengittersteine können innerhalb der Anlage (z.B. bei der Zufahrtsrampe oder sehr steiler Böschung) genutzt werden.
- Schutz der Bentonitmatte: Für ein späteres Auswechseln der Bodenschichten und zum Schutz der Böschungen gegen Nager ist eine 5-8 cm mächtige Schicht aus Magerbeton (netzarmiert → kleine Risse) auf der Bentonitmatte einzubauen.
- Stützmauer/Steinkörbe: Sind Böschungen nicht möglich, kommen Stützmauern oder Steinkörbe zum Einsatz. Dabei ist die Hangstabilität für dieses Bauwerk bestimmend.
- Grundwasser: Die Durchlässigkeit des Untergrundes bis zum Grundwasserleiter ist zu prüfen (Sickerversuch). Der Flurabstand ist zu bestimmen. Die Grundwasserschwankungen müssen bekannt sein (Gefahr des hydraulischen Grundbruches).

Realisierung

Einbau der Bodenfiltermaterialien ohne Verdichten zwingend (nicht befahrbar für Baumaschinen).

Das Verlegen der Bentonitmatte beeinflusst den Bauablauf massgeblich, da diese nicht über Tage offen liegen bleiben darf, sondern rasch mit mindestens 30 cm überschüttet werden muss.

Betrieblicher Unterhalt

Bodenfilter sind nicht befahrbar → bei Mäharbeiten sind Balkenmäher zu benützen (Doppelrad oder Gitterwalzen).

Mäharbeiten sind nicht jährlich erforderlich. Die Bildung einer Spreuschicht durch abgestorbenes Material ist erwünscht.

Aufkommende Bäume und Büsche sind zu entfernen.

Die Sickerleitungen sind je nach Anlage alle 2-5 Jahre zu spülen.

Bei der Funktionsprüfung sind bei Problemen mit der Bodenfilteranlage erfahrene Bodenfachleute beizuziehen.

Für das Bauwerk wird ein *Betriebshandbuch* und ein *Interventionshandbuch* gemäss der ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen erstellt.

Störfall

Der Störfallrückhalt erfolgt vor der Bodenfilteranlage. In der Regel in Kombination mit der Vorbehandlung.

1 Kurzbeschrieb:

Das gesammelte und abgeleitete Strassenabwasser wird in einer zentralen Anlage mittels Sandfilter behandelt. Es sind 2 Bautypen von Sandfilteranlagen möglich:

- **Versickerungsmulde**: Der Sandfilter ist gegen den anstehenden Untergrund offen. Das behandelte Strassenwasser versickert unter dem Sandfilter.
- **Retentionsfilterbecken**: Der Sandfilter ist gegen den anstehenden Untergrund hin abgedichtet. Das behandelte Strassenabwasser wird gesammelt und abgeleitet.

Die Sandfilteranlage braucht eine Vorbehandlungsstufe, um das vorzeitige Kolmatieren zu verhindern.

2 Es gelten folgende Dokumente:

ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen

SN Norm 640 350, Regenintensitäten

SN Norm 670 125a, Filtermaterialien

VSA Richtlinie Regenwasserentsorgung, 2002 mit Update 2008

3 Dimensionierung:

Hydraulik:

Für die Dimensionierung sind die Funktions- und Wirkungsweise, sowie das Gesamtsystem der Behandlungsanlage entscheidend (siehe Typenblatt Nr. 4 der ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen).

Die Anlage wird massgeblich bestimmt durch die Filterleistung des Sandes. Dabei gilt es zu beachten, dass sich auf dem Sand ein Filterkuchen aufbaut. Dies ist eine Mischung aus abgestorbenen Pflanzenresten und rückgehaltenen Stoffen aus dem Strassenabwasser. In der Regel kann von einer Durchlässigkeit des Sandfilters inklusive darüber liegendem Filterkuchen von 2 l min^{-1} m^{-2} ausgegangen werden.

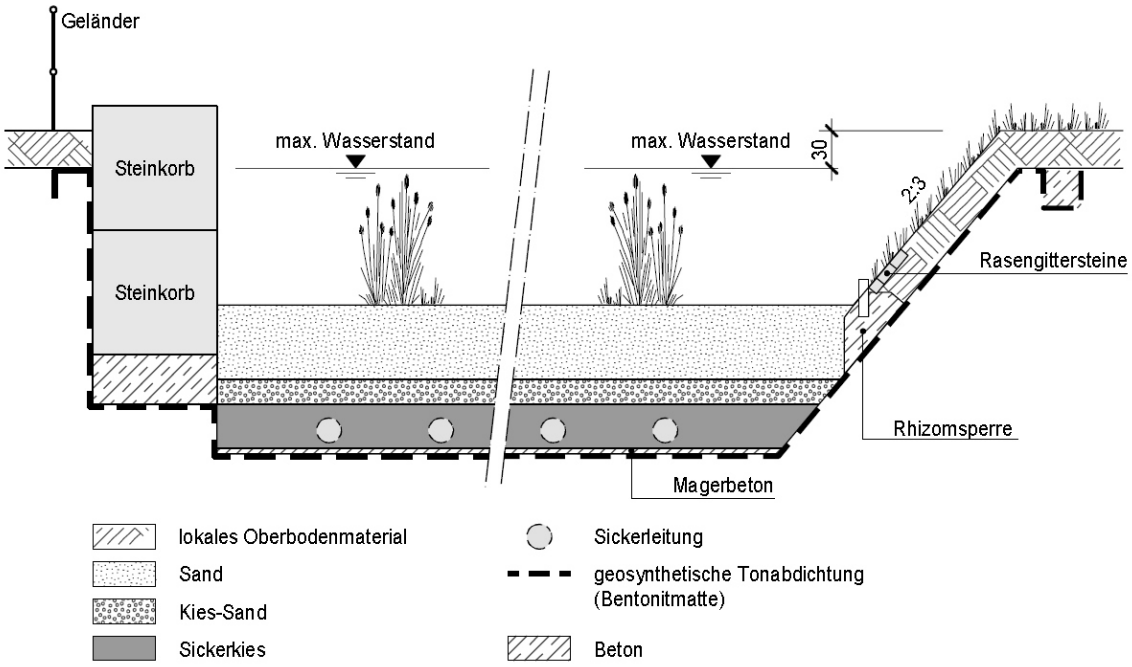
Es gilt wie bei der Bodenfilteranlage ein Optimum zwischen Sandfilterfläche und erforderlichem Retentionsvolumen zu suchen. Dabei werden die Retentionsvolumen der Vorbehandlungsbauwerke in den entsprechenden Langzeitsimulationen zur Bestimmung des hydraulischen Wirkungsgrades mitberücksichtigt.

Sandfilter:

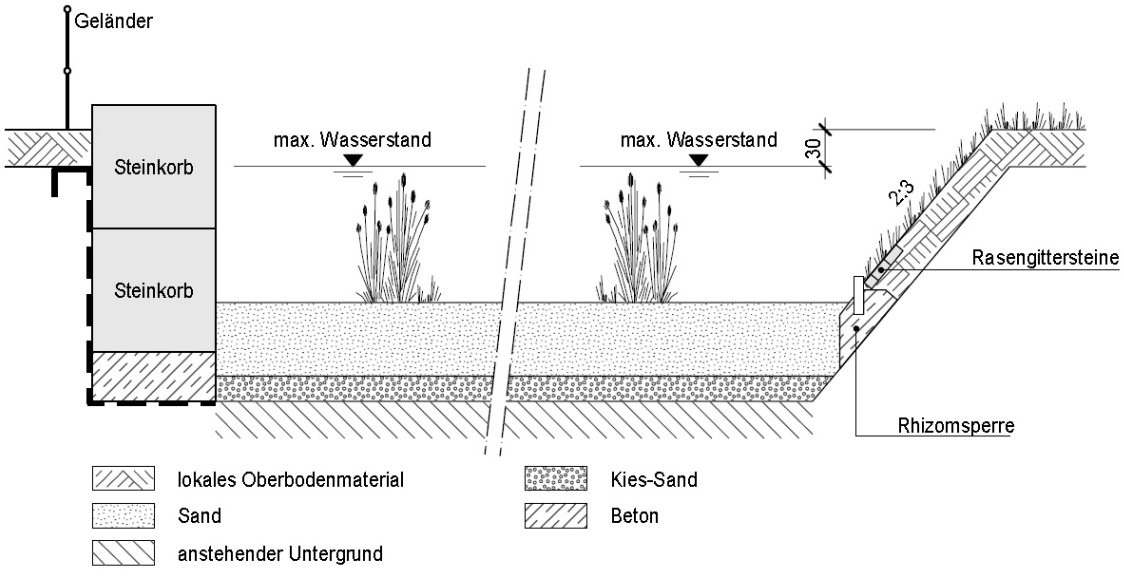
- Schichtdicke: ca. 70 cm
- Sand: Rundsand 0/4 mm gewaschen

4 Skizzen:

Querschnitt Sandfilter bepflanzt mit Abdichtung:



Querschnitt Sandfilter bepflanzt ohne Abdichtung:



- Kies-Sand: Kies-Sand 1 (ungebundene Gemische) – natürliches Material (kein Recyclingmaterial)

- Sickerkies: Rundkies 32/50
- Sickerleitung: PP- oder HDPE-Rohr, Durchmesser 200 mm, oben gelocht oder geschlitzt. Verlegt mit minimalem Gefälle 0.5%, inklusive beidseitiger Möglichkeit zum Spülen.
- Abdichtung: Geosynthetische Tondichtungsbahnen (Bentonitmatte) mit einem k-Wert von 2-5 x 10^{-11} m/s

5 Merkpunkte:

Für die Projektierung und die Realisierung ist eine Begleitung durch Bodenfachleute erforderlich.

In Ergänzung zur ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen ist folgendes zu berücksichtigen:

Projektierung

- Es gelten die Punkte des Merkblattes Bodenfilteranlage.
- Bepflanzung: Im Unterschied zum Bodenfilter erfolgt die Bepflanzung des Sandfilters ausschliesslich durch Schilf[1], Topfpflanzen ca. 5 Stk/m^2). Das Anwachsen des Schilfbewuchses erfolgt beim Sandfilter langsamer als beim Bodenfilter, da die entsprechenden Nährstoffe im Sandfilter zu Beginn noch sehr wenig vorhanden sind.

  [1]Die Eignung der Schilfsorte ist zu beachten. I.d.R. ist Phragmites australis oder Phragmites australis Subspezies humilis zu verwenden.

  Phragmites australis: h = ~4 m; starke Rhizombildung → bessere Eigenschaften für die Sandfilterdurchlüftung, knickgefährdet.

  Phragmites australis Subspezies humilis: h = ~1.2 m, weniger starke Rhizombildung; weniger knickgefährdet.
- Für die Inbetriebnahme sind die entsprechenden Projektierungshinweise des techn. Merkblattes Bodenfilter zu beachten (längere Anwachszeiten entsprechend berücksichtigen).

Realisierung

Einbau des Sandfilters ohne Verdichten zwingend (nicht befahrbar für Baumaschinen).

Das Verlegen der Bentonitmatte beeinflusst den Bauablauf massgeblich, da diese nicht über Tage offen liegen bleiben darf, sondern rasch mit mindestens 30 cm überschüttet werden muss.

Betrieblicher Unterhalt

Die Sandfilter sind nicht befahrbar → bei Mäharbeiten sind Balkenmäher zu benützen.

Mäharbeiten sind nur bei Bedarf erforderlich. Die Bildung einer Spreuschicht durch abgestorbenes Material ist für die Funktion des Sandfilters zwingend.

Aufkommende Bäume und Büsche sind zu entfernen.

Sickerleitungen je nach Anlage alle 2-5 Jahre spülen.

Für die Zeit des Anwachsens der Bepflanzung ist eine Bewässerung vorzusehen.

Für das Bauwerk wird ein *Betriebshandbuch* und ein *Interventionshandbuch* gemäss der ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen erstellt.

Störfall

Der Störfallrückhalt erfolgt vor dem Sandfilter. In der Regel in Kombination mit der Vorbehandlung.

1 Kurzbeschrieb:

Das gesammelte und abgeleitete Strassenabwasser wird in einer zentralen Anlage über einen Splittfilter behandelt. Der Splittfilter ist in seiner Grundfunktion mit dem Sandfilter teilweise vergleichbar.

Splittfilter werden als Hauptbehandlung oder als Vorbehandlung eingesetzt.

2 Es gelten folgende Dokumente:

ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen

SN Norm 640 350, Regenintensitäten

SN Norm 670 125a, Filtermaterialien

VSA Richtlinie Regenwasserentsorgung, 2002 mit Update 2008

3 Dimensionierung:

Hydraulik:

Für die Dimensionierung sind die Funktions- und Wirkungsweise, sowie das Gesamtsystem der Behandlungsanlage entscheidend (siehe Typenblatt Nr. 5 der ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen).

Die Anlage wird massgeblich bestimmt durch die Filterleistung des Filterkuchens über der Splittschicht. In der Regel kann von einer Durchlässigkeit des Splittfilters in Abhängigkeit des Filterkuchens von 4-6 l min^{-1} m^{-2} ausgegangen werden.

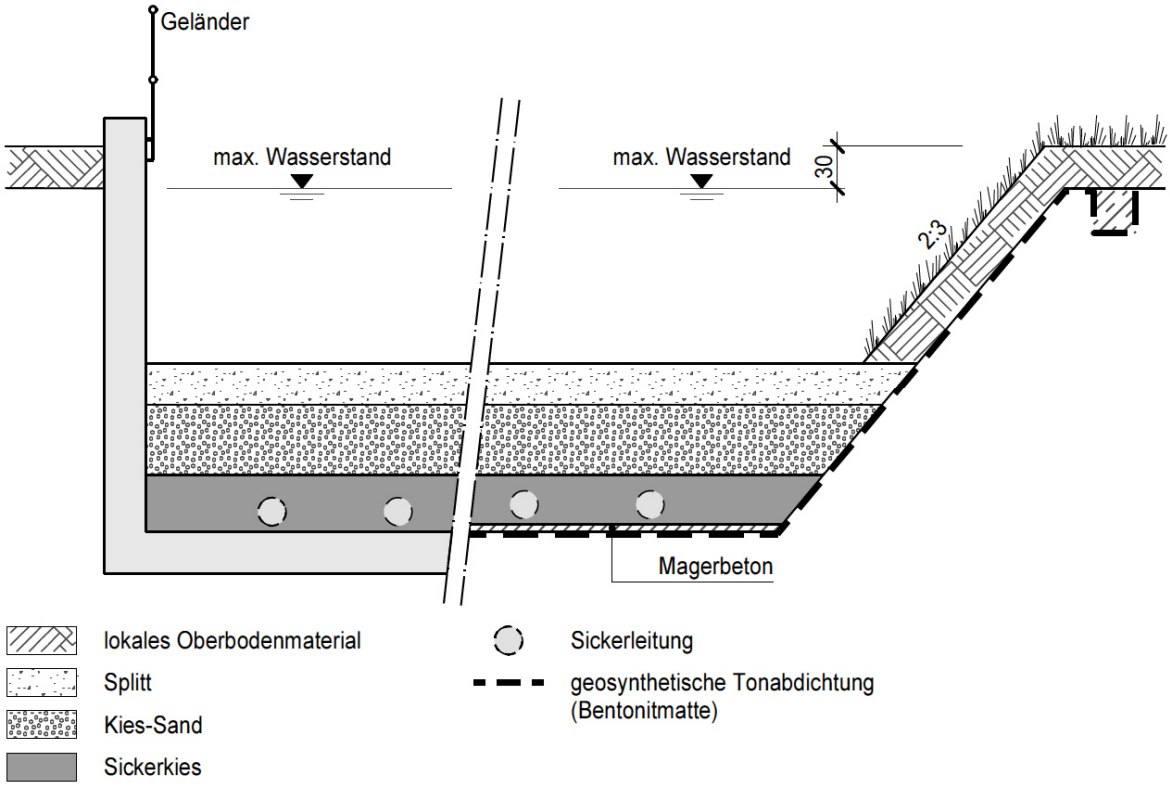
Es gilt wie beim Boden- und Sandfilter ein Optimum zwischen Splittfilterfläche und erforderlichem Retentionsvolumen zu suchen. Dabei werden die Retentionsvolumen der allenfalls weiteren Behandlungsstufen in den entsprechenden Langzeitsimulationen zur Bestimmung des hydraulischen Wirkungsgrades mitberücksichtigt.

Splittfilter:

- Schichtdicke: ca. 30 cm
- Splitt: 2 bis 8 mm gewaschen (kein Jurakalk)

4 Skizzen:

Querschnitt Splitt/Kiesfilter:



- Kies-Sand ca. 40 cm: Kies-Sand 1 (ungebundene Gemische) – natürliches Material (kein Recycling)
- Sickerkies ca. 30-40 cm: Rundkies 32/50
- Sickerleitung: PP- oder HDPE-Rohr oder gleichwertiges, Durchmesser 200 mm, oben gelocht oder geschlitzt. Verlegt mit minimalem Gefälle 0.5%, inklusive beidseitiger Möglichkeit zum Spülen.
- Abdichtung: Geosynthetische Tondichtungsbahnen (Bentonitmatte) mit einem k-Wert von 2-5 x 10^{-11} m/s

5 Merkpunkte:

In Ergänzung zum Typenblatt Nr. 5 der ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen ist folgendes zu berücksichtigen:

Projektierung

- Einlaufbauwerk: Das Verteilen des zufliessenden Strassenabwassers über den Splittfilter darf keine Erosion und kein lokales Versickern beim Einlauf zulassen (allenfalls Detail zeigen). Das Einlauf- und Verteilbauwerk hydraulisch rau gestalten (Energie vernichten).
- Auslaufbauwerk: Im Auslaufbauwerk laufen alle Sickerleitungsstränge zusammen. Der Auslauf für den ganzen Splittfilter muss an einer Stelle mit einem Schütz gedrosselt werden können. Für die Phase der Inbetriebnahme wird der Splittfilter auf seine Dimensionierungswerte gedrosselt. Um hydraulische Höhe zu sparen ist ein Dauer-Einstau des Splittfilters mittels einstellbaren Wehrs (Dammbalken) bis 40 cm unter die Splittoberfläche möglich.
- Störfall: Das Volumen des Splittfilters kann als Störfallvolumen verwendet werden. Das Schütz im Auslaufbauwerk ist für diesen Fall entsprechend auszulegen.
- Unterhaltschieber: Im Zu- und Ablauf vorsehen. In der Regel mit Handantrieb.
- Zufahrt: Zufahrt und Zufahrtsrampe zum Splittfilter für entsprechende Unterhaltsfahrzeuge vorsehen. Meist LKW ohne Anhänger. (Rampenneigung: max. 10%, Breite: 3 m, Material: Rasengittersteine)
- Sickerleitungen: Eine sternförmige Anordnung mit zentralem Auslaufschacht ausserhalb des Bodenfilters erleichtert den Unterhalt.
- Überlaufschutz: Der Splittfilter ist durch das vorgeschaltete Entlastungsbauwerk auch gegen Überflutung zu schützen. Die Hydraulik des Entlastungsbauwerkes ist entsprechend auszulegen. Ist dies aus topographischen Gründen (knappes Höhenverhältnis) nicht möglich, so ist ein Notüberlauf in der Beckenböschung vorzusehen. Entsprechende Überflutungsflächen sind auszuweisen. Bei Splittfiltern, welchen das Strassenabwasser via Pumpen zugeführt wird, sind die Entlastungen dezentral bei den Pumpbecken angeordnet. Zusätzlich ist der Splittfilter mit 2 Messsonden (1x Niveau-Sonde, 1x konduktive Sonde) gegen das Überlaufen zu schützen. Der maximal mögliche Wasserstand auf dem Splittfilter liegt 30 cm tiefer als die Umrandung.
- Bepflanzung: Der Splittfilter wird nicht bepflanzt. Spontan aufkommende verkrautende Pflanzen beeinflussen die Funktion nicht wesentlich. Ein jährliches Entfernen des pflanzlichen Bewuchses wird empfohlen.
- Filterkuchen: Auf dem Splittfilter entsteht bei richtiger Funktion der Anlage ein grau-schwarzer Filterkuchen. Dieser muss regelmässig vollständig abtrocknen → es entstehen Risse. Damit bleibt die Sickerfähigkeit erhalten. Bleibt der Filterkuchen immer nass, kolmatiert der Splittfilter.
- Böschung: Flache Böschungen werden empfohlen, sind aber aus Platzgründen selten realisierbar. Maximale Böschungsneigungen 1:2 bis 2:3 sind bei geeignetem Bodenmaterial oder mit Rasengittersteinen möglich. Über der Bentonitmatte kann sich bei steilen Böschungen eine Gleitschicht ausbilden (→ gleiche Neigung mit treppenartigem Verlegen der Bentonitmatte).
- Schutz der Bentonitmatte: Für ein späteres Auswechseln der Schichten ist eine 5-8 cm Schicht aus Magerbeton (netzarmiert → kleine Risse) auf der Bentonitmatte einzubauen.

- Stützmauer: Sind Böschungen nicht möglich, kommen Stützmauern zum Einsatz. Dabei ist die Hangstabilität für dieses Bauwerk bestimmend. Es ist zu prüfen, ob es allenfalls wirtschaftlicher ist, die Stützmauern in ein Betonbecken zu integrieren (weisse Wanne).

Realisierung

Der Splittfilter ist mit Baumaschinen befahrbar.

Das Verlegen der Bentonitmatte beeinflusst den Bauablauf massgeblich, da diese nicht über Tage offen liegen bleiben darf, sondern rasch mit mindestens 30 cm überschüttet werden muss.

Betrieblicher Unterhalt

Das Abschälen des Filterkuchens ist mit Baumaschinen möglich → fachgerechtes Wiederverwerten (Entsorgen).

Aufkommende Bäume und Büsche sind zu entfernen. Ein jährliches Entfernen des pflanzlichen Bewuchses wird empfohlen.

Sickerleitungen je nach Anlage alle 2-5 Jahre spülen.

Für das Bauwerk wird ein *Betriebshandbuch* und ein *Interventionshandbuch* gemäss der ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen erstellt.

Störfall

Der Störfallrückhalt erfolgt in der Regel im Splittfilter – Störfallschütz beim Auslauf.

1 Kurzbeschrieb:

Klassische Absetzbecken zur Sedimentation der partikulären Schadstoffe des Strassenabwassers sind weniger geeignet. Mit einem gedrosselten Durchfluss und dem Einbau eines Lamellenabscheiders, beziehungsweise bei bewirtschaftetem Betrieb, kann der Wirkungsgrad solcher Becken verbessert werden.

- Sammlung, (Vor-)Behandlung und Retention von abgeleitetem Strassenwasser in einer zentralen Anlage
- Nutzung als Störfallvolumen möglich (→ Absperrorgane vorhanden)
- Ableitung behandeltes Wasser in Gewässer, bei Vorbehandlung in SABA / ARA
- Abtrennung Fremdwasser, falls erforderlich vorsehen
- Regelmässiger Unterhalt erforderlich, um Funktionalität des Bauwerks zu gewährleisten
- Bautypen: Durchlaufbecken im Haupt- oder Nebenschluss, offene und geschlossene Bauweise

2 Es gelten folgende Dokumente:

ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen

SN Norm 640 350, Regenintensitäten

VSA Richtlinie Regenwasserentsorgung, 2002 mit Update 2008

ATV-A 166 Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und –rückhaltung

SUVA Richtlinien (Arbeitssicherheit, Geländer, Ex-Zone etc.)

ASTRA Richtlinie 19002 Umsetzung der Störfallverordnung auf den Nationalstrassen

3 Dimensionierung:

- Langzeitseriensimulation zur Ermittlung des Dimensionierungsabflusses Q_{Dim} und zur Dimensionierung der Retentionsvolumina
- Allenfalls STORM Betrachtung durchführen
- Festlegen der gewünschten Durchflussleistung des Absetzbeckens. Grenzwert Oberflächenbelastung gemäss ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen. Sofern erforderlich Einbau von Lamellenabscheidern o.ä. prüfen; Dimensionierung gem. Herstellerangaben
- Iterative Ermittlung des Optimums zwischen Absetzleistung, Retentionsvolumen und allenfalls weiteren Behandlungsstufen
- Beckengeometrie in Anlehnung an ATV A-166, Kapitel 5.9
- Abschätzung Fremdwasseranteil Q_f →Fremdwasserabtrennung gemäss ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen, Kap. 4.3.6 vorsehen
- Nachweis Überlastfall: Regenintensität > Z=1 → Rückstau System bis Pannenstreifen oder Notentlastung
- Vorhandene Rückstauniveaus sind wichtige hydraulische Randbedingung

- Vorgabe Entleerungszeit aus Langzeitseriensimulation, Kapazität, Bewirtschaftung nachgeschaltete Behandlungsanlage (SABA / ARA) → Pumpendimensionierung
- Dimensionierung Kies-Sandfang anhand Abschätzungen Geschiebetrieb resp. vorhandener Informationen seitens Strassenunterhalt

4 Skizzen:

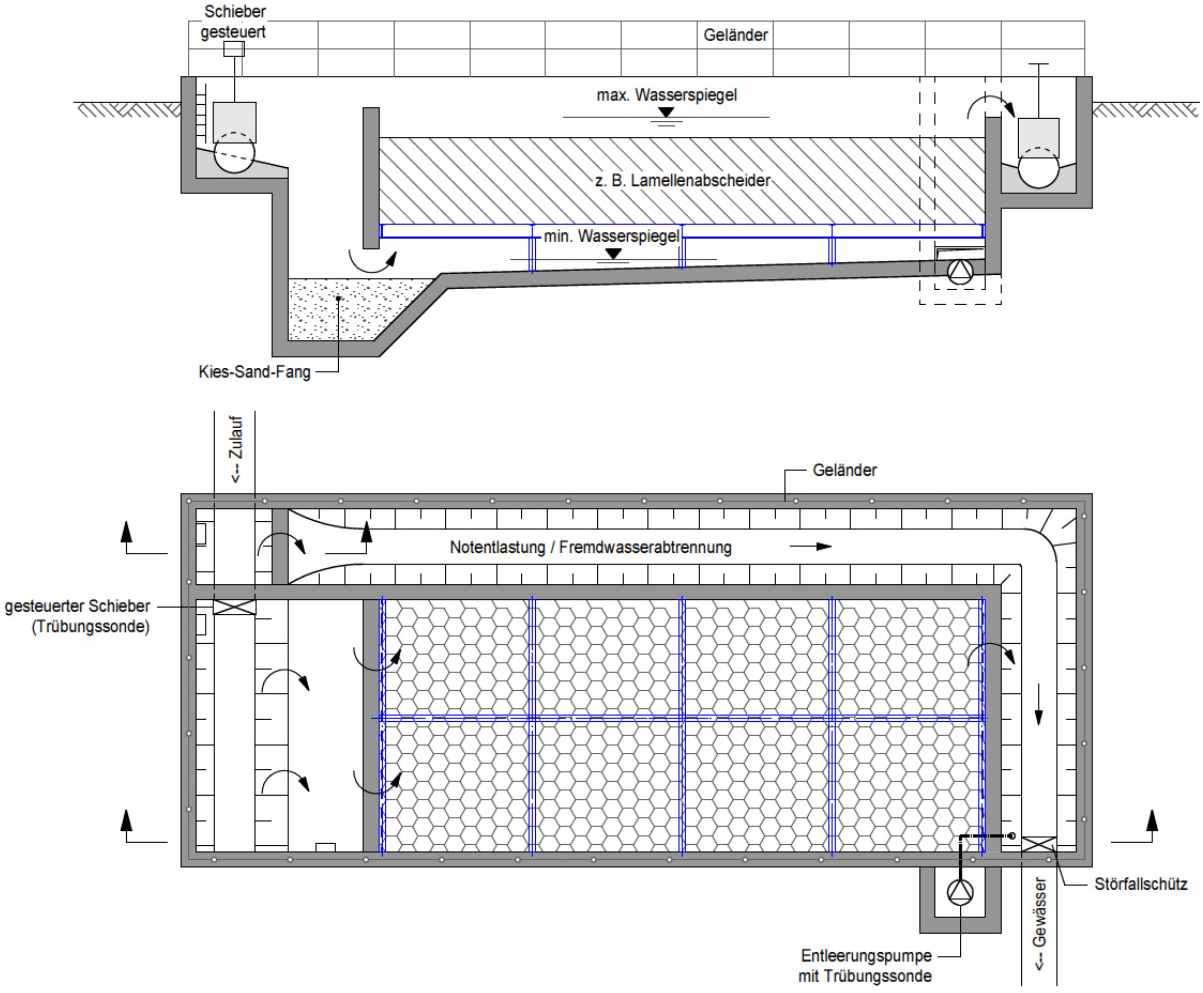


Abbildung 1: Absetzbecken Schnitt und Grundriss

5 Merkpunkte:

In Ergänzung zum Typenblatt Nr. 7 der ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen ist folgendes zu berücksichtigen:

Projektierung

- Einlaufbauwerk: Funktion: Zulauf Absetzbecken, Abtrennen Fremdwasser falls erforderlich, Notentlastung in Gewässer oder SABA / ARA.
- Auslaufbauwerk: Funktion: Sammlung und Ableitung von (vor-)behandeltem Strassenabwasser in Gewässer oder SABA / ARA
- Notentlastung: Funktion: Notüberlauf in Gewässer, (SABA / ARA), Einbau Grob- und Schwimmstoffrückhalt vorsehen (v.a. wenn Notüberlauf in Gewässer)
- Drossel- und Unterhaltschieber: Im Zulauf vorsehen. Steuerung mittels Trübungssonde. Bei Trockenwetter geschlossen, so dass allfälliges Fremdwasser über Bypass entlastet, bei Regenwetter Drosselung Zufluss auf Q_{dim}
- Beckenentleerung: Damit sich die feinen Schwebstoffe absetzen können, muss die Beckenentleerung zeitverzögert (+ca. 12h) erfolgen. Die Entleerungspumpe wird über einen Trübungssensor gesteuert: D.h. nur Abpumpen bei ausreichender Wasserqualität (Verhinderung der Ausspülung von abgesetzten Stoffen.
- Abscheidewirkung: Der Einbau von Lamellenabscheidern oder Ähnlichem verbessert die Abscheidewirkung bei geringen Platzverhältnissen, dann jedoch Möglichkeit für Unterhaltsarbeiten (Spülen) vorsehen
- Zufahrt: Unterhaltsweg bis zum Rückhaltebecken vorsehen.
- Umbau bestehender Bauwerke: Umbau von bestehenden Ölabscheidern ist allenfalls möglich
- Infrastruktur: Elektrizität, Mess- und Regelungstechnik, Fernsteuerung- und Überwachung vorsehen; Entleerungspumpe mit Trübungssonde, Niveaumessung und Füllstandsbegrenzung ausrüsten; Schiebersteuerung mittels Regensensor und Trübungssonde
- Frostproblematik: Muss ein Becken gegen Frost geschützt werden, wird dies nur mit einer Abdeckung möglich sein. Dabei muss dem Explosionsschutz (eingeschlossene Gase) besondere Bedeutung beigemessen werden. Oft werden Explosionsöffnungen für ein schadloses Ableiten der Explosionsenergie nötig.
- Wo nötig Amphibienausstiege vorsehen.
- Bankette: Im Zulaufbauwerk und Boden Absetzbecken: minimale Neigung 10% zur Minimierung von Ablagerungen vorsehen
- Im Falle eines geschlossenen Bauwerks: an geeigneten Stellen erforderliche Einstiegsöffnungen vorsehen.
- Explosions-Schutz: Ex-Zone (Stufe II) bei Projektierung und Unterhalt berücksichtigen.
- Im Falle, dass das Absetzbecken zur Vorbehandlung des Abwassers genutzt wird, kann zusätzlich eine Spüleinheit (z.B. Spülkippe) vorgesehen werden.
- Koordination dieser Planungsarbeiten mit den Spezialisten der BSA

Realisierung

- Grundwasserverhältnisse beachten
- Baugruben/Zufahrtswege beachten

Betrieblicher Unterhalt

Für das Bauwerk wird ein *Betriebshandbuch* und ein *Interventionshandbuch* gemäss der ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen erstellt.

Störfall

Der Störfallrückhalt ist im Sedimentation/Absetzbecken integriert.

1 Kurzbeschrieb:

- Sammlung, Stapelung und Eindickung Schlamm aus Behandlungsanlagen
- Chargenweise Befüllung
- Regelmässiger Unterhalt erforderlich, um die Funktionalität des Bauwerks zu gewährleisten
- Bautypen: Fangbecken im Hauptschluss, offene Bauweise mit Überdachung

2 Es gelten folgende Dokumente:

SN Norm 640 350, Regenintensitäten

ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen

VSA Richtlinie Regenwasserentsorgung, 2002 mit Update 2008

ATV-A 166 Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und –Rückhaltung

SUVA Richtlinien (Arbeitssicherheit, Geländer, etc.)

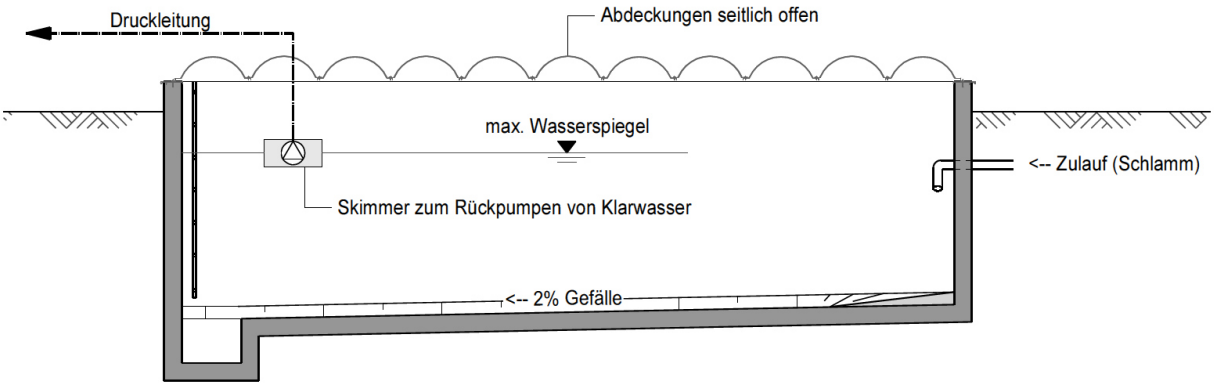
3 Dimensionierung:

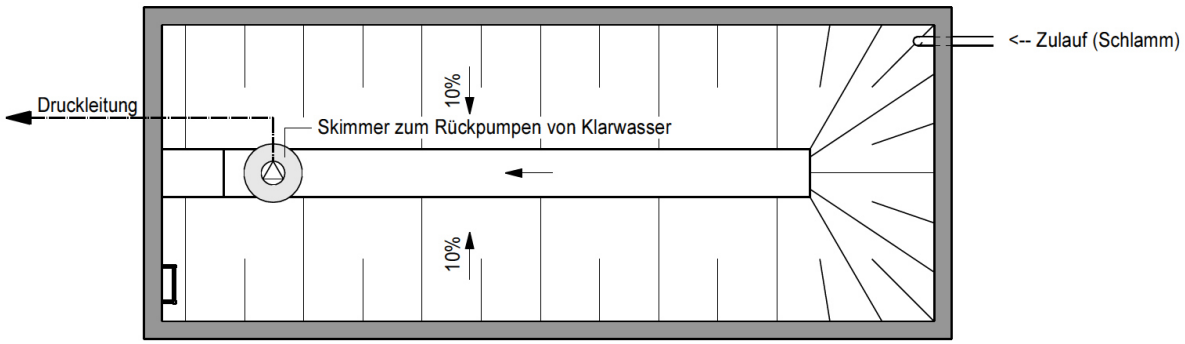
Hydraulik:

- Vorhandene Schlammvolumina ergeben sich aus der Bewirtschaftungsweise der jeweiligen Behandlungsanlagen
- Keine Vorgaben bezüglich Oberflächenbeschickung, Beckengeometrie
- Vorhandene Rückstauniveaus ggf. beachten

4 Skizzen:

Stapelbecken Schnitt und Grundriss:





5 Merkpunkte:

In Ergänzung zum Typenblatt Nr. 7 der ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen gilt folgendes zu beachten:

Projektierung

- Überdachung: Beckenabdeckung als Schutz gegen Niederschläge vorsehen, welche eine ausreichende Belüftung gewährleistet (Verdunstung, Eindickung Schlamm)
- Zulauf: Höhenlage Zulauf über maximalem Füllstand Becken
- Entleerung mittels Saugwagen vom Pumpensumpf aus; nach Erfordernis
- Zufahrt: Unterhaltsweg bis zum Rückhaltebecken vorsehen.
- Umbau bestehender Bauwerke: Umbau von bestehenden Ölabscheidern ist allenfalls möglich
- Betriebsweise: ggf. zweistrassige Anordnung für alternierende Betriebsweise prüfen
- Infrastruktur: Im Normalfall ausser der Füllstandsmessung keine elektromechanischen Komponenten vorhanden
- Frostproblematik: bei Becken mit elektromechanischen Komponenten beachten
- Bankette: minimale Neigung 10%, Boden Stapelbecken: minimale Neigung 2% → Minimierung der Aufwendungen beim Unterhalt (Abspritzen)
- Bei mit Betondecken ausgeführten Bauwerken an geeigneten Stellen erforderliche Einstiegs- / Entleerungsöffnungen vorsehen.
- Die Tiefe des Schlammstapelbeckens sollte kleiner als 7 m sein, da ansonsten Probleme beim Absaugen auftreten.

Realisierung

- Grundwasserverhältnisse beachten
- Baugruben / Zufahrtswege beachten

Betrieblicher Unterhalt

Für das Bauwerk wird ein *Betriebshandbuch* und ein *Interventionshandbuch* gemäss der ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen erstellt.

Störfall

Im Schlammstapelbecken wird nur Schlamm gestapelt. Das Becken hat zur Beherrschung des Störfalls keine Bedeutung.

1 Kurzbeschrieb:

Vor jeder SABA respektive vor jedem Retentionsbecken dient das Entlastungsbauwerk der Ableitung des nachströmenden Strassenabwassers in den Vorfluter, wenn das Retentionsbecken der Behandlungsanlage gefüllt ist. Die Anlage ist als Streichwehr im Hauptschluss vorgesehen.

2 Es gelten folgende Dokumente:

SN Norm 533 190, Kanalisation (SIA 190)

ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen

VSA Richtlinie Regenwasserentsorgung, 2002 mit Update 2008

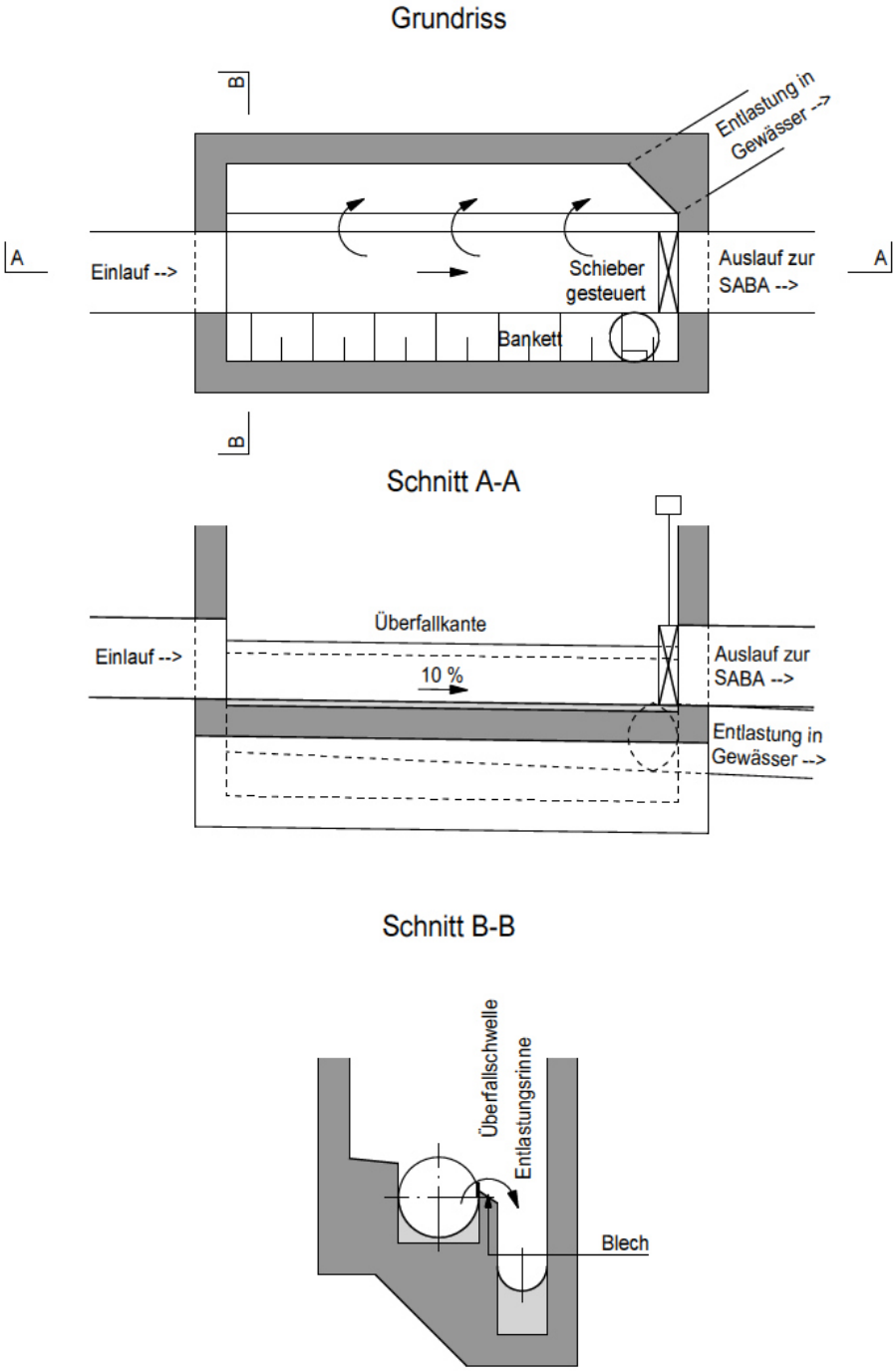
3 Dimensionierung:

Die Überlaufkante (Höhe, Länge) wird in Abhängigkeit von der Füllhöhe der Behandlungsanlage festgelegt (Rückstau). Die Berechnung der Überfallhöhe und –länge erfolgt nach einfacher hydraulischer Abschätzung gemäss Poleni (vollkommener Überfall bei festen Wehren mit hoher Überfallkante). Als Q_{max} für die Entlastung wird der Dimensionierungsregen für eine Wiederkehrperiode von T resp. Z^1=1 verwendet, wie bei der Dimensionierung der oberliegenden Strassenentwässerungs-Kanäle.

[1] Für die Wiederkehrperiode T aus der SN 640 350 wird in der Fachliteratur auch oft der Buchstabe Z verwendet

Die Entlastung ist so zu konzipieren, dass ein Rückfliessen von Wasser aus dem Gewässer in der Regel erst ab einem mehr als 5-jährlichen Hochwasser eintreten kann. Bei grossem Schadenspotential an der SABA sind allenfalls höhere Sicherheiten erforderlich → 10-, 30- oder gar 100-jährliches Hochwasser.

4 Skizzen:


Grundriss
B
A
Einlauf -->
Schieber gesteuert
Bankett
Auslauf zur SABA -->
Entlastung in Gewässer -->
A
B
Schnitt A-A
Einlauf -->
Überfallkante
10 %
Auslauf zur SABA -->
Entlastung in Gewässer -->
Schnitt B-B
Überfallschwelle
Entlastungsrinne
Blech

5 Merkpunkte:

Projektierung

- Die Vorschriften der SUVA (z.B. bezüglich ortsfester Leitern) sind zu beachten.
- Zufahrtsweg für Unterhaltsarbeiten vorsehen
- Das Bankett sollte auf Rohrscheitelhöhe liegen.
- Unterhaltsschieber installieren, in der Regel mit Handantrieb, allenfalls maschinell mit Steuerung ab SABA
- Rückschlagklappen sind nur einzusetzen, wenn sie wirklich nötig sind (Risiko der Verstopfung). Die Auswirkungen eines Rückstaus sind abzuschätzen.
- Bei Bedarf können Höhen-verstellbare Überlaufkanten verwendet werden (Dammbalken).

Realisierung

Keine Bemerkung.

Betrieblicher Unterhalt

Da das Entlastungsbauwerk nahe der Behandlungsanlage steht, ist eine jährliche Kontrolle mit anderen Kontrollen der Anlage zu koordinieren. Zu kontrollieren sind vor allem Ablagerungen im Bauwerk.

Störfall

Zur Beherrschung des Störfalls ist nach dem Speichern des Störfallgutes im dafür vorgesehenen Becken das Schütz im Entlastungsbauwerk zu schliessen. Damit kann nachfliessendes unverschmutztes Strassenabwasser vom gespeicherten Störfallgut ferngehalten werden.

1 Kurzbeschrieb:

Vor und nach der SABA sind Mess- und Schieberschächte vorzusehen, da die Wirkung der Anlage regelmässig überprüft (gemessen) werden muss. In der Regel werden temporäre Messungen durchgeführt.

2 Es gelten folgende Dokumente:

SN Normen 533 190 und 592 000, Kanalisation (SIA 190)

ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen

VSA Richtlinie Regenwasserentsorgung, 2002 mit Update 2008

3 Dimensionierung:

Es sollen Durchflussmenge und Wasserqualität erfasst werden können. Die Mess-/Schieberschächte werden folgendermassen platziert:

- Vor Entlastung und SABA (Messung Gesamtzufluss)
- Nach SABA (Messung behandeltes Wasser)

Die Erfassung der entlasteten Menge ergibt sich aus der Differenz zwischen Gesamtzufluss und behandeltem Wasser.

Die entsprechenden Schächte werden gebaut, damit temporäre Geräte später problemlos montiert und für einen begrenzten Überprüfungszeitraum betrieben werden können. Das Messkonzept sieht wie folgt aus:

Vor der SABA:

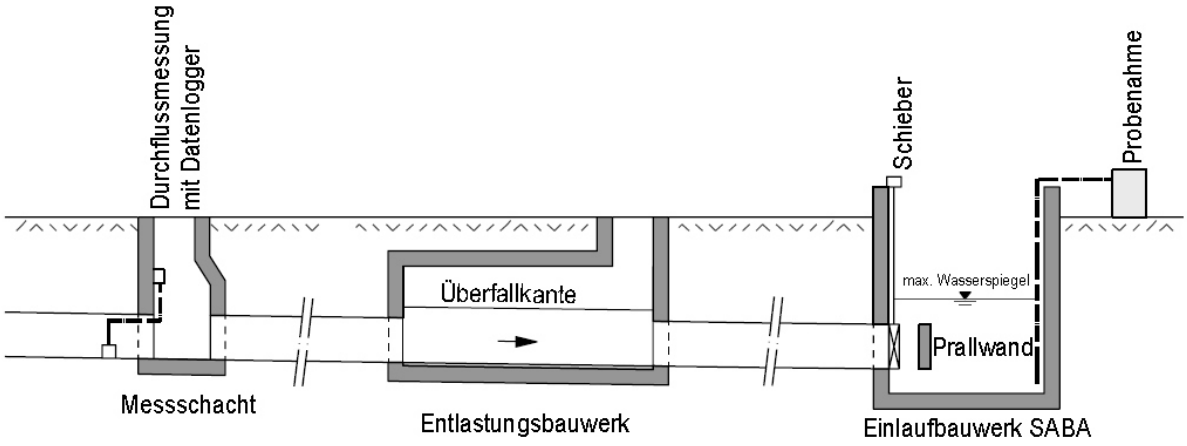
- In einem Kontrollschacht (siehe Technisches Merkblatt Kontrollschacht) mit hochgezogenem Bankett wird die temporäre Durchflussmessung installiert: Fliessgeschwindigkeit- und Füllstandsensor mit Datenlogger (temporär mit Akkubetrieb oder ständig mit Stromanschluss)
- Beim Zulauf ins Einlaufbauwerk SABA befindet sich ein Unterhaltsschieber (Handbetrieb)
- Die temporäre Probenahme erfolgt aus dem Einlaufbauwerk, entsprechende Elektroanschlüsse und Verbindungen zur Steuerung sind vorzusehen.

Nach der SABA:

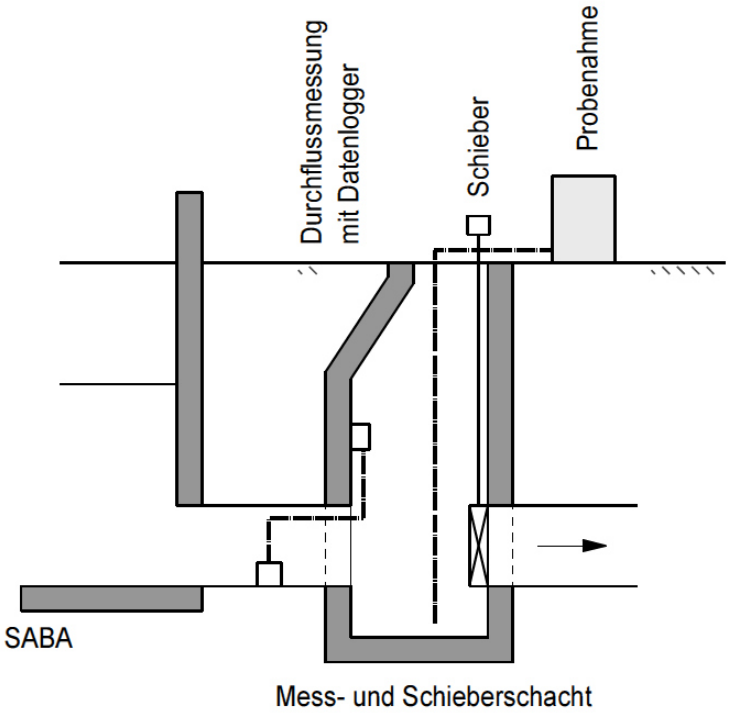
- In einem Kontrollschacht mit hochgezogenem Bankett und Absetzbereich wird die temporäre Durchflussmessung installiert: Fliessgeschwindigkeit- und Füllstandsensor mit Datenlogger (temporär mit Akkubetrieb oder ständig mit Stromanschluss).
- Aus dem Absetzbereich erfolgt die temporäre Probenahme, entsprechende Elektroanschlüsse und Verbindungen zur Steuerung sind vorzusehen.

4 Skizzen:

Zulauf SABA:



Ablauf SABA:



5 Merkpunkte:

Projektierung

Die Vorschriften der SUVA (z.B. bezüglich ortsfester Leitern) sind zu beachten.

Im Vor- und Ablauf sind entsprechende Beruhigungsstrecken (ohne Gefälle-, Richtungs- und Kaliberwechsel) vor der Durchflussmessung einzuplanen.

Zufahrtsweg für die Installation der Anlagen ist vorzusehen.

Falls Strom auf der Anlage vorhanden ist, soll dieser auch für die Messungen zur Verfügung stehen. Ansonsten sind die temporären Messeinrichtungen via Akku oder Solarpanel mit dem nötigen Strom zu versorgen.

Für Durchflussmessungen können Wehreinbauten mit Echolot, MID oder Doppler-Messsonden verwendet werden.

Ex-Zone bei Projektierung und Unterhalt berücksichtigen.

Realisierung

Keine Bemerkung.

Betrieblicher Unterhalt

Für das Bauwerk wird ein *Betriebshandbuch* und ein *Interventionshandbuch* gemäss der ASTRA Richtlinie 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen erstellt.

Störfall

Der Mess-/Schieberschacht kann zur Störfallbeherrschung auch mit entsprechenden Sonden (mit Steuerung des Störfallschützes) ausgerüstet werden.

1 Kurzbeschrieb

Die ASTRA – Richtlinie 18005 „Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen“ schreibt bei neuen, sogenannten Pilotprojekten, sowie bei veränderten bestehenden Verfahren eine einmalige Leistungsprüfung einer Strassenabwasserbehandlungsanlage (SABA) vor. Dabei ist durch eine repräsentative Messkampagne der Wirkungsgrad der SABA bezüglich der gesamten ungelösten Stoffe (GUS), Zink (Zn_{tot}) und Kupfer (Cu_{tot}) zu ermitteln. Im Zusammenhang mit dem gemessenen hydraulischen Wirkungsgrad wird die Gesamtreinigungsleistung der Anlage bestimmt.

Dieses technische Merkblatt beschreibt das Vorgehen bei der Durchführung der 1-jährigen Leistungsprüfung einer SABA. Ferner wird definiert, welche Resultate in einem Schlussbericht aufzuführen sind. In einem zweiten Merkblatt wird auf die regelmässige Funktionsprüfung eingegangen.

2 Es gelten folgende Dokumente

ASTRA Richtlinie 18005, Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen

MISTRA SABA 68024, Datenerfassungshandbuch

ASTRA, Technisches Merkblatt 21 001-10469, Funktionsprüfung bei der Abnahme und bei der periodischen Kontrolle

SR 814.201, Gewässerschutzverordnung (GSchV)

BAFU 2013, Analysenmethoden im Abfall- und Altlastenbereich, Umweltvollzug Nr. 1334

3 Ausgangslage

Bekannte Verfahren sind Verfahren, deren Leistung erprobt sind. Neue Verfahren sind durch Leistungsprüfungen zu beschreiben und zu typisieren.

Das ASTRA entscheidet fallweise, ob eine Leistungsprüfung notwendig ist. Wesentlich sind die verfügbaren Daten über vergleichbare Verfahren.

Bei der Entscheidung über die Eignung der Anlage zur Durchführung einer Leistungsprüfung spielen die Umgebungsbedingungen, wie auch die Anlagenkonfigurationen eine entscheidende Rolle.

Die Leistungsprüfungen sollten ein gewisses Spektrum bezüglich der Anlagengrösse und dem Verkehrsaufkommen auf dem angeschlossenen Nationalstrassenabschnitt abdecken. Wird bei einer neuen Anlage keine Leistungsprüfung durchgeführt, so ist eine Funktionsprüfung bei der Abnahme der Anlage notwendig ➔ technisches Merkblatt „Funktionsprüfung“. Bei einer bestehenden Anlage kann eine Leistungsprüfung nachgeholt werden, falls das Verfahren noch wenig bekannt ist. Abbildung *1* zeigt, wie sich die Leistungsprüfung von der Funktionsprüfung abgrenzen lässt.

3.1 Eignung der Anlage zur Durchführung einer Leistungsprüfung

Alle notwendigen baulichen Massnahmen zur Überprüfung der SABA müssen im Projekt berücksichtigt werden. Das frühzeitige Einplanen der Messstellen spart aufwendige Nachrüstungen. Dazu zählen:

- Alle Entlastungsbauwerke, inkl. vorgelagerter Becken sind zur Erfassung der Entlastungsmenge entsprechend eingerichtet.
- Für eine zuverlässige Zu- und Abflussmengenmessung und zur Entnahme der Proben müssen die Bauwerke geeignet sein (Stauraum, Staublech). Zusätzlich ist es sinnvoll, bei einer SABA, bei welcher eine Leistungsprüfung vorgenommen wird, die Zuflussmengenmessung fest zu installieren.
- Bei neu erstellten SABA mit Boden-, Sand-, oder Splittfilter wird vor Inbetriebnahme immer das verbaute Ausgangsmaterial zur Feststellung der Grundbelastung untersucht. Eine repräsentative Mischprobe des Substrates ist für die spätere Beurteilung der Schadstoffdeposition notwendig. Das Substrat von SABA, die bereits seit längerem in Betrieb stehen, können mit drei Tiefenprofilen auf die eingelagerten Schadstoffe untersucht werden.
- Teilweise versickert das behandelte Strassenabwasser nach der Behandlung direkt in das Grundwasser. Diese SABA verfügen über kein Auslaufbauwerk und eignen sich nicht für eine Leistungsprüfung.
- Die SABA benötigt zur Durchführung der Leistungsprüfung einen permanenten Stromanschluss.

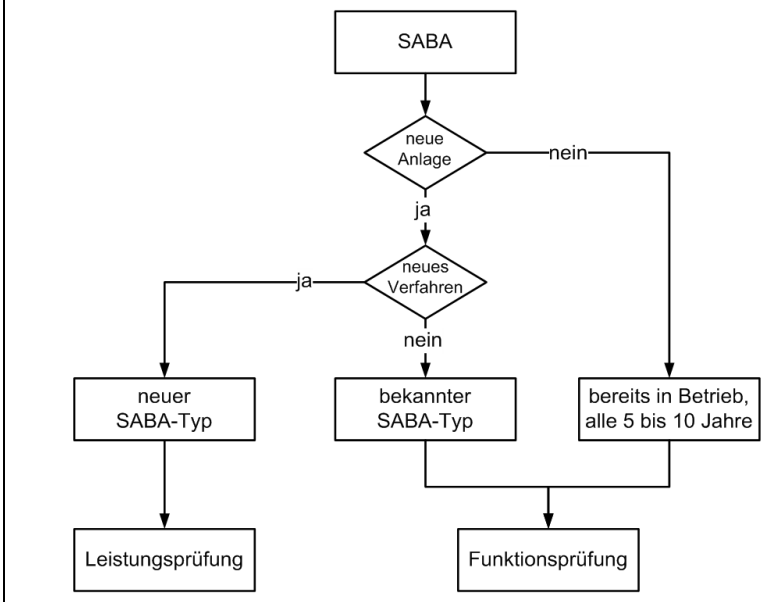


Abbildung 1: Entscheidungskriterien

Bevor mit einer Leistungsprüfung begonnen werden kann, ist mit einer Funktionsüberwachung gemäss Betriebshandbuch zu überprüfen, ob sich die Anlage in einem einwandfreien Zustand befindet. Bei Funktionsmängeln sind zweckmässige Massnahmen mit den ASTRA-Filialen zu planen.

4 Messkampagne

Die Leistungsprüfung erfolgt über mindestens 1 Jahr und bedingt die ununterbrochene Aufzeichnung der hydraulischen Messdaten. Es werden Sammelproben über die gesamte Zeitspanne entnommen. Damit werden jahreszeitliche Schwankungen erfasst und können auf einen repräsentativen Jahresmittelwert umgerechnet werden.

4.1 Ausrüstung der SABA mit der notwendigen Messtechnik

Für die Durchführung der Leistungsprüfung wird über die Zeitdauer der Überprüfung die notwendige Messtechnik vor Ort installiert. Die nötige Messtechnik zur Erhebung und Aufzeichnung der Messdaten sowie die Steuerung der Probenahmegeräte können in einem mobilen Messcontainer installiert werden. Ein Regenmesser kann vorteilhafterweise zur Berechnung des Abflussbeiwerts dienen, ist aber nicht zwingend erforderlich. Die Anordnung der Messsonden und Probenahmegeräte in den entsprechenden Bauwerken ist in der folgenden Skizze schematisch dargestellt.

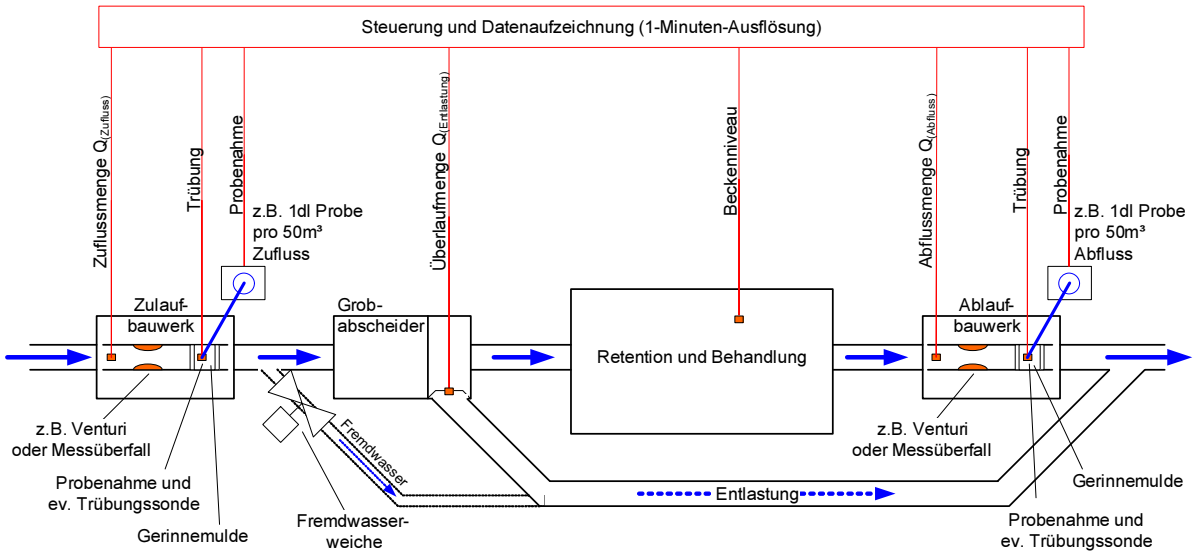


Abbildung 2: Schematische Skizze mit den wichtigsten Bauwerken und der benötigten Messtechnik

4.1.1 Zulaufbauwerk

Im Zulaufbauwerk der SABA wird der Gesamtzufluss vor der Entlastung erfasst. Bei einer SABA, bei welcher eine Leistungsprüfung durchgeführt wird, sollte die Messung der Zuflussmenge fest installiert sein. Bei einem Freispiegelzufluss variieren die Zuflussintensitäten sehr stark und können nur mit entsprechender Messtechnik genau erfasst werden. Zusätzlich ist es bei grossen Messbereichen zweckmässig, die Erfassung in einen unteren und einen oberen Messbereich aufzuteilen. Grundsätzlich sind Messüberfälle die genausten Messverfahren. Teilweise lässt sich aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nur eine Messung mittels Venturikanal realisieren.

Wurde im Zulaufbauwerk eine Gerinnemulde gebaut, so kann an dieser Stelle die Probenentnahme und eine allfällige Trübungssonde platziert werden. Anderenfalls lässt sich die Probenentnahme im Zuflussbereich des Grobabscheiders platzieren. Der Probenehmer im Zulaufbauwerk wird mit der Zuflussmengenmessung gekoppelt. Üblicherweise werden die Proben in einem 10 Liter Sammelbehälter im gekühlten Innenraum des Probenehmers gefasst, welcher je nach Witterung ca. alle 2 Wochen gewechselt wird. Zu lange Standzeiten der Proben sollten vermieden werden. Die Probenmenge sollte im Durchschnitt ca. 5 Liter betragen. Zum Beispiel resultiert bei einer Jahreszuflussmenge von ca. 60'000m³ und einer Entnahmemenge pro Einzelprobe von 1dl, ein Entnahmeintervall von 50m³ pro Einzelprobe. Diese Einstellung sollte während der gesamten Leistungsprüfung nicht verändert werden.

4.1.2 Grobabscheider / Entlastung

Üblicherweise entlastet die SABA vor der eigentlichen Behandlungsstufe. Idealerweise wird ein Grobabscheider, der allfälliges Schwemmgut und Geschiebe zurückhält, der Entlastung vorgeschaltet. Mit einer Sonde zum Erfassen des Beckenniveaus und einer entsprechenden Überlaufgeometrie, kann diese Entlastungsmenge bestimmt werden. Entlastungen von vorgelagerten Becken werden mit der gleichen Methode erfasst. Das Ermitteln der Entlastungsmenge mittels Differenzmessung Zuflussmenge/Abflussmenge eignet sich aufgrund von Messfehlern und Verdunstung nicht.

Eine Fremdwasserweiche zur Abtrennung von unverschmutztem Wasser erfolgt im Zulaufbereich der SABA. Abhängig vom angewandten Abtrennmechanismus wird sie vor oder nach dem Entlastungsbauwerk eingebaut. Der Fremdwasseranteil wird über die Zuflussmengenmessung ermittelt.

4.1.3 Retention und Behandlung

Vorzugsweise werden Boden-, Sand- oder Splittfilter mit einer Sonde zur Erfassung des Wasserstandes im Becken ausgerüstet. Diese Messung kann eine Aussage über die hydraulische Leistung des Filters machen. Auf diese Art kann eine Abnahme der Leistungsfähigkeit (Kolmation) des Filters entdeckt und somit den Zeitpunkt des Unterhalts definiert werden.

4.1.4 Ablaufbauwerk

Im Ablaufbauwerk der SABA wird die gesamte behandelte Abwassermenge erfasst. Eine fest installierte Abflussmessung ist für den Betrieb von SABA vorteilhaft. Grundsätzlich sind Messüberfälle die genausten Messverfahren. Teilweise lässt sich aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nur eine Messung mittels Venturikanal realisieren.

Wurde im Ablaufbauwerk eine Gerinnemulde gebaut, so kann an dieser Stelle die Probenentnahme und eine allfällige Trübungssonde platziert werden. Andernfalls kann die Probenentnahme mit einem temporär eingebauten Rückstaublech entnommen werden. Der Probenehmer im Ablaufbauwerk wird mit der Abflussmengenmessung gekoppelt. Üblicherweise werden die Proben in einem 10 Liter Sammelbehälter im gekühlten Innenraum des Probenehmers gefasst, welcher je nach Witterung ca. alle 2 Wochen gewechselt wird. Zu lange Standzeiten der Proben sollten vermieden werden. Die Probenmenge sollte im Durchschnitt ca. 5 Liter betragen. Zum Beispiel resultiert bei einer Jahresabflussmenge von ca. 60’000m³ und einer Entnahmemenge pro Einzelprobe von 1dl, ein Entnahmeintervall von 50m³ pro Einzelprobe. Diese Einstellung sollte während der gesamten Leistungsprüfung nicht verändert werden.

4.2 Qualitätssichernde Aspekte

Ein Mindestmass an qualitätssichernden Massnahmen ist bei der Durchführung einer Leistungsprüfung erforderlich. Die Aspekte der Probenahme und der Analytik sind durch ein qualifiziertes Labor abzudecken.

4.2.1 hydraulische Messungen

Das eingesetzte hydraulische Messverfahren bedingt ein hohes Mass an Messgenauigkeit für die Berechnung des hydraulischen Wirkungsgrades wie auch zur mengenproportionalen Entnahme von Sammelproben. Besonders im Zufluss zur SABA kann durch allfälliges Fremdwasser im Freispiegelzufluss, ein grosser Messfehler verursacht werden. Daher ist es ratsam, das Messprinzip und den Messbereich der Situation anzupassen. Vor dem eigentlichen Start der Leistungsprüfung sind die einzelnen hydraulischen Messungen mit einem zweiten Messverfahren zu vergleichen. Zum Beispiel kann die Zu- mit der Abflussmessung oder mit dem Beckenvolumen verglichen werden.

4.2.2 Probenentnahme

Die Entnahme von Sammelproben über längere Zeit erfordert spezielle Vorkehrungen zur Verhinderung der Probenverdunstung. Probenahmegeräte, die eingesetzt werden, verfügen vorzugsweise über einen thermostatisierten Innenraum. Des Weiteren muss gewährleistet sein, dass die entnommene Probenmenge gleich bleibend proportional zu den Zu- bez. Abflussmengen verlaufen.

Die in den 10 Liter Kunststoff-Sammelbehältern gefassten Proben werden mittels Schütteln gut durchmischt und in 1 resp. 2 Liter Kunststoff-Probegefässe überführt. Beim Probentransfer ist auf anhaftende Ablagerungen in den Sammelbehältern zu achten.

4.3 Boden-, Sand- oder Splittprobenahme

Vor einer Leistungsprüfung ist das Ausgangsmaterial zu untersuchen. Ohne Angaben über den Einbauzustand des Materials können später keine Angaben über die Einlagerung von Schadstoffen gemacht werden. Bei den Probenahmen muss davon ausgegangen werden, dass das zur Verfügung stehende Filtermaterial nicht homogen ist. Daher ist es ratsam, eine repräsentative Anzahl von Teilproben (ca. 50 Stück) pro Materialtyp während der Bauphase zu entnehmen. Die zusammengeführten Teilproben werden anschliessend gut durchmischt und davon zwei Proben à 1kg für die Laboruntersuchungen entnommen.

Für bestehende Anlagen wendet man das gleiche Verfahren wie bei der Funktionsprüfung an ➔ technisches Merkblatt „Funktionsprüfung“, Kapitel 4.3.

4.4 Laboranalysen

Die Laboranalysen sind von einem akkreditierten Labor durchzuführen. Die Bestimmungsgrenzen sind der Fragestellung anzupassen.

4.4.1 Proben vom Zu- und Abfluss

Es werden die GUS, der gesamte Anteil an Zink und Kupfer (Zn_{tot}, Cu_{tot}) bestimmt. Bei der Probenvorbereitung ist auf anhaftende Ablagerungen in den Probengefässen zu achten. Die GUS werden durch die Filtration über einen 0.45µm Filter gravimetrisch bestimmt. Für die Untersuchung der Gesamtanteile der Metalle genügt ein Mikrowellen-Druckaufschluss mit 10% Salpetersäure (Konz. HNO_3 65%).

4.4.2 Proben des Ausgangsmaterials

Die Proben des Ausgangsmaterials (Substrat) für den Boden-, Splitt- oder Sandfilter werden für die Metallanalytik mittels Mikrowellen-Druckaufschluss mit Königswasser gemäss BAFU 2013 aufgearbeitet und analysiert. Die zu bestimmenden Parameter sind Zink, Kupfer, Blei, Chrom, Cadmium, Nickel, Kohlenwasserstoffe (Summe C10-C40) und PAK 16-EPA (Einzelsubstanzen und Summe). Eine Rückstellprobe des Ausgangsmaterials ist für nachträgliche Analysen zweckmässig.

5 Auswertung

Die Resultate der Leistungsprüfung werden in einem Bericht zusammengefasst. Im SABA-Kataster werden die benötigten Ergebnisse eingetragen.

5.1 Bilanzierung der hydraulischen Leistung

Im Schlussbericht der Leistungsprüfung werden die hydraulischen Messdaten über die gesamte Zeitdauer der Überprüfung zusammengetragen. Die Daten werden in normalisierter Form als m³, m³/Jahr und m³/Jahr und Hektar aufgeführt.

5.1.1 Hydraulischer Wirkungsgrad

Mit dem hydraulischen Wirkungsgrad des Entwässerungssystems kann eine Aussage über den Anteil des behandelten Strassenabwassers gemacht werden. Zur Berechnung des Wirkungsgrades werden die zugeflossenen und behandelten Strassenabwassermengen über die gesamte Zeitdauer der Leistungsprüfung benötigt.

Zugeflossenes Strassenabwasser = Gesamthaft zugeflossenes Strassenabwasser $Q_{(Zufluss)}$ während der Leistungsprüfung in m³ auf 365 Tage umgerechnet.

Behandeltes Strassenabwasser = Gesamthaft behandeltes Abwasser $Q_{(Abfluss)}$ während der Leistungsprüfung in m³ auf 365 Tage umgerechnet.

Hydraulischer Wirkungsgrad [%] $$\eta_{hydr} = \frac{\text{Behandeltes Strassenabwasser [m³/Jahr]}}{\text{Zugeflossenes Strassenabwasser [m³/Jahr]}} \cdot 100$$

5.1.2 Hydraulisches Retentionsvermögen

Mit dem hydraulischen Wirkungsgrad werden allfällige Messfehler und Verdunstungen innerhalb der Anlage ausser Acht gelassen. Das Retentionsvermögen des Entwässerungssystems kann nur über die insgesamt entlastete Strassenabwassermenge errechnet werden.

Entlastetes Strassenabwasser = Im Einzugsgebiet entlastetes Strassenabwasser $Q_{(Entlastung)}$ während der Leistungsprüfung in m³ auf 365 Tage umgerechnet.

Hydraulisches Retentionsvermögen [%] $$\eta_{ret} = 100 - \left(\frac{\text{Entlastetes Strassenabwasser [m³/Jahr]}}{\text{Zugeflossenes Strassenabwasser [m³/Jahr]}}\right) \cdot 100$$

5.1.3 Fremdwasseranteil

Der Fremdwasseranteil lässt sich oft nur indirekt messen. Daher kann die Fremdwassermenge meist nur über eine Formel abgeschätzt werden. Erfahrungswerte zeigen, dass Regenereignisse, nachfliessendes Niederschlagswasser und Schmelzwasser nicht länger als 50% einer Messperiode dauern. Während Trockenperioden kann davon ausgegangen werden, dass ausschliesslich Fremdwasser zufliesst. Mit dem Median der zugeflossenen Wassermengen lässt sich eine mittlerer Fremdwassermenge abschätzen.

$$\text{Fremdwasseranteil [\%]} \quad f_{FW} = \frac{\text{mittlere Fremdwassermenge [l/s]} \cdot 31536000 \text{ [s/Jahr]}}{\text{Zugeflossenes Strassenabwasser [m}^3\text{/Jahr]} \cdot 1000} \cdot 100$$

5.2 Bilanzierung der Schadstoffe

Der Wirkungsgrad in Bezug auf die Elimination der Schadstoffe lässt sich aus den hydraulischen Messdaten und den erhobenen Analysendaten während der Leistungsprüfung errechnen. Der Wirkungsgrad wird durch den Gehalt an GUS und dem gesamten Anteil an Zink und Kupfer bestimmt (Zn tot, Cu tot).

5.2.1 Schadstofffrachten

Die Schadstofffrachten errechnen sich aus den Abwassermengen pro Probe und den Konzentrationen in den einzelnen Sammelproben. Die Produkte werden über die gesamte Messperiode der Überprüfung summiert.

Für die Berechnung der Schadstofffracht im Zufluss $L_{(Zufluss)}$ werden die Mess- und Analysendaten im Zufluss verwendet. Die Schadstofffracht der Entlastung $L_{(Entlastung)}$ errechnet sich aus den Zuflusskonzentrationen und den entlastenden Abwassermengen. Die Fracht im Abfluss $L_{(Abfluss)}$ wird aus den Mess- und Analysendaten im Abfluss berechnet.

n = Anzahl Messungen der gesamten Messperiode

C_k = Konzentration der Sammelprobe der Zeitperiode k [g/m³]

V_k = Strassenabwassermenge während der Zeitperiode k [m³]

k = Zeitperiode

$$\text{Schadstofffracht [g]} \quad L = \sum_{k=1}^{n} C_k \cdot V_k$$

Im Schlussbericht der Leistungsprüfung werden die Schadstofffrachten in normalisierter Form aufgeführt. Die Ergebnisse für GUS werden in kg für die gesamte Messperiode, in kg/Jahr und kg/Jahr und Hektar umgerechnet. Für die Parameter Zink und Kupfer werden die Ergebnisse in g für die gesamte Messperiode, in g/Jahr und g/Jahr und Hektar umgerechnet.

5.2.2 Wirkungsgrad der SABA

Der Wirkungsgrad der SABA beschreibt die Leistung der SABA in Bezug auf die Schadstoffentfernung. Zur Berechnung des Wirkungsgrades werden die jährlichen Schadstofffrachten benötigt.

Wirkungsgrad der SABA [%] $$\eta_{SABA} = \frac{L_{(Zufluss)} - L_{(Entlastung)} - L_{(Abfluss)}}{L_{(Zufluss)} - L_{(Entlastung)}} \cdot 100$$

5.2.3 Gesamtwirkungsgrad des Entwässerungssystems

Der Gesamtwirkungsgrad des Entwässerungssystems beschreibt die Leistung des gesamten Systems in Bezug auf die Schadstoffentfernung. Zur Berechnung des Gesamtwirkungsgrades werden die jährlichen Schadstofffrachten benötigt. Zurückgehaltene Schadstofffrachten in vorgelagerten Becken werden in $L_{(Zufluss)}$ miteingerechnet.

Gesamtwirkungsgrad [%] $$\eta_{tot} = \frac{L_{(Zufluss)} - L_{(Entlastung)} - L_{(Abfluss)}}{L_{(Zufluss)}} \cdot 100$$

5.2.4 Frachtgewogene mittlere Konzentration

Pro Parameter lässt sich der repräsentative Mittelwert der Schadstoffkonzentration nur aus den Frachten berechnen. Damit sind alle jahreszeitlichen Witterungsunterschiede sowie die verschiedenen Sammelperioden im richtigen Verhältnis eingerechnet.

Frachtgewogene mittlere Konzentration [mg/l] $$c = \frac{\text{Schadstofffracht [g/Jahr]}}{\text{Wassermenge [m}^3\text{/Jahr]}}$$

5.2.5 Boden-, Sand- und Splittfilter

Die Analysenresultate der zu bestimmenden Schadstoffkonzentrationen im Ausgangsmaterial (Substrat) des Boden-, Sand- und Splittfilter werden in mg/kg TS aufgeführt (Gehalt im trockenen Material).

1 Kurzbeschrieb

Die ASTRA – Richtlinie 18005 „Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen“ schreibt vor, dass bei der Inbetriebnahme einer Strassenabwasserbehandlungsanlage (SABA) eine Funktionsprüfung als Bestandteil der Abnahme durchzuführen ist. Bei allen bestehenden und bereits abgenommenen Anlagen, erfolgt eine periodische Überprüfung je nach Anlagentyp nach 5 bis 10 Jahren.

Dabei sind mit einer repräsentativen Messkampagne die Ablaufkonzentrationen der SABA bezüglich der gesamten ungelösten Stoffe (GUS), Zink (Zn_{tot}) und Kupfer (Cu_{tot}) zu ermitteln. Im Zusammenhang mit dem gemessenen hydraulischen Wirkungsgrad kann die Reinigungsleistung der Anlage abgeschätzt werden.

Dieses technische Merkblatt beschreibt das Vorgehen bei der Durchführung der dreimonatigen Funktionsprüfung einer SABA. Ferner wird definiert, welche Resultate in einem Schlussbericht aufzuführen sind. In einem zweiten Merkblatt wird auf die Durchführung der Leistungsprüfung eingegangen.

2 Es gelten folgende Dokumente

ASTRA Richtlinie 18005, Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen

MISTRA SABA 68024, Datenerfassungshandbuch

ASTRA, Technisches Merkblatt 21 001-10468, Leistungsprüfung neuer Verfahren

ASTRA, Referenzliste von Schadstoffkonzentrationen verschiedener Nationalstrassenabschnitte

SR 814.201, Gewässerschutzverordnung (GSchV)

BAFU 2013, Analysenmethoden im Abfall- und Altlastenbereich, Umweltvollzug Nr. 1334

3 Ausgangslage

Bei der Inbetriebnahme einer neuen SABA mit bekanntem Verfahren ist eine Funktionsprüfung durchzuführen. Hingegen wird bei neuen Verfahren oder bei veränderten Verfahren eine Leistungsprüfung durchgeführt ➔ technisches Merkblatt „Leistungsprüfung“. Periodische Überprüfungen werden bei allen SABA je nach Anlage nach 5 bis 10 Jahren durchgeführt. Als Vergleichsbasis dienen die vorausgegangenen Funktionsprüfungen. Abbildung 1 zeigt, wie sich die Funktionsprüfung von der Leistungsprüfung abgrenzen lässt.

3.1 Eignung der Anlage zur Durchführung einer Funktionsprüfung

Alle notwendigen baulichen Massnahmen zur Überprüfung der SABA müssen im Projekt berücksichtigt werden. Das frühzeitige Einplanen der Messstellen spart aufwendige Nachrüstungen. Dazu zählen:

- Alle Entlastungsbauwerke, inkl. vorgelagerter Becken, sind zur Erfassung der Entlastungsmenge entsprechend eingerichtet.
- Das Ablaufbauwerk muss für eine zuverlässige Abflussmengenmessung und zur Entnahme der Proben geeignet sein (Stauraum, Staublech).

- Bei neu erstellten SABA mit Boden-, Sand-, oder Splittfilter muss vor Inbetriebnahme immer das verbaute Ausgangsmaterial zur Feststellung der Grundbelastung untersucht werden. Eine repräsentative Mischprobe des Substrates ist für die spätere Beurteilung der Schadstoffdeposition notwendig. Das Substrat von SABA, die bereits seit längerem in Betrieb stehen, können mit drei Tiefenprofilen auf die eingelagerten Schadstoffe untersucht werden. Vorzugsweise werden die Probenahmen alle 5 bis 10 Jahre durchgeführt.
- Teilweise versickert das behandelte Strassenabwasser nach der Behandlung direkt in das Grundwasser. Diese SABA verfügen über kein Auslaufbauwerk und können demzufolge nicht beprobt werden. Der Schadstoffrückhalt und Zustand des Filters kann nur über das Substrat abgeschätzt werden.

Bevor mit einer Funktionsprüfung begonnen werden kann, ist mit einer Funktionsüberwachung gemäss Betriebshandbuch zu überprüfen, ob sich die Anlage in einem einwandfreien Zustand befindet. Bei Funktionsmängeln sind zweckmässige Massnahmen mit der ASTRA-Filiale zu planen.

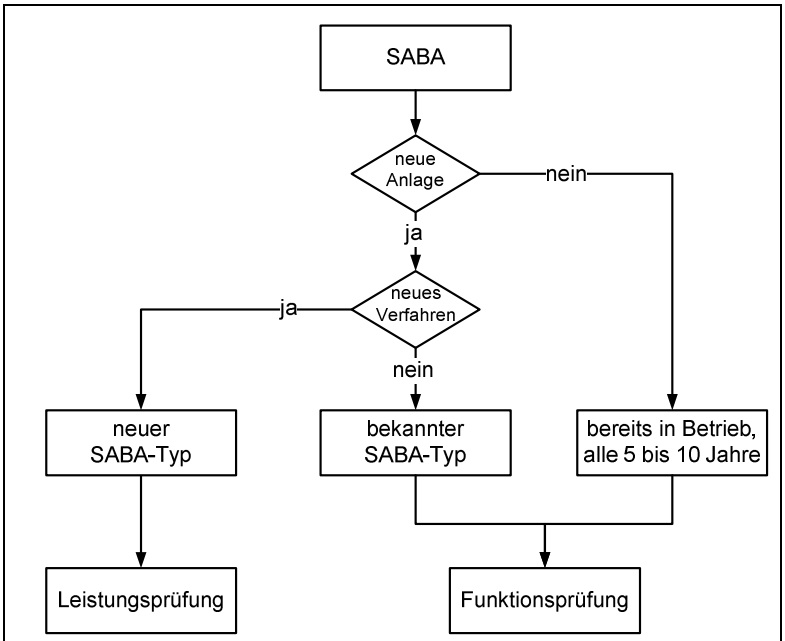


Abbildung 1: Entscheidungskriterien

4 Messkampagne

Die Funktionsprüfung erfolgt über mindestens 3 Monate und bedingt die ununterbrochenen Aufzeichnungen der hydraulischen Messdaten. Allfällige Trockenperioden verlängern die Messkampagne, sodass eine repräsentative Anzahl von mittleren und grösseren Regenereignissen beprobt werden können. Es werden Sammelproben über die gesamte Zeitspanne entnommen. Damit jahreszeitliche Schwankungen nicht zu stark Einfluss nehmen, wird die Messkampagne vorzugsweise im Frühling oder Herbst durchgeführt.

4.1 Ausrüstung der SABA mit der notwendigen Messtechnik

Zur Durchführung der Funktionsprüfung wird über die Zeitdauer der Überprüfung die notwendige Messtechnik vor Ort installiert. Die nötige Messtechnik zur Erhebung und Aufzeichnung der Messdaten sowie die Steuerung des Probenahmegerätes können in einem mobilen Messcontainer oder Elektroschrank installiert werden. Die Anordnung der Messsonden und des Probenahmegerätes in den entsprechenden Bauwerken ist in der folgenden Skizze schematisch dargestellt.

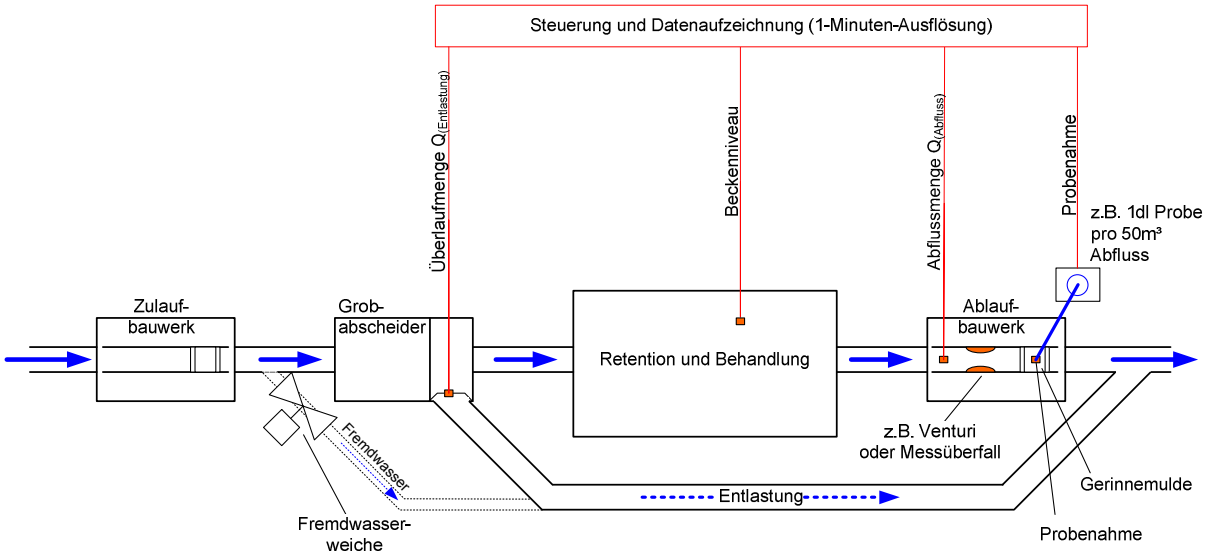


Abbildung 2: Schematische Skizze mit den wichtigsten Bauwerken und der benötigten Messtechnik

4.1.1 Zulaufbauwerk

Aufgrund der hohen hydraulischen Dynamik im Zufluss zur SABA, wird bei einer Funktionsprüfung auf diese Messungen verzichtet. Abhängig von den Regenereignissen während der Untersuchungsperiode schwanken die Schadstofffrachten stark und lassen sich nur mit grossem Aufwand repräsentativ beproben. Zur Abschätzung der Reinigungsleistung der SABA kann die ASTRA-Referenzliste von Konzentrationen vergleichbarer Strassenabschnitte herangezogen werden.

4.1.2 Grobabscheider / Entlastung

Üblicherweise entlastet die SABA vor der eigentlichen Behandlungsstufe. Idealerweise wird ein Grobabscheider, der allfälliges Schwemmgut und Geschiebe zurückhält, der Entlastung vorgeschaltet. Mit einer Sonde zur Erfassung des Beckenniveaus und einer entsprechenden Überlaufgeometrie, kann diese Entlastungsmenge bestimmt werden. Entlastungen von vorgelagerten Becken werden mit der gleichen Methode erfasst.

Eine Fremdwasserweiche zur Abtrennung von unverschmutztem Wasser erfolgt im Zulaufbereich der SABA. Abhängig vom angewandten Abtrennmechanismus wird sie vor oder nach dem Entlastungsbauwerk eingebaut. Der Fremdwasseranteil wird im obigen Beispiel nicht messtechnisch erfasst.

4.1.3 Retention und Behandlung

Vorzugsweise werden Boden-, Sand- oder Splittfilter mit einer Sonde zur Erfassung des Wasserstandes im Becken ausgerüstet. Diese Messung kann eine Aussage über die hydraulische Leistung des Filters machen. Auf diese Art kann eine Abnahme der Leistungsfähigkeit (Kolmation) des Filters entdeckt und somit den Zeitpunkt des Unterhalts definiert werden.

4.1.4 Ablaufbauwerk

Im Ablaufbauwerk der SABA wird die gesamte behandelte Abwassermenge erfasst. Eine fest installierte Abflussmessung ist für den Betrieb von SABA vorteilhaft. Grundsätzlich sind Messüberfälle die genauesten Messverfahren. Teilweise lässt sich aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nur eine Messung mittels Venturikanal realisieren.

Wurde im Ablaufbauwerk eine Gerinnemulde gebaut, so kann an dieser Stelle die Probenentnahme und eine allfällige Trübungssonde platziert werden. Anderenfalls kann die Probenentnahme mit einem temporär eingebauten Rückstaublech entnommen werden. Der Probenehmer im Ablaufbauwerk wird mit der Abflussmengenmessung gekoppelt. Üblicherweise werden die Proben in einem 10 Liter Sammelbehälter gefasst, welcher je nach Witterung ca. alle 2 Wochen gewechselt wird. Zu lange Standzeiten der Proben sollten vermieden werden. Die Probenmenge sollte im Durchschnitt ca. 5 Liter betragen. Zum Beispiel resultiert bei einer Jahresabflussmenge von ca. 60’000m³ und einer Entnahmemenge pro Einzelprobe von 1dl, ein Entnahmeintervall von 50m³ pro Einzelprobe. Diese Einstellung sollte während der gesamten Funktionsprüfung nicht verändert werden.

4.2 Qualitätssichernde Aspekte

Ein Mindestmass an qualitätssichernden Massnahmen ist bei der Durchführung einer Funktionsprüfung erforderlich. Die Aspekte der Probenahme und der Analytik sind durch ein qualifiziertes Labor abzudecken.

4.2.1 hydraulische Messungen

Das eingesetzte hydraulische Messverfahren bedingt, für die Berechnung des hydraulischen Wirkungsgrades wie auch zur mengenproportionalen Entnahme von Sammelproben, ein hohes Mass an Messgenauigkeit. Daher ist es ratsam, das Messprinzip und den Messbereich der Situation anzupassen. Vor dem eigentlichen Start der Funktionsprüfung sind die einzelnen hydraulischen Messungen mit einem zweiten Messverfahren zu vergleichen. Z.B. kann die Abflussmessung mit dem Beckenvolumen verglichen werden.

4.2.2 Probenentnahme

Die Entnahme von Sammelproben über längere Zeit erfordert spezielle Vorkehrungen zur Verhinderung der Probenverdunstung. Das Probenahmegerät wird üblicherweise an einem beschatteten Standort aufgestellt oder verfügt im Ausnahmefall über einen thermostatisierten Innenraum. Des Weiteren muss gewährleistet sein, dass die entnommene Probenmenge gleich bleibend proportional zu den Abflussmengen verlaufen.

Die in den 10 Liter Kunststoff-Sammelbehältern gefassten Proben werden mittels Schütteln gut durchmischt und in 1 resp. 2 Liter Kunststoff-Probegefässe überführt. Beim Probentransfer ist auf anhaftende Ablagerungen in den Sammelbehältern zu achten.

4.3 Boden-, Sand- oder Splittprobenahme

Die Probenahme des Substrates wird entsprechend der Fragestellung durchgeführt. Bei der Bauabnahme wird eine repräsentative Probenahme des gesamten Materials durchgeführt. Bei der periodischen Kontrolle wird alle 5 bis 10 Jahre mit Stickproben die Schadstoffeinlagerungen an drei unterschiedlich belasteten Stellen untersucht.

4.3.1 Bei der Abnahme

Bei einer SABA mit Boden-, Sand-, oder Splittfilter ist das Ausgangsmaterial zu untersuchen. Ohne Angaben über den Einbauzustand des Materials, können keine Angaben über die Einlagerung von Schadstoffen gemacht werden.

Bei den Probenahmen muss davon ausgegangen werden, dass das zur Verfügung stehende Filtermaterial nicht homogen ist. Daher ist es ratsam, eine repräsentative Anzahl von Teilproben (ca. 50 Stück) pro Materialtyp während der Bauphase zu entnehmen. Die zusammengeführten Teilproben werden anschliessend gut durchmischt und davon zwei Proben à 1kg für die Laboruntersuchungen entnommen.

4.3.2 Bei der periodischen Kontrolle alle 5 bis 10 Jahre

Bei einer SABA, die bereits seit längerem in Betrieb ist, wird das Substrat mit drei Tiefenprofilen auf die eingelagerten Schadstoffe untersucht. Dabei werden drei Probestellen ausgewählt, die eine unterschiedliche Schadstoffbelastung aufweisen.

Probenahmen bei einem Bodenfilter:

Bei drei Probestellen mit unterschiedlicher Schadstoffbelastung wird je ein ca. 1m² grosser Schlitz zur Vermeidung von Querkontaminationen gegraben. Anschliessend wird pro Schicht, mit einer Mächtigkeit von je 10cm, eine Probe à ca. 1kg entnommen. Das Tiefenprofil erstreckt sich Üblicherweise über den A- und B_1-Horizont. Die ca. 3 x 6 Proben werden anschliessend im Labor analysiert. Das darunterliegende Substrat wird visuell auf allfällige Einlagerungen von Rückständen aus dem Strassenabwasser beurteilt. Dabei werden die Schichten auch auf ihre Struktur, Durchwurzelung und Phänomene wie Kolmatierung, Zementierung oder präferentiellen Fluss beurteilt. Die Beobachtungen sind mit geeigneten Methoden, wie z.B. Fotos oder ungestörte Proben zu dokumentieren.

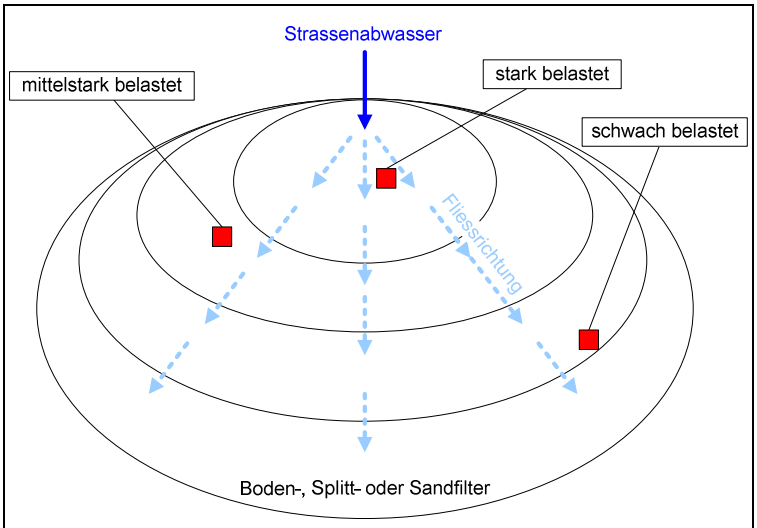


Abbildung 3: Schematische Skizze der Probenahmestellen für die Tiefenprofile

Probenahme bei einem Sandfilter:

Die Auswahl der Probestellen erfolgt wie beim Bodenfilter entsprechend der verschiedenen Schadstoffbelastungen. Um Querkontaminationen zu vermeiden, wird je ein Schlitz bis ca. 80cm Tiefe gegraben. Nach einer visuellen Beurteilung des Profils analog dem Vorgehen beim Bodenfilter wird ein Beprobungsschema festgelegt. Zweckmässig kann eine Beprobung vom Filterkuchen und in Tiefen bis 5cm, 10cm, 20cm, 40cm und 80cm sein. Pro Schicht wird je eine Probe à ca. 1kg entnommen und anschliessend im Labor analysiert.

Probenahme bei einem Splittfilter:

Die Auswahl der Probestellen erfolgt wie beim Bodenfilter nach der unterschiedlichen Schadstoffbelastung. Die Entnahme der Proben in losem Material kann mit einer Röhre (Durchmesser ca. 30cm) unterstützt werden. Dabei werden im Inneren der Röhre die Schichten à ca. 5cm abgetragen und für die Laboruntersuchungen bereitgestellt. Die Röhre wird kontinuierlich bis auf eine Tiefe von ca. 30cm vorgetrieben. Die dabei erhaltenen ca. 3 x 6 Proben à je ca. 1kg Probenmaterial werden im Labor analysiert.

4.4 Laboranalysen

Die Laboranalysen sind in einem akkreditierten Labor durchzuführen. Die Bestimmungsgrenzen sind der Fragestellung anzupassen.

4.4.1 Proben vom Abfluss

Es werden die GUS, der gesamte Anteil an Zink und Kupfer (Zn_{tot}, Cu_{tot}) bestimmt. Bei der Probenvorbereitung ist auf anhaftende Ablagerungen in den Probengefässen zu achten. Die GUS werden durch die Filtration über einen 0.45µm Filter gravimetrisch bestimmt. Für die Untersuchung der Gesamtanteile der Metalle genügt ein Mikrowellen-Druckaufschluss mit 10% Salpetersäure (Konz. HNO_3 65%).

4.4.2 Proben des Ausgangsmaterials bei der Abnahme

Die Proben des Ausgangsmapterials (Substrat) für den Boden-, Splitt- oder Sandfilter werden für die Metallanalytik mittels Mikrowellen-Druckaufschluss mit Königswasser gemäss BAFU 2013 aufgearbeitet und analysiert. Die zu bestimmenden Parameter sind Zink, Kupfer, Blei, Chrom, Cadmium, Nickel, Kohlenwasserstoffe (Summe C10-C40) und PAK 16-EPA (Einzelsubstanzen und Summe). Eine Rückstellprobe des Ausgangsmaterials ist für nachträgliche Analysen zweckmässig.

4.4.3 Proben des Tiefenprofiles bei der periodischen Kontrolle

Die homogenen Proben des Tiefenprofiles (Substrat) des Boden- oder Sandfilters werden mittels Mikrowellen-Druckaufschluss mit Königswasser gemäss BAFU 2013 aufgearbeitet und analysiert. Die Proben des Tiefenprofiles des Splittfilters werden im Labor gewaschen und das anfallende Schlammwasser eingedickt und getrocknet. Der erhaltene Schlamm wird gemäss TVA (Königswasseraufschluss) aufgearbeitet und analysiert, wobei die Analysenresulate auf das Ausgangsmaterial zurückgerechnet werden. Die zu bestimmenden Parameter sind Zink und Kupfer. Eine Rückstellprobe des Ausgangsmaterials ist für nachträgliche Analysen zweckmässig.

5 Auswertung

Die Funktionsprüfung ermöglicht eine grobe Beurteilung der SABA hinsichtlich der hydraulischen Leistungsfähigkeit und dem Rückhalt der Schadstoffe auf der Anlage. Jahreszeitliche Unterschiede können mit der Funktionsprüfung nicht repräsentativ erfasst werden. Daher ist es wichtig, dass die Messkampagne vorzugsweise im Frühling oder Herbst durchgeführt werden, um Frost- oder Trockenperioden auszuschliessen.

Die Resultate werden auf ein Jahr hochgerechnet und in einem Bericht zusammengefasst. Im SABA-Kataster werden die benötigten Ergebnisse eingetragen.

5.1 Bilanzierung der hydraulischen Leistung

Im Schlussbericht der Funktionsprüfung werden die hydraulischen Messdaten über die gesamte Zeitdauer der Überprüfung zusammengetragen. Die Daten werden in normalisierter Form als m³ und auf m³/Jahr und m³/Jahr und Hektar hochgerechnet aufgeführt.

5.1.1 Hydraulischer Wirkungsgrad

Mit dem hydraulischen Wirkungsgrad des Entwässerungssystems kann eine Aussage über den Anteil des behandelten Strassenabwassers gemacht werden. Zur Berechnung des Wirkungsgrades werden die insgesamt entlasteten und behandelten Strassenabwassermengen über die gesamte Zeitdauer der Funktionsprüfung benötigt.

Entlastetes Strassenabwasser = Im Einzugsgebiet entlastetes Strassenabwasser $Q_{(Entlastung)}$ während der Messperiode in m³.

Behandeltes Strassenabwasser = Gesamthaft behandeltes Abwasser $Q_{(Abfluss)}$ während der Messperiode in m³.

Hydraulischer Wirkungsgrad [%]

$$\eta_{hydr} = \frac{\text{Behandeltes Strassenabwasser [m³]}}{\text{Behandeltes Strassenabw. [m³] + Entlastetes Strassenabw. [m³]}} \cdot 100$$

Die zugeflossene Strassenabwassermenge ergibt sich aus dem behandelten Strassenabwasser + dem entlasteten Strassenabwasser. Bei der Bilanzierung der zugeflossenen Abwassermenge werden allfällige Verdunstungen nicht mitberücksichtigt.

5.2 Bilanzierung der Schadstoffe

Der Wirkungsgrad in Bezug auf die Elimination der Schadstoffe lässt sich aus den hydraulischen Messdaten und den erhobenen Analysendaten während der Funktionsprüfung errechnen. Der Wirkungsgrad wird durch den jeweiligen Gehalt an GUS und dem gesamten Anteil an Zink und Kupfer bestimmt (Zn tot, Cu tot).

5.2.1 Schadstofffrachten

Die Schadstofffrachten errechnen sich aus den Abwassermengen pro Probe und den Konzentrationen in den einzelnen Sammelproben. Die Produkte werden über die gesamte Messperiode der Überprüfung summiert.

Die Fracht im Abfluss $L_{(Abfluss)}$ wird aus den Mess- und Analysendaten im Abfluss nach der folgenden Formel berechnet.

n = Anzahl Messungen der gesamten Messperiode

C_k = Konzentration der Sammelprobe der Zeitperiode k [g/m³]

V_k = Strassenabwassermenge während der Zeitperiode k [m³]

k = Zeitperiode

$$\text{Schadstofffracht [g]} \quad L = \sum_{k=1}^{n} C_k \cdot V_k$$

Im Schlussbericht der Funktionsprüfung werden die Schadstofffrachten in normalisierter Form aufgeführt. Die Ergebnisse für GUS werden in kg und kg/Hektar für die gesamte Messperiode angegeben. Für die Parameter Zink und Kupfer werden die Ergebnisse in g und g/Hektar für die gesamte Messperiode angegeben.

5.2.2 Wirkungsgrad der SABA

Der Wirkungsgrad beschreibt die Reinigungsleistung der SABA. Anhand der ASTRA-Referenzliste kann ohne Zufluss-Konzentrationen ein Wirkungsgrad abgeschätzt werden.

5.2.3 Gesamtwirkungsgrad des Entwässerungssystems

Der Gesamtwirkungsgrad beschreibt die Reinigungsleistung des gesamten Systems unter Berücksichtigung von allfälligen Entlastungen im Entwässerungssystem. Anhand der ASTRA-Referenzliste kann ohne Zufluss-Konzentrationen ein Wirkungsgrad abgeschätzt werden.

5.2.4 Frachtgewogene mittlere Konzentration

Pro Parameter lässt sich der repräsentative Mittelwert der Schadstoffkonzentration nur aus den Frachten berechnen. Damit sind die verschiedenen Sammelperioden im richtigen Verhältnis eingerechnet.

$$\text{Frachtgewogene mittlere Konzentration [mg/l]} \quad c = \frac{\text{Schadstofffracht [g]}}{\text{Wassermenge [m³]}}$$

5.2.5 Boden-, Sand- und Splittfilter

Die Analysenresultate der zu bestimmenden Schadstoffkonzentrationen werden für Boden-, Sand- und Splittfilter in mg/kg TS aufgeführt (Gehalt im trockenen Material).

Angaben zum Ausgangsmaterial (Substrat) bei der Abnahme:

Pro eingebauten Materialtypen wird die Grundbelastung in mg/kg TS aufgeführt.

Angaben zu den Tiefenprofilen des Substrats:

Die drei Tiefenprofile mit den unterschiedlichen Schadstoffbelastungen werden separat aufgeführt. Dabei werden die Einzelproben mit der Grundbelastung bei der Inbetriebnahme der SABA in Relation gestellt. Zur nachträglichen Lokalisierung der Probestellen muss eine Situationsskizze erstellt werden.

ANHANG ASTRA Referenzliste von Schadstoffkonzentrationen verschiedener Nationalstrassenabschnitte

Messstelle			Mattstetten				Allmendingen		Bümpliz
Autobahn			A1				A6		A12
Tagesverkehr DTV (Fahrzeuge/Tag)			74'000				59'000		39'000
Angeschlossene Strassenfläche			2 ha				2.5 ha		4.2 ha
Strassenlänge			1 km				1 km		1.6 km
Fahrgeschwindigkeit			120 km/h				120 km/h		100 km/h
Anzahl Fahrspuren			4				4		4
Standstreifen			beidseitig				beidseitig		beidseitig
Längsgefälle			< 1%				> 1%		< 1%
Lärmschutzwände			teilweise				keine		keine
Spezielles			teilweise durch Wald				Böschung, getrennte Fahrtrichtung		teilweise durch Wald, Stützmauer
Jahr			**2006 [1)]**	**2007 [1)]**	**2008 [1)]**	**2009 [1)]**	**2006 [2)]**	**2007 [2)]**	**20012/13 [3)]**
Jahresfrachten (Strassenabwasser)	Gesamte ungelöste Stoffe (GUS)	[kg/ha•a]	335	357	392	365	840	967	988
	Kupfer gesamt	[g/ha•a]	341	399	381	345	462	407	750
	Zink gesamt	[g/ha•a]	1'222	1'371	1'285	1'199	999	1'371	3'933
Jahresniederschlagsmenge		[mm/a]	1'150	1'137	961	944	1'206	1'197	1'322
Fremdwasseranteil (Berechnet)		[%]	12.6	11.9	13.2	12.4	28.8	41.4	13.8
Jahreswassermengen (Strassenabwasser inkl. Fremdwasser)		[m³/ha•a]	7'258	6'786	4'774	4'821	8'707	11'768	11'469
Frachtgewogene mittlere Konzentration	Gesamte ungelöste Stoffe (GUS)	[mg/l]	46	53	82	76	96	82	86
	Kupfer gesamt	[mg/l]	0.047	0.059	0.080	0.072	0.053	0.035	0.065
	Zink gesamt	[mg/l]	0.17	0.20	0.27	0.25	0.11	0.12	0.34

[1)] Messungen von Regenabflüssen auf der A1 in Mattstetten

[2)] Messungen von Regenabflüssen auf der A6 in Allmendigen

[3)] Leistungsprüfung SABA Pfaffensteig (Bümpliz)

1 Kurzbeschrieb:

Bei den tiefen Betonbecken der Strassenentwässerung sind grosse Öffnungen für den Personenschutz mit Geländern abzugrenzen.

2 Es gelten folgende Dokumente:

SUVA Publikation 44006 „Geländer“

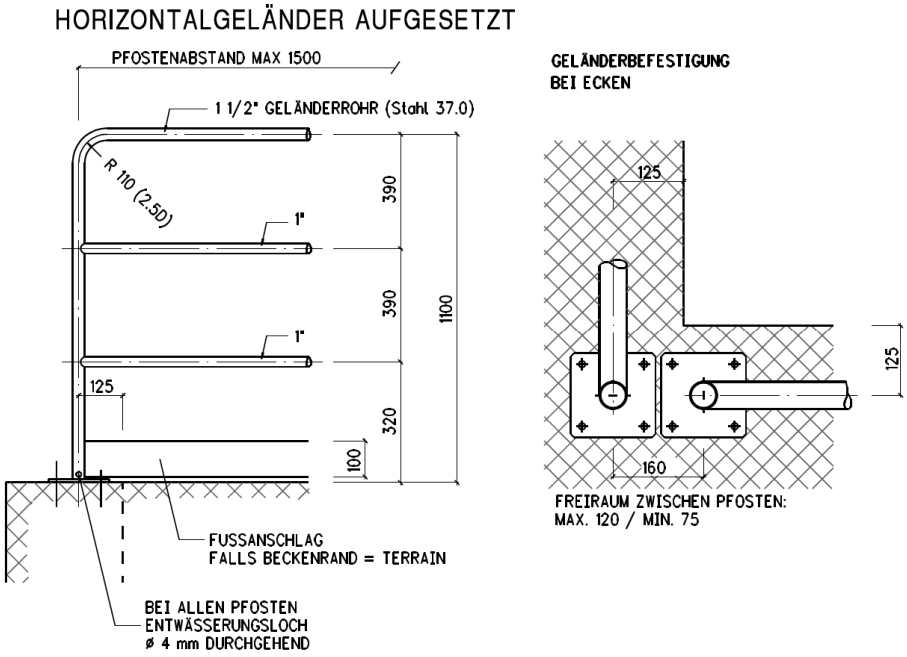
3 Dimensionierung:

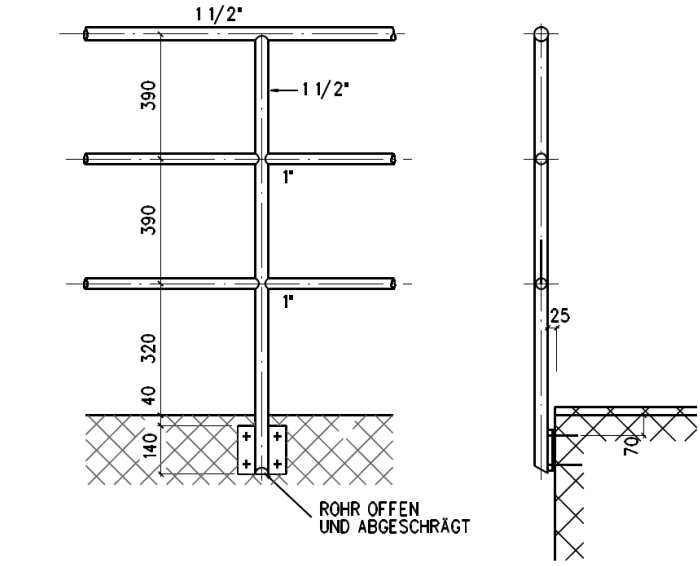
Da Geländer eine reine Absturzsicherung sind, ist für das Dimensionieren nur die Belastung durch ein Anlehnen von Personen bestimmend (siehe dazu die entsprechende SUVA Publikation).

Die Geländerhöhe beträgt 1.10 m ab umliegendem Terrain.

Im Normalfall werden standardisierte feuerverzinkte Stahlgitterrohre verwendet.

4 Skizzen:





Im Spritzwasserbereich der Fahrbahn ist alles in Chromstahl V2A auszuführen (auf den Potentialausgleich achten).

5 Merkpunkte:

Projektierung

Geländer sind dort einzusetzen, wo grosse Öffnungen (Unterhaltsgründe, Belüftung, Explosionsöffnung, wirtschaftliche bauliche Lösung) erforderlich sind. Liegt das Becken in einem öffentlich zugänglichen Areal (z.B. Raststätte), sind die gesetzlichen Vorgaben einzuhalten und die Geländer entsprechend anzupassen (Schutz vor Zutritt Unbefugter) → beispielsweise durch Maschendrahtgeflecht als Absturzsicherung für Kinder.

Geländer werden immer auf oder an die Betonbeckenwände montiert. Die Beckenwände müssen aus Sicherheitsgründen über das umliegende Terrain hochgezogen werden.

Alle Betonbecken in der Strassenentwässerung sind mit Amphibienausstiegshilfen zu versehen.

Es sind Notausstiegsleitern bei allen Becken vorzusehen.

Realisierung

Es sind entsprechende Abstände für temperaturbedingte Verformungen zu berücksichtigen.

Betrieblicher Unterhalt

Die Geländer und deren Befestigung sind im Rahmen der Bauwerkskontrollen auf Funktion, Verformung und Korrosion zu prüfen.

Störfall

Geländer sind im Störfall wirkungslos.

1 Kurzbeschrieb:

Bei den tiefen Betonbecken der Strassenentwässerung sind grosse Öffnungen mit Gitterrostabdeckungen zu schliessen. Die Gitterroste dienen als Absturzsicherung und können zu Unterhaltszwecken abgenommen werden.

2 Es gelten folgende Dokumente:

SUVA Publikation 44050 „Sichere Kläranlagen“

SIA Norm 263, Stahlbau

C5/05 Konstruktionstabellen

3 Dimensionierung:

Für das Dimensionieren ist die Belastung des Gitterrostes entscheidend. Dabei werden 2 grundsätzliche Lastklassen angenommen.

1. Begehbarerer Gitterrost: Der Rand des Betonbeckens ragt über das umgebende Terrain heraus. Das Becken muss für den betrieblichen Unterhalt begehbar sein.
2. Befahrbarer Gitterrost: Das Betonbecken schliesst mit seinen Öffnungen bodeneben ab und muss aus Platzgründen vor Ort für Unterhaltsfahrzeuge befahrbar bleiben.

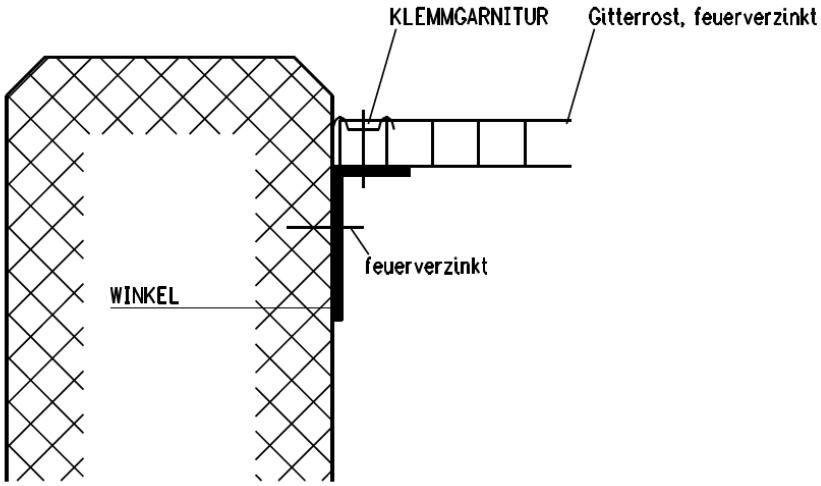
Die entsprechenden Lastannahmen für den Nachweis der Statik sind zu definieren.

Die Gitterroste sind auf handhabbare Grössen auszulegen und entsprechend das Becken mit IPE-Stahl-Träger zu unterteilen.

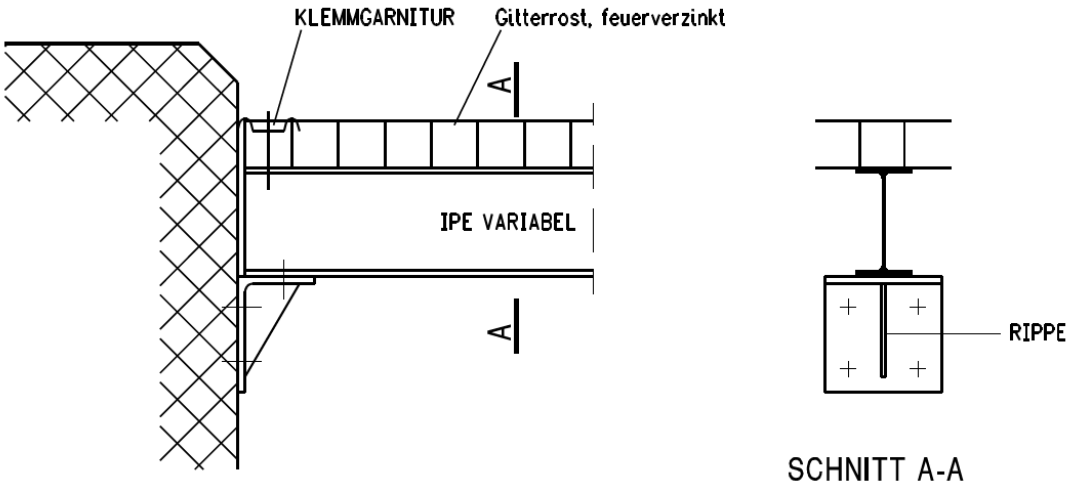
Im Normalfall werden standardisierte feuerverzinkte Stahlgitterroste verwendet.

4 Skizzen:

AUFLAGER FÜR ABDECKUNGEN



WANDAUFLAGER FÜR STAHLTRÄGER



Im Spritzwasserbereich der Fahrbahn ist alles in Chromstahl V2A auszuführen (auf den Potentialausgleich achten).

5 Merkpunkte:

Projektierung

Gitterroste sind nur dort einzusetzen, wo grosse Öffnungen (Unterhaltsgründe, Belüftung, Explosionsöffnung, wirtschaftliche bauliche Lösung) erforderlich sind und ein Geländer zur Absturzsicherung nicht zum Einsatz kommt.

Alle Betonbecken in der Strassenentwässerung sind mit Amphibienausstiegshilfen zu versehen.

Aus Sicherheitsgründen sind die Gitterroste mit entsprechenden Klemmgarnituren mit dem Auflager zu verschrauben. Gefahr des Verrutschens der Gitter ab dem Entfernen des ersten Rostes.

Realisierung

Da die Gitter im Inneren des Beckens liegen, sind entsprechende Abstände für temperaturbedingte Verformungen zu berücksichtigen.

Betrieblicher Unterhalt

Die Gitterroste und deren Halterungen sind im Rahmen der Bauwerkskontrollen auf Funktion, Verformung und Korrosion zu prüfen.

Störfall

Die Gitterrostabdeckung ist im Störfall wirkungslos.

5 Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen

Siehe Fachhandbuch Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen BSA

6 Fahrzeugrückhaltesysteme

6.1 Rückhaltesysteme

21001-10611 Rückhaltesysteme

6.2 Anpralldämpfer

21001-10621 Anpralldämpfer

Für permanente Fahrzeugrückhaltesysteme sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

Richtlinien:

1. Richtlinie ASTRA Nr. 11005, Fahrzeugrückhaltesysteme 2013

Normen:

2. SN 640 560, Passive Sicherheit im Strassenraum, Grundnorm
3. SN 640 561, Passive Sicherheit im Strassenraum, Fahrzeug-Rückhaltesysteme
4. SN 671 253, Schiene-Strasse, Parallelführung und Annäherung, Abstand und Schutzmassnahmen

Für Anpralldämpfer sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

Normen:

1. SN 640 560, Passive Sicherheit im Strassenraum, Grundnorm
2. SN 640 561, Passive Sicherheit im Strassenraum, Fahrzeug-Rückhaltesysteme

7 Abschlüsse

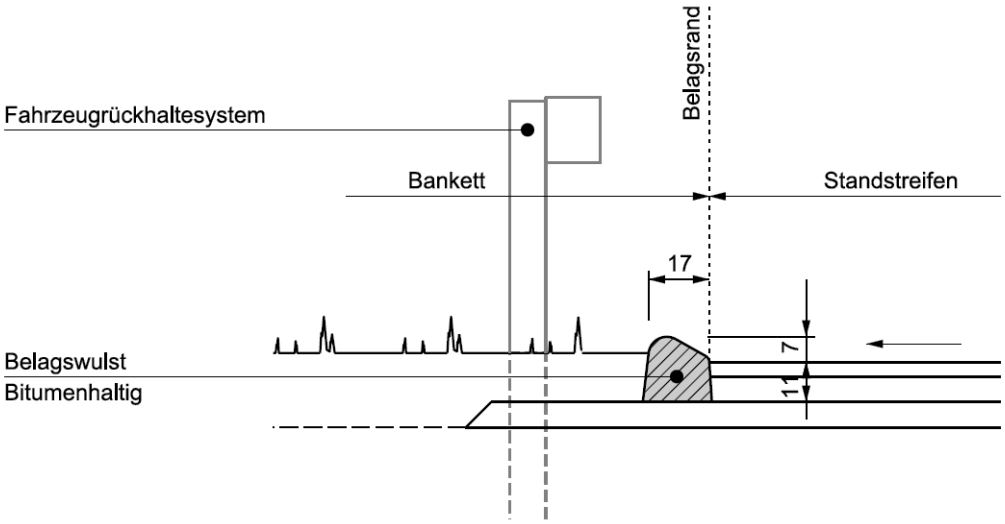
7.1 **Bitumenhaltig** (Belagswulst) **und Stellstein**

21001-10711 Belagswulst / Stellstein

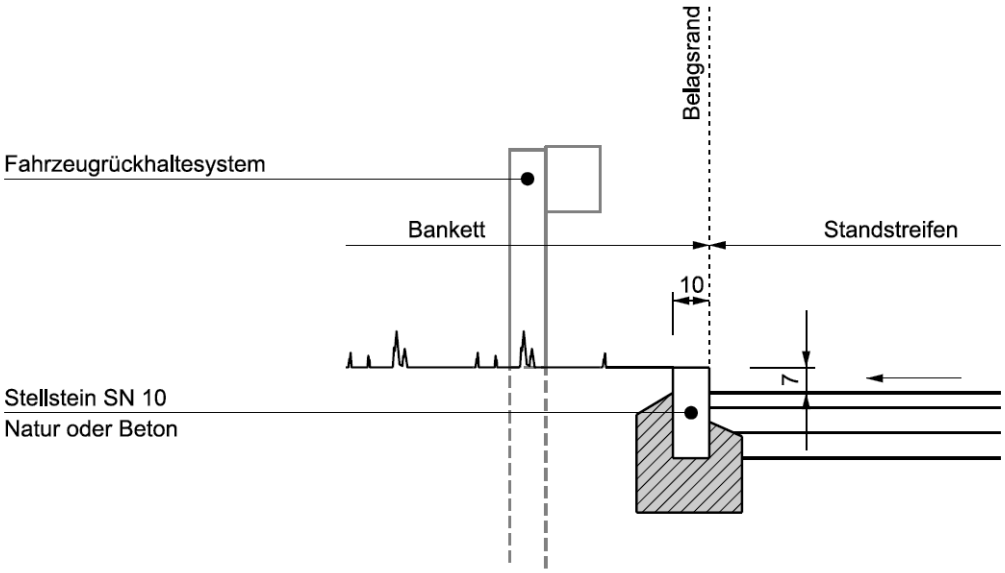
Es gelten für die nachfolgenden Dokumente:

- SN-Norm 640 212, Entwurf des Strassenraumes, Gestaltungselemente
- SN-Norm 640 356, Strassenentwässerung, Ablauf, Strassenablauf

Belagswulst Normalfall



Stellstein (Ein- und Ausfahrten)



8 Kunstbauten

s. Fachhandbuch Kunstbauten

9 Gelände und Archäologie

9.1 Böschung ansteigend

21001-10911 Böschung ansteigend

9.2 Böschung absteigend

21001-10921 Böschung absteigend

9.3 Horizontale Flächen

21001-10931 Horizontale Flächen

9.4 Hecken

21001-10941 Hecken

9.5 Bäume

21001-10951 Bäume

9.6 Archäologie

21001-10961 Archäologie

Eine ansteigende Böschung ergibt sich im Einschnitt oder bei einem Schutzdamm. Sie hat in der Regel eine Neigung von 2:3. Dies gilt insbesondere auch bei Einschnitt- oder Dammverbreiterungen im Falle einer Fahrbahnverbreiterung.

Es sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

Normen

- SN 640 039-1, Strassenprojektierung, Unterhaltsfreundliche Gestaltung von Strassenanlagen
- SN 640 561, Passive Sicherheit im Strassenverkehr (Ausgestaltung Böschungsfuss)
- SN 640 621, Ingenieurbiologie, Bauweisen, Bautechniken und Ausführung
- SN 640 671c, Grünräume, Begrünung, Saatgut, Mindestanforderungen und Ausführungsmethoden

Eine absteigende Böschung ergibt sich bei einem Damm oder einer Aufschüttung. Sie hat in der Regel eine Neigung von 2:3. Dies gilt insbesondere auch bei Aufschüttungs- oder Dammverbreiterungen im Falle einer Fahrbahnverbreiterung.

Es sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

Normen

- SN 640 576, Aushub- und Schüttarbeiten, Ausführungsvorschriften
- SN 640 039-1, Strassenprojektierung, Unterhaltsfreundliche Gestaltung von Strassenanlagen
- SN 640 561, Passive Sicherheit im Strassenverkehr (Böschungshöhe)
- SN 640 621, Ingenieurbiologie, Bauweisen, Bautechniken und Ausführung
- SN 640 671c, Grünräume, Begrünung, Saatgut, Mindestanforderungen und Ausführungsmethoden

Alle Flächen, die nicht eine ab- oder aufsteigende Böschung darstellen, gelten als horizontale Flächen.

Es sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

Normen

- SN 640 039-1Strassenprojektierung, Unterhaltsfreundliche Gestaltung von Strassenanlagen
- SN 640 671c, Grünräume, Begrünung, Saatgut, Mindestanforderungen und Ausführungsmethoden
- SN 640 673a, Bepflanzung, Schotterrasen, Rasengitter- und Rasenverbundsteine

Es sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

Normen

- SN 640 039-1, Strassenprojektierung, Unterhaltsfreundliche Gestaltung von Strassenanlagen
- SN 640 621, Ingenieurbiologie, Bauweisen, Bautechniken und Ausführung
- SN 640 675b, Bepflanzung, Ausführung, Bäume und Sträucher, Artenwahl, Pflanzenbeschaffung und Pflanzung

Es sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

Normen

- SN 640 039-1, Strassenprojektierung, Unterhaltsfreundliche Gestaltung von Strassenanlagen
- SN 640 621, Ingenieurbiologie, Bauweisen, Bautechniken und Ausführung
- SN 640 675b, Bepflanzung, Ausführung, Bäume und Sträucher, Artenwahl, Pflanzenbeschaffung und Pflanzung

Es sind die folgenden wichtigsten Regelwerke zu beachten:

Weisung

- Weisung ASTRA Nr. 7A020, Verfahren bei archäologischen und paläontologischen Bodenfunden im Nationalstrassenbau

10 Zäune und Tore

10.1 Zäune

21001-11011 Höhe 1.60 m + 2.00 m mit Kleintierschutz

10.2 Manns-Tor und Tor

21001-11021 Manns-Tor und Tor

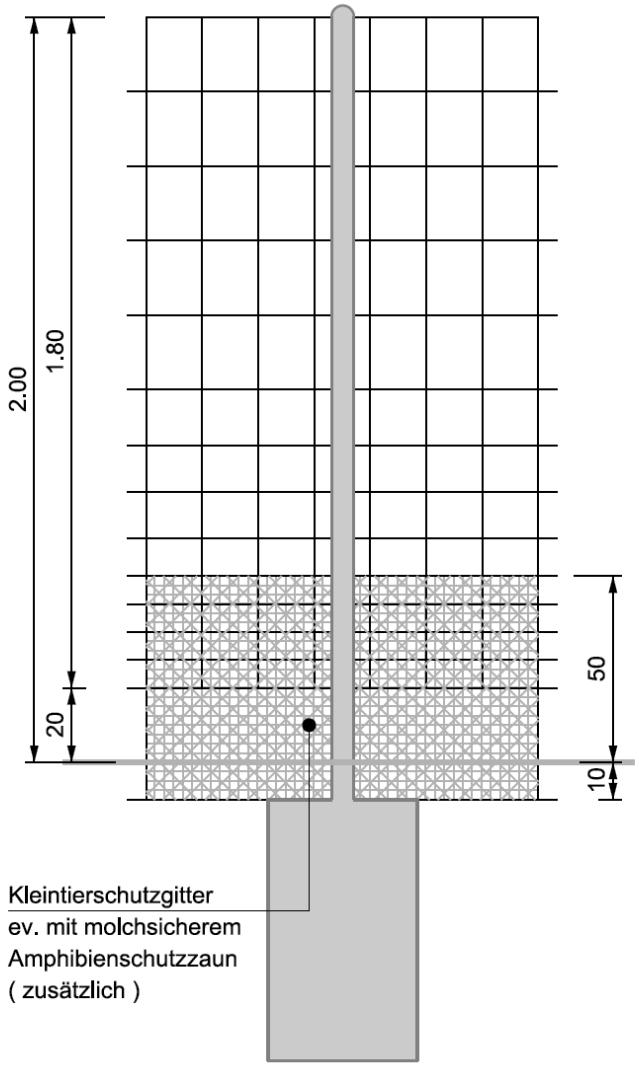
10.3 Barriere

21001-11031 Barriere mit Doppelholm
21001-11032 Barriere mit Einfachholm

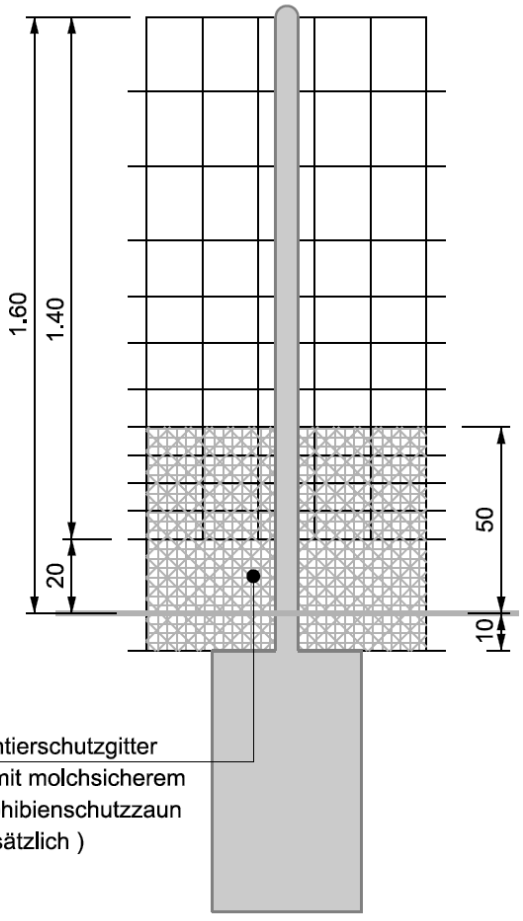
Es gelten für die nachfolgenden Dokumente:

- SN-Norm 640 693a, Wildzäune, Faune und Verkehr
- SN-Norm 640 699a, Fauna und Verkehr, Schutz der Amphibien, Massnahmen

für Rothirsche mit Kleintierschutzgitter
ev. mit molchsicherem
Amphibienschutzzaun (zusätzlich)



für Rehe mit Kleintierschutzgitter
ev. mit molchsicherem
Amphibienschutzzaun (zusätzlich)

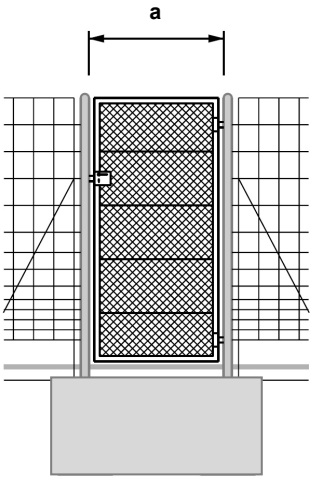


Die untenstehenden Vorschriften gelten für Manns-Tore und für Tore und ergänzen die wichtigsten nachfolgenden Regelwerke:

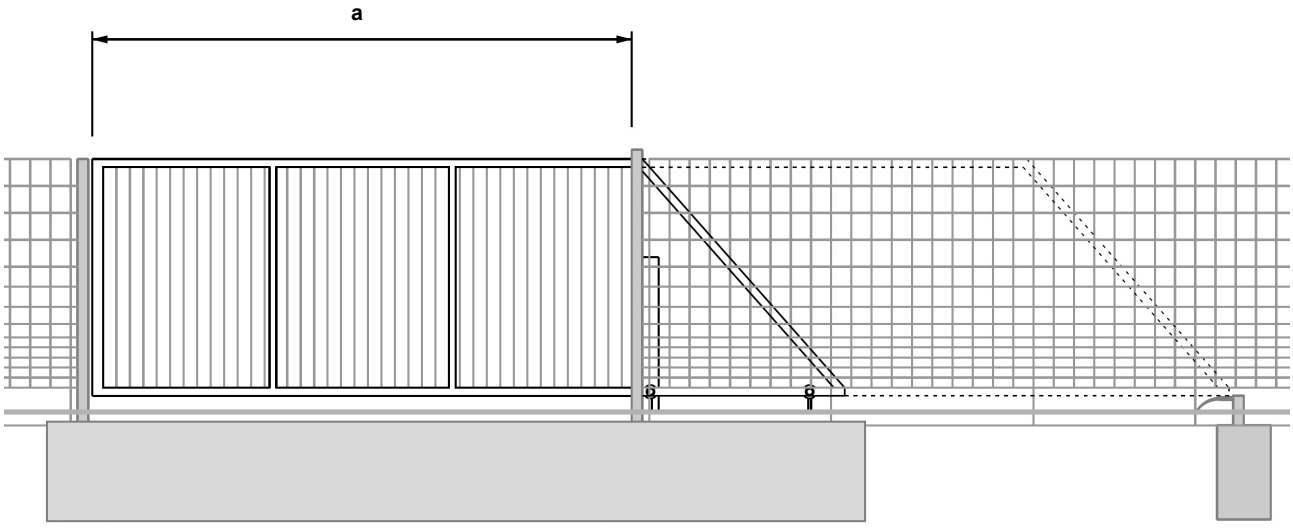
- SN 640 693a, Fauna und Verkehr; Wildzäune

Die Breite « a » der Manns-Tore beträgt mindestens 100cm, bzw. 150cm, jene der Tore 400cm. Die Breite der Manns-Tore ist zwingend mit den Gebietseinheiten (GE) abzusprechen.

Manns-Tor



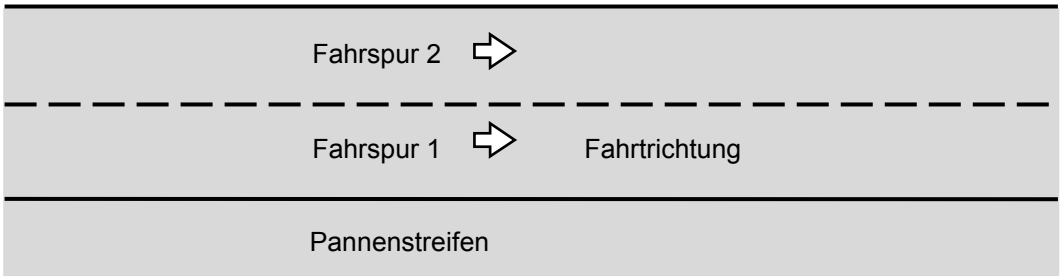
Tor

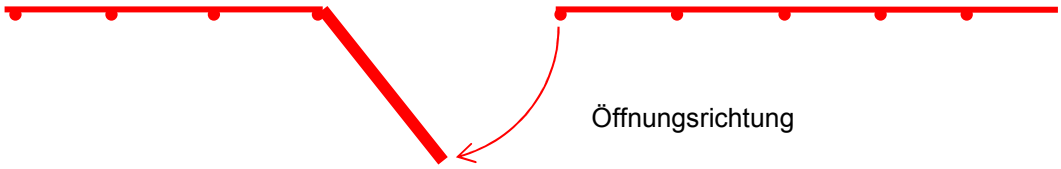


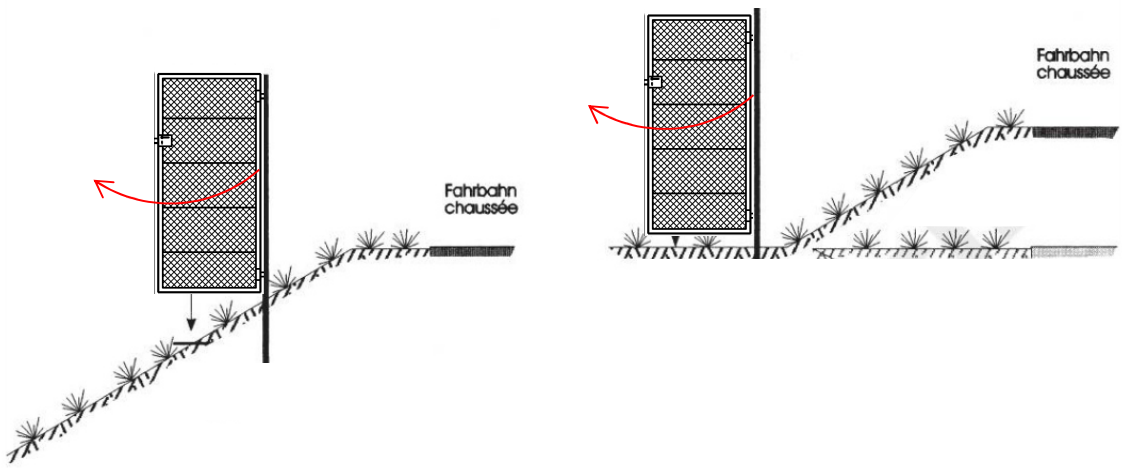
Gemäss SN 640 693a müssen Manns-Tore und Tore mit einem durchgehenden Betonriegel (Streifenfundament) eingebaut werden. Diese Bauweise vermeidet differenzielle Setzungen zwischen Fundamenten, bzw. zwischen Torpfosten.

Der Standort der Manns-Tore und Tore muss vorgängig in Übereinstimmung zum Nachbarrecht und zum Zugangsrecht auf das Grundeigentum Dritter (mögliche Vereinbarungen oder Wegerechte) festgelegt werden.

In flachen Bereichen und auf Dammschüttungen müssen sich Manns-Tore oder Tore nach aussen hin, weg von der Nationalstrasse öffnen lassen.

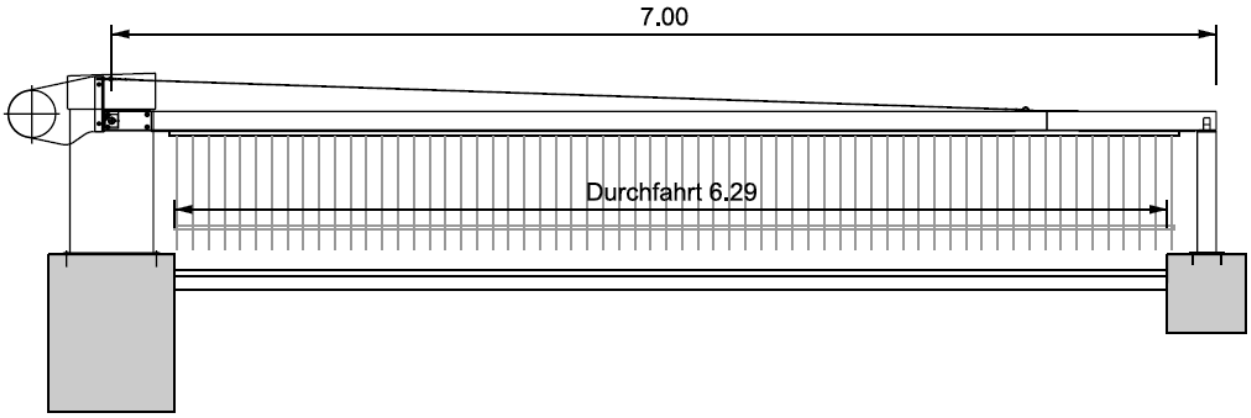


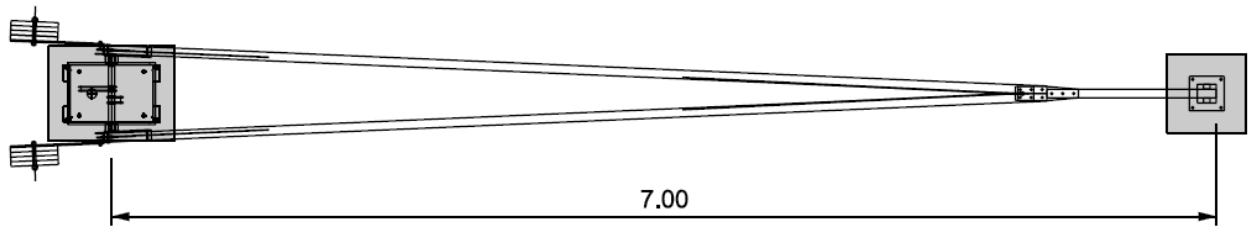




Es gelten für die nachfolgenden Dokumente:

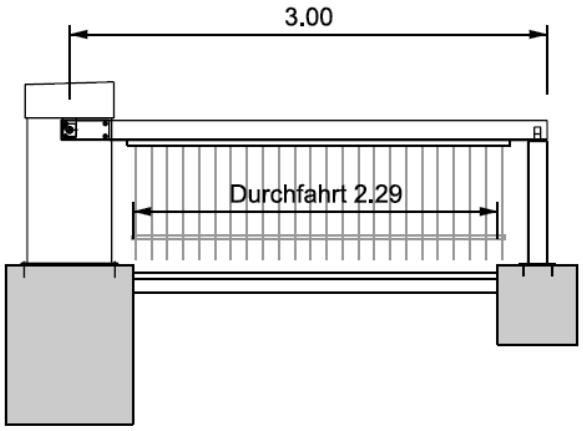
- SN-Norm 640 693a, Wildzäune, Faune und Verkehr

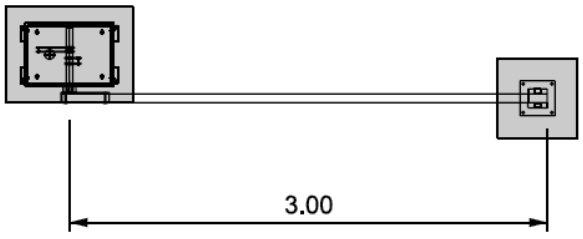




Es gelten für die nachfolgenden Dokumente:

- SN-Norm 640 693a, Wildzäune, Faune und Verkehr





11 Signalisation

11.1 Signalisation

21001-11111 Signalisation

Anbringung, Änderung und Entfernung von Signalen bedürfen der Bewilligung des Bundesamtes (Art. 104, Abs. 3, Signalisationsverordnung).

Für die Signalisation gelten die Vorgaben des Fachhandbuches Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen, Modul Bauteile, Kapitel Signalisation (23001-114xx) unter Berücksichtigung folgender Dokumente:

Weisungen

- Weisungen zur Festlegung abweichender Höchstgeschwindigkeiten (EJPD 13.03.1990)
- Weisungen über die touristische Signalisation an Autobahnen und Autostrassen (ASTRA 14.05.2012)
- Weisungen über die Kennzeichnung der Autobahnen und Autostrassen mit einer Nummerntafel (EJPD 11.03.1994)
- Weisungen zur Signalisation der auf Schweizer Gebiet verlaufenden Europastrassen (EJPD 11.03.1994)
- Weisungen über die Wegweisung bei Anschlüssen und Verzweigungen auf Autobahnen und Autostrassen (EJPD 29.04.1996)
- Weisungen über die Normierung von Signalen, Markierungen und Leiteinrichtungen im Strassenverkehr sowie von Strassenreklamen bei Tankstellen (UVEK 28.02.2000)

Richtlinien

- Richtlinie ASTRA Nr. 15002, Umnutzung von Pannenstreifen zu Fahrstreifen
- Richtlinie ASTRA Nr. 15011, Wechseltextanzeigen (WTA) – Grundsätze zu Aufbau und Inhalten von Anzeigen
- Richtlinie ASTRA Nr. 15013, Überholverbot für Lastwagen (ÜV-LW), Grundsätze zur Evaluation und Signalisation von ÜV-LW
- Richtlinie ASTRA Nr. 15016, Geschwindigkeitsharmonisierung und Gefahrenwarnung (GHGW), Grundsätze zu Planung und Betrieb

Normen

- SN 640 814b, 815e, 820a, 821a, 822, 823, 824a, 830c, Strassensignale
- SN 640 845, 847, Signale, Anordnung
- SN 640 870 – 875, Signale, Materialien
- SN 640 800 – 807, Verkehrsbeeinflussung
- SN 505 260 ff (SIA), Tragwerke und Fundationen
- SN 640 569, Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen der Strassenausrüstung

12 Markierung

12.1 Markierung

21001-11211 Markierung

21001-11212 Gewährleistung der Markierungen

Für das Anbringen und Entfernen von Signalen und Markierungen auf Nationalstrassen, einschliesslich Anschlüssen samt Verbindungsstrecken, Nebenanlagen und Rastplätzen nach Artikel 2 Buchstaben c–e NSV, ist das ASTRA zuständig (Art. 104, Abs. 3, Signalisationsverordnung SSV).

Es gelten die nachfolgenden Dokumente:

Weisungen:

- Weisungen über die Normung von Signalen, Markierungen und Leiteinrichtungen im Strassenverkehr sowie von Strassenreklamen bei Tankstellen (UVEK 29.02.2000)

Normen:

- SN 640 850a, Markierungen, Ausgestaltung und Anwendungsbereiche
- SN 640 853, Markierungen, Unterflurleuchten
- SN 640 854a, Markierungen, Anordnung auf Autobahnen und Autostrassen
- SN 640 868, Markierungen, Vormarkierungen
- SN 640 877, Markierungen, Lichttechnische Anforderungen, Griffigkeit
- SN 640 877-1 und folgende, Strassenmarkierungsmaterialien

Selbstklebende Dauermarkierung

Der Einbau einer selbstklebenden Dauermarkierung ist möglich, muss aber unbedingt die Normen SN 640 850a, SN 640 854a, SN 640 877 und folgende und die nachstehenden Nutzungsbedingungen einhalten:

- Die ausführende Firma muss ein Zertifikat der Herstellerfirma für die Ausführung dieser Arbeiten besitzen.
- Die selbstklebende Dauermarkierung ist auf Drainbelägen (PA) nicht geeignet.
- Das technische Merkblatt 21 001-11212 Gewährleistung der Markierungen muss berücksichtigt werden.

Das Hauptziel bei einem Einbau einer selbstklebenden Dauermarkierung ist, in der Regel, schnellstmöglich die gesamte Fahrbahnfläche mit der definitiven Markierung ohne Einschränkungen den Verkehrsteilnehmern (fehlende Markierung und Geschwindigkeitsbegrenzung) zur Verfügung zu stehen.

Die nachfolgenden Empfehlungen basieren auf Versuchen und Erkenntnissen der SISTRA Fachgruppe Markierung aus der Praxis und entsprechen dem gültigen Stand der Technik. Auftraggebern und Anbietern wird empfohlen, diese Empfehlung bzw. deren Bedingungen in geeigneter Form in Ausschreibungsunterlagen und Verträgen zu integrieren.

1. Bedingungen

Im Zeitpunkt der Ausführung der Markierung müssen folgende Bedingungen kumulativ eingehalten werden:

- Lufttemperatur >5°C
- Differenz Taupunkt zu Bodentemperatur >3°C
- Relative Luftfeuchtigkeit <75%
- Einhaltung von Herstellervorschriften
- Trockener, staub-, öl-, fett- und salzfreier Untergrund

2. Anforderungen

Markierungen müssen folgende Anforderungen erfüllen:

Tages- und Nachtsichtbarkeit:
Gemäss VSS SN 640 877

Griffigkeitsklassen:
Gemäss VSS SN 640 877

Massgenauigkeit:
Die Strichlänge darf bei unterbrochenen Längsmarkierungen die Soll-Länge um nicht mehr als 50mm unter- und nicht mehr als 150mm überschreiten. Die Länge eines Zyklus aus einem Strich und einer Lücke darf nicht mehr als 150mm von der vereinbarten Länge abweichen. Die Strichbreiten dürfen maximal ± 5mm von der Sollbreite abweichen. Bei Pfeilen, Buchstaben, Ziffern, Symbolen usw. darf im Abstand der Eckpunkte keine Abweichung von mehr als ± 20mm in der Breite und ± 50mm in der Länge vom Sollmass auftreten.
Die Markierung muss entsprechend dem angewendeten Applikationssystem eine saubere seitliche Abgrenzung aufweisen.

Hinweis: Die Anforderungen und die Gewährleistungsfrist für Markierungen auf speziellen Oberflächen wie beispielsweise Drain- und Kaltmicrobelägen, Naturstein-, Beton- und Kunststoffböden usw. müssen vertraglich vereinbart werden.

3. Kontrollprüfungen

Durchführung gemäss VSS SN 507 701.

Hinweis: Aufgrund der Oberflächenbeschaffenheit der Strukturmarkierung ist die Griffigkeitsmessung mit dem SRTPendel nicht geeignet.

Ergänzender Hinweis betr. farblichere Gestaltung von Strassenoberflächen FGSO: Kontroll-Messungen an ausgeführten FGSO zeigen auf, dass der geforderte Griffigkeitswert SRT von 65 nur in Ausnahmefällen erreicht werden kann. Grundsätzlich ist das SRT Messverfahren für FGSO problematisch und sollte durch ein praktikableres, allenfalls dynamisches Messverfahren abgelöst werden. Bei der zuständigen VSS FK 3 wurde ein entsprechender Antrag eingereicht. Die Gewährleistungsbedingungen entsprechen Ziff. 1 und die Gewährleistungsfristen entsprechen denjenigen für Quermarkierungen gemäss Ziff. 4.

4. Gewährleistungsfristen

Ohne spezifische Vereinbarung im Werkvertrag gelten folgende Gewährleistungsfristen (die Fahrstreifenbreite ist so angelegt, dass Längsmarkierungen selten überfahren werden):

	6 Monate	12 Monate	18 Monate	24 Monate	36 Monate
Gespritzte Markierung Typ I (Nassfilmdicke < 0.6mm)	**X**				
Dauermarkierung Typ I (Schichtdicke > 2mm)				**X**	
Gespritzte Markierungen bei erhöhter Nachtsichtbarkeit und Nässe Typ II			**X**		
Dauermarkierung bei erhöhter Nachtsichtbarkeit und Nässe Typ II				**X**	**X***
Orange temporäre Markierung	**X**				

X* = Gilt für Autobahnen, restliche Strassen 24 Mt.
Für Quermarkierungen reduzieren sich die Gewährleistungsfristen um 50%.

Die Gewährleistungsfrist beginnt in jedem Falle spätestens bei der provisorischen Abnahme.
Wird ein Objekt vor der provisorischen Abnahme in Betrieb genommen, so beginnt die Gewährleistungsfrist mit dem Tage der ersten Nutzung.

Hinweis: Die Anforderungen und die Gewährleistungsfrist für Markierungen auf speziellen Oberflächen wie beispielsweise Drain- und Kaltmicrobelägen, Naturstein-, Beton- und Kunststoffböden usw. müssen vertraglich vereinbart werden.

Ausschluss der Gewährleistung:
Verlangt der Bauherr, dass eine Markierung trotz Nichteinhaltung einer oder mehrerer Bedingungen gemäss Ziff. 1 aufgebracht wird, entfällt jegliche Gewährleistung. Verlangt der Bauherr, dass eine Markierung innerhalb von 4 Wochen nach der Verkehrsfreigabe aufgebracht wird, entfällt eine Gewährleistung bezüglich der Haftung der Markierung mit dem Untergrund sowie der Einhaltung der lichttechnischen Werte gemäss VSS SN 640 877.

Jegliche Gewährleistung bezüglich Mängel, welche durch Scherkrafteinwirkungen, den Einsatz von Schneepflügen, Spikesreifen, Schneeketten und Spezialfahrzeugen usw. oder an temporären Folienmarkierungen ab dem ersten Bodenfrost und/oder dem ersten Schneeräumungseinsatz verursacht wurden, entfällt.

Generell entfällt jegliche Haftung für mittelbare und/oder unmittelbare Schäden. Die Behebung von Mängeln lässt die Gewährleistung nicht erneut aufleben.

13 Lärmschutz

13.1 Einleitung

21001-11311 Allgemeines

13.2 Lärmschutzwand Freifeld

21001-11321 Betonrippenplatte
21001-11322 Betonrippenplatte / Glas
21001-11323 Betonrippenplatte auf Betonleitmauer
21001-11324 Lärmschutzwand auf Damm
21001-11325 Auskragung
21001-11326 Fluchttüre / Notausgang
21001-11327 Lärmschutzwand Holz
21001-11328 Lärmschutzwand Holz / Glas

13.3 Lärmschutzwand auf Kunstbauten

21001-11331 Übersicht / Vorbemerkung
21001-11332 Lärmschutzwand (Alu) senkrecht auf Konsolkopf
21001-11333 Lärmschutzwand (Alu) senkrecht auf Leitmauer
21001-11334 Lärmschutzwand (Glas) senkrecht auf Leitmauer
21001-11335 Lärmschutzwand (Alu) horizontal an Konsolkopf
21001-11336 Lärmschutzwand (Alu) auf Konsolkopf
21001-11337 Lärmschutzwand (Alu) horizontal an Leitmauer
21001-11338 Lärmschutzwand (Alu) horizontal auf Stützmauer

13.4 Lärmschutzdamm

21001-11341 Erddamm

13.5 Tunnelportal

21001-11351 Prinzipskizze

13.6 Stützmauern

21001-11361 Betonrippenplatte einbetoniert
21001-11362 Betonrippenplatte
21001-11363 Alukassette

1 Grundlagen

Die gültigen und aktuellen SN-Normen sowie die Vorgaben aus den Fachhandbüchern des ASTRA, insbesondere dem Fachhandbuch Kunstbauten, sind zu berücksichtigen. Besonders zu beachten sind (Aufzählung nicht abschliessend):

- SN 640 570 VSS — Lärmschutz an Strassen - Grundlagen
- SN 640 571 VSS — Lärmschutzeinrichtungen an Strassen
- SN 640 572 VSS — Lärmschutz an Strassen - Planerische Massnahmen
- SN 640 573 VSS — Lärmschutz an Strassen - Bauliche Massnahmen
- SN 640 574 VSS — Lärmschutz an Strassen - Betriebliche Massnahmen
- Norm SIA 179 — Befestigungen in Beton und Mauerwerk
- Norm SIA 260 — Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
- Norm SIA 261 — Einwirkungen auf Tragwerke
- Norm SIA 262 — Betonbau
- Norm SIA 263 — Stahlbau
- Norm SIA 265 — Holzbau
- Norm SIA 265/1 — Holzbau-Ergänzende Festlegungen
- ASTRA-Richtlinie — Richtlinie für konstruktive Einzelheiten von Brücken, Kapitel 4 Brückenrand und Mittelstreifen
- BAFU / ASTRA — Leitfaden Strassenlärm, Vollzugshilfe für die Sanierung
- Fachpublikation Lignum — Schweizer Holzhandelsgebräuche für Rundholz
- Fachpublikation Lignum — Qualitätskriterien für Holz und Holzwerkstoffe im Bau und Ausbau Handelsgebräuche für die Schweiz
- Fachpublikation Lignum — Lignum-Gütezeichen „druckimprägniert“ Reglement des Bewertungsverfahrens für druckimprägnierte Holzprodukte.

2 Projekt

Folgende Angaben sind in der Projektbasis (PB) oder der Nutzungsvereinbarung (NV) festzulegen oder der Herstellerdeklaration (HD) zu entnehmen:

	NV	PB	HD
Hauptabmessungen der Lärmschutzwände (LSW)		X	
Zulässige Verformung Haupttragelemente		X	
Zulässige Verformung Lärmschutzelemente			X
Anforderungen während Bauausführung	X		
Anforderungen während der Nutzung (inkl. akustische Anforderungen)	X		
Nutzungsdauer	X		
Zugänge und Fluchtwege	X		
Kombination mit Sicherheitselementen des Trasseebaus (Leitschranken)	X		
Absturz von Lärmschutzbauteilen auf unten liegende Verkehrsträger oder Wohngebiete	X		
Herunterfallen von Lärmschutzbauteilen auf Fahrbahn und Fahrzeuge	X		
Tragwerkskonzept		X	

Die Nutzungsdauer für die Tragelemente der Lärmschutzwände (LSW) beträgt 50 Jahre. Für die schalldämmenden und/oder schallabsorbierenden Elemente ist sie materialabhängig und objektweise festzulegen (mindestens 30 Jahre). Die akustische Lebensdauer (garantierte Einhaltung der Anforderungen nach Kapitel 4.10) ist für mindestens 30 Jahre festzulegen.
Bei Brücken mit LSW darf im Regelfall die Bauhöhe der LSW ab OK Fahrbahn am Normalspurrand max. 4.00 m betragen.

Um Unfälle und Verletzungsgefahr zu reduzieren, dürfen auf der der Fahrbahn zugekehrten Wandseite keine Konstruktionsteile wesentlich vorstehen (z.B. scharfkantige Absätze, überstehende Schrauben usw.).

3 Bemessung

3.1 Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit

Zusätzlich zu den SIA-Normen gelten in der Regel für die Bemessung der Verankerungen die Bemessungsvorschriften und Empfehlungen des Herstellers.
Wenn das statische Verhalten eines absorbierenden Elementes nicht einwandfrei erfasst werden kann, so ist ein Belastungsversuch durchzuführen. Über die Zulassung wird fallweise unter Berücksichtigung der Lebensdauer und des Unterhalts entschieden.
Fundationen sind so auszubilden, dass keine differenziellen Setzungen auftreten können, da die Schallschutzelemente keine Deformationen zulassen.

3.2 Ermüdung

Dem Staudruck gemäss SIA 261 (2003) liegt eine Wiederkehrperiode von 30 Jahren zugrunde. Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Nutzungsdauer spielt die Ermüdung bei Stützen inkl. Befestigung von LSW normalerweise keine Rolle.
Ein Ermüdungsnachweis wird verlangt, wenn die LSW auf der strassenabgewandten Seite an eine Bahnlinie angrenzt. Entsprechende Angaben sind in den technischen Weisungen für die Projektierung und Ausführung von LSW bei Eisenbahnen zu berücksichtigen (VSS-Norm SN 671 250, Abschnitt 18).

3.3 Windkräfte

Windkräfte sind bei freistehenden LSW normalerweise die Leiteinwirkung.
LSW sind gemäss der ASTRA-Richtlinie für konstruktive Einzelheiten von Brücken auf eine globale Windkraft zu dimensionieren.

3.4 Temperatur

Temperatureinwirkungen sind im Tragsicherheitsnachweis normalerweise nicht zu berücksichtigen. Hingegen sind die Längenausdehnungen und -stauchungen infolge Temperaturänderungen im Nachweis der Gebrauchstauglichkeit für die Festlegung der Dilatationen der Wandkonstruktion zu beachten.

3.5 Schnee respektive Schneeräumung

In Bereichen, wo infolge Schneeräumung die LSW horizontal beansprucht werden, ist eine entsprechende Dimensionierung erforderlich.
Die dynamische Last infolge Schneeräumung wird durch eine horizontale Ersatzlast auf die Wand berücksichtigt. Es handelt sich um eine gleichmässig verteilte Horizontallast auf einer Höhe von 1.5 m oberhalb der Fahrbahnoberfläche und einer Fläche von 2 x 2 m. Die Grösse der Last kann der Grafik der SN EN 1794-1:2011 entnommen werden (Bilder E.1 und E.2).

3.6 Vertikale Lasten (Nassgewicht, Schnee)

Als vertikale Last (Eigenlast) ist das Nassgewicht bei 20% Wasserfüllung des Lärmschutzelementes einzusetzen. Die vertikale Schneelast kann normalerweise vernachlässigt werden. Ausgenommen davon sind Wandsysteme mit auskragenden Teilen.

3.7 Erdbeben

Erdbebeneinwirkungen sind nur in folgenden Fällen zu berücksichtigen:
a) Bei Schallschutzwänden oder -verkleidungen, welche auf Verkehrswege mit erheblicher Bedeutung oder auf bewohnte Gebiete abstürzen können.
b) Bei Lärmschutzverkleidungen an Wänden und Decken von Tunnels und Überführungen.

Die Bauwerksklasse der LSW (gem. Norm SIA 261) entspricht derjenigen des Bauwerks.

4 Konstruktion

4.1 Verankerung

Bei der Verankerung der Pfosten ist für die Aufnahme der Ankerkräfte ein möglichst grosser Hebelarm zu wählen.
Ankerschrauben und Muttern müssen aus nichtrostendem Stahl hergestellt sein. Für nichtrostende Stähle sind mindestens Werkstoffe der Gruppe II (z.B. 1.4401) gemäss Norm SIA 179 (1998) zu verwenden falls Ablagerungen und Schmutz durch Regen abgewaschen werden können, respektive der Gruppe IV (z.B. 1.4529) im Tunnelbau und falls eine Aufkonzentration von Chloriden stattfinden kann. Ankerschrauben und Muttern sind durch den Einsatz geeigneter Schrauben-/Montagepasten vor Passungsrost zu schützen (Molykotisieren).
Die Muttern sind als Doppelmuttern (keine einfachen Hutmuttern) auszubilden.
Da LSW auf Brücken ein geringes Eigengewicht aufweisen und häufigen Vibrationen durch Verkehr und Wind ausgesetzt sind, müssen bei geschraubten Verbindungen Stoppmuttern verwendet werden.
Im Hinblick auf die Qualität des Betons im Verankerungsbereich und der geringen Randabstände dürfen keine Spreiz- und Reibungsanker verwendet werden. Hingegen sind in Tunneln ausschliesslich Spreiz- und Reibanker zu verwenden.
Im Bereich der Verankerung von Stützkonstruktionen an Konsolköpfen oder Brüstungen müssen die Anker einen minimalen seitlichen Abstand von 10 cm von Aussenkante Pfosten (Fahrzeugrückhaltesysteme, Geländer, Kandelaber, Signale usw.) aufweisen.
An chemischen Verankerungen (Verbundverankerung) dürfen keine Schweissarbeiten ausgeführt werden.

4.2 Verankerungen: Prüfungen

Bei ausserordentlich wichtigen Verbindungen sind die am Bauwerk erreichten Festigkeiten mit entsprechenden Versuchen nachzuweisen. Eine zufällige Auswahl der versetzten (Verbund-) Ankerschrauben ist auf die doppelte zulässige Zugkraft ($2 \times Q_{ser}$) zu prüfen.
Es ist eine repräsentative Anzahl, in der Regel mindestens 5% der Ankerschrauben zu prüfen; Abweichungen zum Beispiel aufgrund der Gefährdung beim Versagen (u.a. untenliegender Verkehrsträger), der rechnerischen Sicherheitsreserven oder des Ankerschraubentyps sind zu begründen.
Die Stahlstreckgrenze darf nicht überschritten werden.

4.3 Verankerungen: Bohrarbeiten

Der Bohrlochdurchmesser ist durch die verwendeten Ankerdurchmesser vorgegeben und muss genau eingehalten werden. Die Anker müssen unter sich und in ihrer räumlichen Lage für die Montage der Stahlkonstruktion plangemäss und mit den im Stahlbau üblichen Toleranzen erstellt werden. Es darf deshalb nur mit einem in Bezug auf die Betonkonstruktion fixierten (jedoch demontierbaren) Bohrgerät gebohrt werden. Das Bohrgerät und der Bohrvorgang sind so zu wählen, dass allfällige Bewehrungseisen ohne Unterbrechung des Bohrvorganges einwandfrei durchbohrt werden können.

4.4 Ersatz / Reparatur Lärmschutzelemente auf Brücken

Defekte LSW (Elemente) müssen von der äussersten Brückenfahrbahn aus ersetzt werden können. Insbesondere muss die Demontage einzelner Ausfachungselemente möglich sein.

4.5 Minimale Dimensionen der Tragelemente

Minimale Dimensionen tragender Elemente:

Stahl- und Metallprofile	t_{min} = 4 mm (Dicke)
Schweissnähte	s_{min} = 4 mm
Minimaler ∅ einer Ankerschraube	M 12

4.6 Ausfachungselemente

Alle Stösse, Fugen usw. sind mit einem geeigneten Material schalltechnisch dauernd dicht auszufüllen. Das Material der LSW muss UV-, witterungs-, salz-, abgas- und alterungsbeständig sowie nicht blendend sein.
Generell sind schwer- oder nichtbrennbare Materialien (Brennbarkeitsgrad 5 oder 6 nach Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen VKF) zu verwenden. LSW aus mittelbrennbaren Materialien (Brennbarkeitsgrad 4 nach VKF) sind zugelassen, sofern die baurechtlichen Schutzabstände zu Bauten und Anlagen der VKF-Brandschutzrichtlinie 15-03 „Schutzabstände Brandabschnitte“ eingehalten werden.
Zugelassen sind nur CEN-gekennzeichnete Lärmschutzsysteme (oder mit gleichwertigen Prüfzeugnissen, mindestens für die akustischen Eigenschaften nach Kapitel 4.10).

4.7 Oberflächenschutz

Als Oberflächenschutz an Lärmschutzkonstruktionen können folgende Verfahren angewendet werden:

- Farbanstriche als Oberflächenschutz bei Stahlteilen
- Feuer- und Spritzverzinkungen als Oberflächenschutz bei Stahlteilen
- Duplexverfahren als verstärkter Oberflächenschutz bei Stahlteilen
- Einbrennlackierungen bei Aluminium- und weiteren Metallteilen
- Beschichtungen und Imprägnierungen bei Betonteilen und Zementprodukten

4.8 Holzschutz

Sämtliche Holzbauteile an LSW Elementen sind mittels Kesseldruckimprägnierung gegen holzzerrstörende Pilze und Insekten zu schützen.
Es dürfen nur in der Schweiz zugelassene Holzschutzmittel verwendet werden (BAG / BAFU Zulassungen).
Die Imprägnierparameter und Qualitätsvorgaben haben dem „Reglement des Bewertungsverfahrens für druckimprägnierte Holzprodukte“ zu entsprechen. Die Behandlung der Produkte muss von Betrieben vorgenommen werden, welche im Besitze des LIGNUM-Gütezeichens „Druckimprägnierte Holzprodukte“ sind.

4.9 Vogelschutz

Markierung: Die Markierung muss flächig wirken und sich möglichst von der Umgebung abheben. Entsprechende Angaben und Grundlagen sind der Website **http://www.vogelwarte.ch/glas** zu entnehmen.

Beispiel: Ein wirkungsvoller Schutz ist:
Senkrechte Streifen d = 2 cm / a = 10 cm oder
d = 1 cm / a = 5 cm (d = Breite der Streifen / a = Abstand der Streifen)

4.10 Schallabsorption / Schalldämmung

Absorption: Absorptionskoeffizient von absorbierenden Lärmschutzwänden hat zu betragen:

EN 20'354 / ISO 11'654	Im Frequenzbereich	**500 - 2000 Hz:** $\alpha_s \geq 0.9$ **125 - 4000 Hz:** $\alpha_s \geq 0.7$
SN 640 571 / EN 1793-1	mindestens	**DL_a = 8-11 dBA (Gruppe A3)** **DL_a >11 dBA (Gruppe A4)**

Schalldämmmass: Das bewertete Schalldämmmass der Wandelemente hat zu betragen:

SN 640 571 / EN 1793-2	**$DL_R \geq 24$ dBA (Gruppe B3)**

Die Anforderungen an die Schalldämmung werden von den LSW aus Lavabeton aufgrund ihres hohen Flächengewichtes (in der Regel ca. 400 kg/m^2) problemlos weit übertroffen, weshalb in der Regel kein spezifisches Prüfzeugnis notwendig ist. Bei LSW aus Aluminium oder Holz ist zwingend ein entsprechendes Prüfzeugnis notwendig.

5 Gestaltung

5.1 Materialwahl Phase AP

Im Rahmen der Projektierung sind in der Projektphase AP neben Standort und Abmessung der LSW nur die lärmrelevanten (Schallabsorption, Schalldämmung gemäss den technischen Merkblättern) sowie die visuellen (transparent, blickdicht oder Kombination davon) Anforderungen festzuhalten. Der Entscheid zur endgültigen Materialwahl obliegt dem Markt.

Es ist auf ein einheitliches Erscheinungsbild zu achten, ein Flickwerk verschiedener Materialtypen ist zu vermeiden. Diesem Aspekt ist insbesondere beim Ersatz bestehender LSW im Rahmen von Massnahmenprojekten Rechnung zu tragen, so dass gegebenenfalls von obigem Grundsatz abgewichen und die Materialwahl bereits im Rahmen der Projektierung verbindlich festgeschrieben werden kann.

Folgende Materialwahl steht für die LSW zur Verfügung:

	Lavabeton	Holz	Alu	Glas*
Freifeld	x	x		(x)
Lärmschutzdämme	x	x		(x)
Leitmauern	x		x	(x)
Brücken			x	(x)

* LSW aus Glas werden nur sehr zurückhaltend aus Gründen der Wohnhygiene oder des Landschaftschutzes eingesetzt. Gegen den Einsatz von Glas sprechen insb. der Vogelschutz und die Schallreflexionen.

5.2 Materialwahl und Konsequenzen auf Phase MP/DP

In der Projektphase MP/DP ist dem Umstand Rechnung zu tragen, dass die Materialwahl in der Phase AP in der Regel noch nicht abschliessend festgelegt wird. Konkret bedeutet dies, dass die Projektierung der Lärmschutzwände in der Projektphase MP/DP und im Hinblick auf die Submission für alle noch in Frage kommenden Materialisierungen zu erfolgen hat. Es ist für jedes Inventarobjekt ein Dossier zu erarbeiten, welches die verschiedenen Varianten beinhaltet.

5.3 Farbgebung

Betonelemente: Farbgebung (in der Regel)

- Naturgrau: dunkel: NCS 5502Y
  mittel: NCS 4502Y
  hell: NCS 3502Y
- Olivgrün RAL 6003
- Ockergelb RAL 1024

Holzelemente: Farbgebung (in der Regel)

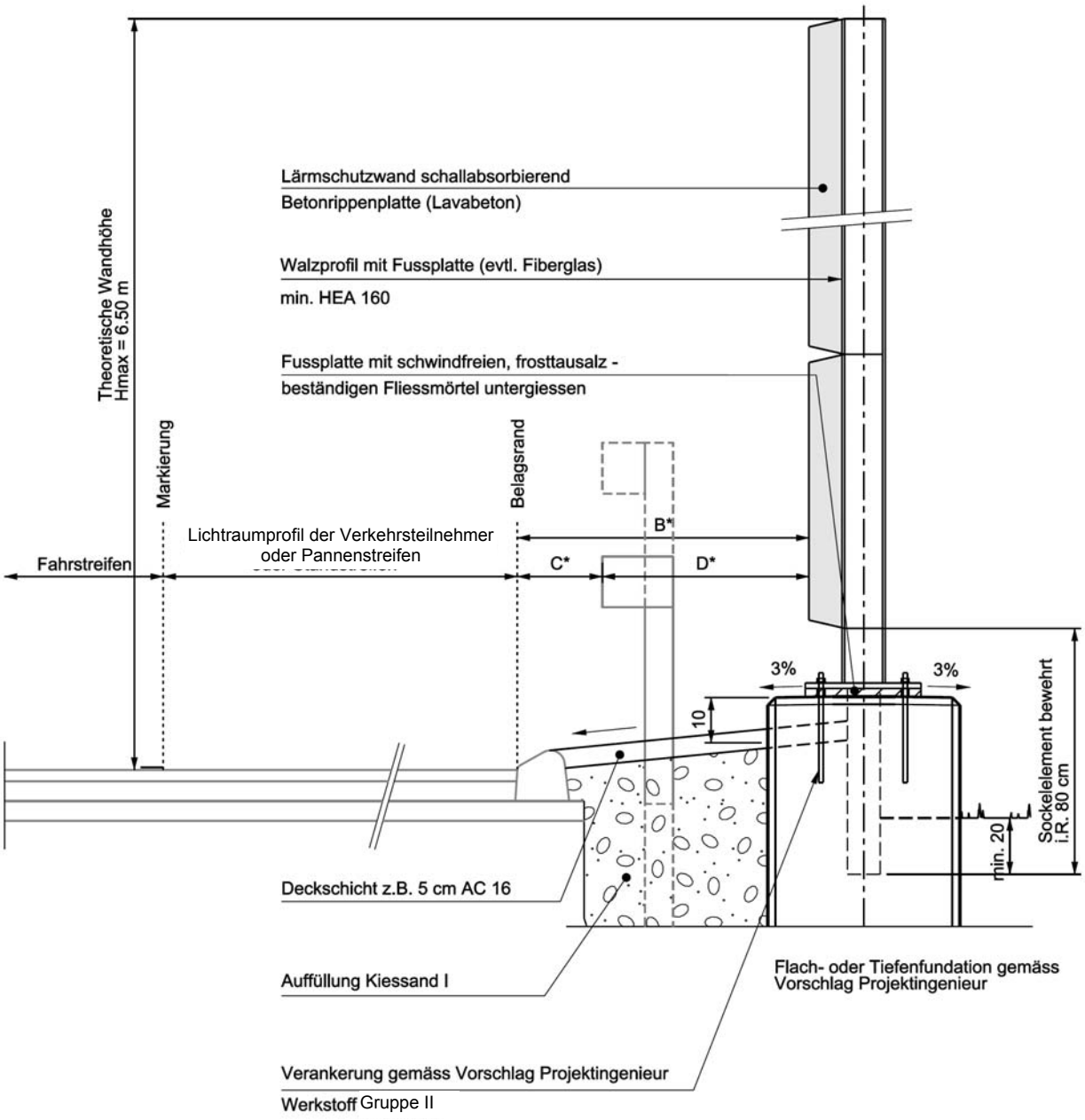
- Holz
  - Dunkelbraun oder Dunkelgrün, je nach Imprägnierverfahren
  - nachträgliche Farbbehandlung nicht vorgesehen
- Absorberabdeckung - Schwarz (UV stabilisiertes Vinyl-Netz)
- Blechabdeckung - abgestimmt auf die Wandelemente

Alu-Kassetten:	Farbgebung (in der Regel) - Anthrazitgrau: RAL 7016 - Grauweiss RAL 9002
Stützen:	Farblich abgestimmt auf Wandelemente. Farbgebung (in der Regel) - Anthrazitgrau: RAL 7016 - Olivgrün: RAL 6003

6 Unterhalt

Die Überwachung der LSW erfolgt nach den Regeln der Kunstbauten alle 5 Jahre und hat zum Ziel, Mängel, Beschädigungen und Veränderungen an der Lärmschutzkonstruktion rechtzeitig zu erkennen.
Im Unterhaltsplan sind die allgemeinen Kontrollpunkte zusammengestellt.

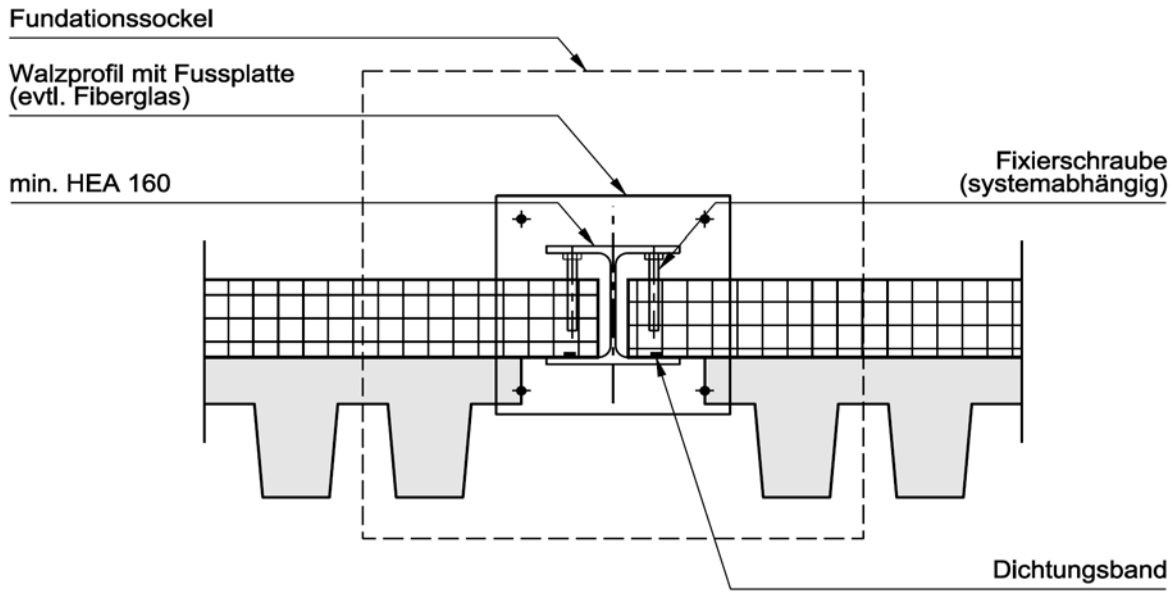
Querschnitt



* siehe Merkblätter Projektierung resp. SN 640'573

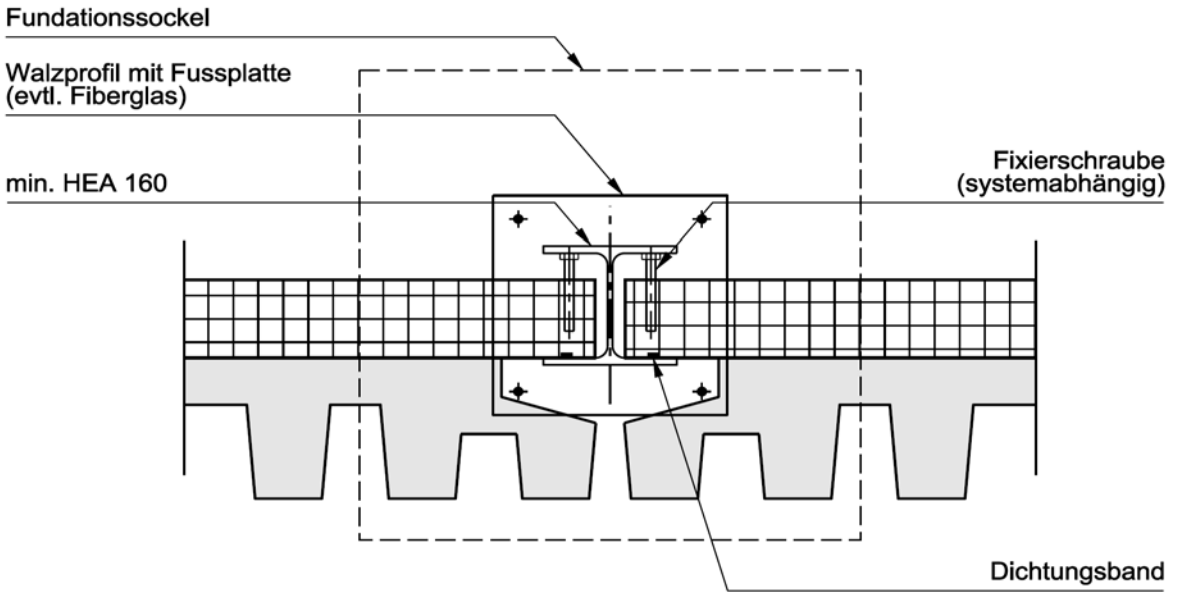
Grundriss

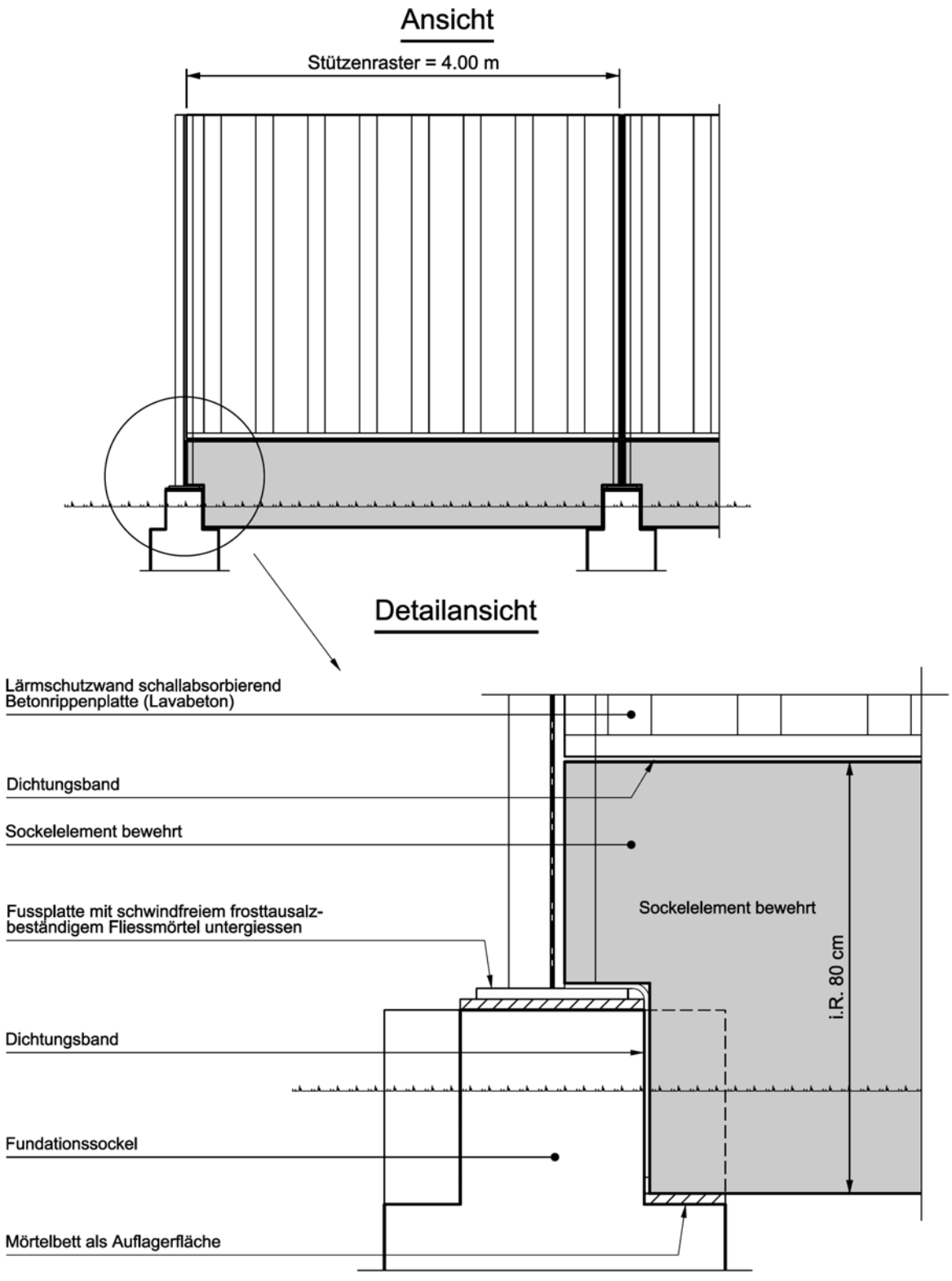
nicht stützendeckend



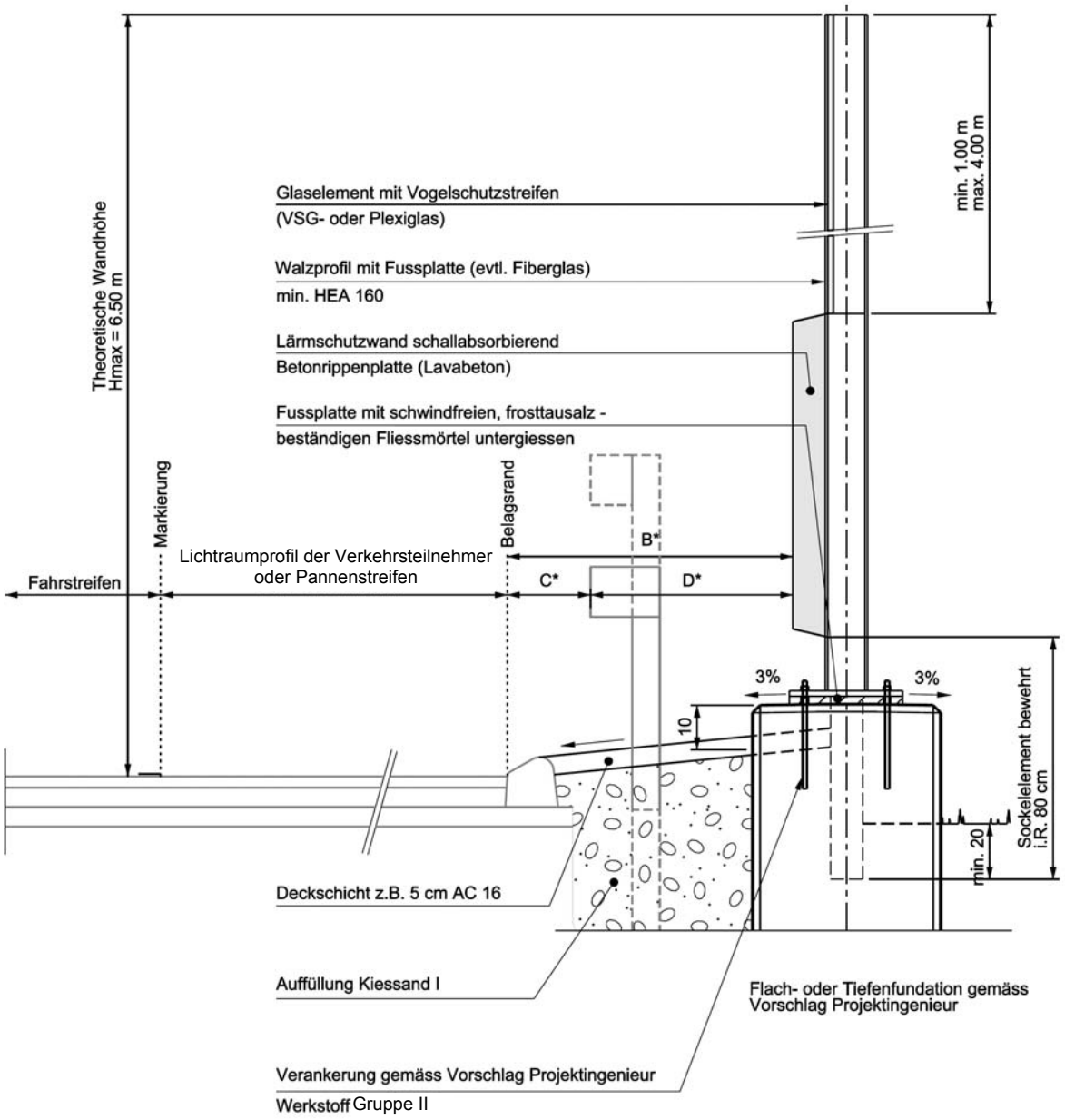
Grundriss

stützendeckend




Ansicht
Stützenraster = 4.00 m
Detailansicht
Lärmschutzwand schallabsorbierend
Betonrippenplatte (Lavabeton)
Dichtungsband
Sockelelement bewehrt
Fussplatte mit schwindfreiem frosttausalz-
beständigem Fliessmörtel untergiessen
Dichtungsband
Fundationssockel
Mörtelbett als Auflagerfläche
Sockelelement bewehrt
i.R. 80 cm

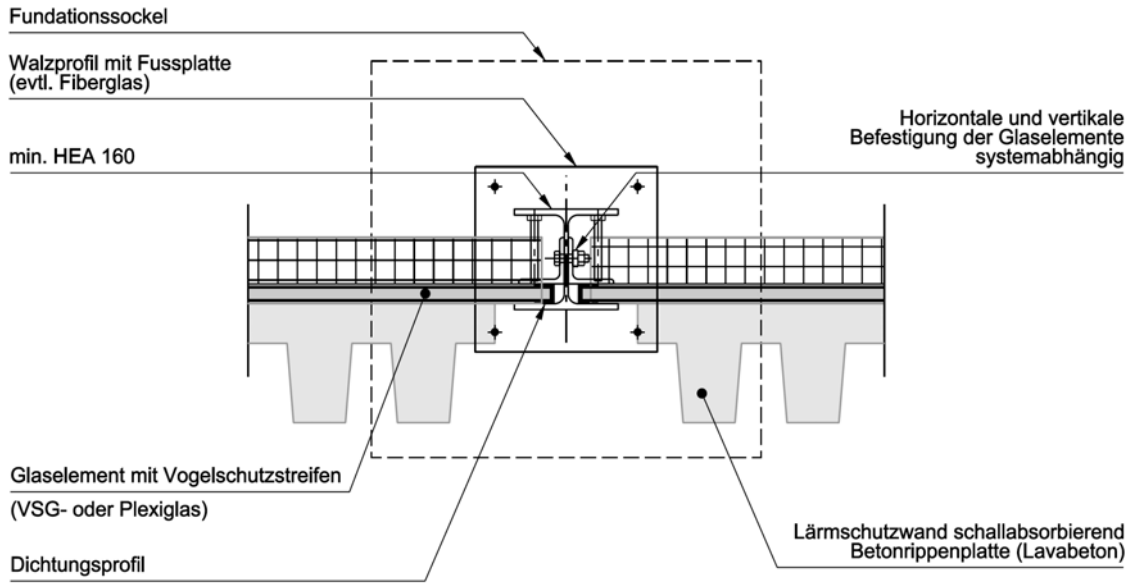
Querschnitt



* siehe Merkblätter Projektierung resp. SN 640'573

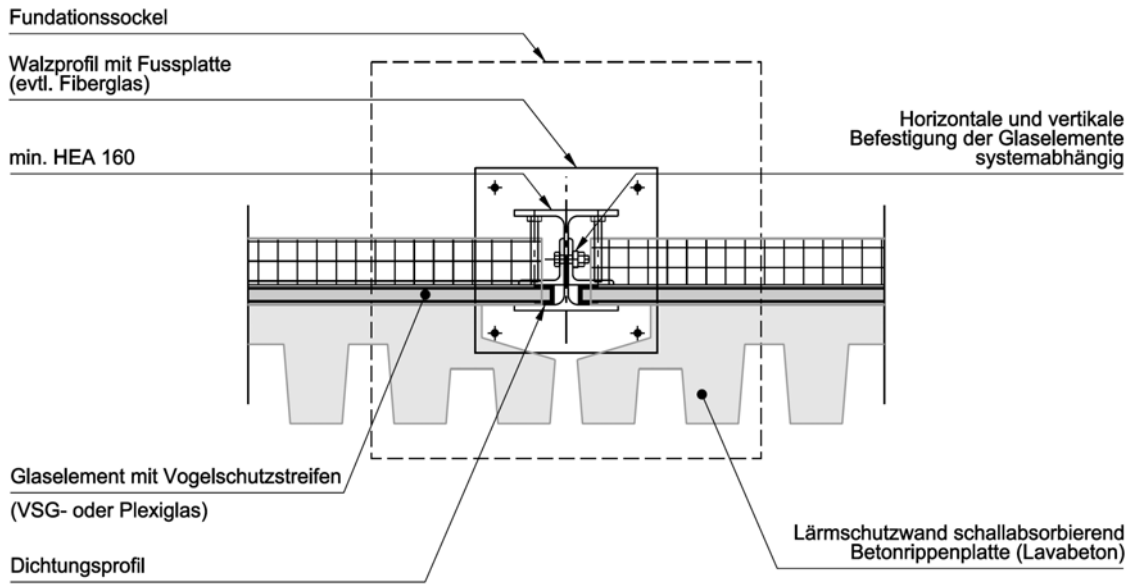
Grundriss

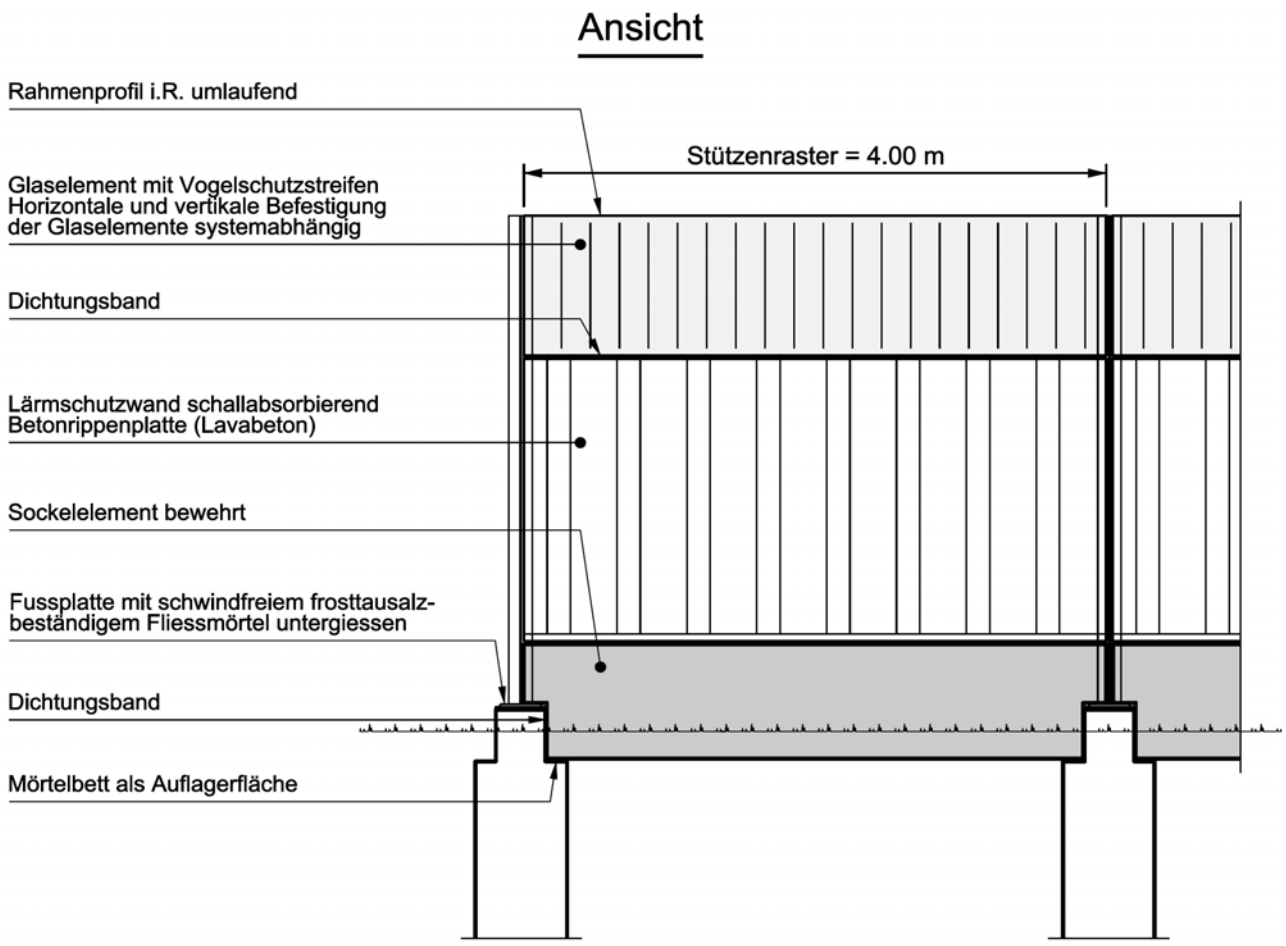
nicht stützendeckend



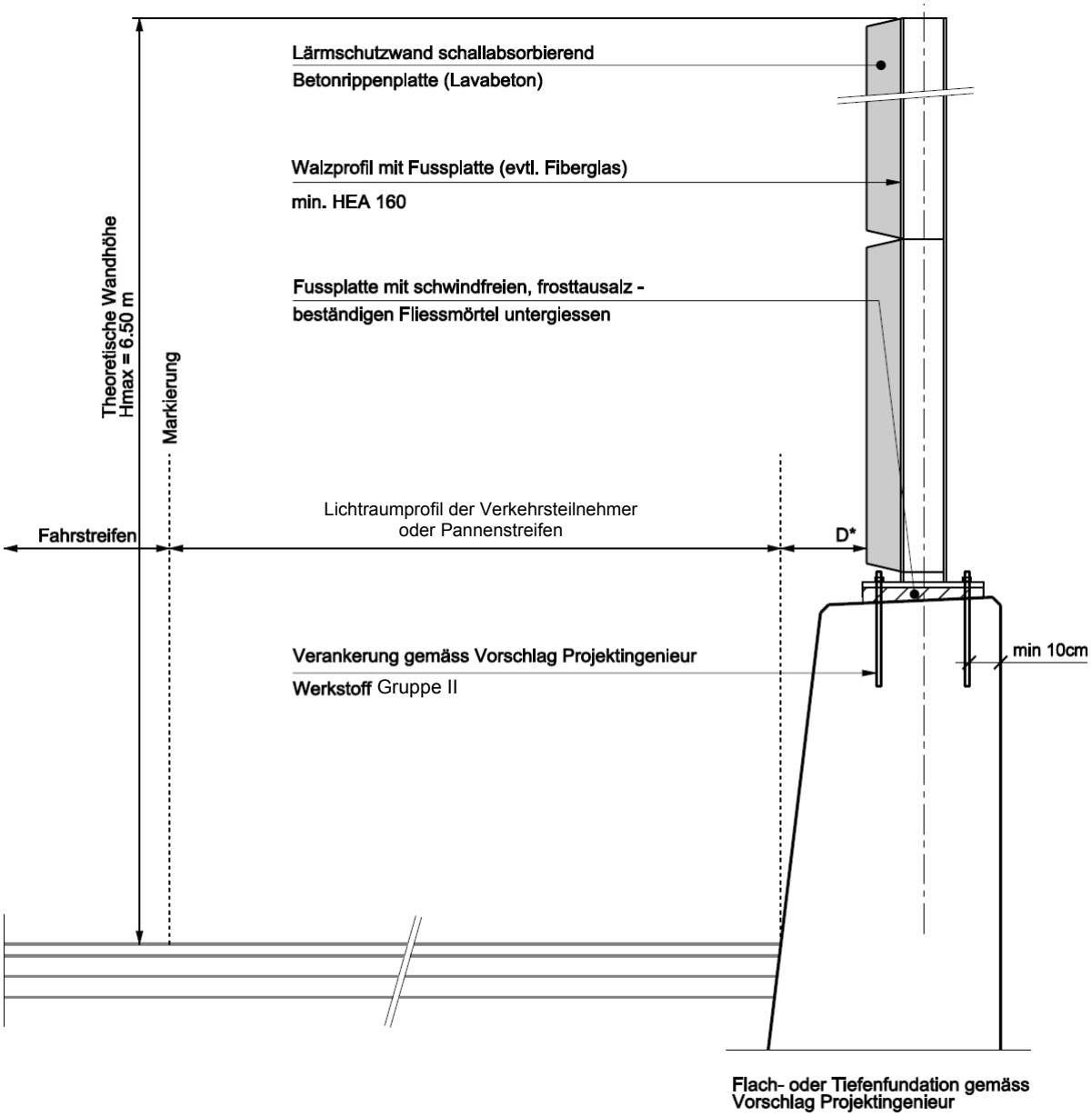
Grundriss

stützendeckend




Ansicht
Rahmenprofil i.R. umlaufend
Stützenraster = 4.00 m
Glaselement mit Vogelschutzstreifen
Horizontale und vertikale Befestigung
der Glaselemente systemabhängig
Dichtungsband
Lärmschutzwand schallabsorbierend
Betonrippenplatte (Lavabeton)
Sockelelement bewehrt
Fussplatte mit schwindfreiem frosttausalz-
beständigem Fliessmörtel untergiessen
Dichtungsband
Mörtelbett als Auflagerfläche

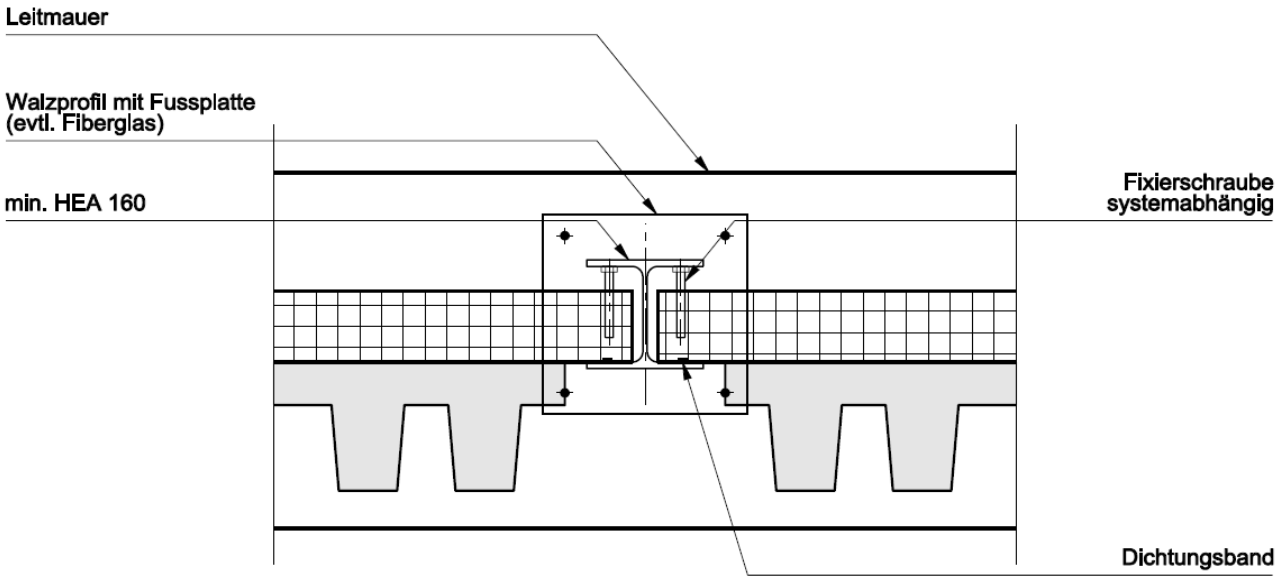
Querschnitt



*** siehe Merkblätter Projektierung resp. SN 640'573**

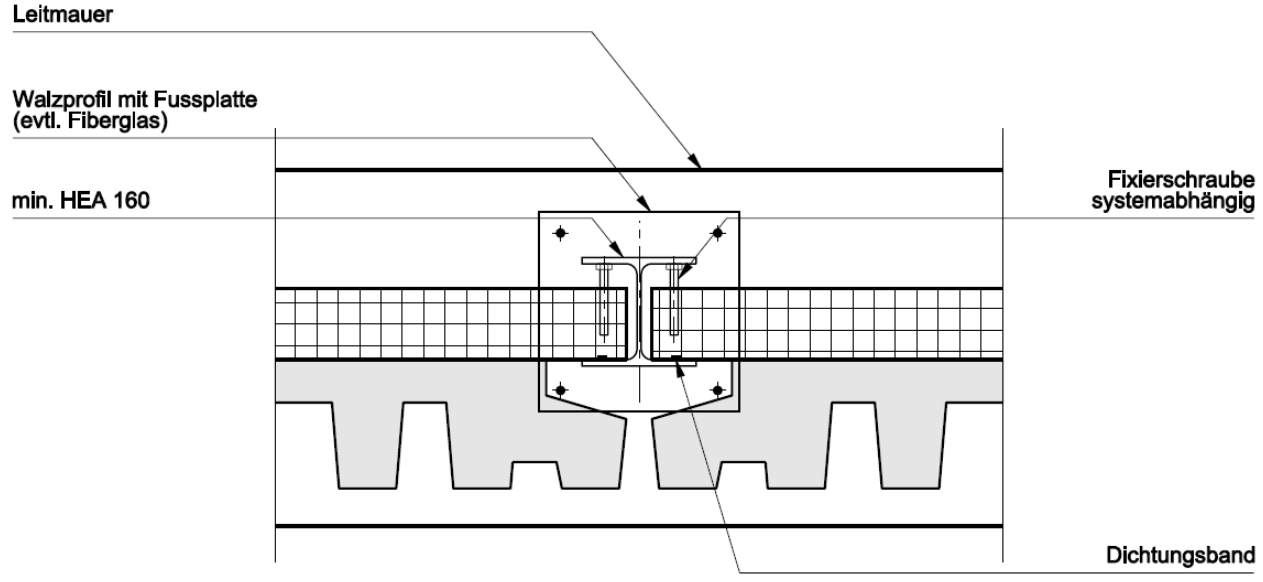
Grundriss

nicht stützendeckend

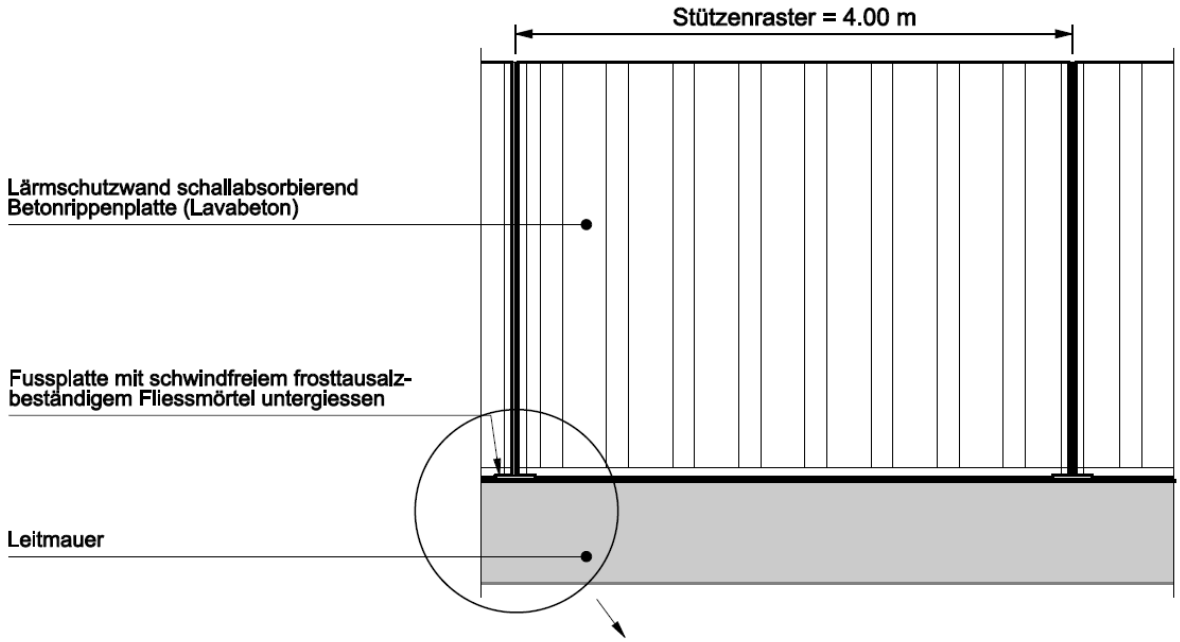


Grundriss

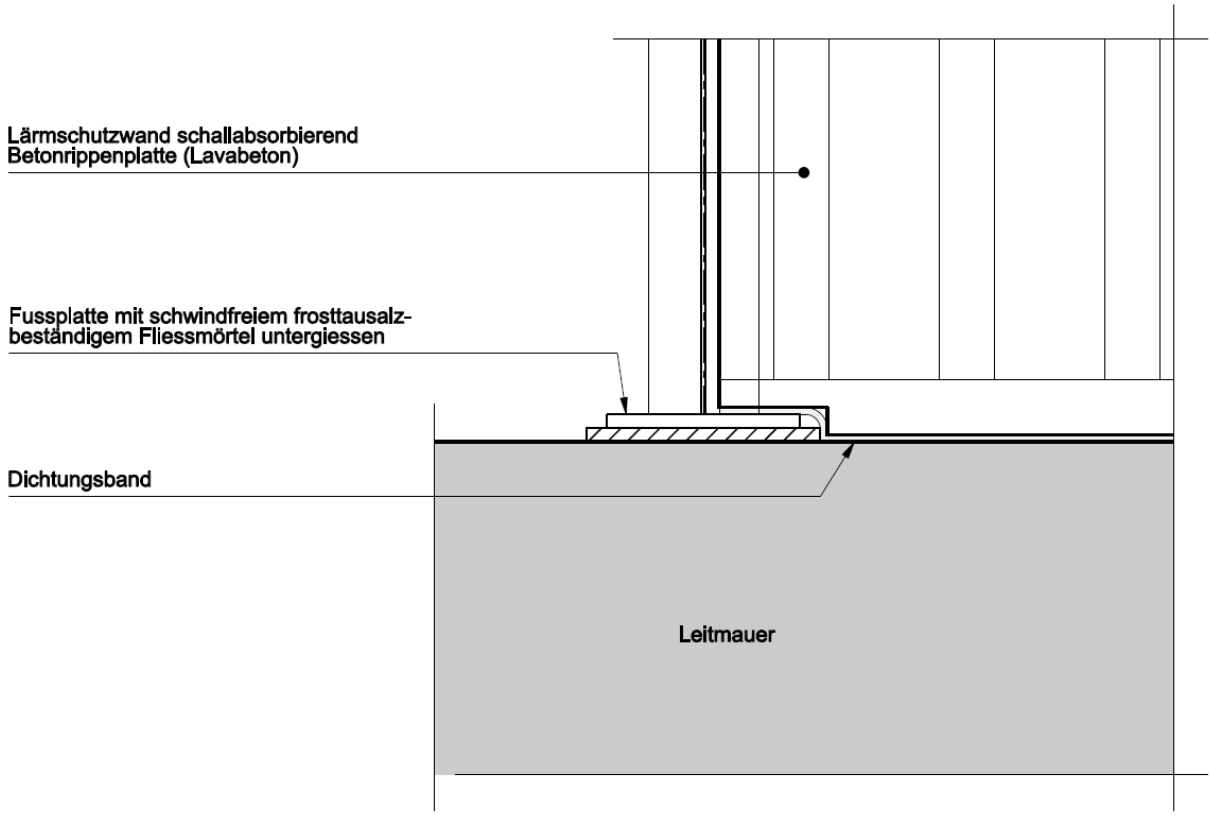
stützendeckend



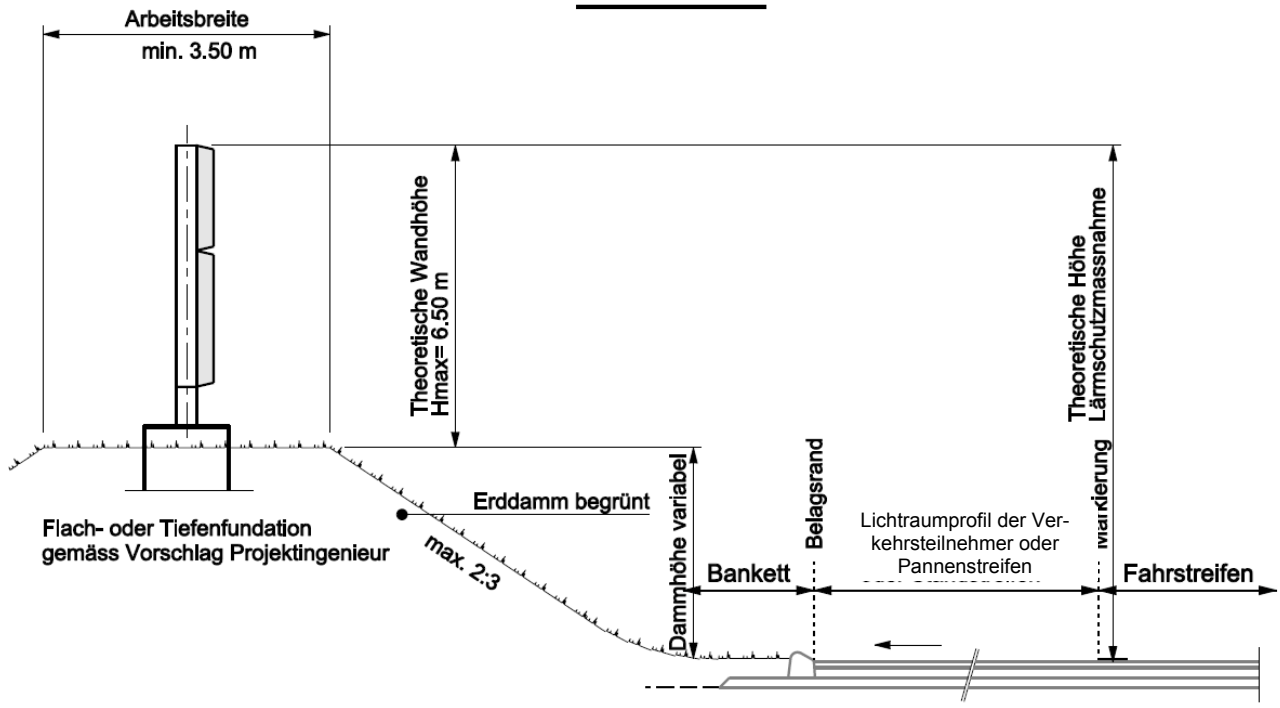
Ansicht



Detailansicht



Querschnitt

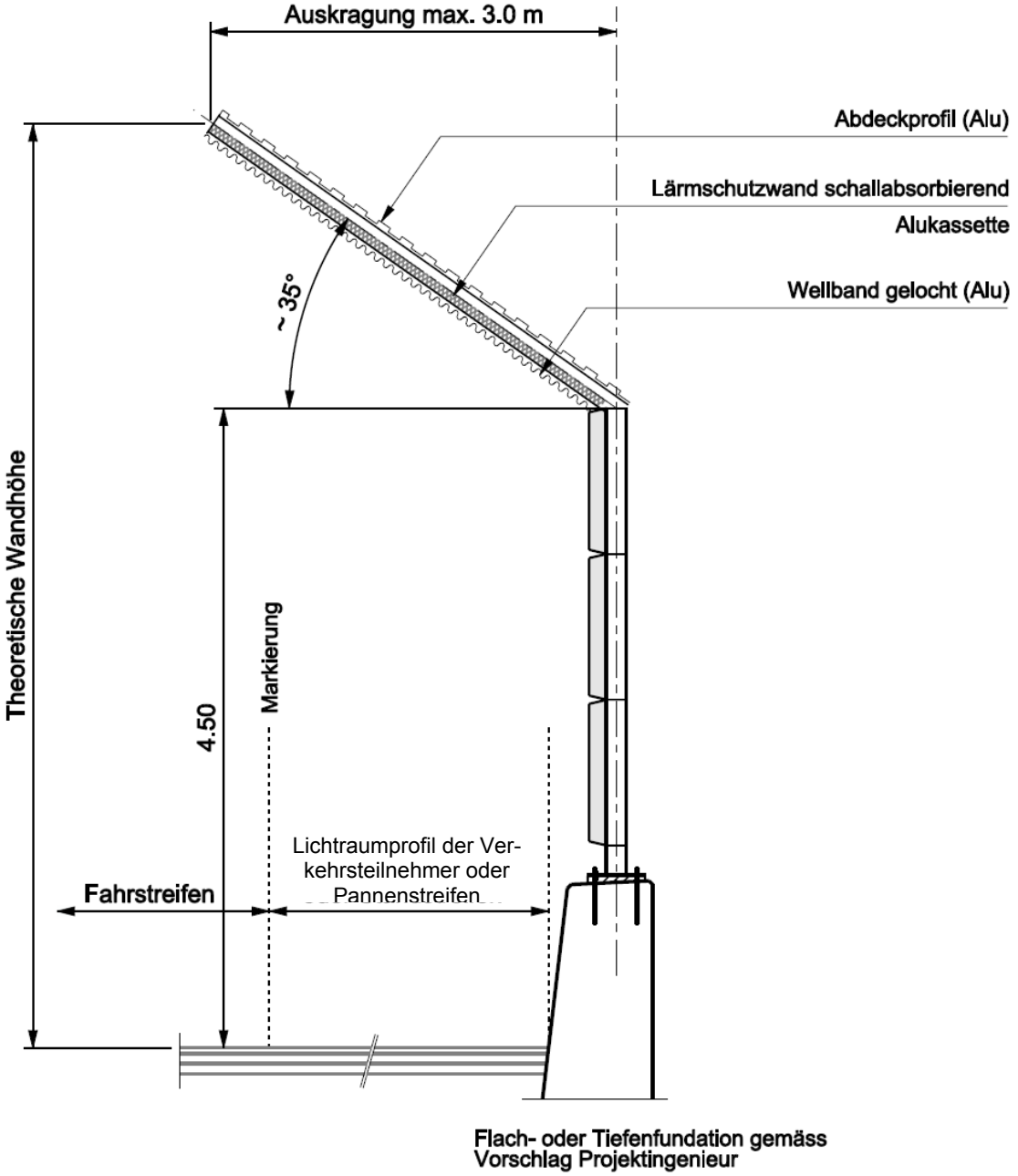


Lärmschutzwand:
Ausführung Lärmschutzwand gemäss Merkblätter 21001-11321 / 21001-111322

Bepflanzung:
Beschränkte minimale Bepflanzung hinter und vor der Wand möglich (keine Hochstämmer)

Damm:
Anforderungen gemäss ASTRA Fachhandbuch Tunnel/Geotechnik
MB 24001-15101 Stützbauwerke Allgemeines
MB 24001-15200 Böschungen und Dämme

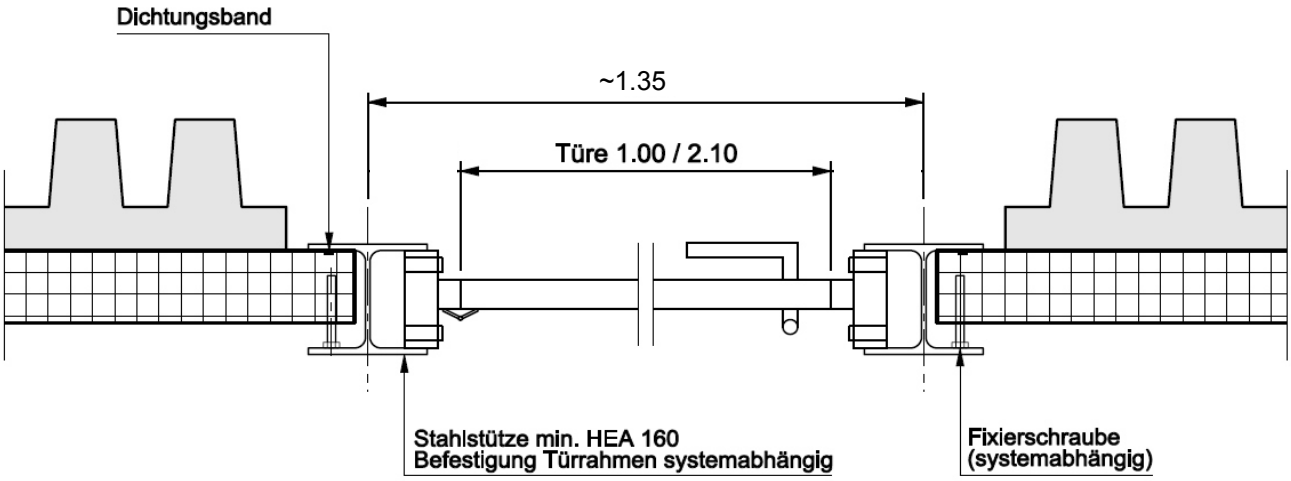
Querschnitt



Beachte:
Bei Auskragungen (Leichtbaukonstruktionen) kann die Bildung von Kondenswasser nicht ausgeschlossen werden. Es ist sicherzustellen, dass sich keine Staunässe bildet.

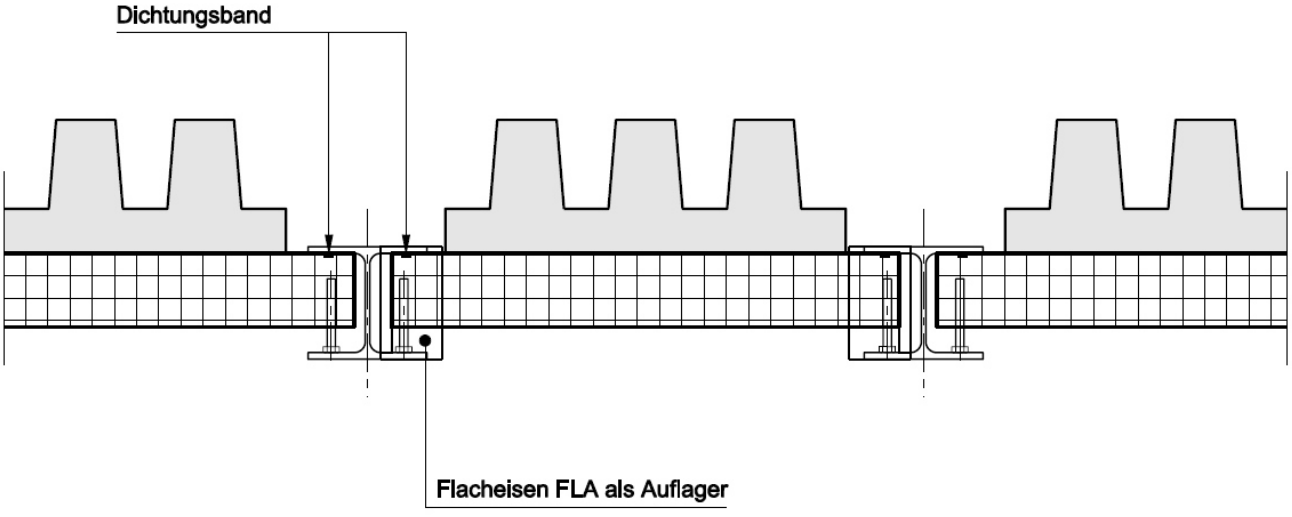
Grundriss

Türe

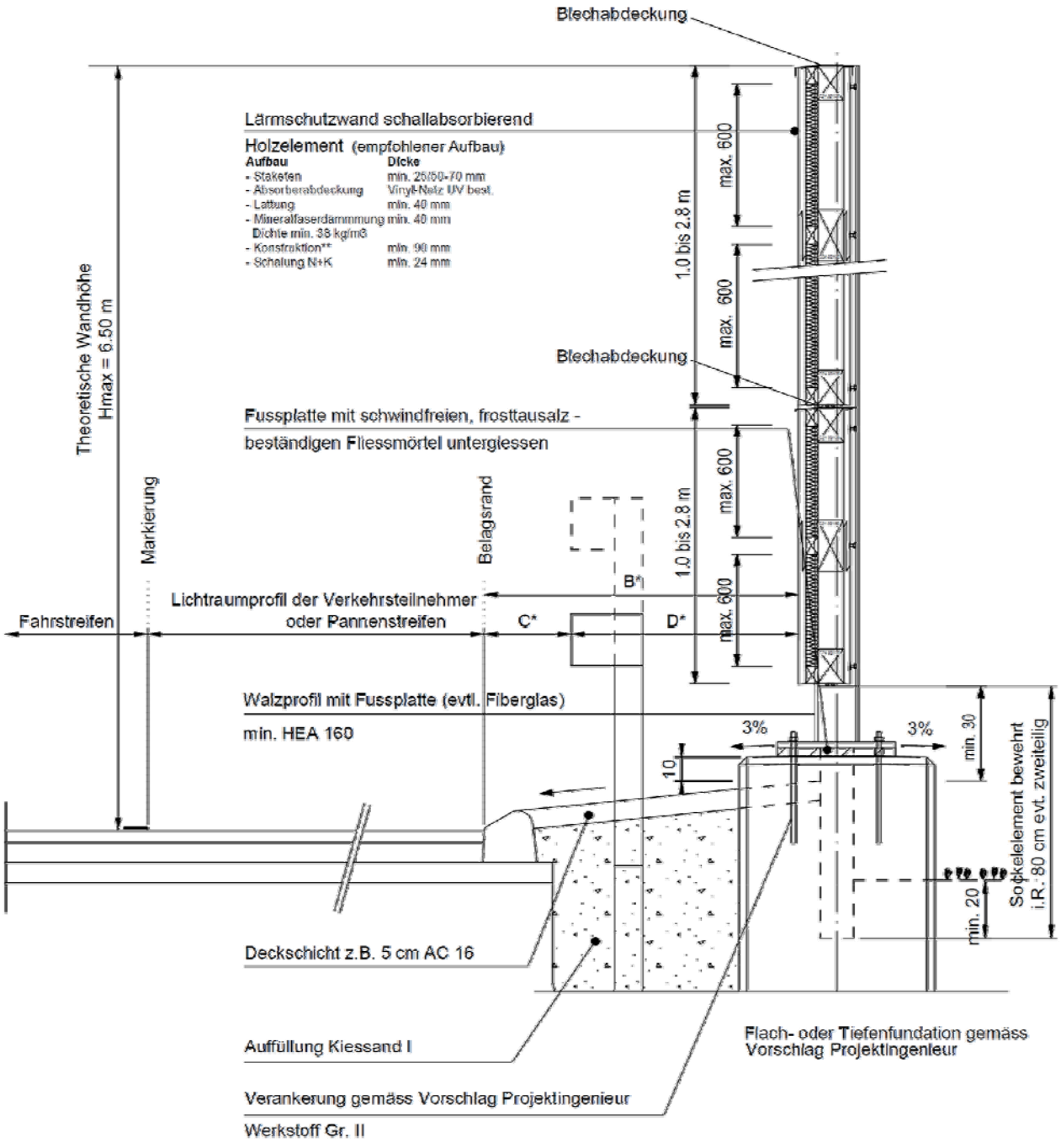


Grundriss

Grundriss Türsturz



Querschnitt

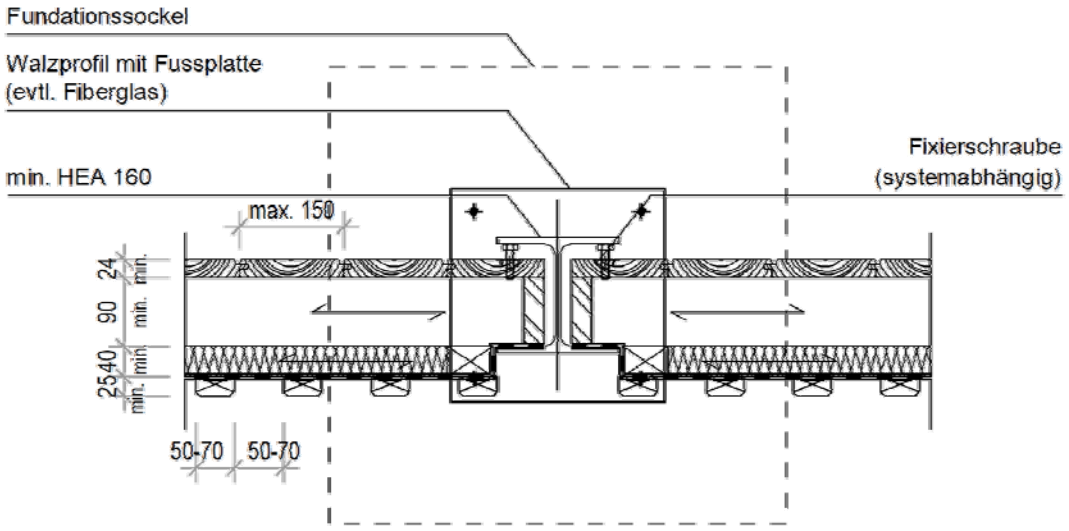


* siehe Merkblätter Projektierung resp. SN 640'573

** Dimension gemäss statischem Nachweis

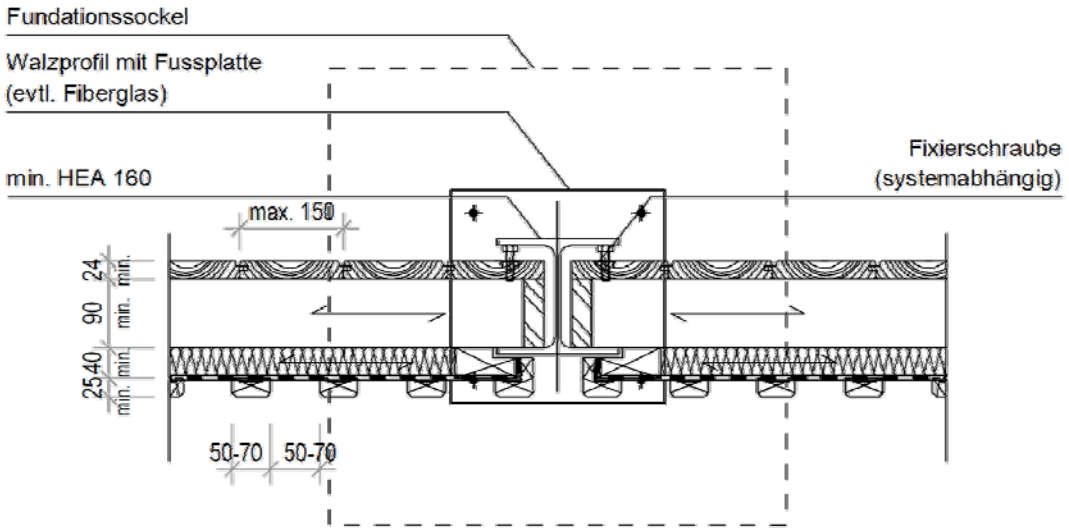
Grundriss

Stützenanschluss Bsp. mit vertikalen Staketen, nicht stützendeckend

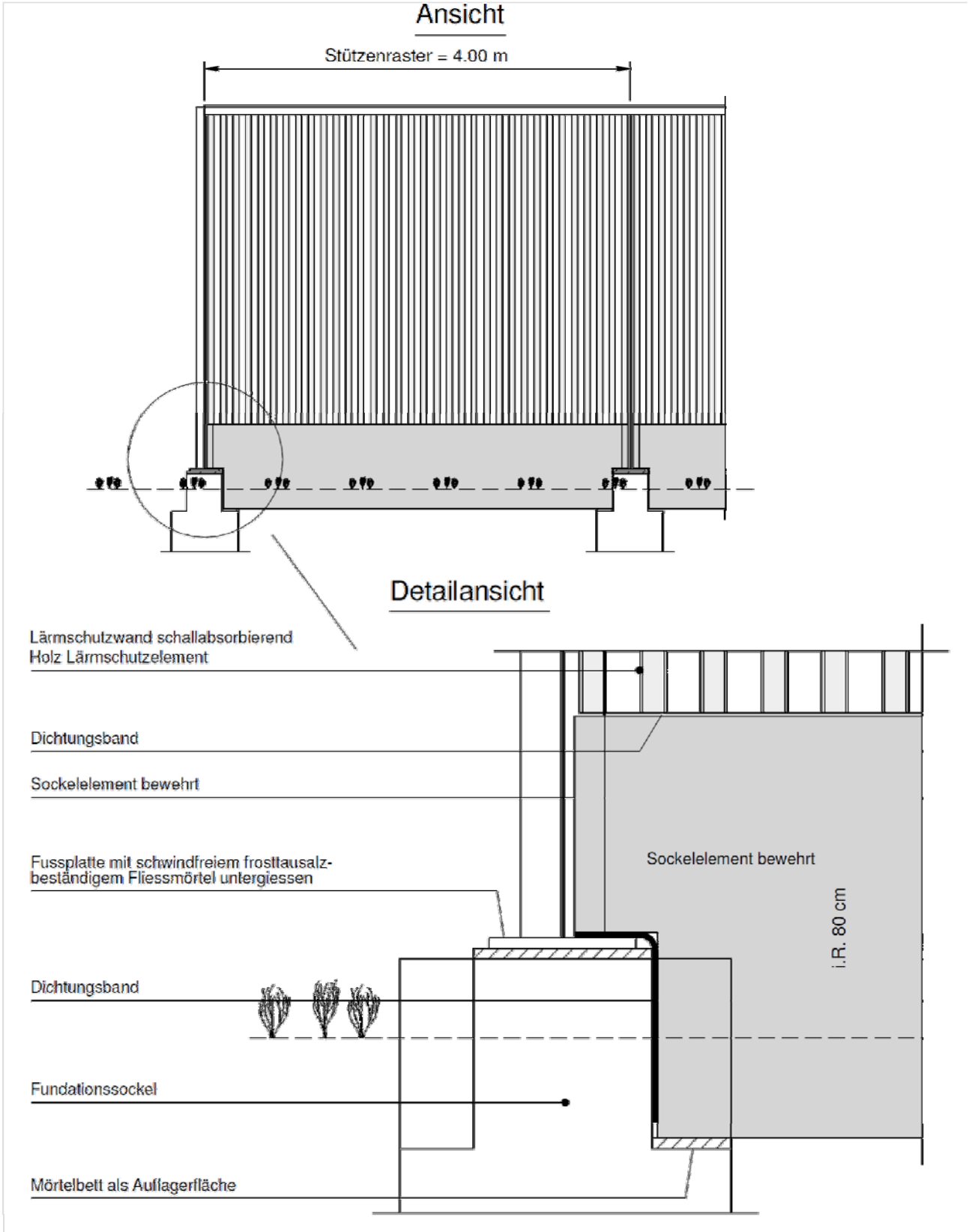


Grundriss

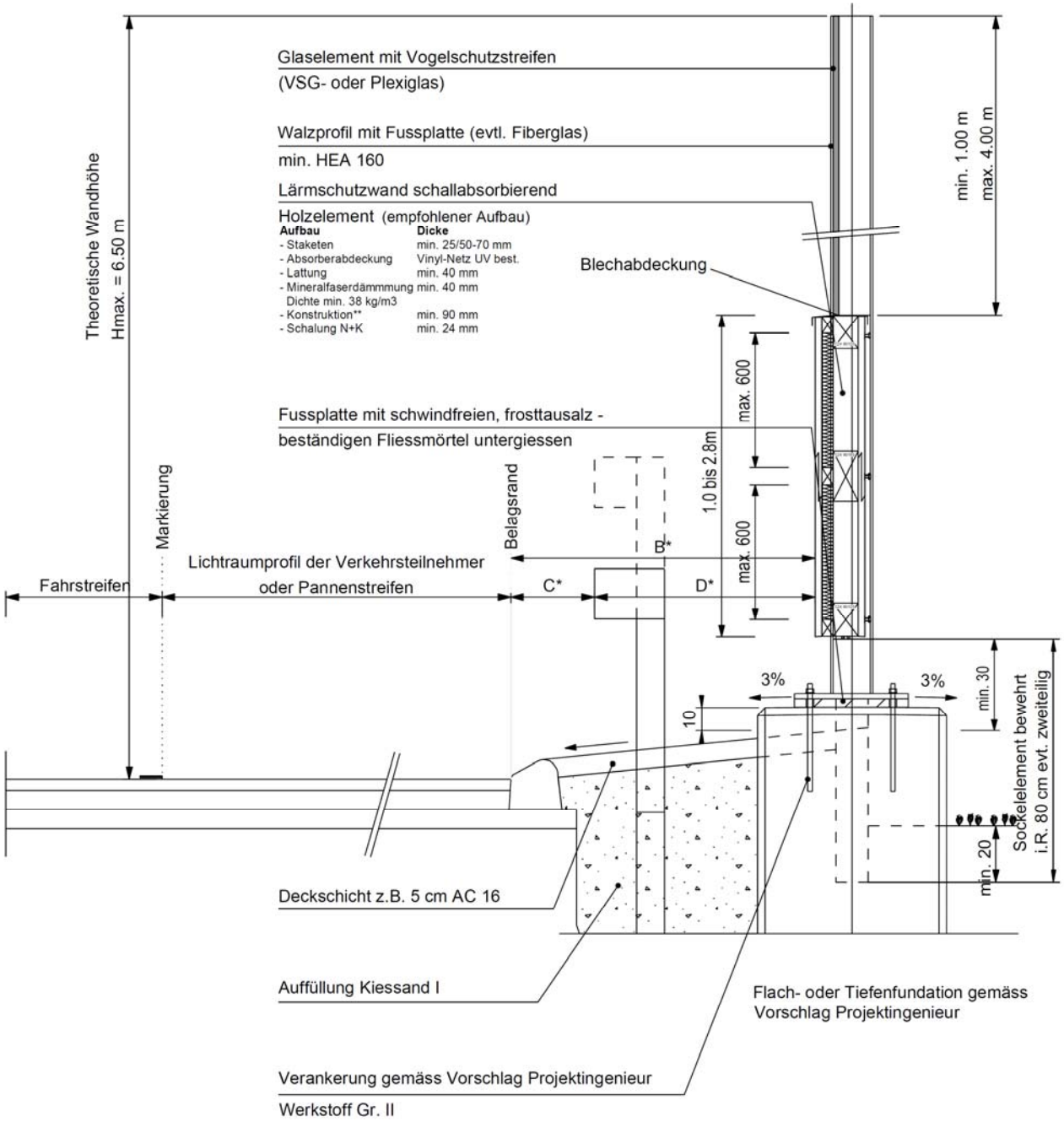
Stützenanschluss Bsp. mit vertikale Staketen, stützendeckend



Die angegebenen Masse ergeben sich aus konstruktiven und nicht aus akustischen Überlegungen. Das einzubauende Lärmschutzsystem hat die schalltechnischen Anforderungen nach TMB Nr. 21001-113.11, Kap. 4.10 zu erfüllen.


Ansicht
Stützenraster = 4.00 m
Detailansicht
Lärmschutzwand schallabsorbierend
Holz Lärmschutzelement
Dichtungsband
Sockelelement bewehrt
Fussplatte mit schwindfreiem frosttausalz-
beständigem Fliessmörtel untergiessen
Dichtungsband
Fundationssockel
Mörtelbett als Auflagerfläche
Sockelelement bewehrt
i.R. 80 cm

Querschnitt

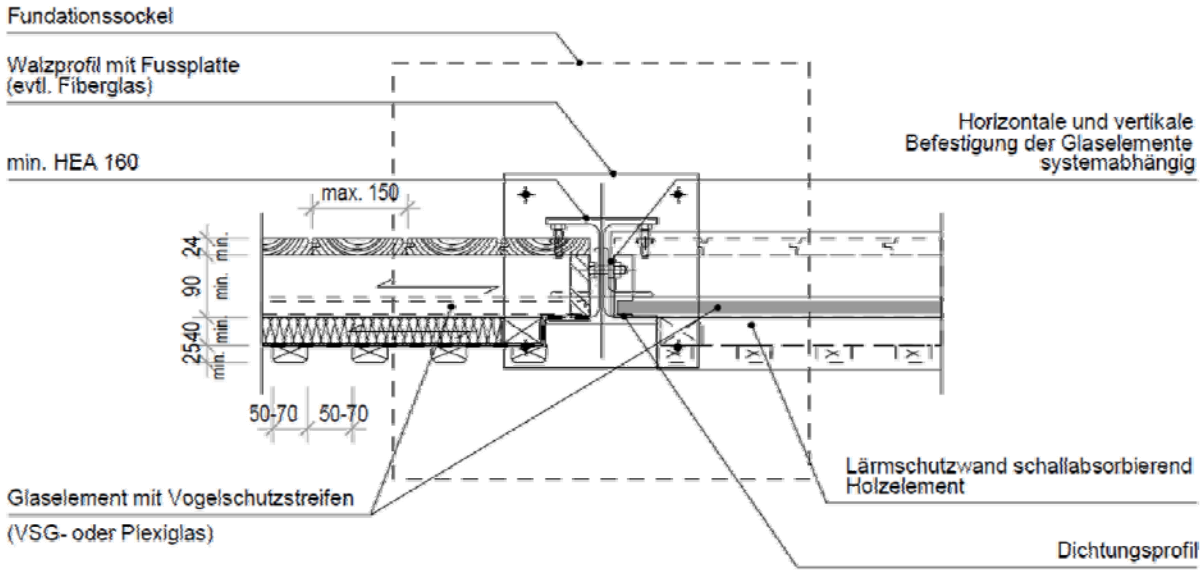


* siehe Merkblätter Projektierung resp. SN 640'573

** Dimension gemäss statischem Nachweis

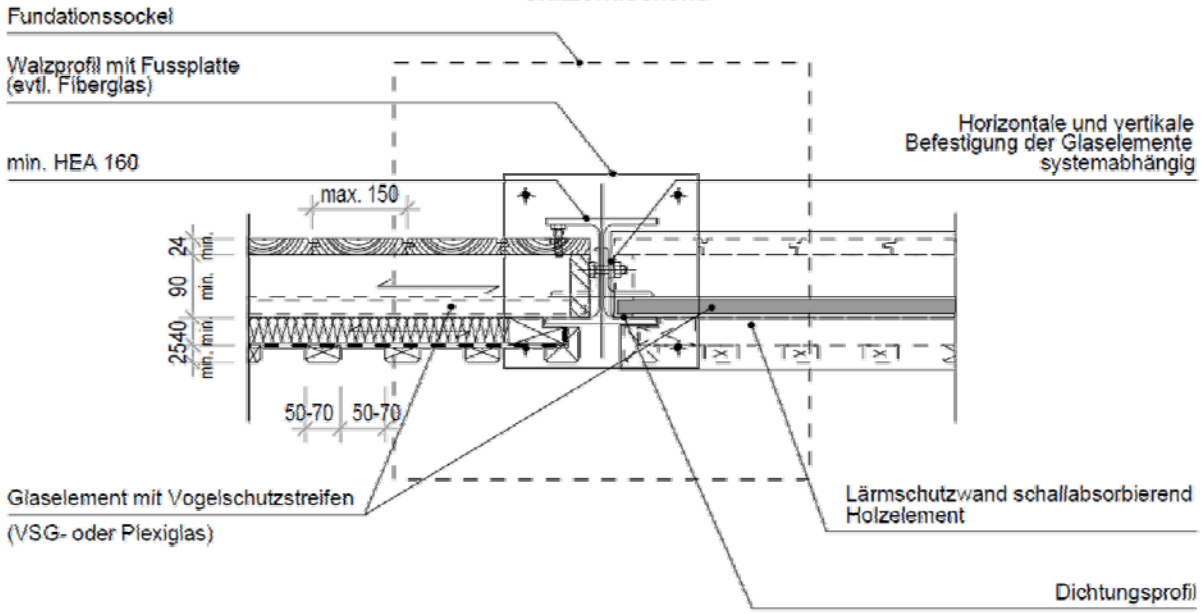
Grundriss

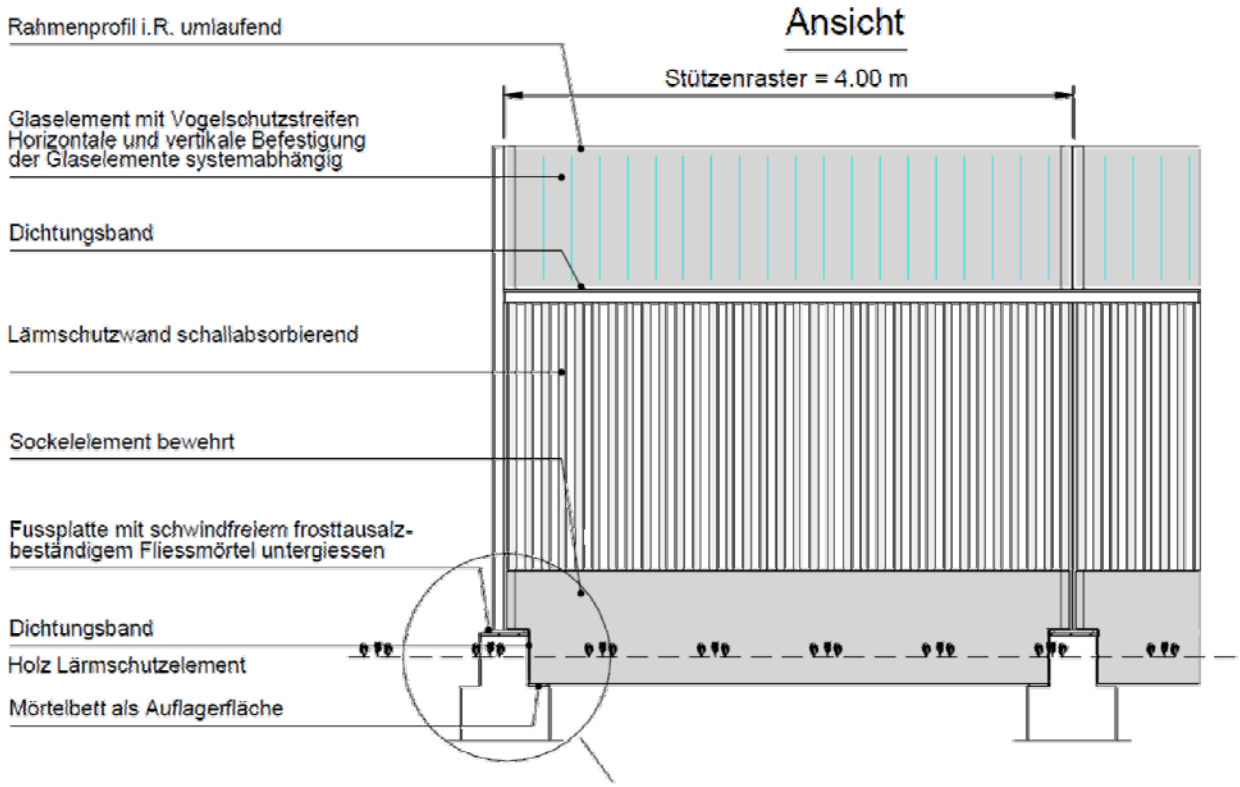
Stützenanschluss Bsp. mit vertikalen Staketen, nicht stützendeckend

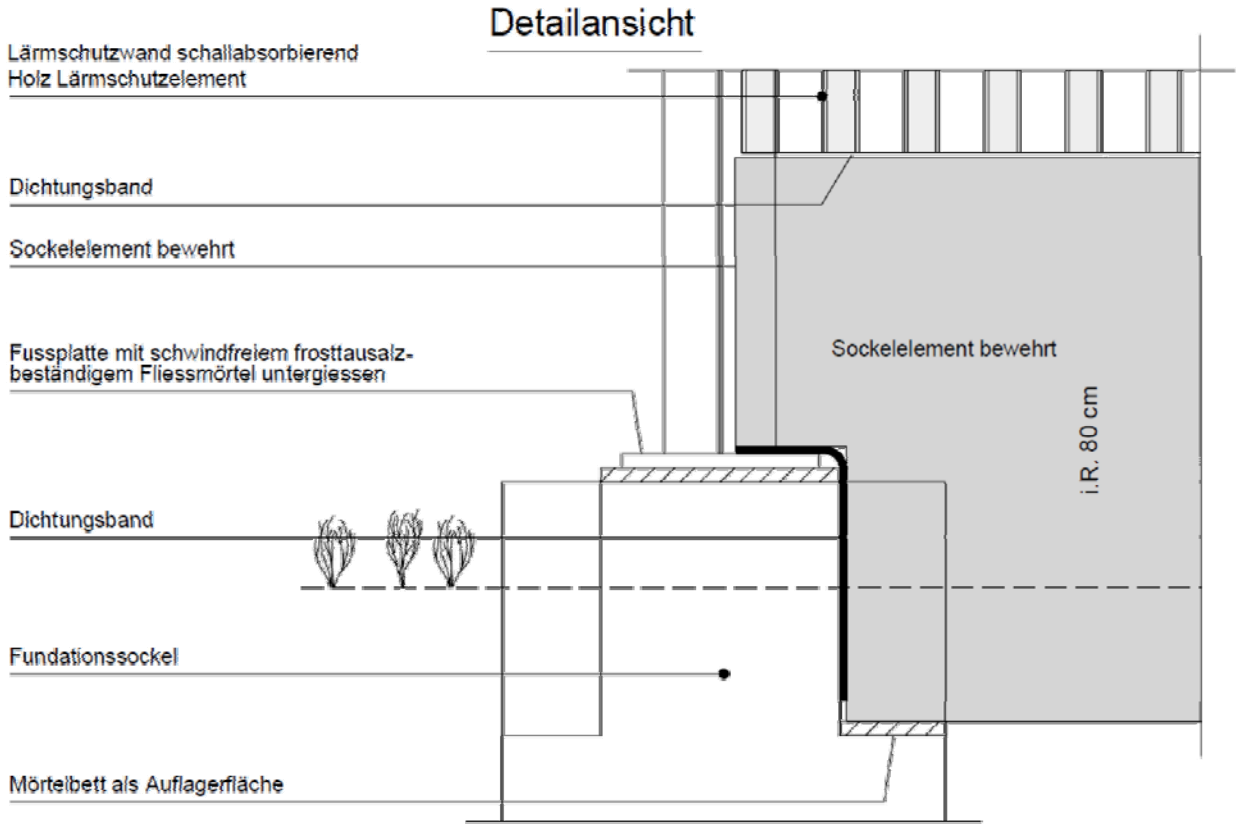


Grundriss

Stützenanschluss Bsp. mit vertikale Staketen, stützendeckend



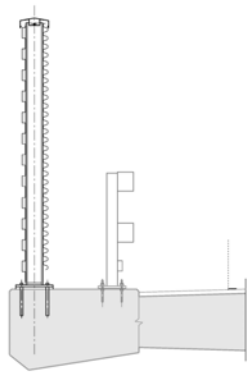

Ansicht
Stützenraster = 4.00 m
Rahmenprofil i.R. umlaufend
Glaselement mit Vogelschutzstreifen
Horizontale und vertikale Befestigung
der Glaselemente systemabhängig
Dichtungsband
Lärmschutzwand schallabsorbierend
Sockelelement bewehrt
Fussplatte mit schwindfreiem frosttausalz-
beständigem Fliessmörtel untergiessen
Dichtungsband
Holz Lärmschutzelement
Mörtelbett als Auflagerfläche


Detailansicht
Lärmschutzwand schallabsorbierend
Holz Lärmschutzelement
Dichtungsband
Sockelelement bewehrt
Fussplatte mit schwindfreiem frosttausalz-
beständigem Fliessmörtel untergiessen
Dichtungsband
Fundationssockel
Mörtelbett als Auflagerfläche
Sockelelement bewehrt
i.R. 80 cm

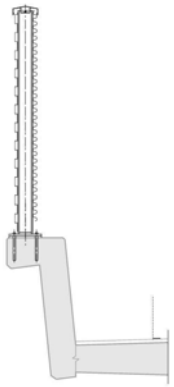
Vorbemerkung zu Befestigung von Lärmschutzwänden auf Kunstbauten

Fall A

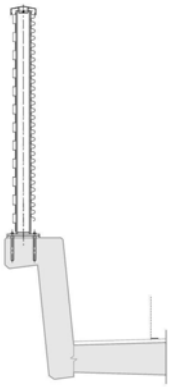
Bei Neubauten bzw. wo neue Randbordüren des Zustandes wegen nötig sind, sowie bei Kunstbauten wo keine Tragsicherheitsprobleme auftreten, sind die Befestigungen senkrecht auf die Betonkonstruktion vorzusehen.



Merkblatt 21001-11332



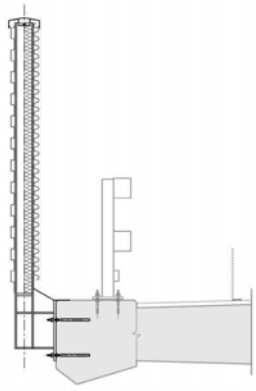
Merkblatt 21001-11333



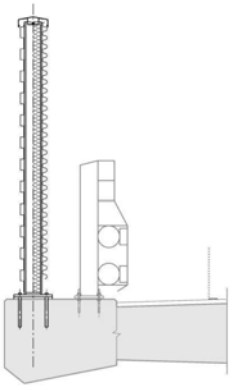
Merkblatt 21001-11334

Fall B

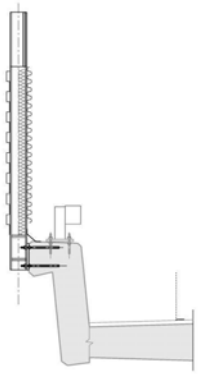
Bei bestehenden Kunstbauten wo Tragsicherheitsprobleme vorhanden sind und nicht ohne weiteres grössere und schwere Konstruktionen möglich sind, können horizontale Befestigungen angewendet werden.



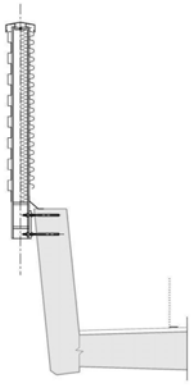
Merkblatt 21001-11335



Merkblatt 21001-11336

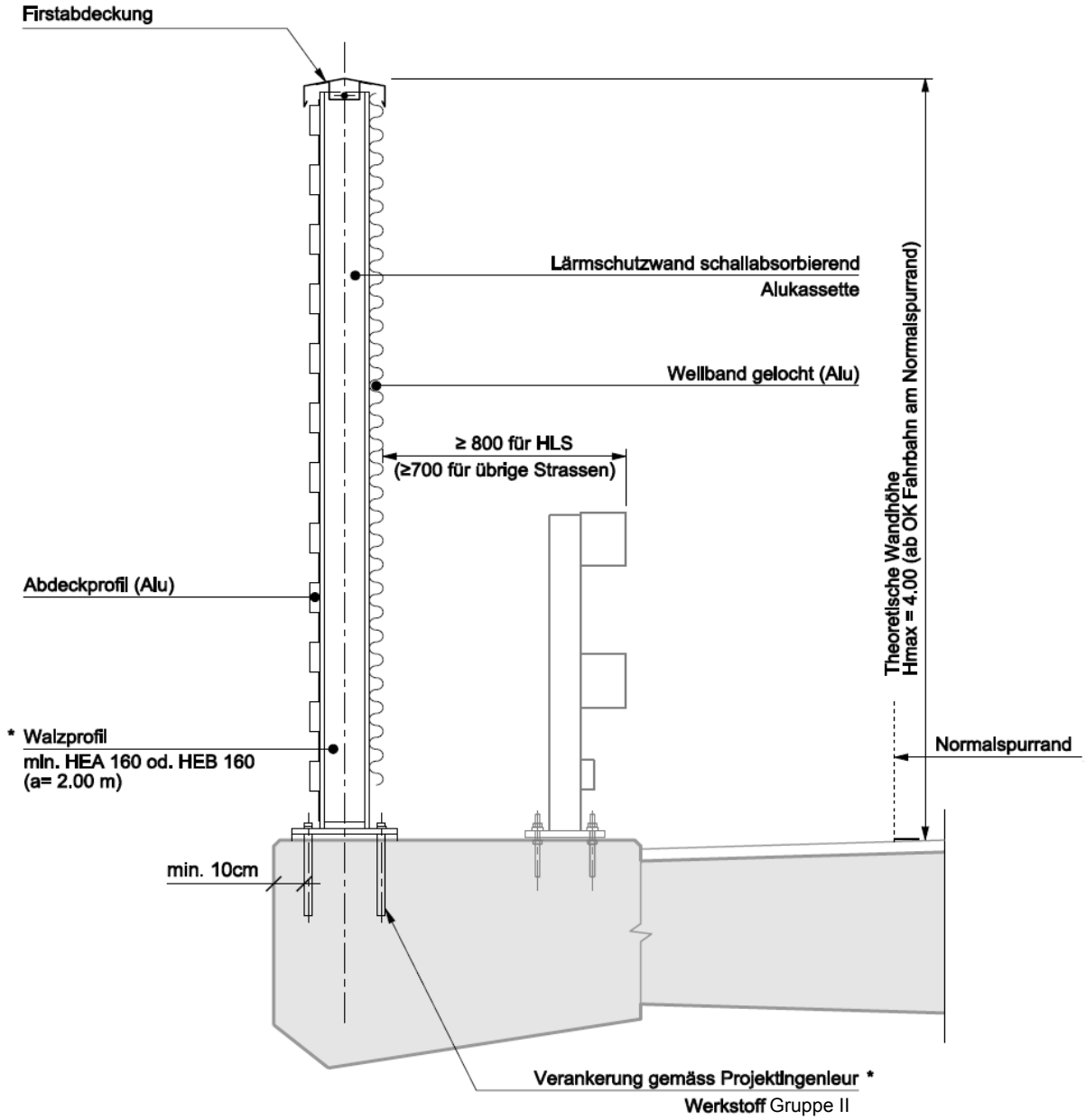


Merkblatt 21001-11337

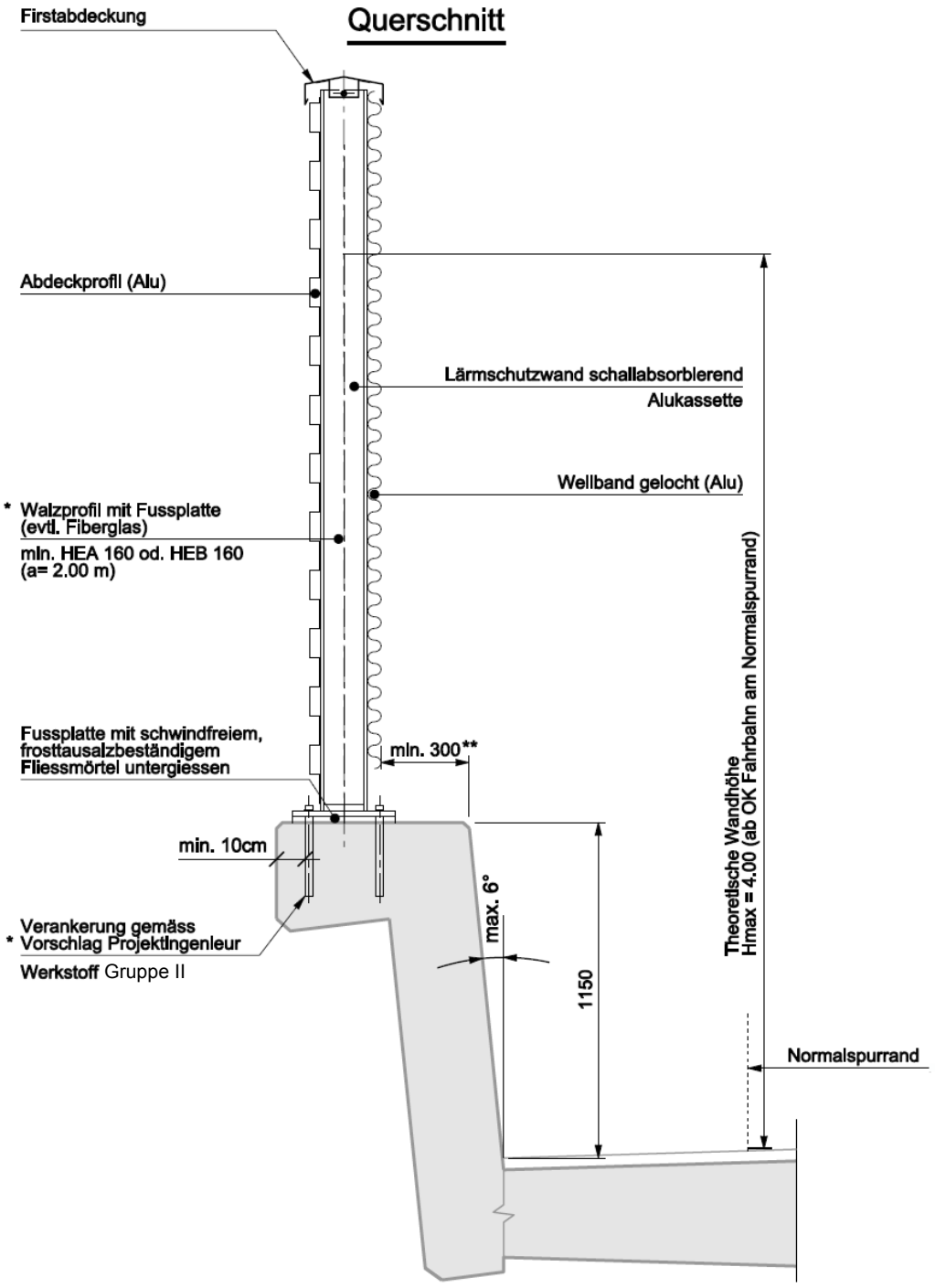


Merkblatt 21001-11338

Querschnitt



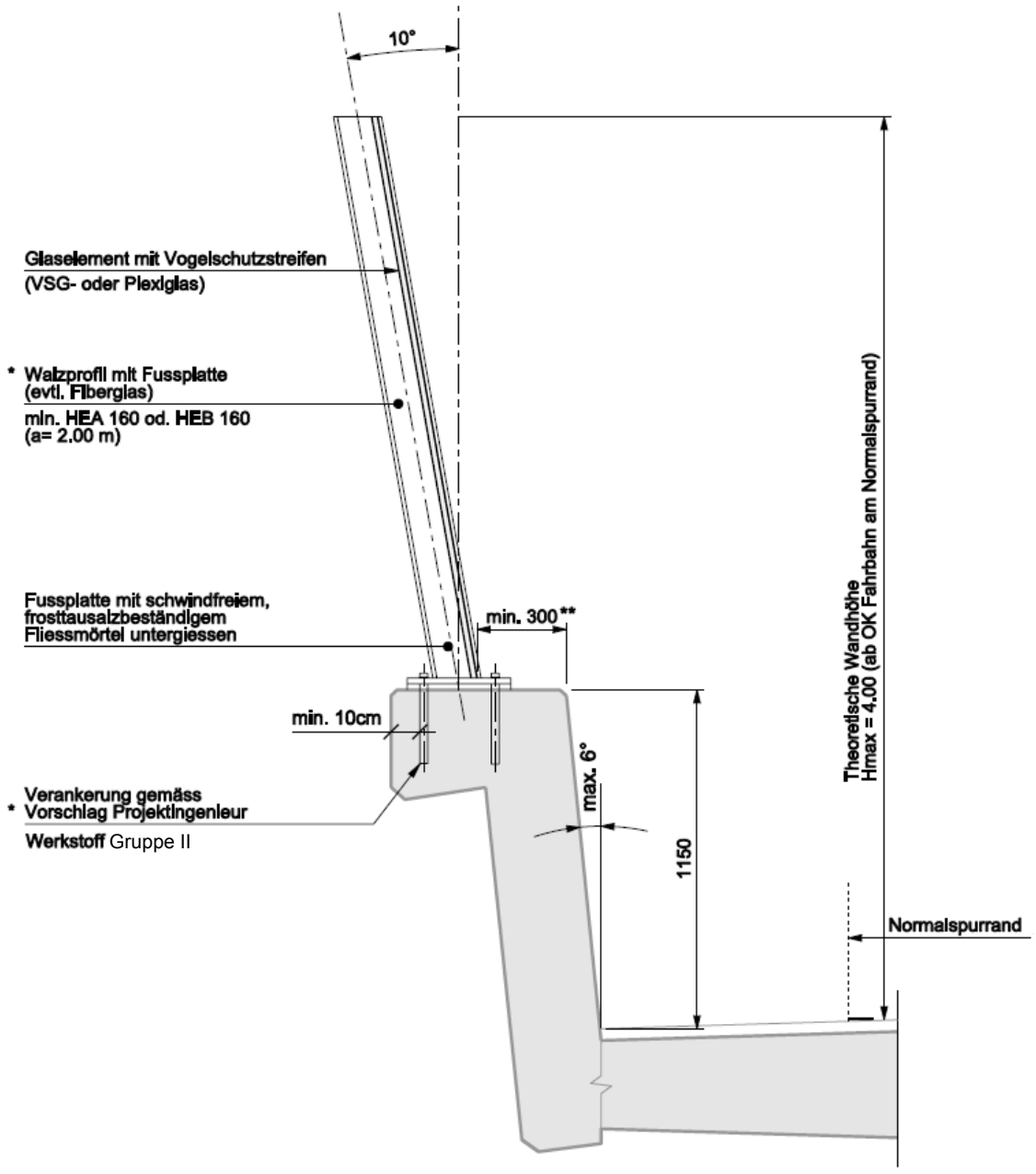
* Die genauen Abmessungen und die konstruktive Gestaltung sind anhand einer statischen Bemessung festzulegen.
Teilausführung mittels Glas möglich (Prinzip dito Merkblatt 21001-11337)



* Die genauen Abmessungen und die konstruktive Gestaltung sind anhand einer statischen Bemessung festzulegen.
Teilausführung mittels Glas möglich (Prinzip dito Merkblatt 21001-11337)

**Mit Unterlieger min. 600mm

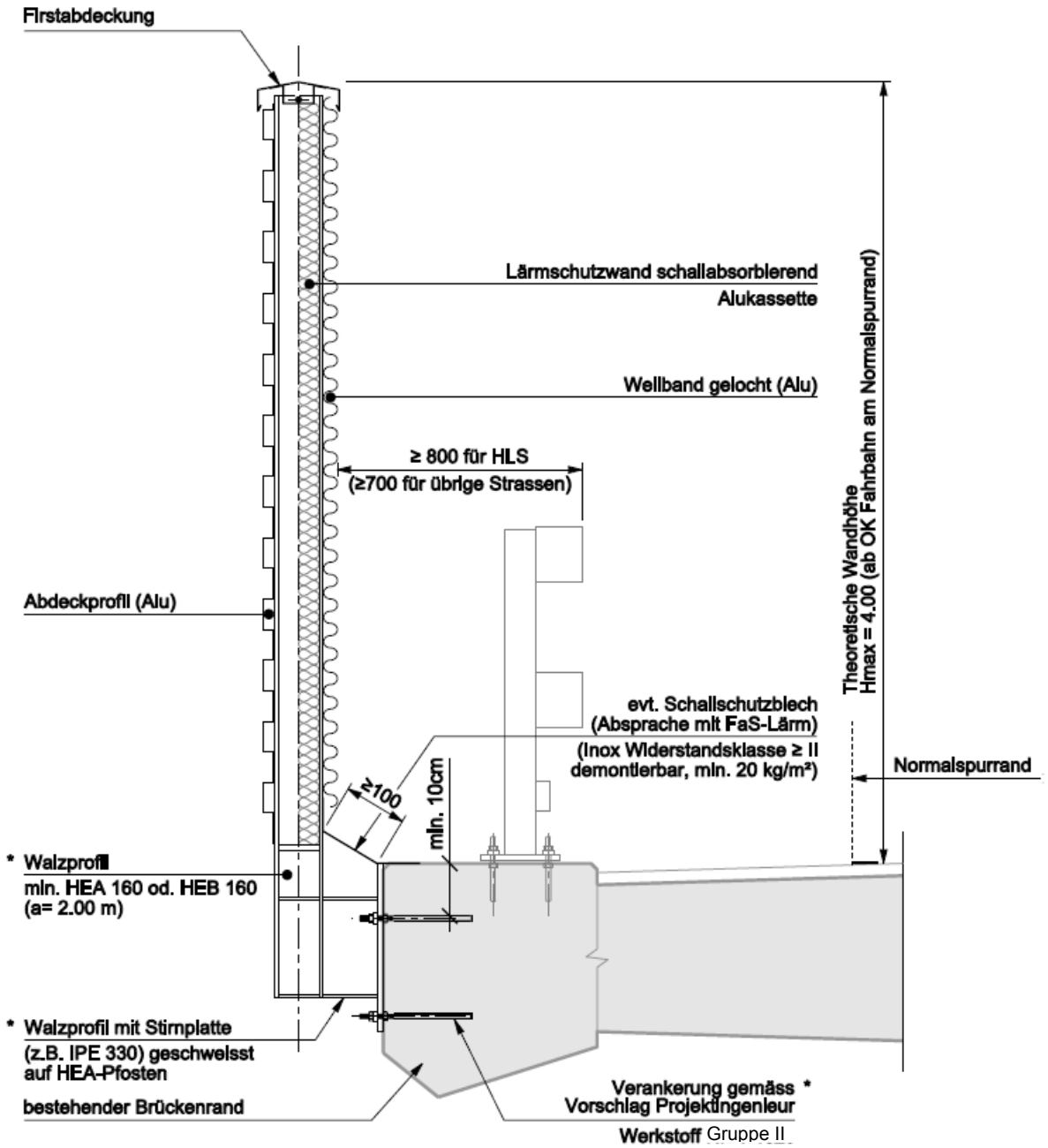
Querschnitt



* Die genauen Abmessungen und die konstruktive Gestaltung sind anhand einer statischen Bemessung festzulegen.

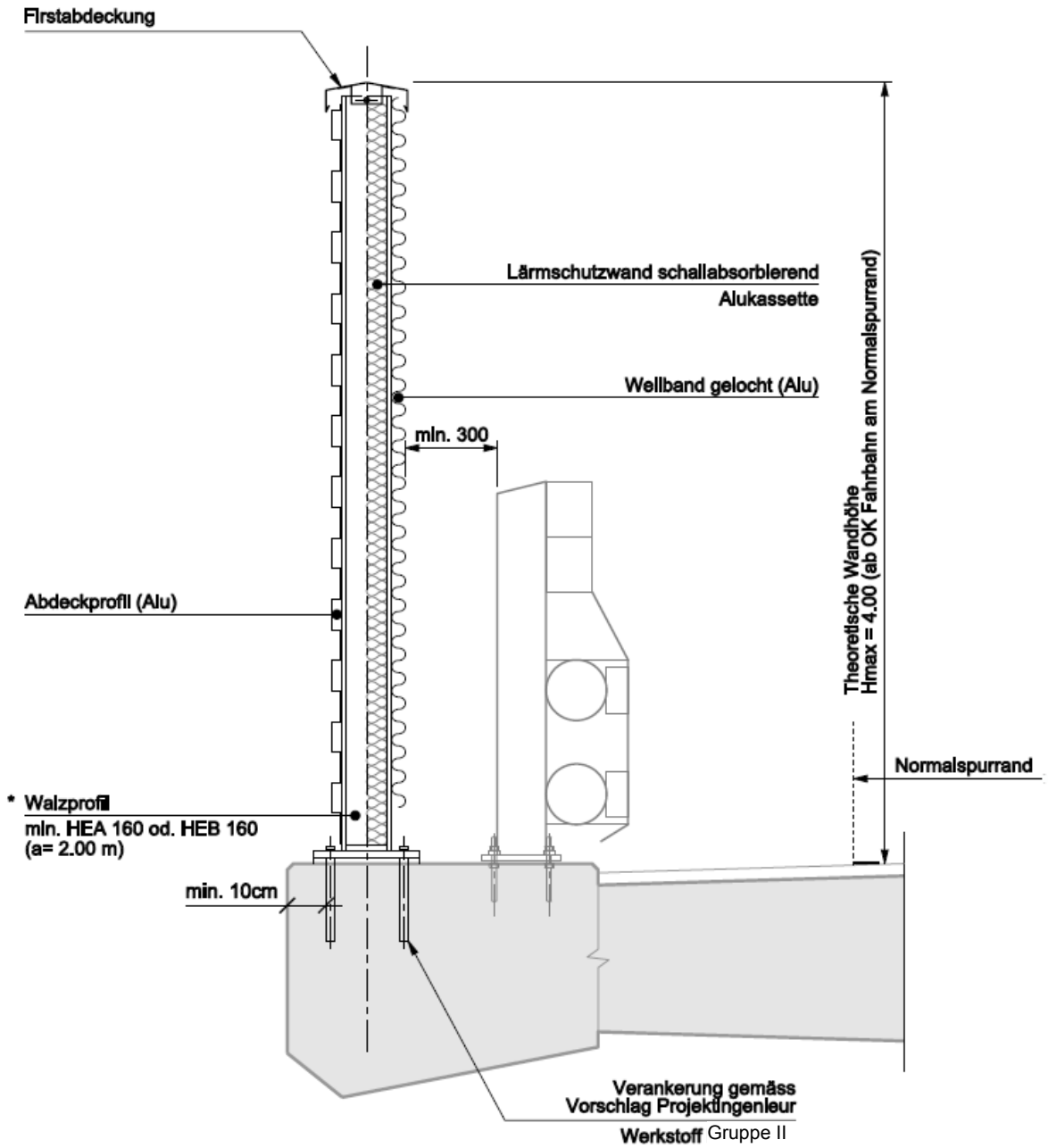
** Mit Unterlieger min. 600mm

Querschnitt



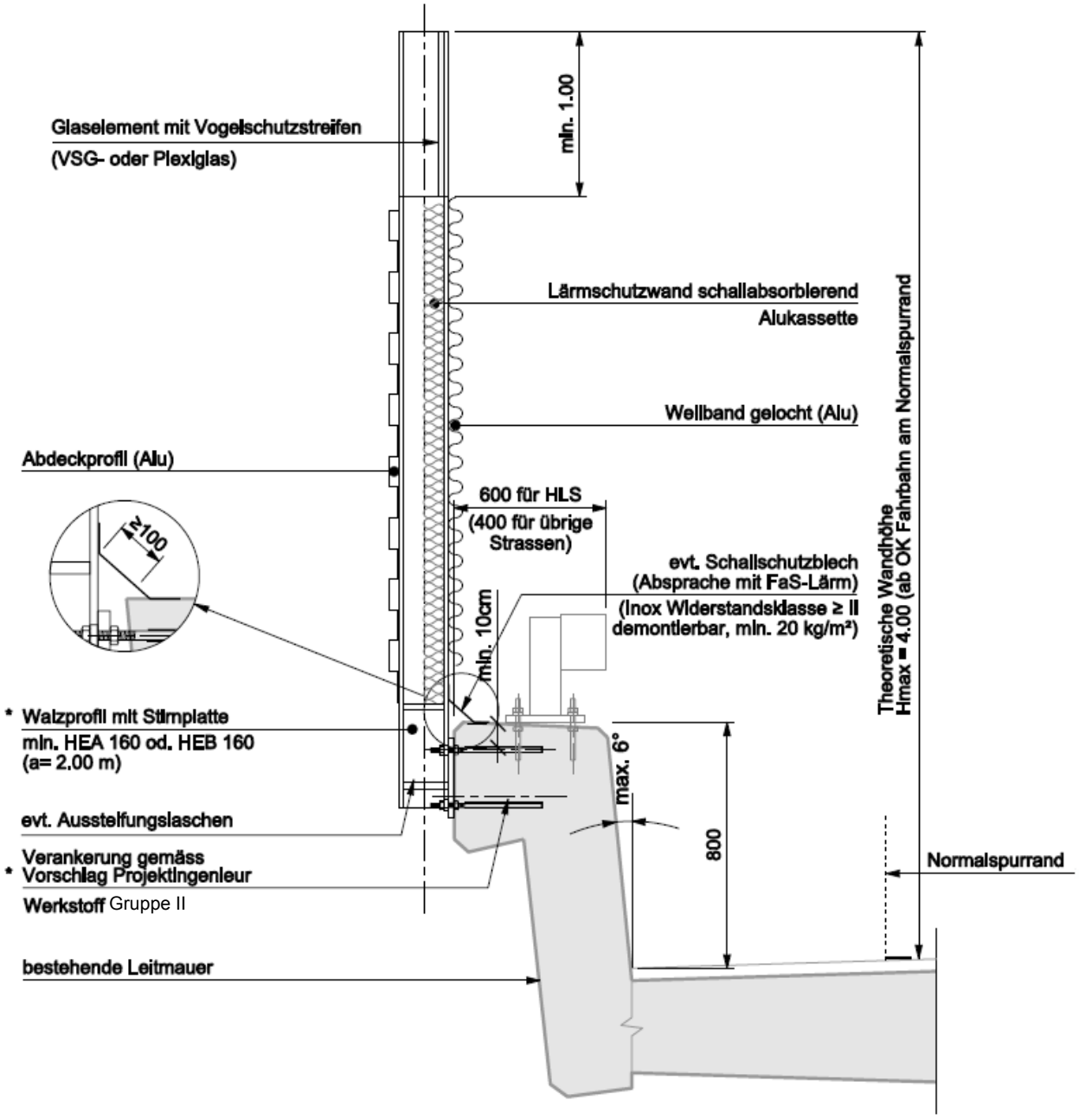
* Die genauen Abmessungen und die konstruktive Gestaltung sind anhand einer statischen Bemessung festzulegen.
Teilausführung mittels Glas möglich (Prinzip dito Merkblatt 21001-11337)

Querschnitt



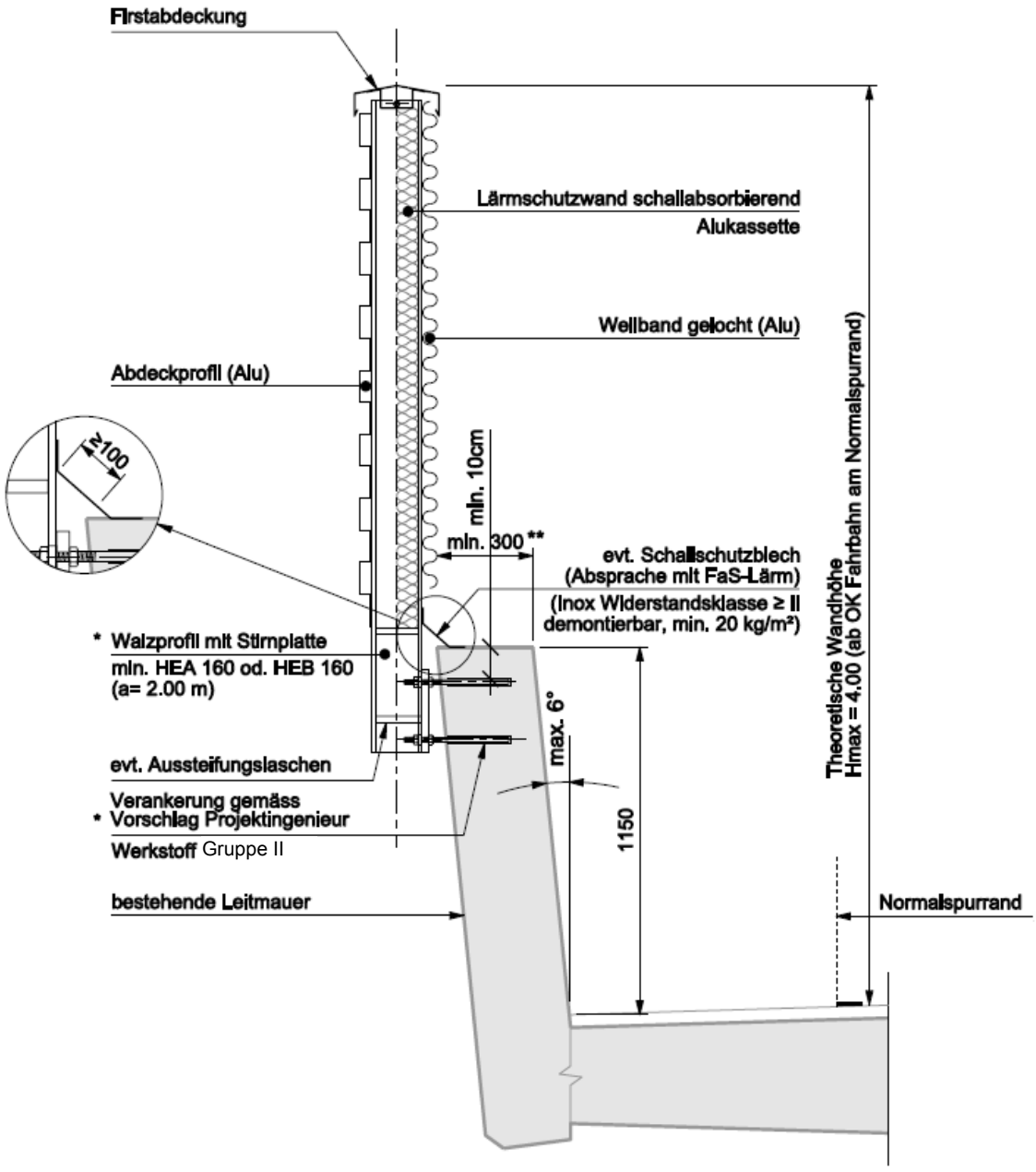
* Die genauen Abmessungen und die konstruktive Gestaltung sind anhand einer statischen Bemessung festzulegen.
Teilausführung mittels Glas möglich (Prinzip dito Merkblatt 21001-11337)

Querschnitt



* Die genauen Abmessungen und die konstruktive Gestaltung sind anhand einer statischen Bemessung festzulegen.

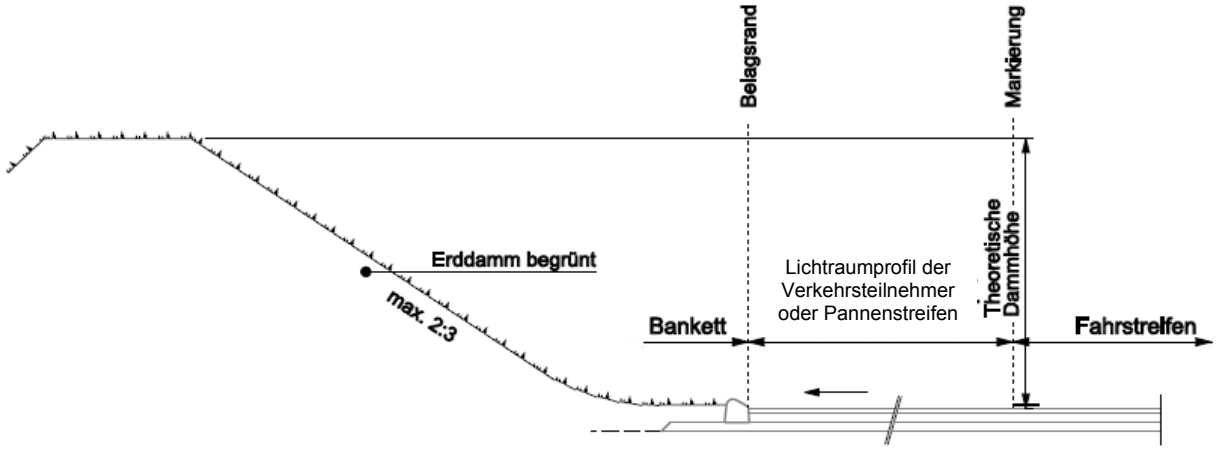
Querschnitt



* Die genauen Abmessungen und die konstruktive Gestaltung sind anhand einer statischen Bemessung festzulegen.
Teilausführung mittels Glas möglich (Prinzip dito Merkblatt 21001-11337)

** Mit Unterlieger min. 600mm

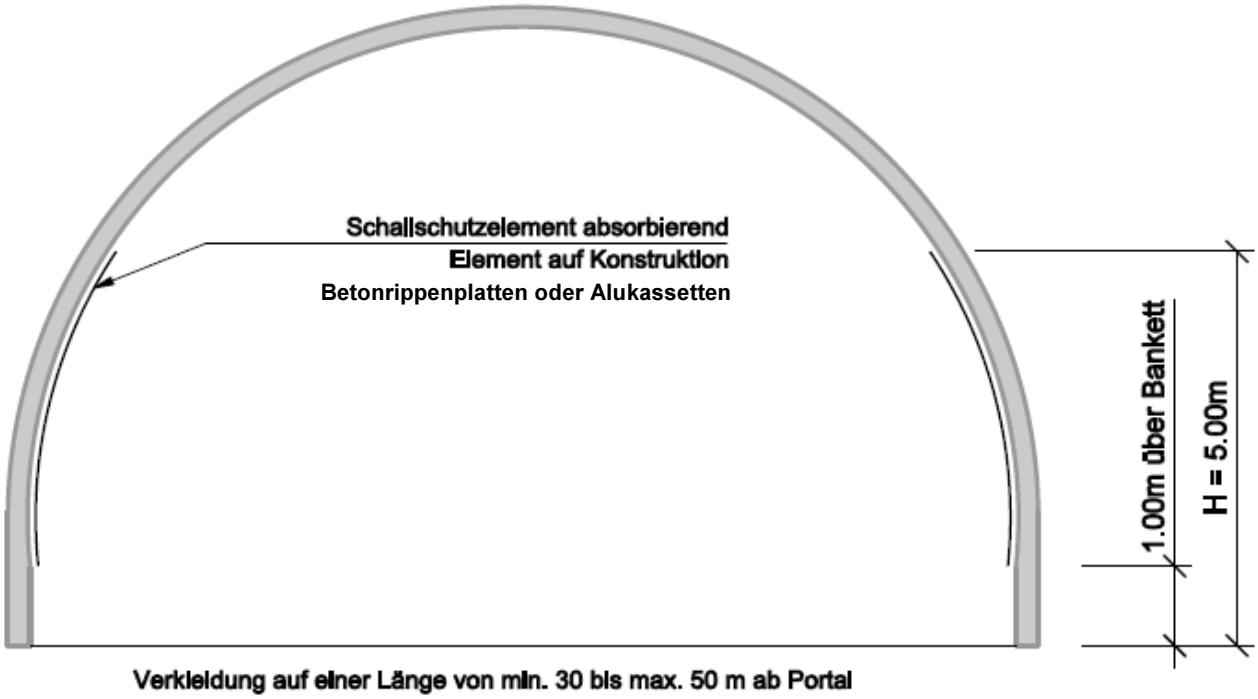
Querschnitt



Bepflanzung:
Beschränkte minimale Bepflanzung möglich (keine Hochstämmer)

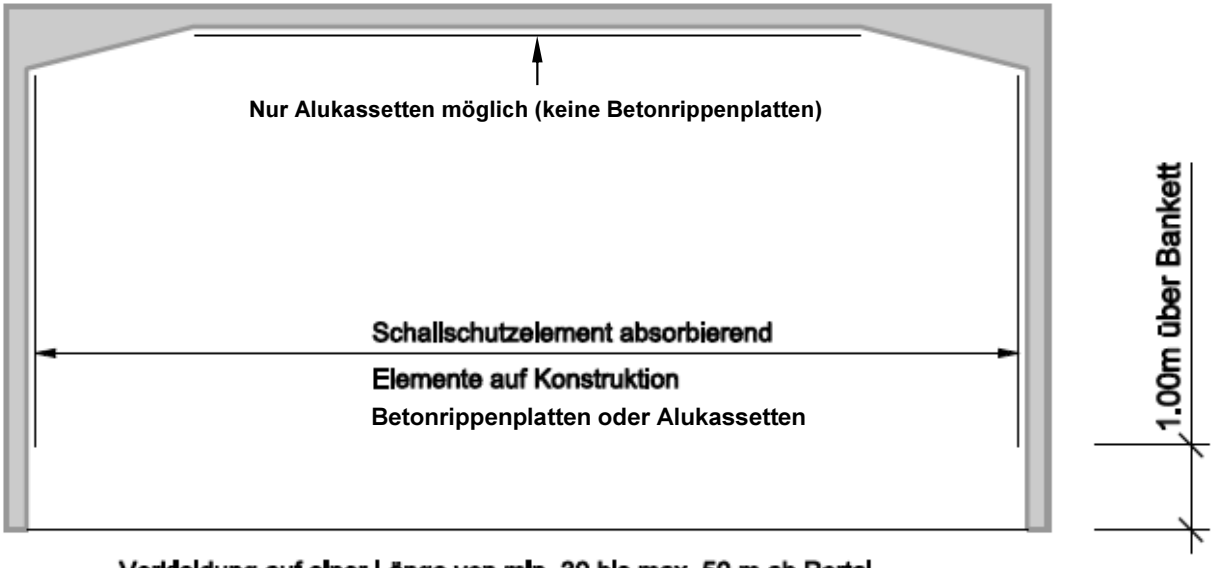
Damm:
Anforderungen gemäss ASTRA Fachhandbuch Tunnel/Geotechnik:
MB 24001-15101 Stützbauwerke Allgemeines
MB 24001-15200 Böschungen und Dämme

Prinzipskizze Kreis- und Hufeisenprofil



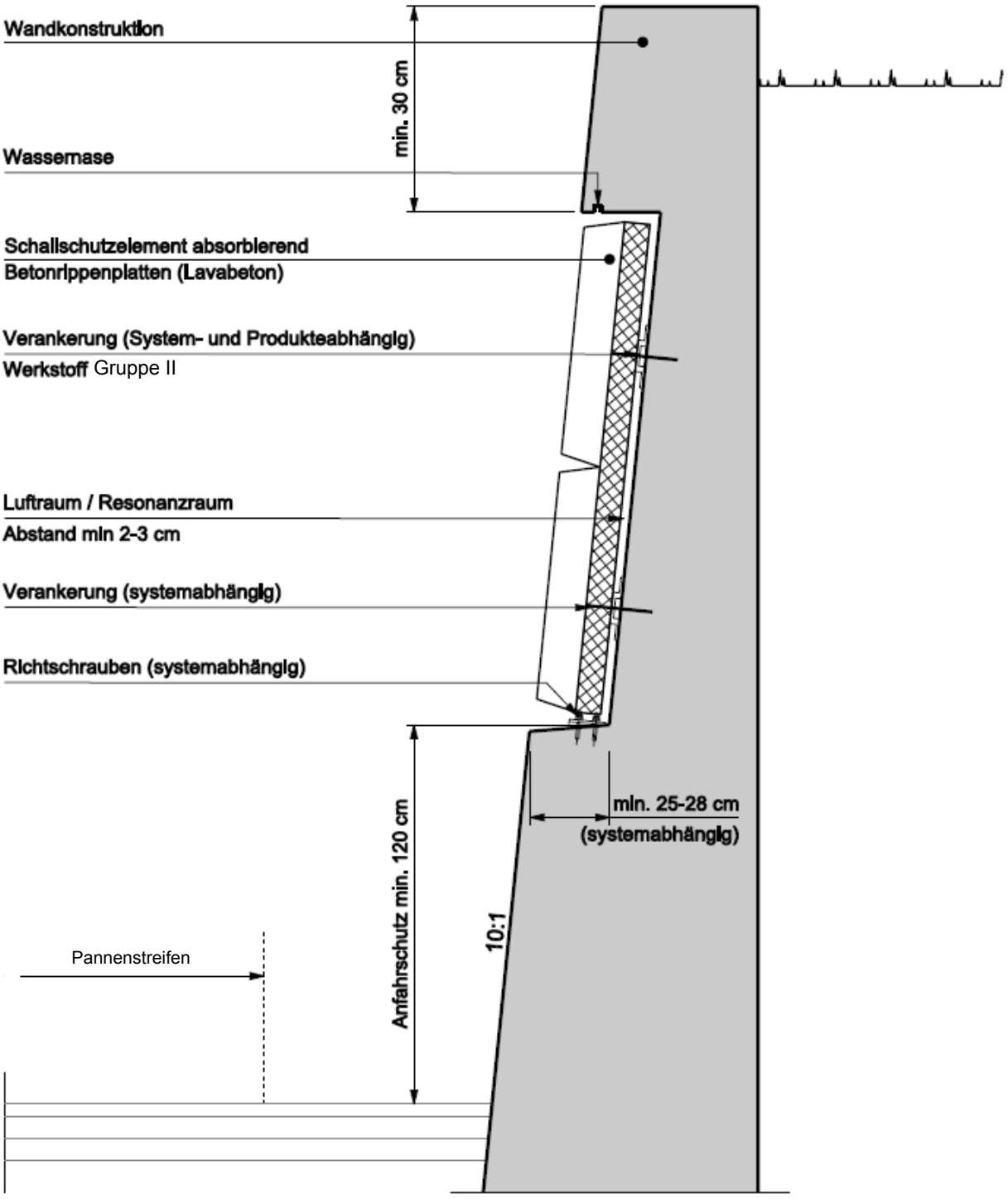
Verkleidung auf einer Länge von min. 30 bis max. 50 m ab Portal

Prinzipskizze Rechteckquerschnitt

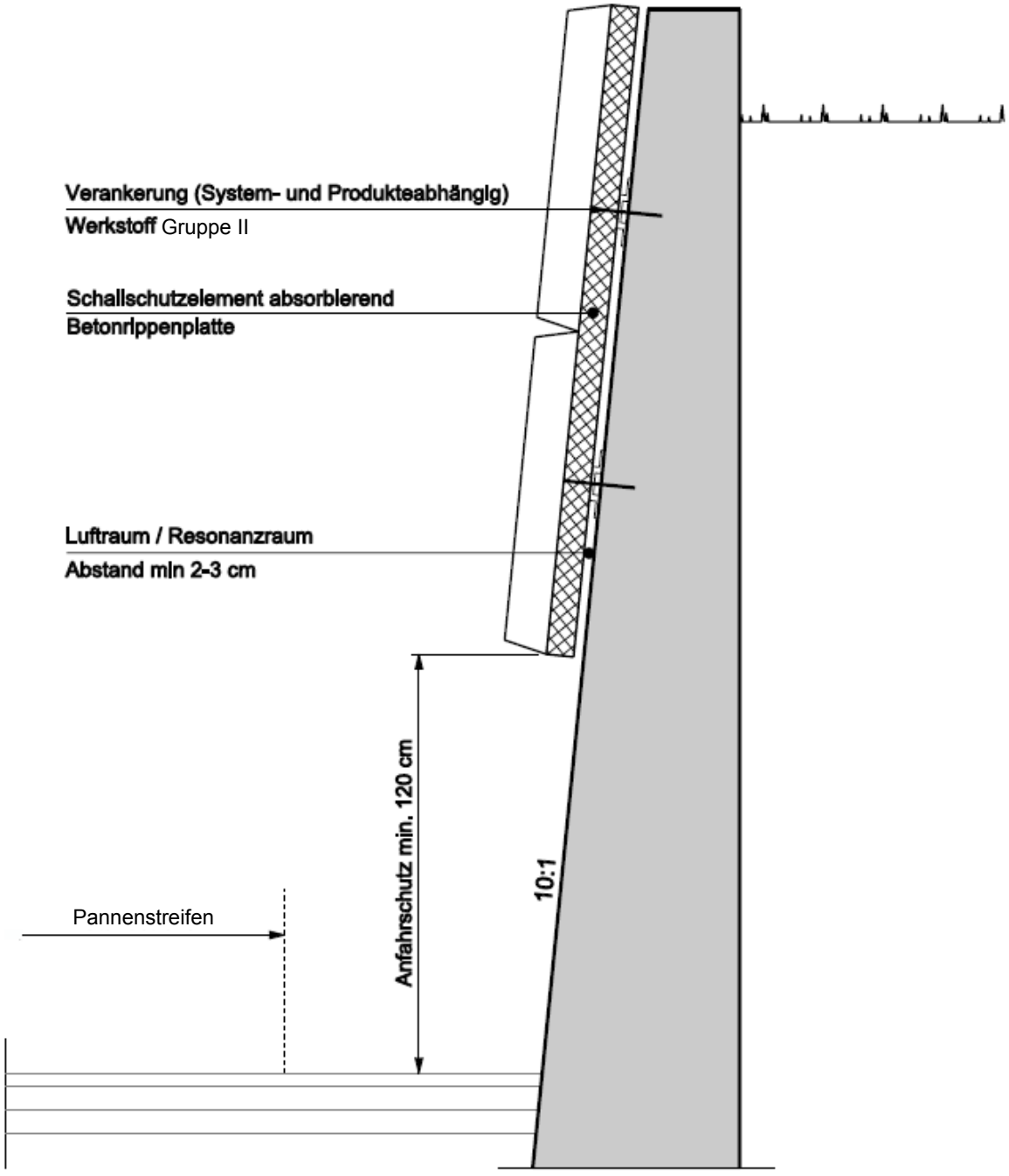


Verkleidung auf einer Länge von min. 30 bis max. 50 m ab Portal

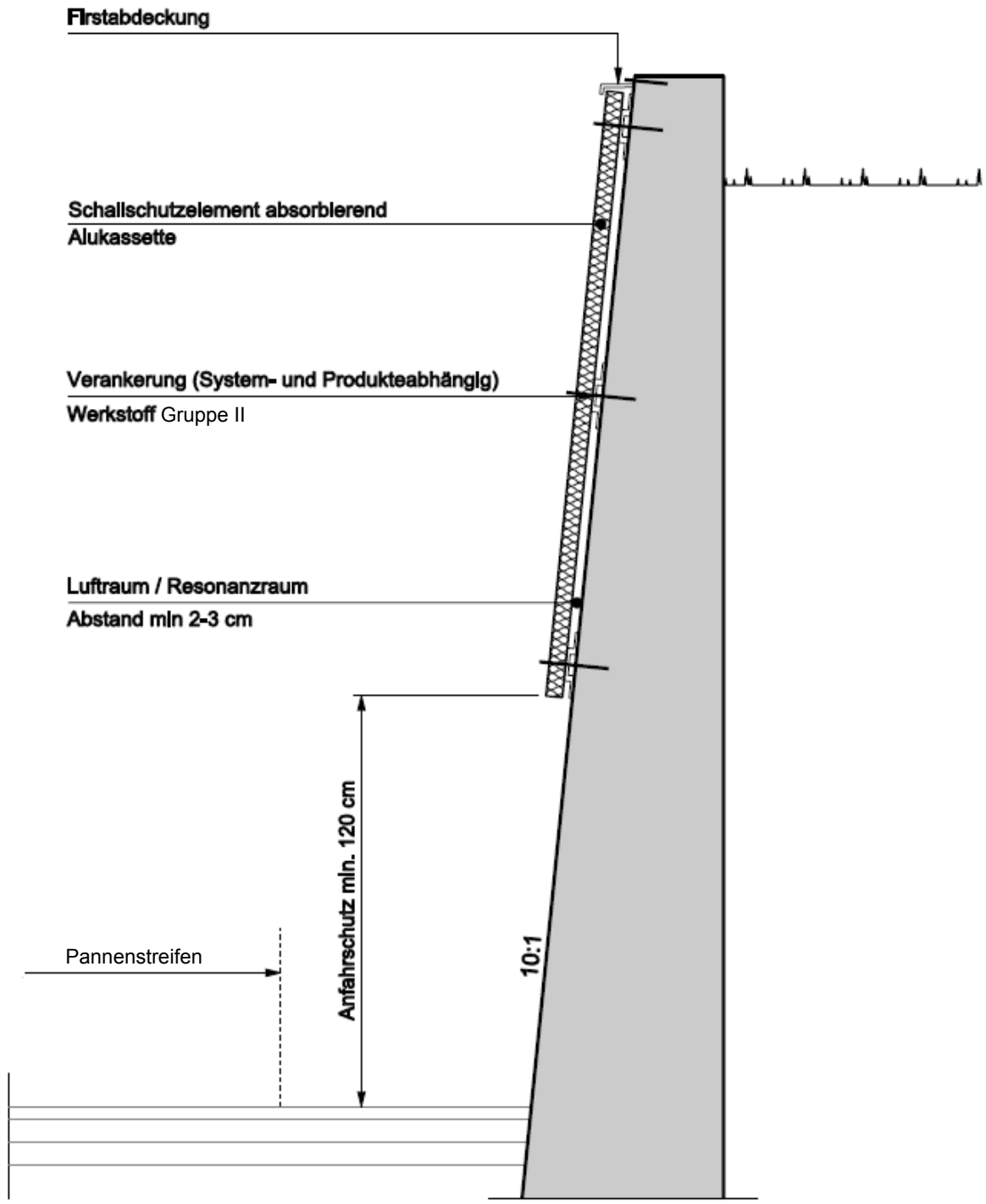
Querschnitt



Querschnitt



Querschnitt



14 Kreisel

14.1 Kreiselgestaltung

21001-11411 Gestaltung der Mittelinsel (Innenfläche) von Verkehrskreiseln

14.2 Kreisel mit Betonfahrbahn

21001-11421 Kreisel mit Betonfahrbahn

1 Ausgangslage

1.1 Bedürfnis

Knotengestaltung bei Autobahnein- und Ausfahrten, speziell bei Kreisel: Standortgemeinden (oder Dritte) wünschen häufig einen speziellen Schmuck für "ihren" Kreisel. Diesem Wunsch kann unter der Bedingung, dass die Verkehrssicherheit nicht beeinträchtigt wird, entsprochen werden.

1.2 Zielsetzung

Das Merkblatt beschreibt die ASTRA spezifischen Konditionen für die an einer Gestaltung der Mittelinsel Interessierte.

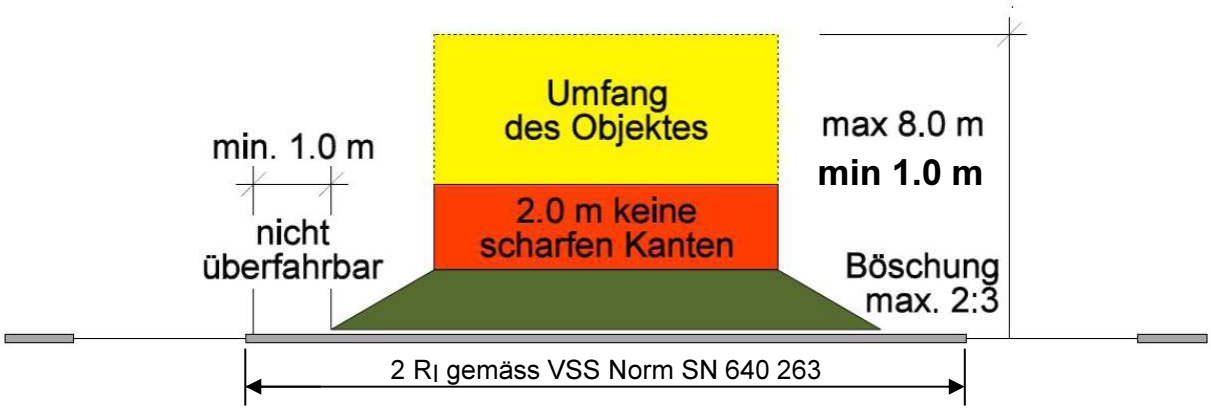
1.3 Normen

SN 640 263 Knoten mit Kreisverkehr, 2000
SN 640 024a Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit, Knoten mit Kreisverkehr, 2006

2 Anforderungen an die Mittelinsel

2.1 Verkehrstechnische Funktion

Die Mittelinsel eines Kreisels ist die nicht überfahrbare Fläche im Zentrum des Kreisels. Befahrbare, aber von der Fahrbahn abgesetzte innere Ringe (z. B. Pflästerung) gehören nicht dazu. Die Mittelinsel dient einerseits der Verlangsamung des Verkehrs durch Ablenkung und andererseits dem Brechen der Durchsicht. Auf der Mittelinsel des Kreisels wird in der Regel ein Erdwall mit einer Höhe von min. 1.0 m oder aber ein der Abbildung entsprechendes Sichthindernis erstellt, das sich bezüglich Durchsicht und bei einem Unfall gleich verhält, wie der Erdwall.
Der Kreisel kann neben verkehrstechnischen auch gestalterische Funktionen aufweisen.
Vor der Gestaltung ist abzuklären, ob der Kreisel in einer Sondertransportroute liegt und falls ja, ob Flächen der Mittelinsel zu diesem Zweck überfahrbar sein müssen und deshalb aus der gestaltbaren Fläche auszuscheiden sind.



2.2 Gestalterische Funktion

Die Gestaltung des Kreiselinnenraums soll in einem ausgewogenen Verhältnis zum Umfeld und zur angrenzenden Zonierung stehen. Reklamen und andere Ankündigungen im Sinne der Signalisationsverordnung (SSV) sind nicht erlaubt. Vorteilhaft ist ein Bezug zur Standortgemeinde oder zur Region.
Insbesondere und im Weiteren darf das Objekt:

- nicht aktiv leuchten, nicht blenden und sich nicht bewegen (bei Ausnahmen, z. B. Objekt mit fliessendem Wasser, ist frühzeitig mit den örtlichen Bewilligungsbehörden und mit dem ASTRA Kontakt aufzunehmen)
- keine scharfen Kanten stirnseitig im unteren Bereich (bis 2.0 m ab maximaler Höhe des Erdwalls) aufweisen
- mit Rücksicht auf den Strassenraum und die (evtl. zentrale) Strassenbeleuchtung eine maximale Höhe von 8.0 m ab Fahrbahnniveau nicht übersteigen
- nicht in die Böschung hineinragen
- keine Schatten infolge der Kreiselbeleuchtung über die Mittelinsel hinaus werfen
- nicht auf die Fahrbahn oder den Randstreifen entwässern
- keine baulichen Elemente aufweisen, die Signalen oder Markierungen ähnlich sind, mit ihnen verwechselt werden, ihre Wirkung beeinträchtigen oder sonst wie den Eindruck einer strassenverkehrsrechtlichen Bedeutung erwecken können

3 Finanzierung

Sämtliche Aufwendungen für die Planung und Erstellung sowie den baulichen Unterhalt und den Rückbau des Gestaltungselements gehen vollumfänglich zu Lasten des Antragstellers. Dieser hat auch allfällige betriebliche Unterhaltskosten vollständig selber zu tragen.
Das ASTRA leistet nur einen Beitrag an die Kosten in derjenigen Höhe, welche ihm durch die Standardgestaltung (möglichst unterhaltsarmer Erdhügel) ohnehin entstanden wäre (ca. CHF 100.-/m2 Mittelinselfläche).

4 Bewilligungsverfahren

Gemäss Artikel 29 der Nationalstrassenverordnung (NSV) bedarf eine solche Nutzung des Areals im Eigentum der Nationalstrasse einer Bewilligung durch das ASTRA. Erfüllt das Projekt die gestellten Anforderungen, wird dem Antragsteller auf Gesuch eine entsprechende Bewilligung erteilt.
Da es sich bei den Gestaltungsobjekten nicht um Bestandteile der Nationalstrassen handelt, ist zusätzlich eine Bewilligung nach kantonalem Recht erforderlich. Diese einzuholen ist Sache des Antragstellers nach Rechtskraft der Bewilligung des ASTRA.

4.1 Neuanlage

Die Gestaltungsideen sind frühzeitig zu konkretisieren und als Antrag einzureichen. Die Genehmigung durch das ASTRA erfolgt in der Projektphase Detailprojekt. In dieser Phase wird auch die Bewilligung nach Artikel 29 NSV erteilt.

4.2 Bestehende Kreisel

Gesuche um Änderungen von Kreiselgestaltungen sind dem ASTRA mit detaillierten Planunterlagen in Form eines Bewilligungsgesuchs nach Artikel 29 NSV einzureichen.

02.03.09/Bb, Jul

1 Allgemeines

Hohe Schubkräfte (Schwerverkehr) infolge enger Radien beanspruchen die Oberbaukonstruktion von Kreiseln sehr stark. Aufgrund der hohen Verformungsbeständigkeit eignen sich dafür Betonfahrbahnen sehr gut.

2 Normen

Die wichtigsten Normen für die Ausführung von Kreiselfahrbahnen in Beton sind die folgenden:

- SN 640 461b — Betondecken (Konzeption, Anforderungen, Ausführungen und Einbau)
- SN 640 462 — Betondecken (Fugeneinlagen und Fugenmassen)
- SN 640 463 — Prüfplan für Betondecken
- SN 640 464 — Prüfverfahren
- SN 670 102-NA — Gesteinskörnungen für Beton

In SN 670 102-NA ist in Tab. 1 ein PSV-Wert von nur 44 angegeben. Dieser Wert ist zu tief. Es ist ein PSV-Wert von mindestens 50 zu verlangen.

3 Dimensionierung

Die Dicke der Kreiselfahrbahndecke in Beton sollte zwischen 24 und 26 cm betragen. Dies gilt auch für die Ein- und Ausfahräste. Um ein späteres Pumpen der Platten zu vermeiden, ist die Betondecke auf eine 8 cm dicke Asphaltschicht (AC T 22 N oder AC F 22) aufzubringen. Die Planie hat einen ME1-Wert von mindestens 100 MN/m2 und einen ME2/ME1-Wert von ≤ 2.5 aufzuweisen.

4 Plattengeometrie

Zwei Bedingungen sind zu erfüllen:

1. Max. Plattenlänge = 25 x Plattendicke (Platten unbewehrt).
   Wenn die Plattenlänge (effektive Ringfahrbahnbreite) grösser als der Faktor 25 ist, muss die Betondecke bewehrt werden.
2. Max. Plattenlänge = 1,5 x Plattenbreite

Die minimale Seitenlänge einer Platte darf 30 cm nicht unterschreiten. Spitz zusammenlaufende Fugen sind zu vermeiden.
Werden die Randabschlüsse auf die Betonfahrbahn geklebt, ist die dazu nötige Verbreiterung bei der Berechnung der Plattengrössen zu berücksichtigen.

Die Ein- und Ausfahräste sind ebenfalls in Beton auszuführen. Die Länge dieser Äste muss mindestens 10-15 m (2-3 Platten) betragen, bzw. bis zum Ende der Verkehrsteiler ausgeführt werden. Die Ausfahräste werden ebenfalls in Beton symmetrisch zu den Einfahrästen ausgeführt.

5 Anforderungen an den Beton

Fahrbahn:

Druckfestigkeitsklasse:	C 30/37	
Expositionsklasse:	XC4, XD3, XF4	
Chloridgehaltsklasse:	Cl 0,20	
Grösstkorn:	Dmax. 32 mm	
Gesteinskörnung:	Widerstand gegen Polieren PSV 50	
Konsistenzklasse:	Handeinbau:	C2
	Masch. Einbau:	C1
Zusätzliche Anforderungen:	Biegezugfestigkeit:	≥ 5,5 N/mm2

Beton für Schwelle unter der Bewegungsfuge
bei Ein- und Ausfahrästen: C25/30, unbewehrt.

Innenring, Ein- und Ausfahräste: Zur optischen Verbesserung des Kreisels können die Betonflächen schwarz eingefärbt werden.

Die geforderten Betoneigenschaften sind durch eine Erstprüfung nachzuweisen!

6 Verkehrsfreigabe

Grundsätzlich soll auf eine frühzeitige Verkehrsfreigabe verzichtet werden. Bei Erreichen einer Biegezugfestigkeit von 3.9 N/mm2 (70% des 28-Tagewertes), kann die Verkehrsfreigabe erfolgen. Diese wird normalerweise nach 7 Tagen erreicht (Ergebnis des 7-Tagewertes der Betonkontrolle massgebend). Muss der Verkehr frühzeitig freigegeben werden, ist ein frühfester Beton zu verwenden.

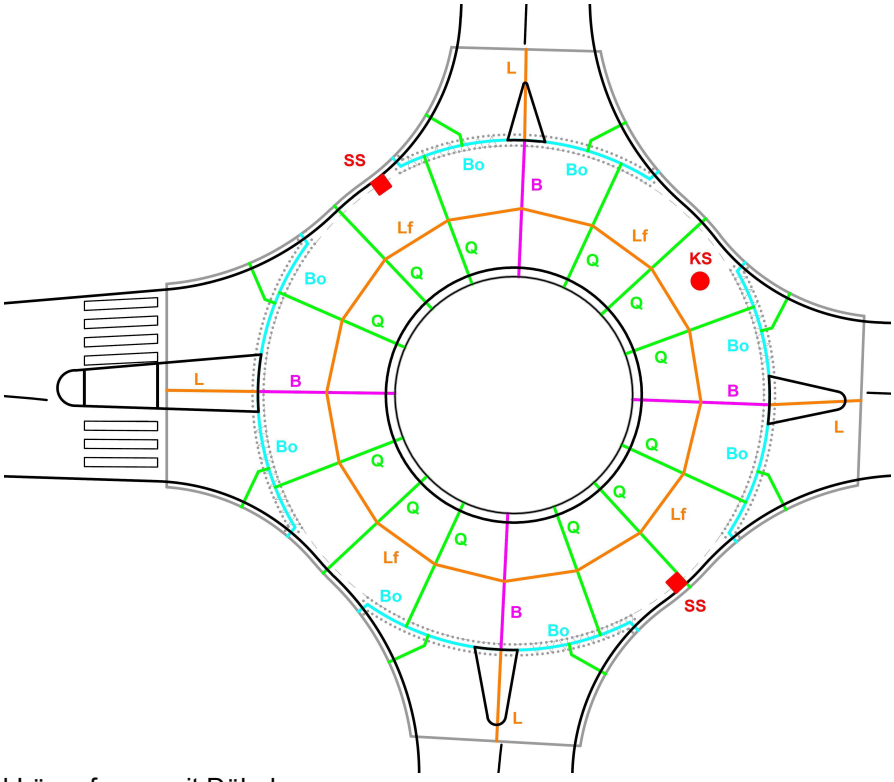
7 Bewehrung

Ist die Betonfahrbahn zu bewehren (siehe Ziffer 4.1/ Arm.- Netze Typ K335, 5cm unter OK Beton), so können - statt einer Netzbewehrung - Stahlfasern oder Spezial-Hochleistungsfasern (Kunststofffasern) verwendet werden.
Bei Verzicht auf eine Bewehrung in der Ringfahrbahn (Ringfahrbahnbreite ≥ 25 x Dicke) ist eine Mittellängsfuge anzuordnen.
Die Platten im Übergangsbereich Ringfahrbahn/Ein- und Ausfahräste werden immer mit Netzen bewehrt.
Die Betondecke ist im Bereich von Schachteinbauten zu bewehren (Bewehrung um den Schachtrahmen).

8 Fugen und Dübel

In den Ringfahrbahnen sind vier Bewegungsfugen anzuordnen. Einfachheitshalber sollten sie lagemässig auf die Einbauetappen abgestimmt, als Tagesfugen vorgesehen werden.
Die zwischen Ringfahrbahn und den Ein- und Ausfahrästen vorzusehende Bewegungsfuge darf nicht verdübelt werden.

Fugenplan



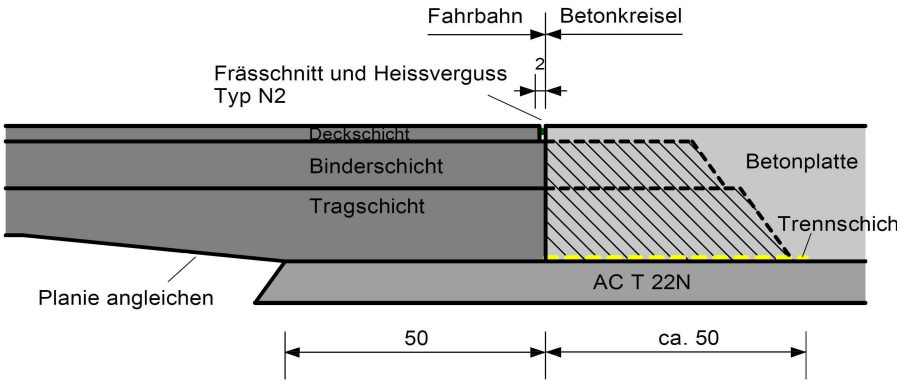
Q, L_f Quer- und Längsfugen mit Dübel
B Bewegungsfugen mit Dübel
B_0 Bewegungsfugen ohne Dübel

9 Bauablauf

Ist es von der Verkehrsführung her möglich, sollten die Asphaltschichten (exkl. Deckschicht) in den Ein- und Ausfahrästen vor den Betondeckenarbeiten eingebaut (und ca. einen Meter überbaut) werden. Dies garantiert eine hohe Verdichtungsqualität im Übergangsbereich Asphalt - Beton.

Übergang Beton/Asphalt

- Beton nach Belag



10 Schachteinbauten

Schachteinbauten haben einen minimalen Abstand von einem Meter zur nächsten Fuge aufzuweisen. Ist dies nicht möglich, sind rechteckige Schachtrahmen zu verwenden und die Fuge am Schachtrahmenrand zu platzieren.
Die Schachtkonstruktion darf vertikal nicht in die Betondecke hineinragen. Die Konstruktion ist (horizontal) mit Folien vom Fahrbahnbeton zu trennen.

11 Kreiselinnenring

Wird der Innenring überfahren, ist es vorteilhaft, diesen ebenfalls in Beton auszuführen. Um die maximale Plattengrösse der Ringfahrbahn nicht zu verändern, ist es zweckmässig, den Innenring von der Fahrbahn mit einer Fuge zu trennen. Werden Granitsteine als Randabschluss vorgesehen, sind diese auf eine vorgängig betonierte (vibrierte) Betonunterlage zu versetzen bzw. zu kleben.

12 Gefällsverhältnisse

Der Kreisel soll in einer Ebene (Platte) mit mindestens 3% Neigung liegen.

13 Betonoberfläche

Die Betonoberfläche ist abzuziehen und die Ebenheit mit geeigneten Geräten sicher zu stellen. Der Einsatz von Rotorglättern (Helikopter) ist verboten. Zur Sicherstellung einer nachhaltigen Griffigkeit ist ein Hartstoff in die frische Betonoberfläche einzuarbeiten. Die Fahrbahnen sind mit einer markanten Besenstruktur zu versehen.

15 Nebenausrüstungen von NS

15.1 Rastplätze

21001-11511 Rastplätze

1. Grundlagen

Es gelten folgende Vorschriften für die Gestaltung und die Realisierung von Rastplätzen:

Gesetze und Verordnungen
- NSV 725.111 Nationalstrassenverordnung

ASTRA-Weisungen und -Richtlinien
- ASTRA 1B001 Inventarobjekte
- ASTRA 11001 Normalprofile, Rastplätze und Raststätten der Nationalstrassen
- ASTRA 15014 Warteräume und Abstellplätze für den Schwerverkehr
- ASTRA 71001 Versorgungs- und Verpflegungsmöglichkeiten auf Rastplätzen

Normen
- SN 640 291 Parkieren; Anordnung und Geometrie der Parkierungsanlagen
- SN 640 292 Parkieren; Gestaltung und Ausrüstung der Parkierungsanlagen
- SN 640 324 Dimensionierung des Strassenaufbaus; Unterbau und Oberbau
- SN 640 650 Rastplätze; bauliche Gestaltung, Ausrüstung und Unterhalt
- SIA 500 Hindernisfreie Bauten

Fachhandbücher
- ASTRA 21001 Fachhandbuch Trassee/Umwelt (T/U)
- ASTRA 23001 Fachhandbuch Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA)

Dokumentationen
- ASTRA 86063 Betrieb NS – Tätigkeitsverzeichnis

2. Allgemeines

Dieses technische Merkblatt präzisiert einige in den Normen und Richtlinien erwähnte Elemente und ermöglicht damit eine einheitliche Gestaltung der NS-Rastplätze. Das Merkblatt dient dazu, die baulichen Elemente der Rastplätze präzisier zu definieren. Was die übrigen Plätze wie Raststätten, Abstellplätze, Warteräume oder Schwerverkehrszentren angeht, so sei auf die entsprechenden Vorschriften verwiesen.

Die Grundsätze des Betriebs und betrieblichen Unterhalts werden im vorliegenden Merkblatt nicht erläutert. Es hält lediglich die Gestaltungsprinzipien sowie die Bau- und Sanierungsgrundsätze fest.

3. Definitionen

Die in der Folge definierten Anlagen haben gemeinsam, dass sie den Strassenbenutzerinnen und -benutzern kurzzeitige Stopps ermöglichen.

3.1. Definition Rastplätze

- **Rastplätze:** Anlagen, die mit Parkplätzen für alle Benutzer/innen der Nationalstrassen, mit WC-Anlagen und mit Erholungsarealen ausgestattet sind. Die Rastplätze gehören zur Nationalstrassen-infrastruktur. Ihr Bau und Unterhalt wird von den Nationalstrassen finanziert.

3.2. Andere Definitionen (nicht in diesem Merkblatt behandelt)

- **Raststätten:** Anlagen, die mit Restaurationsbetrieben, Betankungsanlagen und Verkaufsläden ausgestattet sind. Eine Raststätte ist eine Nebenanlage (Art. 6 NSV) und keine Nebenausrüstung. Raststätten werden nicht von den Nationalstrassen finanziert, denn sie sind nicht Teil der Nationalstrassen, sondern gehören den Kantonen. Die Raststätten sind im Inventar der Nationalstrassenobjekte aufgeführt, erhalten aber keine finanziellen Beiträge. Sie werden in diesem Merkblatt nicht behandelt.

- **Abstellplätze:** Anlagen, die den Führern und Führerinnen von schweren Motorfahrzeugen zur Verfügung gestellt werden und der Einhaltung der Ruhezeiten dienen. Warteräume werden in der Richtlinie ASTRA 15014 definiert.

- **Warteräume:** Anlagen, die zur Regelung des LKW-Verkehrs dienen und die Fahrzeugdisposition gemäss der Ankunftszeit der Fahrzeuge bzw. deren geregelte Freigabe ermöglichen. Warteräume werden in der Richtlinie ASTRA 15014 definiert.

- **Schwerverkehrskontrollzentren (SVKZ):** spezifische Anlagen zur Kontrolle des LKW-Verkehrs. Die SVKZ hängen nicht mit den spezifischen Bedürfnissen der Nationalstrassen zusammen und sind Ausrüstungen Dritter (Polizei, Zoll). Ihre Finanzierung erfolgt durch den Antragsteller (Dritter), weshalb diese Anlagen im vorliegenden technischen Merkblatt nicht behandelt werden.

4. Bauliche Massnahmen der Rastplätze

Die Rastplätze werden gemäss den Angaben der Norm SN 640 650, der Richtlinie ASTRA 11001 und in geringerem Masse gemäss den Normen SN 640 291 und SN 640 292 konzipiert. Die beiden letztgenannten Normen gelten hauptsächlich für leichte Motorfahrzeuge und enthalten daher nur wenige Elemente, welche die LKW betreffen. Für die Bestimmungen zu den LKW kann analog die Richtlinie ASTRA 15014 herangezogen werden.

Alle Gebäude und Einrichtungen sind so zu errichten, dass sie umweltfreundlich sind, ihr Unterhalt kostengünstig und der Energieverbrauch mässig ist. Die bauliche Gestaltung muss offen und übersichtlich sein.

Im Sinne der Norm SN 640 650 gelten folgende Elemente als Bestandteile der Standardausrüstungen von Rastplätzen:

- Parkplätze
- WC-Anlagen inkl. allfälliger Wartungsräume
- Erholungsareale mit Tischen und Bänken
- Beleuchtung des Gebäude- und Parkplatzareals
- Notrufsprechanlage (siehe Kapitel 4.7)
- Abfallsammelbehältnisse
- Trinkwasseranschlüsse im Freien

Folgende Elemente gelten nicht als Standardausrüstungen von Rastplätzen:

- Informationstafeln
- Kinderspielplätze, Spiel- und Fitnessgeräte, Biotope usw.
- Spezifische Plätze (mobile Imbissstände, Hundeplätze usw.)
- Überwachungskameras
- WiFi-Antennen
- Euro-Relais-Säulen, Entsorgungsstation für Wohnmobile
- Ausrüstungen zur Schnee- und Eisentfernung bei LKW
- landschaftliche Gestaltung wie Büsche, Sträucher, Bäume, Tümpel, Teiche usw.
- Telefonanschlüsse
- usw.

4.1. Neue Rastplätze

Beim Bau neuer Rastplätze sind, ausser in begründeten Ausnahmefällen, nur die Standardausrüstungen zu planen und zu realisieren.

Nicht zu den Standardausrüstungen gehörende Elemente dürfen unter der Bedingung realisiert werden, dass sie gerechtfertigt und für die Sicherheit der Benutzerinnen und Benutzer sowie für den Betrieb der Nationalstrassen nötig sind.

Rastplätze können auf dem gesamten Nationalstrassennetz als Nebenausrüstungen für Strassen erster, zweiter oder dritter Klasse geplant werden.

Bezüglich Betrieb und Unterhalt kann die Richtlinie ASTRA 86063 Denkanstösse zur Planung von Rastplätzen geben.

4.2. Bestehende Rastplätze

Beim baulichen Unterhalt von Rastplätzen werden – ausser in begründeten Ausnahmefällen – bestehende Nicht-Standardelemente aufgehoben. Dadurch frei werdende Flächen werden in die Erholungsräume integriert.

Die Bestimmungen zur Errichtung von Verpflegungs- und Restaurationseinrichtungen auf Rastplätzen befinden sich in der Richtlinie ASTRA 71001.

4.3. Parkplätze

Die Parkplätze werden nach Fahrzeugtypen differenziert: Lastwagen, Reisebusse, Personenwagen und Motorräder. Es sind auch Behindertenparkplätze vorzusehen.

Die Verkehrszusammensetzung (Personenwagen, Lastwagen, Reisebusse usw.) und das Verkehrsaufkommen bestimmen Art und Anzahl der zu erstellenden Parkierungsmöglichkeiten.

Was die Dimensionierung anbelangt, so werden die LKW-Parkplätze gemäss den Vorgaben der Richtlinie ASTRA 15014 definiert. Für diese Parkplätze wird eine Struktur mit Betonbelag empfohlen. Dasselbe gilt für Reisebusse.

Die übrigen Parkplätze sind in ihrem Oberbau gemäss der Norm SN 640 324 zu dimensionieren.

4.4. WC-Anlagen und Wartungsräume

Die Toiletten in Gebäuden sind in WC für Männer, WC für Frauen und Behinderten-WC zu unterteilen. Massgebend sind die Vorgaben der Norm SN 640 650 und die Norm SIA 500. Es ist ein Wickelraum vorzusehen, der vom Männer-, Frauen- und Behinderten-WC aus zugänglich ist. Die direkt von aussen zugänglichen WC sind Unisex-Kabinen aus Inox. Auch die Wartungsräume für die Gebietseinheit sind gemäss den Vorgaben der zitierten Normen zu konzipieren.

4.5. Erholungsareale

Erholungsareale sind Grünräume mit Plätzen, die mit Tischen und Bänken versehen sind. Die Zugänge zu diesen Plätzen und die Plätze selbst sind asphaltiert. Die Plätze müssen so konzipiert sein, dass sie für Menschen mit Behinderungen gut zugänglich sind. Ein Teil des Erholungsareals, und zwar dort, wo sich Tische und Bänke befinden, muss geschützt sein, sodass er auch bei Regen benützt werden kann.

4.6. Beleuchtung

Nur die Gebäude- und Parkplatzareale sowie die Verbindungswege dazwischen sind beleuchtet. Bei der Wahl der Beleuchtungsmittel ist darauf zu achten, dass sie langlebig, gut zugänglich und unterhaltsfreundlich sind. Die Beleuchtung wird so konzipiert, dass die Lichtverschmutzung und die Auswirkungen auf nachtaktive Tiere möglichst begrenzt sind. Die Beleuchtungsmittel sind mit dem Bereich BSA (Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen) zu koordinieren.

4.7. Notrufsprechanlage

Gemäss dem technischen Merkblatt 23 001-11650 des Fachhandbuchs Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen ASTRA 23001 werden auf Rastplätzen keine Notrufsäulen installiert. Die bestehenden Notrufsäulen werden anlässlich der Sanierung der Rastplätze entfernt.

4.8. Abfallsammelbehältnisse

Die Abfallsammelbehältnisse sollen langlebig, gut zugänglich und unterhaltsfreundlich sein. Sie werden an festen Stellen installiert und sind abschliessbar. Wenn möglich sollen sie die Trennung der Abfälle erlauben. Sie sind so zu konzipieren und anzuordnen, dass sie für Menschen mit Behinderungen gut zugänglich sind.

4.9. Trinkwasseranschlüsse im Freien

Die Trinkwasseranschlüsse im Freien sollten sich an der Aussenseite des Gebäudes befinden. Sie müssen so konzipiert sein, dass sie im Winter abgeschaltet werden können. Zu diesem Zweck müssen die Trinkwasseranschlüsse entleert und mittels Schieber abgeschlossen werden können. Sie sind so zu konzipieren und anzuordnen, dass sie für Menschen mit Behinderungen gut zugänglich sind.

4.10. Sichtbarkeit der Rastplätze von der Nationalstrasse aus

Rastplätze müssen von der Nationalstrasse aus sichtbar sein. Deshalb ist auf einen Sichtschutz zwischen dem Rastplatz und der Fahrbahn der Nationalstrasse zu verzichten. Dagegen sind physische Trennelemente wie Fahrzeugrückhaltesysteme und Umzäunungen vorzusehen.

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA

Abteilung Strasseninfrastruktur I

Fachhandbuch T/U
(Trassee/Umwelt)

21 001-20000 V3.01 01.01.2015

Inhaltsverzeichnis Projektierung

20 001-00002	**Kopfteil**	**1**
20 001-00003	**Allgemeine Projektierungsleistungen**	**2**
20 001-00008	**Synthesedossier (für EK und MK)**	**3**
20 001-00009	**Projektspezifische Grundlagen**	**4**
20 001-200xx	**Grundlagen**	**5**
21 001-200xx	**Dokumentvorlagen**	**6**
21 001-201xx	**Grundlagen T/U**	**7**
21 001-20201 **21 001-202xx**	**Inhalt Dossier EK** **Leistungen der Projektierung EK**	**8**
21 001-20301 **21 001-203xx**	**Inhalt Dossier MK** **Leistungen der Projektierung MK**	**9**
21 001-20401 **21 001-204xx**	**Inhalt Dossier MP** **Leistungen der Projektierung MP**	**10**
21 001-20501 **21 001-205xx**	**Inhalt Dossier GP** **Leistungen der Projektierung GP**	**11**
21 001-20601 **21 001-206xx**	**Inhalt Dossier AP** **Leistungen der Projektierung AP**	**12**
21 001-20701 **21 001-207xx**	**Inhalt Dossier DP Trassee** **Leist. Projektierung DP Trassee**	**13**
21 001-20801 **21 001-208xx**	**Inhalt Dossier DP SABA** **Leist. Projektierung DP SABA**	**14**
21 001-20901 **21 001-209xx**	**Inhalt Dossier DP Lärm** **Leist. Projektierung DP Lärm**	**15**

Inhalt

1 Einleitung 1
1.1 Allgemeines 1
1.2 Inhalt und Abgrenzung 2
2 Erhaltungsprojekt 2
2.1 Definition 2
2.2 Zielsetzung 3
3 Ausbauprojekt 4
3.1 Definitionen 4
3.2 Projektphasen 4
4 Aufbau der Projekte 5
4.1 Grundleistung je Projektphase 5
4.2 Allgemeinen und fachspezifischen Teil mit Merkblättern 6
5 Kostenvoranschlag pro Projektphase 8
6 Übersicht Dossierstruktur 9
7 UPlaNS: Überlegungs- und Darstellungsprozess 10

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Ausgangslage

Seit dem 01.01.2008 ist das ASTRA für den Bau neuer und den Ausbau bestehender Nationalstrassen zuständig. Die Fertigstellung des beschlossenen Nationalstrassennetzes obliegt den Kantonen (Art. 40 NSG). Für den Unterhalt und den Betrieb ist das ASTRA zuständig (Art. 49a NSG).

Die im NSG sowie vom ASTRA festgelegten Projektierungsphasen für den Bau und den Unterhalt unterscheiden sich in wichtigen Punkten vom SIA-Normenwerk. Um den Leistungsbeschrieb je Projektierungsphase auf die Bedürfnisse der Nationalstrasse anzupassen, wurde im Rahmen des Fachhandbuchs (FHB) das Modul Projektierung erstellt.

Ziel

Mit dem Modul Projektierung wird ein Leistungsbeschrieb für Projektierungsleistungen der Planer für die Bau- und Unterhaltsprojekte der Nationalstrasse vorgelegt (bis zum Ende der Projektphasen DP/MP). Zudem definiert es den Inhalt der Dossiers sowie Technische Merkblätter mit fachspezifischen Erläuterungen.

Fachhandbuch

In Übereinstimmung mit den Zielen des Fachhandbuches wird dabei innerhalb der geltenden Gesetze, Weisungen, Richtlinien und Normen eine Standardlösung etabliert. Dazu werden für alle vier Fachbereiche Fachhandbücher FHB erarbeitet. Dabei wird berücksichtigt, dass unter Gewährleistung der Sicherheit und Nachhaltigkeit das beste Kosten-Nutzenverhältnis über den gesamten Lebenszyklus der Anlagen erzielt wird, der Strassenraum für Betrieb und Unterhalt möglichst wenig beansprucht wird und eine Einheitlichkeit im Vorgehen von der Projektierung über die Beschaffung bis zum Betrieb und Unterhalt geschaffen wird. Das vorliegende Dokument ist somit Leitfaden für die Projektierung.

Die hierarchische Gliederung der FHB und seiner Grundlagen ist in der Einleitung Allgemein 20 001-00001 des ASTRA, Kap. 2 "Umsetzung", dargestellt.

Verbindlichkeit

Die Einhaltung der Richtlinien und Weisungen des ASTRA sowie die Anwendung der Normen sind für alle Aufgaben der NS bindend. Das Fachhandbuch stellt die Best Praxis der NS dar, dient als Überlegungsstütze und Leitfaden. Dies gilt für den Bau, Ausbau, Unterhalt und Betrieb. Die Kommunikation unter den Beteiligten soll einfach und zweckmässig sein. Die FHB sind auf der Homepage des ASTRA in elektronischer Form verfügbar.

1.2 Inhalt und Abgrenzung

Das vorliegende Fachhandbuch Modul Projektierung konzentriert sich auf Projektierungsleistungen in allen Projektphasen (vgl. Kapitel 3.2). Für die Bauausführung gelten die Leistungen gemäss SIA-Normen. Das Fachhandbuch Modul Projektierung trägt durchgängig den vier Fachbreichen Trassee/Umwelt T/U (21), Kunstbauten K (22), Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen BSA (23) und Tunnel/Geotechnik T/G (24) Rechnung.

Leistungen, die im Zusammenhang mit dem Beschaffungswesen stehen, werden weitgehend ausgeklammert. Dementsprechend werden in diesem Dokument keine direkten vertragsrelevanten Elemente behandelt.

Allgemeine Projektierungsleistungen

Die allgemeinen Projektierungsleistungen sind als Grundleistungen im Sinne der SIA Ordnungen für Leistungen und Honorare 103 / 108 / 112 zu verstehen. Es sind die hauptsächlichsten Projektierungsleistungen aufgeführt, welche das ASTRA im Regelfall von den Planern erwartet. In diesem Sinne kann dieses Dokument als Grundlage für die Beschreibung von Planerleistungen mitbenutzt werden. Es ist jedoch ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass die Leistungsbeschriebe stets projektspezifisch auf deren Relevanz und Vollständigkeit hin zu prüfen und nötigenfalls zu ergänzen sind.

Auf Erklärungen und Querverweise zu Gesetzen, Weisungen, Richtlinien und Normen wird in diesem Dokument weitgehend verzichtet.

2 Erhaltungsprojekt

2.1 Definition

Definition Erhaltungsprojekt

Die Erhaltung der Nationalstrasse erfolgt mittels Projekten. Projekte haben einen klar definierten Anfangs- und Endpunkt, einen eindeutigen Perimeter, sind einmalig und haben eine eigene Organisation. Die massgebenden Projektierungselemente sind Kosten, Qualität und Termine sowie der Bauablauf und dessen Einfluss auf die Umwelt im weitesten Sinne. Schlüsselfaktoren sind oft Verkehrsführung und konzentrierte Bauweise (siehe UPlaNS Philosophie).

Umfang
Erhaltungsprojekte der Nationalstrasse sind Projekte, welche i.d.R. über Strecken mit einer Länge von ca. 5 bis 15 km reichen. Sie umfassen i.d.R. alle Infrastrukturen der Strassenanlage. Sie können Unterhalts- und Ausbauprojekte enthalten, welche eng zu koordinieren und zeitgleich abzuwickeln sind. Die entsprechenden Bewilligungsphasen sind abzustimmen.

Einzelmassnahmen (EM)
Nur einzelne Teile der Infrastrukturen der Strassenanlage umfassende Projekte werden als Einzelmassnahmen betrachtet. Diese dürfen möglichst keine Verkehrseinschränkungen auf den Stammachsen der Nationalstrassen verursachen.

Sofortmassnahme (SoMa)
Die möglichen Ursachen für die Einleitung von SoMa sind nicht voraussehbar und betreffen ein Naturereignis (z.B. Steinschlag, Hochwasser usw.), einen Unfall oder sind Ergebnis einer Überwachungstätigkeit, einer Bestandesaufnahme oder einer Überprüfung. SoMa haben zum Ziel Personen oder die Umwelt vor einer unmittelbaren Gefährdung zu schützen oder grössere Schäden abzuwenden. Mittels der SoMa werden die Sicherstellung der Verkehrssicherheit, die Wiederherstellung der Betriebsbereitschaft und die Gewährleistung der Sicherheit gegenüber Dritten (Aufrechterhaltung) angestrebt.
SoMa sind durch die ASTRA-Filiale unverzüglich anzuordnen. Dazu ist keine vorgängige Genehmigung durch die ASTRA-Zentrale notwendig. Die Fachunterstützung der ASTRA-Zentrale ist unverzüglich zu informieren oder kann bei Bedarf zugezogen werden.

Vorgezogene Massnahme (VoMa)
Die VoMa sind Massnahmen, welche Bestandteil des EP sind und vor Beginn der Hauptarbeiten ausgeführt werden müssen. Diese werden innerhalb des EP-Verfahrens genehmigt.

Überbrückungsmassnahme (ÜMa / UeMa)
Die ÜMa sind Massnahmen, welche vor der Realisierung der eigentlichen Massnahmen innerhalb eines EP ausgeführt werden müssen, um die Gebrauchstauglichkeit bis zum Realisierungszeitpunkt des EPs sicherzustellen.

Massnahmen des kleinen baulichen Unterhalts (KBU)
Diese Massnahmen des baulichen Unterhaltes sind projektfrei, d.h. es muss kein Projekt eröffnet werden. Sie umfassen die Fachbereiche Trassee (Fahrbahn und Oberbau), Kunstbauten und bergmännische Tunnel, sowie die Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA) und sind in der ASTRA-RiLi "Baulicher und betrieblicher Unterhalt (Zuordnung von Tätigkeiten)" definiert.

2.2 Zielsetzung

Ziele
Ziele des Erhaltungsprojekts sind:
- Erhalten der Bausubstanz
- Gewährleisten einer ausreichenden Sicherheit, inkl. Betriebssicherheit bis zur Realisierung des EP
- Wahren oder Wiederherstellen der Gebrauchstauglichkeit
- Wirtschaftliche Optimierung von Unterhaltsmassnahmen
- Erkennen neuer potentieller Risiken (z. B. Naturgefahren wie z.B. Steinschlag)
- Reduktion der Sofortmassnahmen auf ein Minimum
- Anpassen des Bauwerkes an neue Normen und Richtlinien
- Sanierung von Umweltbelastungen

Sicherheit
Der Begriff „ausreichende Sicherheit“ beinhaltet den akzeptierten Gefährdungsgrad von Personen, Gegenständen und Umwelt mit folgenden Aspekten:
- Tragsicherheit
- Verkehrssicherheit (betrifft Verkehrsteilnehmer und Beschäftigte im Unterhalt und auf der Baustelle)
- Betriebssicherheit (z.B. Leiteinrichtungen, Fahrbahnübergänge, Entwässerung, elektromechanische Ausrüstungen, etc.)
- Umweltverträglichkeit (Lärm, Störfall, Strassenabwasser etc.)

Wirtschaftliche Optimierung
Die wirtschaftliche Optimierung von Erhaltungsmassnahmen muss die langfristig anfallenden Betreiber- und Benutzerkosten berücksichtigen (z.B. durch Gruppierung und Minimierung der Eingriffe im Strassenraum).

Koordination der Massnahmen
Es ist darauf zu achten, dass die technischen Lösungen für Infrastrukturen auf einem und demselben Erhaltungsabschnitt wo möglich vereinheitlicht werden. Zu diesem Zweck muss die Projektierung für die verschiedenen Infrastrukturen eines Erhaltungsabschnitts koordiniert werden.

3 Ausbauprojekt
Unter die Ausbauprojekte fallen sowohl der Neubau als auch der eigentliche Ausbau einer Nationalstrasse.

3.1 Definitionen
Neubau
Unter Neubau versteht man die Realisierung einer Nationalstrasse dort,
- wo noch keine besteht,
- wo eine bestehende Hauptstrasse schon bereits zu einer Nationalstrasse umklassiert wurde, wobei aber noch wesentliche Elemente zu realisieren sind, wie Ortsumfahrung und Begradigungen der Linienführung.

Neubauprojekte enthalten keine wesentlichen Erhaltungsmassnahmen.

Ausbau
Unter Ausbau fallen diejenigen Projekte, die auflagerelevanten baulichen Änderungen und Erweiterungen am bestehenden Nationalstrassennetz umfassen. Dies können folgende Massnahmen sein:
- Anpassungen an die neuesten Normen,
- Kapazitätserhöhungen,
- Änderungen der Linienführung.

Ausbauprojekte können Erhaltungsmassnahmen enthalten.

3.2 Projektphasen
Die Projektphasen für Neubau- und Ausbauprojekte sind identisch und gliedern sich wie folgt:

Projektstudie PS
Das Vorprojekt wird von der ASTRA Abt. N erstellt. Solche Projektstudien werden veranlasst, wenn ein vorgesehenes Projekt die Kapazität oder Funktionsfähigkeit einer Nationalstrasse verändert.

Generelles Projekt GP
Siehe Bundesgesetz über die Nationalstrassen (NSG 725.11 Art. 9 bis 20), sowie Nationalstrassenverordnung (NSV 725.111 Art. 10 und 11).

Ausführungsprojekt AP
Siehe Bundesgesetz über die Nationalstrassen (NSG 725.11 Art. 21 bis 29), sowie Nationalstrassenverordnung (NSV 725.111 Art. 12).

Detailprojekt DP
Siehe ASTRA Richtlinie "Bau der Nationalstrassen - Entwicklung der Projekte" und Nationalstrassenverordnung (NSV 725.111 Art. 18).

Für die im Rahmen der Netzvollendung zu realisierenden Neubauprojekte sind ausserdem die Artikel 35 bis 37 der NSV zu berücksichtigen.

4 Aufbau der Projekte

Im vorliegenden Handbuch Projektierung werden die zu erbringenden Grundleistungen einerseits je Projektphase beschrieben und andererseits in einen allgemeinen und fachspezifischen Teil mit Merkblättern eingeteilt.

4.1 Grundleistung je Projektphase

Die Grundleistungen werden je Projektphase (vgl. dazu nachstehende Grafik) beschrieben. Die jeweils benötigten Grundlagen und die zu verfolgenden Ziele stehen stets zu Beginn jeder Projektphase. Grundlagen und Ziele müssen allenfalls je nach Bedarf ergänzt oder angepasst werden.
Dem für die Projektphasen EK und MK respektive GP und AP vorgeschriebenen wichtigen Prozessschritt „Planung der Planung“ wird in Form eines ersten Schritts Rechnung getragen.
Da die Grundlagen (bestehende oder zu beschaffende) insbesondere für EK und MK von zentraler Bedeutung für die Problemerkennung und Problemlösung sind, wurden sie in einem zweiten Schritt hervorgehoben.

Teil Projektierung / Dauer 5 - 7 Jahre / Begriffe gemäss NSG

Projektgenerierung (PROGEN)
(Ist nicht Gegenstand dieses Dokumentes)

Projektstudie PS
(Ist nicht Gegenstand dieses Dokumentes)

Globales Erhaltungskonzept EK***

Planung EK
Grundlagen EK
Projektierung EK

Generelles Projekt GP***

Planung GP
Projektierung GP

Massnahmenkonzept MK***

Planung MK
Grundlagen MK
Projektierung MK

Ausführungsprojekt AP***

Planung AP
Projektierung AP

Massnahmenprojekt MP***

Detailprojekt DP***

*****Diese Phasen sind Gegenstand dieses Dokumentes**

Teil Realisierung / Dauer 1 - 5 Jahre / Begriffe und Leistungsbeschrieb gemäss SIA

Ausschreibung und Ausführungsprojekt gemäss SIA

Massnahmen- bzw. Bauausführung

SIA – Normen anwenden

4.2 Allgemeinen und fachspezifischen Teil mit Merkblättern

Der Aufbau des Leistungsbeschriebs entspricht in etwa jenem der SIA Ordnungen für Leistungen und Honorare 103 / 112.

Das Modul Projektierung wird in die folgenden fünf Teile gegliedert:

Kopfteil

Der Kopfteil des Moduls Projektierung umfasst vier Merkblätter. Das vorliegende TMB gibt Generelle Erläuterungen der Projektierung mit der Definition der einzelnen Projektphasen und mit einer Darstellung der Dossierstruktur. Zudem beinhaltet es den Überlegungs- und Darstellungsprozess und eine Übersicht des Restrisikos für UPlaNS-Projekte.
Die allgemeinen Projektierungsleistungen sind als Grundleistungen im Sinne der SIA Ordnungen für Leistungen und Honorare 103 / 108 / 112 zu verstehen. Es sind die hauptsächlichsten Projektierungsleistungen aufgeführt, welche das ASTRA im Regelfall von den Planern erwartet.
Das Synthesedossier gibt Auskunft über den Aufbau desselben für die Projektphasen EK und MK.
Die Liste der Projektspezifischen Grundlagen dient als Arbeitspapier, welches bei der Projektgenerierung durch den EP und vor dem Start zu jeder Projektphase durch den PM auszufüllen ist.

Allgemeine Projektierungsgrundlagen

Die Grundlagenblätter geben Auskunft über die allgemein gültigen und für alle Projekte zu beachtenden Projektierungsgrundlagen wie Verkehrsprognosen, Bauwerke im Einflussbereich von Eisenbahnanlagen, Pflichtenheft Umweltbaubegleitung UBB und der Zustandserfassung Lärm (ZEL).

Dokumentenvorlagen

Sie umfassen fachspezifische Dokumentenvorlagen wie die Nutzungsvereinbarung und Projektbasis, wo diese verwendet werden.

Projektierungsgrundlagen fachspezifisch

Diese TMB beantworten Fragen und klären Grundlagen, welche nur einen der Fachbereiche betreffen.

Projektphasen

Im letzten Teil des Moduls Projektierung werden die einzelnen Projektphasen vorgestellt, welche durch einen Projektverfasser zu bearbeiten sind. Die einzelnen Projektierungsphasen werden zumeist in zwei TMB behandelt.
Das TMB Inhalt Dossier (Projektphase) definiert die Dossierstruktur für die betreffende Projektphase.
Das zweite Merkblatt, welches meistens umfangreicher ist, befasst sich mit den durch den Projektverfasser in der entsprechenden Phase zu erbringenden fachspezifischen Projektierungsleistungen für die vier Fachbereiche Trassee/Umwelt T/U, Kunstbauten K, Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen BSA und Tunnel/Geotechnik T/G.

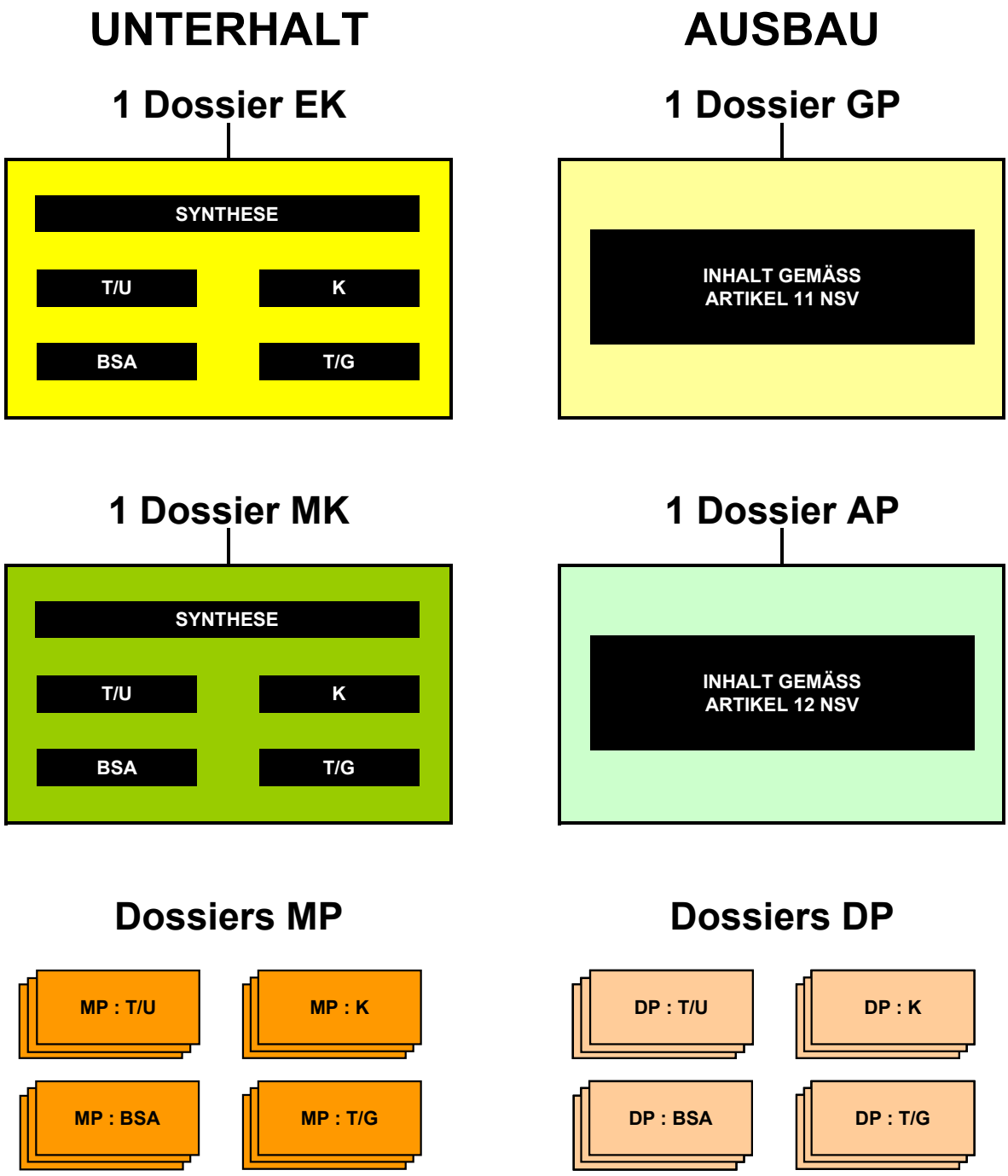
5 Kostenvoranschlag pro Projektphase

Die nachfolgende Übersicht zeigt die Anzahl und den Detaillierungsgrad der Genehmigung des Kostenvoranschlags (KV) pro Projektphase. Für die Projekte der Netzvollendung (NV) wird eine andere Genauigkeit gefordert.

	Phase	Genehmigter KV	Genauigkeit KV	Genauigkeit für NV
UNTERHALT	EK	**Projektkosten inklusiv Honorarkosten und Landerwerbskosten + Unvorgesehenes / Diverses (10%) MWST**	**+/- 20%**	
	MK	**Projektkosten inklusiv Honorarkosten und Landerwerbskosten + Unvorgesehenes / Diverses (10%) MWST**	**+/- 15%**	
	MP	**Projektkosten inklusiv Honorarkosten und Landerwerbskosten + Unvorgesehenes / Diverses (10%) MWST**	**+/- 10%**	
AUSBAU	GP	**Projektkosten inklusiv Honorarkosten und Landerwerbskosten + Unvorgesehenes / Diverses (10%) MWST**	**+/- 20%**	**+/- 20%**
	AP	**Projektkosten inklusiv Honorarkosten und Landerwerbskosten + Unvorgesehenes / Diverses (10%) MWST**	**+/- 15%**	**+/- 10%**
	DP	**Projektkosten inklusiv Honorarkosten und Landerwerbskosten + Unvorgesehenes / Diverses (10%) MWST**	**+/- 10%**	**+/- 5%**

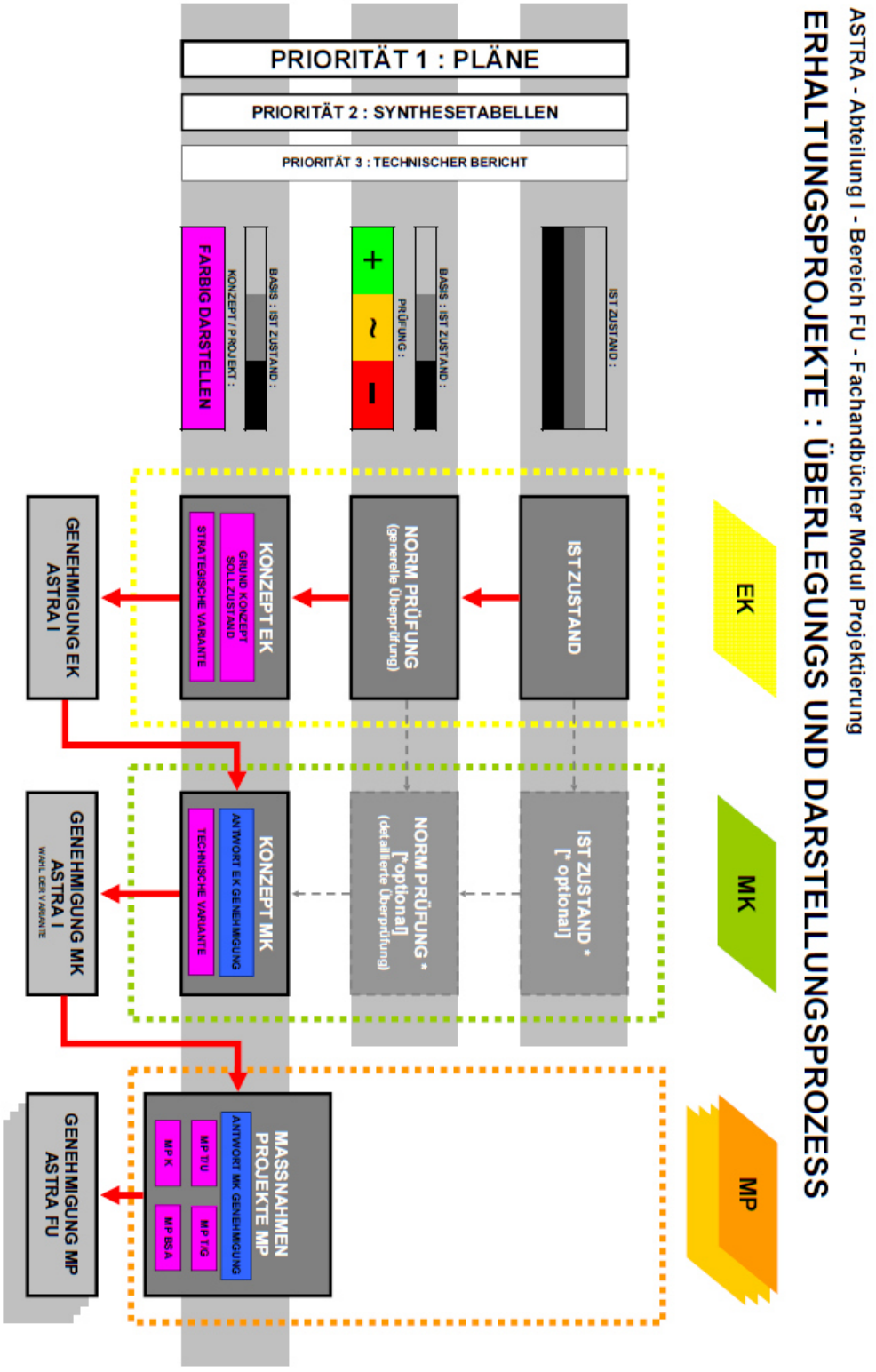
Diese Tabelle basiert auf dem Anhang 13 "Kostenvoranschlag - Umgang mit den Kostenvoranschlägen in den Projektphasen" der ASTRA IC Weisung vom 18.08.2010.

6 Übersicht Dossierstruktur



Das Dossier „SYNTHESE“ ist eine Zusammenfassung der vier Dossier T/U, K, BSA und T/G und stellt die Koordination unter diesen vier Fachbereichen sicher.

7 UPlaNS: Überlegungs- und Darstellungsprozess



Globales Erhaltungskonzept EK

Planung EK

Grundlagen:
- Projektbegründung (Zustandsanalyse Erhaltungsplaner, Lärmproblematik, Verkehrsüberlastung, Unfallschwerpunkte, Projekte Dritter, Naturgefahren, Differenzen zu gültigen Richtlinien und Normen, Probleme beim betrieblichen Unterhalt ...)
- Ist-Zustandsdaten der Infrastrukturen aus MISTRA - Applikationen

Ziele:
- Bedürfnisnachweis
- Auftragsanalyse
- Risikoanalyse
- Ressourcenanalyse
- Entscheid weiteres Vorgehen

Leistungsbereiche	Erwartete Ergebnisse / Dokumente	Leistungen und Entscheide des Auftraggebers und BHU	Allgemeine Leistungen der Planer
Organisation und Administration	- Projektorganisation	- Bestimmen des Projektleiters - Vorschlagen einer Projektorganisation - Erfassen Grunddaten ins Dokumenten-Verwaltungssystem und im TD-Cost	

Beschrieb und Visualisierung	- Vorgehensplan:
	  - Bedürfnisnachweis
	  - übergeordnete Rahmenbedingungen
	  - Grobanalyse mit Hauptproblemen /-hindernissen
	  - geplantes Vorgehen
	  - Risikobeurteilung
	- ausgefüllte Liste der projektspezifischen Grundlagen
		- Erarbeiten des Dokuments „Vorgehensplan“
		- Entscheide über SoMa
		- Definieren des Projektperimeters
		- Definieren der Projektstruktur
		- Zusammenstellen der vorhandenen Grundlagen (gemäss Liste der projektspezifischen Grundlagen)
		- ev. Koordination mit GP	

Kosten / Finanzierung	- Grobe Kostenschätzung	- Festlegen der Rubriken Ausbau, Unterhalt oder Engpassbeseitigung	
Termine	- Grobterminprogramm mit allen Phasen	- Abschätzen bzw. Festlegen der Meilensteine	
Phasenabschluss		- Genehmigung „Planung EK“ gemäss UKR (allenfalls zusammen mit GP)	

Grundlagen EK

Grundlagen:
- Vorgehensplan
- Ausgefüllte Liste der projektspezifischen Grundlagen
- Ist-Zustandsdaten der Infrastrukturen aus MISTRA - Applikationen

Ziele:
- Alle notwendigen Grundlagen für die Projektierung EK beschaffen, aufbereiten und bereitstellen

Leistungsbereiche	Erwartete Ergebnisse / Dokumente	Leistungen und Entscheide des Auftraggebers und BHU	Allgemeine Leistungen der Planer
Organisation und Administration	- Pflichtenheft Grundlagenbeschaffungen	- Vergabe von benötigten Erhebungen bzw. Untersuchungen	- Pflichtenheft für benötigte Erhebungen bzw. Untersuchungen - Submissionsunterlagen erstellen
Beschrieb und Visualisierung	- Liste der projektspezifischen Grundlagen - Synoptischer Plan - Zustandsrapporte bzw. Protokolle	- Zur Verfügung stellen sämtlicher Daten und Unterlagen (siehe Liste der projektspezifischen Grundlagen) - Auflisten der bereits ausgeführten Massnahmen - Entscheide über SoMa	- Zusammenstellen der vom BH zur Verfügung gestellten Grundlagen (siehe Liste der projektspezifischen Grundlagen) - Beschaffen der fehlenden Grundlagen bei Bund, Kanton, Dritten - Auswertung der Grundlagen aus den Erhebungen bzw. Untersuchungen in situ - Falls notwendig, aufbereiten der Grund lagen damit diese im A1.3 als Projektierungsgrundlage bereitgestellt werden können - Synoptischer Plan erstellen - Dossier der vorhandenen Grundlagen zusammenstellen
Kosten / Finanzierung		- Festlegung der Kosten	
Termine		- Erstellen des Terminplans	
Phasenabschluss		- Keine Genehmigung nötig	

Projektierung EK

Grundlagen:
- Vorgehensplan gemäss Planung EK
- Grundlagen gemäss Grundlagen EK

Ziele:
- Gesamtübersicht über das Erhaltungsprojekt schaffen
- Überprüfung Projektbegründung
- Projektspezifische Ziele, Perimeter und Zeiträume festlegen
- Abhängigkeiten zu anderen Projekten erkennen
- Projektorganisation festlegen
- Handlungsgrundsätze festlegen
- Machbarkeit beurteilen, Projektrisiken abschätzen
- Aufzeigen allfälliger strategischer Varianten
- Zweckmässigkeit und Wirtschaftlichkeit allfälliger strategischer Varianten beurteilen
- Bestimmung notwendiger Ausführungsprojekte
- ÜMa aufzeigen
- SoMa erkennen und ergreifen
- Aufzeigen der Abweichungen zu den Normen und RiLi
- Vollzug Umweltschutzgesetz

Leistungs-bereiche	Erwartete Ergebnisse / Dokumente	Leistungen und Entscheide des Auftraggebers und BHU	Allgemeine Leistungen der Planer
Organisation und Administration	- Projekthandbuch	- Gesamtleitung des EP - Definieren der Projektstrukturen des EP in Übereinstimmung mit IC - Allenfalls Beizug von Experten - Leiten des PQM - Führen eines Projektjournals - Erstellung bzw. Aktualisierung des Projekthandbuchs - Sitzungswesen organisieren	- Überprüfen und Aktualisieren der Projektorganisation, der Pflichtenhefte, etc. - Erarbeiten und Nachführen des PQM - Fachkoordination und Mitarbeit bei der Gesamtleitung - Vorschlag betreffend Beizug von Spezialisten - allenfalls Einbezug von Bundesstellen, kantonalen Stellen, Gemeinden, evtl. Dritten
Beschrieb und Visualisierung	**Inventarobjektplan** - Übersichtsplan mit allen Inventarobjekten und –nummern gegliedert nach T/U, K, T/G, BSA und Ausbau resp. Unterhalt - Genehmigungsplan - Aufzeigen Projektperimeter	- Festlegen des Projektperimeters, der Objekte und der Teilabschnitte - Bestätigen der Zuteilung von Objekten für Unterhalt oder Ausbau	- Überprüfen des Projektperimeters und beurteilen der darin enthaltenen Inventarobjekte - Vorschlagen einer Unterteilung des Perimeters in Teilabschnitte/Lose - Auflisten der zu sanierenden Objekte (MK) - Auflisten der auszubauenden Objekte (AP) - Vorschlag des Genehmigungsplans
	Grundlagen - Antrag für zusätzliche Erhebungen bzw. Untersuchungen in situ - Ergebnisse der zusätzlichen Erhebungen bzw. Untersuchungen	- Entscheid über zusätzlich erforderliche Untersuchungen	- Bewerten der Grundlagen und Überprüfen ihrer Vollständigkeit sowie beantragen von zusätzlichen Erhebungen bzw. Untersuchungen (Zustandserhebungen, Datenbeschaffung, etc.) - Auswertung der Grundlagen aus den Erhebungen bzw. Untersuchungen - Zusammenstellen der zusätzlich durch zuführenden Abklärungen zur Erarbeitung des Massnahmenkonzepts
	Nutzungsvereinbarung - Entwurf Nutzungsvereinbarung	- Prüfen und ergänzen des Entwurfs Nutzungsvereinbarung - Genehmigung mit Unterschrift des Dokuments	- Erarbeiten eines Entwurfs Nutzungsvereinbarung - Auflisten der Nutzungsdauer bzw. Restnutzungsdauer für die einzelnen Objekte und Objektteile - Zustimmung mit Unterschrift des Dokuments
	Projektierung/Analyse Synthesedossier Problemanalyse - Synthese der Kosten, strategischen Optionen - Verkehrsführungen und Entwicklung des Verkehrs für die Zukunft (anstehender und nächster UPlaNS) - Variantenvergleich - Antrag Variantenwahl und weiteres Vorgehen	- Fachliche Begleitung bei der Ausarbeitung des EK - Vorgaben zur Verkehrsführung - Entscheid zur Verkehrsführung - Fachliche Begleitung bei der Auswahl der Lösungsvarianten - Entscheide über die Bewertungskriterien und deren Gewichtung - strategischer Varianten-Entscheid	- Aufzeigen der Abweichungen zu den Normen und RiLi - Vorschläge für die Verkehrsführung während den Bauarbeiten (4/0, 3/1, etc; Umleitungen; FlaMa; etc.) - Erarbeiten von Konstruktions-, Material-, Ausrüstungs- und Umweltschutzkonzepten - Koordination der Konzepte der verschiedenen Fachbereiche - Erstellen eines Analyseberichtes - Vollzugsmöglichkeiten Umweltschutz- und Störfallvorgaben - Aufzeigen der zeitlichen / geografischen Koordination zu anderen EP und zu Projekten Dritter - Zusammenstellen der Grundlagen, Er-

			gebnisse und Entscheide - Zusammenstellen der weiteren Schritte und offenen Punkte - Aufzeigen von strategischer Varianten für das Erhaltungsprojekt - Auflisten von strategischen Optionen - Variantenbeurteilung mit Wirtschaftlich keits-, Zweckmässigkeits-, Umwelt- und Machbarkeitsindikatoren (= Bewerten der Lösungsstrategien) - Projektrisiken/-chancen abschätzen
	SoMa und ÜMa - Antrag SoMa - Antrag ÜMa	- Entscheid über SoMa und ÜMa	- Aufzeigen von SoMa - Aufzeigen von ÜMa zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit bis zur Realisierung der Massnahmen
	Projektmappe EK - Siehe Inhalt FHB	- Festlegung Inhaltsverzeichnis und prüfen der Projektmappe EK	- Erstellen des Projektdossiers unter Berücksichtigung der massgebenden Grundlagen - Zusammenstellen der weiteren Schritte und offenen Fragen
Kosten / Finanzierung	- Kostenschätzung gemäss IC - Zuteilung zu den Rubriken - Kostenteiler	- Festlegung der Kosten - Ermitteln der Landerwerbskosten - Kostenteiler verhandeln - Durchführen eines Kosten-Controllings gemäss TD-COST	- Ermitteln der Kosten gemäss IC-Weisung - Aufteilung auf die Rubriken Ausbau / Unterhalt / Engpassbeseitigung - Kostenteiler thematisieren
Termine	- Ablauf- und Terminplan (Projektierung - Genehmigung – Realisierung)	- Festlegung der Termine	- Erstellen des Terminprogramms - Erstellen des Genehmigungsplans mit allen Verfahrensschritten
Phasenabschluss	- Genehmigung des EK durch das ASTRA/AC-I	- Genehmigen des EK	

Massnahmenkonzept MK

Planung MK

Grundlagen:
- Genehmigtes EK inkl. Grundlagen

Ziele:
- Auftragsanalyse
- Risikoanalyse
- Ressourcenanalyse
- Entscheid weiteres Vorgehen

Leistungsbereiche	Erwartete Ergebnisse / Dokumente	Leistungen und Entscheide des Auftraggebers und BHU	Allgemeine Leistungen der Planer
Organisation und Administration	- Projektorganisation	- Bestimmen des Projektleiters - Überprüfen/anpassen der Projektorganisation - Erfassen Grunddaten ins Dokumentenverwaltungssystem und im TD-Cost	

Beschrieb und Visualisierung	- Vorgehensplan:
	  - Bedürfnisnachweis
	  - übergeordnete Rahmenbedingungen
	  - Grobanalyse mit Hauptproblemen /-hindernissen
	  - geplantes Vorgehen
	  - Risikobeurteilung
	- ausgefüllte Liste der projektspezifischen Grundlagen
		- Erarbeiten des Dokuments „Vorgehensplan“
		- Entscheide über SoMa
		- Definieren des Projektperimeters
		- Definieren der Projektstruktur
		- Zusammenstellen der vorhandenen Grundlagen (s. Liste der projektspezifischen Grundlagen)	

Kosten / Finanzierung	- Kostenschätzung	- Festlegen der Rubriken Ausbau, Unterhalt oder Engpassbeseitigung	
Termine	- Grobterminprogramm mit allen Phasen	- Abschätzen bzw. Festlegen der Meilensteine	
Phasenabschluss		- Genehmigung „Planung MK“	

Grundlagen MK

Grundlagen:
- Vorgehensplan Planung MK
- Ausgefüllte Liste der projektspezifischen Grundlagen
- Ist-Zustandsdaten der Infrastrukturen aus MISTRA - Applikationen

Ziele:
- Alle notwendigen Grundlagen für die Projektierung MK beschaffen, aufbereiten und bereitstellen

Leistungsbereiche	Erwartete Ergebnisse / Dokumente	Leistungen und Entscheide des Auftraggebers und BHU	Allgemeine Leistungen der Planer
Organisation und Administration	- Submissionsunterlagen - Pflichtenheft Grundlagenbeschaffungen	- Vergabe von benötigten Erhebungen bzw. Untersuchungen	- Pflichtenheft für benötigte Erhebungen bzw. Untersuchungen - Submissionsunterlagen erstellen
Beschrieb und Visualisierung	- Liste der projektspezifischen Grundlagen - Synoptischer Plan - Zustandsrapporte bzw. Protokolle	- Zur Verfügung stellen sämtlicher Daten und Unterlagen (siehe Liste der projektspezifischen Grundlagen) - Auflisten der bereits ausgeführten Massnahmen - Entscheide über SoMa	- Zusammenstellen der vom BH zu Verfügung gestellten Grundlagen (siehe Liste der projektspezifischen Grundlagen) - Beschaffen der fehlenden Grundlagen bei Bund, Kanton, Dritten - Auswertung der Grundlagen aus den Erhebungen bzw. Untersuchungen in situ - Falls notwendig, aufbereiten der Grundlagen damit diese in der Projektierung MK als Projektierungsgrundlage bereit gestellt werden können - Synoptischer Plan anpassen - Dossier der vorhandenen Grundlagen zusammenstellen
Kosten / Finanzierung		- Genehmigung der Kosten	
Termine		- Erstellen des Terminplans	
Phasenabschluss		- Keine Genehmigung nötig	

Projektierung MK

Grundlagen:
- Genehmigtes EK gemäss Projektierung EK
- Ev. Genehmigtes GP gemäss Projektierung GP
- Vorgehensplan gemäss Planung MK
- Grundlagen gemäss Grundlagen MK

Ziele:
- Projektspezifische Ziele, Perimeter und Zeiträume überprüfen
- Abhängigkeiten zu anderen Projekten überprüfen
- Projektorganisation überprüfen
- Handlungsgrundsätze überprüfen
- Konzeptionelle Lösungen je Inventarobjekt erarbeiten
- Aufzeigen der Abweichungen zu den Normen und RiLi
- Machbarkeit beurteilen, Projektrisiken abschätzen
- Aufzeigen allfälliger technischer Varianten
- Zweckmässigkeit und Wirtschaftlichkeit allfälliger technischer Varianten beurteilen
- ÜMa aufzeigen
- SoMa erkennen und ergreifen
- Vollzug Umweltschutzgesetz

Leistungsbereiche	Erwartete Ergebnisse / Dokumente	Leistungen und Entscheide des Auftraggebers und BHU	Allgemeine Leistungen der Planer
Organisation und Administration	- Projekthandbuch	- Gesamtleitung des MK - Definieren der Projektstrukturen des MK in Übereinstimmung mit IC - Leiten des PQM - Allenfalls Beizug von Experten /Prüfingenieuren - Führen eines Projektjournals - Aktualisierung des Projekthandbuchs - Sitzungswesen organisieren	- Überprüfen und Aktualisieren der Projektorganisation, der Pflichtenhefte, etc. - Nachführen des PQM - Fachkoordination und Mitarbeit bei der Gesamtleitung
Beschrieb und Visualisierung	**Inventarobjektplan** - Übersichtsplan mit allen Inventarobjekten und –nummern gegliedert nach K, T/U, T/G, BSA und Ausbau resp. Unterhalt - Genehmigungsplan - Aufzeigen Projektperimeter	- Festlegen des Projektperimeters, der Objekte und der Teilabschnitte - Bestätigen der Zuteilung von Objekten für Unterhalt oder Ausbau	- Überprüfen des Projektperimeters und beurteilen der darin enthaltenen Inventarobjekte - Auflisten der zu sanierenden Objekte (MP) - Auflisten der auszubauenden Objekte (DP) - Anpassung des Genehmigungsplans
	Grundlagen - Antrag für zusätzliche Erhebungen bzw. Untersuchungen in situ - Ergebnisse der zusätzlichen Erhebungen bzw. Untersuchungen	- Entscheid über zusätzlich erforderliche Untersuchungen	- Bewerten der Grundlagen und Überprüfen ihrer Vollständigkeit sowie beantragen von zusätzlichen Erhebungen bzw. Untersuchungen (Zustandserhebungen, Datenbeschaffung, etc.) - Auswerten der zusätzlichen Erhebungen bzw. Untersuchungen - Zusammenstellen der zusätzlich durchzuführende Abklärungen zur Erarbeitung der Massnahmenprojekte
	Nutzungsvereinbarung und Projektbasis - Nutzungsvereinbarung - Projektbasis	- Prüfen und Ergänzen der Nutzungsvereinbarung - Unterschreiben der Nutzungsvereinbarung - Kenntnisnahme und Freigabe der Projektbasis	- Überprüfen und Aktualisieren der Nutzungsvereinbarung - Aufzeigen der Nutzungsdauer bzw. Restnutzungsdauer für die einzelnen Objekte und Objektteile - Erarbeiten des Entwurfs der Projektbasis
	Projektierung/Analyse - Synthesedossier - Verfeinerte Problemanalyse - Darstellung Verkehrsführung während der Instandsetzungsarbeiten - Nötigenfalls Analyse zur Machbarkeit der vorgeschlagenen Massnahmen - Nötigenfalls Prüfbericht - Falls Varianten, Darstellen der Lösungsmöglichkeiten, Unterlagen für die Entscheidungsfindung inkl. Bewertungskriterien	- Fachliche Begleitung bei der Ausarbeitung des MK - Vorgaben zur Verkehrsführung - Entscheid zur Verkehrsführung - Kenntnisnahme der Prüfberichte und entsprechende Entscheide fällen - Fachliche Begleitung bei der Auswahl der Lösungsvarianten - Entscheide über die Bewertungskriterien und deren Gewichtung - Genehmigung der technischen Lösungen	- Koordinieren des MK mit den AP - Aufzeigen der Abweichungen zu den Normen und RiLi - Abklären der Machbarkeit komplexer Aufgaben - Überprüfen der Vorgaben Verkehrsführung auf Machbarkeit, Aufzeigen der Auswirkungen hinsichtlich Platzbedarf und Kosten - Darstellen der Verkehrsführung für die Bauphasen (4/0, 3/1, etc; Umleitungen; FlaMa; etc.) - Zusammenstellen der technischen Varianten mit Vorschlag für die Variantenwahl (z.B. Kosten-Nutzen-Analyse) - Vollzugsmöglichkeiten Umweltschutz- und Störfallvorgaben aufzeigen. - Erarbeiten von Konstruktions-, Material-, Ausrüstungs- und Umweltschutzkonzepten - Koordination der Konzepte der verschie-

			denen Fachbereiche - Erstellen eines Analyseberichtes - Zusammenstellen der Grundlagen, Ergebnisse und Entscheide - Zusammenstellen der weiteren Schritte und offenen Punkte
	SoMa und ÜMa - Antrag SoMa - Antrag ÜMa	- Entscheid über SoMa und ÜMa	- Aufzeigen von SoMa - Aufzeigen von ÜMa zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit bis zur Realisierung der Massnahmen
	Projektmappe MK - Siehe Inhalt FHB	- Festlegen Inhaltsverzeichnis und prüfen der Projektmappe MK	- Erstellen der Projektdossiers
Kosten / Finanzierung	- Kostenvoranschlag - Kostenvergleich EK / MK	- Festlegung der Kosten - Durchführen eines Kosten-Controllings gemäss TD-COST	- Ermitteln der Kosten gemäss IC-Weisung - Kostenvergleich zwischen EK und MK - Begründung von Abweichungen zum EK - Aufteilung der Kosten in Ausbau / Unterhalt / Engpassbeseitigung - Kostenteiler angeben
Termine	- Ablauf- und Terminplan (Projektierung - Genehmigung – Realisierung)	- Festlegung der Termine	- Erstellen des Terminprogramms - Erstellen des Genehmigungsplans mit allen Verfahrensschritten
Phasenabschluss	- Genehmigung des MK durch das ASTRA/AC-I	- Genehmigung des MK	

Massnahmenprojekt MP

Grundlagen:
- Grundlagen gemäss Grundlagen MK
- Genehmigtes MK gemäss Projektierung MK

Ziele:
- Massnahmen (inkl. konstruktive Details) für die Behebung der Schäden, Gefahren und Mängel projektieren. Insbesondere Schutzmassnahmen zur Verhinderung neuer Schäden detailliert aufzeigen.
- Grundlage (Technischer Bericht, Pläne, Details) für die Ausschreibung schaffen
- Aufzeigen der Abweichungen zu den Normen und RiLi
- Qualität und Wirtschaftlichkeit gewährleisten
- Detailliertes Bauprogramm aufstellen
- Vollzug Umwelt- und Störfallgesetze etc. berücksichtigen
- SoMa erkennen und ergreifen

Leistungsbereiche	Erwartete Ergebnisse / Dokumente	Leistungen und Entscheide des Auftraggebers und BHU	Allgemeine Leistungen der Planer
Organisation und Administration	- Projekthandbuch	- Gesamtprojektleitung - Leiten des PQM - Allenfalls Beizug von Prüfingenieuren - Führen eines Projektjournals - Sitzungswesen organisieren - Erstellen bzw. Aktualisieren des Projekthandbuches	- Überprüfen und Aktualisieren der Projektorganisation, der Pflichtenhefte und der Abgrenzungen aus dem Massnahmenkonzept - Fachkoordination und Mitarbeit bei der Gesamtleitung
Beschrieb und Visualisierung	**Grundlagen** - Antrag für zusätzliche Erhebungen bzw. Untersuchungen in situ - Ergebnisse der zusätzlichen Erhebungen bzw. Untersuchungen	- Entscheid über zusätzlich erforderliche Untersuchungen	- Bewerten der Grundlagen und Überprüfen ihrer Vollständigkeit sowie beantragen von zusätzlichen Erhebungen bzw. Untersuchungen (Zustandserhebungen, Datenbeschaffung, etc.) - Auswerten der zusätzlichen Erhebungen bzw. Untersuchungen
	Nutzungsvereinbarung und Projektbasis - Nutzungsvereinbarung - Projektbasis	- Unterschreiben der aktualisierten Nutzungsvereinbarung - Kenntnisnahme der aktualisierten Projektbasis	- Nutzungsvereinbarung und Projektbasis überprüfen und aktualisieren
	Projektierung/Analyse - allenfalls Prüfbericht	- Fachliche Begleitung bei der Ausarbeitung des MP - Kenntnisnahme allfälliger Prüfberichte und entsprechende Entscheide fällen	- Aufzeigen der Abweichungen zu den Normen und RiLi - Umweltschutz- und Störfallvorgaben um setzen - Bereinigen der Konzepte nach den Entscheiden des Auftraggebers und umsetzen - Abklären der Machbarkeit komplizierter Aufgaben mit Fachleuten (z.B. Bauunternehmer) - Koordination der Projekte der verschiedenen Fachbereiche - Erstellen aller notwendigen Pläne, Nach weise und Berichte für die ausgewählte Variante - Innerhalb der dem Verkehrskonzept zugrunde gelegten Zeitperiode Einplanen aller Arbeiten im Verkehrsraum und aller Arbeiten, welche den Verkehr beeinträchtigen
	SoMa - Antrag SoMa	- Entscheid über SoMa	- Aufzeigen von SoMa
	Projektmappe MP - Siehe Inhalt FHB	- Festlegen Inhaltsverzeichnis und prüfen der Projektmappe MP	- Erstellen des Projektdossiers
Kosten / Finanzierung	- Kostenvoranschlag gemäss IC - Kostenvergleich zwischen MK und MP	- Festlegung der Kosten	- Erstellen des Vorausmasses - Erarbeiten des Kostenvoranschlags pro Inventarobjekt gemäss IC - Kostenvergleich zwischen MK und MP - Begründen von Abweichungen zur Kostenschätzung der vorangegangenen Projektstufe - Begründen der Kostenentwicklung
Termine	- Detailliertes Bauprogramm	- Festlegung der Termine	- Erarbeiten des Bauprogramms
Phasenabschluss	- Genehmigung der MP durch das ASTRA gemäss UKR	- Genehmigung der MP	

Generelles Projekt GP

Planung GP

Grundlagen:
- Auftragsschreiben der Amtsleitung
- Projektstudie (Zweckmässigkeitsbeurteilung)
- Vorgaben der Abteilung Strassennetze
- Ev. Globales Erhaltungskonzept

Ziele:
- ev. Koordination mit Planung EK gemäss Planung EK
- Auftragsanalyse
- Risikoanalyse
- Ressourcenanalyse
- Entscheid weiteres Vorgehen

Leistungsbereiche	Erwartete Ergebnisse / Dokumente	Leistungen und Entscheide des Auftraggebers und BHU	Allgemeine Leistungen der Planer
Organisation und Administration	- Projektorganisation	- Bestimmen des Projektleiters - Vorschlagen einer Projektorganisation - Erfassen Grunddaten ins Dokumenten verwaltungssystem und im TD-Cost	

Beschrieb und Visualisierung	- Vorgehensplan:
	  - Bedürfnisnachweis
	  - übergeordnete Rahmenbedingungen
	  - Grobanalyse mit Hauptproblemen /-hindernissen
	  - geplantes Vorgehen
	  - Risikobeurteilung
	- ausgefüllte Liste der projektspezifischen Grundlagen
		- Erarbeiten des Dokuments „Vorgehensplan“
		- Definieren des Projektperimeters
		- Definieren der Projektstruktur
		- Zusammenstellen der vorhandenen Grundlagen (gemäss Liste der projektspezifischen Grundlagen)
		- ev. Koordination mit EK	

Kosten / Finanzierung	- Grobe Kostenschätzung	- Festlegen der Rubriken Ausbau oder Engpassbeseitigung	
Termine	- Grobterminprogramm mit allen Phasen	- Abschätzen bzw. Festlegen der Meilensteine	
Phasenabschluss		- Genehmigung „Planung GP“ gemäss UKR (allenfalls zusammen mit EK)	

Projektierung GP

Grundlagen:
- Vorgehensplan gemäss Planung GP
- Grundlagen gemäss Planung GP

Ziele:
- Umsetzung Auftrag Amtsleitung
- Generelles Projekt gemäss NSG
- Sicherstellen der Machbarkeit

Leistungsbereiche	Erwartete Ergebnisse / Dokumente	Leistungen und Entscheide des Auftraggebers und BHU	Allgemeine Leistungen der Planer
Organisation und Administration	- Projekthandbuch	- Gesamtleitung GP - Definieren der Projektstrukturen des EP in Übereinstimmung mit IC - Koordination mit Ämtern und weiteren Stellen - Allenfalls Beizug von Experten - Leiten des PQM - Führen eines Projektjournals - Erstellung bzw. Aktualisierung des Projekthandbuchs - Sitzungswesen organisieren	- Überprüfen und Aktualisieren der Projektorganisation, der Pflichtenhefte und der Abgrenzungen aus der Planungsphase EK (sofern vorhanden) - Erarbeiten und Nachführen des PQM - Fachkoordination und Mitarbeit bei der Gesamtleitung - Vorschlag betreffend Beizug von Spezialisten - Einbezug von Bundesstellen, kantonalen Stellen, Gemeinden, evt. Dritten
Beschrieb und Visualisierung	- Grundlagen - Antrag für zusätzliche Erhebungen bzw. Untersuchungen in situ - Ergebnisse der zusätzlichen Erhebungen bzw. Untersuchungen	- Entscheid über zusätzlich erforderliche Untersuchungen	- Bewerten der Grundlagen und über prüfen deren Vollständigkeit sowie beantragen von zusätzlichen Erhebungen bzw. Untersuchungen (Geologische/geotechnische Abklärungen, Datenbeschaffung, etc.) - Auswerten der Grundlagen aus den Erhebungen bzw. Untersuchungen - Zusammenstellen der zusätzlich durchzuführenden Abklärungen zur Erarbeitung des AP

	Nutzungsvereinbarung - Entwurf Nutzungsvereinbarung	- Prüfen und ergänzen des Entwurfs Nutzungsvereinbarung	- Erarbeiten des Entwurfs Nutzungsvereinbarung
	Projektierung/Analyse - Problemanalyse - Synthese der Kosten, strategischen Optionen - Verkehrsführungen und Entwicklung des Verkehrs für die Zukunft (ev. anstehender und nächster UPlaNS) - Variantenvergleich - Antrag Variantenwahl und weiteres Vorgehen	- Fachliche Begleitung bei der Ausarbeitung des GP - Vorgaben zur Verkehrsführung - Entscheid zur Verkehrsführung - Fachliche Begleitung bei der Auswahl der Lösungsvarianten - Entscheide über die Bewertungskriterien und deren Gewichtung - Genehmigung der technischen Lösungen - Variantenentscheid	- Vorschläge für die Verkehrsführungen und Entwicklung des Verkehrs für die Zukunft (ev. anstehender und nächster UPlaNS) - Koordination der Konzepte der verschiedenen Fachbereiche - Erstellen eines Analyseberichtes - Erarbeiten eines UVB 2. Stufe mit den notwendigen und weitergehenden Massnahmen inkl. ihren Kostenfolgen - Zusammenstellen der Grundlagen, Ergebnisse und Entscheide - Überprüfen aller wichtiger Elemente des GP wie Linienführung, ober- und unterirdischer Strassenführung, Anschlussstelle mit Zu- und Wegfahrten, Kreuzungsbauwerke und Anzahl Fahrspuren unter Beachtung der Vorgaben und der Projektstudie - Überprüfung der Richtlinien- und Normenkonformität - Überprüfung der Machbarkeit
	Projektmappe GP - Siehe Inhalt FHB	- Prüfen der Projektmappe GP	- Erstellen des Projektdossiers unter Berücksichtigung der massgebenden Grundlagen
Kosten / Finanzierung	- Kostenschätzung gemäss IC - Zuteilung zu den Rubriken - Kostenteiler	- Festlegung der Kosten - Kostenteiler festlegen - Durchführen eines Kosten-Controllings gemäss TD-COST	- Ermitteln der Bau-, Unterhalts- und Betriebskosten gemäss IC-Weisung - Aufteilung auf die Rubriken Ausbau / Engpassbeseitigung - Kostenteiler thematisieren
Termine	- Ablauf- und Terminplan (Projektierung - Genehmigung – Realisierung)	- Festlegung der Termine	- Aufzeigen eines realistischen Terminprogramms unter Berücksichtigung aller Verfahrensschritte
Phasenabschluss	- Genehmigung des GP durch BR	- Freigeben des GP und vorbereiten des Bundesratsbeschlusses	

Ausführungsprojekt AP

Planung AP

Grundlagen:
- Ev. Genehmigtes GP gemäss Projektierung GP
- Ev. Globales Erhaltungskonzept Projektierung EK

Ziele:
- Koordination mit Planung MK gemäss Planung MK
- Auftragsanalyse
- Risikoanalyse
- Ressourcenanalyse
- Entscheid weiteres Vorgehen

Leistungsbereiche	Erwartete Ergebnisse / Dokumente	Leistungen und Entscheide des Auftraggebers und BHU	Allgemeine Leistungen der Planer
Organisation und Administration	- Projektorganisation	- Bestimmen des Projektleiters - Vorschlagen einer Projektorganisation - Erfassen Grunddaten ins Dokumentenverwaltungssystem und im TD-Cost	

Beschrieb und Visualisierung	- Vorgehensplan:
	  - Bedürfnisnachweis
	  - übergeordnete Rahmenbedingungen
	  - Grobanalyse mit Hauptproblemen /-hindernissen
	  - geplantes Vorgehen
	  - Risikobeurteilung
	- ausgefüllte Liste der projektspezifischen Grundlagen
		- Erarbeiten des Dokuments „Vorgehensplan“
		- Definieren des Projektperimeters
		- Definieren der Projektstruktur
		- Zusammenstellen der vorhandenen Grundlagen (gemäss Liste der projektspezifischen Grundlagen)
		- Koordination mit EK	

Kosten / Finanzierung	- Grobe Kostenschätzung	- Festlegen der Rubriken Ausbau oder Engpassbeseitigung	
Termine	- Grobterminprogramm mit allen Phasen	- Abschätzen bzw. Festlegen der Meilensteine	
Phasenabschluss		- Genehmigung „Planung AP“ gemäss UKR (allenfalls zusammen mit MK)	

Projektierung AP

Grundlagen:
- Vorgehensplan gemäss Planung AP
- Grundlagen gemäss Planung AP

Ziele:
- Ausführungsprojekt gemäss NSG (Grundeigentümerverbindliches Plandokument)

Leistungsbereiche	Erwartete Ergebnisse / Dokumente	Leistungen und Entscheide des Auftraggebers und BHU	Allgemeine Leistungen der Planer
Organisation und Administration	- Projekthandbuch	- Gesamtleitung des AP - Definieren der Projektstrukturen des AP in Übereinstimmung mit IC - Koordination mit Ämtern und weiteren - Leiten des PQM - Führen eines Projektjournals - Erstellung bzw. Aktualisierung des Projekthandbuchs - Sitzungswesen organisieren - Information des PL an Planer über Ablauf von AP der NS (gem. blauer Ordner ASTRA)	- Überprüfen und Aktualisieren der Projektorganisation, der Pflichtenhefte und der Abgrenzungen aus der Planungsphase MK (sofern vorhanden) - Erarbeiten und Nachführen des PQM - Fachkoordination und Mitarbeit bei der Gesamtleitung - Vorschlag betreffend Zuzug von Spezialisten - Einbezug von Bundesstellen, kantonalen Stellen, Gemeinden, evt. Dritten
Beschrieb und Visualisierung	**Grundlagen** - Antrag für zusätzliche Erhebungen bzw. Untersuchungen in situ - Ergebnisse der zusätzlichen Erhebungen bzw. Untersuchungen	- Entscheid über zusätzlich erforderliche Untersuchungen	- Bewerten der Grundlagen und überprüfen deren Vollständigkeit sowie beantragen von zusätzlichen Erhebungen bzw. Untersuchungen (Geologische/geotechnische Abklärungen, Datenbeschaffung, etc.) - Auswerten der Grundlagen aus den Erhebungen bzw. Untersuchungen - Zusammenstellen der zusätzlich durchzuführenden Abklärungen zur Erarbeitung des DP

	Nutzungsvereinbarung und Projektbasis - Nutzungsvereinbarung - Projektbasis	- Prüfen und Ergänzen der Nutzungsvereinbarung - Unterschreiben der Nutzungsvereinbarung - Kenntnisnahme und Freigabe der Projektbasis	- Überprüfen und Aktualisierung der Nutzungsvereinbarung - Erarbeiten des Entwurfs der Projektbasis
	Projektierung/Analyse - Problemanalyse - Genehmigungsplan / Liste der DP	- Fachliche Begleitung bei der Ausarbeitung des AP - Fachliche Begleitung bei der Auswahl der Lösungsvarianten - Genehmigung der technischen Lösungen (Variantenentscheid) - Freigeben des AP-Dossiers - Erstellen der Liste der DP	- Koordination der Konzepte der verschiedenen Fachbereiche - Erstellen eines Analyseberichtes - Überprüfung der Richtlinien- und Normenkonformität - Zusammenstellen der wesentlichen untersuchten Varianten mit Begründung der gewählten Lösung. - Zusammenfassen der Stellungnahmen und Entscheide der Vertreter aller regelmässig beteiligten Amtsstellen im Projektjournal - Auflisten der Bauwerke, welche einer Detailprojektgenehmigung bedürfen, als Beilage zum Genehmigungsdossier - Untersuchen von Varianten und Lösungsansätzen für alle Inventarobjekte - Vorschlag Variantenentscheid - Erarbeiten der gesetzlich begründeten Massnahmen inkl. alle notwendigen FlaMa - Erarbeiten eines UVB 3.Stufe mit den notwendigen und weitergehenden Massnahmen unter Ausweis ihrer Kostenfolgen und dem Pflichtenheft für die ökologische / gestalterische Projekt- / Baubegleitung und für eine eventuelle Erfolgskontrolle - Erarbeiten einer Umweltnotiz bei nicht UVP-pflichtigen Projekten
	Auflage	- Begleiten des Verfahrens - Durchführen der öffentlichen Auflage zusammen mit Kanton - Stellungnahme zu Einsprachen - Entscheid betreffend Projektänderungen aus Einsprachen	- Fachliche und Administrative Unterstützung des Auftraggebers bei der Durchführung des Verfahrens - Stellungnahmen zu den Einsprachen oder zu den Stellungnahmen anderer Amtsstellen - Infoveranstaltungen und Dokumentationen aller Art - Begleitung bei Sitzungen und Anlässen
	Projektmappe AP - Siehe Inhalt FHB	- Prüfen des AP-Dossiers	- Erstellen des Projektdossiers
	Weitere Unterlagen - Synthesedossier / Genehmigungsplan (falls ein EP vorhanden) - Perimeter NS: Landerwerbsplan inkl. alter und neuer Perimeter und Baulinien, Kurzbericht, Stellungnahme EP - Nutzungsvereinbarung - Projektbasis - Variantenstudie - Statische Berechnungen / Vordimensionierung	- Zustimmung zu Liste der DP - Zustimmung Perimeter NS	- Erarbeiten weiterer Unterlagen zwecks Bestätigung der technischen Machbarkeit der gewählten Lösungen und zwecks Nachvollziehbarkeit der getroffenen Entscheide - Entscheidende Sitzungsprotokolle - Variantenstudie strategische Varianten (falls sie im EK nicht gemacht wurde) - Heranziehen von Vergleichsobjekten - Statische Berechnungen / Vordimensionierung
Kosten / Finanzierung	- Kostenvoranschlag gemäss IC - Zuteilung zu den Rubriken - Kostenteiler	- Festlegung der Kosten - Kostenteiler festlegen - Durchführen eines Kosten-Controllings gemäss IC - TD-COST	- Ermitteln der Bau-, Unterhalts- und Betriebskosten gemäss IC-Weisung - Aufteilung auf die Rubriken Ausbau / Engpassbeseitigung - Kostenteiler vorschlagen - Begründen von Abweichungen zum GP
Termine	- Ablauf- und Terminplan (Projektierung - Genehmigung – Realisierung)	- Festlegung der Termine	- Aufzeigen eines realistischen Terminprogramms unter Berücksichtigung aller Verfahrensschritte
Phasenabschluss	- Rechtskräftige PGV		

Detailprojekt DP

Grundlagen:
- Rechtskräftiges AP gemäss Projektierung AP
- Liste der DP gemäss Projektierung AP
- Nutzungsvereinbarung gemäss Projektierung AP
- Projektbasis gemäss Projektierung AP

Ziele:
- Grundlage (Technischer Bericht, Pläne, Details) für die Ausschreibung schaffen
- Details für die Realisierung beschreiben und konstruktive Details zeigen
- Aufzeigen der Risiken und der zu treffenden Massnahmen
- Qualität / Wirtschaftlichkeit gewährleisten
- Detailliertes Bauprogramm erstellen
- Vollzug Umwelt- und Störfallgesetze etc. berücksichtigen

Leistungsbereiche	Erwartete Ergebnisse / Dokumente	Leistungen und Entscheide des Auftraggebers und BHU	Allgemeine Leistungen der Planer
Organisation und Administration	- Projekthandbuch	- Gesamtprojektleitung - Leiten des PQM - Allenfalls Beizug von Prüfingenieuren - Führen eines Projektjournals - Erstellung bzw. Aktualisierung des Projekthandbuchs - Sitzungswesen organisieren	- Überprüfen und Aktualisieren der Projektorganisation - Fachkoordination und Mitarbeit bei der Gesamtleitung
Beschrieb und Visualisierung	**Grundlagen** - Antrag für zusätzliche Erhebungen bzw. Untersuchungen in situ - Ergebnisse der zusätzlichen Erhebungen bzw. Untersuchungen	- Entscheid über zusätzlich erforderliche Untersuchungen	- Bewerten der Grundlagen und überprüfen iher Vollständigkeit sowie beantragen von zusätzlichen Erhebungen bzw. Untersuchungen (geologische/geotechnische Abklärungen, Datenbeschaffung, etc.) - Auswerten der Grundlagen aus den Erhebungen bzw. Untersuchungen
	Nutzungsvereinbarung und Projektbasis - Nutzungsvereinbarung - Projektbasis	- Unterschreiben der aktualisierten Nutzungsvereinbarung - Kenntnisnahme und Freigabe der aktualisierten Projektbasis	- Nutzungsvereinbarung und Projektbasis überprüfen und aktualisieren
	Projektierung/Analyse - Entscheidungsgrundlagen der technischen Varianten	- Fachliche Begleitung bei der Ausarbeitung des DP - Prüfung ob die Auflagen der PGV umgesetzt wurden - Kenntnisnahme allfälliger Prüfberichte und entsprechende Entscheide fällen	- Ausarbeiten der DP unter Berücksichtigung der von der Genehmigungsbehörde verfügten Auflagen und eines ev. Pflichtenhefts für die ökologische und gestalterische Projektierungsbegleitung - Aufzeigen der Abweichungen zu den Normen und RiLi - Umweltschutz- und Störfallvorgaben umsetzen - Abklären der Machbarkeit komplizierter Aufgaben mit Fachleuten (z.B. Bauunternehmer) - Koordination der Projekte der verschiedenen Fachbereiche - Erstellen aller notwendigen Pläne, Nachweise und Berichte für die ausgewählte Variante - Innerhalb der dem Verkehrskonzept zugrunde gelegten Zeitperiode Einplanen aller Arbeiten im Verkehrsraum und aller Arbeiten, welche den Verkehr beeinträchtigen
	Projektmappe DP - Siehe Inhalt FHB	- Festlegen Inhaltsverzeichnis und prüfen der Projektmappe DP	- Erstellen des Projektdossiers
Kosten / Finanzierung	- Kostenvoranschlag gemäss IC - Kostenvergleich zwischen AP und DP - Kostenteiler - Zuteilung zu den Rubriken	- Festlegung der Kosten	- Erstellen des Vorausmasses - Erarbeiten des Kostenvoranschlags pro Inventarobjekt gemäss IC - Kostenvergleich zw AP und DP - Begründen v Abweichungen zum AP - Kostenteiler vorschlagen - Aufteilung auf die Rubriken Ausbau / Engpassbeseitigung - Begründen der Kostenentwicklung
Termine	- Detailliertes Bauprogramm	- Festlegung der Termine	- Erarbeiten des Bauprogramms
Phasenabschluss	- Genehmigung des DP durch das ASTRA gemäss UKR	- Genehmigung der DP	

1 Beschreibung

1.1 Allgemeines

Das Synthesedossier ist Bestandteil der Projektphasen EK und MK für die Dossiers der Erhaltungsprojekte (vgl. Merkblatt 20 001-00002, Kap. 6). In der Regel führt der Fachbereich T/U die Ausarbeitung des Dossiers.

1.2 Zielsetzungen

Das Ziel des Synthesedossiers ist es, für den Leser eine Projektübersicht zu bekommen und den Umfang und die Herausforderungen rasch zu begreifen.

Das Synthesedossier ist für die hierarchische Linie ein leistungsfähiges Hilfswerkzeug zur Entscheidungsfindung in der Genehmigungsphase der einzelnen Projekte.

Dieses Dossier gibt nicht nur einen umfassenden Überblick über das gesamte Projekt, sondern auch die Möglichkeit zur wirksamen und tieferen Analyse eines Themas oder einem separaten Teil des Projektes.

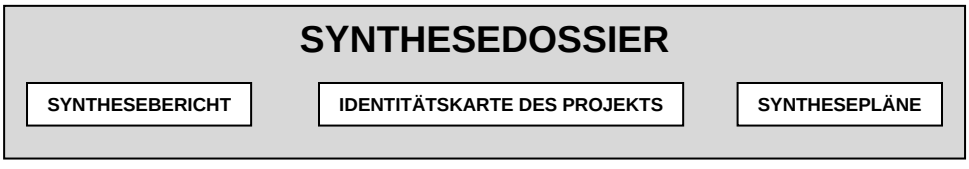
Das Dossier stellt die korrekte und komplette Koordination zwischen den vier technischen Bereichen (T/U, K, BSA, T/G) sicher. Dieses Dossier muss die technische und die finanzielle Kohärenz, sowie die Relevanz des Projektes nachweisen.

Der Inhalt der Unterlagen des Synthesedossiers zielt und konzentriert sich auf Elemente, welche eine entscheidende Bedeutung für das Projekt aufweisen. Dieser bezieht sich auf sämtliche benötigte Daten und Informationen zum besseren Verständnis.

Die Philosophie der Darstellung muss nachfolgenden inhaltlichen Anforderungen entsprechen und auf die Bedürfnisse des Projektes (Größe, Umfang, Komplexität, Schnittstellen) angepasst werden.

1.3 Zusammensetzung

Das Synthesedossier besteht aus drei Teilen ; der **Synthesebericht**, die **Identitätskarte des Erhaltungsprojekts** und den **Syntheseplänen** :



1.3.1 Inhaltverzeichnis Synthesedossier

Das Inhaltverzeichnis des Synthesedossiers ist wie folgt definiert :

Beilage Nr. S1 : Synthesebericht
Beilage Nr. S2 : Identitätskarte des Erhaltungsprojekts
Beilage Nr. S3 : Übersichtsplan / Synoptischer Plan
Beilage Nr. S4 : Plan der Konzeptherausforderungen
Beilage Nr. S5 : Genehmigungsplan

Das folgende Kapitel beschreibt im Detail die dreiteilige Zusammenstellung des Synthesedossiers.

2 Inhalt Synthesedossier

2.1 Synthesebericht (Beilage Nr. S1)

2.1.1 Projektphase EK

Das Inhaltsverzeichnis stellt sich wie folgt zusammen :

1. Einleitung und Begründung des Erhaltungsprojektes — Max. 2xA4
2. Grundannahmen und Randbedingungen einschliesslich Quellenangaben — Max. 2xA4
   (z.B. Entscheid PSS Nr. XX vom XX.XX.2012)
3. Globale Synthese und Konzeptherausforderungen — Max. 5xA4
4. Beweis der Koordination zwischen den vier Fachbereichen (T/U, K, BSA, T/G) — Max. 1xA4
   (vgl. Beispiel fächerübergreifende Koordinationsmatrix in Kap. 2.1.3)
5. Beweis der technischen und finanziellen Kohärenz des Konzeptes (Verhältnismässigkeit) — Max. 2xA4
6. Gesamtplanung — Max. 1xA4
7. Synthesen T/U, K, BSA, T/G
   - 7.1 Synthese T/U (Ist-Zustand, Normprüfung, Konzept) — Max. 1xA4
   - 7.2 Synthese K (Ist-Zustand, Normprüfung, Konzept) — Max. 1xA4
   - 7.3 Synthese BSA (Ist-Zustand, Normprüfung, Konzept) — Max. 1xA4
   - 7.4 Synthese T/G (Ist-Zustand, Normprüfung, Konzept) — Max. 1xA4
8. Globale Synthese der Kosten EK (vgl. Beispiel in Kap. 2.1.3) — Max. 2xA4
9. Risiken- und Chancenanalyse (vgl. Dokumentation ASTRA 89008) — variabel
10. Liste der geplanten Ausführungsprojekte AP auf Stufe EK — Max. 2xA4
11. Prüfung und Nachweis der Einhaltung der FLAG-Ziele — Max. 1xA4
    (www.flag.admin.ch --> Dienstleistungen --> Leistungsauftrag --> Aktuelle Leistungsaufträge --> UVEK --> ASTRA --> Produktgruppe : Strasseninfrastruktur)
12. Wichtige zu behandelnde Punkte für die nächsten Phasen — Max. 2xA4

A1 Anhang 1 je nach Bedarf — variabel

2.1.2 Projektphase MK

Das Inhaltsverzeichnis ist praktisch identisch mit dem vorhergehenden Kapitel und stellt sich wie folgt zusammen :

1. Einleitung und Begründung des Erhaltungsprojektes — Max. 2xA4
2. Grundannahmen und Randbedingungen einschliesslich Quellenangaben — Max. 2xA4
   (z.B. Entscheid PSS Nr. XX vom XX.XX.2012)
3. Globale Synthese und Konzeptherausforderungen — Max. 5xA4
4. Beweis der Koordination zwischen den vier Fachbereichen (T/U, K, BSA, T/G) — Max. 1xA4
   (vgl. Beispiel fächerübergreifende Koordinationsmatrix in Kap. 2.1.3)
5. Beweis der technischen und finanziellen Kohärenz des Konzeptes (Verhältnismässigkeit) — Max. 2xA4
6. Gesamtplanung — Max. 1xA4
7. Synthesen T/U, K, BSA, T/G
   - 7.1 Synthese T/U einschliesslich Vergleich der vorgesehenen Massnahmen mit dem EK (Ist-Zustand falls nötig, Normprüfung falls nötig, Konzept) — Max. 1xA4
   - 7.2 Synthese K einschliesslich Vergleich der vorgesehenen Massnahmen mit dem EK (Ist-Zustand falls nötig, Normprüfung falls nötig, Konzept) — Max. 1xA4
   - 7.3 Synthese BSA einschliesslich Vergleich der vorgesehenen Massnahmen mit dem EK (Ist-Zustand falls nötig, Normprüfung falls nötig, Konzept) — Max. 1xA4
   - 7.4 Synthese T/G einschliesslich Vergleich der vorgesehenen Massnahmen mit dem EK (Ist-Zustand falls nötig, Normprüfung falls nötig, Konzept) — Max. 1xA4
8. Globale Synthese der Kosten MK und Vergleich mit dem EK, einschliesslich eventuelle Begründung der Unterschiede — Max. 2xA4
9. Risiken- und Chancenanalyse (vgl. Dokumentation ASTRA 89008) — variabel
10. Synthese vom Stand der Ausführungsprojekte AP — Max. 2xA4
11. Prüfung und Nachweis der Einhaltung der FLAG-Ziele — Max. 1xA4
    (www.flag.admin.ch --> Dienstleistungen --> Leistungsauftrag --> Aktuelle Leistungsaufträge --> UVEK --> ASTRA --> Produktgruppe : Strasseninfrastruktur)
12. Wichtige zu behandelnde Punkte für die nächsten Phasen — Max. 2xA4

A1 Anhang 1 je nach Bedarf — variabel

2.1.3 Genauere Angaben bezüglich des Inhalts des Syntheseberichtes

§1 Einleitung und Begründung des Erhaltungsprojektes

Es geht darum mindestens die Schüsselelemente des Projektes zu erwähnen, die die Sanierungsnotwendigkeit bestätigt (z.B. Unfälle, Normenabweichungen, die die Sicherheit beeinflussen, Zustand des Abschnitts, usw.). Die Abschnittsdaten sind in der Beilage Nr. S2 definiert.

§4 Beweis der Koordination zwischen den vier Fachbereichen - Fächerübergreifende Koordinationsmatrix

Bereits am Anfang des Projektes ist die fächerübergreifende Koordinationsmatrix ein Arbeitsinstrument, um bis zum Abschluss der Projektphase eine optimale und entwicklungsfähige Koordination zu gewährleisten.
In ihrer endgültigen Form im Synthesebericht fasst sie alle bedeutsamen Punkte zusammen, welche zwischen den verschiedenen Fachbereichen, bzw. Projektverfasser, während der Erarbeitung des Projektes koordiniert wurden.
Je nach Projekt ist es auch denkbar, die besonderen Koordinationspunkte mit einem oder mehreren Drittprojekten zu präzisieren.

ASTRA Fachbereiche	K	BSA	T/G	Drittprojekte
T/U	• Vereinheitlichung der Normalprofile • Normalprofil Fahrradweg (Lehnenkonstruktion) • Signalbrücken (Standort und Höhe) • Quergefälle • SABA (Sanierung, Anpassungen) • Fahrzeugrückhaltesysteme • Rohrblöcke (Standort) • Entwässerungsleitungen (Standort) • Brandschutz Leitungen (Standort) • Belagssorten • Schleppplatten	• Rohrblöcke (Standort) • Schächte (Standort) • Beleuchtung • Zentralen (Standort, Grundfläche, Energieversorgung) • Signalbrücken (dynamische Signalisation) • Ausrüstungsgrade • SABA (Energieversorgung der Anlagen) • Brandschutz	• Vereinheitlichung der Normalprofile • Fahrzeugrückhaltesysteme • Belagssorten • Vertikale Linienführung (harte Punkte) • Haltebuchten vor den Tunneln • Stapelbecken • Brandschutz Leitungen (Standort) • Rohrblöcke (Standort) • Zentralen (Standort, Grundfläche, Energieversorgung)	• XXXXXXXXXX • XXXXXXXXXX
K		• Rohrblöcke (Standort) • Schächte (Standort) • Signalbrücken (dynamische Signalisation) • Ausrüstungsgrade	• Vereinheitlichung der Normalprofile • Fahrzeugrückhaltesysteme • Vertikale Linienführung (harte Punkte) • Brandschutz Leitungen (Standort) • Rohrblöcke (Standort) • Trennwände	• XXXXXXXXXX • XXXXXXXXXX
BSA			• Rohrblöcke (Standort) • Fluchtstollen inkl. Türen • Lüftung • Beleuchtung • Signalisation • Zentralen (Standort, Grundfläche, Energieversorgung) • Kommunikation und Leittechnik • Kabelanlagen • Hydrantenheizungen, SOS-Nischen • Energieversorgung der Anlagen	• XXXXXXXXXX • XXXXXXXXXX
T/G				• XXXXXXXXXX • XXXXXXXXXX

§7 Synthesen T/U, K, BSA, T/G

Die Normen-, Richtlinien-, Fachhandbücher- und anderen Abweichungen sind in den Dossiers für den jeweiligen ASTRA-Fachbereich genauer zu erläutern.

§8 Globale Synthese der Kosten

Dieses Kapitel muss unbedingt die folgenden Elemente beinhalten :

- Kosten Projektierung (P)
- Kosten Realisierung (R)
- Kosten Landerwerb (L)
- Unterscheidung zwischen Ausbau (A) und Unterhalt (U)
- Preisbasis (Monat, Jahr)
- Genauigkeit des Kostenvoranschlags je nach Projektphase (cf. Merkblatt 20 001-00002, Kap. 5)
- Kostenverteilung pro Fachbereich (T/U, K, BSA, T/G) mit der entsprechenden Prozentberechnung je Fachbereich

Die unvorhergesehenen Kosten (10%) sind am Ende der Kostensumme P+L+R hinzugefügt. Zum Schluss ist die Mehrwertsteuer hinzugefügt.

Hier unten ein mögliches Beispiel für die Darstellung der Kosten :

ASTRA Fachbereich		Kosten exkl. Mwst					Total pro Fachbereich	
		P	R	L	A	U	CHF exkl. Mwst	%
T/U	Angaben pro Fachbereich	1'000'000	2'000'000	0	300'000	2'700'000		
		1'000'000	2'000'000	0	600'000	2'400'000		
		1'000'000	2'000'000	100'000	930'000	2'170'000	**15'100'000**	**22%**
		1'000'000	2'000'000	0	1'200'000	1'800'000		
		1'000'000	2'000'000	0	1'500'000	1'500'000		
K	Angaben pro Fachbereich	500'000	5'000'000	10'000	551'000	4'959'000		
		500'000	5'000'000	0	0	5'500'000		
		500'000	5'000'000	0	0	5'500'000	**27'510'000**	**40%**
		500'000	5'000'000	0	0	5'500'000		
		500'000	5'000'000	0	0	5'500'000		
BSA	Angaben pro Fachbereich	200'000	600'000	0	400'000	400'000		
		200'000	600'000	0	400'000	400'000		
		200'000	600'000	0	400'000	400'000	**4'000'000**	**6%**
		200'000	600'000	0	400'000	400'000		
		200'000	600'000	0	400'000	400'000		
T/G	Angaben pro Fachbereich	300'000	4'000'000	0	0	4'300'000		
		300'000	4'000'000	0	0	4'300'000		
		300'000	4'000'000	0	0	4'300'000	**21'570'000**	**32%**
		300'000	4'000'000	0	0	4'300'000		
		300'000	4'000'000	70'000	3'933'000	437'000		
TOTAL exkl. Mwst		10'000'000	58'000'000	180'000	11'014'000	57'166'000		
			68'180'000		16%	84%		
Unvorgesehenes 10%		1'000'000	5'800'000	18'000				
Zwischentotal		11'000'000	63'800'000	198'000				
Mwst 8%		880'000	5'104'000	15'840				
TOTAL inkl. Mwst		11'880'000	68'904'000	213'840	13'084'632	67'913'208		
			80'997'840		16%	84%		

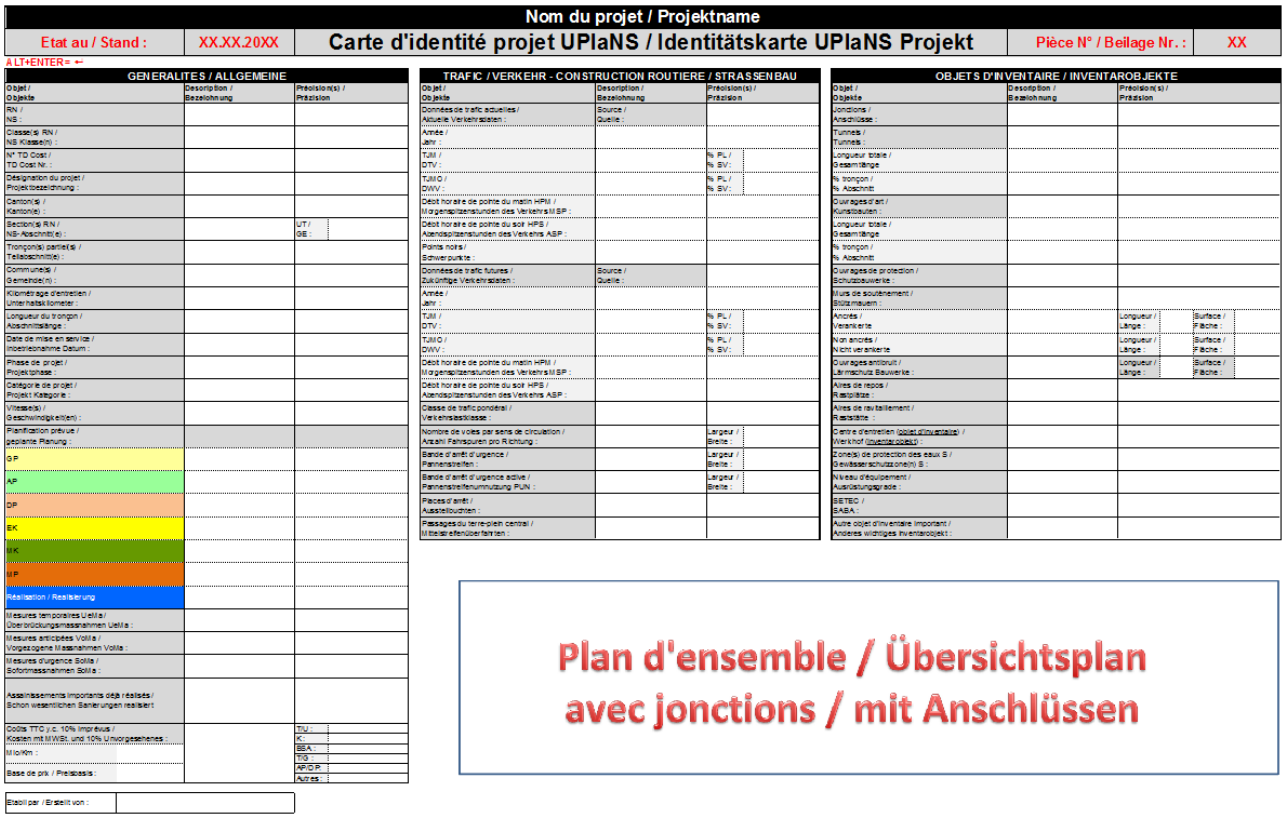
P : Projektierung
R : Realisierung
L : Landerwerb

A : Ausbau
U: Unterhalt

Preisbasis März 2012
Genauigkeit KV +/- 20% des gesamtes Betrags

2.2 Identitätskarte des Erhaltungsprojekts (Beilage Nr. S2)

Ziel dieses Dokuments ist die synthetische Zusammenstellung aller Schlüsselelemente des Erhaltungsplans (Blatt A3). Es geht nicht darum, alle Projektelemente zu erwähnen, sondern nur die Elemente, welche einen massgeblichen Einfluss auf das Gesamtprojekt aufweisen.
Elemente von geringer Bedeutung, welche im Synthesedossier nicht zu erwähnen sind, müssen zwingend in den Dossiers der einzelnen Fachbereich (T/U, K, BSA und T/G) beschrieben werden.



Nom du projet / Projektname				
Etat au / Stand :	XX.XX.20XX	Carte d'identité projet UPlaNS / Identitätskarte UPlaNS Projekt	Pièce N° / Beilage Nr. :	XX

ALT+ENTER= ←

GENERALITES / ALLGEMEINE		
Objet / Objekte	Description / Bezeichnung	Précision(s) / Präzision
RN / NS :		
Classe(s) RN / NS Klasse(n) :		
N° TD Cost / TD Cost Nr. :		
Désignation du projet / Projektbezeichnung :		
Canton(s) / Kanton(e) :		
Section(s) RN / NS-Abschnitt(e) :		UT / GE :
Tronçon(s) partiel(s) / Teilabschnitt(e) :		
Commune(s) / Gemeinde(n) :		
Kilométrage d'entretien / Unterhaltskilometer :		
Longueur du tronçon / Abschnittslänge :		
Date de mise en service / Inbetriebnahme Datum :		
Phase de projet / Projektphase :		
Catégorie de projet / Projekt Kategorie :		
Vitesse(s) / Geschwindigkeit(en) :		
Planification prévue / geplante Planung :		
GP		
AP		
DP		
EK		
BK		
MP		
Réalisation / Realisierung		
Mesures temporaires UeMa / Überbrückungsmassnahmen UeMa :		
Mesures anticipées VoMa / Vorgezogene Massnahmen VoMa :		
Mesures d'urgence SoMa / Sofortmassnahmen SoMa :		
Assainissements importants déjà réalisés / Schon wesentlichen Sanierungen realisiert		
Coûts TTC y.c. 10% Imprévus / Kosten mit MWSt. und 10% Unvorgesehenes :		TU :
Mio/Km :		K :
		BSA :
		T/G :
Base de prix / Preisbasis :		AP/DP :
		Autres :
Etabli par / Erstellt von :		

TRAFIC / VERKEHR - CONSTRUCTION ROUTIERE / STRASSENBAU		
Objet / Objekte	Description / Bezeichnung	Précision(s) / Präzision
Données de trafic actuelles / Aktuelle Verkehrsdaten :	Source / Quelle :	
Année / Jahr		
TJM / DTV :		% PL / % SV :
TJM O / DWV :		% PL / % SV :
Débit horaire de pointe du matin HPM / Morgenspitzenstunden des Verkehrs MSP :		
Débit horaire de pointe du soir HPS / Abendspitzenstunden des Verkehrs ASP :		
Points noirs / Schwerpunkte :		
Données de trafic futures / Zukünftige Verkehrsdaten :	Source / Quelle :	
Année / Jahr		
TJM / DTV :		% PL / % SV :
TJM O / DWV :		% PL / % SV :
Débit horaire de pointe du matin HPM / Morgenspitzenstunden des Verkehrs MSP :		
Débit horaire de pointe du soir HPS / Abendspitzenstunden des Verkehrs ASP :		
Classe de trafic pondéral / Verkehrsklasse :		
Nombre de voies par sens de circulation / Anzahl Fahrspuren pro Richtung :		Largeur / Breite :
Bande d'arrêt d'urgence / Pannenstreifen :		Largeur / Breite :
Bande d'arrêt d'urgence active / Pannenstreifenumnutzung PUN :		Largeur / Breite :
Places d'arrêt / Ausstellbuchten :		
Passages du terre-plein central / Mittelstreifenüberfahrten :		

OBJETS D'INVENTAIRE / INVENTAROBJEKTE			
Objet / Objekte	Description / Bezeichnung	Précision(s) / Präzision	
Jonctions / Anschlüsse :			
Tunnels / Tunnels :			
Longueur totale / Gesamtlänge			
% tronçon / % Abschnitt			
Ouvrages d'art / Kunstbauten :			
Longueur totale / Gesamtlänge			
% tronçon / % Abschnitt			
Ouvrages de protection / Schutzbauwerke :			
Murs de soutènement / Stützmauern :			
Ancrés / Verankerte		Longueur / Länge :	Surface / Fläche :
Non ancrés / Nicht verankerte		Longueur / Länge :	Surface / Fläche :
Ouvrages antibruit / Lärmschutz Bauwerke :		Longueur / Länge :	Surface / Fläche :
Aires de repos / Raststätte :			
Aires de ravitaillement / Raststätte :			
Centre d'entretien (objet d'inventaire) / Werkhof (Inventarobjekt) :			
Zone(s) de protection des eaux S / Grundwasserschutzzone(n) S :			
Niveau d'équipement / Ausrüstungsgrade :			
BETEC / SABA :			
Autre objet d'inventaire important / Anderes wichtiges Inventarobjekt :			

Plan d'ensemble / Übersichtsplan
avec jonctions / mit Anschlüssen

Das Dokument im Excelformat kann unter www.astra.admin.ch - Dienstleistungen - Fachdokumente für Nationalstrassen - 21001 Fachhandbuch Trassee/Umwelt heruntergeladen werden.

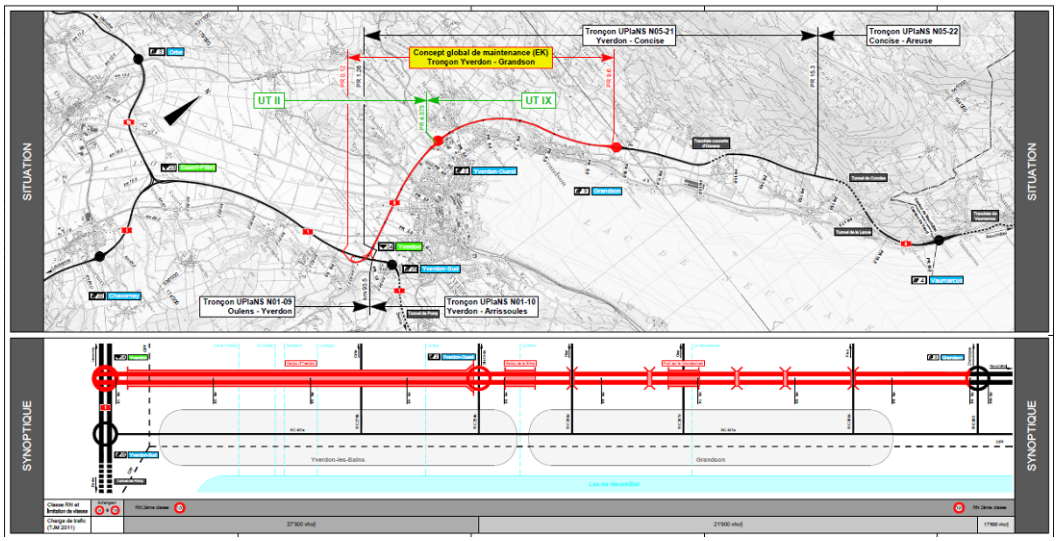
Die Identitätskarte der Erhaltungsplan ist ein technisches Dokument und ist durch die Fachunterstützung genehmigt. Die Identitätskarte ist kein Managementinstrument wie z.B. das Projekt-Cockpit.

2.3 Synthesepläne (Beilagen Nr. S3-S4-S5)

2.3.1 Übersichtsplan / Synoptischer Plan (Beilage Nr. S3)

Dieser Plan enthält die folgenden Elemente :

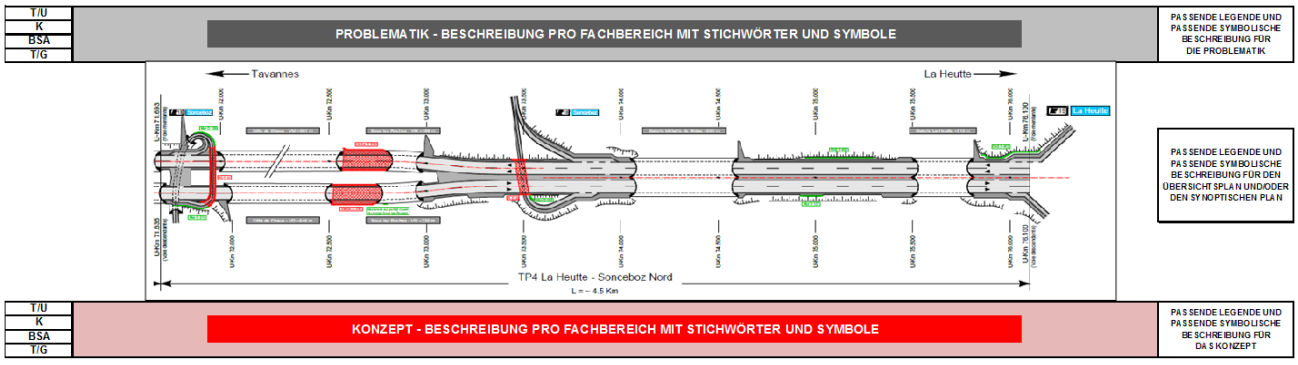
- Übersichtsplan des Projekts (1:10'000 - 1:25'000 oder passender Massstab)
- Allgemeine Hinweise des Projekts mit Legende
- Synoptischer Plan des Projekts mit schematischer Darstellung der Achse



2.3.2 Plan der Konzeptherausforderungen (Beilage Nr. S4)

Dieser Plan enthält die folgenden Elemente :

- Oben : synoptische Tabelle für jeden Fachbereich (T/U, K, BSA, T/G) mit Darstellung der Problematik (passende Legende und passende symbolische Beschreibung).
- Mitte : Übersichtsplan und/oder synoptischer Plan des betroffenen NS-Abschnitts mit der globalen Darstellung des vorgesehenen Konzepts (passende Legende).
- Unten : synoptische Tabelle für jeden Fachbereich (T/U, K, BSA, T/G) mit Darstellung des Konzepts (passende Legende und passende symbolische Beschreibung).
- Die beiden Tabellen müssen in der gleichen grafischen Gestaltung dargestellt werden.

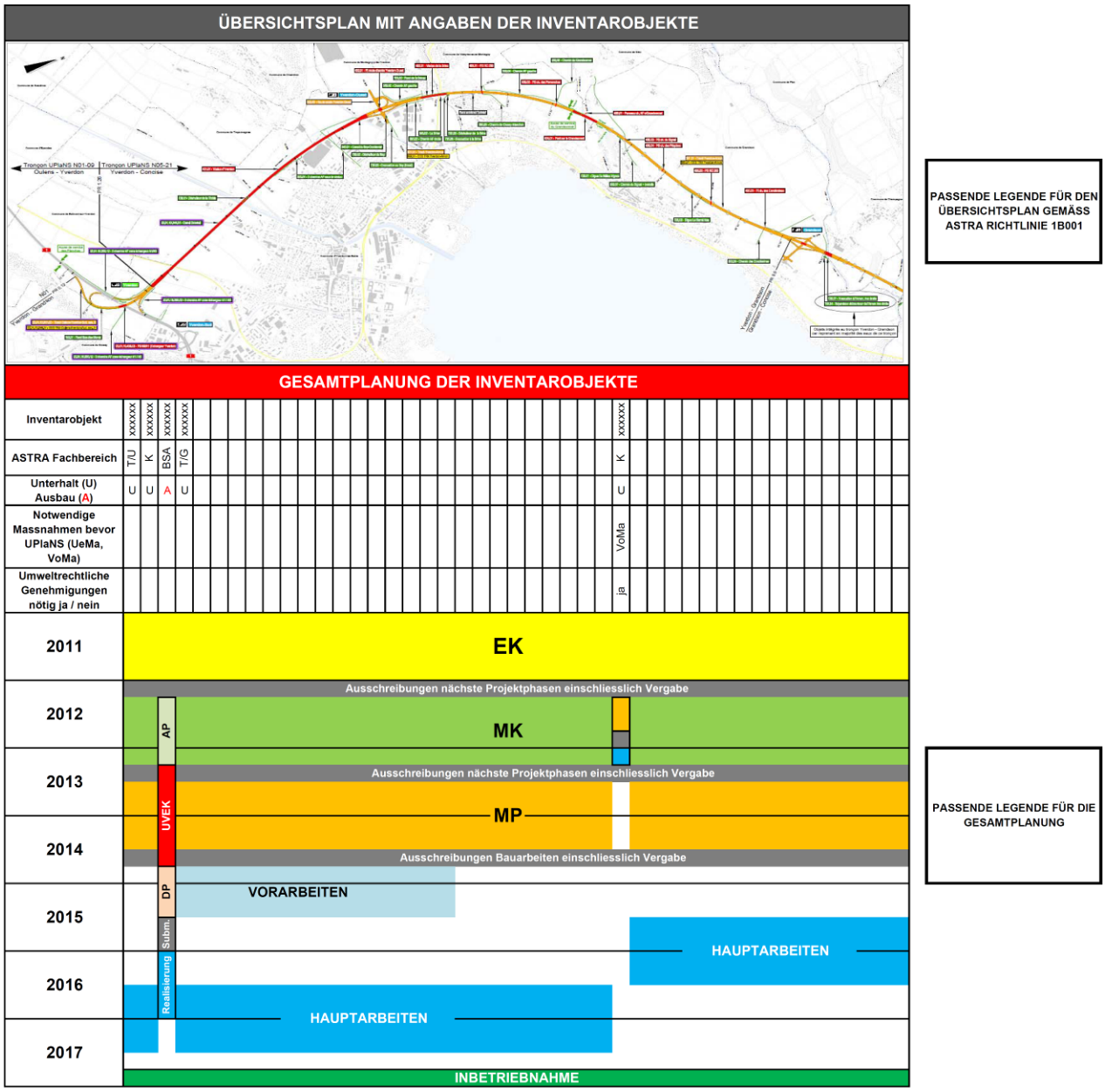


Es ist auch möglich, mehrere S4-Pläne, je nach geplanten Teilprojekten zu erarbeiten.

2.3.3 Genehmigungsplan (Beilage Nr. S5)

Dieser Plan enthält die folgenden Elemente :

- Obere Hälfte : Übersichtsplan mit Angaben der Inventarobjekte (passende Legende gemäss ASTRA Richtlinie 1B001).
- Untere Hälfte : Gesamtplanung der Inventarobjekte mit Angaben der vorgesehenen Projektphasen, Angaben der Verfahren (UVEK Verfahren oder andere Verfahren) und Angaben der Realisierungsphasen für das Projekt (passende grafische Gestaltung).



2.4 Beispiele

Beispiele sind im Fabasoft unter dem Dossier FU 20 001-00008 Synthesedossier (2007-0654/10/08) vorhanden. Dieses ist für die Projektleiter der Filialen zugänglich.

Bemerkung

Diese Liste gibt einen Überblick über die möglichen Grundlagen eines Projektes. Die Liste und deren Grundlagen sind projektspezifisch anzupassen und wenn nötig zu ergänzen.

Die Liste ist durch den EP für die PSS 0 „Projektgenerierung“ und am Anfang der folgenden Projektierungsphasen durch die PM auszufüllen und dient als Basis für den Leistungsbeschrieb.

	Nr	**Grundlagen** (nicht vollständige Liste)	benötigt	vorhanden		Bemerkungen
				Ja	Nein	
T/U – K – BSA – T/G	1	Inspektionsberichte (Strassenzustand, Betriebszustand, BSA, Zustand aller Objekte)				
	2	Überprüfungsberichte				
	3	Bericht über Betrieb (Störungsmeldungen, etc.)				
	4	Baulinien				
	5	Archivdossiers der Infrastrukturen NS (AP und weitere)				
	6	Geologische, hydrogeologische und geotechnische Untersuchungen				
	7	Video- und geodätische Aufnahmen (Kanalisationen, Lichtraumprofile,…)				
	8	Unfallstatistiken				
	9	Betriebsdossier BSA				
	10	Verkehrsberichte inkl. Verkehrszählungen und -entwicklung				
	11	Signalisationspläne + Bericht				
	12	Kontrollmessungen (Anker, Lärm, Verformungen, etc)				
	13	Berechnungen aller Art (Statik, Hydraulik, Tragfähigkeit)				
	14	Richtplangrundlagen (Verkehr, Raumplan, Landschaft, Gewässer, etc.)				
	15	Bau- und Zonenordnungen, Empfindlichkeitsstufen				
	16	Bauzonenpläne und Kataster				
	17	Projekte Dritter (Kantone, Gemeinden, SBB, Private, etc.)				
	18	Werkleitungen Dritter (Gas-Strom-Wasser-Abwasser-Kommunikation)				
	19	Dienstbarkeitsverträge, Unterhaltsverträge, sonstige Verträge und Vereinbarungen (Rechte Dritter)				
	20	MISTRA: TRA – KUBA – UH Peri – EMS CH – LBK etc.				
	21	Wildtierkorridore (u.a. die zu sanierenden überregionalen Wildtierpassagen)				
	22	Waldfeststellungen, Waldkartierungen und Waldgrenzen				
	23	Gewässerschutzkarten, Grundwasserkarten, Messungen Grundwasserspiegel				
	24	Schutzzonenreglemente (Grundwasser)				
	25	Kurzberichte gemäss StFV				

	Nr	Grundlagen (nicht vollständige Liste)	benötigt	Vorhanden		Bemerkungen
				Ja	Nein	
T/U – K – BSA – T/G	26	Anteil/Struktur des Transports gefährlicher Güter				
	27	Kataster der belasteten Standorte				
	28	Altlastenuntersuchungen				
	29	Belagsuntersuchungen (PAK-Gehalt)				
	30	Bodenkarten, Bodennutzung, Fruchtfolgeflächen				
	31	Belastungssituation Boden (z.B. Prüfperimeter für Bodenverschiebung)				
	32	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN)				
	33	Inventar historischer Verkehrswege der Schweiz (IVS)				
	34	Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS), Denkmäler, Archäologie				
	35	Bundesinventare Naturschutz: Hoch- und Übergangsmoore, Flachmoore, Auengebiete, Amphibienlaichgebiete, Trockenwiesen und -weiden				
	36	Unesco-Weltnaturerbe-Gebiete				
	37	Kantonale und kommunale Inventare				
	38	Bestehende einschränkende Signalisation (Gefahrenwarnung, …)				
	39	Lärmkataster, Emissionsdaten, ZEL, Erleichterungen				
	40	Beschriebe Funktions- und Unterhaltsprinzipien SABA, OERB				
	41	Störfall-Einsatzpläne				
	42	Erfahrungen Unterhaltsorganisation mit bestehender Entwässerung				
	43	Naturgefahren: Gefahrenhinweiskarten, Gefahrenkarten und –berichte, Ereigniskataster, - dokumentationen und –analysen; Methodik Naturgefahren ASTRA				
	44	Hydrologische Angaben und Untersuchungen Einleitgewässer				
	45	Generelle Entwässerungsplanung Gemeinde (GEP)				
	46	Elektronische Gelände- und Bebauungsdaten				

1 Verkehrsprognosen

1.1 Einführung

1.1.1 Grundsätze

- Bei den Projekten der Nationalstrasse sind zwingend netzweit abgestimmte Verkehrsprognosenwerte für einen einheitlichen Planungshorizont zu verwenden. Entsprechende Verkehrsprognosen liegen in jeder Filiale vor und sind als Basis-Emissionsplan 2030 im Lärmbelastungskataster (s. Merkblatt 21 001-20104 MISTRA LBK Sofortlösung) verfügbar.
- Der für die Verkehrsprognosen geltende Planungshorizont wird periodisch unter Berücksichtigung der Unterhaltsplanung nach folgendem Prinzip aktualisiert:
  - Planungshorizont = Ist-Zustand + 15 Jahre (Unterhaltszyklus) + 5 Jahre (Reserve) = 20 Jahre.
  - Festlegung jeweils in 10-Jahres-Schritten.
- Der nach diesem Prinzip bestimmte Planungshorizont entspricht dem für die Lärmermittlung massgebenden «Beurteilungs-» bzw. «Sanierungshorizont» gemäss Definition des Leitfadens Strassenlärm (UV-0637, BAFU/ASTRA).
- Derzeit liegt der Planungshorizont im Jahr **2030.**

1.1.2 Geltungsbereich

- Die im vorliegenden Merkblatt beschriebenen einheitlichen Verkehrsprognosen gelten grundsätzlich:
  - für die Planung und die Projektierung im gesamten Nationalstrassennetz.
  - für alle Projektphasen.
  - für alle Projektbereiche, in denen Verkehrsprognosen als Grundlage für Berechnungen, Optimierungen, Dimensionierungen oder Beurteilungen verwendet werden.

1.1.3 Zweck

- Die Anwendung einheitlicher, netzweit abgestimmter Verkehrsprognosen bei der Projektierung verfolgt nachfolgende Ziele:
  - Die in Zukunft richtige, nachvollziehbare Berücksichtigung der Verkehrssituation.
  - Festlegung der Baustellen-Verkehrsführung den Grundsätzen der UPlaNS entsprechend im Planungshorizont.
  - Richtige Dimensionierung der technischen Projektierungselemente wie z.B: die Verkehrsklasse für die Dimensionierung des Oberbaus, die Abwasserbehandlung, Signalisation, Lärmstudien usw.
  - Stabile und sichere Zahlen für die Kommunikation nach innen und aussen, z.B. im Rahmen von Ausführungsprojekten oder Projektmitteilungen.
  - Vergleichbarkeit und Rückverfolgbarkeit der Verkehrsgrundlagen, insbesondere wenn mehrere Projekte gleichzeitig öffentlich aufliegen.

1.1.4 Zuständigkeiten

- Die Filialen sind zuständig für die Verwaltung der vorhandenen Verkehrsprognosen der zentralen Datenbank MISTRA LBK Sofortlösung (s. Merkblatt 21 001-20104).
- Die Leistungen in Zusammenhang mit der Aufbereitung neuer Verkehrsprognosen (s. Kap.1.2) sowie die Eingaben in die zentrale Datenbank sind durch beauftragte Ingenieurbüros zu erbringen.

1.1.5 Erläuterungen

- Im Zusammenhang mit den rechtlich notwendigen Lärmschutzprojekten an Nationalstrassen werden die den Berechnungen zu Grunde liegenden Verkehrsprognosen ebenfalls öffentlich aufgelegt und damit für mögliche Einsprachen zugänglich.
- Gleichzeitig können mehrere Projekte öffentlich aufliegen, was die Verwendung von netzweit abgestimmten Verkehrsszenarien zwingend macht. Es ist daher nicht für jedes einzelne Projekt ein separater Planungshorizont festzulegen, sondern der netzweit geltende Planungshorizont zu verwenden.

1.2 Handhabung der Verkehrsprognosen

1.2.1 Bezug vorhandener Verkehrsprognosen

- Vorhandene, bei Projekten zwingend anzuwendende Verkehrsprognosen für den geltenden Planungshorizont sind zusammen mit weiteren Verkehrszenarien (z.B. Ist-Zustand, projektspezifische Varianten) im Lärmbelastungskataster zentral abgelegt (s. Merkblatt 21 001-20104 MISTRA LBK Sofortlösung). Die Verkehrsdaten sind über die Erhaltungsplanung der Filialen aus MISTRA LBK Sofo zu beziehen.

1.2.2 Basisdaten für die Verkehrsprognosen

- Basis für die Verkehrsprognosen und im Allgemeinen für öffentlich aufliegende Nationalstrassenprojekte bilden die Daten des Verkehrsmodells "VM-UVEK" vom Bundesamt für Raumentwicklung (ARE). Alleine betrachtet, erweisen sich diese Zahlen jedoch als ungenügend. Es werden deshalb weitere Verkehrsmodelle (z.B. WEN, kantonale und regionale Modelle), Zeitreihen der Verkehrszählungen sowie weitere verfügbare Daten analysiert, nach Massgabe der nationalstrassenrelevanten sowie rechtlichen Rahmenbedingungen ausgewertet und berücksichtigt:
  - Nationales Personenverkehrsmodell "VM-UVEK“ des ARE (Basismodell und Referenzzustand) für das ASTRA und das BAV.
  - Weiterentwicklung Nationalstrassen WEN.
  - Verkehrsstudien der Kantone, Regionen, Städte oder Gemeinden zwecks Vergleich und Korrelation mit den oben erwähnten Daten.
  - Zeitreihen der Daten der automatischen Verkehrszähler.
- Die erwähnten Basisdaten sind in der angegebenen Reihenfolge ebenfalls bei neuen Verkehrsprognosen zu berücksichtigen.

1.2.3 Prüfung und Aktualisierung der Verkehrsprognosen

- Vorhandene Verkehrsprognosen aus MISTRA LBK Sofortlösung müssen beim Start jedes Projektes bzw. beim Start jeder Projektphase nach ihrer Plausibilität, Aktualität und Verwendbarkeit überprüft werden. Ein Abweichen von diesen Daten, insbesondere für Lärmstudien, ist explizit und zwingend zu begründen. Weitergehende, über die vorhandenen Basisszenarien hinausgehende Verkehrsprognosen, sind zwingend in MISTRA LBK Sofortlösung abzulegen.

1.2.4 Projektspezifische Verkehrsstudien

- Bei der Erarbeitung von projektspezifischen Verkehrsstudien ist wie folgt vorzugehen:
  1) Bezug Verkehrsprognosen aus MISTRA LBK Sofortlösung (Zeitpunkt der letzten Aktualisierung beachten).
  2) Berücksichtigung aktuellerer oder detaillierterer Verkehrsstudien sowie neuerer Zeitreihen.
  3) Abstimmung mit Nachbarprojekten, bzw. mit angrenzenden Unterhaltabschnitten.
  4) Studien oder eigene Daten des Verkehrsingenieurs sind je nach Bedarf (bei lückenhaften oder ungenügenden Daten) mit zu berücksichtigen.

5) Nach Bereinigung der Daten und Freigabe durch das ASTRA (PM/EP), sind die neuen Verkehrszahlen vom Ingenieur in MISTRA LBK Sofortlösung einzugeben (s. 21001-20104). Dabei sind Abweichungen gegenüber den ursprünglichen Daten zu begründen.

- Für Projekte mit einem weiter entfernten Planungshorizont (z.B. 2040) ist eine Extrapolation der derzeit geltenden Verkehrsprognosen (z.B. 2030) kaum vernünftig. Deshalb soll in aller Regel auf den netzweit einheitlichen Planungshorizont abgestellt werden.

Allgemeines

Ausbau und Unterhalt der Nationalstrassen im Einflussbereich von Eisenbahnanlagen bedürfen einer Koordination mit den Betreibern der Eisenbahnanlagen bei der Projektierung, Finanzierung und Ausführung. Das vorliegende technische Merkblatt wurde zusammen mit Vertretern des BAV sowie dem Rechtsdienst des ASTRA erarbeitet. Es beschreibt die notwendige Koordination, welche sich insbesondere bei Gefahrenbildern infolge Kreuzungsbauwerken mit Eisenbahnanlagen ergibt.

Folgende gesetzliche Grundlagen im Nationalstrassengesetz NSG Art. 45 bis 47 sowie im Eisenbahngesetz EBG Art. 25 bis 27 und in der Eisenbahnverordnung EBV Art. 27 sind zu berücksichtigen.

Projektierung

Bei der Ausarbeitung der Projekte sind die geltenden Normen, Richtlinien und die Fachhandbücher des ASTRA zu berücksichtigen.

Art. 27 Abs. 1 und Abs. 4 EBV sind ebenfalls zu berücksichtigen. Allenfalls ist eine Risikoanalyse nach den Anweisungen des Bundesamtes für Verkehr BAV auszuarbeiten. Aus dieser können angemessene Schutzmassnahmen erforderlich werden.

Bei der Projektierung koordiniert der Projektleiter der Filiale in Absprache mit dem Fachspezialisten FU die technischen Aspekte mit dem Verantwortlichen des Eisenbahnbetreibers.

Die Stellungnahme des Eisenbahnbetreibers ist dem ASTRA-Projektdossier beizulegen.

Die Erdungsmassnahmen zum Schutz von Personen, Betriebsmitteln und Bauwerken sind projektspezifisch detailliert abzuhandeln.

Finanzierung

Ausbau

Neuanlagen

Bei Neuanlagen übernimmt der Ersteller alle Kosten inklusive den Schutzmassnahmen für den Bau, dem späteren baulichen und betrieblichen Unterhalt, dem Ersatz und allfälligen Rückbau des Kreuzungsbauwerkes (NSG Art. 45 / EBG Art. 25).

Eine Vereinbarung oder ein Kreuzungsvertrag ist vor Erstellung der Anlage zwischen dem Nationalstrassen- und dem Eisenbahnbetreiber zu erstellen, welche den baulichen und betrieblichen Unterhalt, den Ersatz und allfälligen Rückbau der Anlage regelt.

Änderung einer bestehenden Eisenbahnanlage

Erhöht sich das Anprallrisiko durch die Änderung einer Eisenbahnanlage (z.B. zusätzliches Geleise, Erhöhung der Geschwindigkeit etc.), so gilt für die Finanzierung der Schutzmassnahmen Art. 27 Abs. 2 EBV.

Änderung einer bestehenden Nationalstrassenanlage

Erhöht sich das Risiko für die Bahn durch die Änderung einer Nationalstrassenanlage (z.B. zusätzliche Fahrbahn für Motorfahrzeuge etc.), so gilt für die Finanzierung der Schutzmassnahmen gemäss Art. 46 Abs. 2 NSG der Art. 27 Abs. 3 der EBV.

Unterhalt

Bestehende Anlage (z.B. Überführung) mit vorhandener Vereinbarung oder Kreuzungsvertrag

Allfällige Schutzmassnahmen gemäss EBV Art. 27 Abs. 1 und 4 (Hinweise der Ausführungsbestimmungen beachten) werden gemäss der Regelung in der vorhandenen Vereinbarung finanziert.

Bestehende Anlage ohne Vereinbarung oder Kreuzungsvertrag

Für die Finanzierung der allfällig anstehenden Schutzmassnahmen gemäss EBV Art. 27 Abs. 1 und 4 (Hinweise der Ausführungsbestimmungen beachten) ist eine Regelung zwischen den Interessierten auszuhandeln. Dabei gilt das Vorteilsprinzip infolge der Schutzmassnahme gemäss Art. 27 des EBG anzuwenden (z.B. je 50% → da der Bahn- wie auch der Strassenbenutzer den gemeinsamen Nutzen haben). Eine Vereinbarung bzw. Kreuzungsvertrag ist vor Baubeginn abzuschliessen.

Projektgenehmigung

Im Rahmen von Ausführungsprojekten hört das GS-UVEK das BAV an.

Im Rahmen von Unterhaltsprojekten hört das ASTRA (FU) das BAV an.

Gesetzesauszüge

Auszug NSG Art. 45 bis 47 (Stand 1. Januar 2016)

Art. 45
[1] Beeinträchtigt eine neue Nationalstrasse bestehende Verkehrswege, Leitungen und ähnliche Anlagen oder beeinträchtigen neue derartige Anlagen eine bestehende Nationalstrasse, so fallen die Kosten aller Massnahmen, die zur Behebung der Beeinträchtigung erforderlich sind, auf die neue Anlage. Vorbehalten bleiben die Bestimmungen der Fernmeldegesetzgebung.[73]
[2] Wird eine neue öffentliche Strasse an eine bestehende Nationalstrasse angeschlossen, so ist die Kostenverteilung durch die Beteiligten zu vereinbaren.

Art. 46
[1] Sind Kreuzungen von Nationalstrassen mit andern öffentlichen Strassen durch bauliche Massnahmen zu verbessern, so hat jeder Träger der Strassenbaulast in dem Umfange an die Bau- und Unterhaltskosten der Umgestaltung beizutragen, als diese durch die Entwicklung des Verkehrs bedingt ist.
[2] Die Verteilung der Kosten von Änderungen bestehender Kreuzungen zwischen Nationalstrassen und Eisenbahnen richtet sich nach den Bestimmungen des Eisenbahngesetzes vom 20. Dezember 1957[75].

Art. 47
[1] Die Artikel 45 Absatz 1 und 46 Absatz 1 sind nicht anwendbar, soweit zwischen den Beteiligten abweichende Vereinbarungen über die Kosten bestehen oder getroffen werden.
[2] Ist die Kostenverteilung streitig, so erlässt das Bundesamt eine Verfügung. [77] Vorbehalten bleibt die verwaltungsrechtliche Klage nach Art. 116 Buchstabe a oder b des Bundesrechtspflegegesetzes vom 16. Dezember 1943[78] bei Streitigkeiten über das Verhältnis zwischen Bund und Kantonen oder zwischen Kantonen.[79]

Auszug EBG Art. 25 bis 27 (Stand 1. Januar 2016)

***Art. 25** Kosten[133]*
[1] Muss ein neues, dem öffentlichen Verkehr dienendes Bahngeleise eine öffentliche Strasse oder eine neue öffentliche Strasse die Eisenbahn kreuzen, so trägt der Eigentümer des neuen Verkehrsweges die Kosten der ganzen Anlage an der Kreuzungsstelle.
[2] Die Benützung von Grund und Boden der Strasse oder der Eisenbahn an der Kreuzungsstelle ist unentgeltlich.

***Art. 26** Änderung bestehender Kreuzungen[134]*
[1] Muss ein Niveauübergang durch eine Über- oder Unterführung ersetzt oder infolge Verlegung der Strasse aufgehoben werden, so trägt die Kosten aller Änderungen an der Bahn- und Strassenanlage:
a. das Eisenbahnunternehmen, wenn die Änderung vorwiegend durch die Bedürfnisse des Bahnverkehrs bedingt ist;
b. der Strasseneigentümer, wenn die Änderung vorwiegend durch die Bedürfnisse des Strassenverkehrs bedingt ist.[135]
[2] Bei allen andern Änderungen einer Kreuzung einschliesslich der Anpassung und Verbesserung von Sicherheitseinrichtungen haben Eisenbahnunternehmen und Strasseneigentümer die Kosten aller Änderungen der Bahn- und Strassenanlage in dem Verhältnis zu tragen, als die Entwicklung des Verkehrs auf ihren Anlagen sie bedingt.
[3] Artikel 25 Absatz 2 findet Anwendung.

***Art. 27** Vorteilsanrechnung*
[1] In allen Fällen hat jede Partei in dem Umfange an die Kosten beizutragen, als ihr aus der Umgestaltung der Anlage Vorteile erwachsen.
[2] Stellt eine Partei im Interesse der dauernden Verbesserung oder des künftigen Ausbaues ihrer eigenen Anlage besondere Begehren, so hat sie die daraus an der Kreuzungsstelle entstehenden Mehrkosten allein zu tragen.

Auszug EBV Art. 27 (Stand 1. Januar 2016)

***Art. 27**[98] Bauten an, über und unter der Eisenbahn*
[1] Bauten an, über und unter der Eisenbahn sind so zu erstellen oder zu schützen, dass sie für Reisende sowie Benützer der Bauten einen angemessenen Schutz gegen die Gefahren entgleister und abkommender Schienenfahrzeuge aufweisen.
[2] Erhöht sich das Anprallrisiko für eine bestehende Baute durch Änderung der Eisenbahninfrastruktur oder des Eisenbahnbetriebs erheblich, so muss das Eisenbahnunternehmen für einen angemessenen Schutz sorgen.
[3] Erhöht sich das Anprallrisiko für eine bestehende Baute durch Änderung der Baute oder ihrer Nutzung erheblich, so muss der Eigentümer für einen angemessenen Schutz sorgen.
[4] Wo die Gefahr droht, dass Strassenfahrzeuge oder davon abkommende Ladungen auf das Eisenbahntrassee geraten können, muss der Eigentümer der Strassen- oder Eisenbahnanlage, der die Gefahr verursacht, für geeignete Schutzeinrichtungen sorgen.

[5] *Rohrleitungsanlagen an, über und unter der Eisenbahn sind so zu erstellen, dass statische, dynamische, elektrische oder elektrochemische Einwirkungen die Sicherheit der Eisenbahn nicht beeinträchtigen.*

Ausführungsbestimmungen zur EBV (AB-EBV)
(Stand 1. Juli 2016):

https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/rechtliches/rechtsgrundlagen-vorschriften/ab-ebv.html

→ Siehe Ausführungsbestimmungen zu Art. 27 EBV, S. 161-162

Leitfaden Beurteilung der Anprallrisiken von Eisenbahnfahrzeugen bei bestehenden Bauten
(Stand 3. Dezember 2012):

https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/themen/alphabetische-themenliste/vollzugshilfen/leitfaeden/leitfaden-anprallrisiken-eisenbahnfahrzeuge.html

Vorbemerkungen

Das vorliegende Standard-Pflichtenheft Umweltbaubegleitung UBB genügt den Anforderungen der wesentlichen Vorgaben, die im Rahmen von Bauvorhaben der Nationalstrasse zu berücksichtigen sind. Nicht abschliessend sind dies:

- Vollzug Umweltgesetzgebung bei Projekten der Nationalstrasse, Projektierungshilfe ASTRA
- Fachhandbuch Trassee/Umwelt ASTRA
  http://www.astra.admin.ch/dienstleistungen/00129/05678/05688/index.html?lang=de
- UVP-Handbuch, Modul 6: Umweltbaubegleitung und Erfolgskontrolle, BAFU 2009
- Umweltbaubegleitung mit integrierter Erfolgskontrolle, BAFU 2007
- SN 640 610b Umweltbaubegleitung samt Umweltbauabnahme, 2010

Das Standard-Pflichtenheft UBB gilt für alle Bauvorhaben der Nationalstrasse (Ausbau und Unterhalt), unabhängig davon, ob die UBB verfügt, mittels Genehmigung angeordnet oder aus anderen Gründen mandatiert wurde.

Kursivtexte in BLAUER Schrift sind Hinweise für projektspezifische Ergänzungen zum Standard-Pflichtenheft UBB und sollen entsprechend den jeweiligen Anforderungen des Projektes ergänzt werden.

1. Ausgangslage und Bauvorhaben

In diesem Kapitel werden Umfang des Bauvorhabens zeitlich, räumlich sowie inhaltlich beschrieben und die Projektgliederung erläutert:

Was wird gebaut, wie lange dauert die Realisierung, welche Teilprojekte gibt es, etc.
Kurzbeschrieb der Realisierung, Organigramm, Terminplan
……..
Umschreibung der Ziele des Projektes (betrieblich, Kapazität, Verbesserungen Schutz von etc.):
Projekt dient primär der Verkehrsoptimierung, der Sanierung von Gewässerschutzproblemen- oder Lärmsituationen etc.
……
Hinweis auf spezielle Problemstellungen und kritische Aspekte:
Spezielle Verkehrsführung mit Auswirkungen auf die Umwelt; wie etwa besonders sensitive Umweltbereiche in der Nachbarschaft, exponierte Wohnbereiche, etc.
……..
……..

2. Ziele

Die Umweltbaubegleitung UBB stellt im Auftrag der Projektleitung der ASTRA-Filiale (Filiale der Abteilung Strasseninfrastruktur des ASTRA) sicher, dass die Bauvorhaben der Nationalstrasse unter Befolgung der umweltrelevanten Gesetze, Verordnungen, Weisungen, Richtlinien, Projektierungshilfen und Fachhandbücher des Bundes - insbesondere des BAFU und des ASTRA - realisiert werden. Zudem stellt die UBB sicher, dass die projektspezifischen umweltrelevanten Auflagen aus Verfügungen und Genehmigungen sach- und zeitgerecht sowie wirtschaftlich umgesetzt werden.

3. Grundlagen

Die wichtigsten projektbezogenen Grundlagen für die UBB im Projekt XXX sind:

- *Umweltnotiz (oder Umweltverträglichkeitsbericht) TT.MM.JJJJ*
- *Fachbericht XX, TT.MM.JJJJ*
- *Plangenehmigung AP/Genehmigung MK/MP TT.MM.JJJJ*
- *……..*
- *……..*

4. Organisation der UBB

4.1. Stellung und Kompetenzen der UBB

Stabsstelle Bauherrschaft
Die Umweltbaubegleitung ist eine Stabsstelle der Bauherrschaft und als solche der Gesamtprojektleitung / Oberbauleitung angegliedert. Die UBB wirkt in jeder Phase der Projektrealisierung als Anlauf- und Koordinationsstelle für Umweltfragen der Bauherrschaft, der Bauleitung und der am Bau beteiligten Unternehmer mit. *Die detaillierte Organisation ist in einem Organigramm der Realisierungsphase festzuhalten.*

Vollzugskontrolle und Weisungsbefugnis
Die UBB kontrolliert den Vollzug der Umweltmassnahmen in den Projekten im Auftrag der Projektleitung der ASTRA-Filiale. Bei Abweichungen von Soll-Werten kann sie der örtlichen Bauleitung Weisungen erteilen und Korrekturmassnahmen verlangen. Die Massnahmen werden von der Bauleitung angeordnet. Die UBB hat keine direkte Weisungsbefugnis gegenüber den Unternehmern und Subunternehmern, ausser bei unmittelbarer Gefahr.

Kontakt mit kantonalen Umweltschutzfachstellen
Die Umweltbaubegleitung fungiert auch als Kontaktstelle zu den kantonalen Umweltschutzfachstellen. Sie holt beim Kanton die für ihre Tätigkeit nötigen Informationen ein und informiert ihrerseits den Kanton regelmässig über den Stand der Umsetzung der Umweltmassnahmen. Umweltrelevante Fragen sind in Absprache mit der Projektleitung direkt mit den zuständigen Fachstellen des Kantons zu klären.

Projektanpassungen

Ergeben sich im Verlauf der Realisierung Projektanpassungen mit umweltrelevanten Auswirkungen, so informiert die UBB die Projektleitung der ASTRA-Filiale rechtzeitig und sorgt für die notwendigen Abklärungen. Gegebenenfalls weist sie diese darauf hin, dass zusätzliche umweltrechtliche Genehmigungen seitens ASTRA-Zentrale (Abteilung Strasseninfrastruktur) oder des UVEK nötig sind.

4.2. Abgrenzung zu Dritten

Hier werden die projektspezifischen Abgrenzungen zu weiteren Fachmandaten UBB aufgeführt, wo vorhanden. Die UBB übernimmt die Gesamtkoordination/Dokumentation.

- *Information und Kommunikation zu den Anwohnern erfolgt grundsätzlich über die Stelle XXX der Projektleitung. Diese zieht die UBB als Expertin in Umwelt-Fachfragen bei.*
- *Für die Überwachung des Grundwassers während der Realisierung wird ein Fachmandat Hydrogeologie vergeben. Der Hydrogeologe liefert die Ergebnisse seiner Messungen der UBB zuhanden der Dokumentation (Standberichte, Schlussbericht)*
- *Für den Umgang mit Bodenmaterial während der Bauarbeiten wird ein Fachmandat an eine bodenkundlich ausgewiesene Baubegleitung vergeben (Erarbeitung bodenrelevanter Ausführungspläne (Bodenabtrag), begleitet bodenrelevante Arbeiten, Einrichtung und Betrieb Tensiometer, Maschinenliste mit zulässigen Einsatzgrenzen, etc.).*
- *Für die anstehende Asbest-Sanierung wurde der Experte xy……., etc……*

4.3. Konfliktregelung

Die UBB und die örtliche Bauleitung sorgen in enger Zusammenarbeit für die fachgerechte Umsetzung der festgelegten Umweltmassnahmen. Bei Konflikten suchen Bauleitung und UBB gemeinsam nach Lösungen, welche die Einhaltung der Umweltvorschriften gewährleisten.

Weitergehende Massnahmen erfolgen gemäss Kapitel 5.3 "Konfliktregelung" der ASTRA-Projektierungshilfe " Vollzug Umweltgesetzgebung bei Projekten der Nationalstrasse".

4.4. Wirtschaftlichkeit

Bei der Umsetzung von Umweltmassnahmen achtet die UBB darauf, dass die gewählten Lösungen dem Gebot der Wirtschaftlichkeit genügen, indem sie kostengünstig optimiert werden.

5. Aufgaben der UBB

Die UBB unterstützt die Bauherrschaft bei der rechtskonformen und wirtschaftlichen Realisierung des Bauvorhabens. Sie stellt die sachgerechte Umsetzung der Umweltauflagen aus dem Bewilligungsverfahren sicher und hilft, die Einhaltung der umweltrelevanten Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Fachhandbücher zu gewährleisten.

Die UBB übernimmt im Einzelnen die nachfolgend beschriebenen Aufgaben.
Ergeben sich aufgrund der Umweltauflagen respektive der Umweltmassnahmen zusätzlich Aufgaben oder entfallen Aufgaben, da sie vom Projekt nicht verlangt werden, so ist die nachfolgende Aufgabenliste der UBB entsprechend anzupassen.

5.1. Vorbereitung Ausschreibung

a) Sie überprüft die vorhandene Massnahmenliste (vgl. Beispiel 6.1) und Massnahmenblätter (vgl. Beispiel 6.2) und ergänzt diese falls nötig (Basis Plangenehmigungsverfügung respektive genehmigte Umweltnotiz Massnahmenkonzept).

b) Sie erläutert und präzisiert die relevanten Umweltvorschriften und Umweltschutzmassnahmen für die Ausschreibungsunterlagen (z.B. in „Besondere Bestimmungen“).

c) Sie beurteilt die von den Offertstellern eingereichten Vorschläge zur Umsetzung der Umweltmassnahmen. Sie kontrolliert die Detailplanung der Unternehmungen für die Umweltmassnahmen.

5.2. Vor Baubeginn / vor Beginn umweltrelevanter Bauarbeiten

d) Sie begleitet Planung, Vorbereitung und Einrichtung der Installationsplätze für die Baustellen sowie der Standorte für die Zwischenlagerung von Abbruch- und Aushubmaterial.

e) Sie erstellt einen Umwelt-Kontrollplan für jede Phase der Projektrealisierung mit Terminplan und Verantwortlichkeiten.

f) Sie lässt sensible Gebiete/Objekte vor Baubeginn entsprechend markieren.

g) Sie sensibilisiert die Bauleitung für Umweltanliegen und instruiert sie über die notwendigen Schutzmassnahmen auf der Baustelle. Bei Bedarf nimmt sie Kontakt auf mit der Umweltschutzfachstelle des betroffenen Kantons.

h) Sie unterstützt die Bauleitung bei der Sensibilisierung und Instruktion der Bauunternehmungen.

5.3. Während der Realisierung

i) Sie kontrolliert die Einhaltung der Umweltgesetzgebung und der Umweltmassnahmen während der Bauausführung durch die Bauunternehmungen. Sie nimmt dazu nach Bedarf an den Bausitzungen teil.

j) Sie orientiert die Bauleitung über Umweltprobleme auf der Baustelle und hilft diese lösen.

k) Sie hält Kontakt mit der Umweltschutzfachstelle des betroffenen Kantons. *Wenn eine Vereinbarung zwischen dem ASTRA und dem jeweiligen Kanton zur Mitarbeit des Kantons beim Vollzug des Umweltrechts besteht, arbeitet sie entsprechend der Vereinbarung mit den kantonalen Stellen zusammen.*

l) Wenn sich im Verlauf der Realisierung die Ausführungsbedingungen ändern oder Projektanpassungen nötig werden, sorgt sie via Projektleitung frühzeitig für die korrekte Abwicklung bei Projektanpassungen inklusive Einholung allfälliger umweltrechtlicher Genehmigungen.

m) Sie dokumentiert ihre Tätigkeit, indem sie diese in einem Baujournal festhält. In periodischen Standberichten *(Semester oder Quartal)* rapportiert sie die Umsetzung der Umweltmassnahmen, besonderer Ereignisse sowie ihre weiteren Tätigkeiten.

5.4. Bei Bauabschluss

n) Sie kontrolliert, ob die Unterhaltspläne für die Schutz-, Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen vorhanden sind.

o) Sie unterstützt den Bauherrn bei der Umweltbauabnahme *oder führt die Umweltbauabnahme selber durch, wenn das vorgesehen ist.*

p) Sie überprüft den Abschluss aller Umweltmassnahmen und dokumentiert das zuhanden des ASTRA im Schlussbericht. Darin dokumentiert sie die Umweltbauabnahme, die Ergebnisse der Erfolgskontrolle und hält zudem als Feedback an das ASTRA (Filiale und Zentrale) fest, ob und wie Umweltmassnahmen in den Bauprojekten optimiert werden können.

6. Massnahmenliste und Massnahmenblätter

Die Massnahmenliste stellt übersichtsartig alle Umweltmassnahmen zusammen, welche aus Umweltauflagen aufgrund von Verfügungen und Genehmigungen respektive deren UVB und Umweltnotiz resultieren. Darin werden neben den Umweltmassnahmen die spezifischen Aufgaben der UBB je nach Phase beschrieben. Unter 6.1 findet sich ein Beispiel dazu.

Die Massnahmenliste soll mit Massnahmenblättern ergänzt werden, wenn die detaillierte Festlegung einzelner Schritte für die konkrete Umsetzung der Umweltmassnahme respektive eine umfassende Begleitung seitens UBB notwendig ist. Unter 6.2 findet sich ein Beispiel dazu.

Falls Massnahmenliste und Massnahmenblätter nicht oder nicht ausreichend nach dem Massnahmenprojekt und Detailprojekt vorliegen, sind sie als erste Aufgabe durch die UBB selber zu erarbeiten respektive zu vervollständigen (vgl. dazu 5.1).

6.1. Massnahmenliste

Nr.	Massnahme	Vorbereitung Ausschreibung	Ausschreibung	Vor Baubeginn	Während der Realisierung	Bei Bauabschluss
All-1	**Vorbereitung der Ausschreibungen**	Mitarbeit	Mitarbeit bei "Besonderen Bestimmungen"	–	–	–
All-2	**Ausarbeiten Massnahmenblätter**	evtl. für Massnahmen, welche eine umfassende Begleitung verlangen	Nachführung	Nachführung	Nachführung	Überprüfung Erfüllung
All-3	**Information der Betroffenen**	–	–	Unterstützung der Bauherrschaft	Unterstützung der Bauherrschaft	–
****						
Lu-1	**Emissionsbegrenzung bei Maschinen und Geräten gemäss Baurichtlinie Luft**	–	Mitarbeit	Kontrolle der Maschinenlisten	Überwachung, ggf. Emissionskontrollen	–
Lu-2	**Vermeidung von Staubemissionen**	–	Mitarbeit	–	Überwachung	–
Lu-3	**Vermeidung von Emissionen bei Belags- und Dichtungsarbeiten**	–	Mitarbeit	–	Überwachung	–
***						
Lä-1	**Baulärm**	evtl. Mitarbeit	Beratung	–	Überwachung, Messung	–
Lä-2	**Optimale Einsatzplanung, Arbeitszeit**	Beratung Projektleitung	Mitarbeit	Beratung Projektleitung	Beratung Projektleitung	–
***						
Bo-1	**Bodenkundliche Baubegleitung**	Mitarbeit, Zeitplanung	–	–	Überwachung	–
Bo-2	**Detailplanung der Installationsfläche**	evtl. Schadstoffuntersuchungen	Mitarbeit	–	Kontrolle Massnahmen	Begleitung der Instandstellung
***				–		
Altl-1	**Durchführung von Technischen Untersuchungen**	Erarbeitung des Untersuchungskonzepts	–	Sicherstellen Durchführung	–	Dokumentation
Altl-2	**Vermeidung des Entstehens von sanierungsbedürftigen Standorten**	Beratung der Projektleitung (Detailplanung)	Mitarbeit	–	Begleitung	Dokumentation
***						

6.2. Massnahmenblatt

Massnahmenblatt Bodenschutz	
Nr.	Boden 1 (Bo-1)
Name	Vorbegrünung
Lokalisierung	Längs der heutigen Südspur am Standort der neuen Nordspur
Zweck	Vorbereitung der landwirtschaftlich genutzten Bodenflächen auf den geplanten Bodenabtrag
Grundeigentum	Privatparzellen ? / Perimeter Teilmelioration ?
Ziele Erfolgskontrolle	
Umsetzungsziele	optimale Vorbereitung auf den geplanten Bodenabtrag mittels einer deckenden Krautschicht aus ausdauernden Gräsern und Kräutern
Umsetzungs-kontrolle	
Wirkungsziele	Der Boden erhält aufgrund der speziellen Vorbereitung eine optimale Festigkeit (Wurzelgeflecht), um ihn möglichst schonend entnehmen zu können.
Wirkungskontrolle	
Begründung	
Umsetzung	
Erläuterung	Abstimmung / Koordination mit den Bewirtschaftern für eine dem Bodenabtrag vorgeschaltete Begrünung der landwirtschaftlich genutzten Flächen: Aussaat von standorttypischen Aussaatmischungen (z.B. „Luzerner Klee-Mischung“) nach dem letzten Abernten Nicht mehr düngen nach der letzten Ernte
Nebenwirkungen	Evtl. Ernteausfall, wenn die Vorbegrünung zu einem für den Bewirtschafter ungünstigen Zeitpunkt zwischen seiner letzten Aussaat und der Ernte vorgesehen wird.
Zuständigkeiten	Ausschreibung: Bauherr mit Unterstützung durch die UBB (Detail-)Planung: Bewirtschafter in Zusammenarbeit mit der BBB Umsetzung: Bewirtschafter Kontrolle: UBB (BBB)
Termine	Detailprojektierung, Ausschreibung, Saison vor dem geplanten Bodenabtrag
Risikobetrachtung	
Kosten	

80. Zustandserfassung Lärm (ZEL)

Einführung

- Die ZEL beschreibt die Zusammenstellung und Auswertung lärmrelevanter Informationen im Nationalstrassennetz. Die ZEL soll zeigen, ob der vorhandene Lärmschutz den gesetzlichen Anforderungen genügt bzw. ob zur Einhaltung dieser Anforderungen weitere Lärmschutzmassnahmen erforderlich sind.
- Als wichtiger Bestandteil der ZEL gilt, neben der Strassenlärmermittlung, die akustische Beurteilung verschiedener lärmrelevanten Aspekte anhand eines einfachen und intuitiven Systems bestehend aus Bewertungskriterien, Noten und entsprechenden Farben (vgl. 80.2 bis 80.6). Diese akustische Beurteilung gibt einen raschen Überblick über den verbleibenden Handlungsbedarf hinsichtlich des Lärmschutzes sowie dessen Priorität und erlaubt es, den Stand und den Fortschritt in der Lärmbekämpfung auszuweisen.
- Die Resultate der ZEL sind in einem eigenständigen Dossier an die EP abzugeben.
- Die Strassenlärmermittlung an Nationalstrassen erfolgt grundsätzlich nach dem Leitfaden Strassenlärm (BAFU/ASTRA, Umwelt-Vollzug 06/37) und dem Merkblatt FHB T/U 21001-20103. Spezifische Anforderungen an das Dossier ZEL (u.a. akustische Beurteilung, Pläne) sind im vorliegenden Merkblatt erläutert.

Zweck

- Die ZEL richtet sich hauptsächlich an die Erhaltungsplanung. Sie dient vor allem dem Vollzug des Lärmschutzes und wird insbesondere zu nachfolgenden Zwecken verwendet:
  - Jährliche Führung des Lärmbelastungskatasters (s. Merkblatt FHB T/U 21 001-20104)
  - Feststellung des Handlungsbedarfs bzw. des Bedarfs an neuen Lärmschutzprojekten (EP→PM)
  - Kommunikationsmittel, Information für die Öffentlichkeit gemäss Art. 37 LSV
- Leistungen der ZEL und Inhalte des entsprechenden Dossiers liefern Grundlagen für die technischen Berichte Lärmschutz verschiedener Projektphasen und richten sich somit ebenfalls an das Projektmanagement (PM).

ZEL im Laufe der Unterhaltsplanung

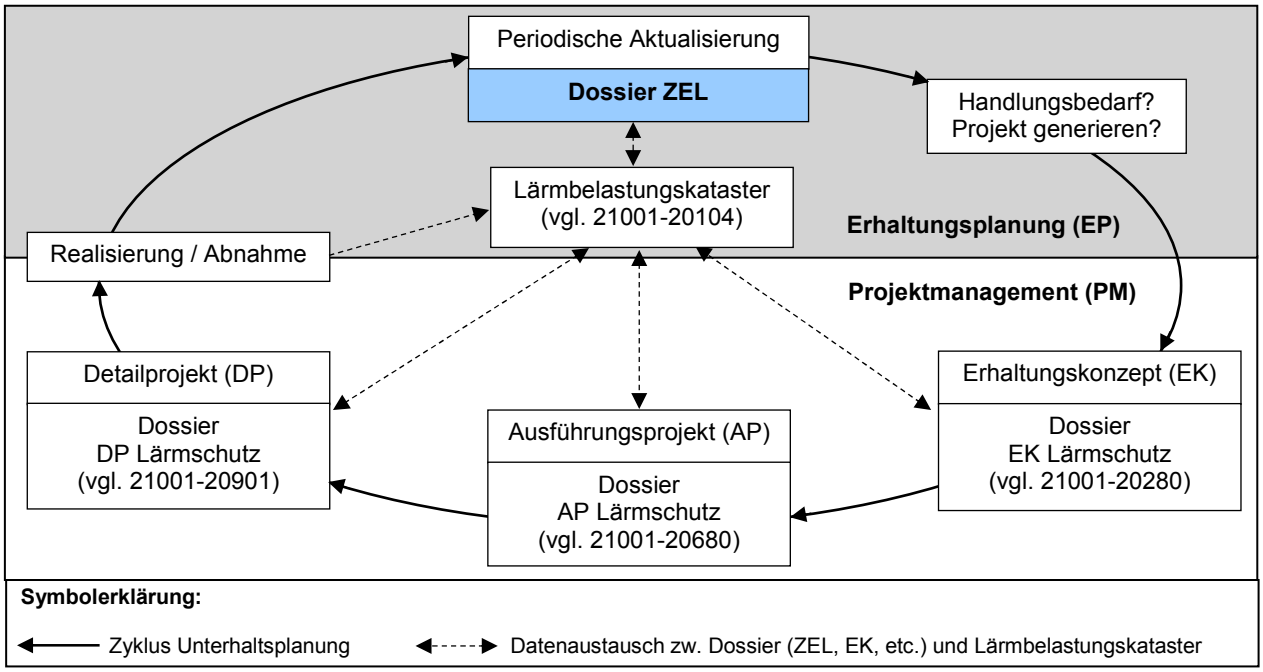


Abb.1: ZEL im Laufe der Unterhaltsplanung.

- Bei der ZEL wird für die Normprüfung die zu erwartende, verkehrsbedingte Erhöhung der Lärmemissionen bis zu einem künftigen, netzweit festgelegten Planungshorizont berücksichtigt (s. Merkblatt 20001-20001). Es ist deshalb davon auszugehen, dass die Prognosen einer ZEL ein Jahrzehnt lang ihre Gültigkeit behalten.
- Analog der Zustandserfassung für Kunstbauten ist die ZEL erst in einem für die Fragestellung angemessenen Zeitrahmen zu wiederholen. In Anbetracht der Philosophie und der Zielsetzungen der Unterhaltsplanung ist zur Erfüllung der Aufgaben des ASTRA folgender Rhythmus einzuhalten:
  - Zu Beginn eines Unterhaltszyklus (periodische Aktualisierung durch EP alle 10 bis 15 Jahren).
  - Im Rahmen der Projektierung (z.B. EK), wenn kein ZEL-Dossier vorhanden ist, wenn die letzte ZEL älter als 5 Jahre ist oder wenn im Vergleich zum vorhandenen ZEL-Dossier wesentlich höhere Lärmimmissionen (vgl. Definition Kap. 3.2 Leitfaden Strassenlärm) zu erwarten sind.
  - Nach der Realisierung neuer Lärmschutzmassnahmen ("Abnahme-ZEL").

Leistungen der ZEL:

- Lärmtechnischer Bericht ZEL gemäss Kap. 80.1.
- Zusammenstellung / Erstellung der Grundlagen für die Lärmberechnung
  - Berechnungsmodell (3D) erstellen / aktualisieren
  - Emissionssegmente / Emissionen für alle Zustände bestimmen
  - Messkonzept erarbeiten Lärmmessungen durchführen (Meilenstein: Freigabe durch EP)
  - Berechnungsmodell mit Messungen und Modellkorrekturen kalibrieren
  - Vor-Bericht "Messungen und Modellkorrekturen" (Meilenstein: Freigabe durch EP)
- Zusammenstellung / Erstellung der Grundlagen für die akustische Beurteilung
  - Vorhandene Grundlagen (LBK, Lärmberichte, usw.) zusammenstellen und auf ihre weitere Verwendbarkeit beurteilen
  - Untersuchungsperimeter festlegen (alle Gebäude / unbebauten Parzelle bis IGW - 5dBA)
  - Raumplanerische Grundlagen erfassen (Nutzung, Baujahr, Lärmempfindlichkeitsstufen, etc.)
- Lärmbelastungen
  - Lärmimmissionen ermitteln und dokumentieren (Tabellen / Übersichtspläne)
- Akustische Beurteilung
  - Globalbeurteilung
  - Beurteilung der Gebäude / unbebauten Parzellen, Strassenbeläge und lärmrelevanten Bauwerke
- Lärmschutzbedarf
  - Darlegung der Sanierungspflicht, Übersicht der Grenzwertüberschreitungen.
  - Grobe Massnahmenstudie, Massnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte auflisten, Machbarkeit der Massnahmen abschätzen.
  - Kosten der Lärmschutzmassnahmen anhand von Einheitskosten gemäss Anhang 5d zum "Leitfaden Strassenlärm" berechnen.
- Übersichtspläne
  - Erstellung der Übersichtspläne mit raumplanerischen Grundlagen, akustischer Globalbeurteilung und akustischer Beurteilung der Gebäude, Strassenbeläge und lärmrelevanten Bauwerke gemäss Kap. 80.2 bis 80.6.

    Hinweis: Die erforderlichen Informationen sind nicht zwingend getrennt zu dokumentieren. Diese können je nach Möglichkeit in einem Plan kombiniert werden.
- EDV-Archiv mit Modelldaten

- Speicherung und Zustellung der elektronischen Daten (ZEL-Dossier, Berechnungsmodell, usw.) auf CD, DVD oder anderes Medium gemäss Kap. 80.7.

- MISTRA LBK -Formular (Lärmbelastungskataster)
  - Eingabe der Lärmdaten in den Lärmbelastungskataster und anschliessend Bestätigung der Eingabe mit dem entsprechenden Formular gemäss Kap. 80.8 und Merkblatt FHB T/U 21 001-20104.

Resultat:

- Dossier ZEL zuhanden der Erhaltungsplanung (EP).
- Aktualisiertes 3D-Berechnungsmodell des untersuchten Gebietes (vgl. Merkblatt FHB T/U 21001-20103).
- Aktualisierte akustische Globalbeurteilung (vgl. Merkblatt FHB T/U 21001-20105).
- Aktualisierter Lärmbelastungskataster (vgl. Merkblatt FHB T/U 21001-20104).
- Geprüfte, evtl. aktualisierte Verkehrs- und Emissionsprognosen (vgl. Merkblatt 20001-20001).

Dossier:

- Musterdokumente zum Herunterladen: www.astra.admin.ch (Rubrik Fachleute und Verwaltung / Fachdokumente für Nationalstrassen / Fachunterstützung / Projektierungshilfen).

	ZEL Zustandserfassung Lärm				
	Kap.	U-Kap.	Themen und Dokumente	Massstab (indikativ)	Tech. Merkblatt (Referenz n°)
T/U TRASSEE / UMWELT	**80**	**Lärmschutz**			
		80.1	Lärmtechnischer Bericht ZEL		20 001-20004
		80.2	Akustische Globalbeurteilung	1:25'000	21 001-20105
		80.3	Raumplanerische Grundlagen	1:2'500	20 001-20004
		80.4	Akustische Beurteilung Gebäude - Ist-Zustand	1:2'500	
		80.5	Akustische Beurteilung Gebäude - Normprüfung	1:2'500	
		80.6	Akustische Beurteilung Bauwerke und Beläge	1:2'500	
		80.7	EDV-Archiv mit Modelldaten		
		80.8	MISTRA LBK - Formular		21 001-20104
Freigabe ZEL (nur ASTRA-intern, 1 Dossier an EP)					

80.1 Lärmtechnischer Bericht ZEL

Lärmtechnischer Bericht ZEL - Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung
- 1.1 Auftrag
- 1.2 Ziele
- 1.3 Rechtliche Anforderungen

2 Grundlagen
- 2.1 Projekt- und Untersuchungsperimeter
- 2.2 Grenzwerte
- 2.3 Raumplanerische Grundlagen
- 2.4 Ermittlungsgrundlagen
  - 2.4.1 Art der Ermittlung
  - 2.4.2 Berechnungsmodell
  - 2.4.3 Verkehrszahlen
  - 2.4.4 Geschwindigkeit
  - 2.4.5 Fahrbahnbelag
  - 2.4.6 Lärmrelevante Bauwerke
- 2.5 Messungen *(Bestandteil des Vor-Berichtes)*
  - 2.5.1 Kurzzeitmessungen (KZM)
  - 2.5.2 Langzeitmessungen (LZM)
  - 2.5.3 Akustische Belagsmessungen
- 2.6 Modellkorrekturen *(Bestandteil des Vor-Berichtes)*
  - 2.6.1 Übersicht Messungen, Vergleich mit Berechnung
  - 2.6.2 Steigungskorrektur
  - 2.6.3 Belagskorrektur
  - 2.6.4 Korrektur für die Nachtbelastung
  - 2.6.5 Zuschlag für Fahrbahnübergänge
  - 2.6.6 Allgemeine Modellkorrektur
  - 2.6.7 Zusammenstellung aller Modellkorrekturen
- 2.7 Emissionen
- 2.8 Bestehende Lärmschutzeinrichtungen

3 Lärmbelastungen
- 3.1 Untersuchte Zustände
- 3.2 Lärmbelastungen Ist-Zustand / Normprüfung
- 3.3 Wirksamkeit des bestehenden Lärmschutzes

4 Akustische Beurteilung
- 4.1 Beurteilungskriterien
- 4.2 Akustische Globalbeurteilung
- 4.3 Akustische Beurteilung der Lärmschutzhindernisse
- 4.4 Akustische Beurteilung der Fahrbahnübergänge
- 4.5 Akustische Beurteilung der Strassenbeläge
- 4.6 Akustische Beurteilung der Tunnelportale
- 4.7 Akustische Beurteilung weiterer lärmrelevanten Bauwerke

5 Ausgewiesener Lärmschutzbedarf
- 5.1 Übersicht des anstehenden Sanierungsbedarfs
- 5.2 Erweiterung des Lärmschutzes (grobe Massnahmenstudie)
- 5.3 Erleichterungen
- 5.4 Ersatzmassnahmen an Gebäuden (Schallschutzfenster)
- 5.5 Kosten für den anstehenden Sanierungsbedarf
- 5.6 Schlussempfehlungen

6 Bauherrenentscheide und Unterschriften

Lärmtechnischer Bericht ZEL - Anhänge

1. Projektperimeter (Übersicht)

2. Emissionsgrundlagen
   - 2.1 Verkehr / Emissionen Ist-Zustand
   - 2.2 Verkehr / Emissionen Normprüfung

3. Messungen
   - 3.1 Übersichtsplan Messungen und Modellkorrekturen
   - 3.2 Normalisierung Kurzzeitmessungen (KZM)
   - 3.3 Normalisierung Langzeitmessungen (LZM)
   - 3.4 Protokolle Kurzzeitmessungen (KZM)
   - 3.5 Protokolle Langzeitmessungen (LZM)
   - 3.6 Protokolle Belagsgütemessungen

4. Lärmbelastungen
   - 4.1 Lärmbelastungen Ist-Zustand, Normprüfung*,
   - 4.2 Grenzwertüberschreitungen Ist-Zustand, Normprüfung*

5. Lärmbeurteilung
   - 5.1 Lärmbeurteilung / Erleichterungen / Schallschutzmassnahmen
   - 5.2 Akustische Globalbeurteilung

6. Bauwerke - Akustische Beurteilung
   - 6.1 Lärmschutzwände
   - 6.2 Brücken / Fahrbahnübergänge
   - 6.3 Strassenbeläge
   - 6.4 Tunnelportale
   - 6.5 Weitere lärmrelevante Bauwerke

7. Bauwerke – Grundlagen (Situation, Schnitte, usw.)
   - 7.1 Lärmschutzwände
   - 7.2 Brücken / Fahrbahnübergänge
   - 7.3 Strassenbeläge
   - 7.4 Tunnelportale
   - 7.5 Weitere lärmrelevante Bauwerke
   - 7.6 Liste vorhandener Schallschutzfenster

Beilagen

Akustische Globalbeurteilung	**80.2**
Raumplanerische Grundlagen	**80.3**
Akustische Beurteilung Gebäude - Ist-Zustand	**80.4**
Akustische Beurteilung Gebäude - Normprüfung	**80.5**
Akustische Beurteilung Beläge und Bauwerke	**80.6**
EDV-Archiv mit Modelldaten	**80.7**
MISTRA LBK-Formular	**80.8**

* fiktiver Zustand ohne Lärmschutz berechnen und hier dokumentieren (Wirkungsberechnung)

80.2 Akustische Globalbeurteilung

Leistungen:

- Leistungen der akustischen Globalbeurteilung gemäss Merkblatt 21001-20105.

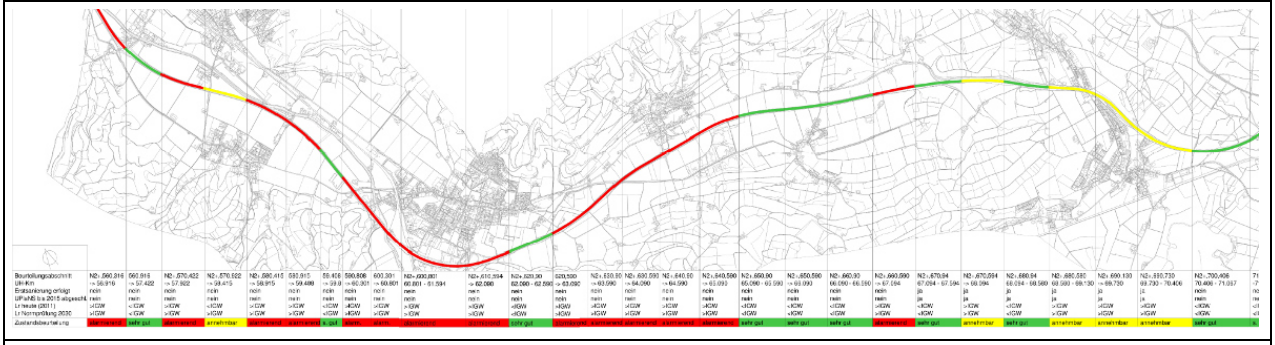
Resultat:

- Übersichtstabelle und Übersichtsplan der Globalbeurteilung für alle Beurteilungsabschnitte im Untersuchungsperimeter, Anzahl Grenzwertüberschreitungen, etc.

Erläuterungen:

- Beispiel Globalbeurteilung in Übersichtsplänen und Tabellen.
- Kriterien zur Bestimmung der Globalnoten, siehe Merkblatt 21001-20105.

Übersichtsplan Akustische Globalbeurteilung



Übersichtstabelle Akustische Globalbeurteilung

Beurteilungsabschnitte			Erstsanierung	Lärmbeurteilung Ist-Zustand (2011)				Lärmbeurteilung Normprüfung (2030)				Weiterer Handlungsbedarf			Gesuch AP	Global-note
ID MISTRA LBK	Km	Km	Erstsanierung noch bis 2015 erforderlich?	Gebäude		Parzellen		Gebäude		Parzellen		Erleichterungen		SSF	Gesuch AP für LSM beim GS-UVEK eingereicht?	
(im RBBS-System)	Anfang	Ende		Lr>IGW	davon Lr>AW	Lr>IGW	davon Lr>AW	Lr>IGW	davon Lr>AW	Lr>IGW	davon Lr>AW	Gebäude	Parzellen	> AW		
N2+,640,590	64.590	65.090	ja	23	-	-	-	26	-	2	-	26	2	-	nein	5
N2+,650,90	65.090	65.590	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N2+,650,590	65.590	66.090	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N2+,660,90	66.090	66.590	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N2+,660,590	66.590	67.094	ja	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	nein	5
N2+,670,94	67.094	67.594	nein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N2+,670,594	67.594	68.094	nein	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	3

Legende / Erläuterungen

Globalnote	Globalbeurteilung
1	Sehr gut Sanierungsfrist gemäss LSV bereits eingehalten oder kommt nicht zur Anwendung Keine (weiteren) Lärmschutzmassnahmen notwendig
2	Gut Sanierungsfrist gemäss LSV bereits eingehalten oder kommt nicht zur Anwendung (Weitere) Lärmschutzmassnahmen erst ab 2030 notwendig
3	Annehmbar Sanierungsfrist gemäss LSV kommt zur Anwendung und ist bereits eingehalten Weitere Lärmschutzmassnahmen notwendig
4	Schlecht Sanierungspflicht bis 2015 besteht Lärmschutzmassnahmen notwendig und in absehbarer Zeit realisierbar (Gesuch AP für Lärmschutzmassnahmen beim GS UVEK bereits eingereicht)
5	Sehr schlecht Sanierungspflicht bis 2015 besteht Lärmschutzmassnahmen notwendig und nicht in absehbarer Zeit realisierbar

(Gesuch AP für Lärmschutzmassnahmen beim GS UVEK noch nicht eingereicht)

80.3 Raumplanerische Grundlagen

Leistungen:

- Innerhalb des Untersuchungsperimeters sind folgende raumplanerischen Grundlagen zusammenzustellen, in das Berechnungsmodell einzugeben und in einem Übersichtsplan darzustellen:
  - Lärmempfindlichkeitsstufen ES
  - Bauzonen mit Erschliessung vor 01.01.1985 / nach 01.01.1985
  - Gebäude mit Baubewilligung vor 01.01.1985 / nach 01.01.1985
  - Abklärung Objekte mit lärmempfindlicher Nutzung (Wohnung, Betrieb, Schulen/Heime) nach Bauten, Stockwerken, evtl. Fassaden.

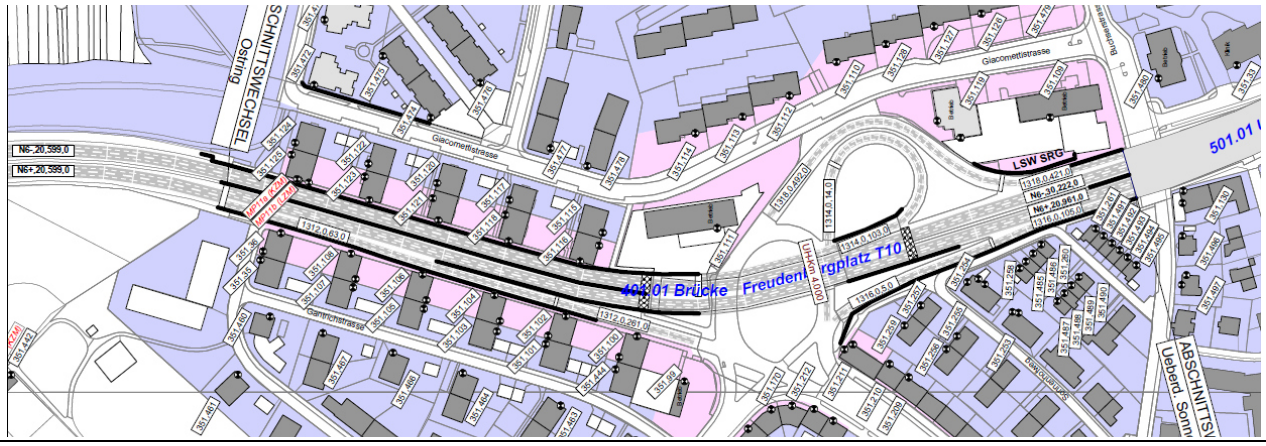
Resultat:

- Übersichtsplan mit den raumplanerischen Grundlagen

Erläuterungen:

- Der Untersuchungsperimeter und damit der Minimalperimeter der Erhebung umfasst alle Liegenschaften und unbebauten Parzellen, die im Einflussbereich der Nationalstrasse liegen und Lärmbelastungen um die Grenze „IGW-5 dBA“ ausgesetzt sind.
- Vorgaben für die Plandarstellungen: siehe nachfolgende Beispiele und Legende.

Übersichtsplan Raumplanerische Grundlagen



Legende				Farbcode RGB
Bauzonen und Empfindlichkeitsstufen	Bauzonen erschlossen vor dem 1.1.1985		Empfindlichkeitsstufe (ES) II	210/210/255
			Empfindlichkeitsstufe (ES) III	255/215/255
			Empfindlichkeitsstufe (ES) IV	226/197/197
	Bauzonen erschlossen nach dem 1.1.1985		Empfindlichkeitsstufe (ES) II	210/210/255
			Empfindlichkeitsstufe (ES) III	255/215/255
			Empfindlichkeitsstufe (ES) IV	226/197/197
	Gebiete ausserhalb von Bauzonen	Transp.	Für die Gebäude ausserhalb von Bauzonen gilt ES III	-
Gebäude	Mit lärmempfindlicher Nutzung Vor dem 1.1.1985 baubewilligt		vor 01.01.1985 baubewilligt	150/150/150
	Mit lärmempfindlicher Nutzung Nach dem 1.1.1985 baubewilligt		nach 01.01.1985 baubewilligt	221/221/221

	Ohne lärmempfindliche Nutzung, unabhängig vom Baubewilligungsdatum	Weiss	(Baubewilligung irrelevant)	255/255/255
Beurteilungspunkte	Eine Farbe / ein Muster für alle Beurteilungspunkte verwenden, unabhängig von der Lärmbelastung			

Grenzwerte

ES	Immissions-Grenzwert (IGW) Lr in dBA		Alarmwert (AW) Lr in dBA	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
ES II	60	50	70	65
ES III	65	55	70	65
ES IV	70	60	75	70

Bei Räumen in Betrieben, die in Gebieten der Empfindlichkeitsstufen I, II oder III liegen, gelten nach Art. 42 LSV um 5 dB(A) höhere Immissionsgrenzwerte.

Für Gebiete und Gebäude, in denen sich Personen in der Regel nur am Tag oder in der Nacht aufhalten, gelten nach Art. 41 LSV für die Nacht bzw. den Tag keine Belastungsgrenzwerte.

80.4 Akustische Beurteilung Gebäude - Ist-Zustand

Leistungen:

- Erstellen Übersichtsplan der Lärmbeurteilung mit bestehendem Lärmschutz im Ist-Zustand:
  - Lärmbeurteilung anhand der vorgegebenen Kriterien
  - Überschreitungen IGW bzw. Überschreitungen der maximal zulässigen Lärmimmissionen gemäss Art. 37a LSV (bei vorhandenen Erleichterungen)
  - Beurteilungspunkte (Ort der Ermittlung)

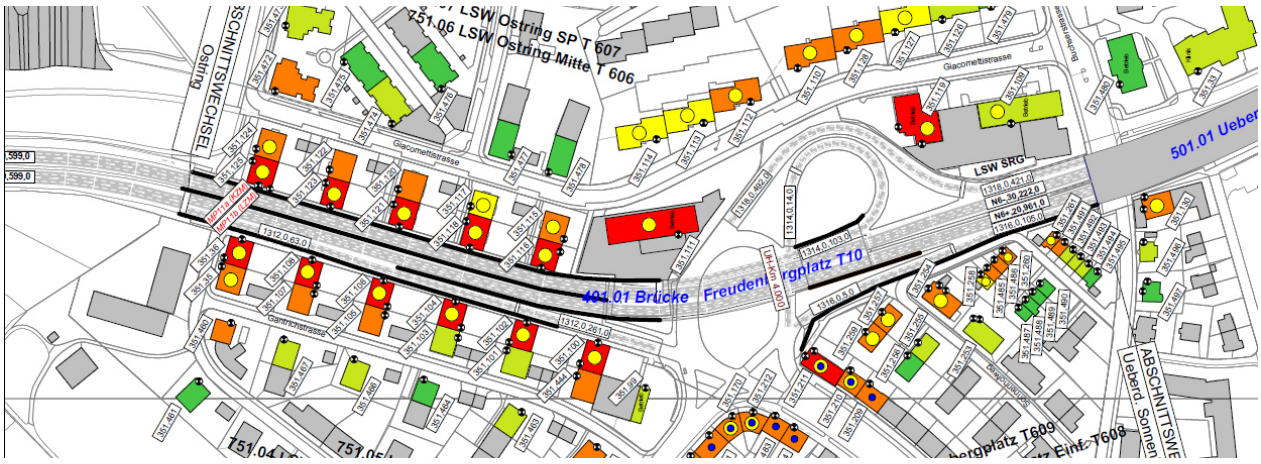
Resultat:

- Übersichtsplan Lärmbeurteilung mit vorhandenem Lärmschutz im Ist-Zustand.

Erläuterungen*:*

- Vorgaben für die Darstellung: siehe nachfolgende Beispiele und Legende.
- Die Wirkung des vorhandenen Lärmschutzes wird durch den Vergleich mit einem fiktiven Zustand ohne die vorhandenen Lärmschutzmassnahmen berechnet. Der fiktive Zustand ohne Lärmschutz wird jedoch nicht in Plänen dokumentiert.
- Die Beurteilung ist nur für Objekte (Gebäude und unbebaute Parzellen) mit *Sanierungspflicht* gemäss Definition des Leitfadens Strassenlärms vorzunehmen.

Übersichtsplan akustische Beurteilung Gebäude - Ist-Zustand



Legende / Beurteilungskriterien

Bewertung		Farbcode	Max.Bel. vorhanden	Kriterien	Erläuterungen
1	sehr gut	rgb 70/200/70	nein	Lr ≤ (IGW-5) dBA	Keine Erleichterung nötig
			ja	*Lr ≤ Max. Bel. und (IGW-5) dBA	Erleichterung überflüssig
2	gut	rgb 200/230/30	nein	Lr ≤ IGW	Keine Erleichterung nötig
			ja	*Lr ≤ Max. Bel. und IGW	Erleichterung überflüssig
3	annehmbar	rgb 255/255/0	nein	-	-
			ja	Lr ≤ Max. Bel. und Lr > IGW	Gültige Erleichterung
4	schlecht	rgb 255/125/0	nein	Lr > IGW	Erleichterung beantragen
			ja	Lr > Max. Bel. und Lr > IGW	Erleichterung neu beantragen
5	sehr schlecht	rgb 255/0/0	nein	Lr > AW	Erleichterung beantragen
			ja	Lr > Max. Bel. und Lr > AW	Erleichterung neu beantragen
9	keine Bewertung	rgb 192/192/192	irrelevant	Gebäude / Parzelle ausserhalb des Untersuchungsperimeters oder Gebäude / Parzelle im Perimeter ohne Sanierungspflicht seitens der Nationalstrasse	

Lr	Lärmbeurteilungspegel
IGW / AW	Immissionsgrenzwert / Alarmwert gemäss Anhang 3 der Lärmschutzverordnung (LSV)
Max. Bel.	Maximale Belastungen: Objekt mit maximal zulässigen Lärmimmissionen gemäss Art. 37 a LSV bzw. gewährte Erleichterungen aus einer Lärmsanierung. * Die max. zulässigen Lärmimmissionen (Max. Bel.) werden grundsätzlich immer oberhalb der IGW festgelegt. Infolge der Entwicklung der Lärmermittlungsmethoden oder wegen Änderungen der Lärmausbreitungsverhältnisse seit 1985 ist es jedoch möglich, dass die Lärmbelastungen bei einigen Gebäuden heute deutlich unter IGW liegen, obwohl damals Überschreitungen prognostiziert wurden. In solchen Fällen sind die vorhandenen Erleichterungsverfügungen überflüssig.
SSF	Objekt mit Schallschutzfenstern aus einer Lärmsanierung

80.5 Akustische Beurteilung Gebäude - Normprüfung

Leistungen:

- Erstellen Übersichtsplan der Lärmbeurteilung mit vorhandenem Lärmschutz im Planungshorizont (Normprüfung). Der Planungshorizont ist für das gesamte Nationalstrassennetz festgelegt (vgl. 20001-20001).
- Planinhalt, vgl. Punkt 80.4.

Resultat:

- Übersichtsplan Lärmbeurteilung mit vorhandenem Lärmschutz im Planungshorizont (Normprüfung).

Erläuterungen:

- Vgl. Punkt 80.4.

80.6 Akustische Beurteilung Strassenbeläge und Bauwerke

Leistungen:

- Erstellen Übersichtsplan der akustischen Beurteilung aller Strassenbeläge und lärmrelevanten Bauwerke anhand der dafür festgelegten Kriterien:
  - Strassenbeläge (Grundlage: Belagskennwert Kb im Ist-Zustand und Planungshorizont)
  - Lärmschutzwände / -dämme (Grundlage: technischer Zustand, lärmrelevante Schäden)
  - Fahrbahnübergänge (Grundlage: Abstand zu Liegenschaften und Hörbarkeit)
  - Tunnelportale (Grundlage: Lärmerhöhung immissionsseitig, Reflexionen an Wänden)
  - Weitere Bauwerke wie z.B. Stützmauer in begründeten Fällen.

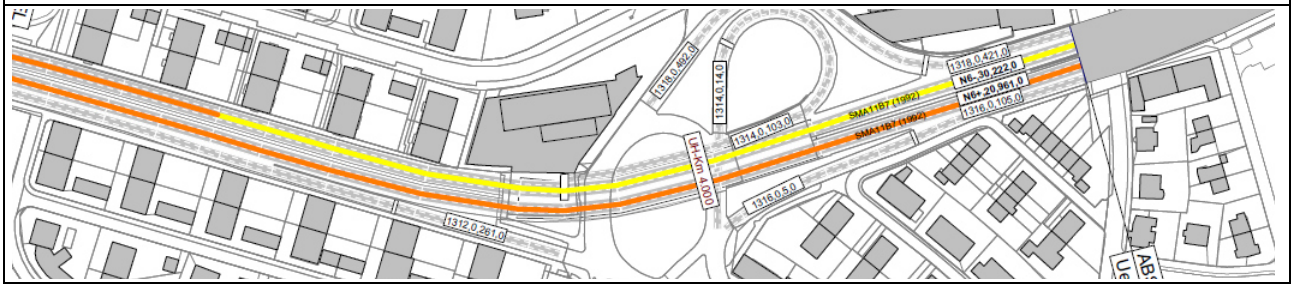
Resultat:

- Übersichtsplan akustische Beurteilung der Strassenbeläge und lärmrelevanten Bauwerke.

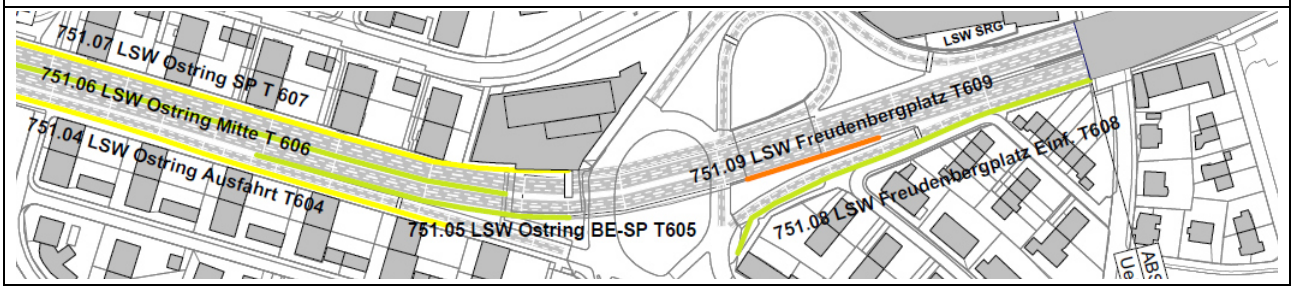
Erläuterungen:

- Mit dieser Bewertung werden die Prioritäten hervorgehoben und dadurch die Koordination mit anderen Aspekten des Strassenunterhaltes vereinfacht.
- Vorgaben für die Darstellung: siehe nachfolgende Beispiele und Legenden

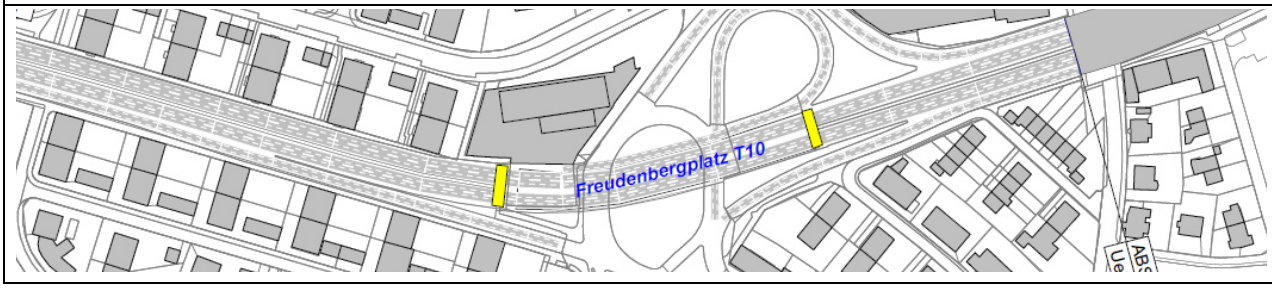
Übersichtsplan akustische Beurteilung Strassenbeläge (Ist-Zustand und Planungshorizont unterscheiden)



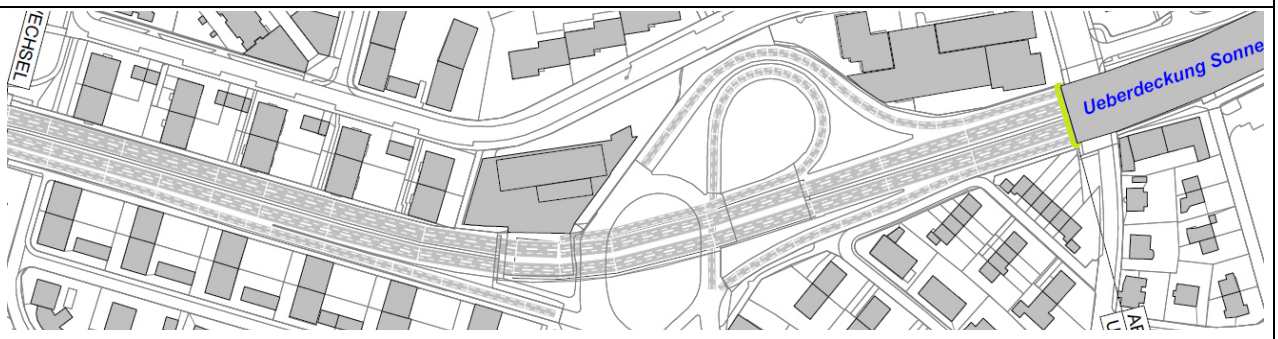
Übersichtsplan akustische Beurteilung Lärmschutzwände / -dämme



Übersichtsplan akustische Beurteilung Fahrbahnübergänge



Übersichtsplan akustische Beurteilung Tunnelportale



Legende / Beurteilungskriterien

Akustische Beurteilung		Kriterien für Lärmschutzwände	Kriterien für Strassenbeläge	Kriterien für Fahrbahnübergänge	Kriterien für Tunnelportale
1	sehr gut	Keine Schäden mit möglichen Folgen bzgl. des Lärmschutzes	Kb messtechnisch geprüft; Kb ≤ -1.5 dBA	Grundsätzlich nicht möglich	Keinen Einfluss auf Lärmimmissionen
2	gut	Kleine Schäden mit möglichen Folgen bzgl. des Lärmschutzes	Kb messtechnisch geprüft; -1.5 < Kb ≤ 0 dBA	Keine Impulsgeräusche	Verursacht unwesentliche Pegelerhöhung
3	annehmbar	Grosse Schäden mit zu erwartenden Folgen bzgl. des Lärmschutzes	Kb messtechnisch geprüft; 0 < Kb ≤ 1.5 dBA	Hörbare Impulsgeräusche ohne technische Mängel am FÜ	Verursacht wesentliche Pegelerhöhung, jedoch Lr < IGW / Max. Bel.
4	schlecht	Wirkung infolge technischer Schäden verschlechtert (nachgewiesen)	Kb messtechnisch geprüft; 1.5 < Kb ≤ 3 dBA	Hörbare Impulsgeräusche infolge technischer Mängel am FÜ	Verursacht wesentliche Pegelerhöhung und Lr > IGW / Max. Bel.
5	sehr schlecht	Wirkung infolge technischen Schäden sehr schlecht bis inexistent (nachgewiesen)	Kb messtechnisch geprüft; Kb > 3 dBA	Deutlich hörbare Impulsgeräusche infolge technischer Mängel am FÜ	Verursacht wesentliche Pegelerhöhung und Lr > AW
9	Keine Bewertung	Keine Angaben zum technischen und akustischen Zustand	Kb unbekannt, Wert Kb = 0 wird angenommen	Keine Angaben zum technischen und akustischen Zustand	Keine Angaben zum technischen und akustischen Zustand

Grundlagen	Augenschein Berechnung Lärmmessung Zustandsprotokoll K	Lärmmessung (u.a. CPX)	Augenschein Berechnung Lärmmessung Zustandsprotokoll K	Berechnung Lärmmessung

Es bedeuten:

IGW / AW	Immissionsgrenzwert / Alarmwert
Lr	Lärmbeurteilungspegel
Kb	Belagskennwert (d.h. Korrektur für die akustischen Eigenschaften des Belags im Berechnungsmodell)
Max.Bel.	Maximal zulässige Lärmimmissionen gemäss Art. 37 a LSV bzw. gewährte Erleichterungen

80.7 EDV-Archiv mit Modelldaten

Leistungen:

- Speichern der Modelldaten der Lärmberechnung (3D-Berechnungsmodell), wie sie zur Ermittlung der Immissionsbelastungen verwendet worden sind.
- Dokumentieren der Modelldaten, so dass sie mit der gleichen Programmversion durch Dritte weiterverwendet werden können.
- Beifügen des technischen Berichtes (PDF) inkl. erstellten Pläne nach Punkt 80.2 bis 80.6.
- Beifügen der vorhandenen Fotodokumentation
- Beifügen der weiter verwendbaren Projektgrundlagen

Resultat:

- EDV-Archiv mit Modelldaten

Erläuterungen:

- Es können unterschiedliche Speichermedien verwendet werden (CD, DVD, USB-Stick, externe Festplatte, usw.).

80.8 MISTRA LBK Sofo Formular

Leistungen:

- Eingabe der akustischen Daten (Objekte, Belastungen, Massnahmen usw.) in den Lärmbelastungskataster gemäss den Anweisungen des Datenerfassungshandbuches MISTRA LBK Sofortlösung (IT-Dokumentation 68014).
- Ausfüllen des Formulars MISTRA LBK Sofortlösung zur Bestätigung der Dateneingabe.

Resultat:

- Aktualisierter Lärmbelastungskataster.
- Bestätigung der Erhaltungsplanung über die Integration der Daten im Lärmbelastungskataster anhand des ausgefüllten Formulars MISTRA LBK Sofo.

Erläuterungen:

- Details zu Leistungen, Resultat und Termine, siehe Merkblatt FHB T/U 21001-20104.

1 Einleitung

Im Zusammenhang mit Unterhaltsprojekten – insbesondere UPlaNS-Projekten – stellt sich die Frage, in welchen Fällen mobile Aufbereitungsanlagen für Asphaltbeläge mit den entsprechenden Sekundäranlagen wie Brecher, Siebstrasse etc. inklusive den dazu notwendigen Installationsflächen für Primär- und Recyclingmaterialien (Ausbauasphalt, ev. Betonrecycling) aus Sicht ASTRA opportun sind. In diesem Merkblatt werden die Vor- und Nachteile mobiler Anlagen gegenüber stationärer Anlagen sowie Kriterien für die wirtschaftlich aber auch verfahrensmässig bestmögliche Wahl beschrieben.

2 Vor- und Nachteile mobiler Anlagen

Folgende Punkte sprechen für mobile Anlagen:

- Sorteneinfachheit (max. 7 Belagssorten)
- Hohe Kapazität und Flexibilität der Anlagen
- Reduktion der Transportdistanzen
- Reduktion der Kosten (Markt)

Folgende Punkte sprechen gegen mobile Anlagen:

- Qualitätsstandard
- „Einfahren“ der Anlage
- Bedingungen der werkseigenen Betriebskontrolle (WBK) sind schwierig zu erfüllen
- UVP-Verfahren

3 Verfahren

Belagswerke mit einer Produktionskapazität von mehr als 20'000 t pro Jahr unterliegen gemäss UVPV Anhang 70.10a der UVP-Pflicht. Die UVP-Pflicht gilt unabhängig davon, ob es sich um stationäre oder mobile Anlagen handelt. Da nur Anlagen mit einer Produktionsmenge von weit über 20'000 t wirtschaftlich sind, ist die gesetzlich verankerte Produktionskapazität nicht relevant. Der Entscheid zugunsten einer mobilen Anlage führt deshalb unmittelbar zur UVP-Pflicht.

Fall A: Sind mobile Anlagen gemäss den untenstehenden Kriterien für das ASTRA opportun, so muss im Rahmen des Ausführungsprojekts für Installationsplätze rechtzeitig die UVP-Pflicht erfüllt werden. Die so vom ASTRA eingeholte Genehmigung für mobile Anlagen wird den Offertunterlagen beigelegt. Damit haben die Anbieter die Möglichkeit, eine mobile Anlage auf den zur Verfügung gestellten Installationsplätzen anzubieten. Die Anbieter können aber auch stationäre Anlagen bei ihrer Offerte berücksichtigen.

Fall B: Sind mobile Anlagen gemäss den untenstehenden Kriterien für das ASTRA nicht opportun, so muss der Anbieter im Zeitpunkt der Eingabe über eine bewilligte Anlage verfügen oder den Nachweis erbringen, dass die vorgesehene mobile Anlage zum Zeitpunkt der Materiallieferungen auf einem Installationsplatz ausserhalb der NS in Betrieb sein wird.

4 Kriterien

4.1 Projektspezifische Kriterien

Menge: Die zu produzierende Belagsmenge auf einer mobilen Anlage muss gemäss einer Unternehmerumfrage >120'000 t betragen, da kleinere Mengen wirtschaftlich uninteressant sind.

Installation: Der Installationsplatz muss in unmittelbarer Nähe der Baustelle liegen, möglichst in der Nähe einer bestehenden Ein- und Ausfahrt NS.

Umwelt: Infolge der zu erwartenden Emissionen durch die Anlagen (Lärm, Staub, Geruch) darf der Installationsplatz nicht in der Nähe von Wohngebieten zu stehen kommen.

4.2 Marktspezifische Kriterien

Angebot: Die Angebotssituation von stationären Anlagen (im Umkreis von 50 km) ist bezüglich Anzahl, Standorte und Besitzverhältnisse zu beurteilen. Dazu dient eine Übersichtskarte der stationären Anlagen, die von FU zu erstellen und jährlich zu aktualisieren ist.

Infolge der grossen Dichte an bestehenden stationären Anlagen im Mittelland spielt hier der Markt in den meisten Fällen. In den übrigen Gebieten (Innerschweiz, GR, TI, VS, JU, ev. VD und GE) ist jedoch eine eingehende Prüfung der Angebotssituation sinnvoll.

Nachfrage: Die Nachfragesituation wird ausschliesslich durch den NS-eigenen Bedarf definiert. Lieferungen an Dritte sind aus gesellschaftlichen und politischen Gründen strikte zu untersagen. Der gesamte NS-Bedarf kann sich aus mehreren Projekten ergeben.

5 Entscheid

Aufgrund der obigen projektspezifischen und marktspezifischen Kriterien ist die Opportunität mobiler Anlagen projektspezifisch in Zusammenarbeit mit FU zu beurteilen. Diese Beurteilung ist bereits im globalen Erhaltungskonzept EK zu machen, damit rechtzeitig das UVP-pflichtige AP ausgearbeitet werden kann.

FU führt die Liste der in den belagsrelevanten Projekten gewählten Anlagetypen A oder B. Die Kriterien dieses Merkblatts und die Übersichtskarte der stationären Anlagen werden jährlich überprüft und falls nötig aktualisiert.

Abteilung Strasseninfrastruktur

Sign. Roe, 09.11.2009

Jürg Röthlisberger
Vizedirektor ASTRA, Abteilungschef

1 Strassenlärmermittlung im Nationalstrassennetz

1.1 Ziel des Merkblattes

- Das vorliegende Merkblatt konkretisiert offene Fragen im Zusammenhang mit der Lärmermittlung an Nationalstrassen.
- Bei Nationalstrassen erfolgt die Lärmermittlung grundsätzlich nach den Vorgaben der Lärmschutzverordnung (LSV) und des Leitfadens Strassenlärm (Publikation BAFU/ASTRA UV 0637). Präzisierungen zu diesen Vorgaben sind im vorliegenden Merkblatt erläutert.

1.2 Wesentliche Grundlagen für die Strassenlärmermittlung

- Für die Strassenlärmermittlung sind insbesondere nachfolgend aufgelistete Grundlagen wesentlich:
  - Bundesgesetz vom 7.10.1983 über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG), SR 814.01.
  - Lärmschutz-Verordnung vom 15.12.1986 (LSV), SR 814.41.
  - Bundesgesetz vom 22.06.1979 über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG), SR 700.
  - Raumplanungsverordnung vom 28.06.2000 (RPV), SR 700.1.
  - Verordnung des EJPD vom 24.09.2010 über Messmittel für die Schallmessung, SR 941.210.1.
  - Leitfaden Strassenlärm, Vollzugshilfe für die Sanierung. Umwelt-Vollzug, Publikation UV-0637, BAFU-ASTRA, 2006.
  - Anhang 1 zum Leitfaden Strassenlärm: Belagskennwerte- Anwendungshilfe für die Belagsakustik und Merkblatt akustische Belagsgütemessungen.
  - Computermodell zur Berechnung von Strassenlärm. Teil I: Bedienungsanleitung zum Computerprogramm StL-86. Schriftenreihe Umwelt, SRU-60, BAFU, 1987.
  - Mitteilung zur Lärmschutzverordnung (LSV) Nr. 6: Strassenlärm, Korrekturen zum Strassenlärm-Berechnungsmodell. Vollzug Umwelt, MLSV-6, BAFU, 1995.
  - Mitteilung zur Lärmschutzverordnung (LSV) Nr. 7: Methode zur Ermittlung der Aussenlärm-Immissionen bei geschlossenem Fenster. Vollzug Umwelt, MLSV-7, BAFU, 1995.

1.3 Geltungsbereich, Zuständigkeiten

- Dieses Merkblatt gilt für alle Lärmermittlungen an Nationalstrassen.
- Die Strassenlärmermittlung, im Sinne dieses Merkblatts, umfasst die Erstellung eines dreidimensionalen Berechnungsmodells, die Durchführung von Lärmmessungen zur Prüfung / Kalibrierung des Berechnungsmodells, die Festlegung allfälliger Modellkorrekturen sowie die Berechnung der Lärmbelastungen mit anschliessender Beurteilung anhand der geltenden Grenzwerte. Die entsprechenden Leistungen und Arbeitsvorgänge kommen in jeder Lärmermittlung zur Anwendung. Weitere, teilweise phasenspezifische Leistungen in Zusammenhang mit der Handhabung der Lärmschutzthematik an Nationalstrassen sind in anderen Merkblättern des Fachhandbuches Trassee/Umwelt beschrieben.
- Die Leistungen der Lärmermittlung sind durch anerkannte Fachspezialisten (z.B. dipl. Akustiker SGA) zu erbringen.

1.4 Grundsätze

- Die Lärmbelastungen werden als Beurteilungspegel Lr anhand von Berechnungen mit einem dreidimensionalen Modell (vgl. Kap. 2) unter Anwendung des Modellansatzes STL-86+ und auf der Grundlage einheitlicher Verkehrsgrundlagen (vgl. Merkblatt 20001-20001) ermittelt.

- Die Modellprognosen sind anhand von Lärmmessungen (vgl. Kap. 3) auf ihre Plausibilität zu prüfen. Bei Abweichungen zwischen Modellprognosen und Messungen wird das Berechnungsmodell anhand von Korrekturen (vgl. Kap. 4) kalibriert. Die Korrekturen ermöglichen die Berücksichtigung orts- und situationsspezifischer Einflussfaktoren.
- Die ermittelten Lärmbelastungen sowie weitere relevanten Daten werden für das ganze Nationalstrassennetz im zentralen Lärmbelastungskataster (LBK) verwaltet (vgl. Merkblatt FHB T/U 21001-20104). Der LBK wird im Rahmen laufender Lärmermittlungen systematisch aktualisiert.

1.5 Leistungen der Strassenlärmermittlung

- Erstellung eines dreidimensionalen Berechnungsmodelles für die Lärmberechnung (Kap. 2).
- Durchführung von Lärmmessungen zur Kalibrierung des Berechnungsmodelles (Kap.3).
- Festlegung von Modellkorrekturen zur Berücksichtigung ortsspezifischer Einflussfaktoren, anschliessend Zusammenstellung der Messresultate und Modellkorrekturen in einem Vor-Bericht (Kap.4).
- Berechnung der Lärmimmissionen und Beurteilung anhand der geltenden Grenzwerte (Kap.5).

1.6 Resultat

- Kalibriertes Berechnungsmodell, bestehend aus Höhenmodell, lärmrelevanten Hindernissen und Bauwerken, Strassenlärmquellen, Beurteilungspunkten und raumplanerischen Grundlagen.
- Vorbericht Messungen und Modellkorrekturen (Berichtbeispiel folgt unter www.astra.admin.ch)
- Lärmbeurteilungspegel Lr (inkl. Modellkorrekturen) getrennt für Tag- und Nachtperiode, mindestens geschossweise, für alle Gebäude und unbebauten Parzellen mit lärmempfindlicher Nutzung innerhalb des Untersuchungsperimeters.

2 Erstellung des 3D-Berechnungsmodelles

2.1 Grundsätze

2.1.1 Umfang des Berechnungsmodells

- Eine wichtige Voraussetzung für die Berechnung des Strassenverkehrslärms ist die Erstellung eines dreidimensionalen Berechnungsmodelles mit nachfolgenden Elementen:
  - Höhenmodell (Bodenoberfläche)
  - Relevante Hindernisse und reflektierende Oberflächen (Lärmschutzmassnahmen, etc.)
  - Strassenlärmquellen (Emissionssegmente) und weitere Lärmquellen (Tunnelportale, Galerien)
  - Beurteilungspunkte
  - Raumplanerische Grundlagen (ES, Bau- und Erschliessungsjahr, etc.)
- Diese Elemente sind im gesamten Untersuchungsperimeter zu erfassen. Der Untersuchungsperimeter umfasst alle Gebiete mit Lärmbelastungen um die Grenze „IGW-5 dBA“.

2.1.2 Berechnungsprogramm

- Gemäss Anhang 2 der Lärmschutzverordnung (LSV) ist das Bundesamt für Umwelt (BAFU) für die Festlegung der anzuwendenden Berechnungsverfahren und -mittel bei Strassenlärmermittlungen zuständig. Als Standard-Berechnungsalgorithmus gilt in der Schweiz der Modellansatz STL-86+.
- Das für die Lärmberechnung angewandte Berechnungsprogramm muss zwingend den Modellansatz STL-86+ enthalten und die von der Schweizerischen Gesellschaft für Akustik (SGA) vorgegebenen Testaufgaben für die Konformitätserklärung (Strassenlärm, Version 1.0, August 2003) erfüllen. Als gültige Programme gelten u.a. CadnaA (Datakustik GmbH) und SLIP (Grolimund & Partner AG).

2.1.3 Berechnungskonfiguration

- Jedes Berechnungsprogramm verfügt über benutzerdefinierbare Berechnungsoptionen, die je nach Situation und Anwender zu unterschiedlichen Resultaten führen und dadurch sowohl die Zuverlässigkeit als auch die Reproduzierbarkeit der Prognosen abschwächen können. Für Standard-Situationen ist deshalb nachfolgende einheitliche Berechnungskonfiguration zu übernehmen:

Parameter		**Berechnungskonfig.**
Allgemein:	Berücksichtigung des Geländes	Triangulation
	Modellansatz	Streng nach STL-86+
	Mindestabstand Quelle-Immissionspunkt	0 m
	Max. Suchradius um Quelle	5000 m
	Bodenabsorption (vorwiegend schallabsorbierend)	1.0
Reflexionen:	Max. Reflexionsordnung	1-Mal
	Reflektoren: Suchradius um Quelle	100 m
	Reflektoren: Suchradius um Immissionspunkt	500 m
	Max. Abstand Quelle-Immissionspunkt	5000 m
	Min. Abstand Immissionspunkt-Reflektor	1 m
	Min. Abstand Quelle-Reflektor	0.1 m

Tabelle 1: Konfiguration für Lärmberechnungen mit Computerprogrammen

2.1.4 Kompatibilität mit dem Lärmbelastungskataster

- Bei der Erstellung eines 3D-Berechnungsmodelles sind bereits vorhandene, gültige Daten und Elemente (u.a. Beurteilungspunkte, Gebäude-Attribute, Emissionssegmente, etc.) aus dem Lärmbelastungskataster zu übernehmen und zu aktualisieren.
- Für den Austausch von Daten zwischen Computerprogrammen und LBK sind im Berechnungsmodell bestimmte Schreibkonventionen und insbesondere Anforderungen an die Bezeichnung der Elemente zwingend einzuhalten. Erläuterungen dazu sind dem Merkblatt FHB T/U 21001-20104 und der IT-Dokumentation *68014 MISTRA LBK Sofortlösung, Datenerfassungshandbuch* zu entnehmen.

2.2 Höhenmodell

2.2.1 Leistungen

- Erstellung eines digitalen Höhenmodelles (Bodenoberfläche).

2.2.2 Grundlagen

- Für das Höhenmodell stehen Swisstopo-Daten zur Verfügung. Höhenlinien sind projektspezifisch anhand des dafür vorgesehenen Bestellformulars über den MISTRA Fachbetrieb (mistrauser@astra.admin.ch) bei Swisstopo zu bestellen. Die Daten werden von Swisstopo direkt an die Ingenieurbüros geliefert.
- In der Regel werden für das Höhenmodell folgende Datensätze benötigt:
  - Swisstopo DOM (ROH, GRID 2m).

2.2.3 Erläuterungen

- Die eventuell erforderliche Interpolation / Überarbeitung der Höhenlinien im Lärmberechnungsprogramm oder in einer GIS-Anwendung liegt unter der Verantwortung des Auftragnehmers. Im Nahbereich der Nationalstrasse ist eine vertikale Auflösung von 0.5 m erforderlich. Damit die Rechenkapazität des Computerprogrammes nicht allzu eingeschränkt wird, empfiehlt es sich, in weitgelegenen Gebieten (Entfernung grösser als 300m) eine gröbere vertikale Auflösung zu verwenden (1.0 m).

- Die Plausibilität des Höhenmodelles ist sorgfältig zu prüfen (Prüfmittel: Feldaufnahmen, Detailpläne).

2.3 Relevante Hindernisse und reflektierende Oberflächen

2.3.1 Leistungen

- Eingabe ins Berechnungsmodell aller Hindernisse und reflektierenden Oberflächen im Lärmausbreitungsweg, darunter:
  - Gebäude
  - Lärmschutzmassnahmen (Wände, Dämme, Überdeckungen, schallabsorb. Verkleidungen)
  - Bauwerke oder Trassierungselemente mit Lärmschutzwirkung (z.B. Stützmauer, Einschnitte)

2.3.2 Grundlagen

- Für Gebäude:
  - Swisstopo, Datensätze swissBUILDINGS3D (Bestellung gemäss Kap. 2.2.2)
  - Feldaufnahmen
- Für alle weiteren lärmrelevanten Hindernisse und Bauwerke:
  - Bauwerkspläne (Detailpläne, Schnitte)
  - Feldaufnahmen
  - Mobile Mapping Systeme

2.3.3 Erläuterungen

- Schallreflexionen an Gebäuden, Lärmschutzwänden und weiteren lärmrelevanten Bauwerken sind unter Berücksichtigung der jeweils geltenden akustischen Eigenschaften (schallhart, absorbierend, etc.) im Berechnungsmodell zu berücksichtigen. Auf offenen Strecken ist die Berechnung des 1. Reflexionsgrades in der Regel ausreichend.
- Die Unterscheidung zwischen Lärmschutzdamm und Trassierungselement (z.B. Einschnitt) ist oft schwierig. Lärmschutzdämme und -wälle sind nur dann als Lärmschutzmassnahmen zu betrachten, wenn sie in der Plangenehmigungsverfügung (PGV) bzw. im entsprechenden Ausführungsprojekt als solche bezeichnet und dementsprechend mit einer „bewussten“ Lärmschutzwirkung ausgewiesen sind. Ansonsten sind diese Objekte als Trassierungselemente zu betrachten.
- Lärmschutzmassahmen, Brücken und Tunnels sind im Berechnungsmodell zu beschriften, am besten mit Objektnummer und -bezeichnung.

2.4 Strassenlärmquellen

2.4.1 Leistungen

- Festlegung der massgebenden Strassenlärmquellen, Unterteilung in Emissionssegmente mit homogenen akustischen Eigenschaften, Berechnung der entsprechenden Emissionswerte. Modellierung als Strassenelement im Berechnungsmodell (Linienquelle).
- Festlegung von weiteren, verkehrsbedingten Lärmquellen mit komplexen Eigenschaften wie Tunnelportale und Galerienöffnungen. Modellierung unter Anwendung anerkannter Methoden.
- Darstellung der für die Lärmermittlung relevanten Fahrbahnübergänge (keine Modellierung nötig).

2.4.2 Grundlagen

- Vorhandene Emissionssegmente aus dem Lärmbelastungskataster (vgl. 21001-20104).
- Für die Definition / Aktualisierung von Emissionssegmenten und die Berechnung der entsprechenden Emissionspegel sind folgende Angaben erforderlich:

- **Verkehr**

  Wichtigste Basis für die Berechnung des Emissionspegels Lr,e anhand des Modellansatzes STL-86+ bilden die einheitlichen, detaillierten Verkehrszahlen (DTV, Nt, Nn, Nt2, Nn2) aus dem Basis-Emissionsplan für den Ist-Zustand und den Prognosenzustand (vgl. 20001-20001).

- **Geschwindigkeit**
  Im Berechnungsmodell STL86+ ist für alle Fahrzeugkategorien die signalisierte Geschwindigkeit einzusetzen. Dies gilt ebenfalls bei Tempo 100 km/h oder 120 km/h, obwohl schwere Lastwagen diese Geschwindigkeit nicht erreichen (dürfen). Diese Annahme ist eine Grundvoraussetzung für die Anwendung des Modelles STL86+.

- **Steigung**

  Die Steigung eines Emissionssegmentes lässt sich am besten im 3D-Berechnungsmodell ermitteln. Lärmtechnisch relevant sind gemäss LSV Gefälle über 3%.

- **Strassenbeläge**

  Relevant für die Lärmermittlung sind Angaben betreffend Typ, Korngrösse und Baujahr der Deckschicht für die Normalspur und die Überholspur(en). Zum Beispiel: SMA11 (1999). Bei Strassenabschnitten mit stark wechselnden Belägen ist für die Festlegung der Emissionssegmente eine Vereinfachung der Belagsabschnitte unter Berücksichtigung ihrer akustischen Relevanz empfehlenswert.

- **Emissionskorrekturen**

  Berücksichtigung der Emissionskorrekturen aus Kapitel 4.

2.4.3 Erläuterungen

- Als massgebende Lärmquellen gelten grundsätzlich sämtliche Strassenabschnitte innerhalb des Nationalstrassennetzes, darunter Stammachsen, Einfahrten, Ausfahrten und Verbindungsstrassen. Je nach Situation und Fragestellung kann die Berücksichtigung zusätzlicher Lärmquellen erforderlich werden zum Beispiel, wenn ein zu beurteilendes Gebiet gleichzeitig im Einflussbereich einer Nationalstrasse und einer Kantonsstrasse liegt.
- Die Stammachse der Nationalstrasse ist richtungsgetrennt zu modellieren.
- Bei der Festlegung neuer Emissionssegmente sind Einheiten mit homogenen Eigenschaften aus der gleichzeitigen Betrachtung des Verkehrs, der Geschwindigkeit, der Steigung, der Strassenbeläge und der Emissionskorrekturen zu bilden. Die Grenzen zwischen zwei Emissionssegmenten werden somit durch die Veränderung mindestens einer dieser Eigenschaften bestimmt, zum Beispiel:
  - Zwischen zwei Anschlüssen und im Bereich eines Anschlusses, zwischen Einfahrt und Ausfahrt
  - Bei jedem relevanten Belag-, Geschwindigkeits-, Steigungs- oder Korrekturwechsel
  - An Portalen von Tunnels und Überdeckungen (Emissionswert im Tunnel = 0) sowie beim Anfangs- bzw. Endpunkt einer Galerie oder Halbüberdeckung (Emissionswert und Schallausbreitung mit speziellen Methoden zu modellieren).
- Zwecks Darstellungen wird empfohlen, neben der vorgegebenen Bezeichnung aus dem LBK eine weitere, gut nachvollziehbare Bezeichnung zu verwenden, zum Beispiel:
  - *N06-28-TH-1a_Ostring - Überdeckung Sonnenhof*. (Strassen- und Abschnittsnummer, Richtung, frei zugewiesene Nummer, Beschreibung Anfang / Ende des Abschnittes in Worten).
- Für die Behandlung der Abstrahlung von Tunnelportalen bietet STL-86+ kein eigenes Verfahren. Hierfür wird auf nachfolgende Publikation verwiesen:
  - Die Lärmabstrahlung von Strassentunnelportalen. Forschungsaufträge 25/77 und 16/82 des Bundesamtes für Umwelt (BAFU). EMPA Dübendorf, Balzari & Schudel Bern, Dezember 1983.

- Bei besonderen Lärmschutzbauten wie Galerien, Einhausungen mit Lüftungsöffnungen etc. muss auf spezielle Untersuchungsmethoden wie z.B. Ersatzquellen, Massstabsmodelltechnik oder wellentheoretische Berechnungsverfahren zurückgegriffen werden. Bei solchen komplexen Ausbreitungssituationen sind Modellprognosen zwingend mit Messungen zu prüfen.
- Fahrbahnübergänge werden nicht modelliert, sondern immissionsseitig anhand einer Pegelkorrektur berücksichtigt.

2.5 Beurteilungspunkte

2.5.1 Leistungen

- Innerhalb des Untersuchungsperimeters ist bei jedem lärmempfindlichen Gebäude mindestens 1 Beurteilungspunkt pro Geschoss jeweils am exponiertesten Ort zu setzen. Je nach Situation können zusätzliche Punkte notwendig sein.

2.5.2 Grundlagen

- Vorhandene Beurteilungspunkte aus dem Lärmbelastungskataster (vgl. Merkblatt 21 001-20104).
- Grundlagen für die Eingabe von Beurteilungspunkten in das Modell bilden Feldaufnahmen.

2.5.3 Erläuterungen

- Bei Gebäuden sind Beurteilungspunkte in die Mitte der Fenster lärmempfindlicher Räume zu setzen. Bei den noch nicht überbauten Bauzonen sind Beurteilungspunkte dort zu setzen, wo Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen nach dem Bau- und Planungsrecht erstellt werden dürfen.

2.6 Raumplanerische Grundlagen

2.6.1 Leistungen

- Eingabe der Bauzonen mit dazugehörigen Lärmempfindlichkeitsstufen (ES) ins Berechnungsmodell.
- Prüfung der Nutzung und der „Lärmempfindlichkeit“ aller Gebäude und unbebauten Parzellen im Untersuchungsperimeter.
- Abklärung des Baujahres aller lärmempfindlichen Gebäude bzw. des Erschliessungsjahres aller Bauzonen im Untersuchungsperimeter.
- Festlegung der geltenden Grenzwerte für jeden eingegebenen Beurteilungspunkt.
- Darstellung aller raumplanerischen Grundlagen im Berechnungsmodell unter Berücksichtigung der Vorgaben des Merkblattes 20001-20004.

2.6.2 Grundlagen

- Vorhandene raumplanerische Grundlagen aus dem Lärmbelastungskataster (vgl. 21001-20104).
- Folgende raumplanerische Grundlagen sind für den gesamten Untersuchungsperimeter erforderlich:

  - **Bauzonen, Lärmempfindlichkeitsstufen**

    Bauzonen und dazugehörige Lärmempfindlichkeitsstufen sind aus den kantonalen GIS-Portalen sowie kommunalen Bau- und Zonenvorschriften zu entnehmen.

  - **Nutzung und Lärmempfindlichkeit**

    Die Nutzung der Gebäude ist vor Ort im Rahmen der Feldaufnahmen und mindestens geschossweise zu prüfen. In einigen Fällen kann sogar eine Unterscheidung der Nutzung pro Fassade sinnvoll sein. Die als "lärmempfindlich" geltenden Nutzungen sind im Leitfaden Strassenlärm (Abb.6) aufgelistet.

- **Baubewilligungsdatum, Erschliessungsdatum**

  Angaben zum Baubewilligungsdatum der Gebäude sind im Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) des Bundesamtes für Statistik enthalten. Fehlende oder zusätzliche Angaben können bei den Gemeinden eingeholt werden

  Angaben zum Erschliessungsdatum der Bauzonen (und darin enthaltenen unbebauten Parzellen) sind bei den Gemeinden anzufragen.

- **Grenzwerte**

  Für die Beurteilung von Strassenlärm gelten die Grenzwerte nach Anhang 3 LSV.

2.6.3 Erläuterungen

- Angaben über das Baujahr von Gebäuden bzw. über das Erschliessungsjahr von Bauzonen sind für die Abklärung der Sanierungspflicht gemäss Tab. 2 Leitfaden Strassenlärm erforderlich, d.h. konkret für die Prüfung des Anrechtes auf Massnahmen bei bestehenden lärmempfindlichen Gebäuden (vgl. Art. 1 Abs. d,e, Art. 10, Art. 15 LSV) und unbebauten Parzellen (vgl. Art. 30 LSV) mit Grenzwertüberschreitung. Massgebend dabei ist die Frage, ob die einzelnen Gebäude und unbebauten Parzellen vor oder nach dem 1.1.1985 baubewilligt bzw. erschlossen wurden.
- Ausgewählte Informationen aus dem vom Bundesamt für Statistik (BFS) verwalteten Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) sind in der Regel als Datensatz im Lärmbelastungskataster (vgl. 21001-20104) abgelegt und dort periodisch aktualisiert. GWR-Daten umfassen Informationen über Adressen, Nutzung, Anzahl Wohnungen und Stockwerke sowie EGID-Nummer aller Gebäude. Weitere nützliche Informationen wie z.B. Baujahr können im Lärmbelastungskataster fehlen. Eine Bestellung zusätzlicher oder neuer GWR-Datensätze ist jederzeit möglich.
- Für die Bestellung von GWR-Daten ist wie folgt vorzugehen:
  - Schriftliche Anfrage vom ASTRA an das BFS (Zweck und gewünschte Datensätze beschreiben). Eidgenössisches Departement des Innern EDI, Bundesamt für Statistik BFS, Abteilung REG, Sektion GEWO.

3 Durchführung von Lärmmessungen

3.1 Grundsätze

3.1.1 Anforderungen an Messgeräte

- Die minimalen Anforderungen an Messgeräte, welche für Lärmmessungen eingesetzt werden dürfen, sind in der Verordnung des EJPD über Messmittel für die Schallmessung (SR 941.210.1) vom 24. September 2010 festgelegt. Für Strassenlärmmessungen sind grundsätzlich nur Messgeräte der Genauigkeitsklasse 1 mit entsprechender gültiger Zertifizierung des Bundesamtes für Metrologie (METAS) einzusetzen.
- Dosimeter der Genauigkeitsklasse 2, welche die Anforderungen für Messungen im Rahmen der Schall- und Laserverordnung (SLV, SR 814.49) genügen, sind für Lärmmessungen nach LSV nicht zulässig.

3.1.2 Anforderungen an Messstandorten

- Die mit dem 3D-Berechnungsmodell durchgeführten Lärmprognosen sind immer mit Messungen zu stützen bzw. zu kalibrieren. Messstandorte, die explizit zu diesem Zweck ausgewählt werden, müssen im Berechnungsmodell realitätsnah eingegeben werden können, d.h. einfache und nachvollziehbare Ausbreitungssituationen darstellen. Im Vordergrund stehen dabei insbesondere die messtechnische Erfassung von sich verändernden Parametern wie akustischer Belagszustand oder spezifischer Fahrzeugpark, sowie speziellen, situationsbedingten Ausbreitungseinflüssen (Nachteinflüsse, Temperaturschichtungen, Wind, Hanglagen etc.).

- Messungen zwecks Kalibrierung des Berechnungsmodells müssen immer reproduzierbar sein. Sie werden deshalb bei normalen, d.h. windstillen und trockenen Bedingungen durchgeführt.
- Je nach Fragestellung und Zielsetzung ist es grundsätzlich möglich, Messungen an offenem oder geschlossenem Fenster oder sogar im Freifeld durchzuführen. Jede Messanordnung hat Vor- und Nachteile. Es liegt am Auftragnehmer, der das Messkonzept ausarbeitet, darüber zu entscheiden, wo und welcher Mess-Standorttyp zum Einsatz gelangen soll (basierend auf den übergeordneten Zielsetzungen).

3.1.3 Normalisierung der Messwerte

- Während der Messung wird auch der Verkehr manuell oder automatisch erhoben, damit die Messergebnisse mit den Berechnungen gemäss dem Modellansatz StL-86+ verglichen werden können. Dabei sind Messresultate auf der Basis des "Messverkehrs" für jahresdurchschnittliche Verhältnisse umzurechnen (Normalisierung).
- Nach Möglichkeit sind Verkehrsdaten aus den automatischen Zählstellen des ASTRA zu verwenden. Dabei sind die Verkehrsmengen aus den vorhandenen Fahrzeugklassen (SWISS10) in 2 Fahrzeugkategorien (N1, N2) gemäss LSV neu aufzuteilen:

Automatische Verkehrszählstellen ASTRA	Lärmschutzverordnung	
Fahrzeugklassen nach SWISS10	**N1**	**N2**
01: Car / Bus		100%
02: Motorrad		100%
03: PW	100%	
04: PW mit Anhänger	100%	
05: Lieferwagen	50%	50%
06: Lieferwagen mit Anhänger	50%	50%
07: Lieferwagen mit Auflieger	50%	50%
08: Lastwagen		100%
09: Lastenzug		100%
10: Sattelzug		100%

Tabelle 2: Zuordnung der Fahrzeugklassen nach SWISS 10 in die Kategorien der LSV

3.2 Leistungen

- Ausarbeitung eines Messkonzeptes (Meilenstein bei Lärmermittlungen an Nationalstrassen). Dabei ist wie folgt vorzugehen:
  - Vorläufige Festlegung der Emissionssegmente nach Kap. 2.4
  - Festlegung und Darlegung der Zielsetzungen, welche mit den Messungen erreicht werden sollen (z.B. Kalibrierung Berechnungsmodell, Überprüfung Belagskorrektur, Festlegung Nachtzuschlag bzw. -korrektur, Vertrauen von Anwohnern schaffen, etc.). Je nach konkreter Projekt-Situation ist der Schwerpunkt unterschiedlich zu setzen.
  - Festlegung der Anzahl Messungen. Als Anhaltspunkt gilt:
    Pro Siedlungsgebiet: ca. 2-3 Kurzzeitmessungen (KZM) und evtl. 1 Langzeitmessung (LZM).
    Pro Hauptverkehrsabschnitt (zw. 2 Anschlüssen): min. 3 Kurzzeitmessungen und 1 LZM.
  - Durchführen von (Projekt-) Fachsitzungen nach Bedarf.
- Durchführung der Messungen nach diversen Verfahren gemäss Erläuterungen im Kapitel 3.4.
- Dokumentation der Messresultate in Messprotokollen und zusätzlich im *Vor-Bericht Messungen und Modellkorrekturen* (vgl. Kap. 4).

3.3 Resultat

- Messprotokolle für alle durchgeführten Messungen und mit folgenden Angaben: Ort und Aufnahmebedingungen, Messstandort, Standort Verkehrszählung, Pegelverlauf, Messresultate (ohne/mit Normalisierung) und Abweichung zum Modellansatz STL-86+.

3.4 Erläuterungen zu den Messverfahren

3.4.1 Kurzzeitmessungen (KZM)

- Kurzzeitmessungen sind systematisch im Rahmen jeder Lärmuntersuchung durchzuführen (vgl. Kapitel 3.2).
- Dauer: Kurzzeitmessungen (KZM) sind Messungen des Gesamtstrassenlärms während in der Regel 60 Minuten. Bei hohem Verkehrsaufkommen kann die Messdauer auf 45 oder sogar 30 Minuten herabgesetzt werden.
- Messverkehr: Bei Kurzzeitmessungen werden die Teilverkehrsmengen N1 und N2 (gemäss LSV) gleichzeitig von Hand gezählt und wie folgt aufgeteilt: 100% der Personenwagen zu N1, 100% der Lastwagen und Motorräder zu N2, 50% der Lieferwagen zu N1 bzw. N2.
- Zweck: Kalibrierung des Berechnungsmodells (Festlegung von Modellkorrekturen), Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte bei schwer modellierbaren Situationen.
- Messstandort: Im Freifeld (nur wenn reproduzierbar), am offenen Fenstern (strikte LSV-Fenster-Messung), evtl. vor dem geschlossenen Fenster oder vor der Fassade (5 mm) unter bestimmten Bedingungen[1].

3.4.2 Langzeitmessungen (LZM)

- Langzeitmessungen sind systematisch im Rahmen jeder Lärmuntersuchung durchzuführen (vgl. Kapitel 3.2).
- Dauer: Langzeitmessungen (LZM) sind Messungen des Gesamtstrassenlärms während mindestens 36 Stunden (davon 2 Nächte), im Idealfall 7 Tage (davon 5 Wochentage + 2 Wochenend-Tage).
- Messverkehr: Bei Langzeitmessungen wird der Verkehr am besten aus vorhandenen, nahegelegenen Verkehrszählstellen des ASTRA übernommen (es sind Daten mit einer Zeitauflösung von ½ Stunde verfügbar). Es ist nicht empfehlenswert, die notwendigen Verkehrszählungen mittels Seitenradar durchzuführen.
- Zweck: Kalibrierung des Berechnungsmodelles (Festlegung von Modellkorrekturen, insbesondere Nachtkorrektur gemäss Kap. 4).
- Messstandort: An einem beliebigen, vor Witterung geschützten Standort (dabei effektive Aufstellungskorrektur vor Ort bestimmen), evtl. vor dem geschlossenen Fenster oder der Fassade (5 mm) unter bestimmten Bedingungen[1]. Bei der Festlegung des LZM-Standortes sollte nach Möglichkeit darauf geachtet werden, dass bei diesem Strassenabschnitt eine Verkehrszählstelle des ASTRA (SWISS10-Zählstelle) vorhanden ist.

3.4.3 Belagsmessungen

- Belagsmessungen sind nicht systematisch im Rahmen jeder Lärmuntersuchung durchzuführen (vgl. Kapitel 3.2).
- Zweck: Belagsmessungen dienen der Erfassung der akustischen Eigenschaften von Strassenoberflächen. Damit dienen sie insbesondere der Kontrolle, ob ein neu eingebauter lärmarmer Belag tat-

[1] Sofern bei geschlossenem Fenster gemessen wird, dann sind die Vorgaben gemäss Vollzugshilfe zur Lärmschutzverordnung (LSV) / März 2015 umzusetzen und namentlich eine Messwertkorrektur (Aufstellkorrektur, Messortkorrektur) von -5 dBA vorzunehmen.

sächlich seine prognostizierte Wirkung erfüllt (vgl. Kap. 3.4.4). Belagsmessungen dienen damit der Kalibration, Festlegung oder Überprüfung von Belagskorrekturen.

- Die in der Schweiz zur Ermittlung der akustischen Eigenschaften von Strassenoberflächen gültigen Messmethoden sind im Anhang 1 Leitfaden Strassenlärm beschrieben.
- Sind im Rahmen von Zustandserfassungen Lärm (ZEL) oder Lärmschutzprojekten (LSP) Belagsmessungen im Ausnahmefall erforderlich, so sind SEM- bzw. SPB-Messungen durchzuführen, jedoch keine CPX-Messungen.
- Im Nationalstrassennetz wurden die akustischen Belagseigenschaften flächendeckend 2009 mit dem CPX-Verfahren (Close-Proximity-Method) gemessen. Da bisher noch keine eindeutige und einfache Verwendung im Rahmen der Lärmermittlung etabliert wurde, werden die Ergebnisse dieser Messkampagne gemäss dem Vorgehen unter 4.4.2 verwendet.

3.4.4 Messungen nach Realisierung von Lärmschutzmassnahmen (Abnahmemessungen)

- Durch die Realisierung neuer oder zusätzlicher Lärmschutzmassnahmen ändert sich die Lärmsituation, was eine erneute Lärmermittlung inkl. neuer Messungen erforderlich macht.
- Zweck: Das an die neue Lärmsituation angepasste Berechnungsmodell ist durch Messungen zu kalibrieren. Nur in Ausnahmesituationen dienen die Messungen der direkten Kontrolle der Wirksamkeit von Lärmschutzmassnahmen.
- Wurde als Lärmschutzmassnahme ein lärmarmer Belag eingebaut (z.B. ACMR8), ist dieser anhand eines kompletten Belagsmonitorings nach Anhang 1 des Leitfadens Strassenlärm während 5 Jahren zu beobachten.

4 Festlegung von Modellkorrekturen

4.1 Grundsätze

- Die Festlegung von Modellkorrekturen gilt als Meilenstein bei Lärmermittlungen an Nationalstrassen. Korrekturen gegenüber dem Modellansatz STL-86+ sind gestützt auf den normalisierten Messergebnissen (vgl. Kap. 3) zu begründen. Die Korrekturen sind zusammen mit den Messresultaten in einer übersichtlichen Form aufzuzeigen, namentlich im Vor-Bericht *Messungen und Modellkorrekturen* (Berichtbeispiel folgt unter www.astra.admin.ch). Bei Bedarf, z.B. Unsicherheiten bei der Korrekturfestlegung, sind (Projekt-) Fachsitzungen durchzuführen.

4.2 Leistungen

- Vergleich zwischen den Modellprognosen und den normalisierten Messwerten.
- Festlegung von Modellkorrekturen unter Berücksichtigung nachfolgender grundsätzlichen Regeln:
  - Für die Festlegung von Modellkorrekturen ist eine iterative Vorgehensweise empfohlen. Der Anwendungsbereich einer Korrektur ist somit unter Berücksichtigung der Gesamtsituation (Bebauung, Lage bezogen auf Strasse, Witterung, Hinderniswirkung) und der Ergebnisse (Abweichungen zu STL86+) benachbarter Messpunkte zu beurteilen.
  - Korrekturen gegenüber dem Modellansatz STL-86+ bzw. gegenüber dem 3D-Berechnungsmodell sind in emissions- und immissionsseitige Korrekturen zu unterteilen. Emissionsseitige Korrekturen werden an der Quelle, d.h. im Emissionswert der betroffenen Emissionssegmente berücksichtigt. Immissionsseitige Korrekturen werden im Immissionswert, d.h. im Lärmpegel einzelner Beurteilungspunkte berücksichtigt.
  - Wird eine Korrektur vorgenommen, ist diese auch überall da einzusetzen, wo die vorgeschlagene Begründung zutrifft.

- Erstellung des *Vor-Berichtes Messungen und Modellkorrekturen* mit nachfolgendem Inhalt:
  - Erläuterung der Messresultate, der Abweichungen zwischen Messungen und Modellprognosen. Im Vor-Bericht muss ersichtlich sein, welche Messungen explizit für die Festlegung von Modellkorrekturen und welche für die Einschätzung besonderer Lärmausbreitungsverhältnisse in Anwendung kommen.
  - Übersichtsplan der Messungen und Modellkorrekturen mit entsprechendem Gültigkeitsbereich.
  - Übersichtstabelle Normalisierung der Messungen (Prüfmittel).
  - Messprotokolle.

4.3 Resultat

- Vor-Bericht Messungen und Modellkorrekturen mit dazugehörigen Anhängen (siehe nachfolgende Beispiele).
- Kalibriertes Berechnungsmodell für die endgültige Berechnung der Lärmbelastungen.

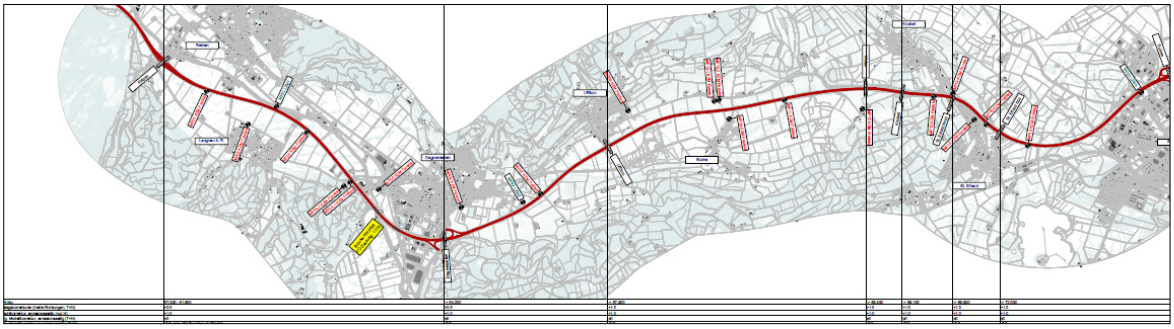


Abbildung 1: Beispiel Übersichtsplan Messungen und Modellkorrekturen mit entsprechendem Gültigkeitsbereich.

4.4 Erläuterungen zu den Modellkorrekturen

4.4.1 Steigungskorrektur

- Gültigkeit: Emissionsseitig, Tag und Nacht.
- Eine Steigungskorrektur wird nach Anhang 3 LSV erst bei Steigungen über 3% eingesetzt.
- Obwohl die Erfassung der Nationalstrassen richtungsgetrennt erfolgt, werden abwärts und aufwärts führende Spuren bei der Bestimmung der Steigungskorrektur nicht unterschieden (Absolutwert massgebend).

4.4.2 Belagskorrektur

- Gültigkeit: Emissionsseitig, Tag und Nacht.
- Grundlage für die Festlegung der Belagskorrekturen bilden die Ergebnisse von Belagsmessungen nach Kap. 3.4.3, darunter die Ergebnisse von flächendeckend, auf dem gesamten Nationalstrassennetz durchgeführten CPX-Messungen (Close-Proximity-Method).
- Die Resultate der CPX-Messungen liegen in Form von Karten mit detaillierten Belagskennwerten Kb in 100m-Abschnitten, getrennt pro Fahrspur und Fahrzeugkategorie (N1 und N2 nach LSV). Die Ergebnisse sind basierend auf dem gemessenen Belagskennwert Kb farblich in 5 Klassen unterteilt (siehe Abb. 2).

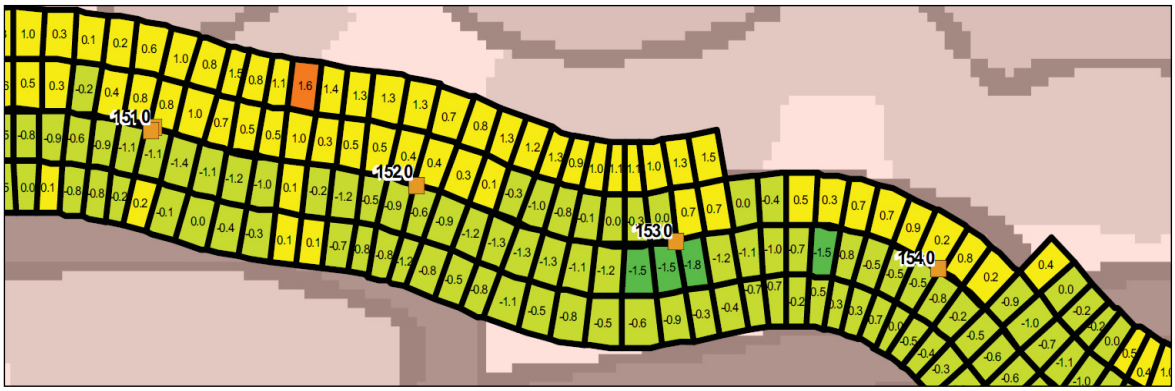


Abbildung 2: Belagskennwerte Kb aus CPX-Messungen, farblich in 5 Klassen unterteilt (Kb < -1.5 dBA, -1.5 bis 0.0 dBA, 0.0 bis +1.5 dBA, +1.5 bis +3.0 dBA, > 3.0 dBA). Datenquelle: MISTRA-Trassee.

- Bei der Festlegung der Belagskorrekturen auf der Grundlage von detaillierten CPX-Werten sind nachfolgende Regeln zu beachten:
  - Tunnelbaustrecken ausklammern (keine Belagskorrektur zuordnen)
  - Homogene Strassenabschnitte richtungsgetrennt und vorerst nur unter Berücksichtigung der Werte für die Fahrzeugkategorie PKW (N1) abgrenzen. Anschliessend Belagskennwert festlegen. Dabei arithmetische Mittelwerte mit einer Genauigkeit von +/- 0.5 dBA bilden (Kb zw. -3.0 dBA und +3.0 dBA bei Asphaltbelägen, eventuell über +3.0 dBA nur bei Betonbelägen). Aus dieser Betrachtung ergeben sich in der Regel mehrere hundert Meter bis mehrere Kilometer lange Abschnitte.
  - Bei grossen Abweichungen zwischen den einzelnen Fahrspuren ist der vorherigen Arbeitsschritt unter Umständen spurgetrennt durchzuführen. Wenn die CPX-Werte der Überholspur über einen längeren Abschnitt deutlich schlechter sind, als diejenigen der Normalspur, ist eine Nachprüfung der vorhandenen Daten erforderlich (Ursache könnte z.B. ein Fehler in der Kartendarstellung sein).
  - Bei Bedarf, feinere Unterteilung in Gebieten mit nahegelegener, dichter Besiedlung vornehmen.
  - Belagskennwert Kb für den Mischverkehr definieren, d.h. für PKW (N1) und LKW (N2) zusammen. Dabei dem N2-Anteil im Gesamtverkehr Bedeutung beimessen.
- Die nach diesem Prinzip ermittelten vorläufigen Belagskennwerte werden via den KZM und LZM überprüft und gegebenenfalls angepasst.
- Die ermittelten Belagskennwerte werden für die Berechnungen in allen zu dokumentierenden Emissionszuständen übernommen. Ist eine vorgesehene Belagssanierung zum Zeitpunkt der Lärmermittlung bereits bekannt, so ist für den künftigen Belag im Planungshorizont mit neuen Massnahmen der entsprechende Belagskennwert Kb aus dem Anhang 1 des Leitfadens Strassenlärm einzusetzen.

4.4.3 Nachtkorrektur

- Gültigkeit: Emissionsseitig oder Immissionsseitig, nur in der Nacht.
- Nicht vollständig erklärbare Differenzen von rund 2-3 dB zwischen Messungen und Berechnungen fallen insbesondere hinsichtlich der Nachtbelastung auf. Da der Nachtzeitraum aufgrund der tieferen Grenzwerte bei Nationalstrassen in der Regel die massgebende Periode darstellt, ist auf diesen Umstand besonderes Augenmerk zu legen.
- Ursachen für die Differenzen in der nächtlichen Lärmbelastung zwischen Berechnung und Messung werden einerseits emissionsseitig vermutet. Nachts könnte ein anderer Fahrzeugpark unterwegs sein, nachts könnte schneller gefahren werden. Andererseits werden auch Ursachen auf der Aus-

breitungsseite vermutet: vom Tag verschiedenen Temperaturen oder Temperaturschichtungen können die Ausbreitung in der Nacht verändern.

- Basis für die Festlegung der Nachtkorrektur bilden vor allem Langzeitmessungen. Ideal sind sowohl quellnahe Messungen als auch Messungen am Immissionsort, mindestens aber letztere.
- Abweichungen zwischen der rechnerischen T/N-Differenz aus STL-86+ und der effektiven, gemessenen T/N-Differenz, geben einen ersten Hinweis für eine Nachtkorrektur. Die Korrektur wird jedoch aus dem Vergleich zwischen gemessenen und gerechneten Nachtwerten ermittelt.
- Bei hohen Nachtkorrekturen ist der Anteil von klimabedingten Faktoren, resp. von fahrdynamischen Faktoren abzuschätzen.

4.4.4 Mengenkorrektur K1

- Gültigkeit: Emissionsseitig, grundsätzlich Tag und Nacht.
- Die Mengenkorrektur K1 gemäss Anhang 3 LSV soll nicht eingesetzt werden, wenn am Immissionsort mehrere Strassenlärmquellen (Kreuzungen, Aufteilung von Fahrspuren etc.) einwirken, die in ihrer Gesamtheit hinsichtlich des Verkehrsaufkommens keine Pegelkorrektur zulassen würden. Diese Situation ist für die meisten Autobahnabschnitte zutreffend, d.h. die Mengenkorrektur K1 ist nur in seltenen Fällen zu berücksichtigen.

4.4.5 Fahrbahnübergänge

- Gültigkeit: Immissionsseitig, Tag und Nacht.
- Bei Fahrbahnübergängen mit starken impulshaltigen Schlaggeräuschen kann am Beurteilungspunkt eine Pegelkorrektur als Zuschlag für die Störwirkung eingesetzt werden, sofern die Impulsgeräusche immissionsseitig hörbar sind. In solchen Fällen wird ein Zuschlag von +2 dB innerhalb 25 m, bzw. +1 dB innerhalb 50 m Distanz zum nächstgelegenen Fahrbahnübergang berücksichtigt. Der Zuschlag wird auch bei mehreren Fahrbahnübergängen nur einmal addiert.

4.4.6 Allgemeine Modellkorrektur

- Gültigkeit: Emissionsseitig und/oder Immissionsseitig, Tag und/oder Nacht
- Die angewandten Berechnungs- und Messverfahren erlauben in der Regel eine Genauigkeit von ca. ±1-2 dB(A). Liegen die Abweichungen zwischen den normalisierten Messwerten und den Modellprognosen ausserhalb des genannten Toleranzbereiches, kann eine allgemeine Modellkorrektur emissionsseitig und/oder immissionsseitig unter nachfolgenden Bedingungen eingesetzt werden:
  - Die simultane Betrachtung der Abweichungen bei mehreren benachbarten Messpunkten zeigt eine eindeutige Tendenz (z.B. Modell systematisch "lauter" als die Messungen).
  - Die Abweichungen sind nicht bereits durch andere Korrekturen abgeglichen.
- Typische Gründe für den Einsatz von allgemeinen Modellkorrekturen sind: Fahrdynamische Faktoren, temperatur- und windbedingte Einflüsse, Bodenabsorption durch besondere, nicht modellierbare Oberflächen (z.B. Wiesen).

5 Lärmberechnung

- Die Lärmbelastungen sind für alle zu untersuchenden Zustände anhand des vollständigen, kalibrierten Berechnungsmodelles unter Anwendung der Berechnungskonfiguration gemäss Kap. 2.1.3 zu berechnen. Die Lärmbeurteilungspegel sind dabei getrennt für die Tagperiode (von 6:00 bis 22:00 Uhr) und die Nachtperiode (von 22:00 bis 6:00 Uhr) auszuweisen und mit den geltenden Grenzwerten zu beurteilen.

1 MISTRA LBK Sofortlösung

1.1 Einführung

Definition:

- *MISTRA LBK Sofortlösung* ist eine Access-basierte Fachapplikation mit dazugehöriger SQL-Datenbank zur Verwaltung und Abfrage von akustisch relevanten Daten, darunter Lärmbelastungen, Massnahmen und Verkehrsbelastungen.
- MISTRA LBK Sofortlösung gilt für das gesamte Nationalstrassennetz als *Lärmbelastungskataster (LBK)* im Sinne von Art. 37 Lärmschutzverordnung (LSV).

Zweck:

- Erfüllung der Vollzugsaufgaben des ASTRA hinsichtlich des Lärmschutzes gemäss Anforderungen der Lärmschutzverordnung, insbesondere:
  - Pflicht zur Lärmermittlung, Nachführung des Lärmbelastungskatasters und Auskunftspflicht gemäss Art. 36 und 37 LSV.
  - Festhaltung der verfügten Erleichterungen und zulässigen Belastungen gemäss Art. 37a LSV.
  - Erhebung zum Stand der Lärmsanierung an Nationalstrassen NS gemäss Art. 20 LSV (Basis für FLAG Reporting des ASTRA).
- Strukturierte, einheitliche Erfassung und Ablage von Daten für den Lärmschutz an NS mittels:
  - *Stammdatenbank*: Informations- und Abfrage-Instrument für ASTRA Mitarbeitende.
  - *Ablegerdatenbanken*: Instrument für die Datenerfassung durch beauftragte Firmen.
- Instrument für die Unterhaltsplanung:
  - Überblick über den Handlungsbedarf hinsichtlich des Lärmschutzes.
  - Überblick über die Priorisierung der anstehenden Lärmschutzprojekte.

Anwendungsbereich:

- Grundsätzlich für sämtliche Aufgaben der Erhaltungsplanung und Projekte des ASTRA, bei welchen lärmbezogene Daten oder Verkehrsbelastungen für den Ist-Zustand und für den Planungshorizont benötigt bzw. produziert werden.
- In Zusammenhang mit allen Projektphasen (GP, AP, DP, EK, MK, MP) inkl. Zustandserfassung Lärm (ZEL) anzuwenden.

Adressaten und Zuständigkeiten:

- Die Fachapplikation und Datenbank MISTRA LBK Sofortlösung richtet sich an ASTRA-Mitarbeitende (Erhaltungsplanung, Projektmanagement) und Ingenieurbüros.
- Die Zuständigkeit für den Betrieb und Unterhalt liegt bei SFS, Abteilung Strassennetze.
- Die Zuständigkeit für die Haltung, die Zustellung (siehe Kap. 1.5), die Rücknahme sowie die Qualitäts- und Vollständigkeitsprüfung der Daten, liegt beim Erhaltungsmanagement.
- Die Zuständigkeit für die Datenaktualisierung und -erfassung liegt:
  - In Zusammenhang mit einem Projekt: beim Projektmanagement und beim Auftragnehmer.
  - Ohne Projekt (z.B. Zustandserfassung): beim Erhaltungsmanagement und beim Auftragnehmer.
- Personen oder Ingenieurbüros, die für die Eingabe von Daten in MISTRA LBK beauftragt werden, müssen mit der Datenbank vertraut sein (Schulung MISTRA LBK wird vom ASTRA angeboten).

Leistungen:

- Gemäss Kapitel 1.3.

Grundlagen:

- Anwendungshandbuch MISTRA LBK Sofortlösung (IT-Dokumentation 68011).
- Datenerfassungshandbuch MISTRA LBK Sofortlösung (IT-Dokumentation 68014).

- Betriebshandbuch MISTRA LBK Sofortlösung (IT-Dokumentation 68012).
- Technisches Merkblatt FHB T/U 21001-20107 Teilprogramm Lärmschutz.

1.2 Grundsätze zur Applikation- und Datenbanknutzung

Aufbau

- Der Aufbau und die Funktionsweise der Fachapplikation MISTRA LBK Sofortlösung sind im entsprechenden Anwendungshandbuch beschrieben (IT-Dokumentation 68011). Grundsätzlich besteht MISTRA LBK Sofortlösung aus 4 miteinander verknüpften Elementen:
  - Anwendung/Frontend (*.mde) = Benutzeroberfläche
  - Backend-Datenbank (*.mdb) = Gespeicherte / editierbare lärmbezogene Daten
  - Geodatenbank (*mdb) = Gespeicherte (GWR-Adressen/RBBS-System) geographische Daten
  - Projektdatei (*.lae) = Gespeicherte / editierbare Einstellungen

Nutzung durch ASTRA-Mitarbeiter:

- Die Fachapplikation und Datenbank MISTRA LBK Sofortlösung mit sämtlichen Daten und Projekten über das gesamte Nationalstrassennetz wird für ASTRA-Mitarbeiter auf einem Server des BIT betrieben. Es ist zu beachten, dass die Fachapplikation über einen rollenbasierten Zugriffschutz verfügt. Um die Fachapplikation mit sämtlichen Daten und Projekten auf dem BIT-Server nutzen zu können, muss ein Benutzerantrag an MISTRA gestellt werden.

Nutzung durch Auftragnehmer:

- Die Fachapplikation und Datenbank MISTRA LBK Sofortlösung (für externe Anwendung) wird mit der dazugehörigen Dokumentation den Auftragnehmern zu Beginn eines Projektes vom ASTRA zur Verfügung gestellt.

Datenverkehr:

- Die Daten werden via "Ablegerdatenbanken" (Auszüge) in die "Stammdatenbank" (BIT, zentral) geschrieben.
- Ablegerdatenbanken werden in der zentralen Fachapplikation MISTRA LBK Sofo mittels einer speziellen Funktion erstellt und dann entweder direkt oder via Projektmanagement an die Auftragnehmer weitergeleitet.
- Beim Start eines Projektes muss das Projektmanagement eine Ablegerdatenbank für den gewünschten UPlaNS-Abschnitt beim Erhaltungsmanagement beantragen.
- In Ablegerdatenbanken können Auftragnehmer die Daten bearbeiten, diese via Excel-, Shapefile- oder QSI-Formate in Lärmberechnungsprogramme exportieren und die berechneten Immissionen wieder zurücknehmen.
- Damit die Daten (Verkehrszahlen, Belastungen, Emissionen, Massnahmen, Kosten, etc.) netzweit einheitlich erfasst werden, sind die Definitionen, Datenformate, Dateninhalte und Konventionen des Datenerfassungshandbuches (IT-Dokumentation 68014) zwingend zu berücksichtigen.
- Die Ablegerdatenbanken müssen periodisch vom Projektleiter zurückgeholt und zusammen mit dem ausgefüllten Formular MISTRA LBK Sofo an das Erhaltungsmanagement für die Aktualisierung des Lärmkatasters und die Durchführung der jährlichen Umfrage nach Art. 20 LSV weitergeleitet werden:
  - Sämtliche Ableger mindestens einmal jährlich für die Erstellung des Teilprogramms Lärmschutz (vgl. technisches Merkblatt FHB 21 001-20107).
  - Einzelne Ableger sobald ein wichtiger Zwischenstand in der Bearbeitung erreicht ist.

- Einzelne Ableger nach Abschluss einer Projektphase (GP, AP, DP, EK, MK, MP) bzw. Zustandserfassung.

1.3 Leistungsumfang und Termine für die Abgabe von Lärmdaten

Leistungen:

Die Leistungen sind insbesondere durchzuführen:

- gemäss Datenerfassungshandbuch MISTRA LBK Sofortlösung (IT-Dokumentation 68014).
- gemäss Anwendungshandbuch MISTRA LBK Sofortlösung (IT-Dokumentation 68011).
- gemäss technisches Merkblatt FHB T/U 21001-20107 Teilprogramm Lärmschutz.
- gemäss technisches Merkblatt FHB T/U 21001-20105 Akustische Globalbeurteilung.
- gemäss technisches Merkblatt 20001-20004 Zustandserfassung Lärm ZEL
- anhand der Fachapplikation MISTRA LBK Sofortlösung (Version für Auftragnehmer).
- in jeder Projektphase (GP, AP, DP, EK, MK, MP) sowie bei Zustandserfassungen Lärm (ZEL)
- mindestens einmal jährlich (zum 30.05) und am Ende jeder Projektphase
- durch den Projektverfasser Lärmschutz (Auftragnehmer).

Die Leistungen umfassen:

- die vollständige Integration aller aktualisierten oder neu ermittelten lärmrelevanten Daten sowie
- die vollständige Integration aller aktualisierten und neu ermittelten Verkehrsdaten im entsprechenden Datenbankauszug („Ableger“) der MISTRA LBK Sofortlösung.

Für die Vollständigkeit der Datenintegration gelten folgende Minimalanforderungen:

I. Alle notwendigen Daten zur jährlichen Erhebung zum Stand der Sanierung nach Art. 20 LSV (Teilprogramm Lärmschutz gemäss Merkblatt 21001-20107)
II. Alle notwendigen Daten zur Nachführung des Lärmbelastungskatasters nach Art. 37 und 37a LSV.
III. Alle notwendigen Daten zur Festlegung des Sanierungsbedarfes und der Sanierungsprioritäten inkl. akustische Beurteilung (vgl. Merkblatt FHB T/U 21001-20105 Akustische Globalbeurteilung).
IV. Alle aktualisierten und neuen Verkehrsdaten für den Ist-Zustand und für den Planungshorizont (vgl. Merkblatt FHB T/U 20001-20001 Verkehrsprognosen).

Resultate:

Die Leistungen gelten als erbracht, wenn das Vorliegen einer vollständig ausgefüllten Ablegerdatenbank durch die Erhaltungsplanung bei der Filiale mittels Formular MISTRA LBK Sofo bestätigt ist.

- Vollständig ausgefüllte Ablegerdatenbank MISTRA LBK Sofo
- Ausgefülltes Formular MISTRA LBK Sofo (Fabasoftvorlage „038 F Formular MISTRA LBK Sofo“)

Abgabetermine:

- Für I. und III. jährlich jeweils bis zum 30. Mai mit Stand bis Ende Juni desselben Jahres.
- Für II. und IV. jeweils am Ende einer Projektphase und / oder nach Auftragsabschluss, d.h. jeweils bei der Abgabe eines Projektdossiers.
- Ausserordentliche Ablegerrücknahmen können aus technischen Gründen (Releases) notwendig werden. Solche Rücknahmen werden durch das ASTRA mindestens 6 Wochen vorher angekündigt.

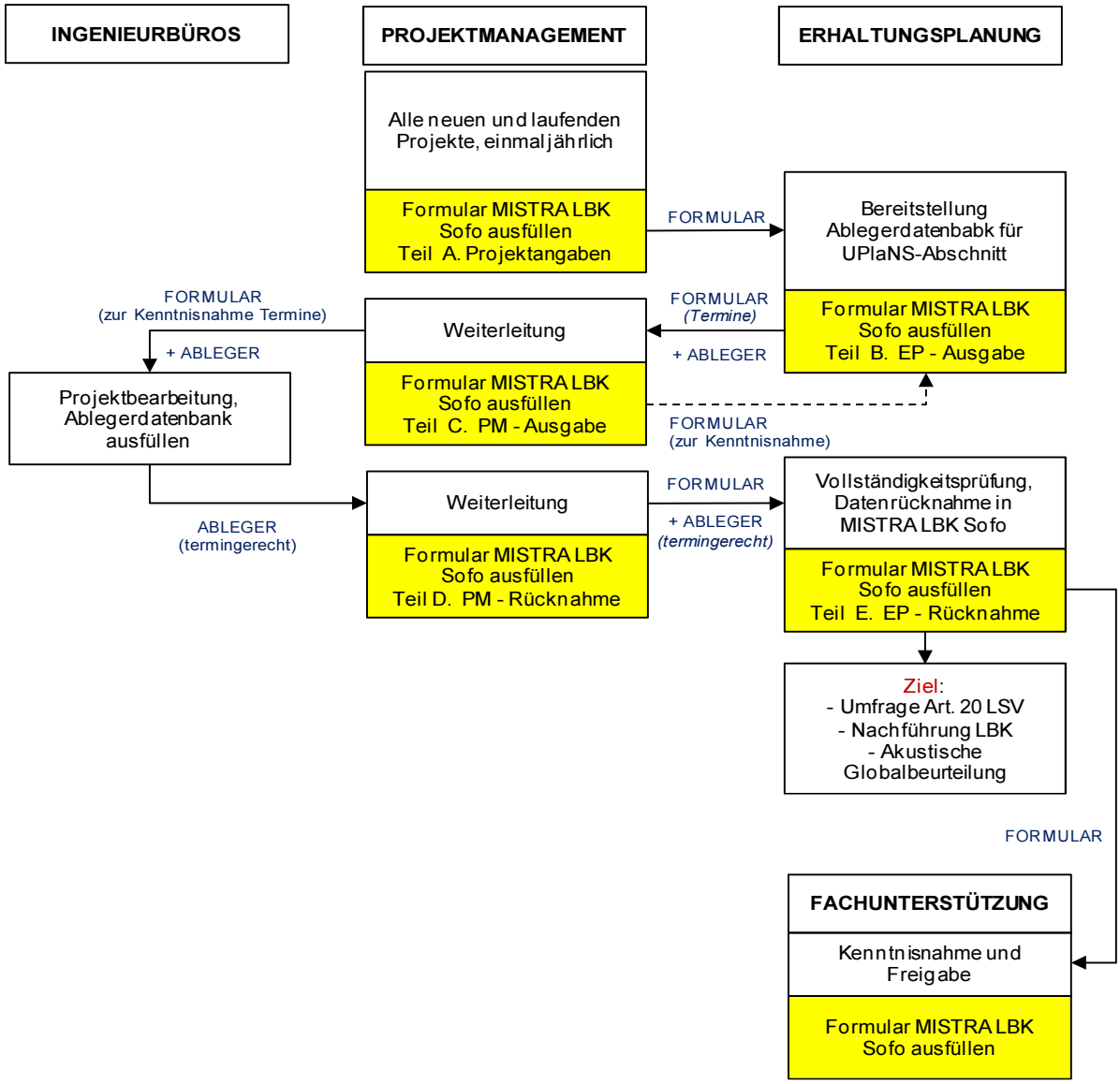
1.4 Formular MISTRA LBK Sofortlösung

Prinzip:

- Ziel des Formulars ist die Rückverfolgbarkeit und die Vollständigkeitsprüfung der aus MISTRA LBK Sofortlösung erstellten Ablegerdatenbanken.
- Das Formular soll den Datenaustausch und die Koordination zwischen den vorhandenen Akteuren (insbesondere Projektmanagement resp. Projektverfasser als Leistungserbringer sowie Erhaltungsplanung als Datenhalter) vereinfachen.
- Die Nachführung der Datenbank MISTRA LBK Sofortlösung ist eine Voraussetzung für die Erfüllung der Vollzugsaufgaben des ASTRA hinsichtlich des Lärmschutzes (u.a. Reporting zur Lärmsanierung nach Art. 20 LSV) und für die Genehmigungsfreigabe einer Projektphase.
- Ein Formular "MISTRA LBK Sofortlösung" ist beim Start jeder Projektphase in einem Unterhaltsabschnitt mit Lärmschutzbedarf / Lärmschutzprojekt auszufüllen.

Ablauf:

- Laufweg bei der Datenausgabe: PM → EP → PM → Ing.-Büros / EP (zur Kenntnisnahme).
- Laufweg bei der Datenrücknahme: Ing.-Büros → PM → EP → FU.



1.5 Datenübermittlung (Auskunftspflicht nach Art. 36 und 37 LSV)

Grundsatz:

- Gemäss Art. 36 und 37 LSV ist das ASTRA verpflichtet, ein Lärmbelastungskataster für das Nationalstrassennetz nachzuführen und dessen Inhalt bei Anfragen nach aussen zu kommunizieren.
- Datenanfragen kommen von insbesondere von Vollzugsbehörden der Kantone oder Privatpersonen und betreffen sowohl einzelne Objekte als auch ganze Filialgebiete.

Zeitpunkt der Datenübermittlung:

- Die Datenübermittlung erfolgt:
  - für Kantone, einmal jährlich jeweils nach Erstellung des Teilprogramms Lärmschutz, d.h. jeweils im Herbst mit Stand 30.06.
  - für alle anderen Empfänger, auf Anfrage.

Datenqualität und empfindliche Daten:

Die Datenbank wird periodisch aktualisiert und enthält, neben den Belastungen für feste, einheitliche und für die Öffentlichkeit nachvollziehbare Zustände (Heute, Normprüfung) auch provisorische Daten, die lediglich der Erhaltungsplanung oder der Projektentwicklung dienen (z.B. Massnahmenvarianten, nicht genehmigte Lösungsvorschläge). Zudem enthält die Datenbank Informationen über die Sanierungspflicht des ASTRA gegenüber den Liegenschaften mit Grenzwertüberschreitung. Die Genauigkeit dieser Angaben ist je nach Objekt und Projektphase unterschiedlich. Aus diesen Gründen werden vor der Datenlieferung die empfindlichen Daten entfernt.

Begleitschreiben mit rechtlichen Grundlagen, Wirkung des LBK und mit Haftungsausschluss:

- Den zugestellten Daten sind zwingend die rechtlichen Grundlagen beizulegen, als da sind LSV Art.1, 36, 37. Zudem ist die Wirkung des Lärmbelastungskatasters darzulegen:
  - Beim LBK handelt es sich um eine Momentaufnahme des Zustandes zum Zeitpunkt der Ermittlung. Aufgrund seines Inventarcharakters und angesichts des fehlenden Auflage- und Rechtsschutzverfahrens kann der LBK keine grundeigentümerverbindliche Wirkung entfalten. Bei Bauvorhaben oder Zonenplanänderungen im Bereich von lärmbelasteten Gebieten ist die Aktualität der im LBK gemachten Aussagen einzelfallweise zu überprüfen.
- Den zugestellten elektronischen Daten ist weiter zwingend die folgende Haftungsausschlüsse beizulegen.
  - Das ASTRA besitzt die Datenherrschaft. Diese Daten sind ausschliesslich für den internen Gebrauch der Verwaltung bestimmt und dürfen nicht an Dritte übermittelt werden.
  - Das ASTRA lehnt jede Verantwortung für allfällige Schäden ab, die durch die Übermittlung oder Verwendung dieser Daten entstehen.

Art und Umfang der Datenübermittlung:

Die Daten werden in den vorhandenen Formaten gemäss der vorhandenen Datenstruktur geliefert. Eine kostenlose Umwandlung / Überarbeitung der Daten durch das ASTRA für die Bedürfnisse der Datenempfänger ist ausgeschlossen.

Daten aus MISTRA LBK dürfen nur mit Begleitschreiben übermittelt werden.

- **Für Kantone, ASTRA-externe Projekte, etc.**

  Die Lieferung der Daten erfolgt nach Entfernung der empfindlichen Daten durch die Wartungsleitung LBK Sofo (Zentrale).

  Folgende Shapefiles-Exporte werden für die ganze Schweiz hergestellt:

  - Beurteilungsabschnitte
  - Emissionssegmente
  - Gebäude
  - Lärmschutzwände (bestehende)

  Die Shapefiles werden durch die Wartungsleitung an die vom Cercle Bruit angegebenen kantonalen Adressen versandt. Die Kantone können dann die Daten mit einer beliebigen GIS-Software lesen. Rechtliche Grundlagen, Wirkung des LBK (vgl. oben) sowie Haftungsausschluss werden mit dem Versand mitgeliefert.

- **Für Grundeigentümer/Anwohner, Einzelanfragen**

  Die Lieferung der Daten erfolgt durch die Filialen.

  Mit den Emissions- und Gebäudedatenblätter, die aus der Fachapplikation erstellbar sind (Siehe die vereinfachte Grafik am Ende dieses Dokuments). Rechtliche Grundlagen sowie Wirkung des LBK werden als Beilage mitgeliefert.

Entfernung der empfindlichen Daten bei Lieferung mittels Emissions- und Gebäudedatenblatt:

- Da die Datenbank über das rechtlich Vorgeschriebene hinaus weitere zum Teil sehr empfindliche Informationen enthält (vgl. oben), sind bei der Zustellung von Daten für Einzelobjekte (z.B. Grundeigentümer) mittels Gebäude- und Emissionsdatenblatt nachfolgende Angaben von Hand zu entfernen:
  - Spekulative Angaben jeder Art (z.B. Zeitpunkt Bauprojekt, nicht genehmigte Massnahmen).
  - Belastungen von fallspezifischen, für die Öffentlichkeit wenig nachvollziehbare Berechnungsvarianten (in der Regel BZ1, BZ2) und Belastungen unter Berücksichtigung nicht genehmigter Massnahmenvorschläge (SHmM).
- Bis die in der Fachapplikation integrierten Vorlagen entsprechend angepasst werden, sind die auf der nachfolgenden Grafik dargestellten Angaben von Hand zu löschen.

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

MISTRA LBK Sofortlösung

Emissionsdatenblatt
nur für internen Gebrauch

MISTRA
26. August 2013
ASTRA/Piy
ID: N2-,330,674,0
Seite 1 von 1

Strassenname:	**Nationalstrasse N2**	*Filiale:*	
Achse:	**N2-**	*Klasse:*	*Bund 1.Klasse*
von Punkt:	330 + 674 m	*bis Punkt:*	330 + 955 m
Länge Segment:	*280.43m*	*Spur::*	*0*
Steigung:	1.9%	*Sig. Geschw.:*	*Tag:* 100 *Nacht:* 100
Berechnungsmodell:	STL86+	*Modellkorrektur.:*	*Tag:* 0 *Nacht:* 1.2
Belagstyp:	SMA11P5	*Einbaujahr Belag:*	2003
K1 aktiv	Falsch		

Verkehr / Emissionswerte

Jahr	*Prog-nose?*	*DTV [Fz/Tag]*	*N [Fz/h]*		*Anteil N2 [%]*		*K1*		*Belags-korr.*	*Emission Lr,e [dBA]*	
			Tag	*Nacht*	*Tag*	*Nacht*	*Tag*	*Nacht*	*[dBA]*	*Tag*	*Nacht*
2009	Falsch	26681	1515	304	21	17	0	0	SMA11P5	88.1	81.9
2030	Wahr	25544	1451	291	21	17	0	0	SMA11P5	88.1	81.9

UPlaNs	*Bauprojekt von*	*Bauprojekt bis*
N2/12 Sissach-Eptingen	2013	2017

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

MISTRA LBK Sofortlösung

Gebäudedatenblatt
nur für internen Gebrauch

MISTRA
6. Juni 2013
ASTRA/Piy
ID: 2701 / 483
Seite 1 von 2

Adresse:	**Adlerstrasse 23**	*PLZ, Ort:*	**4052 Basel**
Empfindlichkeitsstufe:	III	*EGID:*	443845
Bauzone:	vor 1985 erschlossen	*Parzellen Nr.:*	1528
Baubewilligung:	vor 1985 erteilt	*GebV-Nr.:*	
Sanierungspflicht:	LSW: Ja, SSF: Ja	*Koordinaten:*	266257 / 612951
Anz. Stockwerke:	5	*Anz. Pers. Wohnräume:*	30
Anz. Wohneinheiten:	10	*Anz. Pers. Betriebsr.:*	

***Lärmbelastung** (Beurteilungspegel Lr in Dezibel, A-bewertet [dBA]):*

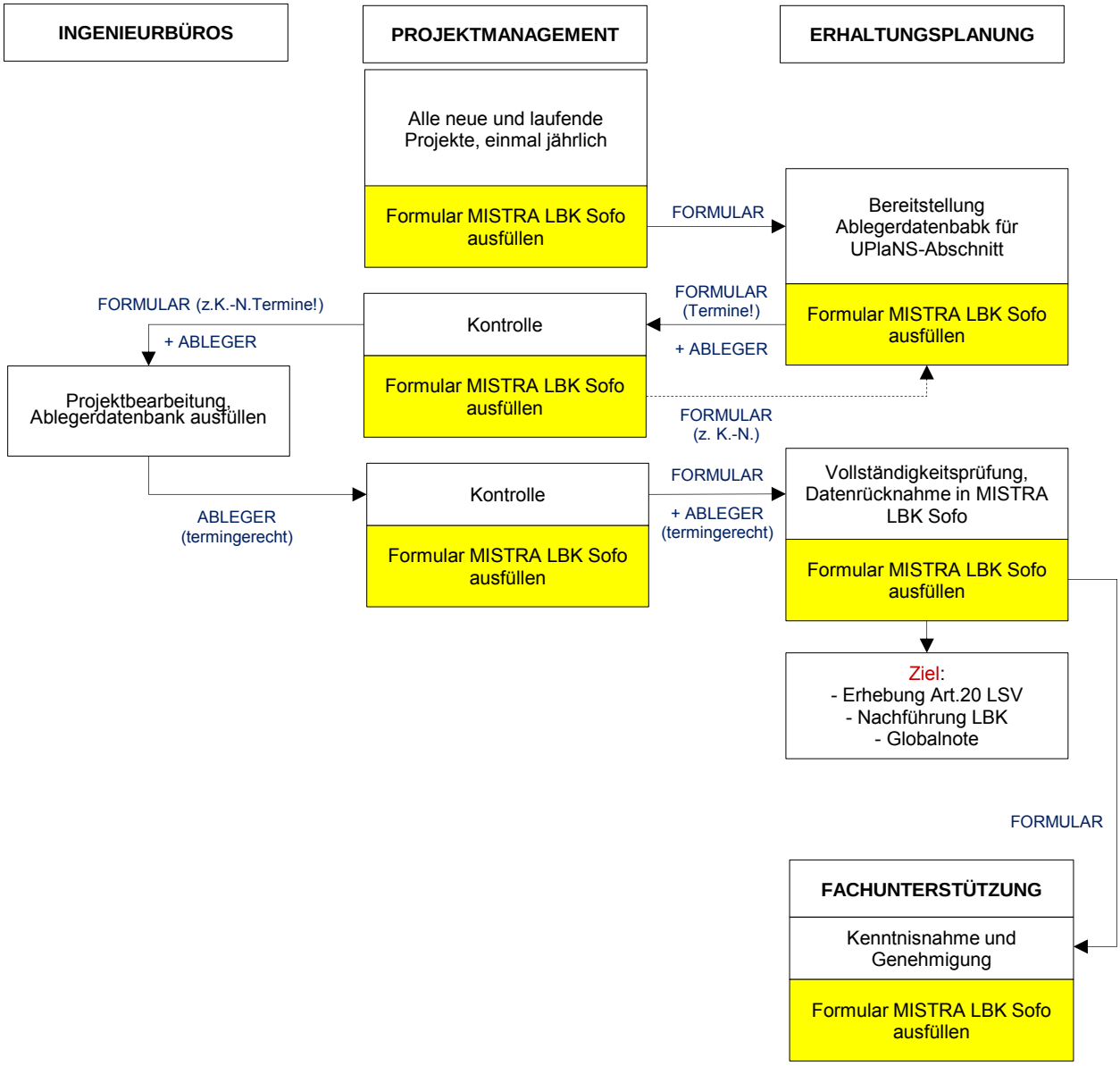
Immissionsgrenzwert:	65 / 55 dBA	*Alarmwert*	70 / 65 dBA tags/nachts

IST-Zustand 2009		*BZ1*		*BZ2*		*SH Normpr. 2030*		*SH Lösung 2030*	
tags	*nachts*	*tags*	*nachts*	*tags*	*nachts*	*tags*	*nachts*	*tags*	*nachts*
52	45					52	45	50	43
< IGW						< IGW		< IGW	

UPlaNs	*Massnahmen*	*bestehend?*
N2/9 Grenze CH/D-Hagnau *Filiale: F3* *nächstes Bauprojekt geplant von:* 2020 *bis:* 2025		

Laufblatt MISTRA LBK Sofortlösung

ABLAUF



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

Formular MISTRA LBK Sofortlösung

A ANGABEN ZUM PROJEKT — PM ► EP

Projekt

Titel	
TD-Cost	
Phase	
Lärmschutzbedarf?	

Projektleiter

Name	
Vorname	
Abteilung	
Visum / Datum	

UPlaNS-Abschnitt (Nr.)

Strasse	
Abschnittsnummer	
Beschreibung	
Kilometer	

Projekt-Typ *(ankreuzen)*

Neue Verkehrsanlage	
Ausbau / Erweiterung	
Unterhalt	
...	

B ERHALTUNGSPLANUNG - Datenausgabe — EP ► PM

Erstelltes / bereit gestelltes Material *(ankreuzen)*

Applikation MISTRA LBK Sofortlösung	
Ablegerdatenbank UPlaNS-Abschnitt (.mdb)	
Geodatenbank (.mdb)	
Projekteinstellungen (.lae)	
.....	

Bearbeitung durch:

Name:	
Vorname:	
Funktion:	
Datum:	

Stand der Daten / Bemerkung:

Gewünschter Termin für die Rücknahme der Ablegerdatenbank:

C PROJEKTMANAGEMENT - Datenübermittlung — PM ► Ing./EP (Kenntnis)

Material (siehe Teil B) übermittelt an: Visum / Datum:

Ingenieurbüro	Name:	
BHU	Name:	
Andere	Name:	

Bemerkungen

Gewünschter Termin für die Rücknahme der Ablegerdatenbank:

D PROJEKTMANAGEMENT - Datenrücknahme — PM ► EP + Kopie an PM

Bestätigung Eingang der ausgefüllten Ableger-DB: Visum / Datum:

Bestätigung Zustellung der Ableger-DB an EP: Visum / Datum:

Bemerkungen

E ERHALTUNGSPLANUNG - Datenrücknahme — EP ► FU (Kenntnis)

Bestätigung Eingang der ausgefüllten Ableger-DB: Visum / Datum:

Bestätigung der Rücknahme in MISTRA LBK Sofo: Visum / Datum:

F FACHUNTERSTÜTZUNG - Kontrolle — FU ► EP (Akten)

Formular in Kenntnis genommen und gutgeheissen:

Name:	
Vorname:	
Funktion:	
Visum / Datum:	

1 Akustische Globalbeurteilung

1.1 Zweck

- Beim vorliegenden Merkblatt geht es um die Frage der Priorisierung von notwendigen Lärmschutzmassnahmen an Nationalstrassen. Neben den Grenzwertüberschreitungen im Ist-Zustand und im Zustand Normprüfung (Planungshorizont) ist die Frage zentral, ob für eine Nationalstrasse die in Art. 17 Lärmschutzverordnung (LSV) festgesetzte Frist (31.03.2015) für die Lärmsanierung überhaupt zur Anwendung kommt und wenn ja, ob sie allenfalls eingehalten wird. Dies lässt sich nicht ohne weiteres bestimmen. Das vorliegende Merkblatt gibt diesbezüglich klare Entscheidungsgrundlagen und definiert die geltenden Konventionen.
- Die Darlegung des Lärmschutzbedarfes bzw. die Priorisierung von notwendigen Lärmschutzmassnahmen in einem Nationalstrassenabschnitt erfolgt über die *akustische Globalbeurteilung* mittels der *Globalnote*. Dabei handelt es sich um ein einfaches und intuitives Beurteilungssystem bestehend aus Bewertungskriterien, Noten und Farben. Die *akustische Globalbeurteilung*:
  - Dient dem ASTRA als Planungsinstrument und gibt, anhand einer definierten Farbskala, einen raschen Überblick über den Lärmschutzbedarf im Nationalstrassennetz.
  - Zeigt auf, ob das ASTRA im Rahmen der normalen Ausbau- und Unterhaltsplanung die Sanierungsvorgaben der Lärmschutzverordnung (LSV) fristgerecht erfüllen kann.
  - Ermöglicht eine Priorisierung der anstehenden Lärmschutzprojekte.

1.2 Grundprinzip

- Die *akustische Globalbeurteilung* erfolgt in zwei Schritten:
  - Schritt 1: Unterteilung des Nationalstrassennetzes in *Beurteilungsabschnitte* gemäss Erläuterungen im Kap. 2.
  - Schritt 2: Zuweisung einer *Globalnote Lärm* zu jedem Beurteilungsabschnitt gemäss Erläuterungen im Kap. 3.

1.3 Rechtliche Grundlagen

- Ziel von Art. 74 der Bundesverfassung (SR 101) und des Umweltschutzgesetzes vom 7. Oktober 1983 (SR 814.01) ist der Schutz vor schädlichen und lästigen Einwirkungen. Darauf abgestützt regelt die Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (LSV; SR 814.41) den Schutz vor schädlichem und lästigem Lärm.
- Für den Lärmschutz an bestehenden Nationalstrassenabschnitten gelten gemäss USG und LSV folgende, für die zentrale Fragestellung wesentlichen Bestimmungen:
  - Bei bestehenden ortsfesten Anlagen, die wesentlich zur Überschreitung der Immissionsgrenzwerte beitragen, sind Sanierungen durchzuführen (gemäss Art. 16 USG und Art. 13 LSV).
  - Die Vollzugsbehörde setzt die Fristen für Sanierungen und Schallschutzmassnahmen nach deren Dringlichkeit fest (Art. 17 Abs. 1 LSV). Für das gesamte Nationalstrassennetz ist die Sanierung spätestens bis zum 31. März 2015 umzusetzen.

1.4 Geltungsbereich

- Die akustische Globalbeurteilung ist für das betriebene Nationalstrassennetz vorzunehmen (bestehende Strecken) und periodisch zu aktualisieren. Somit ist die akustische Globalbeurteilung zu Beginn einer Lärmuntersuchung als Grundlage, zum Abschluss und nach Aktualisierung als Produkt zu verstehen.

- Da nicht alle Nationalstrassenabschnitte fristgerecht bis zum 31.03.2015 lärmmässig saniert werden konnten, wurde ein sogenanntes Umsetzungsprogramm Lärmschutz 2015-2018 erarbeitet. Dieses basiert auf der akustischen Globalbeurteilung. Das vorliegende Dokument gilt bis zum bis zum Ende des Umsetzungsprogramms, also bis 31.12.2018 (Sanierungsfrist, siehe Kap. 3.3). Nach diesem Datum wird das Merkblatt teilweise aktualisiert.

1.5 Zuständigkeiten

- Die lärmbezogenen Daten, darunter die akustische Globalbeurteilung und die Globalnote, sind Bestandteil des Lärmbelastungskatasters. Diese Angaben werden durch die Erhaltungsplaner (Filialen) in einer entsprechenden MISTRA-Fachapplikation verwaltet und periodisch geprüft [s. Merkblatt 21001-20104].
- Die Aktualisierung der akustischen Globalbeurteilung bzw. die Überprüfung der für ihre Bestimmung massgebenden Kriterien erfolgt grundsätzlich durch Ingenieurbüros im Rahmen von Projektierungsmandaten.

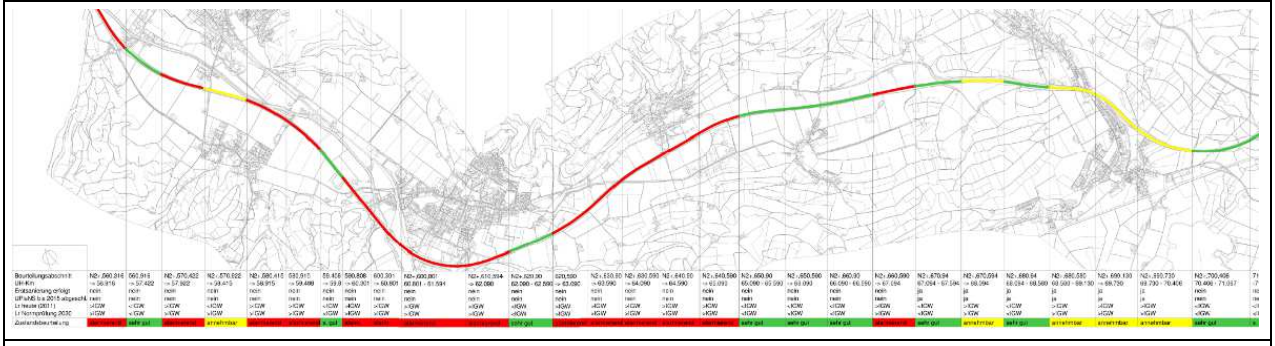
1.6 Leistungen

- Ermittlung der relevanten Kriterien für die akustische Globalbeurteilung (s. Kap. 2 und 3).
- Vorhandene Beurteilungsabschnitte aktualisieren, bei Bedarf neue Beurteilungsabschnitte definieren (s. Kap. 2).
- Ermittlung der Globalnote Lärm (s. Kap. 3).
- Akustische Globalbeurteilung im technischen Bericht dokumentieren [vgl. Merkblatt 20001-20004], im Lärmbelastungskataster jährlich aktualisieren [vgl. Merkblatt 21001-20104].

1.7 Resultat

- Darlegung der akustischen Globalbeurteilung in den technischen Berichten und dazugehörigen Übersichtsplänen mit entsprechenden Erläuterungen zum anstehenden Lärmschutzbedarf.
- Aktuelle akustische Globalbeurteilung im Lärmbelastungskataster.
- Kartographische Darstellung der akustischen Globalbeurteilung für das gesamte NS-Netz.

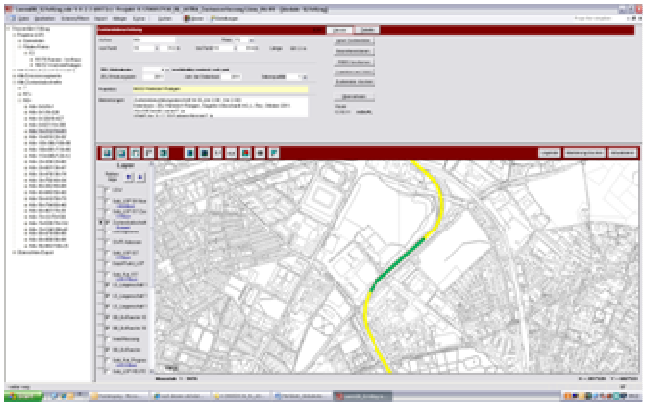
Übersichtsplan Akustische Globalbeurteilung

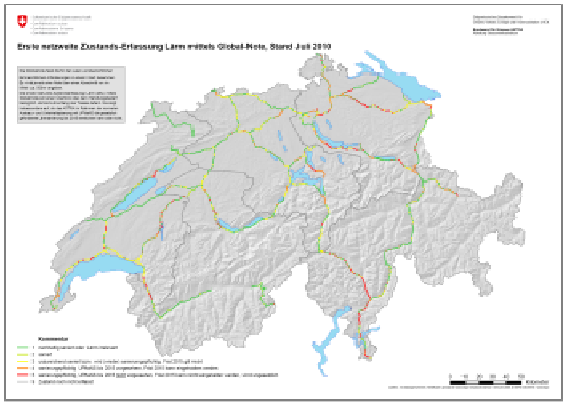


Übersichtstabelle Akustische Globalbeurteilung

Beurteilungsabschnitte			Erstsanierung	Lärmbeurteilung Ist-Zustand (2011)				Lärmbeurteilung Normprüfung (2030)				Weiterer Handlungsbedarf			Gesuch AP	Global-note
ID MISTRA LBK	Km	Km	Erstsanierung	Gebäude		Parzellen		Gebäude		Parzellen		Erleichterungen		SSF	Gesuch AP für LSM	
(im RBBS-System)	Anfang	Ende	noch bis 2015 erforderlich?	Lr>IGW	davon Lr>AW	Lr>IGW	davon Lr>AW	Lr>IGW	davon Lr>AW	Lr>IGW	davon Lr>AW	Gebäude	Parzellen	> AW	beim GS-UVEK eingereicht?	
N2+,640,590	64.590	65.090	ja	23	-	-	-	26	-	2	-	26	2	-	nein	5
N2+,650,90	65.090	65.590	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N2+,650,590	65.590	66.090	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N2+,660,90	66.090	66.590	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N2+,660,590	66.590	67.094	ja	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	nein	5
N2+,670,94	67.094	67.594	nein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N2+,670,594	67.594	68.094	nein	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	3

Globalbeurteilung im Lärmbelastungskataster und als kartographische Darstellung für das gesamte Nationalstrassennetz





Legende / Erläuterungen

Globalnote	Globalbeurteilung
1	Sehr gut Sanierungsfrist gemäss LSV bereits eingehalten oder kommt nicht zur Anwendung Keine (weiteren) Lärmschutzmassnahmen notwendig
2	Gut Sanierungsfrist gemäss LSV bereits eingehalten oder kommt nicht zur Anwendung (Weitere) Lärmschutzmassnahmen erst ab 2030 notwendig
3	Annehmbar Sanierungsfrist gemäss LSV kommt zur Anwendung und ist bereits eingehalten Weitere Lärmschutzmassnahmen notwendig
4	Schlecht Sanierungspflicht bis 2015 besteht Lärmschutzmassnahmen notwendig und in absehbarer Zeit realisierbar (Gesuch AP für Lärmschutzmassnahmen beim GS UVEK bereits eingereicht)
5	Sehr schlecht Sanierungspflicht bis 2015 besteht Lärmschutzmassnahmen notwendig und nicht in absehbarer Zeit realisierbar (Gesuch AP für Lärmschutzmassnahmen beim GS UVEK noch nicht eingereicht)

2 Beurteilungsabschnitte

2.1 Grundsätze

- *Beurteilungsabschnitte* bilden die Grundeinheiten der akustischen Globalbeurteilung. Konkret handelt es sich dabei um eine thematische Unterteilung des Nationalstrassennetzes in kleinere Segmente für die Darlegung und Darstellung der akustischen Globalbeurteilung.
- **Die vorhandenen Beurteilungsabschnitte sind für das gesamte betriebene Nationalstrassennetz im LBK [vgl. 21001-20104] festgehalten und gelten als stabil. Zur Gewährleistung der Rückverfolgbarkeit dürfen vorhandene Beurteilungsabschnitte nur in gut begründeten Fällen und in Absprache mit der Fachunterstützung geändert werden**.
- Für die Definition (Geometrie, Abgrenzungen, Eigenschaften) neuer Beurteilungsabschnitte kommen nachfolgende Kriterien zur Anwendung:

Länge:	Es sind Beurteilungsabschnitte mit einer Länge von 500m anzustreben.
Projekt UPlaNS (LBK):	Die Grenzen eines UPlaNS-Abschnittes sind gleichzeitig die Grenzen von Beurteilungsabschnitten.
Lärmrecht:	Unterscheidung zwischen bestehenden (Baubewilligung vor dem 1.1.1985) und neuen (Baubewilligung nach dem 1.1.1985) ortsfesten Anlagen gemäss Definition der Lärmschutzverordnung.
Erstsanierung:	Bei bestehenden ortsfesten Anlagen, Unterscheidung der noch nicht lärmsanierten und bereits lärmsanierten Strecken (s. Kapitel 3.3).
Anschlüsse:	Jeder Anschluss bildet eine Grenze zwischen zwei Beurteilungsabschnitten
Tunnels:	Tunnels sollen - sofern sie eine minimale Länge von 300m aufweisen - als separater Beurteilungsabschnitt definiert werden.
Kanton/Gemeinde:	Berücksichtigung der Gemeinde- und Kantonsgrenzen als Anfangs- bzw. Endpunkt von Beurteilungsabschnitten (diese Grenzen entsprechen oft dem Perimeter früherer Lärmprojekte und Zuständigkeiten).
Siedlungsstruktur:	Je nach Situation und Bedarf, Beurteilungsabschnitte auf Grund der Siedlungsstruktur weiter unterteilen (städtisch, lockere Bebauung, usw.)

2.2 Resultat

- Unterteilung des Nationalstrassennetzes in akustisch relevante Beurteilungsabschnitte nach dem untenstehenden Beispiel:

Beurteilungsabschnitte						
ID MISTRA LBK (im RBBS-System)	Km		Erstsanierung noch bis 2015 erforderlich?	Gesuch AP beim GS UVEK eingereicht?	Erläuterungen	Angewandte Kriterien
	Anfang	Ende				
N2+,560,316	56.316	56.916	ja	nein	Kantonsgrenze AG/LU bis Anschluss Reiden Süd	Kantonsgrenze, Anschluss
N2+,560,916	56.916	57.422	ja	nein	Anschluss Reiden Süd	Anschluss
N2+,570,422	57.422	57.922	ja	nein	Anschluss Reiden Süd bis Bruggmatte	Anschluss, 500m Abschnitt
N2+,570,922	57.922	58.415	ja	nein	Bruggmatte bis Wigger	500 m Abschnitt
N2+,580,415	58.415	58.915	ja	nein	Wigger bis ARA	500 m Abschnitt
N2+,580,915	58.915	59.408	ja	nein	ARA bis Gde-Grenze zu Dagmersellen	500 m Abschnitt, Gde-Grenze

3 Globalnote Lärm

3.1 Grundsätze

- Die Globalnote Lärm ist analog der Zustandsbeurteilung für Bauwerke von 1 bis 5 definiert: Note 1 bedeutet sehr geringer Handlungsbedarf bezüglich Lärmschutz, Note 5 bedeutet sehr grosser Handlungsbedarf.

- Für jeden nach Kap. 2 definierten Beurteilungsabschnitt ist eine Globalnote Lärm zu bestimmen. Die Bestimmung der Globalnote erfolgt für das betriebene Nationalstrassennetz gemäss Tabelle 1.

- Folgende Kriterien kommen dabei zur Anwendung:

  Erstsanierung: Wäre ein erstmaliger Lärmschutz bzw. eine erstmalige Sanierung im Sinne der LSV infolge einer Grenzwertüberschreitung im betreffenden Beurteilungsabschnitt noch bis 2015 erforderlich?

  Kann diese Frage nicht beantwortet werden, ist eine Vorabklärung mit Hilfe der Entscheidungskriterien aus Kapitel 3.3 vorzunehmen.

  Lärmbeurteilung: Sind die Grenzwerte im IST-Zustand bzw. im Zustand Normprüfung (zurzeit Planungshorizont 2030) überschritten?

  Der Grenzwert gilt im betreffenden Beurteilungsabschnitt als überschritten wenn mindestens 1 Liegenschaft (Gebäude / unbebaute Parzelle) mit Sanierungspflicht (gemäss Definition Leitfaden Strassenlärm, UV-0637, BAFU/ASTRA, Kap. 3.4) über dem geltenden Grenzwert liegt. Die Anzahl der Objekte mit Grenzwertüberschreitung innerhalb eines Beurteilungsabschnittes ist dagegen irrelevant.

  Die massgebenden Grenzwerte für die Verwendung der Tabelle 1 sind:

  - Die Immissionsgrenzwerte (IGW) bei bestehenden ortsfesten Anlagen.
  - Die Immissionsgrenzwerte (IGW) und zusätzlich (wenn vorhanden) die maximal zulässigen Immissionen (Max. Bel.) gemäss Art. 37a LSV bei bestehenden, bereits sanierten Anlagen.

  Gesuch AP: Wenn noch erforderlich, ist das Plangenehmigungsgesuch für den erstmaligen Lärmschutz bzw. für die erstmalige Sanierung im entsprechenden Beurteilungsabschnitt beim GS UVEK bereits eingereicht worden?

- Allen Tunnelstrecken, die gemäss den Anweisungen vom Kap. 2.1 als eigenständiger Beurteilungsabschnitt definiert wurden, wird die Globalnote 1 zugewiesen.

- Die Lärmschutzverordnung schreibt periodische Kontrollen vor (Art. 20, 36, 37, 37a LSV). Um dieser Pflicht nachzukommen, ist die Globalnote der Globalnote Lärm gibt einen guten Überblick über den verbleibenden Handlungsbedarf Lärm aller Beurteilungsabschnitte im Lärmbelastungskataster jährlich zu aktualisieren [vgl. Merkblatt 21001-20104]. Die Aktualisierung hinsichtlich des Lärmschutzes sowie dessen Priorität und erlaubt es, den Stand und den Fortschritt in der Lärmbekämpfung auszuweisen.

3.2 Bestimmung der Globalnote Lärm

Erstsanierung **[s. Tab.2]**	Lärmbeurteilung		Gesuch AP	Globalnote Lärm	Hinweise zu den geltenden Fristen für Lärmschutz	Hinweise zum Handlungsbedarf hinsichtlich des Lärmschutzes (fristunabhängig)	Periodische Kontrolle und Aktualisierungen
Wäre ein erstmaliger Lärmschutz bzw. eine erstmalige Sanierung infolge einer Grenzwertüberschreitung bis 2015 erforderlich gewesen?	Lärmbeurteilung (Lr) im IST-Zustand (zur Zeit ca. 2015)	Lärmbeurteilung (Lr) im Zustand Normprüfung (Planungshorizont)	Gesuch AP für den erstmaligen Lärmschutz bzw. für die erstmalige Sanierung beim GS UVEK eingereicht?				
Nein	Grenzwerte eingehalten	Grenzwerte eingehalten	-	1	Frist bereits eingehalten.	Lärmschutz nachhaltig Keine weiteren LSM notwendig.	Aktualisierung der Lärmimmissionen im Rahmen der ZEL gemäss Merkblatt 20 001-20004 Jährliche Aktualisierung der Globalnote Lärm im LBK gemäss Merkblatt 21 001-20104
		Grenzwerte überschritten	-	2	Frist bereits eingehalten.	Lärmschutz langfristig nicht ausreichend. Weitere LSM werden in absehbarer Zeit notwendig sein.	
	Grenzwerte überschritten	Grenzwerte eingehalten	-	3	Frist bereits eingehalten.	Lärmschutz nicht ausreichend. Weitere LSM sind notwendig.	
		Grenzwerte überschritten	-	3	Frist bereits eingehalten.	Lärmschutz nicht ausreichend. Weitere LSM sind notwendig.	
Ja	Grenzwerte eingehalten	Grenzwerte eingehalten	-	1	Frist kommt nicht zur Anwendung	Bis auf absehbare Zeit kein Lärmschutz notwendig	
		Grenzwerte überschritten	-	2	Frist kommt nicht zur Anwendung	Lärmschutz wird langfristig notwendig sein.	
	Grenzwerte überschritten	Grenzwerte eingehalten	Ja	4	Sanierungspflicht bis 2015 besteht	LSM notwendig und in absehbarer Zeit realisierbar.	
			Nein	5	Sanierungspflicht bis 2015 besteht	LSM notwendig und nicht in absehbarer Zeit realisierbar.	
		Grenzwerte überschritten	Ja	4	Sanierungspflicht bis 2015 besteht	LSM notwendig und in absehbarer Zeit realisierbar.	
			Nein	5	Sanierungspflicht bis 2015 besteht	LSM notwendig und nicht in absehbarer Zeit realisierbar.	

Tabelle 1: Bestimmung der Globalnote Lärm

3.3 Abklärung Erstsanierung und Sanierungsfrist 2015

3.3.1 Zweck

- Für die Bestimmung der Globalnote Lärm anhand der Tabelle 1 ist zuerst abzuklären, ob in einem Beurteilungsabschnitt ein erstmaliger Lärmschutz bzw. eine erstmalige Sanierung stattgefunden hat, ob die in Art. 17 LSV festgesetzte Sanierungsfrist (31.03.2015) überhaupt zur Anwendung kommt und wenn ja, ob sie allenfalls bereits eingehalten ist.
- Die Sanierungsfrist 31.03.2015 gilt nur für bestehende ortsfeste Anlagen (vor dem 1.1.1985 baubewilligt) ohne Änderungsvorhaben (Unterhalt).
- Sanierungen umfassen nicht nur bauliche, vor Ort feststellbare Massnahmen, sondern auch planerische Massnahmen und juristische Vorgänge (z.B. Erleichterungen). In der Praxis sind eindeutige Beweise eines abgeschlossenen, rechtlich konformen Sanierungsverfahrens aus diversen Gründen oft nicht auffindbar. In solchen Fällen erfolgt die Unterscheidung der bereits / noch nicht sanierten bestehenden ortsfesten Anlagen **getrennt für jeden einzelnen Beurteilungsabschnitt** anhand der Entscheidungskriterien gemäss Kap. 3.3.3 (vgl. Tab. 2, Kriterien A, B, C). Die für diese Abklärung verwendeten Grundlagen und Entscheidungskriterien sind zu dokumentieren (Bericht, LBK).

3.3.2 Begriffe, Definitionen gemäss Lärmschutzverordnung (LSV)

- *Emissionsbegrenzung nach Art. 2 und 7 LSV (-> "Erstmaliger Lärmschutz"):*

  Emissionsbegrenzungen sind gemäss LSV technische, bauliche, betriebliche, verkehrslenkende, beschränkende oder beruhigende Massnahmen an Anlagen sowie bauliche Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg, mit welchen die Erzeugung oder Ausbreitung des Aussenlärms verhindert oder verringert werden kann. Bei neuen und geänderten ortsfesten Anlagen erfolgt die Emissionsbegrenzung bei der Erstellung des Strassenabschnittes bzw. bei der Ausführung der Änderungen. Somit ist die Emissionsbegrenzung als "erstmaliger Lärmschutz" zu verstehen.

- *Sanierung nach Art. 2 und 13 LSV (-> "Erstsanierung"):*

  Sanierungen sind Emissionsbegrenzungen für bestehende ortsfeste Anlagen. Eine Sanierungspflicht besteht gemäss LSV nur für bestehende ortsfeste Anlagen, die wesentlich zur Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) beitragen. Sanierungspflichtig ist eine Nationalstrasse erst ab dem Zeitpunkt, ab dem die IGW überschritten werden (Auslösezeitpunkt). Basis für die Ausscheidung sanierungspflichtiger Strassenstrecken bilden dabei die ermittelten Lärmimmissionen gemäss LSV Art. 36 und 37 im IST-Zustand (zurzeit die Zeitspanne zw. 2008 und 2015).

- *Sanierungsfrist nach Art. 17 LSV (-> "Sanierungsfrist 2015 für die Erstsanierung"):*

  Sanierungsfristen gelten gemäss LSV nur für bestehende ortsfeste Anlagen, die der Sanierungspflicht nach Art. 13 LSV unterliegen. Die Sanierungsfrist läuft gemäss Art. 17 Abs. 4 LSV am 31. März 2015 ab. Wurde eine Strassenstrecke in der Vergangenheit lärmrechtlich bereits einmal saniert, ist die geltende Frist 31.03.2015 eingehalten.

  Die Sanierungsfrist gemäss LSV Art. 17 gilt weder für den Neubau von Nationalstrassen noch für Änderungen von neuen Nationalstrassen.

- *Nachsanierung (Art. 37a):*

  Aufgrund der seit der Inkraftsetzung der LSV geänderten Rahmenbedingungen (z. B. Verkehrszunahme, Berechnungsmethoden), können in bereits "erstsanierten" Strecken ergänzende Massnahmen erforderlich werden. Zur Unterscheidung der Sachverhalte werden der Einfachheit halber oft die Begriffe „Erstsanierung“ bzw. „Nachsanierung“ verwendet. Diese Begriffe sind nicht juristischer Natur. „Nachsanierungen“ sind weder im USG noch in der LSV vorgesehen resp. geschuldet. Die Realisierung solcher zusätzlichen Massnahmen erfolgt in einem angemessenen Zeitrahmen in Koordina-

tion mit den Unterhaltszyklen gemäss Unterhaltsplanung Nationalstrassen (UPlaNS) und weiteren planerischen Randbedingungen des ASTRA.

3.3.3 Entscheidungskriterien Abklärung Erstsanierung und Sanierungsfrist 2015

Einordnung nach NSG / NSV	Baubewilligung der NS	Lärmrechtliche Einordnung nach LSV	Erstmaliger Lärmschutz bzw. Erstsanierung nach LSV...				Vorgehen und Fristen bei nachgewiesenem Lärmschutzbedarf, d.h. bei Grenzwertüberschreitungen
			(A) vorgesehen / in Planung?	**(B)** tatsächlich umgesetzt?	**(C)** und rechtskräftig abgeschlossen?	bei Grenzwertüberschreitungen noch zwingend bis 2015 erforderlich? **(► zu Tab. 1)**	
Unterhalt	vor dem 1.1.1985	Sanierung bestehender ortsfesten Anlagen (Art. 13-20 LSV)	ja	nein	nein	**ja**	"Erstsanierung" bis zum 31.03.2015 (1. Priorität)
			ja	ja	ja	**nein**	"Nachsanierung" (2. Priorität)
			ja	ja	nein		
			ja	nein	ja		
			nein	ja	ja		
			nein	ja	nein		
			nein	nein	ja		
			nein	nein	nein		
	nach dem 1.1.1985	-	ja			**nein**	Keine weiteren Massnahmen geschuldet gemäss USG, LSV.
Ausbau	vor dem 1.1.1985	„Wesentliche“ Änderung bestehender ortsfesten Anlagen (Art. 8ff LSV)	nicht relevant			**nein**	Notwendiger Lärmschutz: - mit Projekt planen - mit Bauprojekt realisieren
		„Unwesentliche“ Änderung bestehender ortsfesten Anlagen (Art. 8.1)	nicht relevant			**nein**	Verhältnismässige vorsorgliche LS-Massnahmen mit dem Projekt planen und realisieren.
	nach dem 1.1.1985	Änderung neuer ortsfesten Anlagen (Art. 8 Abs. 4, Art. 7, Art. 9-12 LSV)	ja			**nein**	Notwendiger Lärmschutz: - mit Projekt planen - mit Bauprojekt realisieren
Bau	Noch nicht realisiert	Erstellung neuer ortsfesten Anlagen (Art. 7, Art. 9-12 LSV)	-			**-**	Notwendiger Lärmschutz: - mit Neubauprojekt planen - mit Bauprojekt realisieren

Kriterien A, B, C jeweils erfüllt (►Ja), wenn mindestens eine der unterstehenden Bedingungen erfüllt ist.

A: Ja, wenn:	**A1**	Sanierungspflicht bereits erkannt und dokumentiert wurde (z.B. im LBK, in Umfragen nach Art. 20 LSV, in ZEL).
	A2	Planung- und Projektierungsdokumente (z.B. LSP, AP, usw.) vorhanden sind.
B: Ja, wenn:	**B1**	Lärmschutzwände / -dämme vor Ort tatsächlich feststellbar sind. Ausnahme: Nein, wenn LSW / LSD vor dem 1.1.1985 erstellt wurden und der entsprechende Beurteilungsabschnitt nachher als sanierungsbedürftig ausgewiesen wurde (Prüfmittel: Umfragen nach Art. 20 LSV).
	B2	Schallschutzfenster vorhanden sind und mit Sicherheit nach dem 1.1.1985 und nachweislich auf Kosten des Strasseneigentümers eingebaut wurden.
	B3	Abschnitt in früheren Umfragen nach Art. 20 LSV als "abgeschlossen" oder "saniert" gemeldet wurde.
	B4	Die Sanierung in den zwei benachbarten Beurteilungsabschnitten gemäss Definition vom Kap. 2 tatsächlich umgesetzt wurde und Grund zur Annahme besteht, dass der vorliegende Beurteilungsabschnitt dabei ebenfalls mitsaniert wurde.
C: Ja, wenn:	**C1**	Rechtlich verbindliche Dokumente vorhanden sind: (z.B. Erleichterungsverfügungen gemäss Art. 14 LSV, Vereinbarungen zw. Eigentümer und Kanton/Bund für den Einbau von SSF, Plangenehmigungsverfügung, usw.).

Tabelle 2: Prüfung Erstsanierung und Gültigkeit der Sanierungsfrist 2015

3.3.4 Ergänzende Erläuterungen

- *Neue ortsfeste Anlagen / Erstellung neuer ortsfesten Anlagen*:

  Nach dem 1.1.1985 baubewilligte Nationalstrassen gelten gemäss USG, LSV und der bundesgerichtlichen Rechtsprechung als neue ortsfeste Anlagen, für welche insbesondere die Anforderungen gemäss LSV Art. 7ff (Kapitel: Neue und geänderte ortsfeste Anlagen) zur Anwendung gelangen. Diese Anlagen müssen bei ihrer Erstellung die gegenüber den Immissionsgrenzwerten (IGW) strengeren Planungswerte (PW) einhalten.

- *Wesentliche Änderung neuer ortsfesten Anlagen:*

  Wird eine neue Nationalstrasse wesentlich geändert, gelten gemäss LSV Art. 8 Abs. 4 die gleichen Anforderungen wie bei neuen ortsfesten Anlagen. Die notwendigen Lärmschutzmassnahmen sind im Rahmen der Neubau- bzw. Änderungsprojekte mit den jeweiligen Vorhaben zu realisieren.

- *Unterhalt neuer ortsfesten Anlagen*:

  Werden solche Strassenabschnitte nicht geändert (z.B. Erhaltungsprojekt), so sind gemäss LSV keine Sanierungen geschuldet.

- *Bestehende ortsfeste Anlagen:*

  Vor dem 1.1.1985 baubewilligte Nationalstrassen gelten gemäss USG, LSV und der bundesgerichtlichen Rechtsprechung als sogenannte bestehende ortsfeste Anlagen, für welche insbesondere die Anforderungen gemäss LSV Art. 13ff und 17 ff (4. Kapitel: Bestehende ortsfeste Anlagen, 1. Abschnitt: Sanierungen und Schallschutzmassnahmen) zur Anwendung gelangen.

- *Wesentliche Änderung bestehender ortsfesten Anlagen*:

  Soll eine bestehende Nationalstrasse lärmrechtlich wesentlich geändert werden, so gelangen insbesondere die Anforderungen gemäss LSV Art. 8-12 in Kapitel 3 der LSV ("Neue und geänderte ortsfeste Anlagen") zur Anwendung. Ein Ausbauprojekt und damit die lärmrechtliche Einordnung des Beurteilungsabschnittes als „wesentliche Änderung“ ist dann gegeben, wenn die Genehmigung des zugehörigen generellen Projektes vorliegt. Allfällig notwendige Lärmschutzmassnahmen sind mit dem Ausbauvorhaben zu realisieren. Die Fristen gemäss LSV Art. 17 gelten für wesentliche Änderungen bestehender Nationalstrassen nicht.

  Lärmrechtlich liegt eine wesentliche Änderung vor, wenn projektbedingt eine Zunahme der Lärmimmissionen erzeugt wird (wobei in der Regel eine emissionsseitige Betrachtung ausreicht):

  - Von 1 dBA bis 2 dBA, wenn projektbedingt der Verkehr um mindestens 25% zunimmt.
  - Von mehr als 2 dBA: immer

- *Unterhalt bestehender ortsfesten Anlagen*:

  Soll eine bestehende Nationalstrasse lärmrechtlich unwesentlich geändert werden, so sind Lärmschutzmassnahmen zunächst nur im Rahmen der Verhältnismässigkeit geschuldet (LSV Art. 8, Abs.1). Die eigentliche Sanierung darf in einem separaten Projekt erfolgen, wobei dann insbesondere die Anforderungen gemäss LSV Art. 13ff und 17 ff (4. Kapitel: Bestehende ortsfeste Anlagen, 1. Abschnitt: Sanierungen und Schallschutzmassnahmen) zur Anwendung gelangen.

1 Zweck des Merkblattes

Die Beurteilung einer Lärmschutzmassnahme erfolgt mit einer Prüfung der wirtschaftlichen Tragbarkeit und der Verhältnismässigkeit (WTI-Berechnung). Im Leitfaden Strassenlärm wurden die Grundsätze für die Anwendung der WTI-Methode definiert. Damit alle Anwohner der Nationalstrassen gleich behandelt werden, hat des ASTRA die Anwendung der Methode im Anwendungsbereich der Nationalstrassen präzisiert. Einige Punkte werden im Merkblatt detaillierter beschrieben als in den Anhängen 4a, 4b und 4c des Leitfadens Strassenlärm. In diesen Fällen sind immer die Vorgaben des vorliegenden Merkblattes zu befolgen.

2 Grundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz, Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1985
- SRU-301: Lärm, Wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern 1998
- UV-0609: Wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen – Optimierung der Interessenabwägung, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern 2006.
- UV-0637-D: Leitfaden Strassenlärm – Vollzugshilfe für die Sanierung. Stand Dezember 2006 – Bundesamt für Umwelt (BAFU) und Bundesamt für Strassen (ASTRA), Bern 2006.

Die Berechnungen müssen mit dem WT-Excel Tool UV-0637 durchgeführt werden (Anhang 4 Leitfaden Strassenlärm, Version 1.1 oder aktueller).

3 Anwendungsbereich

Die WTI Berechnungen werden für jede vorgeschlagene Massnahme einzeln durchgeführt. In komplexen Situationen mit vielen verschiedenen Lärmschutzwänden mit sich überschneidenden Wirkungsbereichen ist es nicht immer möglich, die Wirkung der Massnahmen getrennt zu untersuchen. In diesem Fall können in Absprache mit dem ASTRA Ausnahmen festgelegt werden.

Um eine Gleichbehandlung aller Anwohner sicherzustellen, werden für sämtliche Massnahmen WTI Berechnungen durchgeführt (auch für Massnahmen mit Kosten unterhalb von CHF 500‘000.--).

In den folgenden Fällen wird keine WTI Berechnung notwendig. Die Massnahme wird realisiert, falls mit der Massnahme die Lärmbelastung bei Gebäuden oder Parzellen mit Belastungen über dem Belastungsgrenzwert (BGW)[1] reduziert werden kann:

- Absorbierende Verkleidung einer neuen Antirezirkulationswand.
- Absorbierende Verkleidung einer neuen Stützmauer.
- Absorbierende Verkleidung eines neuen Tunnelportals.
- Ersatz einer absorbierenden Verkleidung einer Antirezirkulationswand, einer Stützmauer oder eines Tunnelportals.
- Ersatz eines Strassenbelages mit ungenügender[2] Restlebensdauer durch einen Belag vom Typ SDA der die Lärmemissionen um mindestens 1 dB reduzieren kann.

[1] Der Belastungsgrenzwert (BGW) für existierende Anlagen (LSV Art. 8 oder 13) ist der Immissionsgrenzwert (IGW). Der massgebende Grenzwert für neue Anlagen (LSV Art.7) ist der Planungswert (PW). Die Bezeichnung BGW-5 bedeutet somit IGW-5 oder PW-5.

[2] Die Restlebensdauer eines Objektes gilt als genügend, wenn das Objekt nicht vor dem nächsten regulären UPlaNS ersetzt werden muss.

4 Prinzipielle methodische Elemente

4.1 Grundsätze

Die Effektivität einer Lärmschutzmassnahme beschreibt den Prozentsatz der Geschossflächen (gewichtet mit der Lärmbelastung), welche sie zu schützen vermag, d.h. wo sie die Lärmbelastung unter die massgebenden BGW senkt. Einzig oberhalb der massgebenden BGW ohne Massnahme belastete Flächen zählen.

Die Effizienz beschreibt das Kosten/Nutzen Verhältnis einer Massnahme. Beide Parameter werden mit Franken/Jahr und als schweizerische Standardwerte beschrieben, um die Gleichbehandlung aller Betroffenen entlang der NS zu garantieren. Regionalen Unterschiede von Miet- oder Baukosten dürfen das Ergebnis ebenso wenig beeinflussen wie lokale konstruktive Bedingungen. Die Methode gestattet weder die Berücksichtigung realer Konstruktionskosten noch realer Mietpreise. Die Resultate würden damit verfälscht.
Der Nutzen ist die Differenz des volkswirtschaftlichen lärmbedingten Schadens mit und ohne Massnahme. Alle Flächen bis BGW-5 haben einen Nutzen, wenn die Lärmbelastung mit der Massnahme reduziert wird.

4.2 Resultate und Optimierung der Massnahmen

Das WTI Resultat für den aktuelle Bebauungstand ist massgebend. Der WTI mit Berücksichtigung des Zusatznutzens (Baureserven) dient nur als Zusatzinformation, welcher in Grenzfällen evtl. berücksichtig werden kann.

Bei der Dimensionierung von Lärmschutzmassnahmen wird versucht, die Effektivität und die Effizienz zu optimieren. Wenn im Rahmen einer Variantenstudie mehrere Varianten einen WTI > 1, werden diese folgendermassen miteinander verglichen:

1. Wenn die zwei Varianten einen vergleichbaren WTI haben, wird die Variante mit der grösseren Effektivität empfohlen.
2. Wenn die zwei Varianten eine vergleichbare Effektivität haben, wird die Variante mit der besseren Effizienz empfohlen.
3. Wenn die WTIs und die Effektivitäten der zwei Varianten signifikant differieren, wird untersucht, ob der zusätzliche Nutzen der Variante mit der besseren Wirkung (höhere Effektivität) wirtschaftlich tragbar ist. Dafür wird beispielsweise eine WTI-Berechnung durchgeführt, bei der nur der zusätzliche Nutzen und die zusätzlichen Kosten berücksichtigt werden (siehe Beispiel 3 §6.2).

5 Präzisierungen für die Festlegung der Parameter NS

5.1 Perimeter

Der Untersuchungsperimeter hängt von der Art der Anlage ab:

- Existierende Anlagen (LSV Art. 13) und Anlagen mit einer wesentlichen Änderung (LSV Art. 8): Schadenuntergrenze IGW-5
- Neue Anlage (LSV Art. 7): Schadenuntergrenze PW-5.

Der Perimeter wird durchgängig (keine Löcher) und möglichst gleichmässig festgelegt, unter Berücksichtigung der Bebauungsstruktur der Quartiere. Die Festlegung des Perimeters wird vom ASTRA genehmigt.

Für die WTI Berechnung einer Lärmschutzmassnahme werden nur die Objekte im **Wirkungsbereich** der Massnahme berücksichtigt, gemäss den folgenden Regeln:

- Der Wirkungsbereich beschränkt sich auf alle Gebäude und Parzellen, die mit der Massnahme geschützt werden sollen und eine Wirkung von mindestens 1 dB erfahren.
- Wie der Perimeter, wird auch der Wirkungsbereich durchgängig und gleichmässig festgelegt.
- Im Normalfall gibt es keine vertikale Beschränkung des Wirkungsbereiches (z.B. nicht Berücksichti-

gung der obersten Geschosse). Das ASTRA kann Ausnahmen zulassen.
- Die Gebäude gegenüber einer Massnahme (negative Wirkung auf Grund von Reflexionen) werden in den WTI Berechnungen nicht berücksichtigt.

Innerhalb des Wirkungsbereiches werden nur die folgenden Objekte für die Berechnungen berücksichtigt:
- Bestehende Anlagen: Alle sanierungspflichtigen Gebäude und Parzellen
- Neue Anlagen: Alle Gebäude die vor der Plangenehmigung der neuen Anlage bewilligt wurden und alle Parzellen, die vor der Plangenehmigung der neuen Anlage erschlossen wurden.
- Wesentliche Änderung: Alle Gebäude die vor der Plangenehmigung der wesentlichen Änderung bewilligt wurden und alle Parzellen, die vor der Plangenehmigung der wesentlichen Änderung erschlossen wurden.

5.2 Geschossflächen und Lärmbelastungen

Gebäude :
- Die Geschossfläche wird an Hand der Pläne der amtlichen Vermessung bestimmt (Grundriss Gebäude).
- Nur Geschossflächen mit einer lärmempfindlichen Nutzung werden berücksichtigt. Gebäude mit einer gültigen Baubewilligung zum Zeitpunkt der WTI Untersuchung werden für die Berechnungen berücksichtigt. Diese zusätzlichen Geschossflächen werden wie existierende Gebäude behandelt und nicht als Baureserve (grosse Gebäude, siehe unten).

Unüberbaute Parzellen:
- Die Verdichtung von bebauten Parzellen (Ausnützungsreserven) wird vernachlässigt. Für die Berechnung des Zusatznutzens werden nur die unüberbauten Baureserven berücksichtigt.
- Die Geschossfläche von unüberbauten Parzellen wird auf Grund der Fläche der Parzelle und der Ausnützungsziffer (gemäss Bauzonenplan) berechnet. Die Anzahl Geschosse entspricht der zulässigen Anzahl Geschosse (grosse Parzellen, siehe unten).

Jeder Geschossfläche wird die Lärmbelastung des exponiertesten Berechnungspunktes zugewiesen. Für die Ermittlung der Lärmbelastung gelten die folgenden Prinzipien:
- Die Berechnungspunkte werden an der exponiertesten Fassade bezüglich dem Nationalstrassenlärm angeordnet.
- Elemente mit vergleichbarer Lärmbelastung können zusammen behandelt werden.
- Pro Gebäude und Geschoss (mit lärmempfindlicher Nutzung) wird mindestens ein Berechnungspunkt erstellt.
- Damit die berechnete Lärmbelastung repräsentativ für die gesamte Geschossfläche ist, müssen die folgenden Regeln befolgt werden
    - Bei grossen Wohnhäusern muss überprüft werden, ob genügend Berechnungspunkte erstellt wurden. Wenn eine Wohneinheit Geschossfläche von mehr als ca. 150 m^2 hat, müssen zusätzliche Berechnungspunkte geprüft werden.
    - Bei grossen Gewerbegebäuden muss überprüft werden, ob wirklich nur die lärmempfindlichen Flächen berücksichtigt wurden. Ab einer Tiefe von ca. 4.5 Meter muss überprüft werden, ob die Geschossfläche und die Lärmbelastung differenziert ermittelt werden müssen.
    - Bei der Festlegung der Lärmbelastung der Geschossflächen von unüberbauten Parzellen muss die Ausrichtung der Parzelle zu der Lärmquelle berücksichtigt werden. Bei grossen Parzellen müssen mehrere Berechnungspunkte überprüft werden und je nach Situation sollte auch eine fiktive zukünftige Bebauung berücksichtigt werden (z.B. Lärmbelastung in der 2. Baureihe).

5.3 Kosten und Nutzen

Für die WTI Berechnungen werden ausschliesslich die Standartkosten gemäss untenstehender Tabelle verwendet.

In der folgenden Tabelle sind die Standartkosten für die verschieden Massnahmen zusammengestellt. Im Falle von gekrümmten Lärmschutzwänden wird die reelle Wandfläche berücksichtigt:

Beschrieb	Vorgesehene Lärmschutzmassnahmen (Investitionskosten)	Realisierte Lärmschutzmassnahmen (Wiederbeschaffungswert)
Lärmschutzwand	Fr. 1'700.-- / m^2	Fr. 1'400.-- / m^2
Lärmschutzdamm	Fr. 1'000.-- / m^2	Fr. 700.-- / m^2
PA Belag	Fr. 36.-- / m^2	Fr. 36.-- / m^2
SDA 8 Klasse A Belag	Fr. 31.-- / m^2	Fr. 31.-- / m^2
Überdeckung, Standartsituation	Fr. 5'000.-- / m^2	Fr. 5'000.-- / m^2
Absorbierende Verkleidung	Fr. 500.-- / m^2	Fr.500.-- / m^2
Andere Massnahmen	Plausible Schätzung je nach Art der Massnahme	

Tabelle 1: Standartkosten von Lärmschutzmassnahmen

Werden lärmarme Beläge im Rahmen eines UPlaNS ersetzt, werden für die WTI Berechnung nur die Mehrkosten im Vergleich zu einem konventionellen Belag (Fr. 30.--/ m^2) berücksichtigt.

Für die Berechnung der Mehrkosten müssen die unterschiedlichen Lebensdauern der Beläge berücksichtigt werden. Mit der Kostenberechnungstabelle im WT-Excel Tool UV-0637 können die unterschiedlichen Lebensdauern berücksichtigt werden

Der durchschnittliche Jahresmietpreis (festgelegt bei 150 CHF/m^2, Stand 2005) und der Mietpreisfaktor sind konstant und dürfen nicht angepasst werden.

6 Spezialfälle

6.1 Kombination von verschiedenen Lärmschutzmassnahmen

Gemäss den Vorgaben von Kapitel 3 wird der WTI für jede Massnahme einzeln ermittelt. Falls der WTI für eine einzelne Massnahme nur ganz knapp ungenügend ist, kann der WTI auch für zwei Massnahmen zusammen ermittelt werden. Der Wirkungsbereich beschränkt sich auf alle Gebäude, auf welche beide Massnahmen eine Wirkung von mindestens 1 dBA haben.

Bemerkung: Bei einem Belagsersatz eines PA Belags durch einen anderen Belagstyp muss das Vorgehen mit dem ASTRA abgestimmt werden.

Beispiel 1: Im Rahmen eines UPlaNS wird der alte Deckbelag (SMA) durch einen lärmarmen SDA 8A Belag ersetzt, weil er das Ende seiner Lebensdauer erreicht hat. Im gleichen Abschnitt wird eine neue Lärmschutzwand geplant um ein Wohnquartier zu schützen.

- *Gemäss Kapitel 3 wird für den SDA 8a Belag keine WTI Berechnung durchgeführt*
- *Der WTI der LSW wird berechnet (nur die Wirkung der LSW wird berücksichtigt)*
- *A) Der WTI beträgt 1.2: die Massnahme wird empfohlen – die WTI Untersuchung ist abgeschlossen*
- *B) Der WTI beträgt 0.9: der kombinierte WTI von LSW und SDA 8A wird berechnet (für die Berechnung werden die folgenden Parameter berücksichtigt : Zustand ohne Massnahme : aktueller Belag ohne LSW ; Zustand mit Massnahme : SDA 8A mit LSW ; Wirkungsgebiet der LSW, Mehrkosten für den Belag nur auf dem Abschnitt, der einen Einfluss auf das Wirkungsgebiet der LSW hat)*

6.2 Erhöhung/Verlängerung einer existierenden Wand

Wenn die Erhöhung und/oder Verlängerung einer Lärmschutzwand (oder Lärmschutzdamm) in einem zu sanierenden Abschnitt untersucht wird, muss zuerst abgeklärt werden ob die existierende Lärmschutzwand erhöht und /oder verlängert werden kann:

- Wenn die existierende Wand ersetzt werden muss (Fall 1 und 2), wird der WTI der existierenden LSW und der WTI der neuen LSW gemäss den Kapitel 4.2 verglichen. Der Wiederbeschaffungswert der existierenden LSW wird für die Kostenermittlung berücksichtigt, wenn die Restlebensdauer der LSW noch genügend gross ist (Fall 2b).
- Wenn die existierende LSW erhöht und/oder verlängert werden kann (Fall 3), werden die Zusatzkosten und der Zusatznutzen untersucht.

In der folgenden Tabelle sind die zu berücksichtigenden Zustände und die Kosten für die WTI Berechnung der existierenden Wand (Fall 1), der projektierten Wand falls die existierende Wand ersetzt werden muss (Fall 2a und 2b) oder falls die existierende Wand nicht ersetzt werden muss (Fall 3), aufgeführt:

Fall	Situation	Zustände	Vorgesehene Massnahme	Relevante Kosten
Fall 1	Ersatz bestehender Schutzmassnahme (**keine genügende Restlebensdauer**) durch gleiche Massnahme mit gleichen Dimensionen	Zustand **ohne** bestehende Wand - Zustand mit neuer Wand	Ersatz	Wiederbeschaffungswert der bestehenden Wand CHF 1'400/m^2
Fall 2a	Ersatz bestehender Schutzmassnahme (**keine genügende Restlebensdauer**) und gleichzeitig Erhöhung und/oder Verlängerung	Zustand **ohne** bestehende Wand - Zustand mit neuer Wand	Ersatz einer "schlechten" Wand und Verlängerung und/oder Erhöhung	Baukosten der neuen Wand CHF 1'700/m2
Fall 2b	Ersatz bestehender Schutzmassnahme (**genügende Restlebensdauer**) und gleichzeitig Erhöhung und/oder Verlängerung	Zustand **ohne** bestehende Wand - Zustand mit neuer Wand	Ersatz einer "guten" Wand und Verlängerung und/oder Erhöhung	Wiederbeschaffungswert der bestehenden Wand CHF 1'400/m2 + Baukosten der neuen Wand CHF 1'700/m2
Fall 3	Erweiterung bestehender Massnahmen (**sofern das technisch möglich ist**)	Zustand **mit** bestehenden Wänden - Zustand mit neuen Wänden	Verlängerung	Kosten Verlängerung CHF 1'700.-/m2
			Erhöhung	Kosten Erhöhung CHF 1'400.-/m2

Tabelle 2: Zustände und Kosten für die WTI Berechnungen von LSW Erhöhungen und Verlängerungen

Beispiel 2 (Fall 2a): Ein Quartier an einer Nationalstrasse wird durch eine existierende LSW geschützt (Länge 400m, Höhe 3m). Hinter der LSW gibt es einige Gebäude mit IGW-Überschreitungen. Die LSW ist am Ende ihrer Lebensdauer. Die Dimensionierung der neuen LSW hat gezeigt, dass eine Erhöhung auf 4 Meter und eine Verlängerung um 100 Meter eine bessere Wirkung aufweist.

- *Der WTI der existierenden LSW wird gemäss Fall 1 der Tabelle 2 berechnet (Kosten: 400*3*1400 = 1.68 Mio.). $WTI_{Fall\ 1}$ = 1.4 (Effektivität: 60%, Effizienz: 0.60)*
- *Der WTI der neuen LSW wird gemäss Fall 2a der Tabelle 2 berechnet – ungenügende Restlebensdauer (Kosten: 500*4*1700 = 3.4 Mio). $WTI_{Fall\ 2a}$ = 1.3 (Effektivität: 70%, Effizienz: 0.45)*
- *Der WTI der beiden Varianten ist vergleichbar. Gemäss Kapitel 4.3 wird Variante mit der grösseren Effektivität (Länge 500m, Höhe 4m) vorgeschlagen.*

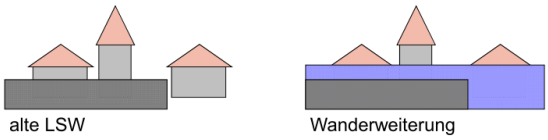


Abbildung 1: Erhöhung/Verlängerung einer existierenden LSW

Beispiel 3 (Fall 2b): Ein Quartier an einer Nationalstrasse wird durch eine existierende LSW geschützt (Länge 550m, Höhe 2m). Hinter der LSW werden die IGW nur bei zwei Gebäuden und einer unüberbauten Parzelle überschritten. Die Restlebensdauer der LSW ist noch genügend. Die Dimensionierung der neuen LSW hat gezeigt, dass eine Erhöhung auf 4 Meter und eine Verlängerung von 50 Meter notwendig sind, damit die IGW bei sämtlichen Objekten eingehalten werden können. Aus technischen Gründen ist es nicht möglich, die existierende LSW zu erhöhen und zu verlängern.

- *Der WTI der existierenden LSW wird gemäss Fall 1 der Tabelle 2 berechnet (Kosten: 550*2*1400 = 1.54 Mio.). $WTI_{Fall\ 1}$ = 3.4 (Effektivität: 80%, Effizienz: 1.06)*
- *Der WTI der neuen LSW wird gemäss Fall 2b der Tabelle 2 berechnet – genügende Restlebensdauer (Kosten: 550*2*1400 +600*4*1700 = 5.62 Mio). $WTI_{Fall\ 2a}$ = 1.2 (Effektivität: 97%, Effizienz: 0.32)*
- *Die WTI sind verschieden und die Effizienz der neuen LSW ist deutlich schlechter. Gemäss Kapitel 4.2 wird untersucht, ob der Zusatznutzen durch die Erweiterung wirtschaftlich tragbar ist. Zu diesem Zweck wird der WTI mit den Mehrkosten (5.62 Mio., ohne Erweiterung entstehen keine Kosten) und dem Zusatznutzen (220'000.-, Unterschied zwischen der existierenden LSW und der Wanderweiterung) berechnet. In diesem Fall beträgt der WTI für den zusätzlichen Nutzen 0.16. Eine Investition in dieser Grössenordnung ist nicht verhältnismässig um zwei zusätzliche Gebäude zu schützen. Die LSW wird nicht erweitert.*

Bemerkung: Falls die Erhöhung einen negativen Effekt auf die Effizienz der Massnahme hat, kann die Verlängerung auch als einzelne Massnahme mittels getrennter WTI Berechnung betrachtet werden.

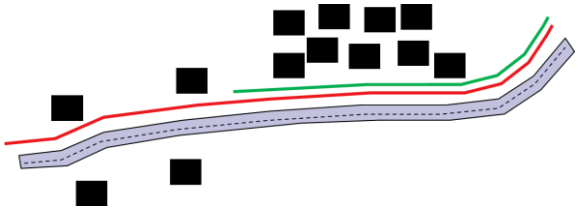
6.3 Strassenbelag mit genügender Restlebensdauer

In der Regel wird ein Strassenbelag mit genügender Restlebensdauer nicht aus Lärmschutzgründen ersetzt. Falls dieser Fall doch untersucht wird, sind die folgenden Kostenansätze zu verwenden (Gesamtkosten):

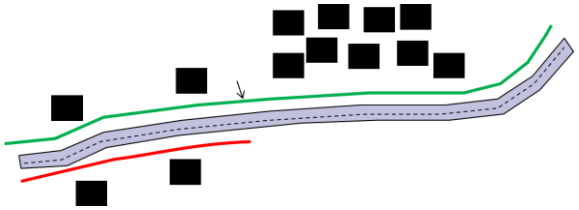
- SDA8 A: Investitionskosten: 31.-/m^2
- PA: Investitionskosten: 36.-/m^2

6.4 Inhomogene Bebauungsstruktur

Wenn die Bebauungsstruktur hinter den untersuchten LSW inhomogen ist, können die Resultate der WTI Berechnung verfälscht werden. Um dieses Problem zu verhindern, muss immer versucht werden, die Massnahmen so zu unterteilen, dass die einzelnen Teilmassnahmen eine homogene Bebauung haben. In der folgenden Tabelle sind zwei Beispiele illustriert.



Die rote LSW schützt zwei Quartiere hat aber einen ungenügenden WTI. Die grüne LSW schützt nur ein Quartier, hat aber einen genügenden WTI. Wenn in diesem Beispiel die rote LSW in zwei LSW mit homogener Bebauung aufgeteilt wird, kann zumindest der östliche Teil (grüne LSW) realisiert werden.



Die rote LSW hat einen WTI < 1. Die grüne LSW hat einen WTI > 1. Die Bebauung hinter der roten LSW ist jedoch vergleichbar mit der Bebauung auf der gegenüberliegenden Seite im westlichen Teil der grünen LSW. Damit beide Gebiete gleich behandelt werden, muss die grüne LSW aufgeteilt werden (beim Pfeil) und der WTI einzeln überprüft werden.

Abbildung 2: Inhomogene Bebauung

Wenn verschiedene Quartiere geschützt werden, ist sicherzustellen, dass jeder Wandteil einen WTI>1 aufweist.

6.5 Einfluss von mehreren Strassen

Die Massnahmen werden mit dem Ziel dimensioniert und beurteilt, die Nationalstrassen zu sanieren. Gemäss dem technischen Merkblatt 21 001-20681 müssen für die Abklärung der Sanierungspflicht die Immissionen der übrigen Strassen mitberücksichtigt werden. Falls die Lärmbelastung der übrigen Strassen einen Einfluss auf die Gesamtlärmbelastung hat, kann es notwendig sein, zusätzliche Untersuchungen vorzunehmen. Folgende Grundsätze sind dabei zu berücksichtigen:

- Grundsätzlich ist es notwendig, die WTI Berechnung einmal für den Nationalstrassenlärm und einmal für den Gesamtlärm durchzuführen.
- Der Perimeter, der Wirkungsbereich und die Berechnungspunkte werden auf Grund des Nationalstrassenlärms festgelegt und für beide WTI Berechnungen verwendet.
- Das Ziel der Untersuchung ist zu verhindern, dass eine Massnahme ohne wahrnehmbare Wirkung realisiert wird. Ist der Nutzen der Massnahme unbestritten, kann auf die Zusatzuntersuchung verzichtet werden.

Beispiel 4: Entlang einer Nationalstrasse wird eine neue LSW geplant, um ein Wohnquartier zu schützen. Entlang der Rückseite des Quartiers verläuft eine Kantonsstrasse mit Immissionen im Wirkungsgebiet der projektierten LSW.

- *Der WTI der LSW wird nur für den Nationalstrassenlärm berechnet: WTI_{NS}(Lärmuntergrenze IGW-5, Festlegung des Wirkungsgebietes auf Grund des Nationalstrassenlärms, Platzierung der Berechnungspunkte nur auf Grund des Nationalstrassenlärms)*
- *Der WTI_{NS} der LSW beträgt 1.2*
- *Es wird festgestellt, dass es innerhalb des Wirkungsgebietes der LSW Gebäude gibt, bei denen die Gesamtlärmbelastung grösser ist als die Nationalstrassenlärmbelastung (Gebäude ausserhalb des Wirkungsgebietes der LSW werden nicht berücksichtigt)*
- *Der WTI der LSW wird für den Gesamtlärm (NS und KS) berechnet: WTI_{Gesamt} (Wirkungsbereich und Lage der Berechnungspunkte werden von der Berechnung WTI_{NS} übernommen).*

- *Der WTI_{Gesamt} der LSW beträgt 0.7*
- *Fall A: Man untersucht die Wirkung der LSW in der Nachtperiode: Die Nationalstrasse erzeugt Emissionen mit einer Tag/Nacht Differenz von ca. 7 dBA. Die Emissionen der Kantonsstrasse haben eine Tag/Nacht Differenz von ca. 10 dBA. Ohne LSW dominiert die Nationalstrasse. Dank der LSW können die Immissionen in der Nachtperiode deutlich reduziert werden. Die Realisierung der Massnahme ist somit gerechtfertigt*
- *Fall B: Die LSW hat während der Tag- und der Nachtperiode fast keine Wirkung. Die Realisierung der LSW ist nicht gerechtfertigt.*

6.6 Grenzfälle

Falls der WTI nur knapp ungenügend ist, können zusätzliche Elemente für die WTI Berechnung berücksichtigt werden. Falls mit diesen zusätzlichen Elementen ein WTI >1 erzielt wird, gilt die Massnahme als wirtschaftlich tragbar. Folgende Elemente können für die Beurteilung berücksichtigt werden:

- Zusatznutzen dank unüberbauten Parzellen
- Gebäude innerhalb des Wirkungsbereiches ohne Sanierungspflicht.
- Ausschluss der obersten Geschosse von hohen Gebäuden aus dem Wirkungsgebiet (Effektivität wird grösser)
- Gemeinsame WTI Berechnung von verschieden, nach Kap.3 ausgeschlossenen Massnahmen (absorbierende Verkleidung, Belagsersatz) gemäss den Prinzipien von Kapitel 6.3 (Gesamtkosten-Betrachtung).

1 Einleitung

1.1 Zweck des Merkblattes

Dieses Merkblatt erläutert das Teilprogramm Lärmschutz, macht Vorgaben und gibt Empfehlungen zum Vorgehen bei der Datenerhebung bzw. -aktualisierung und will damit eine netzweit bzw. gesamtschweizerisch einheitliche Datenlage und Beurteilung des Standes hinsichtlich Lärmschutz bei den Nationalstrassen sicherstellen.

1.2 Gesetzliche Grundlagen

Die gesetzliche Grundlage für den Lärmschutz bei Strassenverkehrsanlagen ist das Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983. Gestützt auf das USG hat der Bundesrat die Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 in Kraft gesetzt. Gemäss USG und LSV gelten folgende, für die vorliegende Fragestellung wesentliche Bestimmungen:

- Bei ortsfesten Anlagen, die wesentlich zur Überschreitung der Immissionsgrenzwerte beitragen, sind Sanierungen durchzuführen (gemäss Art. 16 USG und Art. 13 LSV).
- Bei Nationalstrassen hat die Durchführung der (erstmaligen) Sanierungen bis zum 31. März 2015 zu erfolgen (Fristverlängerung durch die Revision der LSV vom 01.10.2004).
- Pflicht zur jährlichen Erhebung des Standes der Lärmsanierung inkl. Schallschutzmassnahmen (Art. 20 LSV). Die entsprechenden Resultate dienen auch zur Information der Öffentlichkeit.

1.3 Was ist das Teilprogramm Lärmschutz?

Das Bundesamt für Strassen (ASTRA) ist seit 2008 als Eigentümer der Nationalstrassen zuständig für die Umsetzung der bundesrechtlichen Vorschriften zum Schutz der Umwelt in seinem Hoheitsgebiet. Die bundesrechtlichen Vorschriften verpflichten das ASTRA – in der Funktion als Vollzugsbehörde betreffend Nationalstrassen – den Stand des Lärmschutzes bei den Nationalstrassen zu dokumentieren und zwar namentlich im Hinblick auf die Einhaltung der Sanierungspflicht bis Ende März 2015.

Das ASTRA hat den Stand der Lärmsanierung bislang im Rahmen der Erhebung gemäss Art. 20 LSV sowie den nach Leitfaden Strassenlärm vorgegebenen Tabellen erhoben und dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) abgegeben (2009, 2010 und 2012; basierend auf ganzen Unterhalts-Abschnitten). Dabei wurde unter anderem festgestellt, dass die Methodik nicht geeignet ist, um seitens des ASTRA die auf dem gesamten Nationalstrassennetz notwendigen Lärmschutzmassnahmen zu planen oder ihre Projektierung und Realisierung zu verfolgen. Insbesondere sind die Betrachtungseinheiten mit mehreren km langen Unterhaltsabschnitten zu grob, um ausreichend detaillierte Angaben zur Umsetzung der Lärmschutzmassnahmen machen zu können.

Das im Jahr 2012 neu entwickelte Teilprogramm Lärmschutz ergänzt und spezifiziert die Massnahmenplanung für die Nationalstrassen im Umweltbereich Lärm. Als Beurteilungsmethodik wird dabei die vom ASTRA entwickelte akustische Globalbeurteilung verwendet (vgl. Merkblatt 21 001-20105). Das Teilprogramm Lärmschutz soll dem ASTRA als Bauherrn und Betreiber der Nationalstrassen – neben einem raschen Überblick über den Lärmschutzzustand des gesamten Netzes durch eine "pixelscharfe" Plandarstellung der Globalnoten – insbesondere alle lärmrelevanten Angaben so zusammenstellen, dass die Planung, Projektierung und Realisierung der gesetzlich notwendigen Lärmschutzmassnahmen effizient gesteuert und dokumentiert werden kann.

Die Erhebung zum Teilprogramm Lärmschutz wurde 2012 erstmals durchgeführt und soll von nun an periodisch einmal pro Jahr, jeweils per Ende Juni, aktualisiert werden. Die Ergebnisse werden in geeigneter Form publiziert.

1.4 Aus was besteht das Teilprogramm Lärmschutz?

Tabellen

Das Teilprogramm Lärmschutz besteht aus je einer Excel-Arbeitsmappe für jede der fünf Infrastruktur-Filialen des ASTRA. Jede Excel-Datei enthält für jeden in MISTRA LBK Sofo definierten LBK-Abschnitt ein Tabellenblatt (Register) und deckt damit das gesamte Nationalstrassennetz der entsprechenden Filiale ab. Jede dieser Tabellen ist nach dem gleichen Schema aufgebaut und wird nach einheitlichen Vorgaben ausgefüllt.

Die Excel-Tabelle ist so aufgebaut, dass der erste Teil die Angaben zum Standort, zu den Beurteilungsabschnitten ("Pixel"), zur Lärmbeurteilung mittels Globalnote, zu den bereits realisierten Lärmschutzmassnahmen sowie zur Anzahl Gebäude mit IGW-Überschreitungen ohne/mit realisierte(n) Massnahmen enthält. Das Ausfüllen bzw. Aktualisieren dieses Teils liegt primär im Zuständigkeitsbereich der Erhaltungsplanung (EP) der Infrastruktur-Filialen und basiert i.d.R. auf Zustandserfassungen Lärm (ZEL) und teilweise auf Angaben von laufenden Projekten (Projektmanagement (PM)). Im zweiten Teil der Tabellen sind in erster Linie vom Projektmanagement (PM) jeweils alle Angaben zu den laufenden Projekten (Bezeichnung, Projektphase und vorgesehene Lärmschutzmassnahmen) zu liefern. Sind noch keine Projekte lanciert, aber notwendige Massnahmen aufgrund der durchgeführten ZEL bereits bekannt, werden diese ebenfalls erfasst.

Bericht

Der Bericht dokumentiert die Zwischenbilanz des Lärmschutzes bei den Nationalstrassen per Ende Juni der entsprechenden Untersuchungsperiode. Er liefert die wesentlichen Antworten zu Fragen der für den Vollzug der Lärmschutzverordnung bei Nationalstrassen verantwortlichen Behörde.

Der Bericht wird von FU aufgrund der von den Filialen gelieferten Tabellen erstellt. Er richtet sich ASTRA-intern an alle mit dem Vollzug der Lärmschutzverordnung Beteiligte, insbesondere in der Abteilung Strasseninfrastruktur. Darüber hinaus dient er aber auch den beteiligten Behörden von Bund und Kantonen sowie der betroffenen Öffentlichkeit. Zu diesem Zweck wird der Bericht ab 2013 im Internet publiziert.

Der Bericht besteht im Wesentlichen aus:

- Allgemeinem Berichtstext zwecks Einleitung, Vorgehensbeschrieb, etc.
- Ergebnissen in Form von Diagrammen
- Berichtstext zur Interpretation/Beurteilung der Ergebnisse
- Globalnotenpläne CH und pro Filiale (Beilage)
- Rohdaten / Datenbasis für die Auswertung (Beilage).

2 Ausfüllen der Tabellen

2.1 Zuständigkeiten

Innerhalb der Abteilungen Strasseninfrastruktur West und Ost des ASTRA bearbeiten die folgenden Stellen den Fachbereich Lärmschutz:

- Erhaltungsplanung (EP) der fünf Filialen
- Projektmanagement (PM) der fünf Filialen
- Fachunterstützung (FU) der Zentrale.

Die Erhaltungsplanung der Filialen ist bezüglich Lärmschutz verantwortlich für die Erarbeitung und Aktualisierung von Zustandserfassungen Lärm (ZEL), für das Datenmanagement in MISTRA LBK Sofortlösung sowie für die Datenerfassung im Rahmen der jährlichen Erhebungen.

Das Projektmanagement der Filialen sorgt dafür, dass der Lärmschutz bei den laufenden Projekten berücksichtigt bzw. stufengerecht bearbeitet wird (i.d.R. mit Aufträgen an Akustikbüros).

Die Fachunterstützung der Abteilungen Strasseninfrastruktur West und Ost unterstützt die Filialen auf fachlicher Ebene bei der Zustandserfassung Lärm (ZEL) und bei den Projektierungsarbeiten. Sie hat zudem in Zusammenarbeit mit dem Bereich Standard und Sicherheit der Infrastruktur (SSI) der Abteilung Strassennetze sowie den Filialen die technischen Merkblätter des Fachhandbuchs Trassee/Umwelt erarbeitet, welche für eine schweizweit einheitliche Bearbeitung des Fachbereichs Lärmschutz sorgen sollen (im Bereich der Zustandserfassung und in den Projekten). Im Weiteren holt sie von den Filialen die Daten für die jährlichen Erhebungen ein, wertet diese aus und berichtet über den Stand des Lärmschutzes bei Nationalstrassen.

Entsprechend der beschriebenen Aufgabenteilung fällt den Beteiligten im Rahmen des Teilprogramms Lärmschutz folgende Verantwortlichkeit zu:

- Erhaltungsplanung (EP) der Filialen: Koordination innerhalb der Filiale, Nachtragen der neu in Betrieb gegangenen Nationalstrassenabschnitte bzw. von allfälligen Netzergänzungen in den Tabellen, Datenmanagement bezüglich MISTRA LBK Sofortlösung (Ableger rausgeben und wieder zurücknehmen mit Übertrag der Daten in die Stamm-DB), Überprüfung der Globalnotenzuordnung, Erhebung/Eingabe der realisierten Massnahmen, Datenkontrolle vor der Abgabe der Tabellen an FU.
- Projektmanagement (PM) der Filialen: Erhebung/Eingabe der Daten bei laufenden Projekten, wie z.B. Projektbezeichnungen, Stand betreffend Projektierungsphase, vorgesehene Lärmschutzmassnahmen, etc.
- Fachunterstützung (FU): Vorzeitige Information der Filialen über das Teilprogramm Lärmschutz, Vollständigkeits- und Plausibilitätskontrolle der von den Filialen erhaltenen Daten, Auswertung der Daten und Erstellung des Berichts "Zwischenbilanz Juni 20XX" sowie Weiterentwicklung des Teilprogramms.

2.2 Leistungen

Die Erhebung zum Teilprogramm Lärmschutz erfolgt pro LBK-Abschnitt in MISTRA LBK Sofo. Die Daten werden dabei in einer der Mastertabelle (vgl. Kap. 2.4 und Anhang) entsprechenden Tabelle direkt in MISTRA LBK Sofo erfasst. Für die Auswertung und Publikation werden die Daten als Excel-Datei exportiert und in je einer Excel-Arbeitsmappe für jede der fünf Infrastruktur-Filialen des ASTRA zusammengefasst. Die Erhebung zum Teilprogramm Lärmschutz wird periodisch einmal pro Jahr, jeweils per Ende Juni, durchgeführt bzw. die entsprechenden Daten aktualisiert. Dabei sind namentlich folgende Leistungen zu erbringen:

- Überprüfung der Vollständigkeit des Nationalstrassennetzes bzw. der Beurteilungsabschnitte, deren Bezeichnung sowie deren Reihenfolge (→Sortierung so weit wie möglich anhand der geographischen Reihenfolge)
- Überprüfung der LBK-Abschnittsbezeichnung (RBBS-Koordinaten des Anfangs und der Ende der Stammachsen)
- Überprüfung / Aktualisierung der Globalnotenzuordnung (vgl. Kap. 2.5 Spezielle Hinweise)
- Im Falle von Änderungen bei Globalnoten: Aktualisierung der Kartenausschnitte (aus Viewer MISTRA LBK Sofo kopieren)
- Überprüfung / Aktualisierung der Notwendigkeit eines LSP auf Stufe LBK-Abschnitt (basierend auf den Globalnoten der Beurteilungsabschnitte)
- Überprüfung / Aktualisierung der per 30.06.20XX realisierten Massnahmen
- Überprüfung / Aktualisierung der per 30.06.20XX vorgesehenen Massnahmen inkl. den Angaben zur Projektphase
- Aktualisierung des Teilprogramm Lärmschutz in der Stamm-DB von MISTRA LBK Sofo
- **Lieferung der** aktualisierten und vollständig ausgefüllten **Tabellen durch die Filialen an FU** (die LBK-Abschnitte bzw. Excel-Arbeitsmappen mit Veränderung gegenüber dem Vorjahr sind durch die Filialen mit der Registerfarbe rot zu markieren)
- **Lieferung eines Shape-Files** mit den Globalnoten aller Filialabschnitte **durch die Filialen an FU**.

2.3 Termine

Für die jährliche Datenerhebung bzw. -aktualisierung wird folgendes Vorgehen empfohlen:

- Bearbeitung / Aktualisierung der Ableger-DB's durch beauftragte Akustikbüros.
- Rücknahme aller aktualisierten Ableger-DB's
- Bearbeitung /Aktualisierung Stamm-DB, inkl. Tabellen des Teilprogramm Lärmschutz (→Organisation durch EP)
- Abgabe der Excel-Tabellen an FU (inkl. roter Markierung von LBK-Abschnitten mit Veränderung)
- Plausibilitätskontrolle durch FU und Rückmeldung an Filialen
- Bei Bedarf: Bereinigung der Tabellen durch die Filialen und erneute Abgabe an FU
- Abgabe eines Shape-Files mit den Globalnoten aller Filialabschnitte durch die Filialen an FU.

Es gelten folgende Meilensteine (im Sinne von End-Terminen):

- Abgabe der Tabellen von den Filialen an FU: 06.06.20XX
- Plausibilitätskontrolle durch FU und Rückmeldung an Filiale: 20.06.20XX
- Abgabe der bereinigten/definitiven Tabellen + Shape-Files an FU: 30.06.20XX

2.4 Grundlagen

Mastertabelle und Legende mit Erklärungen (vgl. Beilage)

Bestandteil dieses Merkblattes ist eine sog. Mastertabelle (vgl. Beilage), welche ein Muster für die auszufüllenden Tabellen darstellt und gleichzeitig einen LBK-Abschnitt als Beispiel abbildet. Die Mastertabelle besteht einerseits aus diesem Muster bzw. Beispiel (1. Excel-Register bzw. Tabellenblatt) und andererseits aus einer Legende mit Erklärungen zum Ausfüllen der Tabelle (2. Excel-Register bzw. Tabellenblatt). In dieser Legende wird detailliert beschrieben, was in der jeweiligen Spalte ausgefüllt werden muss.

Merkblätter / Erfassungshandbuch

Als Grundlage für das Ausfüllen der Excel-Tabellen sind namentlich folgende Dokumente zu verwenden:

- Fachhandbuch T/U, Technisches Merkblatt Projektierung Nr. 21 001-20105 "Akustische Globalbeurteilung":
  →Legende und Zuordnung der Globalnoten
- MISTRA LBK Sofo Anwendungshandbuch IT-68011:
- *→Funktionalitäten von MISTRA LBK Sofo bezüglich Teilprogramm Lärmschutz*
- MISTRA LBK Sofo Datenerfassungshandbuch IT-68014:
  →Datenerfassung Massnahmen bzw. Festlegung der zu erfassenden Dimensionen
- Technisches Merkblatt Projektierung Nr. 21 001-20104 "Leistungen der Projektierung MISTRA LBK Sofortlösung":
  →Nachführung der Stamm-DB.

Kostenermittlung

Für die Kostenermittlung ist von einheitlichen Richtpreisen resp. Ansätzen gemäss nachfolgender Tabelle auszugehen. Als wesentlicher Unterschied zwischen realisierten und vorgesehenen Lärmschutzmassnahmen ist anzumerken, dass einerseits von einem Wiederbeschaffungswert und andererseits von Investitionskosten gesprochen wird: Die Investitionskosten beziehen sich auf den Neubau von Lärmschutzmassnahmen, der Wiederbeschaffungswert hingegen entspricht den Kosten, welche anfallen würden, wenn bereits realisierte Lärmschutzmassnahmen zum heutigen Zeitpunkt und in den gleichen Dimensionen ersetzt werden müssten.

Beschrieb	Vorgesehene Lärmschutzmassnahmen (Investitionskosten)	Realisierte Lärmschutzmassnahmen (Wiederbeschaffungswert)
Lärmschutzwand	Fr. 1'700.-- / m^2	Fr. 1'400.-- / m^2
Lärmschutzdamm	Fr. 1'000.-- / m^2	Fr. 700.-- / m^2
Belag Kat. III (z.B. PA)	Fr. 6.-- / m^2	Fr. 6.-- / m^2
Belag Kat. I (z.B. SDA 8 – 12)	Fr. 1.-- / m^2	Fr. 1.-- / m^2
Andere Massnahmen:		
Überdeckung Standardansatz	Fr. 150'000.-- / m^1	Fr. 150'000.-- / m^1
Überdeckung reduzierter Ansatz	Fr. 30'000.-- / m^1	Fr. 30'000.-- / m^1
Absorbierende Verkleidung	Fr. 500.-- / m^2	Fr. 500.-- / m^2
Andere / Übrige	Plausible Schätzung je nach Art der Massnahme	

- Kosten für lärmarme Beläge werden nur mit den obigen Kostenansätzen ermittelt, wenn der Ersatz im Rahmen eines ordentlichen Belagsersatzes / UPlaNS stattfindet. Wird der Belag vor Ablauf der ordentlichen Lebensdauer einzig aus Lärmschutzgründen ersetzt, wären Vollkosten anzusetzen. Da dies in der Regel nicht wirtschaftlich ist, werden solche Massnahmen nicht umgesetzt, womit sich eine Kostenerfassung erübrigt.

- Kosten für Schallschutzmassnahmen an Gebäuden (Schallschutzfenster / Schalldämmlüfter) werden im Teilprogramm Lärmschutz ausdrücklich nicht erfasst (sie gehören somit auch nicht in die Kategorie "Andere Massnahmen").
- Die Ansätze für Lärmschutzwände, Lärmschutzdämme sowie Beläge der Kat. I und Kat. III sind in MISTRA LBK Sofo bereits in Formeln integriert. Nur der Wert bzw. die Kosten von Überdeckungen und Galerien sind von den Filialen selbstständig aufgrund der nachfolgenden Angaben zu ermitteln.
- Überdeckungen und Galerien dienen meist nicht ausschliesslich der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte gemäss Lärmschutzverordnung, d.h. "reinem" Lärmschutz. Oft verfolgen sie – z.B. politisch bedingt – "weitergehenden" Lärmschutz. Daneben dienen sie auch oder zum Teil sogar überwiegend anderen Interessen, wie z.B. dem Landschaftsschutz oder der weiteren Siedlungsentwicklung. Die tatsächlich für die eigentliche Lärmsanierung anfallenden Kostenanteile können daher nur der Grössenordnung nach einigermassen plausibel erfasst werden. Die im Teilprogramm Lärmschutz aufzunehmenden Kosten bilden daher keinesfalls die Gesamtkosten eines derartigen Bauwerkes ab. Das nachfolgend beschriebene Vorgehen bezüglich Lärmschutzkosten von Überdeckungen und Galerien sowie Tunnels wurde in dieser Art erstmals im Rahmen des Teilprogramms Lärmschutz 2013 angewandt.
    - Konkret ist für Überdeckungen und Galerien zunächst zu unterschieden, ob ein Bauwerk ausschliesslich aus Lärmschutzgründen zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte gebaut wurde oder überwiegend weiteren Interessen dient.
    - Für Bauwerke, welche ausschliesslich oder primär zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte erstellt wurden bzw. werden, ist der Standardansatz von CHF. 150'000.--/m^1 zu verwenden (entspricht rund 5'000.--/m^2 gemäss Leitfaden Strassenlärm, BAFU/ASTRA, 2006). Bei vorgesehenen Bauwerken muss der mittels Exceltool UV-0609 (nach Anhang 4a des Leitfadens Strassenlärm) ermittelte WTI > 1 sein. Falls der WTI bei vorgesehenen Bauwerken < 1 ist, dann wird im Rahmen des Teilprogramms Lärmschutz nur der reduzierte Ansatz gemäss nachfolgendem Absatz berücksichtigt.
    - Bauwerke, die primär aus anderen Gründen (Landschaftsschutz, Erschliessung, etc.) erstellt wurden bzw. werden, jedoch einen Einfluss auf die Lärmsituation haben (→ Lärmschutz nur sekundär), sind mit einem reduzierten Ansatz von CHF 30'000.--/m^1 zu berücksichtigen. Dieser reduzierte Ansatz entspricht in etwa den Lärmschutzkosten, welche durch 3 Lärmschutzwände (beidseitig und in der Mitte, Höhe je ca. 6 m) sowie den Einbau eines lärmarmen Belages anfallen würden. Bei diesen Bauwerken ist der WTI < 1.
    - Tunnels werden in der Regel nicht aus Lärmschutzgründen gebaut: für Tunnels werden im Rahmen des Teilprogramms Lärmschutz deshalb grundsätzlich keine Lärmschutzkosten berücksichtigt. Allfällige Ausnahmen mit entsprechender Begründung erfordern den Entscheid von bzw. die Absprache mit FU (z.B. ist die Berücksichtigung von Kosten für Tunnels in städtischem Gebiet möglich). In diesen Ausnahmefällen sind die entsprechenden Tunnels wie Überdeckungen und Galerien zu erfassen.
    - Für Halbüberdeckungen ist grundsätzlich dasselbe Vorgehen zu wählen, wobei der zu berücksichtigende Ansatz pro Laufmeter halbiert wird: Konkret bedeutet dies CHF. 75'000.--/m^1 bei Bauwerken, welche ausschliesslich oder primär zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte erstellt wurden bzw. werden und CHF 15'000.--/m^1 bei Bauwerken, die primär aus anderen Gründen (Landschaftsschutz, Erschliessung, etc.) erstellt wurden bzw. werden.

2.5 Spezielle Hinweise

In Ergänzung zur Legende zur Mastertabelle bzw. den entsprechenden Erklärungen zum Ausfüllen der Tabelle sind folgende Vorgaben zu berücksichtigen:

Nationalstrassennetz (Spalten 7-9)
Mit den Tabellen des Teilprogramms Lärmschutz ist das gesamte per 30.06.20XX in Betrieb stehende Nationalstrassennetz abzubilden, d.h. es liegt an der Filiale, die entsprechende Vollständigkeit zu prüfen. Wenn LBK- und/oder Beurteilungsabschnitte bereits in MISTRA LBK Sofo integriert sind, jedoch der Abschnitt noch nicht in Betrieb gegangen ist, ist er im Rahmen des Teilprogramms nicht zu berücksichtigen. In diesem Fall ist der Beurteilungsabschnitt entweder aus der Exceltabelle (und im abzugebenden Shape-File) zu entfernen oder es ist in der entsprechenden Zeile in der Spalte 34, Bemerkung ein entsprechender Kommentar einzufügen und gleichzeitig die Länge des Beurteilungsabschnittes in Spalte 9 zu entfernen.

Globalnotenzuordnung (Spalte 10)
Das Vorgehen zur Zuordnung der Globalnoten ist im Technischen Merkblatt Projektierung Nr. 21 001-20105 "Akustische Globalbeurteilung" beschrieben. Für die Zuordnung der Globalnote 4 (orange) ist massgebend, dass bis zum Stichtag 30.06.20XX ein entsprechendes AP beim GS UVEK eingereicht sein muss; falls bei verbleibendem Erstsanierungsbedarf per 30.06.20XX noch kein AP beim GS UVEK eingereicht ist, dann ist die Globalnote 5 (rot) zuzuordnen.

Wenn die Globalnote aufgrund der Realisierung von Lärmschutzmassnahmen angepasst werden muss, dann ist dies im Rahmen des Teilprogramms Lärmschutz vorzunehmen, sobald sämtliche Massnahmen (an der Quelle oder auf dem Ausbreitungsweg) mit einer Wirkung bzw. Lärmpegelreduktion ausgeführt sind. Es muss demzufolge mit der Globalnotenanpassung nicht abgewartet werden, bis beispielsweise eine Erfolgskontrolle durchgeführt und dokumentiert worden ist. Sofern nach dem ob genannten Zeitpunkt noch Schallschutzmassnahmen an Gebäuden (Schallschutzfenster/Schalldämmlüfter) realisiert werden (müssen), dann ist dies für die Vornahme der Globalnotenanpassung ebenfalls unerheblich.

Realisierte Massnahmen (Spalten 11-15)
Es sind sämtliche, zum Zeitpunkt des Stichtages 30.06.20XX tatsächlich bestehende Lärmschutzmassnahmen zu berücksichtigen und zwar unabhängig vom Verfahren, in welchem sie realisiert worden sind.

Lärmarme Deckbeläge der Kat. I und III (Spalten 13, 14 und 26, 27)
Die Norm VSS SNR 640 425 beschreibt lärmarme Deckbeläge und deren Kategorien: Sie definiert die Kategorien I - III in Abhängigkeit der Lärmminderung. Lärmarme Deckbeläge der Kategorie I, wie z.B. der semidichte Asphaltbelag SDA 8 – 12[1], erreichen am Ende der akustischen Gebrauchsdauer eine Lärmminderung von -1 dB(A) gegenüber dem akustisch neutralen Referenzwert des Lärmberechnungsmodells STL-86+. Lärmarme Deckbeläge der Kategorie III, wie z.B. der offenporige Drainasphaltbelag PA, erreichen am Ende der akustischen Gebrauchsdauer eine Lärmminderung von -3 dB(A).

[1] Dabei handelt es sich um den vom ASTRA standardmässig eingesetzten lärmarmen Deckbelag. Frühere Bezeichnungen für einen solchen Belag lauteten SDA 8 Klasse A oder AC MR 8 Typ ASTRA.

Anzahl Gebäude mit Lr >IGW (Spalten 17, 18 und 33)
Im Rahmen des Teilprogramms Lärmschutz sind in den Spalten 17, 18 und 33 nur Gebäude mit Lr >IGW auszuweisen (*Hinweis: In MISTRA LBK Sofo ist keine klare Unterscheidung zwischen Gebäuden und nicht überbauten Parzellen enthalten, sondern es werden "Objekte" erfasst*).

Die Angaben in den Spalten 17, 18 und 33 werden für das Teilprogramm Lärmschutz nur auf Stufe LBK-Abschnitt verlangt. Insbesondere wird in Spalte 17 explizit keine Erfassung auf Pixelstufe verlangt, ist aber möglich. Hingegen wird empfohlen, die Angaben für die Spalten 18 und 33 mit zunehmendem Projektfortschritt auf Stufe der Beurteilungsabschnitte ("Pixel") zu erheben.

Für das Teilprogramm Lärmschutz sind bei den Spalten 18 und 33 grundsätzlich genaue Angaben (basierend auf Lärmberechnungsmodellen) zu machen.

Auch für "fiktiven" Zustand 2030 ohne realisierte Massnahmen in Spalte 17 ist die Anzahl Gebäude mit Lr >IGW anzugeben, eine Abschätzung ist jedoch ausreichend. Für diesen "fiktiven" Zustand sind grundsätzlich die Wirkungen aller (bereits) realisierten Lärmschutzmassnahmen „wegzulassen“. Dies gilt für alle Massnahmen wie Überdeckungen, Galerien, Lärmschutzwände, -dämme, etc., aber auch für lärmarme Deckbeläge (wie beispielsweise der PA oder der SDA 8 – 12). Ziel ist es, für diesen Zustand eine möglichst plausible Abschätzung der Anzahl Gebäude mit Lr >IGW zu erhalten, welche ohne die bereits realisierten Massnahmen mit der Verkehrsbelastung im Jahr 2030 vorhanden wären. Sofern in diesen Fällen der vorhergehende Deckbelag (und sein Kennwert) nicht bekannt sein sollte, dann ist bei der Ermittlung der Anzahl Gebäude mit IGW-Überschreitungen im "fiktiven" Zustand 2030 ohne realisierte Massnahmen von dem damals üblichen Standardbelag SMA 11 mit einem Belagskennwert +2 dB(A) gegenüber dem Berechnungsmodell STL-86+ auszugehen.

Projektphasenzuordnung (Spalte 20)
Da es sich um das Teilprogramm Lärmschutz handelt, soll bei der Kolonne "Projektphase" kein Kreuz eingetragen werden, wenn keine Relevanz in Bezug auf Lärmschutz (z.B. Lawinenverbauung, Sanierung Kunstbauten, etc.) gegeben ist.

Sind auf einem Beurteilungsabschnitt mehrere Lärmschutzmassnahmen vorgesehen, so kann es vorkommen, dass sich die einzelnen Massnahmen in unterschiedlichen Projektphasen befinden (z.B. vorgesehener Belagsersatz bereits in der Realisierung, Lärmschutzwand in Phase AP). In diesen Fällen ist für das Pixel dennoch nur eine Projektphase anzukreuzen: Massgebend ist in diesen Fällen die Projektphase der kostenintensivsten noch vorgesehenen Massnahme. Gleiches gilt für den vorgesehenen Realisierungsbeginn.

Auch bei Beurteilungsabschnitten mit Globalnote 1, 2 oder 3 ist die Projektphase zuzuordnen, wenn sie Bestandteil eines Lärmschutzprojektes sind bzw. im Perimeter des Projekts liegen. Dementsprechend sind auch bei diesen Abschnitten z.B. Angaben zur (erfolgten oder vorgesehenen) Projekteinreichung zu machen.

Datum Einreichung AP bei GS UVEK (Spalte 21)
Wie bisher muss das Datum der Einreichung bei allen Projekten bzw. Beurteilungsabschnitten eingetragen werden, bei denen die Einreichung eines AP tatsächlich bereits erfolgt ist. Zusätzlich ist bei roten Beurteilungsabschnitten, bei denen per Globalnotendefinition eine Sanierungspflicht bis 2015 besteht und die Einreichung eines AP beim GS UVEK noch nicht erfolgt ist, das geplante Einreichungsdatum angegeben werden. Zur Unterscheidung mit den bereits beim UVEK eingereichten ist bei den noch nicht eingereichten AP immer der 1. Tag des vorgesehenen Monats anzugeben sowie im Feld "Projektbezeichnung" der Spalte 21 der Vermerk "Einreichung geplant" zu schreiben (vgl. Beispiel in der Mastertabelle).

Vorgesehene Lärmschutzmassnahmen (Spalten 25-32)
Es sind sämtliche, zusätzlich zu den bestehenden Massnahmen nach dem Stichtag 30.06.20XX zur Realisierung vorgesehenen Lärmschutzmassnahmen zu berücksichtigen. Dazu zählen neben den in den Projekten ausgewiesenen Massnahmen insbesondere folgende Massnahmen:

- Massnahmen, welche in einem ZEL-Bericht aufgeführt sind und entweder als "+" (→Massnahme wird voraussichtlich umgesetzt) oder als "?" (→Noch unklar, ob die Massnahme umgesetzt oder ob Erleichterung beantragt wird) qualifiziert worden sind sowie
- der Einbau eines lärmarmen Belages (unabhängig von der Globalnote (→SDA 8 – 12 auch dann aufführen, wenn "nur" im Sinne der Vorsorge vorgesehen (z.B. bei Globalnote 1)).

Massnahmen sind hingegen nicht zu berücksichtigen, wenn sie im ZEL-Bericht als "-" (→Massnahme wird voraussichtlich nicht umgesetzt; Erleichterungsanträge sind notwendig) beurteilt worden sind.

Der gleichwertige Ersatz von bestehenden Massnahmen (Lärmschutzwand, lärmarmer Belag, etc.) ist nicht als vorgesehene Massnahme mit entsprechender Flächen- und Kostenangaben aufzuführen (→Unterhalt). Wenn bestehende Lärmschutzmassnahmen vergrössert werden (z.B. Verlängerung oder Erhöhung einer bestehenden Lärmschutzwand), dann sind nur die Zusatzflächen bzw. die Zusatzkosten als vorgesehene Massnahme auszuweisen und in der Spalte 34 eine entsprechende Bemerkung einzutragen.

Bei Beurteilungsabschnitten mit Globalnote 4 oder 5 (orange oder rot) muss in jedem Falle mind. 1 Lärmschutzmassnahme (z.B. lärmarmer Deckbelag) und/oder Erleichterung aufgeführt sein.

Beilage:

Mastertabelle mit Beispiel F4 inkl. Legende / Erklärungen zum Ausfüllen der Tabelle

Filiale F4 **N01/40 Letten - Verzweigung ZH Ost** ← Bezeichnung des Abschnittes gemäss MISTRA LBK Sofo
Stand/Datum: 5. Juni 2015 SIN/Wem **71** ← Bezeichnung der Abschnitt-ID gemäss MISTRA LBK Sofo

Mastertabelle mit Beispiel F4

| Erhaltungsplanung (EP) | | |

Legende / Erklärungen zum Ausfüllen der Tabelle (vgl. auch das Technische Merkblatt Projektierung 21 001-20107)		Beilage
1	Titel: Bezeichnung des Abschnittes sowie der zugehörigen ID gemäss MISTRA LBK Sofo (fix vorgegebene Abschnitte). In der Excel-Arbeitsmappe ist das gesamte Filialnetz aufzuführen, d.h. für jeden Abschnitt ist ein Register zu erstellen. (Frühere Bezeichnung UPlaNS-Abschnitte)	
2	Es sind die RBBS-Angaben für den LBK-Abschnitt anzugeben (Strasse, Punkt, Distanz von Punkt) und zwar nur bezogen auf die Stammachse! Die Von-Angabe ist der 1. Punkt in der Spalte 8. Beispiel: N2+,430,130 Die Bis-Angabe ist der letzte Punkt in der Spalte 8 plus die dazugehörige Länge in Spalte 9. Beispiel: N2+,530,950	
3	Wenn die **höchste bzw. schlechteste Globalnote** auf dem LBK-Abschnitt **1 oder 2** beträgt, ist kein Lärmschutzprojekt notwendig. Vgl. Technisches Merkblatt Projektierung 21 001-20105. Einfüllen mit Kreuz, Farbe erscheint automatisch (bedingte Formatierung).	
4	Ist ein Lärmschutzprojekt (AP) bis 2015 notwendig? Wurde die Sanierungsfrist 2015 bereits eingehalten, so sind gemäss LSV weitere notwendige Lärmschutzmassnahmen nicht mehr bis 31.03.2015 zu realisieren. Sobald die **höchste (schlechteste) Globalnote** auf dem LBK-Abschnitt **3** beträgt, ist diese Frage mit **Nein** zu beantworten. Vgl. Technisches Merkblatt Projektierung 21 001-20105. Einfüllen mit Kreuz, Farbe erscheint automatisch (bedingte Formatierung).	
5	Ist ein Lärmschutzprojekt (AP) bis 2015 notwendig? Besteht eine Sanierungpflicht bis 31.03.2015 irgendwo auf dem Abschnitt? Sobald die **höchste (schlechteste) Globalnote** auf dem LBK-Abschnitt **4 oder 5** beträgt, ist diese Frage mit **Ja** zu beantworten. Vgl. Technisches Merkblatt Projektierung 21 001-20105. Einfüllen mit Kreuz, Farbe erscheint automatisch (bedingte Formatierung).	
6	Letzte Aktualisierung MISTRA LBK Sofo: Datum und Visum der letzten Änderung.	
	Ab Spalte 8 sind alle Angaben pro Beurteilungsabschnitt ("Pixel") anzugeben	
7	Bezeichnung der zum LBK-Abschnitt (1 Titel) gehörenden Beurteilungsabschnitte gemäss MISTRA LBK Sofo. Es handelt sich um die RBBS-Angaben (Strasse, Punkt, Distanz von Punkt). Beispiel: N2+,430,130.	
8	Reserviert für eindeutige ID des Beurteilungabschnittes (Pixel-ID); ist nicht durch die Filialen auszufüllen!	
9	Länge des Beurteilungsabschnittes in Meter m.	
10	Aktualisierte Globalnote des Beurteilungsabschnittes gemäss Technisches Merkblatt Nr. 21 001-20105 "Akustische Globalbeurteilung" Nur Angabe der Globalnote nötig, Farbe erscheint automatisch (bedingte Formatierung).	1
11	Realisierte Lärmschutzmassnahmen, Lärmschutzwand: Angabe der Dimensionen in m2 (entsprechend MISTRA LBK Sofo Datenerfassungshandbuch IT-68014)	2
12	Realisierte Lärmschutzmassnahmen, Lärmschutzdamm: Angabe der Dimensionen in m2 (entsprechend MISTRA LBK Sofo Datenerfassungshandbuch IT-68014)	2
13	Realisierte Lärmschutzmassnahmen, Belag Kat. III gemäss Norm VSS SNR 640 425 (z.B. der Drainasphaltbelag PA): Angabe der Dimensionen in m2 (entsprechend MISTRA LBK Sofo Datenerfassungshandbuch IT-68014)	2
14	Realisierte Lärmschutzmassnahmen, Belag Kat. I, gemäss Norm VSS SNR 640 425 (z.B. der semidichte Asphaltbelag SDA 8 – 12): Angabe der Dimensionen in m2 (entsprechend MISTRA LBK Sofo Datenerfassungshandbuch IT-68014)	2
15	Realisierte Lärmschutzmassnahmen, Andere (Überdeckungen, Galerien, Verkleidungen, etc.; keine Schallschutzmassnahmen an Gebäuden !): Angabe des Werts in CHF gemäss Vorgaben des Technischen Merkblatts Projektierung 21 001-20107 zur Kostenermittlung. Bitte in Spalte 34 den Typ der Massnahme, die Dimensionen sowie den verwendeten Ansatz (Standard oder reduziert) beschreiben!	
16	Wert von allen realisierten Lärmschutzmassnahmen: →Formel im Excel, bitte nicht überschreiben bzw. verändern!	
17	Anzahl Gebäude mit IGW-Überschreitungen, im Zustand 2030 ohne (per Stichtag gemäss Teilprogramm, d.h. 30.06.20XX) realisierte Massnahmen: Angabe nur auf Stufe LBK-Abschnitt notwendig (vgl. Hinweise in Kap. 2.5, Technisches Merkblatt Projektierung Nr. 21 001-20107)	
18	Anzahl Gebäude mit IGW-Überschreitungen, im Zustand 2030 mit (per Stichtag gemäss Teilprogramm, d.h. 30.06.20XX) realisierten Massnahmen: Angabe nur auf Stufe LBK-Abschnitt notwendig (vgl. Hinweise in Kap. 2.5, Technisches Merkblatt Projektierung Nr. 21 001-20107)	
19	Projektbezeichnung und Nummer gemäss TdCost. Projekteinteilung kann beliebig grob oder fein für einen LBK-Abschnitt erfolgen.	
20	Die aktuelle Projektphase pro Beurteilungsabschnitt (vgl. Hinweise in Kap. 2.5, Technisches Merkblatt Projektierung Nr. 21 001-20107). Einfüllen mit Kreuz (bedingte Formatierung).	
21	Einreichung AP bei GS UVEK: Versanddatum ASTRA / Projektbezeichnung des AP resp. bei Abschnitten mit Globalnote 5 Angabe des geplanten Einreichungsdatums. (vgl. spezielle Hinweise in Kap. 2.5, Technisches Merkblatt Projektierung Nr. 21 001-20107)	
22	Datum Plangenehmigungsverfügung durch GS UVEK.	
23	Angabe, ob PGV rechtskräftig ist oder nicht (→Beschwerdefrist laufend oder Beschwerde hängig?). Einfüllen mit Kreuz (bedingte Formatierung).	
24	Datum DP Genehmigung	
25	Vorgesehener Realisierungsbeginn (Jahr): Es ist grundsätzlich der Beginn für konkrete Lärmschutzmassnahmen einzutragen (wenn nur Erleichterungen (und allenfalls Massnahmen ohne Wirkung) geplant sind, dann ist keine Angabe zu machen); Bei mehreren Massnahmen auf einem Pixel, ist der kostenintensivste Massnahmentyp massgebend; Wenn die entsprechenden Realisierungstermine nicht bekannt sind, dann ist der Beginn der Bauarbeiten für den ganzen UPlaNS einzutragen. In der Regel liegt der Zeitpunkt in der Zukunft. Bei noch nicht fertiggestellten Massnahmen kann der Realisierungsbeginn aber auch im laufenden Jahr oder in Vorjahren der Erhebung liegen.	
26	Vorgesehene Lärmschutzmassnahmen, Lärmschutzwand: Angabe der Dimensionen in m2 (gemäss MISTRA LBK Sofo Datenerfassungshandbuch IT-68014); gemäss Projekt oder ZEL	2
27	Vorgesehene Lärmschutzmassnahmen, Lärmschutzdamm: Angabe der Dimensionen in m2 (gemäss MISTRA LBK Sofo Datenerfassungshandbuch IT-68014); gemäss Projekt oder ZEL	2
28	Vorgesehene Lärmschutzmassnahmen, Belag Kat. III, gemäss Norm VSS SNR 640 425 (z.B. der Drainasphaltbelag PA): Angabe der Dimensionen in m2 (gemäss MISTRA LBK Sofo Datenerfassungshandbuch IT-68014); gemäss Projekt oder ZEL	2
29	Vorgesehene Lärmschutzmassnahmen, Belag Kat. I, gemäss Norm VSS SNR 640 425 (z.B. der semidichte Asphaltbelag SDA 8 – 12): Angabe der Dimensionen in m2 (gemäss MISTRA LBK Sofo Datenerfassungshandbuch IT-68014); gemäss Projekt oder ZEL	2
30	Vorgesehene Lärmschutzmassnahmen, Andere (Überdeckungen, Galerien, Verkleidungen, etc.; keine Schallschutzmassnahmen an Gebäuden): Angabe der Kosten in CHF gemäss Vorgaben des Technischen Merkblatts Projektierung 21 001-20107 zur Kostenermittlung. Bitte in Spalte 34 den Typ der Massnahme, die Dimensionen sowie den verwendeten Ansatz (Standard oder reduziert) beschreiben!	
31	Vorgesehene Lärmschutzmassnahmen, voraussichtliche Erleichterungen: Grundsätzlich Angabe der Anzahl Gebäude auf Stufe Beurteilungsabschnitt; sofern diese Anzahl nicht bekannt ist bzw. nicht mit wenig Aufwand ausreichend gut abgeschätzt werden kann, dann kann das Feld auch nur angekreuzt werden.	
32	Kosten von allen vorgesehenen Lärmschutzmassnahmen: →Formel im Excel, bitte nicht überschreiben bzw. verändern!	
33	Anzahl Gebäude mit IGW-Überschreitungen, im Zustand 2030 mit (per Stichtag gemäss Teilprogramm, d.h. 30.06.20XX) realisierten und (zusätzlich) vorgesehenen Massnahmen: Angabe nur auf Stufe LBK-Abschnitt notwendig (vgl. Hinweise in Kap. 2.5, Technisches Merkblatt Projektierung Nr. 21 001-20107)	
34	Kommentar / Ergänzende Erläuterungen der Filiale (z.B. Beschreibung "Andere" Massnahmen)	

Beilage 1

Erläuterung Globalnoten:

vgl. Technisches Merkblatt Projektierung 21 001-20105

1	Sehr gut Sanierungsfrist gemäss LSV bereits eingehalten oder kommt nicht zur Anwendung Keine (weiteren) Lärmschutzmassnahmen notwendig
2	Gut Sanierungsfrist gemäss LSV bereits eingehalten oder kommt nicht zur Anwendung (Weitere) Lärmschutzmassnahmen erst ab 2030 notwendig
3	Annehmbar Sanierungsfrist gemäss LSV kommt zur Anwendung und ist bereits eingehalten Weitere Lärmschutzmassnahmen notwendig
4	Schlecht Sanierungspflicht bis 2015 besteht Lärmschutzmassnahmen notwendig und in absehbarer Zeit realisierbar (Gesuch AP für Lärmschutzmassnahmen beim GS UVEK bereits eingereicht)
5	Sehr schlecht Sanierungspflicht bis 2015 besteht Lärmschutzmassnahmen notwendig und nicht in absehbarer Zeit realisierbar (Gesuch AP für Lärmschutzmassnahmen beim GS UVEK noch nicht eingereicht)

Beilage 2

Abb 7.8 Datenfelder Lärmschutzwand

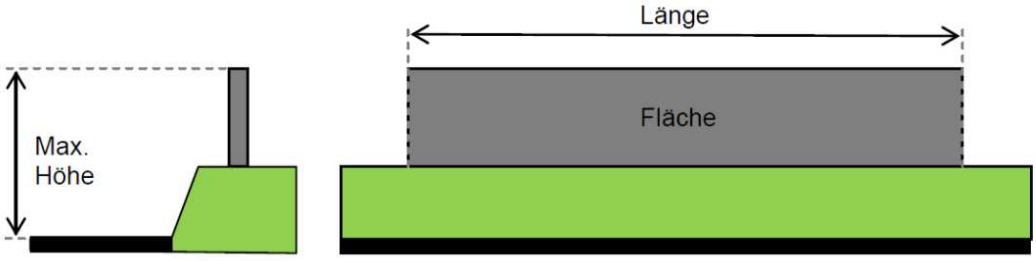
Zustand	Akustische Zustandsbeurteilung (falls bestehend)	Byte (Auswahlliste)	1
Fläche (m^2)	Wandfläche der Lärmschutzwand (Art. 20 Feld 55)	Double	3000
Länge (m)	Länge der Lärmschutzwand	Double	300

Abb. 7.10 Definition von max. Höhe, Länge und Breite einer Lärmschutzwand

Das Datenfeld **Fläche** beschreibt die technisch ausgeführte LSW Fläche. Bei Lärmschutzdämmen wird die Ansichtsfläche eingegeben. Die Fläche bildet die Basis für die Kostenangaben und die Art. 20 Umfrage.

Das Datenfeld **Länge** beschreibt die Länge der Massnahme.

Das Datenfeld **Max. Höhe** beschreibt die Höhe in Bezug über Höhe Normalspurrand. Damit ist nicht die technische Ausführungshöhe der LSW sondern die akustisch notwendige Höhe, d.h. die Hindernishöhe gemeint.



Lärmschutzwänden mit Auskragung:
Bei Lärmschutzwänden mit Auskragung ist nicht die Gesamthöhe bzw. die Ansichtsfläche massgebend, sondern die Summe der Teilflächen (technische Ausführung).

Abb 7.5 Datenfelder Belagssanierung

Datenfeld	Feldbeschreibung	Datentyp	Beispiel
PrID	ID von UPlaNS	Long	16
MnID	ID von Massnahme	Long	4
Code	Verwaltungsinterner Code von Massnahme	Text	243-16-4
Massnahme Titel	Eigenbezeichnung der Massnahme Vorschrift: Belag [Jahr] [Belagstyp]	Text	Belag 2008 SDA 8 - 12
Art der Massn.	Um was für eine Massnahme handelt es sich?	Long (Auswahlliste)	Belagssanierung
Fläche (m^2)	Fläche der Belagssanierung: Länge x Breite (inklusive Pannenstreifen) (Art. 20 Feld 47)	Double	3000

1 Einführung

1.1 Zweck des Merkblattes

Das Bundesamt für Strassen (ASTRA) ist seit 2008 Eigentümer der Nationalstrassen und als solches für die Umsetzung der Rechtsvorschriften für den Schutz gegen Strassenlärm verantwortlich. Dabei sind in erster Priorität Massnahmen an der Quelle zu berücksichtigen, welche die Lärmentstehung vermindern. Der Einbau von lärmarmen Strassenbelägen ist als Massnahme an der Quelle einer der effektivsten Mittel zur flächendeckenden Lärmbekämpfung.

Im Rahmen der Sanierung und Unterhaltsplanung (UPlanNS) der Nationalstrassen werden zwei Arten von lärmarmen Strassenbelägen eingebaut:

- Semidichte SDA-Beläge gemäss SNR 640 436 und SNR 640 425 (davon SDA8-12, ehemals genannt SDA8A oder ACMR8 Typ ASTRA)
- Poröser Asphaltbelag PA gemäss SN 640 431-7-NA und SN EN 13108-7 mit nationalem Anhang.

Der Leitfaden Strassenlärm definiert die Belagskennwerte (K_b), die bei der Emissionsberechnung in Lärmsanierungsprojekten verwendet werden. Es muss sichergestellt werden, dass die prognostizierten Werte langfristig (15 Jahren) gültig sind und daher auf einer möglichst aktuellen und umfassenden Datenbasis beruhen. Auf der Basis von neuen jährlichen Messungen und dem aktuellen Wissensstand werden diese Werte aktualisiert.

Um Erfahrungen zu sammeln, sollten bestehende Beläge langfristig in einem akustischen Belagsmonitoring überwacht und neue Beläge messtechnisch erfasst werden. Das Belagsmonitoring soll mit technischen Daten der Beläge (Erhebungen zum Zeitpunkt des Belagseinbaus) ergänzt werden, damit die Beläge entsprechend klassiert, sowie die akustisch relevanten Parameter bestimmt werden können.

Das vorliegende technische Merkblatt gibt die notwendigen Informationen zur Methode der Sammlung und Ablage von akustischen Eigenschaften von Belägen vor. Es erklärt wie die akustischen Daten der SPB (statistical pass-by) und CPX (close proximity) Messungen aufbereitet werden müssen, um im Bericht des Teilprogramms *"Akustische Beurteilung von lärmarmen Strassenbelägen"* integriert werden zu können.

Ziel ist es sämtliche Messungen, die jedes Jahr im Rahmen des Belagsmonitorings auf Nationalstrassen durchgeführt werden, auszuwerten um eine jährliche schweizweite Beurteilung der akustischen Eigenschaften der SDA- und PA-Beläge im hohen Geschwindigkeitsbereich zu erhalten.

1.2 Gesetzliche Grundlagen

Der Einsatz von lärmarmen Strassenbelägen auf den Nationalstrassen als Massnahme zur Reduktion des Strassenlärms basiert in erster Linie auf folgenden Rechtsgrundlagen:

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 7. Oktober 1983
- Bundesgesetz über die Nationalstrassen (NSG) vom 8. März 1960
- Bundesgesetz über die Verwendung der zweckgebundenen Mineralölsteuer und der Nationalstrassenabgabe (MinVG) vom 22. März 1985
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986
- Nationalstrassenverordnung (NSV) vom 18. Dezember 1995
- Leitfaden Strassenlärm. Umwelt-Vollzug Nr. 0637. BAFU/ASTRA, Bern. Verfügbar unter www.bafu.admin.ch/laerm

Gemäss Leitfaden Strassenlärm muss die akustische Wirkung von lärmarmen Belägen, die als Lärmsanierungsmassnahmen eingebaut wurden, durch ein Monitoring überwacht werden. Weitere Informationen zur Durchführung eines Belagsmonitorings befinden sich in den Anhängen 1b und 1c des Leitfadens Strassenlärm.

Dank den Messauswertungen, die im Rahmen des Belagsmonitorings durchgeführt werden, können die Belagskennwerte (K_b) dem neusten Stand der Technik entsprechend aktualisiert werden. Diese Kennwerte werden später im Rahmen von Nationalstrassenlärmsanierungsprojekten verwendet.

1.3 Woraus besteht das Teilprogramm *Akustische Beurteilung von lärmarmen Strassenbelägen*?

In den Bundesvorschriften zum Schutz der Umwelt befindet sich unter anderem die Sanierungspflicht von Strassenstrecken, die durch Lärmemissionen bei den umliegenden Gebäuden die Immisionsgrenzwerte (IGW) der LSV überschreiten.

Im Rahmen der Sanierung dieser Strassenabschnitte werden als Lärmschutzmassnahme lärmarme Strassenbeläge eingebaut. In den letzten Jahren wurden verschiedene Belagsmonitoring nicht nur für die zwei lärmarmen Beläge, die das ASTRA einbaut (SDA und PA) sondern auch für andere Belagstypen (AC, MR, SMA, Beton) durchgeführt.

Das Teilprogramm *"Akustische Beurteilung von lärmarmen Strassenbelägen"* übernimmt die gesammelten Messdaten und beurteilt diverse Aspekte (akustische Wirkung in Zusammenhang mit dem Belagstyp, Korrelation zwischen Belagsalterung und -wirkung, zwischen Verkehrsmenge und akustische Wirkung, usw.).

Die im Teilprogramm *"Akustische Beurteilung von lärmarmen Strassenbelägen"* durchgeführte Erhebung wurde erstmals 2013 durchgeführt und soll jährlich wiederholt werden. Die Messdaten werden jeweils Ende Dezember dem ASTRA übergeben und der Bericht des Teilprogrammes "Zwischenbilanz Juni 20XX" wird mit dem Stand Ende Dezember im Juni des darauffolgenden Jahres nachgeliefert.

1.4 Was enthält der Bericht des Teilprogrammes *Akustische Beurteilung von lärmarmen Strassenbelägen*?

Der jährliche Bericht verfolgt folgende Ziele:

- Ermittlung der akustischen Qualität der vom ASTRA eingebauten SDA und PA Beläge
- Entwicklung der akustischen Qualität in Abhängigkeit des Alters und der Verkehrslast der Beläge
- Schweizweite Darstellung der Resultate
- Darstellung der Resultate nach Belagstyp
- Aktualisierung der akustischen Belagskennwerte K_b gemäss Leitfaden Strassenlärm (Anhang 1a)

Der Inhalt soll gemäss dieser Vorgabe standardisiert und einmal pro Jahr aktualisiert werden:

1. Einleitung (Gesetzliche Grundlagen, Ziel, Empfänger, Zusammenhang, Belagstypen)
2. Vorgehensweise (Datenquelle, Mess- und Analysemethoden)
3. Resultate (Status des Monitorings, Einfluss von Alter und Verkehr)
4. Schlussfolgerungen (Tendenzen, Kennwerte, Ausblick).

Die Analysemethode hat gemäss der Anleitung im Leitfaden Strassenlärm zu erfolgen. Die folgenden einzelnen Elemente werden besonders detailliert beschrieben:

- Eine Verifizierung der Datenqualität und Auswahl repräsentativer Messungen (SPB und CPX)
- Eine Auswertung, welche die Ermittlung von Belagskennwerten erlaubt, die untereinander und mit dem Referenzmodell StL-86+ vergleichbar sind.
- Eine Untersuchung des Verhaltens der Beläge in Abhängigkeit des Alters inklusive einer Beschreibung des Modells für den Alterungsverlauf.
- Eine Untersuchung der Auswirkungen des Gesamtverkehrs auf die akustischen Eigenschaften der Beläge.
- Ein Ansatz zur Aktualisierung der akustischen Belagskennwerte der SDA und PA ASTRA-Beläge.

2 Wie soll die Datenerhebung erfolgen?

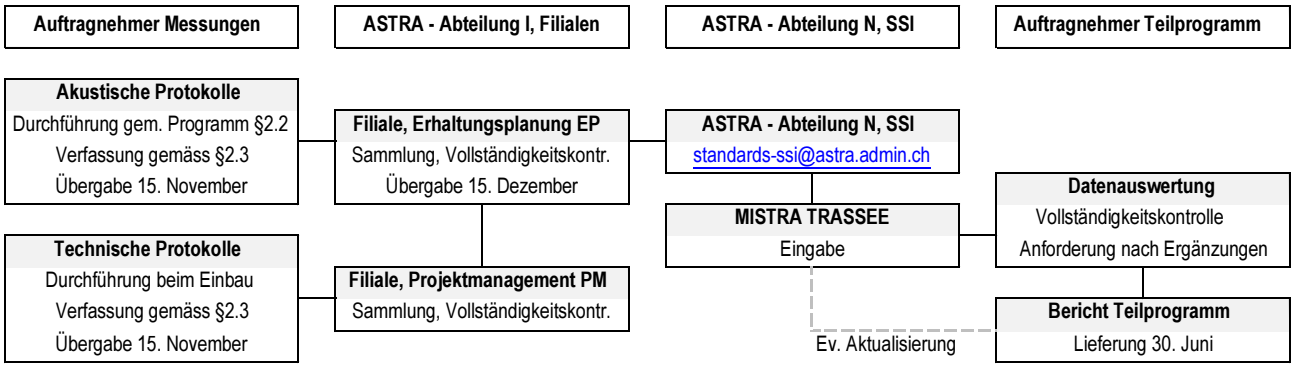
2.1 Kompetenzen und Pflichten

Die Datenerhebung erfolgt einmal pro Jahr:

- Im aktuellen Jahr (neu)eingebaute lärmarme Strassenbeläge: Akustische Daten SPB oder CPX und Daten aus Mischgut- und Bohrkernuntersuchungen: Belagstyp, Marshall-Hohlraumgehalt, Marshall-Verdichtungsgrad, Dicke der Deckschicht gemäss SNR-640436 und SNR-640425
- Bestehende lärmarme Strassenbeläge (vor laufendem Jahr eingebaut): neuverfügbare akustische Daten SPB oder CPX aus Wiederholungsmessungen.

Die ASTRA Filialen sind für die Umsetzung des Belagsmonitorings für lärmarme Strassenbeläge sowie das Einfordern und Sammeln der Daten der akustischen und technischen Messungen bei den Auftragnehmern verantwortlich. Die Abgabe der Messresultate der SDA und PA Beläge an die Abteilung N erfolgt jährlich bis zum 15. Dezember. Die Datenübergabe kann auf einmal oder schrittweise in Raten im Laufe des Jahres per Email an folgende Adresse gesendet werden: standards-ssi@astra.admin.ch.

Der Bereich SSI (Standards und Sicherheit der Infrastruktur) der Abteilung N ist für die Dateneingabe in MISTRA TRASSEE und deren Abgabe an den Autor des Berichtes des Teilprogrammes *" Akustische Beurteilung von lärmarmen Strassenbelägen "* verantwortlich.



Alle Daten müssen georeferenziert sein (§2.3)

Die SPB und CPX Messungen sollten gemäss dem "Technischen Merkblatt für akustische Belagsgütemessungen an Strassen", Anhang 1c Leitfaden Strassenlärm, nach folgendem Zeitplan erfolgen:

- Beim Belagseinbau (vor dem ersten Winter, zwischen 3 Wochen und 6 Monaten nach dem Belagseinbau)
- Nach 1 Winter
- Nach 5 und 10 Jahren

Die Daten der Mischgut- und Bohrkernuntersuchungen müssen beim Einbau erhoben, gesammelt und eingetragen werden.

2.2 Termine

- 15. November: Frist für die beauftragten Büros und Firmen sämtliche Daten der ASTRA Filiale zu übermitteln.
- 15 Dezember: Frist für die ASTRA Filialen zur Übermittlung der Daten an die Abteilung N, SSI, welche die Daten dem Autor des Berichtes des Teilprogrammes zur Kontrolle und Lokalisierung liefert.
- 30 Juni: Rückgabe der aktualisierten Berichte an die Abteilung N, SSI des ASTRA.

2.3 Protokolle

Sowohl die technischen als auch die akustischen Daten müssen georeferenziert sein (Schweizer Landeskoordinaten oder Räumliches Basisbezugssystem Nationalstrassen RBBS des ASTRA) damit eine Zuordnung zu den einzelnen Strassenabschnitten möglich ist.

Akustische Belagsgütemessungen: die Protokolle der SPB und CPX Messungen haben den Anforderungen des Anhanges 1c des Leitfaden Strassenlärm zu entsprechen. Bei SPB Messungen müssen zusätzlich die Anzahl der gemessenen Fahrzeuge aufgeteilt nach N1 und N2 rapportiert werden. Bei sämtlichen Messdaten muss das Belagsalter, der Belagstyp, die Verkehrslast (DTV) mit dem Anteil der schweren Fahrzeuge (LKW) ergänzt werden.

Technische Messungen: Beim Belagseinbau muss die Baufirma die Protokolle der Mischgut- und Bohrkernuntersuchungen der zuständigen ASTRA-Filiale übergeben (Projekt Management PM). Der Auftragnehmer des Teilprogramms muss die Bohrkerndaten lokalisieren, kontrollieren und den akustischen Messungen zuordnen. Falls Daten fehlen, ist eine Kontaktaufnahme zwischen Auftragnehmer und Baufirma vonnöten.

Inhalt

Dieses Dokument soll sowohl Projektleitern des ASTRA als auch externen Auftragnehmern als Checkliste dienen. Es präzisiert das in den Leistungen «Umwelt» des Fachhandbuchs T/U (Projektierungsphasen MK und MP) geforderte «Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzept» und ruft die wichtigsten Bodenschutzmassnahmen in Erinnerung. Der Bodenspezialist hat die Aufgabe, diese Checkliste dem jeweiligen Projekt anzupassen und die Massnahmen je nach Projekttyp zu präzisieren. Die Checkliste dient ausserdem als Grundlage für das Pflichtenheft des bodenkundlichen Baubegleiters (in diesem Merkblatt als BBB abgekürzt).

Das Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzept muss die folgenden Themen behandeln:

1. Aufnahme des Ausgangszustands und Formulierung des Wiederherstellungs- bzw. Rekultivierungsziels
2. Terminliche und technische Planung der bodenrelevanten Arbeiten, inkl. vertragliche Aspekte
3. Wahl der Maschinen und der Abtragverfahren
4. Baustellenzufahrt, Baupisten und provisorische Abstellplätze für Baustelleneinrichtungen
5. Zwischenlagerung des Bodenmaterials
6. Bodenmassenbilanz
7. Wiederherstellung des Bodens nach Abschluss der Arbeiten sowie Folgebewirtschaftung

Die VSS-Normen SN 640 582[1] und SN 640 583[2] sind als Referenznormen für alle Etappen zu berücksichtigen.

1 Aufnahme des Ausgangszustands und Rekultivierungsziels

Die Eigenschaften der vom Bauprojekt vorübergehend und permanent beanspruchten Böden sind bodenkundlich zu beschreiben. Dabei sind folgende Merkmale zu erfassen (pro Bodeneinheit):

- Ober- und Unterbodenmächtigkeit
- Skelettgehalt
- Körnung
- Gehalt an organischer Substanz
- Pflanzennutzbare Gründigkeit
- Geländeform
- Schadstoffgehalt bei Verdacht auf chemische Verunreinigung
- Gegebenenfalls weitere chemische Analysen zur Beschreibung der Bodenfruchtbarkeit (z.B. Stickstoffgehalt)

Diese Merkmale sind auf einer Bodenkarte in einem auf die Projektphase abgestimmten Massstab (min. 1 : 5000) festzuhalten. Auf der Grundlage des erfassten Ausgangszustands können die Wiederherstellungsziele und die Rekultivierungsetappen erarbeitet werden.

Anhand der erwähnten Analysen und Erhebungen sind in diesem Kapitel schliesslich die folgenden Inhalte festzuhalten:

- Beschreibung des Ausgangszustands des Bodens und des Standorts (Klima, landwirtschaftliche Eignungsklasse) sowie der aktuellen Bodennutzung
- Allenfalls vorhandene archäologische Überreste, die beschrieben und dokumentiert werden müssen
- Formulierung des Rekultivierungsziels
- Vorgehen bei der Rekultivierung (technischer Ablauf, Herkunft des Bodenmaterials, Kubaturen usw.)

[1] SN 640 582. Erdbau, Boden. Erfassung des Ausgangszustandes, Triage des Bodenaushubes.
[2] SN 640 583. Erdbau, Boden. Eingriff in den Boden, Zwischenlagerung, Schutzmassnahmen, Wiederherstellung und Abnahme.

- Ablauf und vorgesehener Zeitraum für die Zwischenabnahme der wiederhergestellten Böden sowie die Schlussabnahme der Böden.
- Festlegen der Grundsätze für die Folgebewirtschaftung
- Beteiligte Personen und Verantwortlichkeiten

Das Rekultivierungsziel beschreibt die angestrebten Bodeneigenschaften nach abgeschlossener Wiederherstellung und Folgebewirtschaftung der Böden. Zur Erinnerung: Das Grundprinzip des Bodenschutzes ist der Erhalt der ursprünglichen Bodenqualität und Bodenfruchtbarkeit. Das heisst, der Boden muss nach der Rekultivierung wieder dieselben Bodeneigenschaften aufweisen, die im Ausgangszustand erfasst wurden (Skelettgehalt, Körnung, Gehalt an organischer Substanz, pflanzennutzbare Gründigkeit in cm, Hangneigung).

2 Terminliche und technische Planung der bodenrelevanten Arbeiten

- Die für die Abtragarbeiten am besten geeigneten Zeiträume sind klar einzugrenzen. Anhand der Statistiken von MeteoSchweiz kann die Ereignishäufigkeit eingeschätzt werden.
- Für Arbeitsunterbrüche aufgrund von starken Niederschlägen ist genügend Zeit einzuplanen.
- Vor dem Bodenabtrag ist eine Vorbegrünung der zu bearbeitenden Böden vorzusehen (ermöglicht ein schnelleres Abtrocknen des Bodens).
- Die Zwischenabnahme der wiederhergestellten Böden und die Schlussabnahme (nach der Folgebewirtschaftung) sind innerhalb der Mandatsdauer der bodenkundlichen Baubegleitung zu planen, welche dem jeweiligen Projekt angepasst werden muss (siehe Grafik am Ende des Dokuments).
- Parallel zur Ausarbeitung des Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzepts muss der Bauherr Kontakt zu den Grundeigentümern und den Bewirtschaftern aufnehmen. Dabei hat er sich mit den für den Landerwerb und die Bewirtschafterverträge verantwortlichen Personen des ASTRA abzustimmen.

3 Wahl der Maschinen und der Abtragverfahren

- Als Grundlage für eine ausreichend detaillierte Ausschreibung ist ein Abtragverfahren zu definieren (mit Anforderungen an die Maschinen) und wenn möglich mit einer grafischen Darstellung der Situation zu ergänzen.
- Die Bodenschutzanforderungen an die Baumaschinen sind zu definieren (Gewicht, Bodenpressung usw.). Für die Abtragarbeiten hat der Bauherr den Einsatz von leichten Raupen-Hydraulikbaggern vorzugeben, so dass das Gesamtgewicht und die Bodenpressung minimiert werden.
- Im Falle einer chemischen und/oder biologischen Verunreinigung des Bodenmaterials sind die genauen Standorte, die Abtragverfahren sowie die Zwischenlagerung und die Entsorgung des Materials zu präzisieren. Da die Entsorgung von verunreinigtem Bodenmaterial hohe Kosten verursachen kann, ist dafür so früh wie möglich im Projektverlauf eine Kostenprognose zu erstellen.

4 Baustellenzufahrt, Baupisten und provisorische Abstellplätze für Baustelleneinrichtungen

- Bodenflächen, die nicht von den Bauarbeiten betroffen sind, müssen mit Abschrankungen und Markierungen abgegrenzt werden, um jegliches Befahren und eine direkte Verschmutzung ungeschützter Böden zu vermeiden. In der Nähe der Baustelle liegende Flächen, insbesondere landwirtschaftliche Flächen, die vom Bauunternehmen nicht im Voraus angefordert wurden, dürfen nicht für Baustelleneinrichtungen, Materialdepots oder zum Abstellen und Vorhalten von Geräten und Maschinen verwendet werden.
- Die Bodenschutzmassnahmen für die Baupisten und die Baustelleneinrichtungen sind zu definieren, insbesondere die Eigenschaften des Kieskoffers (Art, Mächtigkeit, Breite).

5 Zwischenlagerung des Bodenmaterials

- Der Standort und die Zufahrt der Bodendepots sind auf einem Plan festzulegen und es sind Vorgaben zum Anlegen der Depots (Form, Höhe) zu machen.
- Es sind Vorgaben für die Bewirtschaftung der Depots zu machen (Saatmischung, Häufigkeit des Pflegeschnitts, geeignete Landwirtschaftsmaschinen). Für diese Arbeiten ist eine Kostenschätzung zu erstellen.
- Es sind zusätzliche Reserve-Depotflächen vorzusehen. Es tritt sonst häufig der Fall ein, dass die vorgesehenen Depotflächen nicht ausreichen und deshalb die vorgegebenen Schütthöhen nicht eingehalten werden können.

6 Bodenmassenbilanz

Der beauftragte bodenkundliche Baubegleiter berechnet aufgrund der Mächtigkeit des Ober- und des Unterbodens (B-Horizont) das Volumen des Bodenmaterials, das zwischengelagert oder direkt abtransportiert werden muss.
Er berechnet zudem die für die Zwischenlagerung bereitzustellende Fläche unter Berücksichtigung des Auflockerungsfaktors und der Depotform.

7 Wiederherstellung des Bodens nach Abschluss der Arbeiten

Die Wiederherstellung des Bodens muss bis zur Folgebewirtschaftung, die in Kapitel 8 beschrieben wird, die folgenden Etappen umfassen:

7.1	Rohplanie	erstellen
7.2	Abnahme der Rohplanie	
7.3	Wiederherstellung der Bodenschichten	
7.4	Abnahme des wiederhergestellten Bodens	
7.5	Wiederherstellungsmassnahmen für die nicht abgetragenen Böden	
7.6	Vorbereitung des Saatbetts und Ansaat	
7.7	Unkrautbeseitigung	

In diesem Kapitel sind die nötigen Massnahmen für die Wiederherstellung der vorübergehend beanspruchten Flächen (nicht abgetragene Böden) festzulegen, wobei die Bodenbeanspruchung und allfällige archäologische Funde beachtet werden müssen. So sind beispielsweise Bodenlockerungsmassnahmen (mit zu definierender Tiefe) oder eine Begrünung für eine extensive Mahd vorzusehen.

8 Folgebewirtschaftung

In dieser Phase sind standort- und bodenabhängige Rekultivierungsmassnahmen für die betroffenen Böden festzulegen.
Um die nach dem Abtrag wiederhergestellten Böden zu stabilisieren, muss die Nutzung während der ersten drei Jahre auf eine extensive Dürrfutterproduktion begrenzt werden. Dabei sind Landwirtschaftsmaschinen einzusetzen, die das Risiko einer Bodenverdichtung minimieren (die Anforderungen sind im Konzept festzulegen und von der bodenkundlichen Baubegleitung zu betreuen). Im ersten Jahr sind Beweidung und Silage nicht erlaubt. Ab dem zweiten oder dritten Jahr kann je nach Bodenzustand eine extensive Beweidung mit Schafen oder Ziegen in Betracht gezogen werden.

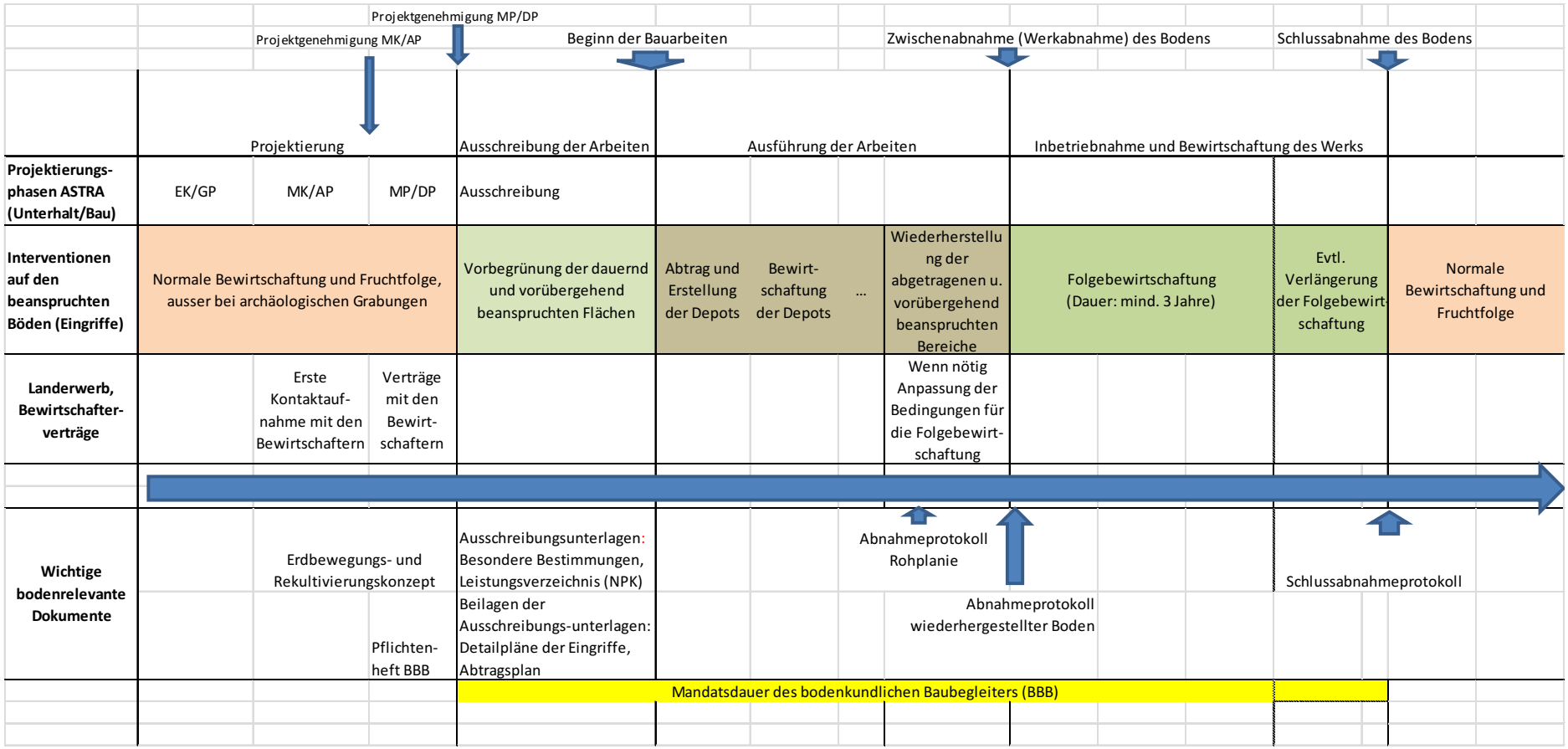
→ Die Dauer, die Massnahmen und Verantwortlichkeiten während der Folgebewirtschaftungsphase sind im Vertrag, der mit dem Bewirtschafter abgeschlossen wird, festzuhalten (eine Vertragsvorlage kann bei den Verantwortlichen für den Landerwerb des ASTRA angefordert werden).

9 Schlussabnahme und normale Bodennutzung

Am Ende der Folgebewirtschaftungszeit erfolgen die Schlussabnahme des Bodens und die definitive Rückgabe an den Bewirtschafter. Dabei wird der Endzustand des Bodens kontrolliert und in einem Übergabe- und Abnahmeprotokoll festgehalten. Mithilfe von Bodenproben wird kontrolliert, ob das Rekultivierungsziel erreicht wurde oder ob noch Mängel zu beheben sind, bevor der Boden einer normalen Nutzung zugeführt werden kann. Treten beispielsweise Nassstellen oder Unebenheiten auf, muss die Folgebewirtschaftungszeit verlängert oder es müssen Massnahmen zur Mängelbehebung ergriffen werden.

→ Die Verlängerungszeit, die Massnahmen und Verantwortlichkeiten nach erfolgter Schlussabnahme sind im Übergabe- und Abnahmeprotokoll festzuhalten.

Die folgende Grafik zeigt die wichtigsten Etappen für den Bodenschutz auf Baustellen auf.


Projektgenehmigung MP/DP
Projektgenehmigung MK/AP
Beginn der Bauarbeiten
Zwischenabnahme (Werkabnahme) des Bodens
Schlussabnahme des Bodens
Projektierung
Ausschreibung der Arbeiten
Ausführung der Arbeiten
Inbetriebnahme und Bewirtschaftung des Werks
Projektierungs-phasen ASTRA (Unterhalt/Bau)
EK/GP
MK/AP
MP/DP
Ausschreibung
Interventionen auf den beanspruchten Böden (Eingriffe)
Normale Bewirtschaftung und Fruchtfolge, ausser bei archäologischen Grabungen
Vorbegrünung der dauernd und vorübergehend beanspruchten Flächen
Abtrag und Erstellung der Depots
Bewirt-schaftung der Depots
...
Wiederherstellung der abgetragenen u. vorübergehend beanspruchten Bereiche
Folgebewirtschaftung (Dauer: mind. 3 Jahre)
Evtl. Verlängerung der Folgebewirt-schaftung
Normale Bewirtschaftung und Fruchtfolge
Landerwerb, Bewirtschafter-verträge
Erste Kontaktauf-nahme mit den Bewirtschaftern
Verträge mit den Bewirt-schaftern
Wenn nötig Anpassung der Bedingungen für die Folgebewirt-schaftung
Wichtige bodenrelevante Dokumente
Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzept
Ausschreibungsunterlagen: Besondere Bestimmungen, Leistungsverzeichnis (NPK)
Abnahmeprotokoll Rohplanie
Schlussabnahmeprotokoll
Pflichten-heft BBB
Beilagen der Ausschreibungs-unterlagen: Detailpläne der Eingriffe, Abtragsplan
Abnahmeprotokoll wiederhergestellter Boden
Mandatsdauer des bodenkundlichen Baubegleiters (BBB)

EK Globales Erhaltungskonzept

	Kap.	U-Kap.	Themen und Dokumente	Massstab [indikativ]	Tech. Merkblatt [Referenz n°]
T/U TRASSEE / UMWELT	10	**Gesamtprojekt**			21 001-20210
		10.1	Projektauftrag		
		10.2	Projektorganisation und Struktur		
		10.3	Technischer Bericht		
		10.4	Nutzungsvereinbarung		
		10.5	Grobterminplan		
		10.6	Kostenschätzung		
		10.7	Übersichten : .1 Übersichtsplan	1:25'000	
			.2 Inventarobjekte	1:10'000/1:5'000	
			.3 Unterhaltsperimeter und Konzept	1:10'000/1:5'000	
			.4 ÜMa	1:10'000/1:5'000	
			.5 VoMa	1:10'000/1:5'000	
			.6 SoMa	1:10'000/1:5'000	
			.7 Installationsfläche - Baustellenzufahrten	1:10'000/1:5'000	
		10.8	Kunstbauten - Tunnel: .1 Objektverzeichnis		
		10.9	Genehmigungen : .1 Genehmigungen		
			.2 Stellungnahme EP und GE zu EK		
			.3 Weitere erforderliche Bewilligungen		
	11	**Umwelt**			21 001-20211
		11.1	Umweltnotiz		
		11.2	Konfliktplan Umwelt	1:10'000/1:5'000	
	12	**Verkehrsführung**			21 001-20212
		12.1	Verkehrsführung	1:10'000/1:5'000	
		12.2	Ereignismanagement und Sicherheitskonzept		
		12.3	Unfallgeschehen - Schwerpunkte - Unfallberichte	1:10'000/1:5'000	
		12.4	Verkehrsgutachten		
	13	**Landerwerb**			21 001-20213
		13.1	Liste der bestehenden Verträge - Vereinbarungen - Dienstbarkeiten		
		13.2	Bauinstallationen und Baustellezufahrten / Deponien	1:10'000/1:5'000	
	20	**Strassenbau**			21 001-20220
		20.1	Situationen	1:10'000/1:5'000	
		20.2	Längenprofile	1:10'000/1:1'000	
		20.3	Normalprofile	1:100	
		20.4	Querprofile	1:200/1:100	

EK Globales Erhaltungskonzept

T/U TRASSEE / UMWELT

Kap.	U-Kap.	Themen und Dokumente	Massstab [indikativ]	Tech. Merkblatt [Referenz n°]
30	**Entwässerung**			21 001-20230
	30.1	Entwässerungssystem	1:10'000/1:5'000	
	30.2	Situationen	1:10'000/1:5'000	
	30.3	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:200/1:100	
	30.4	Situation Schadensbilder - Ausmass	1:10'000/1:5'000	
40	**BSA Tiefbau**			21 001-20240
	40.1	Situationen	1:10'000/1:5'000	
	40.2	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:200/1:100	
50	**Fahrzeugsrückhaltesysteme FZRS**			21 001-20250
	50.1	Situationen	1:10'000/1:5'000	
	50.2	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:200/1:100	
60	**Zäune**			21 001-20260
	60.1	Situationen	1:10'000/1:5'000	
	60.2	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:200/1:100	
70	**Signalisation und Markierung**			21 001-20270
	70.1	Situationen	1:10'000/1:5'000	
	70.2	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:200/1:100	
80	**Lärmschutz**			21 001-20280
	80.1	Lärmtechnischer Bericht EK		
	80.2	Akustische Globalbeurteilung	1:25'000	
	80.3	Raumplanerische Grundlagen	1:2'500	
	80.4	Akustische Beurteilung Gebäude – Ist-Zustand	1:2'500	
	80.5	Akustische Beurteilung Gebäude – Normprüfung	1:2'500	
	80.6	Akustische Beurteilung Gebäude – Lösungsvorschlag	1:2'500	
	80.7	Akustische Beurteilung Strassenbeläge und Bauwerke	1:2'500	
	80.8	Konfliktplan Lärmschutz	1:25'000 / 2'500	
	80.9	EDV-Archiv mit Modelldaten		
	80.10	MISTRA LBK Sofo Formular		

K - BSA - T/G : Parallele EK Teile

Genehmigungsprozess EK (1 Dossier : Synthese + T/U + K + BSA + T/G)

10 Gesamtprojekt

10.1 Projektauftrag

Auf Grund der Ziele aus der Planung EK und den Grundlagen EK ist der Projektauftrag mit dem Auftraggeber zu aktualisieren, zu spezifizieren und zu definieren.

Leistungen:
Erarbeiten der Auftragsdefinition mit Stichworten wie:

- Instandsetzung der Anlage
- Allf. notwendige Anpassungen an heutige Standards, Normen und Gegebenheiten, wie:
  - Mittelstreifen grün/schwarz
  - Minimale Quergefälle
- Allf. notwendige Anpassungen an übergeordnete Zielsetzungen
  - sind Betriebsänderungen vorgesehen, die ein Generelles Projekt GP erfordern
  - sind Nutzungsänderungen vorgesehen, die eine Projektauflage erfordern
- Aufzeigen von Lösungsmöglichkeiten zu den einzelnen Themen, Variantenstudien und Bestimmung von Bestvarianten
- Festlegen von Sofortmassnahmen SoMa, Überbrückungsmassnahmen ÜMa, und vorgezogene Massnahmen VoMa
  - SoMa sind sofort auszulösen
  - ÜMa und VoMa sind in die allg. Projektarbeiten aufzunehmen
- Die Planungsschritte sind aufzuzeigen. Besonders zu vermerken sind die Anpassungen, die ein Generelles Projekt (GP) oder eine Projektauflage (AP) erfordern.

Resultat:

- Projektauftrag

Erläuterungen:

- keine

10.2 Projektorganisation und Struktur

Leistungen:

- Erstellen von Projektorganisation, Organigramm, Pflichtenhefte und Definition der Abgrenzungen.
- Allf. Aufträge für Spezialisten definieren und beantragen.
- Fachkoordination und Mitarbeit bei der Gesamtleitung.

.

Resultat:

- Projektorganisation und Struktur

Erläuterungen:

- keine

10.3 Technischer Bericht

Leistungen:

- Erstellen eines Technischen Berichtes mit den Angaben der T/U Themen. Dieser Bericht ist eine zusammenfassende Beschreibung des Projekts (Ist-Zustand, Normprüfung, Konzept EK).
- Strategische Varianten des Konzeptes beschreiben und erklären (mit Kosten/Nutzen-Analyse).
- Der Technische Bericht muss gemäss 21 000-20201 Inhalt Dossier EK strukturiert sein.

- zu behandelnde T/U Themen:
  - Gesamtprojekt
  - Umwelt
  - Verkehrsführung
  - Landerwerb
  - Strassenbau
  - Entwässerung
  - BSA Tiefbau
  - Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS
  - Zäune
  - Signalisation und Markierungen
  - Lärmschutz

Resultat:
- Technischer Bericht

Erläuterungen:
- keine

10.4 Nutzungsvereinbarung

Leistungen:
- Ausarbeiten der Nutzungsvereinbarung Stand (EK) mit Planungshorizonten (Lebensdauer).

Resultat:
- Nutzungsvereinbarung

Erläuterungen:
- keine

10.5 Grobterminplan

Leistungen:
- Erstellen eines Grobterminplans mit allen Verfahrensschritten, ggf. mit Auflageverfahren und mit allen Eckterminen.
- Integration der Angaben aus den übrigen Dossiers.

Resultat:
- Grobterminplan

Erläuterungen:
- keine

10.6 Kostenschätzung

Leistungen:

- Erstellen einer Kostenschätzung mit der gleichen Struktur wie in 21 000-20201 Inhalt Dossier EK beschrieben.
- Erarbeiten der Kostenschätzung (s. 20 001-00002 Projektierung Kopfteil, Kapitel 5).
- Aufzeigen von Kostenfolgen bei möglichen Varianten.
- Aufbereiten von Kostenteilern.
- Aufzeigen der Gesamtkosten des EK für den Fachbereich T/U.

Resultat:

- Kostenschätzung

Erläuterungen:

- Die Kostenschätzung ist wenn möglich gemäss NPK-Struktur darzustellen.

10.7 Übersichten

Leistungen:

- Erstellen der Planunterlagen
- Integration der Unterlagen aus den T/U Themen.

Resultat:

- Übersichten (s. 21 000-20201 Inhalt Dossier EK)

Erläuterungen:

- keine

10.8 Kunstbauten - Tunnel

Die Kunstbauten werden im Fachbereich K und T/G bearbeitet.

Leistungen:

- Für das Gesamtprojekt wird ein Objektverzeichnis aller Kunstbauten und Tunnel erstellt.

Resultat:

- Kunstbauten - Tunnel Objektverzeichnis

Erläuterungen:

- Die Angaben liefern die für die Kunstbauten und Tunnel beauftragten Ingenieure.

10.9 Genehmigungen

Leistungen:

- Der Verfahrensablauf mit den notwendigen Planungsphasen und den notwendigen Genehmigungen und den Genehmigungsinstanzen wird aufgezeigt.

Resultat:

- Genehmigungen
- Stellungnahme EP und GE zu EK
- Weitere erforderliche Bewilligungen

Erläuterungen:

- Das Globale Erhaltungskonzept (EK) wird durch das ASTRA genehmigt. Mit der Genehmigung wird die nächste Planungsphase freigegeben, d.h. die Arbeiten fürs Massnahmenkonzept (MK) resp. die Ausführungsprojekte (AP) etc. müssen ausgelöst werden.

11 Umwelt

11.1 Umweltnotiz

Leistungen:

- Grundlagen überprüfen, verifizieren und ggf. ergänzen bzw. aktualisieren
- Zeitliche und räumliche Abgrenzung der Untersuchungen festlegen
- Bestehenden Zustand analysieren und Handlungsbedarf ermitteln
- Umweltauswirkungen grob ermitteln und beschreiben
- Machbarkeit beurteilen, Projektrisiken abschätzen, ggf. Alternativen prüfen
- UVP-Pflicht und Genehmigungsverfahren abklären, umweltrechtliche Genehmigungen notwendig?
- Projektbezogene Umweltnotiz erstellen gemäss Ablauf in Erläuterungen, inkl. Pflichtenheft für folgende Phasen AP und MK

Resultat:

- Umweltnotiz

Erläuterungen:

Begriffsdefinitionen:

Ist-Zustand:	Bestehender, vom Vorhaben noch nicht beeinflusster Zustand
Ausgangszustand:	vom Vorhaben noch nicht beeinflusster Zustand unmittelbar vor Beginn der Bauphase bzw. zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme (nur bei sehr langer Planungs- bzw. Bauzeit [> 2 Jahre])
Bauphase:	Aktivitäten auf der Baustelle, einschliesslich Bau und Betrieb von Baustelleneinrichtungen (Installations- und Zwischenlagerflächen, Betonanlagen, Werkstätten, Baupisten etc.) sowie Transporte von und zur Baustelle
Betriebsphase:	Aktivitäten bzw. Zustand nach Realisierung des Vorhabens

Für das Erbringen der oben aufgeführten Leistungen und das Erstellen der Umweltnotiz sind die nachfolgenden Schritte A bis H auszuführen (vgl. Ablaufdiagramm in Anhang A):

1. Zustandsanalyse / Erstbeurteilung der Umweltauswirkungen
2. Abklärung UVP-Pflicht / Genehmigungsverfahren
3. Erstellen Umweltnotiz

A **Umweltrelevanz-Matrix ausfüllen**

Die Umweltrelevanz-Matrix dient zur besseren Übersicht über Vollständigkeit und Nachvollziehbarkeit der Umweltabklärungen (vgl. Vorlage in Anhang B). Sie wird in die Umweltnotiz übernommen.

B **Gesetzeskonformität des Ist-Zustandes prüfen**

Für jeden Umweltbereich wird geprüft, ob im bestehenden Zustand die gesetzlichen Anforderungen eingehalten sind. Daraus wird unter Berücksichtigung der Verhältnismässigkeit der Handlungsbedarf abgeleitet. Dieser fliesst in das EK bzw. die zu definierenden Varianten ein.

C Auswirkungen des Vorhabens grob beurteilen

Für das Erhaltungsprojekt wird untersucht, ob und in welchen Teilbereichen das Projekt Auswirkungen auf die Umwelt hat oder nicht. Die Umweltabklärungen sollen stufengerecht erfolgen, d.h., es sollen nur soviel Abklärungen wie nötig getroffen werden. Hilfsmittel dazu ist die ASTRA-Richtlinie 18002 "Checkliste Umwelt für nicht UVP-pflichtige Nationalstrassenprojekte" (GS UVEK/ASTRA/BAFU, 2017). Sie dient hier in erster Linie der Kontrolle der Vollständigkeit und nicht der Bearbeitungstiefe.

Falls die Abklärungen ergeben, dass in einem oder mehreren Bereichen erhebliche Auswirkungen zu erwarten sind, ist zu prüfen, ob und mit welchen Massnahmen der Konflikt gelöst werden kann. Werden Auswirkungen erwartet, welche weder mit Standardmassnahmen noch mit spezifischen Massnahmen begrenzt werden können, so sind Alternativen zu prüfen und das EK gegebenenfalls anzupassen. Wenn die Auswirkungen mit Massnahmen begrenzt werden können, wird dies in der Umweltnotiz festgehalten und die Kosten werden grob ermittelt (+/- 20%).

D Wesentliche Änderung der Nationalstrasse

Es ist zu prüfen, ob es sich beim Vorhaben oder Teilen davon um eine wesentliche Änderung einer bestehenden Nationalstrasse handelt. Eine Änderung untersteht der UVP-Pflicht, wenn die Änderung wesentliche Umbauten, Erweiterungen oder Betriebsänderungen betrifft (Art. 2 Abs. 1 UVPV). Unterhalt und Erneuerung einer Nationalstrasse führen in der Regel nicht zu erheblichen Umweltauswirkungen und sind somit nicht UVP-pflichtig. Die Einstufung hängt im Wesentlichen davon ab, ob die Kapazität in der Betriebsphase erhöht wird und/oder mit erheblichen Umweltbelastungen in der Bauphase zu rechnen ist.

Insbesondere für folgende Vorhaben ist die Genehmigung eines Ausführungsprojektes durch das UVEK mit UVB/UVP erforderlich:

- Bau eines neuen Anschlusses
- Ausbau eines bestehenden Anschlusses mit mindestens einer zusätzlichen Ein- oder Ausfahrt
- Verschiebung eines bestehenden Anschlusses
- Neue Brücke, Tieferlegung und Einhausung
- Ausbau eines Abschnitts von mehr als 1'000 m mit einem oder mehreren zusätzlichen Fahrstreifen
- Bau eines Sicherheitsstollens für Strassentunnel
- Bau einer Raststätte oder eines Schwerverkehrszentrums

Insbesondere für folgende Vorhaben ist die Genehmigung eines Ausführungsprojektes durch das UVEK ohne UVB/UVP jedoch mit Umweltnotiz erforderlich:

- Ausbau einer Anschlussstelle mit zusätzlichen Fahrspuren auf bestehenden Einfahrten oder Ausfahrten aus Sicherheitsgründen ohne Kapazitätserhöhung
- Bau eines Rückhaltebeckens
- Änderung des Entwässerungskonzepts eines Abschnitts oder Ausbauten wie z.B. neue SABA
- Ausbau von Abschnitten von bis zu 1'000 m mit einer zusätzlichen Fahrspur

E **Andere Projektbestandteile, welche der UVP unterliegen**

Falls keine wesentliche Änderung der Nationalstrasse bzw. ihrer Bestandteile vorliegt, ist zu prüfen, ob ein anderes mit dem Vorhaben in einem räumlichen und funktionellen Zusammenhang stehendes Projektelement UVP-pflichtig ist. Dabei kann es sich um folgende Anlagetypen handeln:

- Wasserbauliche Massnahmen wie Verbauungen, Eindämmungen, Korrektionen, Geschiebe- und Hochwasserrückhaltebecken im Kostenvoranschlag von mehr als 10 Mio. Franken (Anhang Ziff. 30.2 UVPV)
- Schüttungen in Seen von mehr als 10'000 m3 (Anhang Ziff. 30.3 UVPV)
- Anlagen für die Trennung oder mechanische Behandlung von mehr als 10'000 t Abfällen pro Jahr (Anhang Ziff. 40.7 UVPV)
- Belagswerke mit einer Produktionskapazität von mehr als 20'000 t pro Jahr (Anhang Ziff. 70.10 UVPV). Dabei wird rechtlich nicht zwischen ortsfesten und mobilen Belagswerken unterschieden.

F **Genehmigungsverfahren abklären**

Bei nicht UVP-pflichtigen Vorhaben ist abzuklären, ob das Projekt durch das UVEK im Rahmen eines Plangenehmigungsverfahrens oder direkt durch das ASTRA genehmigt wird. Falls ein Ausführungsprojekt mit Plangenehmigung erforderlich ist (z.B. Neubau SABA), werden die benötigten bundesrechtlichen Bewilligungen in die PGV übernommen.

Eine Spezialbewilligung ist insbesondere in folgenden Fällen erforderlich (nicht abschliessend):

- Beseitigung von Ufervegetation (Art. 22 NHG)
- Beeinträchtigung von geschützten Arten (Art. 20 NHV)
- Beeinträchtigung schutzwürdiger Lebensräume (Art. 18 Abs. 1ter NHG)
- Rodungen (Art. 5 und Art. 6 WaG)
- Anlagen und Tätigkeiten in den besonders gefährdeten Gewässerschutzbereichen (Art. 19 Abs. 2 GSchG und Art. 32 GSchV)
- Beanspruchung Gewässerraum (Art. 41c GschV)
- Einleitung und Versickerung von Verkehrswegeabwasser (Art. 7 GSchG und Art. 6−8 GSchV)
- Technische Eingriffe in Gewässer (Art. 8 BGF)
- Gewährung von Erleichterungen für jene Bereiche des Projektes, bei denen die Belastungsgrenzwerte für Strassenverkehrslärm nicht eingehalten werden können (Art. 7 Abs. 2 und Art. 8 Abs. 2 LSV)
- Entsorgung von Ausbauasphalt mit über 20'000 mg/kg PAK im Bindemittel (BAFU-Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle)

Projekte, welche weder UVP-pflichtig sind noch einer Bewilligung des UVEK bedürfen, werden durch das ASTRA genehmigt.

G Umweltnotiz erstellen

Die Ergebnisse der Umweltabklärungen werden in der Umweltnotiz zum EK festgehalten. Grundlage bildet die ASTRA-Richtlinie 18002 "Checkliste Umwelt für nicht UVP-pflichtige Nationalstrassenprojekte" (GS UVEK/ASTRA/BAFU, 2017). Die folgenden Ausführungen beschreiben deren stufengerechte Anwendung auf das EK. Die Umweltnotiz soll die nachfolgend beschriebenen Inhalte behandeln. Aufbau und Gestaltung des Berichtes halten sich dabei eng an die Vorgaben der Checkliste.

1. Zusammenfassung

Die Umweltnotiz enthält eine kurze, allgemein verständliche Zusammenfassung der Umweltauswirkungen und der vorgesehenen Massnahmen.

2. Einleitung / UVP-Pflicht / Genehmigungsverfahren

Die Einleitung erläutert die Veranlassung des Vorhabens und nimmt Bezug auf die Projektinitialisierung. Sie fasst die Abklärungen zur UVP-Pflicht und zum Genehmigungsverfahren zusammen.

3. Projektbeschreibung

Die Umweltnotiz enthält eine kurze Beschreibung des Projektes, soweit es für die Beurteilung der Umweltauswirkungen und das Verständnis der Umweltnotiz erforderlich ist. Diese beinhaltet die wesentlichen Projektbestandteile, Angaben zum Verkehrsaufkommen (DTV, LW-Anteil) sowie zur Bauphase mit Grobterminen, Bauablauf, Materialflüssen, Baustelleneinrichtungen und Baulogistik (soweit bekannt). Für die technisch relevanten Aspekte (inkl. Kosten) wird auf den Technischen Bericht des EK verwiesen.

4. Zeitliche Abgrenzung

Die Umweltnotiz unterscheidet sinnvollerweise (analog zur UVP-Methodik) zwischen den Zuständen:

- Ist-Zustand: z.B. 2012
- Bauphase: z.B. 2015 − 2017
- Betriebsphase: z.B. 2018

5. Räumliche Abgrenzung

Die Festlegung des Untersuchungsperimeters und dessen planliche Darstellung muss so weit gehen, dass alle Projektbestandteile (inkl. Bauinstallationsplätze, Baupisten, SABA etc.) und ihre möglichen Auswirkungen erfasst werden. Der Umfang des Perimeters kann je nach Umweltbereich unterschiedlich sein; er wird grundsätzlich durch die Reichweite der Auswirkungen bzw. Emissionen bestimmt.

6. Umweltrelevanz-Matrix

Die Umweltrelevanz-Matrix dient zur besseren Übersicht über Vollständigkeit und Nachvollziehbarkeit der Umweltabklärungen (vgl. Vorlage in Anhang B).

7. Kommentar zu Umweltbereichen, die vom Projekt nicht betroffen sind

Wenn in einem Bereich keine oder nicht relevante Auswirkungen zu erwarten sind, wird dies in der Umweltnotiz knapp begründet (keine Massnahmen erforderlich).

8. Beschreibung der relevanten Auswirkungen und Massnahmen nach Umweltbereichen

Falls relevante Auswirkungen zu erwarten sind, werden diese nach Bereichen (in der Reihenfolge der Relevanzmatrix) beschrieben. Je nach Umfang der Themen/Inhalte können die einzelnen Bereiche als Haupt- oder Teilkapitel behandelt werden. Zu jedem Bereich ist anzugeben, welche Massnahmen zur Einhaltung der Umweltvorschriften erforderlich sind. Die Auswirkungen in der Bauphase können unter den einzelnen Umweltbereichen oder in einem eigenen Kapitel behandelt werden.

9. Natur und Landschaft, Wildtierkorridore

Die Umweltnotiz gibt eine Übersicht über die vom Projekt betroffenen Landschaftsschutzgebiete, inventarisierte Lebensräume, geschützte Arten und/oder schutzwürdige Lebensräume, Ufervegetation, Wildtierkorridore sowie die ökologische Netzwerke und ihre Verbindungen (nationales ökologisches Netzwerk REN). Dabei ist abzuklären, ob einer der 40 im Rahmen von Unterhaltsarbeiten oder Ausbauprojekten zu sanierenden überregionalen Wildtierkorridore der NS betroffen ist. Weiter ist ein Auszug aus der Datenbank KUBA im Bezug auf die Faunarelevanz von Kunstbauten (potentielle Funktion für die ökologische Vernetzung) nötig damit diese Daten gegenüber den kantonalen Daten zur ökologischen Netzwerke abgeglichen werden können. Dort wo Kunstbauten und Gewässerdurchlässe eine Relevanz für das regionale ökologische Netzwerk aufweisen, ist eine detaillierte Prüfung der Massnahmen im MK notwendig. Es sind keine Feldaufnahmen durchzuführen. Diese finden (sofern erforderlich) erst in der folgenden Phase (AP oder MK) statt. Der landschaftspflegerische Begleitplan und ein allfälliges Gesuch für die Beseitigung von Ufervegetation sind ebenfalls Gegenstand der folgenden Phase. Dies gilt auch für die Bilanz der Naturwerte vor und nach der Ausführung des Projektes.

10. Wald

Es ist abzuklären, ob Wald im Sinne von Art. 2 WaG gerodet werden muss. Wenn ja, ist die Standortgebundenheit des Projektes zu begründen. Ein Projekt ist dann auf den vorgesehenen Standort angewiesen, wenn objektive und im Vergleich zu anderen Standorten höher zu bewertende Gründe die Interessen der Walderhaltung überwiegen. Bereits grundsätzlich abgeklärt werden kann die Frage des Rodungsersatzes (Realersatz/Aufforstung, allenfalls Massnahmen zugunsten Natur- und Landschaftsschutz). Das Rodungsgesuch ebenso wie die Feststellung der Waldgrenze ist Gegenstand der folgenden Phase.

11. Grundwasser, Wasserversorgung

Im Bericht ist aufzuzeigen, ob vom Projekt Gewässerschutzbereiche, Grundwasserschutzzonen oder Grundwasserschutzareale betroffen werden. Das Projekt zusammen mit den betroffenen Bereichen, Zonen und Arealen ist in Kartenform darzustellen. Der Einsatz von Recyclingbaustoffen wird in den folgenden Phasen geprüft.

12. Entwässerung

Das vom Projektingenieur erarbeitete Konzept für das Entwässerungssystem wird in der Umweltnotiz zusammengefasst (siehe Merkblatt EK 30). Es ist zu zeigen, dass das vorgesehene Entwässerungssystem der ASTRA-Richtlinie 18005 „Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen“ entspricht. Wo möglich ist eine Versickerung über die Bankett gemäss ASTRA-Dokumentation 88011 „ Versickerungspotenzial für das Strassenabwasser entlang der Böschungen der Nationalstrassen“ vorzuziehen. Bei Strecken wo dies nicht möglich ist, ist aufzuzeigen, welche Behandlungsanlagen (z.B. SABA) erforderlich sind. Dabei sind die Wechselbeziehungen mit anderen Umweltbereichen (Störfall, Altlasten, Boden etc.) zu beachten. Angaben zur Bauphase erfolgen in den späteren Phasen.

13. Oberirdische Gewässer, Fischerei

Es erfolgen Angaben, ob Fischgewässer betroffen werden und im Gewässer gefährdete Arten vorkommen sowie zum ökomorphologischen Zustand der betroffenen Fliessgewässer (Ergebnisse bereits durchgeführter Untersuchungen/Bewertungen, Angaben zu Verbauungen, Korrektionen, Eindolungen, Durchlässen etc.). Die Durchlässigkeit für aquatische und terrestrische Organismen ist zu dokumentieren. Ein allfälliges Gesuch für technische Eingriffe in Gewässer (fischereirechtliche Bewilligung) ist Gegenstand der folgenden Phase.

14. Störfallvorsorge

Im Bericht wird auf bereits vorhandene Kurzberichte gemäss StFV verwiesen und es ist abzuklären, ob eine wesentliche Änderung im Sinne der StFV vorliegt. Dies hängt davon ab, ob sich seit dem letzten Kurzbericht der Anteil oder die Struktur des Transports gefährlicher Güter deutlich geändert hat und/oder Änderungen an der Anlage und ihren Sicherheitsmassnahmen (v.a. Entwässerung, Fluchtwege) vorgenommen wurden, oder ob sich der Stand der Sicherheitstechnik weiter entwickelt hat oder neues Wissen existiert. Im vorhandenen Kurzbericht aufgeführte Empfehlungen sind festzuhalten und bei der Erarbeitung des Folgeprojekts zu berücksichtigen. Die Erarbeitung bzw. Ergänzung des Kurzberichtes (sofern erforderlich) erfolgt in der nächsten Phase.

15. Altlasten

Es ist abzuklären, ob das Vorhaben belastete Standorte tangiert, und wenn ja, werden Angaben zur altlastenrechtlichen Klassierung der belasteten Standorte gemacht. Es ist aufzuzeigen, ob weitere Abklärungen gemäss AltlV (z.B. Voruntersuchung) erforderlich sind. Eine allfällige Altlasten-Voruntersuchung wird erst in der folgenden Phase durchgeführt.

16. Abfälle und Materialbewirtschaftung

Für das EK, insbesondere die Planung von Installations- und Zwischenlagerflächen, Aufbereitungsanlagen und damit verbunden die Abklärung der UVP-Pflicht, müssen die Abfallarten, ungefähre Mengenangaben und die vorgesehene Art der Abfall- und Materialbewirtschaftung (als Projektbestandteil oder in externen Anlagen) bekannt sein. Die Ergebnisse werden in der Umweltnotiz dargestellt. Ein Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept mit Angaben zu den vorgesehenen Entsorgungswegen wird erst in den folgenden Phasen erstellt.

17. Boden

In der Umweltnotiz wird aufgezeigt, ob durch das Projekt Boden im Sinne von Art. 7 Abs. 4bis USG betroffen wird. Wenn ja, werden grobe Angaben zu den betroffenen Böden und zur aktuellen und künftigen Nutzung gemacht. Ein allfälliger Belastungsverdacht wird aufgezeigt (z.B. Prüfperimeter für Bodenverschiebungen). Bodenuntersuchungen finden erst zu einem späteren Zeitpunkt statt. Falls vorhanden, wird auf die Ergebnisse bereits durchgeführter Bodenuntersuchungen verwiesen. Ein Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzept wird erst in den folgenden Phasen erstellt.

18. Luft

Bei Vorhaben ohne Kapazitätserhöhung, d.h. in der Regel nicht UVP-pflichtig, sind bezüglich der Luftbelastung während der Betriebsphase keine Angaben erforderlich. Falls es sich um ein UVP-pflichtiges Vorhaben handelt, wird die aktuelle und künftige Luftbelastung (Emissionen NOx, PM10; Immissionen NO_2, PM10) kurz beschrieben. Es sind keine Berechnungen durchzuführen. Eine Emissionsbilanz (nur bei UVP-pflichtigen Vorhaben) wird erst in der folgenden Phase erstellt.
Im Hinblick auf die Bauphase sind die Möglichkeiten zur Transportoptimierung inklusive Bahneinsatz (Erstellung oder Benutzung von Anschlussgleisen, kombinierter Transport Strasse/Schiene über Verladestellen etc.) zu prüfen. Weitere Angaben zur Bauphase erfolgen in den späteren Phasen.

19. Lärm

Die Abklärungen zum Lärmschutz werden in der Umweltnotiz zusammengefasst (siehe Merkblatt EK 80). Angaben betreffend Baulärm erfolgen in den späteren Phasen.

20. Erschütterungen

Erschütterungen während der Betriebsphase sind in der Regel nicht relevant. Abklärungen zur Bauphase erfolgen erst in den späteren Phasen.

21. Wandern, Fuss- und Veloverkehr, historische Verkehrswege

Im Bericht ist anzugeben, ob Wander-, Fuss- oder Radwege durch das Projekt unterbrochen oder beeinträchtigt werden und ob historische Verkehrswege (IVS) tangiert werden. Allfällige Ersatzmassnahmen sind in die weitere Planung aufzunehmen.

22. Denkmalpflege, Archäologie und Ortsbildschutz

Der Bericht macht Angaben zu schützenswerten Ortsbildern (ISOS), inventarisierten Denkmälern, archäologischen Objekten sowie kantonalen oder kommunalen Ortsbildschutzzonen, soweit diese vom Projekt betroffen sind.
Bekannte oder vermutete archäologische Fundstellen können zur genaueren Abklärung und Lokalisierung bereits in dieser Phase im Gelände sondiert werden. Für sie ist ein Schutz- bzw. ein Grabungskonzept zu erstellen.
Bei Bedarf sind die Interventionsmodalitäten mit einem bodenkundlichen Baubegleiter (BBB) und dem kantonalen archäologischen Dienst bezüglich Einsatzperiode, Charakteristika der Baumaschinen, Schutz und Erdbewegungen, Trennung des Aushub- und Ausbruchsmaterials sowie den Bedingungen für die Wiederherstellung zu koordinieren.
Für Projektabschnitte, die ungestörte, natürlich gewachsene Böden oder natürliche Ablagerungen tangieren, also Untergründe mit Erhaltungspotential für bislang unbekannte archäologische Befunde, ist ein Prospektionskonzept für die folgende Projektphase auszuarbeiten. (ASTRA Weisungen Archäologie/Paläontologie Art. 9, für EK gleichermassen gültig wie für GP).

23. Naturgefahren

Es ist abzuklären, ob das Projekt in einem Gefahrengebiet bezüglich Hochwasser, Massenbewegungen, Lawinen oder in einer Erdbebengefährdungszone gemäss Norm SIA 261 liegt. Empfohlen wird, die Naturgefahren- bzw. Erdbebensituation bereits im EK abzuklären und zu berücksichtigen.

24. Pflichtenheft für weitere Untersuchungen

In der Umweltnotiz ist als abschliessendes Kapitel aufzulisten, welche zusätzlichen Abklärungen in der folgenden Phase (AP oder MK) erforderlich sind, um die Umweltverträglichkeit des Projektes nachzuweisen.

H **Begleitung ASTRA**
Die Fachunterstützung FU ASTRA begleitet das Projekt. Wichtige Entscheide bei der Projektbearbeitung sind mit ihr abzustimmen. Dies betrifft insbesondere Fragen der Verhältnismässigkeit sowie die Einstufung bezüglich UVP-Pflicht. Die FU ASTRA entscheidet, ob und in welcher Form das BAFU zu konsultieren ist.
Der Themenbereich Archäologie des UVB / der Umweltnotiz wird von der ASTRA-Fachstelle Archäologie/Paläontologie in Zusammenarbeit mit der zuständigen kantonalen Dienststelle erarbeitet.

11.2 Konfliktplan Umwelt

Leistungen:

- Darstellen der vorhandenen Konflikte mit Landschaftsschutzgebieten, Inventarobjekten, ökologische Netzwerke, Gewässerschutzbereichen, Wald, archäologische Schutzzonen und Funderwartungsgebiete, (eventuell: zur archäologischen Prospektion bestimmte Bereiche) etc. im Konfliktplan.

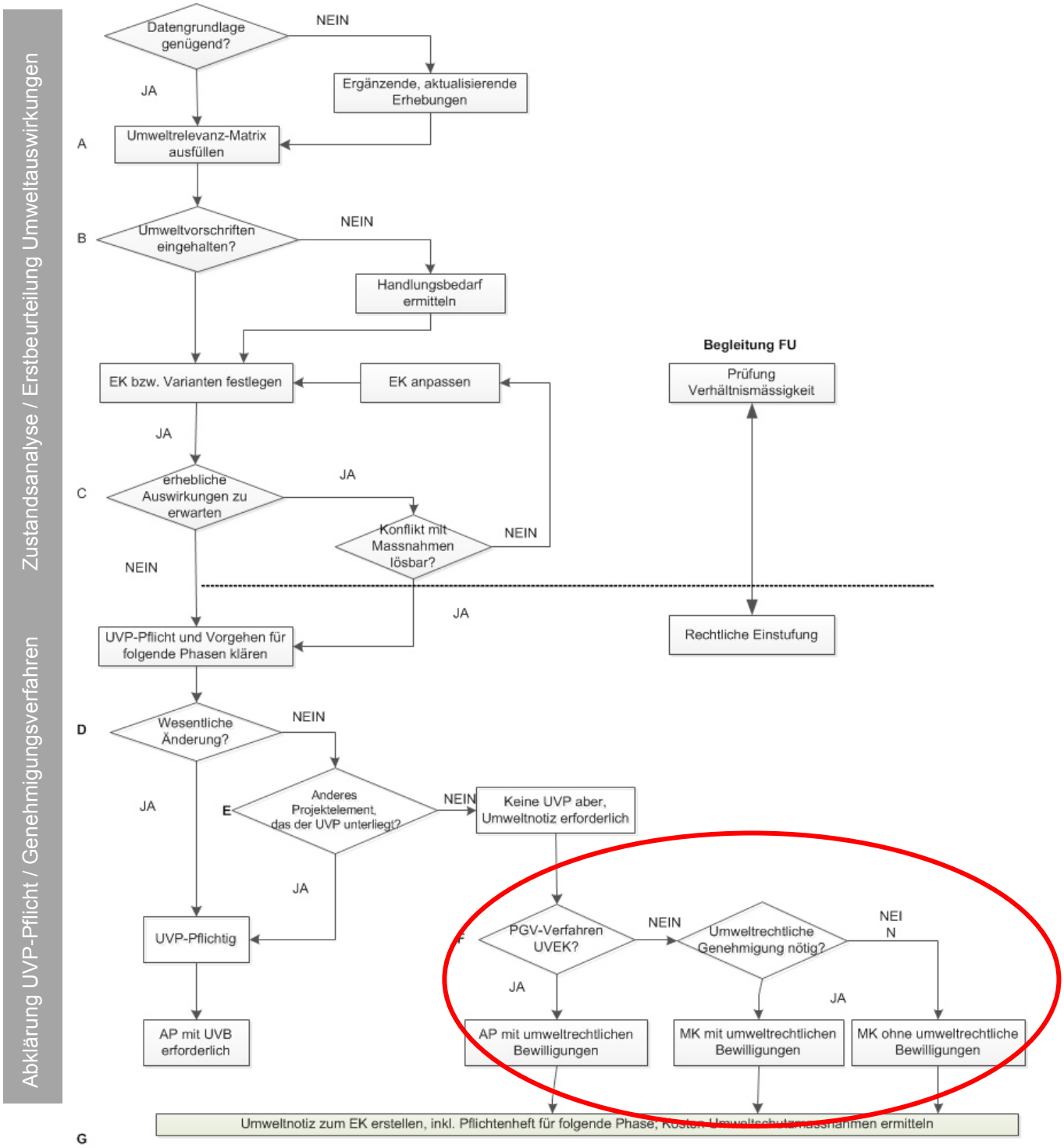
Resultat:

- Konfliktplan Umwelt

Erläuterungen:

- Je nach Anzahl und Umfang der betroffenen Objekte können zur besseren Übersicht thematisch getrennte Pläne erstellt werden (z.B. für Natur- und Landschaftsschutz, Gewässerschutz).

Anhang A: Ablaufdiagramm EK



Anhang B: Umweltrelevanz-Matrix EK (Beispiel)

Bereich	Natur und Landschaft	Licht	Wald	Grundwasser, Wasserversorgung	Entwässerung	Oberirdische Gewässer, Fischerei	Störfallvorsorge	Altlasten	Abfälle und Materialbewirtschaftung	Boden	Luft	Lärm	Erschütterungen	Denkmalpflege, und Ortsbildschutz	Archäologie, Paläontologie	Historische Verkehrswege	Langsamverkehr	Naturgefahren	Umweltbaubegleitung
Bauphase	■	o	-	■	o	-	-	o	o	o	o	o	o	■	■	o	o	-	nein
Betriebsphase	■	-	-	-	■	-	■	-	-	o	-	o	-	o	-	o	o	■	
Standardmass-nahmen (Nr. angeben)	N+L 1 und 3			GW 6						Bo 1, 3 und 4		Lä 1			Arch 3	IVS 2			

Legende:

- \- *keine Umweltauswirkungen (ohne Massnahmen)*
- o *Auswirkungen auf die Umwelt werden mit Standardmassnahmen begrenzt*
- ■ *Auswirkungen auf die Umwelt werden mit spezifischen Massnahmen begrenzt*

12 Verkehrsführung

Da sich Entscheide in der Verkehrsführung auf das ganze Projekt auswirken (Strassenbau, Entwässerung, Umwelt, Lärm) ist es wichtig diese Entscheide so früh wie möglich zu fällen. Vor allem die übergeordnete Verkehrsführung wird umfassend erarbeitet. Die nachfolgenden Planungsphasen dienen zur Feinanpassung.

12.1 Verkehrsführung

Leistungen:

- Analysieren und Beurteilen der Verkehrsdaten aus den Grundlagen.

Übergeordnete Verkehrsführung:

- Einordnen des Abschnitts in das übergeordnete Verkehrssystem.
- Bestimmen der Leistungsfähigkeit Strecke und Anschlüsse.
- Beurteilen des Verkehrsgeschehens bezüglich Verkehrsablauf und Sicherheit.
- Ausarbeiten EK gemäss Vorgehen (Ist - Normprüfung - Konzept).
- Zuteilung der Massnahmen in Unterhalt → MK und Ausbau → AP.

Verkehrsführung für die Baustelle:

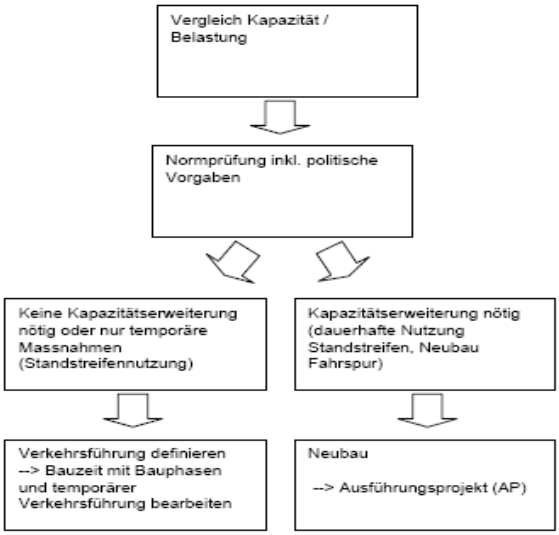
- Ausarbeiten der Varianten für Fahrstreifenzuteilung.
- Koordination mit allen anderen T/U Themen.
- Koordination mit Bauphasen der Kunstbauten resp. Tunnel.
- Koordination mit Bauvorhaben Dritter(z.B. Hochwasserschutz etc.).
- Zuordnung der Verkehrsführung pro Variante zu den Bauphasen.
- Beurteilung der Varianten und Wahl der Bestvariante.
- Erstellen des Verkehrskonzepts mit übergeordneter Verkehrsführung, Bauphasen und Koordination.

Resultat:

- Verkehrsführung

Erläuterungen:

- Das Verkehrskonzept zeigt einerseits die Verkehrsführung im Endzustand sowie die Massnahmen während der Bauzeit auf.
- Die Abklärungen für den Endzustand sind analog der anderen Fachbereiche zu erarbeiten → Ist - Normprüfung - Konzept. Aufgrund des Verkehrsablaufs im Ist-Zustand wird ein Entscheid zur künftig notwendigen Kapazität getroffen. Dies wiederum hat Einfluss auf den Planungsprozess. Die nachfolgende Darstellung zeigt den Ablauf der Entscheidfindung für Unterhalt und Ausbau:



Die Verkehrsführung während der Bauzeit ist eine temporäre Massnahme und betrifft den Endzustand nicht. Die Arbeiten dazu orientieren sich nicht am Ablauf EK sondern an den Rahmenbedingungen der Bauabläufe.

12.2 Ereignismanagement und Sicherheitskonzept

Leistungen:

Im Ereignismanagement und Sicherheitskonzept werden einmalige Geschehnisse abgehandelt.

- Analysieren der möglichen Ereignisse wie:
  - Unfälle
  - Durch den Bau bedingte kurze Einschränkungen
  - Naturereignisse (z.B. Hochwasser)
- Aufzeigen der Konzepte und Massnahmen im Ereignisfall.

Resultat:

- Ereignismanagement und Sicherheitskonzept

Erläuterungen:

- Ereignismanagement und Sicherheitskonzept sind in Absprache mit dem BH und den Sicherheitsorganen (Polizei und Unterhaltsorganen) abzustimmen und zu formulieren.
- Verweisen Sie auf die Dokumentation ASTRA 86022 Notfallmanagement Baustelle (NMB).

12.3 Unfallgeschehen, Schwerpunkte, Unfallstelle

Leistungen:

- Analysieren der Unfallschwerpunkte.
- Dokumentieren der Unfallschwerpunkte.

Resultat:

- Unfallgeschehen, Schwerpunkte, Unfallstelle

Erläuterungen:

- keine

12.4 Verkehrsgutachten

Leistungen:

- Dokumentieren der Ergebnisse der Analyse des Verkehrsgeschehens.
- Einholen Expertenmeinungen.

Resultat:

- Verkehrsgutachten

Erläuterungen:

- keine

13 Landerwerb

13.1 Liste der bestehende Verträge - Vereinbarungen - Dienstbarkeiten

Leistungen:

- Verifizieren der zur Verfügung gestellten Unterlagen.
- Verifizieren des Perimeters mit den übrigen Dossiers.
- Beschaffen der zusätzlichen Unterlagen gemäss Pflichtenheft.
- Angaben aus anderen Dossiers aufnehmen und einarbeiten.
- Abklärungen zum Vorgehen betr. Landerwerb treffen.
  - sind Enteignungen notwendig braucht es eine Projektauflage -> Ausführungsprojekt
  - freihändiger Landerwerb soll zeitig initiiert werden
- Vorbereiten der Liste über erfolgte und noch ausstehende Landerwerbsverhandlungen.
- Erarbeitung der Kostenschätzung für die Landerwerbsaufwendungen.

Resultat:

- Liste der bestehenden Verträge - Vereinbarungen - Dienstbarkeiten

Erläuterungen:

- Die Festlegungen gelten für definitiv beanspruchte Flächen wie auch für vorübergehend (temporär) beanspruchte Flächen. Statt Landerwerb können auch Durchleitungsrechte verhandelt werden (z.B. für Leitungstrassees, Unterhaltszufahrten etc.)

13.2 Bauinstallationen und Baustellenzufahrten / Deponien

Leistungen:

- Koordinierte Überlegungen und Darstellung der benötigten Bauinstallationen und Baustellenzufahren / Deponien für das gesamte EK.

Resultat:

- Bauinstallationen und Baustellenzufahrten / Deponien

Erläuterungen:

- keine

20 Strassenbau

20.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung der horizontalen Geometrie auf der Stammachse für das Trassee und die Anschlüsse (Ist-Zustand - Normprüfung - Konzept).
- Behandlung der vertikalen Geometrie auf der Stammachse für das Trassee und die Anschlüsse (Ist-Zustand - Normprüfung - Konzept).
- Durchführen der Vermessungsaufnahmen.
- Verifizieren der Plangrundlagen mit den Vermessungsaufnahmen.
- Erarbeiten der Situationspläne der bestehenden Anlagen auf Grund der vorhandenen Unterlagen.
- Normprüfung der bestehenden Anlage und Festhalten der Abweichungen sowie Bereiche, die eine vertiefte Beurteilung erfordern.
- Angaben aus den übrigen Dossiers aufnehmen.
- Definition der Planungshorizonte (Lebensdauer).
- Erarbeiten des Generellen Konzepts unter Berücksichtigung der bestehenden Anlage, der Angaben aus den zusätzlich beschafften Unterlagen, der aktuellen Normen und Richtlinien etc. und der Angaben aus den übrigen Fachbereichen.
- Generelles Konzept der Anpassungen an den Verkehrsflächen (Streifenbreiten, Ein- und Ausfahrten, auch Längen), Mittelstreifenüberfahrten.
- Festlegen von notwendigen prov. Verkehrsflächen.
- Situationsmässige Anpassungen aus Erhaltungsprojekten von Kunstbauten, Tunnelobjekten, ggf. auch Angaben an Erhaltungsprojekte von Kunstbauten.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

20.2 Längenprofile

Leistungen:

- Behandlung der vertikalen Geometrie auf der Stammachse für das Trassee und die Anschlüsse (Ist-Zustand - Normprüfung - Konzept) mit den Angaben der Sinuosität und der Quergefälle. Darstellung der Griffigkeit und der Unfälle kann optional gemacht werden.
- Prüfung des Lichtraumprofils unter Kunstbauten.
- Verifizieren der Plangrundlagen mit den Vermessungsaufnahmen
- Erstellen der Längenprofile der bestehenden Anlage.
- Normüberprüfung der bestehenden Anlage und Festhaltender Abweichungen sowie Bereiche, die eine vertiefte Beurteilung erfordern
- Erarbeiten Generelles Konzept der Längenprofile unter Berücksichtigung der Vorgaben und der aktuellen Normen, Richtlinien etc. und den anderen Dossiers
- Ggf. notwendige Längenprofilanpassungen infolge Gefällsanpassungen (unter Bauwerken, bei Mittelstreifenüberfahrten etc.)

Resultat:

- Längenprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

20.3 Normalprofile

Leistungen:

- Erarbeiten der Normalprofile (Ist-Zustand - Normprüfung - Konzept)
- Normüberprüfung der bestehenden Anlage und Festhaltender Abweichungen sowie Bereiche, die eine vertiefte Beurteilung erfordern.
- Festlegen des geometrischen Normalprofils für das EK.
  - Streifenbreiten, Pannenstreifen, Bankett, Mittelstreifen
  - Quergefälle und Drehpunkt des Quergefälles
- Sammeln der Grundlagen für das bautechnische Normalprofil.
  - Unterbau, Oberbau und Beläge
  - Zustandsuntersuchungen
  - Vorgaben Verkehrsbelastung
  - Planungshorizont (Lebensdauer)
  - Bauphasen
- Erarbeiten Generelles Konzept des bautechnischen Normalprofils.
  - Grobe Dimensionierung und Unterbau, Oberbau und Beläge
- Festlegen der Normalprofile aus den anderen T/U Themen.
  - Entwässerung
  - BSA Tiefbau
  - Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS
  - Zäune
  - Signalisation und Markierung

Resultat:

- Normalprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

20.4 Querprofile

Leistungen:

- Erarbeiten der Querprofile (Ist-Zustand - Normprüfung - Konzept)
- Erstellen von typischen Querprofilen an massgebenden Stellen
  - Beläge, Randabschluss, Bankett, Böschungsansatz
  - Entwässerung
  - BSA Tiefbau
  - Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS
  - Zäune
- Erstellen von Querprofilen an massgebenden Stellen (z.B. Stützmauern, Portalsignale, Unterhaltszufahrten etc.)
  - Böschung, Zäune
  - Schächte, Fundamente, Stützkonstruktionen, Lärmschutzwände
  - Masten, Signalisation, Elektrokästen

Resultat:

- Querprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30 Entwässerung

30.1 Entwässerungssystem

Leistungen:

- Behandlung des Entwässerungssystems gemäss der nachfolgenden Themen (Ist-Zustand - Normprüfung - Konzept):
  - Einlaufsystem (Schlammsammler, Einlaufschächte, Schlitzrinne, etc)
  - Leitungsnetz (Leitungen und dazugehörende Kontrollschächte)
  - SABA (Strassenabwasserbehandlungsanlagen)
  - Sonderbauwerke
- Prüfung der hydraulischen Berechnung für das Entwässerungssystem.
  - Einzugsgebiete, Abflussbeiwerte, Wiederkehrsperiode, Durchflüsse, Fremdwasser
  - zu behandelnde Volumen, Belastung, Vorfluter, SABA
  - Versickerung
  - Berücksichtigung Störfallverordnung
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA, BAFU, VSA, VSS und SIA.

Resultat:

- Entwässerungssystem

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30.2 Situationen

Leistungen:

- Erarbeiten der Situationspläne der Nationalstrasse mit dem Entwässerungssystem.
- Standort der SABA und der Zu- und Ableitung und deren Vorfluter.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30.3 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20220.
- Einlaufsystem und Entwässerungsleitungen.

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30.4 Situation Schadensbilder - Ausmass

Leistungen:

- Beurteilen und darstellen der Schadensbilder und Vorschläge Massnahmen

Resultat:

- Situation Schadensbilder - Ausmass

Erläuterungen:

- keine

40 BSA Tiefbau

40.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung des BSA Tiefbau (Ist-Zustand - Normprüfung - Konzept):
  - Kabelrohranlagen
  - Schächte
- Abstimmen der Tiefbau-Elemente des BSA - Projektes mit dem T/U - Projekt.
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

40.2 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20220.
- BSA Tiefbau (Rohrblöcke, Schächte, etc.).

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

50 Fahrzeugrückhaltesysteme

50.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung der Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS (Ist-Zustand - Normprüfung - Konzept):
  - seitlich der Fahrbahnen
  - Mittelstreifen
  - bei Bauwerken
  - bei Spurtrennung
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Unterhaltsaspekte mit den Gebietseinheiten.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

50.2 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20220.
- Fahrzeugrückhaltesysteme.

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

60 Zäune

60.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung der Zäune (Ist-Zustand - Normprüfung - Konzept):
  - Höhe
  - Typen
  - Tore
- Abstimmen der Zäune mit den Umweltaspekten und UH-Peri und Landerwerb.
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Unterhaltsaspekte mit den Gebietseinheiten.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

60.2 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20220.
- Zäune.

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

70 Signalisation und Markierung

70.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung der Signalisation und Markierung (Ist-Zustand - Normprüfung - Konzept).
- Abstimmen mit dem BSA - Projekt.
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

70.2 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20220.
- Signalisation und Markierung.

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

80. EK Lärmschutz

Einführung

- Die Strassenlärmermittlung an Nationalstrassen erfolgt grundsätzlich nach dem Leitfaden Strassenlärm (BAFU/ASTRA, Umwelt-Vollzug 06/37) und dem Merkblatt FHB T/U 21001-20103. Spezifische Anforderungen an das Dossier EK Lärmschutz (u.a. akustische Beurteilung, Pläne) sind im vorliegenden Merkblatt erläutert.
- Im Wesentlichen stützt sich das Dossier EK Lärmschutz auf die Ergebnisse der Zustandserfassung Lärm (s. 20001-20004). Im Gegensatz zur ZEL liegt der Schwerpunkt des EK Lärmschutzes nicht bei der Zusammenstellung und Auswertung lärmrelevanter Grundlagen, sondern bei der Erarbeitung eines Massnahmenvorschlages, auch *Lösungsvorschlag* genannt.

Leistungen EK Lärmschutz

- Beurteilung der vorhandenen Grundlagen auf ihre weitere Verwendbarkeit, insbesondere:
  - Letzte Zustandserfassung Lärm ZEL (vgl. 20001-20004).
  - Vorhandene Daten aus dem Lärmbelastungskataster (vgl. 21001-20104), darunter akustische Globalbeurteilung (vgl. 21001-20105) und netzweit abgestimmte Verkehrsprognosen (vgl. 20001-20001).
- Aktualisierung und Detaillierung der vorhandenen Grundlagen:
  - Bestimmung der lärmrechtlichen Einordnung und des Schutzziels (massgebende Grenzwerte).
  - Darlegung der Sanierungspflicht bzw. Pflicht zum "Lärmschutz" gemäss lärmrechtlicher Einordnung sowie Schutzziel.
  - Untersuchungsperimeter festlegen (alle Gebäude / unbebauten Parzellen bis IGW - 5dBA).
  - Raumplanerische Grundlagen erfassen (Nutzung, Baujahr, Lärmempfindlichkeitsstufen, etc.).
  - Festlegung der Lärmermittlungsgrundlagen, des Berechnungsmodells und der Modellkorrekturen.
  - Bestimmung der massgebenden Emissionen für den Ist-Zustand und den Planungshorizont.
  - Lärmimmissionen für alle massgebenden Empfangspunkte mindestens geschossweise sowohl für den Ist-Zustand als auch für den Planungshorizont ohne neue Massnahmen (Normprüfung) berechnen und beurteilen.
- Durchführung der Massnahmenstudie und Erarbeitung eines Lösungsvorschlages für den Planungshorizont (vgl. 20001-20001) mit lärmarmen Belag und weiteren neuen Massnahmen:
  - Notwendige Unterhaltsmassnahmen am bestehenden Lärmschutzbestand aufzeigen.
  - Zusätzliche (neue) Lärmschutzmassnahmen auf Schutzziel (Einhaltung der Grenzwerte) dimensionieren, inkl. Massnahmen an Stützmauern und in Tunnelportalbereichen.
  - Formulierung des Lösungsvorschlages mit allen notwendigen Lärmschutzmassnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte, welche nach einer Abschätzung als wirtschaftlich beurteilt werden können, bzw. deren Unwirtschaftlichkeit nicht von Vorherein ausgeschlossen werden kann.
  - Kosten des Lösungsvorschlags anhand von standardisierten Kostenansätzen gemäss dem technischen Merkblatt 21 001-20106 "Wirtschaftliche Tragbarkeit von Lärmschutzmassnahmen".
  - **Hinweis**: Im Rahmen des EK Lärmschutz kann auf Wunsch des Projektleiters zusätzlich die wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit der neuen Massnahmen (WTI Index) gemäss Publikation UV-0609 vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) ermittelt werden. Die entsprechenden Leistungen sind auf dieser Projektstufe optional und müssen deshalb explizit mit dem Auftragnehmer vereinbart werden.
- Darlegung des weiteren Handlungs- und Koordinationsbedarfs:

  - Koordinationsbedarf aufzeigen, insbesondere für die nächsten Projektphasen für mögliche Interessenkonflikte mit anderen Projektteilen, Landschaftsschutzgebieten etc. sowie mit anderen Anlagehaltern (Kantone, Gemeinden, etc.) des angrenzenden Strassennetzes.
  - Darlegen der weiteren Schritte und Untersuchungen in der nächsten Phase.
- Zusammenfassung der Erkenntnisse aus dem Dossier EK Lärmschutz im Dossier Gesamtprojekt EK.
- Lärmtechnischer Bericht EK Lärmschutz gemäss Kap. 80.1.
- Erstellung der Übersichtspläne gemäss Kap. 80.2 bis 80.8.
  - **Hinweis**: Die erforderlichen Informationen sind nicht zwingend getrennt zu dokumentieren. Diese können je nach Möglichkeit in einem Plan kombiniert werden.
- EDV-Archiv mit Modelldaten
  - Speicherung und Zustellung der elektronischen Daten (Dossier EK Lärmschutz, Berechnungsmodell, usw.) auf CD, DVD oder anderes Medium gemäss Kap. 80.9.
- MISTRA LBK -Formular (Lärmbelastungskataster)
  - Eingabe der Lärmdaten in den Lärmbelastungskataster und anschliessend Bestätigung der Eingabe mit dem entsprechenden Formular gemäss Kap. 80.10 und Merkblatt FHB T/U 21 001-20104.

Resultat:

- Dossier Erhaltungskonzept (EK) Lärmschutz zuhanden des Projektmanagements.
- Evtl. separates Dossier ZEL zuhanden der Erhaltungsplanung [vgl. Merkblatt 20001-20004].
- Aktualisiertes 3D-Berechnungsmodell des untersuchten Gebietes [vgl. Merkblatt FHB T/U 21001-20103].
- Aktualisierte akustische Globalbeurteilung [vgl. Merkblatt FHB T/U 21001-20105].
- Aktualisierter Lärmbelastungskataster [vgl. Merkblatt FHB T/U 21001-20104].
- Geprüfte, evtl. aktualisierte Verkehrs- und Emissionsprognosen [vgl. Merkblatt 20001-20001].

Dossier:

- Musterdokumente zum Herunterladen: www.astra.admin.ch (Rubrik Dokumentation/Downloads).

80.1 Lärmtechnischer Bericht EK

Lärmtechnischer Bericht EK - Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung
- 1.1 Auftrag
- 1.2 Ziele

2 Grundlagen
- 2.1 Projekt- und Untersuchungsperimeter
- 2.2 Grenzwerte
- 2.3 Raumplanerische Grundlagen
- 2.4 Ermittlungsgrundlagen
  - 2.4.1 Art der Ermittlung
  - 2.4.2 Berechnungsmodell
  - 2.4.3 Verkehrszahlen
  - 2.4.4 Zusammenstellung aller Modellkorrekturen
- 2.5 Emissionen

3 Lärmbelastungen

4 Massnahmenstudie (=untersuchte Massnahmen)*
- 4.1 Methodik
- 4.2 Übersicht untersuchte Massnahmen
- 4.3 Prüfung Massnahmen an der Quelle
- 4.4 Prüfung Massnahmen im Lärmausbreitungsweg
- 4.5 Prüfung sonstige Massnahmen

5 Massnahmenvorschlag (=Lösungsvorschlag)
- 5.1 Massnahmen an der Quelle
  - 5.1.1 Einbau neuer lärmarmen Beläge
  - 5.1.2 Ersatz bestehender lärmarmen Beläge
- 5.2 Massnahmen im Lärmausbreitungsweg
  - 5.2.1 Neue / erweiterte Lärmschutzwände
  - 5.2.2 Unterhalt an bestehenden Lärmschutzwänden
  - 5.2.3 Nicht erforderliche Lärmschutzwände
- 5.3 Sonstige Massnahmen
  - 5.3.1 Schallabsorb. Verkleidungen an Tunnelportalen
  - 5.3.2 Schallabsorb. Verkleidungen an Stützmauern
  - 5.3.3 Ausbesserungen an Fahrbahnübergängen
- 5.4 Erleichterungen
- 5.5 Ersatzmassnahmen an Gebäuden
- 5.6 Kosten des Massnahmenvorschlags

6 Akustische Globalbeurteilung mit Lösungsvorschlag

7 Schlussempfehlungen (Koordination, Konflikte)

Lärmtechnischer Bericht EK - Anhänge

1 Projektperimeter

2 Emissionsgrundlagen
- 2.1 Verkehrs- und Emissionsdaten Ist-Zustand
- 2.2 Verkehrs- und Emissionsdaten Normprüfung
- 2.3 Verkehrs- und Emissionsdaten Lösungsvorschlag

3 Lärmbelastung und -beurteilung
- 3.1 Grenzwertüberschreitungen (Ist, NP, LV)
- 3.2 Lärmbelastungen (Ist, NP, LV)

4 Massnahmenstudie (=untersuchte Massnahmen)*
- 4.1 Übersichtspläne der untersuchten Massnahmen
- 4.2 Übersichtstabelle der untersuchten Massnahmen

5 Massnahmenvorschlag (=Lösungsvorschlag)
- 5.1 Zusammenstellung Massnahmen EK + Kosten
- 5.2 Lärmbeurteilung mit Lösungsvorschlag

Beilagen

Akustische Globalbeurteilung	**80.2**
Raumplanerische Grundlagen	**80.3**
Akustische Beurteilung Gebäude - Ist-Zustand	**80.4**
Akustische Beurteilung Gebäude - Normprüfung	**80.5**
Akustische Beurteilung Gebäude - Lösungsvorschlag	**80.6**
Akustische Beurteilung Beläge und Bauwerke	**80.7**
Konfliktplan Lärmschutz	**80.8**
EDV-Archiv mit Modelldaten	**80.9**
MISTRA LBK-Formular	**80.10**

* Gliederungsvorschlag: Inhalt nach Bedarf anpassen

80.2 Akustische Globalbeurteilung

- Leistungen, Resultat, Erläuterungen: vgl. Merkblätter 21001-20105 und 20001-20004.

80.3 Raumplanerische Grundlagen

- Leistungen, Resultat, Erläuterungen: vgl. Merkblatt 20001-20004.

80.4 Akustische Beurteilung Gebäude - Ist-Zustand

- Leistungen, Resultat, Erläuterungen: vgl. Merkblatt 20001-20004.

80.5 Akustische Beurteilung Gebäude - Normprüfung

- Leistungen, Resultat, Erläuterungen: vgl. Merkblatt 20001-20004.

80.6 Akustische Beurteilung Gebäude - Lösungsvorschlag

Leistungen:

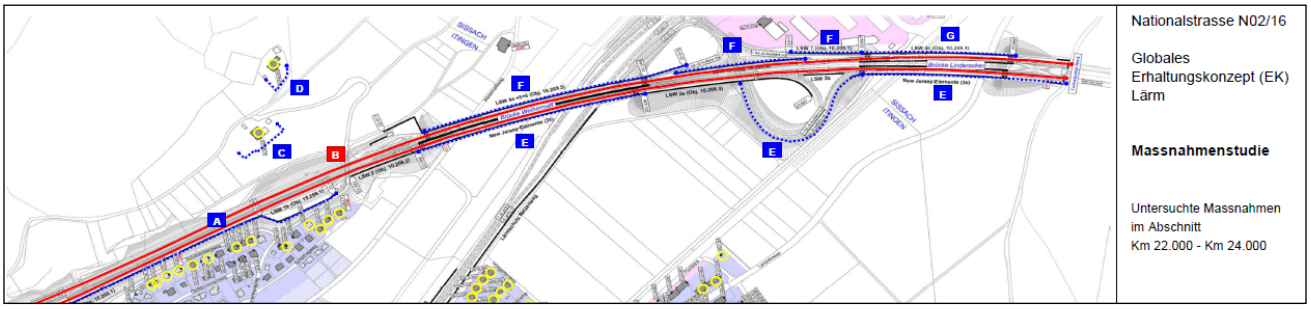
- Durchführen der Massnahmenstudie: Lärmschutzmassnahmen auf Schutzziel (Einhaltung der Grenzwerte) dimensionieren:
  - In der Regel ist die Erstellung eines 1. Lösungsvorschlages mit einem neuen Strassenbelag ACMR 8 als erste Massnahme durchzuführen.
  - Weitere Lärmschutzmassnahmen wie Lärmschutzwände (LSW) sind so zu dimensionieren, dass die geltenden Grenzwerte eingehalten werden.
  - Die Standorte der LSW sind mit dem Trasseebau zu koordinieren.
  - Ebenfalls Teil des Projekts sind absorbierende Verkleidungen an Stützmauern und Tunnelportalen, soweit sie zum Erreichen des Schutzziels notwendig sind.
  - Bau- und Unterhaltsmassnahmen unterscheiden und entsprechende Kosten ermitteln.
- Erstellen Situationsplan der Lärmbeurteilung im Planungshorizont mit Lösungsvorschlag (d.h. mit unterhaltenen und neuen Massnahmen).
  - Lärmbeurteilung anhand der vorgegebenen Kriterien gemäss Merkblatt 20001-20004, Kap. 80.4.
  - Überschreitungen IGW bzw. Überschreitungen der maximal zulässigen Lärmimmissionen gemäss Art 37a LSV (bei vorhandenen Erleichterungen).
  - Beurteilungspunkte (Ort der Ermittlung).
  - Gebäude mit Erleichterung bzw. mit Anrecht auf Schallschutzfenster.

Resultat:

- Übersichtsplan Lärmbeurteilung im Planungshorizont mit Lösungsvorschlag (d.h. mit unterhaltenen und neuen Massnahmen).

Erläuterungen*:*

- Die Obergrenzen für die Höhen der Lärmschutzwände sind in den Merkblättern des FHB T/U (Bauteile / Lärmschutz) festgelegt.
- Neben notwendigen neuen Lärmschutzmassnahmen sind auch notwendige Massnahmen am Bestand aufzuzeigen.
- Die Dimensionierung der neuen baulichen Massnahmen erfolgt auf dieser Projektstufe ohne Berücksichtigung der gestalterischen Aspekte und dient hauptsächlich die Ermittlung der maximalen Kosten, sowie die Darlegung des Bedarfs an Bau- bzw. an Unterhaltsmassnahmen.
- Zu erstellende Übersichtstabellen und Pläne, siehe Beispiele in der Abbildung 1.



Zusammenstellung der Massnahmen EK (Lösungsvorschlag)

N2/16 - Abschnitt Anschluss Sissach - Anschluss Eptingen

Bezeichnung	Massnahme	Ausmass			Kosten	Verfahren	Bemerkung
Beurteilungsabschnitt 29 (N02/16), Km 29.000 - 29.500							
Belag	ACMR8 Typ ASTRA	Fläche	12'500	CHF	50'000	Bau	
Erleichterungen für unüberbaute Parzellen		Parzellen	2				Erleichterungen bedingen ein AP
Beurteilungsabschnitt 30 (N02/16), Km 29.500 - 30.000							
Belag	ACMR8 Typ ASTRA	Fläche	12'500	CHF	50'000	Bau	
Erleichterungen für Gebäude		Gebäude	18				Erleichterungen bedingen ein AP
Erleichterungen für unüberbaute Parzellen		Parzellen	1				Erleichterungen bedingen ein AP
Beurteilungsabschnitt 31 (N02/16), Km 30.000 - 30.500							
Belag	ACMR8 Typ ASTRA	Fläche	12'500	CHF	50'000	Bau	
Erleichterungen für Gebäude		Gebäude	2				Erleichterungen bedingen ein AP
Schallschutzmassnahmen am Gebäude	Schallschutzfenster obligatorisch	Gebäude	2	CHF	48'000	Bau	
LSW Hof Grundrain 13d	Neuerstellung (H= 3m, L= 50m)	Fläche	150	CHF	273'500	Bau	Detailprüfung mit genaueren Terrainangaben
Beurteilungsabschnitt 32 (N02/16), Km 30.500 - 31.000							
Belag	ACMR8 Typ ASTRA	Fläche	12'500	CHF	50'000	Bau	
LSW 10.309 (bestehend), Verlängerung	Verlängerung (H= 3.5m, L= 82m)	Fläche	287	CHF	488'000	Bau	Detailprüfung mit genaueren Kosten und Terrainangaben

Lärmbeurteilung/Erleichterungen/Schallschutzfenster - Lösungsvorschlag (2030)

N2/16 - Abschnitt Anschluss Sissach - Anschluss Eptingen

Objekte						Beurteilungspunkte				Grenzwerte				Lärmbelastungen 2030 mit Lösungsvorschlag				Sanierungspflicht N2			Erleichterungen					Schallschutzfenster	
														Nationalstrasse N2 + andere Str.													
PLAN-ID	Adresse Strasse	Gemeinde	Parz. Nr.	Bj / Erschl. <1985	Erschl. Parz <1985	ID-MISTRA	Etage	Nutzung	ES	IGW T	IGW N	AW T	AW N	Lr T	Lr N	>IGW T	>IGW N	>AW T	>AW N	>IGW im Zust. 2030	And. Str. massgeb.?	Sanierungspflicht N2	>IGW mit Lösungsvorschlag?	im Rahmen früherer LSP beantragt?	Erleicht. vorhanden + gültig?	Erleichterungen beantragen	Vorgezog. SSF am Gebäude?	Pflicht-Einbau SSF > AW
NETZ-002	Netzenw eg 2	Itingen	1171	ja	ja	2849,63,1	EG	Wohnung	II	60	50	70	65	59	53		3			ja	nein	ja	ja	nein	nein	ja	nein	nein
NETZ-002	Netzenw eg 2	Itingen	1171	ja	ja	2849,63,1.01	1.OG	Wohnung	II	60	50	70	65	62	56	2	6			ja	nein	ja	ja	nein	nein	ja	nein	nein
NETZ-004	Netzenw eg 4	Itingen	1268	ja	ja	2849,64,1	EG	Wohnung	II	60	50	70	65	60	54		4			ja	nein	ja	ja	nein	nein	ja	nein	nein
NETZ-004	Netzenw eg 4	Itingen	1268	ja	ja	2849,64,1.01	1.OG	Wohnung	II	60	50	70	65	63	57	3	7			ja	nein	ja	ja	nein	nein	ja	nein	nein
NETZ-006	Netzenw eg 6	Itingen	1267	ja	ja	2849,65,1	EG	Wohnung	II	60	50	70	65	61	54	1	4			ja	nein	ja	ja	nein	nein	ja	nein	nein
NETZ-006	Netzenw eg 6	Itingen	1267	ja	ja	2849,65,1.01	1.OG	Wohnung	II	60	50	70	65	65	58	5	8			ja	nein	ja	ja	nein	nein	ja	nein	nein
NETZ-008	Netzenw eg 8	Itingen	1266	ja	ja	2849,66,1	EG	Wohnung	II																			
NETZ-008	Netzenw eg 8	Itingen	1266	ja	ja	2849,66,1.01	1.OG	Wohnung	II																			
PARZ-0256	Unüberbaute Parzelle	Itingen	256	ja	ja	2849,67,1	EG	Unüb. Parz.	II																			
PARZ-0256	Unüberbaute Parzelle	Itingen	256	ja	ja	2849,67,1.01	1.OG	Unüb. Parz.	II																			
PARZ-0256	Unüberbaute Parzelle	Itingen	256	ja	ja	2849,67,1.02	2.OG	Unüb. Parz.	II																			
PARZ-1170	Unüberbaute Parzelle	Itingen	1170	nein	nein	2849,68,1	EG	Unüb. Parz.	II																			
PARZ-1170	Unüberbaute Parzelle	Itingen	1170	nein	nein	2849,68,1.01	1.OG	Unüb. Parz.	II																			

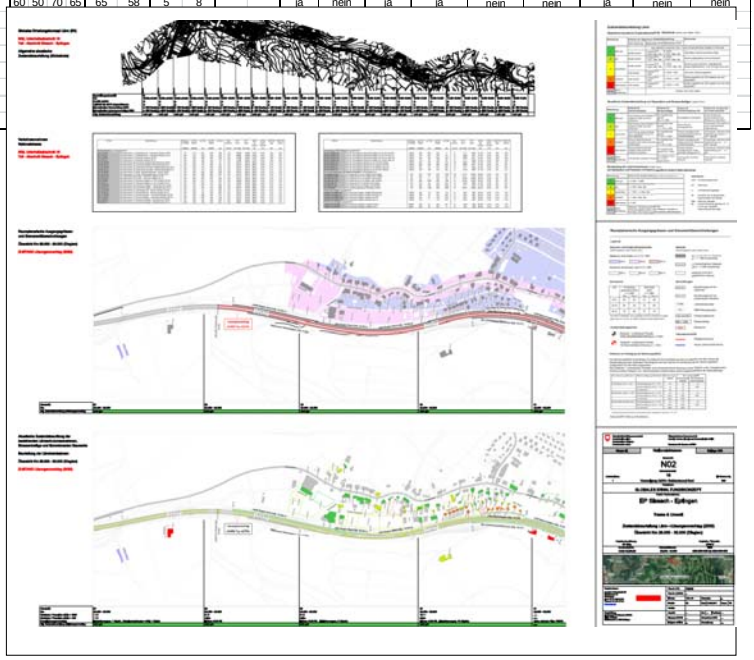


Abbildung 1: Massnahmenstudie und -vorschlag EK

Beispiele, von oben nach unten:

- Übersicht der untersuchten Massnahmen
- Zusammenstellung Massnahmenvorschlag EK mit Kosten (pro Beurteilungsabschnitt + Total)
- Tabelle Lärmbeurteilung im Planungshorizont mit Lösungsvorschlag
- Übersichtsplan akustische Beurteilung der Gebäude mit Lösungsvorschlag, hier zusammen mit Angaben nach Pkt. 80.2, 80.3, 80.6 und 80.7 dargestellt.

80.7 Akustische Beurteilung Strassenbeläge und Bauwerke

- Leistungen, Resultat, Erläuterungen: vgl. Merkblatt 20001-20004.

80.8 Konfliktplan Lärmschutz

Leistungen:

- Erstellen Situationsplan mit:
  - Lärmschutzmassnahmen
  - Konfliktzonen mit anderen Teilbereichen
  - Schnittstellen / Konfliktzonen mit anderen Anlagehaltern

Resultat:

- Konfliktplan Lärmschutz.

Erläuterungen*:*

- Keine.

80.9 EDV-Archiv mit Modelldaten

- Leistungen, Resultat, Erläuterungen: vgl. Merkblatt 20001-20004.

80.10 MISTRA LBK Sofo Formular

- Leistungen, Resultat, Erläuterungen: vgl. Merkblätter 20001-20004 und 21001-20104.

MK Massnahmenkonzept

	Kap.	U-Kap.	Themen und Dokumente	Massstab [indikativ]	Tech. Merkblatt [Referenz n°]
T/U TRASSEE / UMWELT	**10**	**Gesamtprojekt**			21 001-20310
		10.1	Genehmigung EK - Projektauftrag		
		10.2	Projektorganisation und Struktur		
		10.3	Technischer Bericht		
		10.4	Nutzungsvereinbarung		
		10.5	Grobterminplan		
		10.6	Kostenschätzung		
		10.7	Übersichten : .1 Übersichtsplan	1:25'000	
			.2 Inventarobjekte	1:5'000/1:2'000	
			.3 Unterhaltsperimeter und Konzept	1:5'000/1:2'000	
			.4 ÜMa	1:5'000/1:2'000	
			.5 VoMa	1:5'000/1:2'000	
			.6 Installationsfläche - Baustellenzufahrten	1:5'000/1:2'000	
		10.8	Kunstbauten - Tunnel : .1 Objektverzeichnis		
		10.9	Genehmigungen : .1 Genehmigungen		
		10.10	Gesuche um Ausnahmebewilligung		
	11	**Umwelt**			21 001-20311
		11.1	Umweltnotiz		
		11.2	Landschaftspflegerischer Begleitplan	1:5'000/1:2'000	
		11.3	Überwachungskonzept Gewässer		
		11.4	Kurzbericht gemäss Störfall Verordnung		
		11.5	Altlasten Voruntersuchung gemäss Altlasten Verordnung		
		11.6	Abfall und Materialbewirtschaftungskonzept		
		11.7	Erdbewegung und Rekultivierungskonzept		
		11.8	Massnahmenplan Umwelt	1:5'000/1:2'000	
	12	**Verkehrsführung**			21 001-20312
		12.1	Verkehrsführung	1:5'000/1:2'000	
		12.2	Ereignismanagement und Sicherheitskonzept		
	13	**Landerwerb**			21 001-20313
		13.1	Landerwerbsplan	1:2'000/1'000	
		13.2	Grunderwerbstabelle		
		13.3	Ergebnisse der Verhandlungen (Verträge-Dienstbarkeiten)		
	20	**Strassenbau**			21 001-20320
		20.1	Situationen	1:2'000/1'000	
		20.2	Längenprofile	1:1'000/1:100	
		20.3	Normalprofile	1:50	
		20.4	Querprofile	1:100	
		20.5	Detailpläne (*optional)	1:20/1:10	

MK Massnahmenkonzept

T/U TRASSEE / UMWELT

Kap.	U-Kap.	Themen und Dokumente	Massstab [indikativ]	Tech. Merkblatt [Referenz n°]
30	**Entwässerung**			21 001-20330
	30.1	Entwässerungssystem	1:2'000/1:1'000	
	30.2	Situationen	1:2'000/1:1'000	
	30.3	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:50/1:100	
	30.4	Längenprofile	1:1'000/100	
	30.5	Detailpläne (*optional)	1:20/1:10	
	30.6	Baustellenentwässerung und Provisorien	1:1'000	
40	**BSA Tiefbau**			21 001-20340
	40.1	Situationen	1:2'000/1:1'000	
	40.2	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:50/1:100	
	40.3	Detailpläne (*optional)	1:20/1:10	
50	**Fahrzeugsrückhaltesysteme FZRS**			21 001-20350
	50.1	Situationen	1:2'000/1:1'000	
	50.2	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:50/1:100	
	50.3	Detailpläne (*optional)	1:20/1:10	
60	**Zäune**			21 001-20360
	60.1	Situationen	1:2'000/1:1'000	
	60.2	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:50/1:100	
	60.3	Detailpläne (*optional)	1:20/1:10	
70	**Signalisation und Markierung**			21 001-20370
	70.1	Situationen	1:2'000/1:1'000	
	70.2	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:50/1:100	
	70.3	Querprofile bei Signalportalen	1:100	
80	**Lärmschutz**			21 001-20380
	80.1	Technischer Bericht Lärmschutz		
	80.2	MISTRA LBK Sofo Formular		

K - BSA - T/G : Parallele MK Teile

Genehmigungsprozess MK (1 Dossier : Synthese + T/U + K + BSA + T/G)

10 Gesamtprojekt

10.1 Genehmigung EK - Projektauftrag

Auf Grund der Ziele aus der Planung MK und der Grundlagen EK und der Genehmigung EK ist der Projektauftrag mit dem Auftraggeber zu aktualisieren, zu spezifizieren und zu definieren.

Leistungen:
Erarbeiten der Auftragsdefinition mit Stichworten wie:

- Berücksichtigen von allf. Anpassungen aus der Projektgenehmigung EK.
- Klären des Umgangs mit allf. zwischenzeitlich neuen Normen, Vorschriften, RiLi etc.
- Überprüfen und Verifizieren von ÜMa und VoMa
- Festlegen allf. neuer SoMa (sind sofort auszulösen)

Resultat:

- Genehmigung EK
- Projektauftrag

Erläuterungen:

- keine

10.2 Projektorganisation und Struktur

Leistungen:

- Erstellen von Projektorganisation, Organigramm, Pflichtenhefte und Definition der Abgrenzungen.
- Allf. Aufträge für Spezialisten definieren und beantragen.
- Fachkoordination und Mitarbeit bei der Gesamtleitung.

.

Resultat:

- Projektorganisation und Struktur

Erläuterungen:

- keine

10.3 Technischer Bericht

Leistungen:

- Erstellen eines Technischen Berichtes mit den Angaben der T/U Themen. Dieser Bericht ist eine zusammenfassende Beschreibung des Projekts (Konzept MK).
- Falls der Ist-Zustand und die Normprüfung in der Phase EK nicht erfolgt sind, muss dies nachgeholt werden (die nötigen Anforderungen sind in den Leistungen der Projektierung EK definiert).
- Technische Varianten des Konzeptes beschreiben und erklären (mit Kosten/Nutzen-Analyse).
- Der Technische Bericht muss gemäss 21 000-20301 Inhalt Dossier MK strukturiert sein.
- zu behandelnde T/U Themen:
  - Gesamtprojekt
  - Umwelt
  - Verkehrsführung
  - Landerwerb
  - Strassenbau
  - Entwässerung

- BSA Tiefbau
- Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS
- Zäune
- Signalisation und Markierungen
- Lärmschutz
- Auditsbericht RSA gemäss SN 641 722

Resultat:

- Technischer Bericht

Erläuterungen:

- keine

10.4 Nutzungsvereinbarung

Leistungen:

- Ausarbeiten der Nutzungsvereinbarung Stand MK mit Planungshorizonten (Lebensdauer).

Resultat:

- Nutzungsvereinbarung

Erläuterungen:

- keine

10.5 Grobterminplan

Leistungen:

- Erstellen eines Grobterminplans (basierend auf den Grobterminplan aus dem EK) mit allen Verfahrensschritten, ggf. mit Auflageverfahren und mit allen Eckterminen.
- Integration der Angaben aus den übrigen Dossiers.
- Einbezug der Ausbau-Objekte mit AP, DP.
- Einbezug der ÜMa und der VoMa.

Resultat:

- Grobterminplan

Erläuterungen:

- keine

10.6 Kostenschätzung

Leistungen:

- Erstellen einer Kostenschätzung mit der gleichen Struktur wie in 21 000-20301 Inhalt Dossier MK beschrieben.
- Erarbeiten der Kostenschätzung (s. 20 001-00002 Projektierung Kopfteil, Kapitel 5).
- Aufzeigen von Kostenfolgen bei möglichen Varianten.
- Aufbereiten von Kostenteilern.
- Aufzeigen der Gesamtkosten des MK für den Fachbereich T/U.

Resultat:

- Kostenschätzung

Erläuterungen:

- Die Kostenschätzung ist wenn möglich gemäss NPK-Struktur darzustellen.

10.7 Übersichten

Leistungen:

- Erstellen der Planunterlagen
- Integration der Unterlagen aus den T/U Themen.

Resultat:

- Übersichten (s. 21 000-20301 Inhalt Dossier MK)

Erläuterungen:

- keine

10.8 Kunstbauten - Tunnel

Die Kunstbauten werden im Fachbereich K und T/G bearbeitet.

Leistungen:

- Für das Gesamtprojekt wird ein Objektverzeichnis aller Kunstbauten und Tunnel erstellt.

Resultat:

- Kunstbauten - Tunnel Objektverzeichnis

Erläuterungen:

- Die Angaben liefern die für die Kunstbauten und Tunnel beauftragten Ingenieure.

10.9 Genehmigungen

Leistungen:

- Der Verfahrensablauf mit den notwendigen Planungsphasen und den notwendigen Genehmigungen und den Genehmigungsinstanzen wird aufgezeigt.

Resultat:

- Genehmigungen
- Stellungnahme EP und GE zu MK
- Weitere erforderliche Bewilligungen

Erläuterungen:

- Das Massnahmenkonzept (MK) wird durch das ASTRA genehmigt. Mit der Genehmigung wird die nächste Planungsphase freigegeben, d.h. die Arbeiten für die Massnahmenprojekte (MP) resp. die Ausführungsprojekte(AP) etc. müssen ausgelöst werden.

10.10 Gesuche um Ausnahmebewilligung

Leistungen:

- Aufarbeiten und bereitstellen der Gesuche um Ausnahmebewilligungen
  - Liste mit weiteren erforderlichen Gesuchen/Bewilligungen
  - Gesuche für die Beseitigung von Ufervegetation
  - Rodungsgesuch gemäss WaG
  - Gesuch für technische Eingriffe in Gewässer
  - weitere Gesuche

Resultat:

- Gesuch um Ausnahmebewilligung

Erläuterungen:

- keine

11 Umwelt

11.1 Umweltnotiz

Leistungen:

- Grundlagen überprüfen, verifizieren und ggf. ergänzen bzw. aktualisieren
- Zeitliche und räumliche Abgrenzung der Untersuchungen gemäss EK überprüfen
- Umweltauswirkungen ermitteln und beschreiben
- Projektbezogene Umweltnotiz erstellen, inkl. Pflichtenheft für folgende Phase MP.

Resultat:

- Umweltnotiz

Erläuterungen:

Begriffsdefinitionen:

Ist-Zustand:	Bestehender, vom Vorhaben noch nicht beeinflusster Zustand
Ausgangszustand:	vom Vorhaben noch nicht beeinflusster Zustand unmittelbar vor Beginn der Bauphase bzw. zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme (nur bei sehr langer Planungs- bzw. Bauzeit [> 2 Jahre])
Bauphase:	Aktivitäten auf der Baustelle, einschliesslich Bau und Betrieb von Baustelleneinrichtungen (Installations- und Zwischenlagerflächen, Betonanlagen, Werkstätten, Baupisten etc.) sowie Transporte von und zur Baustelle
Betriebsphase:	Aktivitäten bzw. Zustand nach Realisierung des Vorhabens

Grundlage für die Erstellung der Umweltnotiz MK bildet die ASTRA-Richtlinie 18002 "Checkliste Umwelt für nicht UVP-pflichtige Nationalstrassenprojekte" (GS UVEK/ASTRA/BAFU, 2017). Die folgenden Ausführungen beschreiben deren stufengerechte Anwendung im MK. Die Umweltnotiz soll die nachfolgend beschriebenen Inhalte behandeln. Aufbau und Gestaltung des Berichtes halten sich dabei eng an die Vorgaben der Checkliste.

1. Zusammenfassung

Die Umweltnotiz enthält eine kurze, allgemein verständliche Zusammenfassung der Umweltauswirkungen und der vorgesehenen Massnahmen.

2. Einleitung / UVP-Pflicht / Genehmigungsverfahren

Die Einleitung erläutert die Veranlassung des Vorhabens und nimmt Bezug auf das EK. Sie fasst die Abklärungen zur UVP-Pflicht und zum Genehmigungsverfahren zusammen.

3. Projektbeschreibung

Die Umweltnotiz enthält eine kurze Beschreibung des Projektes, soweit es für die Beurteilung der Umweltauswirkungen und das Verständnis der Umweltnotiz erforderlich ist. Diese beinhaltet die wesentlichen Projektbestandteile, Angaben zum Verkehrsaufkommen (DTV, LW-Anteil) sowie zur Bauphase mit Grobterminen, Bauablauf, Materialflüssen, Baustelleneinrichtungen und Baulogistik. Für die technisch relevanten Aspekte (inkl. Kosten) wird auf den Technischen Bericht des MK verwiesen.

4. Zeitliche Abgrenzung

Die Umweltnotiz unterscheidet sinnvollerweise (analog zur UVP-Methodik) zwischen den Zuständen:

- Ist-Zustand: z.B. 2012
- Bauphase: z.B. 2015 - 2017
- Betriebsphase: z.B. 2018

5. Räumliche Abgrenzung

Die Festlegung des Untersuchungsperimeters und dessen planliche Darstellung muss so weit gehen, dass alle Projektbestandteile (inkl. Bauinstallationsplätze, Baupisten, SABA etc.) und ihre möglichen Auswirkungen erfasst werden. Der Umfang des Perimeters kann je nach Umweltbereich unterschiedlich sein; er wird grundsätzlich durch die Reichweite der Auswirkungen bzw. Emissionen bestimmt.

6. Umweltrelevanz-Matrix

Die Umweltrelevanz-Matrix dient zur besseren Übersicht über Vollständigkeit und Nachvollziehbarkeit der Umweltabklärungen (vgl. Vorlage in Anhang A).

7. Umweltbaubegleitung

Im Einzelfall ist zu prüfen, ob und in welchen Umweltbereichen eine Umweltbaubegleitung (UBB) einzusetzen ist. Die Leistungen der UBB sind dem Technischen Merkblatt Projektierung "Standard-Pflichtenheft Umweltbaubegleitung UBB" 20 001-20003 zu entnehmen.
Der Entscheid über den Einsatz einer UBB hängt ab vom räumlichen und zeitlichen Projektumfang, von der Art und Bedeutung der Umweltauswirkungen, der Sensitivität der Umgebung sowie der Art und dem Umfang der Massnahmen. Eine UBB ist bei kleineren Projekten mit geringfügigen Auswirkungen kaum notwendig. Bei bedeutenderen Vorhaben ist eine UBB hingegen meist angezeigt. Die UBB kann sich auf einzelne relevante Umweltbereiche konzentrieren, z.B. als Fachbauleitung Ökologie, Altlasten, Boden.
Die Organisation der Umweltbaubegleitung (UBB) hängt von Umfang und Komplexität des Projekts ab. Das Mandat der UBB kann (gemäss VSS SN 640 610b) einem oder mehreren Spezialisten der betroffenen Umweltbereiche anvertraut werden. Die Notwendigkeit, eine bodenkundliche Baubegleitung (BBB) beizuziehen, muss in Abhängigkeit der definitiv und provisorisch beanspruchten Bodenflächen sowie dem Grad der Bodenempfindlichkeit bestimmt werden. Das „Konzept der Erdbewegung und Rekultivierung“ (siehe nachfolgenden Punkt 11.7) erlaubt es, diese Frage zu beantworten. Die Festlegung des Pflichtenhefts für die BBB hat sich auf die Norm VSS SN 640 583 zu beziehen, wobei die Rechte der Kommunikation und der Information gegenüber der örtlichen Bauleitung und den kantonalen Behörden zum Bodenschutz zu präzisieren sind.

8. Kommentar zu Umweltbereichen, die vom Projekt nicht betroffen sind

Wenn in einem Bereich keine oder nicht relevante Auswirkungen zu erwarten sind, wird dies in der Umweltnotiz knapp begründet (keine Massnahmen erforderlich).

9. Beschreibung der relevanten Auswirkungen und Massnahmen nach Umweltbereichen

Falls relevante Auswirkungen zu erwarten sind, werden diese nach Bereichen (in der Reihenfolge der Relevanzmatrix) beschrieben. Je nach Umfang der Themen/Inhalte können die einzelnen Bereiche als Haupt- oder Teilkapitel behandelt werden. Zu jedem Bereich ist anzugeben, welche Umweltmassnahmen zur Einhaltung der Umweltvorschriften erforderlich sind. Eine zusammenfassende Darstellung und Auflistung der Massnahmen erfolgt im Massnahmenplan und der Massnahmenliste Umwelt.

Für die Bereiche Entwässerung und Lärm bestehen separate Merkblätter (siehe MK 30 und MK 80). Die entsprechenden Abklärungen werden im UVB bzw. in der Umweltnotiz zusammengefasst.

Die Auswirkungen in der Bauphase können unter den einzelnen Umweltbereichen oder in einem eigenen Kapitel behandelt werden.

Der Umfang der Abklärungen richtet sich nach der ASTRA-Richtlinie 18002 "Checkliste Umwelt für nicht UVP-pflichtige Nationalstrassenprojekte" (GS UVEK/ASTRA/BAFU, 2017). Folgende Dokumente (sofern erforderlich) werden in die Umweltnotiz integriert oder sind separate Bestandteile des Dossiers MK:

- Landschaftspflegerischer Begleitplan
- Überwachungskonzept Gewässer (Grobkonzept)
- Kurzbericht gemäss StFV
- Altlasten-Voruntersuchung gemäss AltlV

- Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept (Grobkonzept)
- Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzept (Grobkonzept)
- Konzept für archäologische/paläontologische Ausgrabungen

10. Pflichtenheft für weitere Untersuchungen

In der Umweltnotiz ist als abschliessendes Kapitel aufzulisten, welche zusätzlichen Abklärungen in der folgenden Phase MP erforderlich sind, um die Umweltverträglichkeit des Projektes sicherzustellen.

11.2 Landschaftspflegerischer Begleitplan

Leistungen:

- Erarbeiten landschaftspflegerischer Begleitplan gemäss ASTRA-Richtlinie 18007 „Grünräume an Nationalstrassen“: Gestaltung Grünfläche, allfällige weitere Landschaftseingliederungsmassnahmen innerhalb Landschaftsschutzgebieten, allfällige Massnahmen bei Kunstbauten und Gewässerdurchlässen mit einer Funktion für die ökologische Vernetzung (s. Auszug KUBA).

Resultat:

- Landschaftspflegerischer Begleitplan

Erläuterungen:

- Hinweise zur landschaftspflegerischen Begleitplanung gibt die Dokumentation "Landschaftsgerechtes Planen und Bauen" (SIA Dokumentation D 0167).

11.3 Überwachungskonzept Gewässer

Leistungen:

- Erarbeiten Überwachungskonzept Gewässer.

Resultat:

- Überwachungskonzept Gewässer

Erläuterungen:

- Hinweise zur Erarbeitung eines allfälligen Überwachungskonzeptes für Grundwasser gibt die "Wegleitung Grundwasserschutz" (BAFU, 2004).

11.4 Kurzbericht gemäss Störfallverordnung

Leistungen:

- Erarbeiten Kurzbericht gemäss StFV.

Resultat:

- Kurzbericht gemäss Störfallverordnung

Erläuterungen:

- Grundlage für das Erstellen des Kurzberichtes bildet die ASTRA Dokumentation 89006 „Vorlage Kurzbericht StFV“ sowie die ASTRA Internetapplikation „Netzscreen“ und in Ergänzung dazu die Richtlinie "Sicherheitsmassnahmen gemäss Störfallverordnung bei Nationalstrassen" (ASTRA, 2008).

11.5 Altlasten Voruntersuchung gemäss Altlasten Verordnung

Leistungen:

- Erarbeiten Altlasten-Voruntersuchung gemäss AltlV.

Resultat:

- Altlasten-Voruntersuchung gemäss Altlasten Verordnung

Erläuterungen:

Anleitungen zur Voruntersuchung finden sich in den Vollzugshilfen des BAFU im Altlastenbereich (u.a. "Pflichtenheft für die technische Untersuchung von belasteten Standorten", 2000).

11.6 Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept

Leistungen:

- Erarbeiten Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept.

Resultat:

- Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept

Erläuterungen:

- Grundlage bildet die "Wegleitung Abfall- und Materialbewirtschaftung bei UVP-pflichtigen und nicht UVP-pflichtigen Projekten" (BAFU, 2003).

11.7 Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzept

Leistungen:

- Erarbeiten Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzept.

Resultat:

- Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzept. Dieses Konzept muss insbesondere die Notwendigkeit einer bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) aufzeigen, und falls ja, deren Pflichtenheft präzisieren.

Erläuterungen:

- Praktische Anleitungen zum schonenden Umgang mit dem Boden gibt der Leitfaden "Bodenschutz beim Bauen" (BAFU, 2001).

11.8 Konzept für archäologische/paläontologische Grabungen

Leistungen:

- Prospektionen auf den im EK bezeichneten Abschnitten im Gelände.
- Erarbeiten eines Grabungskonzepts auf Basis der Prospektionsresultate.

Resultat:

- Grabungskonzept

Erläuterungen:

Während der archäologischen Sondierungen und bei der Ausarbeitung des Ausgrabungs- oder Prospektionsplans sind die Anforderungen zum Bodenschutz zu berücksichtigen. Referenzdokument: Technisches Merkblatt des BAFU „ **Archäologie und Bodenschutz**“

Folgende Punkte müssen zwischen der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) und dem kantonalen archäologischen Dienst koordiniert werden:

- Planung der archäologischen Ausgrabungen :
  Im Ausgrabungskonzept insbesondere die betroffenen Bodenflächen, die Bewirtschaftung des Erd- und Aushubmaterials
- Vor Baubeginn auf dem Gelände:
  Modalitäten der Intervention (Abgrenzung der Flächen, Interventionsperiode, Charakteristika der Maschinen, Schutz und Umschlag von Erdmaterial, Trennung des Aushub- und Ausbruchsmaterials sowie den Bedingungen für die Wiederherstellung)
- Wiederherstellung der temporär beanspruchten Flächen:
  Wiederherstellung in Übereinstimmung mit dem Bodenschutz und dem Schutz der archäologischen Überreste im Untergrund.
- Hinweise hierzu in den Weisungen "Verfahren bei archäologischen und paläontologischen Bodenfunden im Nationalstrassenbau" (ASTRA 2012)

11.9 Massnahmenplan und Massnahmenliste Umwelt

Leistungen:

- Erarbeiten Massnahmenplan und Massnahmenliste Umwelt.

Resultat:

- Massnahmenplan und Massnahmenliste Umwelt

Erläuterungen:

- Die erforderlichen Massnahmen sollen in einer Karte und in einer tabellarischen Übersicht dargestellt und nummeriert werden.

Anhang A: Umweltrelevanz-Matrix MK (Beispiel)

Bereich	Natur und Landschaft	Licht	Wald	Grundwasser, Wasserversorgung	Entwässerung	Oberirdische Gewässer, Fischerei	Störfallvorsorge	Altlasten	Abfälle und Materialbewirtschaftung	Boden	Luft	Lärm	Erschütterungen	Denkmalpflege, und Ortsbildschutz	Archäologie, Paläontologie	Historische Verkehrswege	Langsamverkehr	Naturgefahren	Umweltbaubegleitung
Bauphase	■	o	-	■	o	-	-	o	o	o	o	o	o	■	■	o	o	-	nein
Betriebsphase	■	-	-	-	■	-	■	-	-	o	-	o	-	o	-	o	o	■	
Standardmass-nahmen (Nr. angeben)	N+L 1 und 3			GW 6						Bo 1, 3 und 4		Lä 1			Arch 3	IVS 2			

Legende:

- \- *keine Umweltauswirkungen (ohne Massnahmen)*
- o *Auswirkungen auf die Umwelt werden mit Standardmassnahmen begrenzt*
- ■ *Auswirkungen auf die Umwelt werden mit spezifischen Massnahmen begrenzt*

12 Verkehrsführung

Da sich Entscheide in der Verkehrsführung auf das ganze Projekt auswirken (Strassenbau, Entwässerung, Umwelt, Lärm) ist es wichtig diese Entscheide so früh wie möglich zu fällen. Die Verkehrsführung wird zur Hauptsache im EK erarbeitet. Das MK dient dazu die Verkehrsführung an den Planungsverlauf anzupassen.

12.1 Verkehrsführung

Leistungen:

- Überprüfen der Verkehrsführung EK.
- Überprüfen der Verkehrsführung in den Bauphasen.
- Anpassen der Verkehrsführung in den Bauphasen an allfällig veränderte Platzverhältnisse oder Bauettappierung.

Resultat:

- Verkehrsführung

Erläuterungen:

- Notwendige bauliche Massnahmen werden unter dem Thema 20 Strassenbau behandelt.

12.2 Ereignismanagement und Sicherheitskonzept

Leistungen:

- Überprüfen des Konzepts aus dem EK.
- Anpassen des Konzepts an allfällig veränderte Bedingungen.

Resultat:

- Ereignismanagement und Sicherheitskonzept

Erläuterungen:

- Ereignismanagement und Sicherheitskonzept sind in Absprache mit dem BH und den Sicherheitsorganen (Polizei und Unterhaltsorganen) abzustimmen und zu formulieren.
- Verweisen Sie auf die Dokumentation ASTRA 86022 Notfallmanagement Baustelle (NMB).

13 Landerwerb

13.1 Landerwerbsplan

Leistungen:

- Überprüfen der übrigen Dossiers auf landerwerbsrelevante Ergänzungen gegenüber dem EK.
- Erstellen eines Landerwerbsplanes:
  - Katasternummern
  - Grundeigentümer
  - Zonengrenzen
  - Eintrag der definitiven Beanspruchungen
  - Eintrag der temporären Beanspruchungen (Arbeitsflächen, Deponien, Installationsplätze etc.)
- Verifizieren und bereinigen der Kostenschätzung Landerwerb.

Resultat:

- Landerwerbsplan

Erläuterungen:

- Die Festlegungen gelten für definitiv beanspruchte Flächen wie auch für vorübergehend (temporär) beanspruchte Flächen. Statt Landerwerb können auch Durchleitungsrechte verhandelt werden (z.B. für Leitungstrassees, Unterhaltszufahrten etc.)

13.2 Grunderwerbstabelle

Leistungen:

- Erstellen einer Grunderwerbstabelle basierend auf dem Landerwerbsplan:
  - Katasternummern
  - Grundeigentümer
  - m2 bestehende Fläche
  - m2 definitiven Beanspruchungen
  - m2 temporären Beanspruchungen (Arbeitsflächen, Deponien, Installationsplätze etc.)
  - bestehende Rechte und Lasten (Verträge, Vereinbarungen, Dienstbarkeiten, Servitute etc.)
- Zusammenfassen der Erkenntnisse im Technischen Bericht.

Resultat:

- Grunderwerbstabelle

Erläuterungen:

- Die Festlegungen gelten für definitiv beanspruchte Flächen wie auch für vorübergehend (temporär) beanspruchte Flächen. Statt Landerwerb können auch Durchleitungsrechte verhandelt werden (z.B. für Leitungstrassees, Unterhaltszufahrten etc.)

13.3 Ergebnisse der Verhandlungen (Verträge - Dienstbarkeiten)

Leistungen:

- Verifizieren und nachführen der Liste über erfolgte und noch ausstehende Landerwerbsverhandlungen:
  - Verträge
  - Dienstbarkeiten
  - sonstige Vereinbarungen

Resultat:

- Ergebnisse der Verhandlungen (Verträge - Dienstbarkeiten)

Erläuterungen:

- Die Festlegungen gelten für definitiv beanspruchte Flächen wie auch für vorübergehend (temporär) beanspruchte Flächen. Statt Landerwerb können auch Durchleitungsrechte verhandelt werden (z.B. für Leitungstrassees, Unterhaltszufahrten etc.)

20 Strassenbau

20.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung der horizontalen Geometrie auf der Stammachse für das Trassee und die Anschlüsse (Konzept).
- Behandlung der vertikalen Geometrie auf der Stammachse für das Trassee und die Anschlüsse (Konzept).
- Erarbeiten der Situationspläne der bestehenden Anlagen auf Grund der vorhandenen Unterlagen.
- Integrieren der Überlegung und Darstellung der Strasse mit den Banketten und der Böschungen.
- Angaben aus den übrigen Dossiers aufnehmen.
- Definition der Planungshorizonte (Lebensdauer).
- Erarbeiten des Massnahmenkonzeptes unter Berücksichtigung der bestehenden Anlage, der Angaben aus den zusätzlich beschafften Unterlagen, der aktuellen Normen und Richtlinien etc. und der Angaben aus den übrigen Fachbereiche.
- Massnahmenkonzept der Verkehrsflächen (Streifenbreiten, Ein- und Ausfahrten, auch Längen), Mittelstreifenüberfahrten.
- Festlegen von notwendigen prov. Verkehrsflächen.
- Situationsmässige Anpassungen aus Erhaltungsprojekten von Kunstbauten, Tunnelobjekten, ggf. auch Angaben an Erhaltungsprojekte von Kunstbauten.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

20.2 Längenprofile

Leistungen:

- Behandlung der vertikalen Geometrie auf der Stammachse für das Trassee und die Anschlüsse (Konzept) mit den Angaben der Sinuosität und der Quergefälle. Darstellung der Griffigkeit und der Unfälle kann optional gemacht werden.
- Prüfung des Lichtraumprofils unter Kunstbauten.
- Massnahmenkonzept der Längenprofile unter Berücksichtigung der Vorgaben und der aktuellen Normen, Richtlinien etc. und den anderen Dossiers
- Ggf. notwendige Längenprofilanpassungen infolge Gefällsanpassungen (unter Bauwerken, bei Mittelstreifenüberfahrten etc.)

Resultat:

- Längenprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

20.3 Normalprofile

Leistungen:

- Erarbeiten der Normalprofile (Konzept).
- Festlegen des geometrischen Normalprofils:
  - Streifenbreiten, Pannenstreifen, Bankett, Mittelstreifen
  - Quergefälle und Drehpunkt des Quergefälles
- Sammeln der Grundlagen für das bautechnische Normalprofil.
  - Unterbau, Oberbau und Beläge
  - Vorgaben Verkehrsbelastung
  - Planungshorizont (Lebensdauer)
  - Bauphasen
- Erarbeiten Massnahmenkonzept des bautechnischen Normalprofils.
  - Dimensionierung und Definition des Unterbaus, Oberbaus und der Beläge
- Festlegen der Normalprofile aus den anderen T/U Themen.
  - Entwässerung
  - BSA Tiefbau
  - Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS
  - Zäune
  - Signalisation und Markierung

Resultat:

- Normalprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)
- Definition des Normalprofils mit einer klaren und logischen Typisierung und auf einer maximalen Länge

20.4 Querprofile

Leistungen:

- Erarbeiten der Querprofile (Konzept).
- Erstellen von typischen Querprofilen an massgebenden Stellen:
  - Beläge, Randabschluss, Bankett, Böschungsansatz
  - Entwässerung
  - BSA Tiefbau
  - Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS
  - Zäune
- Erstellen von Querprofilen an massgebenden Stellen (z.B. Stützmauern, Portalsignale, Unterhaltszufahrten etc.):
  - Böschung, Zäune
  - Schächte, Fundamente, Stützkonstruktionen, Lärmschutzwände
  - Masten, Signalisation, Elektrokästen

Resultat:

- Querprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

20.5 Detailpläne (*optional)

Leistungen:

- Erarbeiten von Detailplänen nach Bedarf.
- Detailpläne für besondere Massnahmen können nach Bedarf stufengerecht erforderlich werden:
  - Anpassungen an Bauwerke
  - Konflikte mit Fremdleitungen
  - Anpassungen im Mittelstreifen
  - Anpassungen an Knoten
  - etc.

Resultat:

- Detailpläne (*optional)

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30 Entwässerung

30.1 Entwässerungssystem

Leistungen:

- Behandlung des Entwässerungssystems gemäss der nachfolgenden Themen (Konzept):
  - Einlaufsystem (Schlammsammler, Einlaufschächte, Schlitzrinne, etc)
  - Leitungsnetz (Leitungen und dazugehörende Kontrollschächte)
  - SABA (Strassenabwasserbehandlungsanlagen)
  - Sonderbauwerke
- Hydraulischen Berechnung für das Entwässerungssystem:
  - Einzugsgebiete, Abflussbeiwerte, Wiederkehrsperiode, Durchflüsse, Fremdwasser
  - zu behandelnde Volumen, Belastung, Vorfluter, SABA
  - Versickerung
  - Berücksichtigung Störfallverordnung
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA, BAFU, VSA, VSS und SIA.

Resultat:

- Entwässerungssystem

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30.2 Situationen

Leistungen:

- Erarbeiten der Situationspläne der Nationalstrasse mit dem Entwässerungssystem.
- Darstellung des Konzepts mit dem Einlaufsystem, mit den Leitungen, mit den Kontrollschächten und mit den Sonderbauwerken (mit den technischen Angaben wie Länge, Material, Durchmesser, Neigung, etc).
- Standort der SABA und der Zu- und Ableitung und deren Vorfluter.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30.3 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20320.
- Einlaufsystem und Entwässerungsleitungen.

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30.4 Längenprofile

Leistungen:
- Erstellen Längenprofile der Hauptleitungen.
- Erstellen Längenprofile der Zu- und Ableitungen der SABA

Resultat:
- Längenprofile

Erläuterungen:
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30.5 Detailpläne (*optional)

Leistungen:
- Erarbeiten von Detailplänen nach Bedarf.
- Detailpläne für besondere Massnahmen können nach Bedarf stufengerecht erforderlich werden:
  - Spezielle Schächte
  - Konflikte mit Fremdleitungen
  - Anpassungen an Bauwerke
  - Deckelerneuerung
  - etc.

Resultat:
- Detailpläne (*optional)

Erläuterungen:
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30.6 Baustellenentwässerung und Provisorien

Leistungen:
- Aufzeigen der notwendigen Baustellenentwässerung.
- Aufzeigen der erforderlichen Provisorien.

Resultat:
- Baustellenentwässerung und Provisorien

Erläuterungen:
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

40 BSA Tiefbau

40.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung des BSA Tiefbau (Konzept):
  - Kabelrohranlagen (Rohrblöcke, Querungen), Schächte
  - BSA-Ausrüstungen (Notrufsäulen, BSA-Schränke, Elemente für die Signalisation)
  - Anschluss an das bleibende / bestehende Netz
- Abstimmen der Tiefbau-Elemente des BSA - Projektes mit dem T/U - Projekt.
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

40.2 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20320.
- BSA Tiefbau (Rohrblöcke, Schächte, etc.).

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

40.3 Detailpläne (*optional)

Leistungen:

- Stufengerechtes Umsetzen des BSA – Projektes in das Strassenprojekt, Hinweis auf Detailpläne, die in der nächsten Planungsphase zu erstellen sind:
  - Übergang Normlage des Kabelblocks in den Schacht (Konflikte mit Oberbau, mit weiteren Ausrüstungen)
  - Einführungen in Fundamente
  - Spezialschächte, Fundamente für Kabinen, Elektroräume
- Planunterlagen für Anschluss an das bleibende / bestehende Netz

Resultat:

- Detailpläne (*optional)

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

50 Fahrzeugrückhaltesysteme

50.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung der Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS (Konzept):
  - seitlich der Fahrbahnen
  - Mittelstreifen
  - bei Bauwerken
  - bei Spurtrennung
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Unterhaltsaspekte mit den Gebietseinheiten.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

50.2 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20320.
- Fahrzeugrückhaltesysteme.

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

50.3 Detailpläne (*optional)

Leistungen:

- Erarbeiten von Detailplänen nach Bedarf.

Resultat:

- Detailpläne (*optional)

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

60 Zäune

60.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung der Zäune (Konzept):
  - Höhe
  - Typen
  - Tore
- Überprüfen der Zäune mit den Umweltaspekten und UH-Peri und Landerwerb.
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Unterhaltsaspekte mit den Gebietseinheiten.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

60.2 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20320.
- Zäune.

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

60.3 Detailpläne (*optional)

Leistungen:

- Erarbeiten von Detailplänen nach Bedarf.

Resultat:

- Detailpläne (*optional)

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

70 Signalisation und Markierung

70.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung der Signalisation und Markierung (Konzept).
- Abstimmen mit dem BSA - Projekt.
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten (Portalsignale = Fachbereich K) und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

70.2 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20320.
- Signalisation und Markierung.

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

70.3 Querprofile bei Signalportalen

Leistungen:

- Erarbeiten Querprofile bei Signalportalen.
- Standort der Portalfundamente und dazugehörende Anpassungen (Böschung, Mauer, Nischen, etc.).
- Überprüfung des Lichtraumprofils.

Resultat:

- Querprofile bei Signalportalen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

Wurde in der Projektphase EK aufgezeigt, dass weder zusätzliche Lärmschutz-Massnahmen noch (zusätzliche) Erleichterungen notwendig sind, welche ein AP bedingen, so wird der Fachbereich Lärmschutz mit den übrigen nicht AP erfordernden Fachbereichen behandelt.

Sind an den bestehenden Lärmschutzeinrichtungen Unterhalts- oder Erneuerungsmassnahmen notwendig, werden diese lärmtechnisch in der Regel mit dem AP zusammen behandelt. Im Rahmen des MK sind die bautechnischen Massnahmen aufzuzeigen.

Sind an den bestehenden Lärmschutzeinrichtungen keine weiteren Massnahmen notwendig, so beschränken sich die fachspezifischen Leistungen in der Phase MK Lärmschutz auf die Aktualisierung der Zustandserfassungen, insbesondere zur Erfüllung der Anforderungen nach LSV Art. 36, 37.

80 Lärmschutz

80.1 Technischer Bericht Lärmschutz

Leistungen:

- Technischer Bericht Lärmschutz erstellen, mit Angaben über notwendige Massnahmen an bestehenden Lärmschutzeinrichtungen.

Resultat:

- Technischer Bericht Lärmschutz

Erläuterungen:

- Musterdokumente zum Herunterladen: www.astra.admin.ch (Rubrik Dokumentation/Downloads)

80.2 MISTRA LBK Sofo Formular

Leistungen:

- Leistungen, Resultat, Erläuterungen: vgl. Merkblätter 20001-20004 und 21001-20104.

MP Massnahmenprojekt

T/U TRASSEE / UMWELT

Kap.	U-Kap.	Themen und Dokumente	Massstab [indikativ]	Tech. Merkblatt [Referenz n°]
10	**Gesamtprojekt**			21 001-20410
	10.1	Genehmigung MK Projektauftrag		
	10.2	Projektorganisation und Struktur		
	10.3	Technischer Bericht		
	10.4	Nutzungsvereinbarung		
	10.5	Terminplan mit Bauablauf		
	10.6	Kostenvoranschlag		
	10.7	Übersichten : .1 Übersichtsplan	1:25'000	
		.2 Inventarobjekte	1:5'000/1:2'000	
		.3 Unterhaltsperimeter und Projekt	1:5'000/1:2'000	
		.4 ÜMa	1:5'000/1:2'000	
		.5 VoMa	1:5'000/1:2'000	
		.6 Installationsfläche - Baustellenzufahrten	1:5'000/1:2'000	
		.7 Flankierende Massnahmen	1:5'000/1:2'000	
	10.8	Kunstbauten - Tunnel : .1 Objektverzeichnis		
	10.9	Genehmigungen : .1 Genehmigungen		
		.2 Weitere Genehmigungen und Auflagen		
11	**Umwelt**			21 001-20411
	11.1	Umweltnotiz		
	11.2	Landschaftspflegerischer Begleitplan	1:1'000	
	11.3	Überwachungskonzept Gewässer		
	11.4	Altlasten : Entsorgung - Überwachung - Sanierung		
	11.5	Abfall und Materialbewirtschaftungskonzept		
	11.6	Erdbewegung und Rekultivierungskonzept		
12	**Verkehrsführung**			21 001-20412
	12.1	Verkehrsführung (Übergeordnet / für Baustelle)	1:1'000	
	12.2	Ereignismanagement und Sicherheitskonzept		
13	**Landerwerb**			21 001-20413
	13.1	Landerwerbsplan	1:1'000	
	13.2	Grunderwerbstabelle		
	13.3	Ergebnisse der Verhandlungen (Verträge-Dienstbarkeiten)		
20	**Strassenbau**			21 001-20420
	20.1	Situationen	1:500	
	20.2	Längenprofile	1:500/1:50	
	20.3	Normalprofile	1:50/1:20	
	20.4	Querprofile	1:100	
	20.5	Detailpläne	1:20/1:10	

MP Massnahmenprojekt

T/U TRASSEE / UMWELT

Kap.	U-Kap.	Themen und Dokumente	Massstab [indikativ]	Tech. Merkblatt [Referenz n°]
30	**Entwässerung**			21 001-20430
	30.1	Entwässerungssystem	1:1'000/1:500	
	30.2	Situationen	1:500	
	30.3	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:50/1:100	
	30.4	Längenprofile	1:500/50	
	30.5	Detailpläne - Normalien	1:20/1:10	
	30.6	Baustellenentwässerung und Provisorien	1:1'000	
40	**BSA Tiefbau**			21 001-20440
	40.1	Situationen	1:500	
	40.2	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:50/1:100	
	40.3	Detailpläne - Normalien	1:20/1:10	
50	**Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS**			21 001-20450
	50.1	Situationen	1:500	
	50.2	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:50/1:100	
	50.3	Ansichten	1:50/10	
	50.4	Detailpläne - Normalien	1:20/1:10	
	50.5	Dimensionierungstabelle		
60	**Zäune**			21 001-20460
	60.1	Situationen	1:500	
	60.2	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:50/1:100	
	60.3	Detailpläne - Normalien	1:20/1:10	
70	**Signalisation und Markierung**			21 001-20470
	70.1	Situation Signalisation	1:500	
	70.2	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:50/1:100	
	70.3	Querprofile bei Signalportalen	1:50/1:100	
	70.4	Situation Markierung inklusiv Querprofile	1:50/1:100	
80	**Lärmschutz**			21 001-20480
	80.1	Technischer Bericht Lärmschutz		
	80.2	MISTRA LBK Sofo Formular		

K - BSA - T/G : Andere MP

Genehmigungsprozess MP (Dossiers T/U)

Das Kapitel <u>10 Gesamtprojekt</u> ist zwingend bei allen MP-Dossiers beizulegen. Dies gilt besonders, wenn nur einzelne Kapitel in einem MP-Dossier abgehandelt werden (z.B Kap. <u>10</u> + Kap. 20 + Kap. 30 + Kap. 40+ Kap. 50).

10 Gesamtprojekt

10.1 Genehmigung MK Projektauftrag

Auf Grund der Ziele aus der Projektierung MP und der Genehmigung MK ist der Projektauftrag mit dem Auftraggeber zu aktualisieren, zu spezifizieren und zu definieren.

Leistungen:
Erarbeiten der Auftragsdefinition mit Stichworten wie:

- Berücksichtigen von allf. Anpassungen aus der Projektgenehmigung MK.
- Klären des Umgangs mit allf. zwischenzeitlich neuen Normen, Vorschriften, RiLi etc.
- Überprüfen und Verifizieren von ÜMa und VoMa
- Festlegen allf. neuer SoMa (sind sofort auszulösen)

Resultat:

- Genehmigung MK
- Projektauftrag

Erläuterungen:

- keine

10.2 Projektorganisation und Struktur

Leistungen:

- Erstellen von Projektorganisation, Organigramm, Pflichtenhefte und Definition der Abgrenzungen.
- Allf. Aufträge für Spezialisten definieren und beantragen.
- Fachkoordination und Mitarbeit bei der Gesamtleitung.

Resultat:

- Projektorganisation und Struktur

Erläuterungen:

- keine

10.3 Technischer Bericht

Leistungen:

- Erstellen eines Technischen Berichtes mit den Angaben der T/U Themen. Dieser Bericht ist eine zusammenfassende Beschreibung des Projekts (Projekt MP).
- Der Technische Bericht muss gemäss 21 000-20401 Inhalt Dossier MP strukturiert sein.
- zu behandelnde T/U Themen:
  - Gesamtprojekt
  - Umwelt
  - Verkehrsführung
  - Landerwerb
  - Strassenbau (insbesondere Unter- und Oberbaudimensionierung)
  - Entwässerung (insbesondere hydraulische Dimensionierung und statische Berechnung der Leitungen)
  - BSA Tiefbau
  - Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS

- Zäune
- Signalisation und Markierungen (insbesondere Retroreflektion, Typen, Materialien)
- Lärmschutz
- Auditsbericht RSA gemäss SN 641 722

Resultat:

- Technischer Bericht

Erläuterungen:

- keine

10.4 Nutzungsvereinbarung

Leistungen:

- Ausarbeiten der Nutzungsvereinbarung Stand MP mit Planungshorizonten (Lebensdauer).

Resultat:

- Nutzungsvereinbarung

Erläuterungen:

- keine

10.5 Terminplan mit Bauablauf

Leistungen:

- Erstellen eines Terminplans mit Bauablauf (basierend auf den Grobterminplan aus dem MK) mit allen Verfahrensschritten und mit allen Eckterminen.
- Integration der Angaben aus den übrigen Dossiers.
- Einbezug der Ausbau-Objekte mit DP.
- Einbezug der ÜMa und der VoMa.

Resultat:

- Terminplan mit Bauablauf

Erläuterungen:

- keine

10.6 Kostenvoranschlag

Leistungen:

- Erstellen eines Kostenvoranschlags mit der gleichen Struktur wie in 21 001-20401 Inhalt Dossier MP beschrieben.
- Erarbeiten des Kostenvoranschlags (s. 20 001-00002 Projektierung Kopfteil, Kapitel 5).
- Aufbereiten von Kostenteilern.
- Aufzeigen der Gesamtkosten des MP für den Fachbereich T/U.

Resultat:

- Kostenvoranschlag

Erläuterungen:

- Der Kostenvoranschlag ist wenn möglich gemäss NPK-Struktur darzustellen.

10.7 Übersichten

Leistungen:

- Erstellen der Planunterlagen
- Integration der Unterlagen aus den T/U Themen.

Resultat:

- Übersichten (s. 21 001-20401 Inhalt Dossier MP)

Erläuterungen:

- keine

10.8 Kunstbauten und Tunnel

Die Kunstbauten werden im Fachbereich K und T/G bearbeitet.

Leistungen:

- Für das Gesamtprojekt wird ein Objektverzeichnis aller Kunstbauten und Tunnel erstellt.

Resultat:

- Kunstbauten - Tunnel Objektverzeichnis

Erläuterungen:

- Die Angaben liefern die für die Kunstbauten und Tunnel beauftragten Ingenieure.

10.9 Genehmigungen

Leistungen:

- Der Verfahrensablauf mit den notwendigen Planungsphasen und den notwendigen Genehmigungen und den Genehmigungsinstanzen wird aufgezeigt.

Resultat:

- Genehmigungen
- Stellungnahme EP und GE zu MP
- Weitere Genehmigungen und Auflagen

Erläuterungen:

- Das Massnahmenprojekt (MP) wird durch das ASTRA genehmigt. Mit der Genehmigung wird die Realisierungsphase freigegeben.

11 Umwelt

11.1 Umweltnotiz

Leistungen:

- Grundlagen überprüfen, verifizieren und ggf. ergänzen bzw. aktualisieren.
- Räumliche Abgrenzung der Untersuchungen gemäss (MK) überprüfen.
- Umweltauswirkungen ermitteln und beschreiben.
- Objektbezogene Umweltnotiz erstellen.

Resultat:

- Umweltnotiz

Erläuterungen:

Mit den Umweltabklärungen zum (MK) ist die Umweltverträglichkeit des Projektes grundsätzlich nachgewiesen. Die Umweltnotiz zum (MP) beschränkt sich auf Detailangaben zu einzelnen Massnahmen bzw. Umweltbereichen, welche für die sachgerechte Ausführung erforderlich sind.

Grundlage für die Erstellung der Umweltnotiz zum MP bildet die ASTRA-Richtlinie 18002 "Checkliste Umwelt für nicht UVP-pflichtige Nationalstrassenprojekte" (GS UVEK/ASTRA/BAFU, 2017). Die folgenden Ausführungen beschreiben deren stufengerechte Anwendung auf das MP.

Die Umweltnotiz soll grundsätzlich die nachfolgend beschriebenen Inhalte behandeln.

1. Zusammenfassung

Die Umweltnotiz enthält eine kurze, allgemein verständliche Zusammenfassung der Umweltauswirkungen und der vorgesehenen Massnahmen.

2. Einleitung / UVP-Pflicht / Genehmigungsverfahren

Die Einleitung erläutert die Veranlassung des Vorhabens und nimmt Bezug auf das MK.

3. Projektbeschreibung

Die Umweltnotiz enthält eine kurze Beschreibung des Projektes, soweit es für die Beurteilung der Umweltauswirkungen und das Verständnis der Umweltnotiz erforderlich ist. Diese beinhaltet die wesentlichen Projektbestandteile sowie Angaben zur Bauphase mit Grobterminen, Bauablauf, Materialflüssen, Baustelleneinrichtungen und Baulogistik. Für die technisch relevanten Aspekte (inkl. Kosten) wird auf den Technischen Bericht verwiesen.

4. Räumliche Abgrenzung

Es wird auf den Untersuchungsperimeter gemäss Umweltnotiz zum MK verwiesen.

5. Beschreibung der Detailkonzepte nach Umweltbereichen

Die Umweltnotiz gibt eine Übersicht über die Detailkonzepte zum MP. Die zu erarbeitenden Begleitdokumente (sofern erforderlich) sind separate Bestandteile des Dossiers:

- Landschaftspflegerischer Begleitplan
- Überwachungskonzept Gewässer (Detailkonzept)
- Entsorgungskonzept Altlasten
- Überwachungs- oder Sanierungsprojekt gemäss AltlV
- Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept (Detailkonzept)
- Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzept (Detailkonzept)

6. Pflichtenheft für die Umweltbaubegleitung und für die bodenkundliche Baubegleitung

Falls aufgrund der Abklärungen zum MK eine Umweltbaubegleitung (UBB) einzusetzen ist, wird das Pflichtenheft für die UBB in die Umweltnotiz integriert. Grundlage bildet die VSS-Norm SN 640 610b "Umweltbaubegleitung (UBB)". Falls die Untersuchungen gemäss Massnahmenkonzept (MK) die Notwendigkeit einer bodenkundlichen Baubegleitung aufzeigen, muss das entsprechende Pflichtenheft in der Umweltnotiz integriert werden. Diese bezieht sich auf die Schweizer Norm VSS SN 640 583 über Erdbau, Boden, Eingriff in den Boden, Zwischenlagerung, Schutzmassnahmen, Wiederherstellung und Abnahme.

11.2 Landschaftspflegerischer Begleitplan

Leistungen:

- Erarbeiten landschaftspflegerischer Begleitplan gemäss ASTRA-Richtlinie 18007 „Grünräume an Nationalstrassen“

Resultat:

- Landschaftspflegerischer Begleitplan

Erläuterungen:

- Hinweise zur landschaftspflegerischen Begleitplanung gibt die Dokumentation "Landschaftsgerechtes Planen und Bauen" (SIA Dokumentation D 0167).

11.3 Überwachungskonzept Gewässer

Leistungen:

- Erarbeiten Überwachungskonzept Gewässer.

Resultat:

- Überwachungskonzept Gewässer

Erläuterungen:

- Hinweise zur Erarbeitung eines allfälligen Überwachungskonzeptes für Grundwasser gibt die "Wegleitung Grundwasserschutz" (BAFU, 2004).

11.4 Altlasten: Entsorgung - Überwachung - Sanierung

Leistungen:

- Erarbeiten der nötigen Dokumente bezüglich Altlasten.

Resultat:

- Altlasten: Entsorgung - Überwachung - Sanierung

Erläuterungen:

- Grundlage für die Beurteilung und Entsorgung von belastetem Material bildet u.a. die BAFU-Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie).
- Grundlage für das Erarbeiten von Sanierungsprojekten bildet die BAFU-Vollzugshilfe "Erstellung von Sanierungsprojekten für Altlasten" (2001).

11.5 Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept

Leistungen:

- Erarbeiten des Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzepts.

Resultat:

- Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept

Erläuterungen:

- Grundlage bildet die "Wegleitung Abfall- und Materialbewirtschaftung bei UVP-pflichtigen und nicht UVP-pflichtigen Projekten" (BAFU, 2003).

11.6 Erdbewegung und Rekultivierungskonzept

Leistungen:

- Erarbeiten des Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzepts.

Resultat:

- Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzept

Erläuterungen:

- Praktische Anleitungen zum schonenden Umgang mit dem Boden gibt der Leitfaden "Bodenschutz beim Bauen" (BAFU, 2001).
- Das Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung ist integrierender Teil des Dokuments.
- Detail- und Ausführungsprojekt müssen die Konzeptelemente der Erdbewegung und Rekultivierung integrieren. Sie bilden die Basis für die Ausarbeitung der Dokumente für die Submission.

12 Verkehrsführung

Da sich Entscheide in der Verkehrsführung auf das ganze Projekt auswirken (Strassenbau, Entwässerung, Umwelt, Lärm) ist es wichtig diese Entscheide so früh wie möglich zu fällen. Die Verkehrsführung wird zur Hauptsache im EK und MK erarbeitet. Das MP dient dazu die Verkehrsführung an den Planungsverlauf anzupassen.

12.1 Verkehrsführung

Leistungen:

- Überprüfen der Verkehrsführung MK.
- Überprüfen der Verkehrsführung in den Bauphasen.
- Anpassen der Verkehrsführung in den Bauphasen an allfällig veränderte Platzverhältnisse oder Bauettappierung.

Resultat:

- Verkehrsführung

Erläuterungen:

- Notwendige bauliche Massnahmen werden unter dem Thema 20 Strassenbau behandelt.

12.2 Ereignismanagement und Sicherheitskonzept

Leistungen:

- Überprüfen des Konzepts aus dem MK.
- Anpassen des Konzepts an allfällig veränderte Bedingungen.

Resultat:

- Ereignismanagement und Sicherheitskonzept

Erläuterungen:

- Ereignismanagement und Sicherheitskonzept sind in Absprache mit dem BH und den Sicherheitsorganen (Polizei und Unterhaltsorganen) abzustimmen und zu formulieren.
- Verweisen Sie auf die Dokumentation ASTRA 86022 Notfallmanagement Baustelle (NMB).

13 Landerwerb

13.1 Landerwerbsplan

Leistungen:

- Überprüfen der übrigen Dossiers auf landerwerbsrelevante Ergänzungen gegenüber dem MK.
- Erstellen eines Landerwerbsplanes:
  - Katasternummern
  - Grundeigentümer
  - Zonengrenzen
  - Eintrag der definitiven Beanspruchungen
  - Eintrag der temporären Beanspruchungen (Arbeitsflächen, Deponien, Installationsplätze etc.)
- Verifizieren und bereinigen der Kostenschätzung Landerwerb.

Resultat:

- Landerwerbsplan

Erläuterungen:

- keine

13.2 Grunderwerbstabelle

Leistungen:

- Erstellen einer Grunderwerbstabelle basierend auf dem Landerwerbsplan:
  - Katasternummern
  - Grundeigentümer
  - m2 bestehende Fläche
  - m2 definitiven Beanspruchungen
  - m2 temporären Beanspruchungen (Arbeitsflächen, Deponien, Installationsplätze etc.)
  - bestehende Rechte und Lasten (Verträge, Vereinbarungen, Dienstbarkeiten, Servitute etc.)
- Zusammenfassen der Erkenntnisse im Technischen Bericht.

Resultat:

- Grunderwerbstabelle

Erläuterungen:

- keine

13.3 Ergebnisse der Verhandlungen (Verträge - Dienstbarkeiten)

Leistungen:

- Verifizieren und nachführen der Liste über erfolgte und noch ausstehende Landerwerbsverhandlungen:
  - Verträge
  - Dienstbarkeiten
  - sonstige Vereinbarungen

Resultat:

- Ergebnisse der Verhandlungen (Verträge - Dienstbarkeiten)

Erläuterungen:

- keine

20 Strassenbau

20.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung der horizontalen Geometrie auf der Stammachse für das Trassee und die Anschlüsse (Projekt).
- Behandlung der vertikalen Geometrie auf der Stammachse für das Trassee und die Anschlüsse (Projekt).
- Erarbeiten der Situationspläne der bestehenden Anlagen auf Grund der vorhandenen Unterlagen.
- Integrieren der Überlegung und Darstellung der Strasse mit den Banketten und der Böschungen.
- Angaben aus den übrigen Dossiers aufnehmen.
- Erarbeiten des Massnahmenprojektes unter Berücksichtigung der bestehenden Anlage, der Angaben aus den zusätzlich beschafften Unterlagen, der aktuellen Normen und Richtlinien etc. und der Angaben aus den übrigen Fachbereichen.
- Massnahmenprojekt der Verkehrsflächen (Streifenbreiten, Ein- und Ausfahrten, auch Längen), Mittelstreifenüberfahrten.
- Festlegen von notwendigen prov. Verkehrsflächen.
- Situationsgemässe Anpassungen aus Erhaltungsprojekten von Kunstbauten, Tunnelobjekten, ggf. auch Angaben an Erhaltungsprojekte von Kunstbauten.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

20.2 Längenprofile

Leistungen:

- Behandlung der vertikalen Geometrie auf der Stammachse für das Trassee und die Anschlüsse (Projekt) mit den Angaben der Sinuosität und der Quergefälle.
- Prüfung des Lichtraumprofils unter Kunstbauten.
- Massnahmenprojekt der Längenprofile unter Berücksichtigung der Vorgaben und der aktuellen Normen, Richtlinien etc. und den anderen Dossiers.
- Notwendige Längenprofilanpassungen.

Resultat:

- Längenprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

20.3 Normalprofile

Leistungen:

- Erarbeiten der Normalprofile (Projekt).
- Festlegen des geometrischen Normalprofils:
  - Streifenbreiten, Pannenstreifen, Bankett, Mittelstreifen
  - Quergefälle und Drehpunkt des Quergefälles
- Sammeln der Grundlagen für das bautechnische Normalprofil.
  - Unterbau, Oberbau und Beläge
  - Vorgaben Verkehrsbelastung
  - Bauphasen
- Erarbeiten Massnahmenprojekt des bautechnischen Normalprofils.
  - Dimensionierung und Definition des Unterbaus, Oberbaus und der Beläge
- Festlegen der Normalprofile aus den anderen T/U Themen.
  - Entwässerung
  - BSA Tiefbau
  - Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS
  - Zäune
  - Signalisation und Markierung

Resultat:

- Normalprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)
- Definition des Normalprofils mit einer klaren und logischen Typisierung und auf einer maximalen Länge

20.4 Querprofile

Leistungen:

- Erarbeiten der Querprofile (Projekt).
- Erstellen von typischen Querprofilen an massgebenden Stellen:
  - Beläge, Randabschluss, Bankett, Böschungsansatz
  - Entwässerung
  - BSA Tiefbau
  - Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS
  - Zäune
- Erstellen von Querprofilen an massgebenden Stellen (z.B. Stützmauern, Portalsignale, Unterhaltszufahrten etc.):
  - Böschung, Zäune
  - Schächte, Fundamente, Stützkonstruktionen, Lärmschutzwände
  - Masten, Signalisation, Elektrokästen

Resultat:

- Querprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

20.5 Detailpläne

Leistungen:

- Erarbeiten von Detailplänen aufgrund der projektspezifischen Bauteilen.
- Zusätzliche Detailpläne für Besonderheiten:
  - Anpassungen an Bauwerke
  - Konflikte mit Fremdleitungen
  - Anpassungen im Mittelstreifen
  - Anpassungen an Knoten
  - etc.

Resultat:

- Detailpläne

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30 Entwässerung

30.1 Entwässerungssystem

Leistungen:

- Behandlung des Entwässerungssystems gemäss der nachfolgenden Themen (Projekt):
  - Einlaufsystem (Schlammsammler, Einlaufschächte, Schlitzrinne, etc)
  - Leitungsnetz (Leitungen und dazugehörende Kontrollschächte)
  - Sonderbauwerke
- Hydraulischen Berechnung für das Entwässerungssystem:
  - Einzugsgebiete, Abflussbeiwerte, Wiederkehrsperiode, Durchflüsse, Fremdwasser
  - Berücksichtigung Störfallverordnung
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA, BAFU, VSA, VSS und SIA.

Resultat:

- Entwässerungssystem

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)
- SABA-Projekte und deren Zu- und Ableitungen werden separat behandelt (s. Inhalt Dossier DP SABA Zuleitung/Ableitung 21 001-20801)

30.2 Situationen

Leistungen:

- Erarbeiten der Situationspläne der Nationalstrasse mit dem Entwässerungssystem.
- Darstellung des Projektes mit dem Einlaufsystem, mit den Leitungen, mit den Kontrollschächten und mit den Sonderbauwerken (mit Angabe aller technischen Details wie Länge, Material, Durchmesser, Neigung, etc).

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30.3 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20420.
- Einlaufsystem und Entwässerungsleitungen, Kontrollschächte.

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30.4 Längenprofile

Leistungen:

- Erstellen Längenprofile der Hauptleitungen.

Resultat:

- Längenprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30.5 Detailpläne - Normalien

Leistungen:

- Erarbeiten von Detailplänen aufgrund der projektspezifischen Bauteilen.
- Zusätzliche Detailpläne für Besonderheiten:
  - Spezielle Schächte
  - Konflikte mit Fremdleitungen
  - Anpassungen an Bauwerke
  - Deckelerneuerung
  - etc.

Resultat:

- Detailpläne - Normalien

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30.6 Baustellenentwässerung und Provisorien

Leistungen:

- Aufzeigen der notwendigen Baustellenentwässerung.
- Aufzeigen der erforderlichen Provisorien.

Resultat:

- Baustellenentwässerung und Provisorien

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

40 BSA Tiefbau

40.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung des BSA Tiefbau (Projekt):
  - Kabelrohranlagen (Rohrblöcke, Querungen, Erdungsband), Schächte
  - BSA-Ausrüstungen (Notrufsäulen, BSA-Schränke, Elemente für die Signalisation)
  - Anschluss an das bleibende / bestehende Netz
- Abstimmen der Tiefbau-Elemente des BSA - Projektes mit dem T/U - Projekt.
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

40.2 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20420.
- BSA Tiefbau (Rohrblöcke, Schächte, etc.).

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

40.3 Detailpläne - Normalien

Leistungen:

- Erarbeiten von Detailplänen aufgrund der projektspezifischen Bauteilen:
  - Kabelrohrblöcke und Schächte
  - Spezialschächte, Fundamente für Kabinen, Elektroräume

Resultat:

- Detailpläne - Normalien

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

50 Fahrzeugrückhaltesysteme

50.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung der Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS (Projekt):
  - seitlich der Fahrbahnen
  - Mittelstreifen und Mittelstreifenüberfahrten (MSÜ)
  - bei Bauwerken
  - bei Spurtrennung
- Darstellung des Projektes mit dem FZRS-Typ gemäss ASTRA-Richtlinie (z.B. Typ 6211).
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Unterhaltsaspekte mit den Gebietseinheiten.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

50.2 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20420.
- Fahrzeugrückhaltesysteme inkl. Mittelstreifenüberfahrten (MSÜ).

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

50.3 Ansichten

Leistungen:

- Erarbeiten von Ansichten gemäss ASTRA-Richtlinie „11005 Fahrzeugrückhaltesysteme“.
- Darstellung aller nötigen technischen Details.

Resultat:

- Ansichten

Erläuterungen:

- keine

50.4 Detailpläne - Normalien

Leistungen:

- Erarbeiten von Detailplänen anhand der projektspezifischen Bauteilen.
- Detailpläne von Mittelstreifenüberfahrten (MSÜ).

Resultat:

- Detailpläne - Normalien

Erläuterungen:

- keine

50.5 Dimensionierungstabelle

Leistungen:

- Erarbeiten einer Dimensionierungstabelle basierend auf den Gefahrenstellen gemäss der VSS Norm 640 561.
- Struktur der Tabelle:
  - Nr. der zu untersuchenden Elemente
  - Streckenabschnitt des Projektes
  - Situation (Strassenverkehrselement / Fahrbahnrand oder Elemente)
  - Risiken (Kategorie der Gefahrenstelle / Art der Gefahrenstelle)
  - Anforderungen (Aufhaltestufe / Wirkungsbereich)
  - Wahl des FZRS-Typs (Aufhaltestufe / Wirkungsbereich / FZRS-Typ Nr. (z.B. Nr. 6211))
  - Beschreibung des FZRS-Typ
  - Bemerkung

Resultat:

- Dimensionierungstabelle

Erläuterungen:

- Bei der Wahl des FZRS muss der Typ mit vier Ziffern angegeben werden (z.B. 6211)

60 Zäune

60.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung der Zäune (Projekt):
  - Höhe
  - Typen
  - Tore
- Überprüfen der Zäune mit den Umweltaspekten und UH-Peri und Landerwerb.
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Unterhaltsaspekte mit den Gebietseinheiten.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

60.2 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20420.
- Zäune.

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

60.3 Detailpläne - Normalien

Leistungen:

- Erarbeiten von Detailplänen für Zäune, Tore und spezielle Lösungen (Anschlüsse an Bauwerke, Hindernisse, etc).

Resultat:

- Detailpläne - Normalien

Erläuterungen:

- keine

70 Signalisation und Markierung

70.1 Situation Signalisation

Leistungen:

- Behandlung der Signalisation (Projekt) mit der Darstellung des entsprechenden Markierungsprojekts.
- Abstimmen mit dem BSA - Projekt.
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten (Portalsignale = Fachbereich K) und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situationen Signalisation

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

70.2 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20420.
- Signalisation (Projekt) mit der Darstellung des entsprechenden Markierungsprojekts.

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

70.3 Querprofile bei Signalportalen

Leistungen:

- Erarbeiten Querprofile bei Signalportalen mit der Darstellung des entsprechenden Markierungsprojekts.
- Standort der Portalfundamente und dazugehörende Anpassungen (Böschung, Mauer, Nischen, etc.).
- Überprüfung des Lichtraumprofils.

Resultat:

- Querprofile bei Signalportalen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

70.4 Situation Markierung inklusive Querprofile

Leistungen:

- Behandlung der Markierung (Projekt) mit der Darstellung des entsprechenden Signalisationsprojekts.
- Der Situationsplan muss die Markierung normkonform darstellen (inklusive Typologie der Markierung).
- Die Querprofile müssen die Markierung normkonform darstellen (Abmessungen ab Stammachse der Fahrstreifenbreiten und der Markierungselemente).
- Abstimmen mit dem BSA - Projekt.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situation Markierung inklusive Querprofile

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

Wurde in der Projektphase EK aufgezeigt, dass weder zusätzliche Lärmschutz-Massnahmen noch (zusätzliche) Erleichterungen notwendig sind, welche ein AP bedingen, so wurde der Fachbereich Lärmschutz mit dem MK abgeschlossen.

Notwendige MPs an bestehenden Lärmschutzeinrichtungen (Unterhalts- oder Erneuerungsmassnahmen) sind mit den DPs zu koordinieren und abzustimmen. Lärmtechnisch und lärmrechtlich werden die entsprechenden Leistungen zusammen mit den DP Lärmschutz erbracht.

80 Lärmschutz

80.1 Technischer Bericht Lärmschutz

Leistungen:

- Technischer Bericht Lärmschutz.

Resultat:

- Technischer Bericht Lärmschutz

Erläuterungen:

- Musterdokumente zum Herunterladen: www.astra.admin.ch (Rubrik Dokumentation/Downloads)

80.2 MISTRA LBK Sofo Formular

Leistungen:

- Leistungen, Resultat, Erläuterungen: vgl. Merkblätter 20001-20004 und 21001-20104.

GP Generelles Projekt

	Kap.	U-Kap.	Themen und Dokumente	Massstab [indikativ]	Tech. Merkblatt [Referenz n°]
T/U TRASSEE / UMWELT		**Gemäss Artikel 11 NSV**			21 001-20510
		a.	Situationsplan	1:5'000	
		b.	Längsschnitt	1:5'000/500	
		c.	Technischer Bericht einschliesslich flankierender Massnahmen		
		d.	Kosten - Nutzen Analysen		
		e.	Angaben über die Kosten		
		f.	Umweltverträglichkeitsbericht 2. Stufe		
		g.	Vorschläge des Kantons und Stellungnahmen der Gemeinden		
		h.	Mitbericht folgender Stelle: 1. der kantonalen Umweltschutz- und Raumplanungsfachstelle, 2. der kantonalen Stelle für Natur- und Heimatschutz, 3. der kantonalen Stelle für Archäologie, und 4. der kantonalen Stelle für Langsamverkehr		

K - BSA - T/G : Integriert

Genehmigungsprozess GP (1 Dossier : Artikel 11 NSV)

In dieser Projektphase werden alle vier Fachbereiche (T/U, K, BSA, T/G) im Projekt zusammen abgehandelt.

a. Situationsplan

Leistungen:

- Erarbeiten eines vollständigen Situationsplans gemäss Normen (SN 640 033) und Richtlinien.

Resultat:

- Situationsplan

Erläuterungen:

- keine

b. Längsschnitt

Leistungen:

- Erarbeiten eines vollständigen Längsschnitts gemäss Normen (SN 640 033) und Richtlinien.

Resultat:

- Längsschnitt

Erläuterungen:

- keine

c. Technischer Bericht einschliesslich flankierender Massnahmen

Leistungen:

- Erarbeiten eines vollständigen Technischen Berichts (einschliesslich flankierender Massnahmen) gemäss Normen (SN 640 033) und Richtlinien.

Resultat:

- Technischer Bericht einschliesslich flankierender Massnahmen

Erläuterungen:

- keine

d. Kosten - Nutzen Analysen

Leistungen:

- Erarbeiten der nötigen Kosten - Nutzen Analysen auf Grund der projektspezifischen Gegebenheiten.

Resultat:

- Kosten - Nutzen Analysen

Erläuterungen:

- keine

e. Angaben über die Kosten

Leistungen:

- Erarbeiten der Kostenschätzung (s. 20 001-00002 Projektierung Kopfteil, Kapitel 5).

Resultat:

- Angaben über die Kosten

Erläuterungen:

- Die Kostenschätzung ist wenn möglich gemäss NPK-Struktur darzustellen.

f. Umweltverträglichkeitsbericht 2. Stufe

Leistungen:

- Erstellen eines UVB 2. Stufe gemäss Art. 7-11 UVPV, inkl. Pflichtenheft für UVB 3. Stufe für AP.

Resultat:

- Umweltverträglichkeitsbericht 2. Stufe

Erläuterungen:

- keine

g. Vorschläge des Kantons und Stellungnahmen der Gemeinden

Leistungen:

- Zusammenstellen und integrieren der nötigen Dokumenten im Dossier GP.

Resultat:

- Vorschläge des Kantons und Stellungnahmen der Gemeinden

Erläuterungen:

- keine

h. Mitbericht der kantonalen Umweltschutz- und Raumplanungsfachstelle sowie der vom Kanton mit Natur- und Heimatschutz, Archäologie und Langsamverkehr betrauten Stellen

Leistungen:

- Zusammenstellen und integrieren der nötigen Dokumenten im Dossier GP.

Resultat:

- Mitbericht folgender Stelle:
  1. der kantonalen Umweltschutz- und Raumplanungsfachstelle,
  2. der kantonalen Stelle für Natur- und Heimatschutz,
  3. der kantonalen Stelle für Archäologie, und
  4. der kantonalen Stelle für Langsamverkehr

Erläuterungen:

- keine

AP Ausführungsprojekt

T/U TRASSEE / UMWELT

Kap.	U-Kap.	Themen und Dokumente	Massstab [indikativ]	Tech. Merkblatt [Referenz n°]
	Gemäss Artikel 12 NSV			
	a.	Übersichtsplan	1:10'000	
	b.	Situationspläne mit Angabe der Baulinien	1:1'000	
	c.	Längsschnitt	1:1'000/100	
	d.	Normalprofil	1:50	
	e.	Querprofile	1:100	
	f.	Hauptabmessungen der Kunstbauten		
	g.	Technischer Bericht einschliesslich flankierender Massnahmen		
	g^{bis}.	Kurzer Bericht zum Langsamverkehr, soweit dieser betroffen ist		
	h.	Entwässerungskonzept		
	i_1.	Umweltverträglichkeitsbericht 3. Stufe		
	i_2.	Bericht (Strassen-) Lärmschutzprojekt		21 001-20610 21 001-20680 21 001-20681
	j.	Angaben über die Kosten		
	k.	Enteignungsplan		
	l.	Grunderwerbstabelle		
	m.	Unterlagen für weitere Bewilligungen, für die der Bund zuständig ist		
	m_1.	Elektrische Leitungen		
	m_2.	Gasleitungen		
	m_3.	Eisenbahnanlagen		
	m_4.	Sonderfall Deponien		
	m_5.	Rodung		
	m_6.	Beseitigung von Ufervegetation		
	m_7.	Erleichterungen gemäss LSV		
	m_8.	Fischerei		
	m_9.	Grundwasser		
	m_{10}.	Schutz von Sonderarten		
	n.	Allfälliges Schutz- und Grabungskonzept für archäologische und paläontologische Fundstellen		

K - BSA - T/G : Integriert

Genehmigungsprozess AP (1 Dossier : Artikel 12 NSV)

In dieser Projektphase werden alle vier Fachbereiche (T/U, K, BSA, T/G) im Projekt zusammen abgehandelt.

a. Übersichtsplan

Leistungen:

- Erarbeiten eines vollständigen Übersichtsplans gemäss Normen (SN 640 033), Richtlinien und unter Berücksichtigung der ASTRA-Projektierungshilfe „Ausführungsprojekte der Nationalstrasse“.

Resultat:

- Übersichtsplan

Erläuterungen:

- keine

b. Situationspläne mit Angabe der Baulinien

Leistungen:

- Erarbeiten der nötigen Situationspläne gemäss Normen (SN 640 033), Richtlinien und unter Berücksichtigung der ASTRA-Projektierungshilfe „Ausführungsprojekte der Nationalstrasse“.

Resultat:

- Situationspläne mit Angabe der Baulinien

Erläuterungen:

- keine

c. Längsschnitt

Leistungen:

- Erarbeiten eines vollständigen Längsschnitts gemäss Normen (SN 640 033), Richtlinien und unter Berücksichtigung der ASTRA-Projektierungshilfe „Ausführungsprojekte der Nationalstrasse“.

Resultat:

- Längsschnitt

Erläuterungen:

- keine

d. Normalprofil

Leistungen:

- Erarbeiten eines vollständigen Normalprofils gemäss Normen (SN 640 033), Richtlinien und unter Berücksichtigung der ASTRA-Projektierungshilfe „Ausführungsprojekte der Nationalstrasse“.

Resultat:

- Normalprofil

Erläuterungen:

- keine

e. Querprofile

Leistungen:

- Erarbeiten der nötigen Querprofile gemäss Normen (SN 640 033), Richtlinien und unter Berücksichtigung der ASTRA-Projektierungshilfe „Ausführungsprojekte der Nationalstrasse“.

Resultat:

- Querprofile

Erläuterungen:

- keine

f. Hauptabmessungen der Kunstbauten

Leistungen:

- Erarbeiten der Hauptabmessungen der Kunstbauten gemäss Normen (SN 640 033), Richtlinien und unter Berücksichtigung der ASTRA-Projektierungshilfe „Ausführungsprojekte der Nationalstrasse“.

Resultat:

- Hauptabmessungen der Kunstbauten

Erläuterungen:

- keine

g. Technischer Bericht einschliesslich flankierender Massnahmen

Leistungen:

- Erarbeiten eines vollständigen Technischen Berichts (einschliesslich flankierender Massnahmen) unter Berücksichtigung der ASTRA-Projektierungshilfe „Ausführungsprojekte der Nationalstrasse“.

Resultat:

- Technischer Bericht einschliesslich flankierender Massnahmen

Erläuterungen:

- Der Auditsbericht RSA gemäss SN 641 722 muss im technischen Bericht integriert werden.

g^{bis}. Kurzer Bericht zum Langsamverkehr, soweit dieser betroffen ist

Leistungen:

- Erarbeiten eines kurzen Berichts unter Berücksichtigung der Langsamverkehr-Standards.

Resultat:

- Kurzer Bericht

Erläuterungen:

- Dieser Bericht kann auch in die Beilage g. integriert werden (Vermerk Inhaltsverzeichnis).

h. Entwässerungskonzept

Leistungen:

- Erarbeiten eines vollständigen Entwässerungskonzepts gemäss Normen (SN 640 033), Richtlinien und unter Berücksichtigung der ASTRA-Projektierungshilfe „Ausführungsprojekte der Nationalstrasse“.

Resultat:

- Entwässerungskonzept

Erläuterungen:

- keine

i_1. Umweltverträglichkeitsbericht 3. Stufe

Leistungen:

- Erstellen eines UVB 3. Stufe bzw. objektbezogene Umweltnotiz AP unter Berücksichtigung der ASTRA-Projektierungshilfe „Ausführungsprojekte der Nationalstrasse“.

Resultat:

- Umweltverträglichkeitsbericht 3. Stufe (bzw. objektbezogene Umweltnotiz AP)

Erläuterungen:

- Keine

i_2. Bericht (Strassen-) Lärmschutzprojekt

Leistungen:

- Erstellen eines Berichts mit zugehörigen Immissionsbelastungsplänen zum Lärmschutzprojekt.

Resultat:

- Bericht Lärmschutzprojekt LSP und zugehörige Pläne

Erläuterungen:

- Siehe 21 001-20680 Leistung der Projektierung AP Lärmschutz
- Der Bericht LSP ist zusätzlich zu Punkt i_1 zu erstellen.

j. Angaben über die Kosten

Leistungen:

- Erarbeiten der Kostenschätzung (s. 20 001-00002 Projektierung Kopfteil, Kapitel 5).

Resultat:

- Angaben über die Kosten

Erläuterungen:

- Die Kostenschätzung ist wenn möglich gemäss NPK-Struktur darzustellen.

k. Enteignungsplan

Leistungen:

- Erarbeiten eines vollständigen Enteignungsplans gemäss Normen (SN 640 033), Richtlinien und unter Berücksichtigung der ASTRA-Projektierungshilfe „Ausführungsprojekte der Nationalstrasse“.

Resultat:

- Enteignungsplan

Erläuterungen:

- keine

l. Grunderwerbstabelle

Leistungen:

- Erarbeiten einer vollständigen Grunderwerbstabelle unter Berücksichtigung der ASTRA-Projektierungshilfe „Ausführungsprojekte der Nationalstrasse“.

Resultat:

- Grunderwerbstabelle

Erläuterungen:

- keine

m. Unterlagen für weitere Bewilligungen, für die der Bund zuständig ist

Leistungen:

- Zusammenstellen und integrieren der nötigen Dokumenten im Dossier AP unter Berücksichtigung der ASTRA-Projektierungshilfe „Ausführungsprojekte der Nationalstrasse“.

Resultat:

- Unterlagen für weitere Bewilligungen, für die der Bund zuständig ist

Erläuterungen:

- keine

n. Allfälliges Schutz- und Grabungskonzept für archäologische und paläontologische Fundstellen

Leistungen:

- Erarbeiten eines Konzepts basierend auf der Archivquellenlage und den vorgängig durchgeführten Prospektionen (Sondierungen) im Terrain, gemäss den ASTRA Weisungen "Verfahren bei archäologischen und paläontologischen Bodenfunden im Nationalstrassenbau", insbesondere Art.10.
  Wir unterscheiden folgende Konzepte:
  - Schutzkonzept, welches die Massnahmen zum Schutz einer Fundstelle vor ihrer Zerstörung durch das Bauprojekt festlegt
  - Grabungskonzept, welches die Modalitäten der wissenschaftlichen Ausgrabung im Vorfeld der Bauausführung regelt, falls die Fundstelle nicht geschützt werden kann.
  - Schutz- und Grabungskonzept für den Fall, dass die Fundstelle im Projektperimeter teils geschützt werden kann, und teils ausgegraben werden muss.

Resultat:

- Schutzkonzept, Grabungskonzept oder ein Schutz- und Grabungskonzept
- Kostenvoranschlag

Erläuterungen:

- Die Konzepte werden in enger Zusammenarbeit gemeinsam von der Fachstelle Archäologie/Paläontologie des ASTRA und den kantonalen Fachstellen erarbeitet.

In dieser Projektphase werden alle vier Fachbereiche (T/U, K, BSA, T/G) im Projekt zusammen abgehandelt.

Das notwendige (Strassen-) Lärmschutzprojekt wird in der Regel als ein eigenständiges AP Lärmschutz oder - sofern als Teil eines Gesamt-APs - als ein eigenständig lesbares Fachdossier Lärmschutz aufgearbeitet. Dies erleichtert den zuständigen Fachbehörden (z.B. BAFU) die Beurteilung.

Die Leistungen für das (Fach-) AP Lärmschutz sind in folgende Teilphasen gegliedert:

1. Leistungen und Resultate gemäss Punkt i_2: In einer ersten Phase sind für das AP Lärmschutz die notwendigen spezifischen Fachleistungen zu erbringen.

2. Erst nach Vorliegen der Unterlagen i_2 und Freigabe durch FU werden in einer zweiten Phase für das AP Lärmschutz sämtliche Unterlagen gemäss NSV Art. 12 ausgearbeitet. Die detaillierten Erleichterungsanträge werden erst in dieser Phase ausgearbeitet.

Phasengerechtes Vorgehen bei LSP
Zustandserfassung Lärm ZEL
EK Lärmschutz
Ausführungsprojekt AP Lärmschutz
1. Leistungen und Resultate gemäss i_2: Konzept LSP: Aktualisierung und Detaillierung der bisherigen Untersuchungen; Schwerpunkt auf detaillierter Massnahmenevaluation mit WTI Berechnungen, etc. ➔ **Resultat: LSP Bericht und -Pläne**
Freigabe FU
2. Ausarbeitung des AP gemäss NSV Art.12: Erstellen der notwendigen Unterlagen gemäss Art. 12 NSV; Erstellen der notwendigen, begründeten Erleichterungsanträgen, etc. ➔ **Eigenständig lesbares Fachdossier Lärschutz**
Detailprojekt (LSW, SSF, etc.)
Realisierung
Abnahme: Aktualisierung ZEL

a. Übersichtsplan

Erläuterungen:

- Siehe 21 001-20610 Leistungen der Projektierungen AP.
- Plan aus Gesamt-AP im Fachdossier Lärm als Kopie einfügen.

b. Situationspläne mit Angabe der Baulinien

Erläuterungen:

- Siehe 21 001-20610 Leistungen der Projektierungen AP.
- Plan aus Gesamt-AP im Fachdossier Lärm als Kopie einfügen.

c. Längsschnitt

Erläuterungen:

- Siehe 21 001-20610 Leistungen der Projektierungen AP.
- Plan aus Gesamt-AP im Fachdossier Lärm als Kopie einfügen.
- Für das AP Lärmschutz ist die Ansicht der Lärmschutzwände insbesondere auch für die betroffenen Bürger und Gemeinden materialunabhängig für die Auflage darzustellen (evtl. zusätzliche Pläne).

d. Normalprofil

Erläuterungen:

- Siehe 21 001-20610 Leistungen der Projektierungen AP.
- Sofern für das Verständnis des Fachdossiers Lärm notwendig: Plan aus Gesamt-AP im Fachdossier Lärm als Kopie einfügen.

e. Querprofile

Erläuterungen:

- Siehe 21 001-20610 Leistungen der Projektierungen AP.
- Pläne aus Gesamt-AP im Fachdossier Lärm als Kopie einfügen.
- Für das AP Lärmschutz ist auf den Querprofilen zwingend notwendig darzustellen, welche Gebäude oder Parzellen durch Lärmschutzwände geschützt werden.

f. Hauptabmessungen der Kunstbauten

Erläuterungen:

- Siehe 21 001-20610 Leistungen der Projektierungen AP.
- Sofern für das Verständnis des Fachdossiers Lärm notwendig: Plan aus Gesamt-AP im Fachdossier Lärm als Kopie einfügen.

g. Technischer Bericht einschliesslich flankierender Massnahmen

Erläuterungen:

- Siehe 21 001-20610 Leistungen der Projektierungen AP.
- Verweis auf Gesamt-AP; im Fachdossier Lärm nicht notwendig.

g^{bis}. kurzer Bericht zum Langsamverkehr, soweit dieser betroffen ist

Erläuterungen:

- Siehe 21 001-20610 Leistungen der Projektierungen AP.
- Verweis auf Gesamt-AP; im Fachdossier Lärm in der Regel nicht notwendig.

h. Entwässerungskonzept

Erläuterungen:

- Siehe 21 001-20610 Leistungen der Projektierungen AP.
- Verweis auf gesamt AP; im Fachdossier Lärm nicht notwendig.

i_1. Umweltverträglichkeitsbericht 3. Stufe

Erläuterungen:

- Siehe 21 001-20610 Leistungen der Projektierungen AP.
- Für Lärmschutzprojekte reicht in der Regel eine Umweltnotiz.

- Verweis auf Gesamt-AP.

i_2. Bericht (Strassen-) Lärmschutzprojekt

Leistungen:

- Aktualisieren und detaillieren der Untersuchungen und Berechnungen aus der Phase EK.
- Schwerpunkt: Detaillieren der Massnahmenstudie aus der Phase EK:
  - Durchführen der notwendigen Interessenabwägungen insbesondere WTI-Berechnungen für jede einzelne Massnahme.
- Zusammenstellung der notwendigen Erleichterungsanträge mit dazugehörigen Begründungen.
- Erstellung eines Berichts zum Lärmschutzprojekt (LSP) mit dazugehörigen Beilagen.
- Erstellung nachfolgender Übersichtspläne gemäss Merkblatt 21 001-20105, -20280 und 20001-20004):
  - Lärmrechtliche Einordnung (sofern nicht reine Lärmsanierung).
  - Akustische Globalbeurteilung.
  - Raumplanerische Grundlagen.
  - Akustische Beurteilung Gebäude - *Normprüfung* (Planungshorizont).
  - Akustische Beurteilung Gebäude - *Lärmschutzprojekt* (Planungshorizont mit LSP).
- Eingabe der Lärmdaten in den Lärmbelastungskataster und anschliessend Bestätigung der Eingabe mit dem entsprechenden Formular gemäss Merkblatt FHB T/U 21 001-20104.

Resultat:

- Bericht (Strassen-)Lärmschutzprojekt (LSP) mit Detailergebnissen, Anhängen und dazugehörigen Plänen.

Weitere Resultate:

- Formular MISTRA LBK Sofortlösung.
- Vorbericht Messungen und Modellkorrekturen.
- Vorbericht WTI-Berechnungen und -Dokumentation.
- Aktualisierung der Angaben im Teilprogramm Lärm (vgl. Merkblatt FHB T/U 21 001-20107).

Erläuterungen:

- Der Bericht LSP ist zusätzlich zu Punkt i_1 zu erstellen.
- Gegebenenfalls sind weitere Pläne zu weiteren Immissionszuständen erforderlich.
- Der Musterbericht (Strassen-)Lärmschutzprojekt (LSP) wird ASTRA-intern jeweils in aktualisierter Form elektronisch als Vorlagedatei bereitgestellt.
- Der Bericht LSP ist entsprechend dem Musterbericht auszuarbeiten. Die darin enthaltenen Bemerkungen und Anweisungen sind zu beachten.
- Die "weiteren Resultate" sind nicht Gegenstand des AP. Sie stellen jedoch entweder "Grundlagen" oder "Produkte" des AP dar und sind deshalb spätestens mit dem Dossier AP der Fachunterstützung einzureichen.

j. Angaben über die Kosten

Erläuterungen:

- siehe 21 001-20610 Leistungen der Projektierungen AP.
- Die Kostenschätzungen für die Lärmschutzmassnahmen beinhalten nur die lärmbedingten Kosten (z.B. Belag: Mehrkosten gegenüber Schwarzbelag) und orientieren sich soweit nicht genauer bekannt an den Kostenangaben gemäss Leitfaden Strassenlärm).
- Gegebenen falls nur Verweis auf Gesamt-AP; Kosten aus Gesamt-AP im Fachdossier Lärm nicht notwendig.

k. Enteignungsplan

Erläuterungen:

- Siehe 21 001-20610 Leistungen der Projektierungen AP.
- Verweis auf Gesamt-AP; im Fachdossier Lärm nicht notwendig.

l. Grunderwerbstabelle

Erläuterungen:

- Siehe 21 001-20610 Leistungen der Projektierungen AP.
- Verweis auf gesamt AP; TB aus Gesamt-AP im Fachdossier Lärm nicht notwendig.

m7 Erleichterungen gemäss LSV

Leistungen:

- Siehe 21 001-20681 Leistungen der Projektierungen - AP Lärmschutz - Erleichterungen nach LSV.
- Erstellen des Dokuments Erleichterungsanträge mit einzelnen Objektblättern und detaillieren Begründungen für den Einzelfall.

Resultat:

- Dokument Erleichterungsanträge.
- Übersichtsplan Erleichterungsanträge.

Erläuterungen:

- Das Musterdossier Erleichterungen gemäss LSV wird ASTRA-intern jeweils in aktualisierter Form elektronisch als Vorlagedatei bereitgestellt.
- Das Dossier Erleichterungen ist entsprechend dem Musterdossier auszuarbeiten. Die darin enthaltenen Bemerkungen und Anweisungen sind zu beachten.

n. Schutz- und Grabungskonzept für archäologische und paläontologische Fundstellen

Leistungen:

- Erarbeiten eines Konzepts basierend auf der Archivquellenlage und den vorgängig durchgeführten Prospektionen (Sondierungen) im Terrain, gemäss den ASTRA Weisungen "Verfahren bei archäologischen und paläontologischen Bodenfunden im Nationalstrassenbau", insbesondere Art.10.
  Wir unterscheiden folgende Konzepte:
  - Schutzkonzept, welches die Massnahmen zum Schutz einer Fundstelle vor ihrer Zerstörung durch das Bauprojekt festlegt
  - Grabungskonzept, welches die Modalitäten der wissenschaftlichen Ausgrabung im Vorfeld der Bauausführung regelt, falls die Fundstelle nicht geschützt werden kann.
  - Schutz- und Grabungskonzept für den Fall, dass die Fundstelle im Projektperimeter teils geschützt werden kann, und teils ausgegraben werden muss.

Resultat:

- Schutzkonzept, Grabungskonzept oder ein Schutz- und Grabungskonzept
- Kostenvoranschlag

Erläuterungen:

- Die Konzepte werden in enger Zusammenarbeit gemeinsam von der Fachstelle Archäologie/Paläontologie des ASTRA und den kantonalen Fachstellen erarbeitet.

1 Leistung

Erstellen des Dokuments "Erleichterungen" mit Objektdatenblättern und detaillierten Begründungen für alle betroffenen Liegenschaften und erschlossenen nicht überbauten Parzellen mit Immissionsgrenzwert-Überschreitungen.

2 Geltungsbereich

Das technische Merkblatt "Erleichterungen" gilt für bestehende ortsfeste Anlagen mit Sanierungspflicht (Art. 13 LSV) und für wesentlich geänderte ortsfeste Anlagen (Art. 8 LSV).

3 Resultat

- Dokument Erleichterungen
- Übersichtsplan Erleichterungen

4 Erläuterungen

4.1 Allgemeines

Bei Nationalstrassen ist das GS UVEK zuständig für die Gewährung von Erleichterungen. Mit der Gewährung von Erleichterungen für die Nationalstrasse werden vom GS UVEK gleichzeitig die maximal zulässigen Lärmimmissionen (Max. Bel.) nach Art. 37a für die betroffenen Objekte festgelegt. Die entsprechenden Pegelangaben werden im Bericht „Erleichterungsanträge nach LSV“ in der Beilage m7 zum Ausführungsprojekt aufgeführt. Erleichterungen sind gegenüber folgenden Objekten notwendig:

- Gebäude mit lärmempfindlicher Nutzung und Immissionsgrenzwert-Überschreitungen,
- vor dem 1.1.1985 erschlossene nicht überbaute Parzellen mit Immissionsgrenzwert-Überschreitungen und
- Gebäude und Parzellen mit Überschreitungen bereits verfügter maximal zulässiger Lärmimmissionen gemäss Art. 37a Lärmschutzverordnung (LSV).

Maximal zulässige Lärmimmissionen gemäss Art. 37a LSV werden für den Zustand "Planungshorizont mit Lärmschutzprojekt (LSP)" gemäss dem Ausführungsprojekt (AP) festgelegt.

Die Beurteilungspegel werden arithmetisch gerundet und ganzzahlig ausgewiesen (gemäss Leitfaden Strassenlärm).

Überbaute Gebiete oder erschlossene nicht überbaute Bauzonen mit identischen oder vergleichbaren Schallausbreitungsverhältnissen sollen in einem gemeinsamen Erleichterungsantrag zusammengefasst werden (gemäss Leitfaden Strassenlärm, Kap. 4.13).

4.2 Abgrenzung zu weiteren Strassenlärmquellen

Beim Zusammenwirken mehrerer Strassen muss, zusätzlich zum Nationalstrassenlärm, ebenfalls der Gesamtstrassenlärm ausgewiesen werden.

Art. 13 LSV fordert die Sanierung von Strassen, welche wesentlich zur Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) beitragen. Dabei gelten die IGW für Strassenverkehrslärm gemäss Art. 40 LSV in Verbindung mit Anhang 3 LSV auch als überschritten, wenn die Summe der Lärmimmissionen verschiedener Strassenlärmquellen sie überschreitet. Zudem werden gestützt auf Art. 16 LSV die Kosten für Lärm- und

Schallschutzmassnahmen aufgeteilt, welche aufgrund des Betriebes mehrerer Strassen getroffen werden müssen. Im Rahmen von Lärmschutzprojekten zur lärmrechtlichen Sanierung von Nationalstrassenabschnitten ist daher zusätzlich zum isoliert betrachteten Nationalstrassenlärm auch das Zusammenwirken mit relevanten übrige Strassenlärmquellen zu beachten. Solche Gesamt-Strassenlärmimmissionen werden durch energetische Addition der jeweiligen Teilpegel der Nationalstrasse und der übrigen Strassen ermittelt. Beträgt die Differenz der Teilpegel mehr als 10 dB so ist das Zusammenwirken der verschiedenen Strassenlärmquellen irrelevant. Die Lärmbelastungen und damit auch allfällige IGW-Überschreitungen werden dann einzig durch die Hauptlärmquelle bestimmt. Die anderen Lärmquellen könnten „ausgeschaltet werden“ ohne dass sich die Lärmbelastung verändern würde.

Auch wenn mehrere verschiedene Strassenlärmquellen durch ihr Zusammenwirken die Lärmbelastung beeinflussen, obliegt die Zuständigkeit für die jeweils notwendige Lärmsanierung den einzelnen Vollzugsbehörden. Für die Ermittlung und Beurteilung der Lärmbelastung von Kantons- oder Gemeindestrassen sowie für die Genehmigung von entsprechend notwendigen Lärmschutzmassnahmen oder Erleichterungen für solche Strassen ist der Bund nicht zuständig. Gemäss Art. 45 Abs. 3 Bst. c LSV ist für die Lärmermittlung und Beurteilung der Nationalstrassen das ASTRA zuständig. Das GS UVEK ist Plangenehmigungsbehörde für die Nationalstrasse und damit zuständig für die Genehmigung von Lärmschutzmassnahmen zum Schutz vor Nationalstrassenlärm und gegebenenfalls für die Erteilung von Erleichterungen. Dies soweit die Lärmimmissionen der Nationalstrasse alleine oder durch ihr Zusammenwirken mit den weiteren relevanten Strassenlärmquellen wesentlich zur Überschreitung der IGW beträgt. Die ist insbesondere dann der Fall, wenn

a) die Nationalstrasse alleine zur Grenzwertüberschreitung führt.
(Beispiel: Lr Nationalstrasse >IGW, Lr Kantonsstrasse < oder >IGW, Lr Gesamtlärm >IGW), oder

b) weder die Nationalstrasse alleine noch die übrigen Strassen alleine sondern nur deren Zusammenwirken zur Grenzwertüberschreitung führt.
(Beispiel: Lr Nationalstrasse ≤ IGW, Kantonsstrasse ≤IGW, Lr Gesamtlärm >IGW)

Sind die Grenzwerte infolge der Kantons- und/oder Gemeindestrassen bereits überschritten, während die Nationalstrasse die IGW einhält, so beträgt der Anteil der Nationalstrasse am Gesamtstrassenlärm weniger als 50%, so dass in der Regel von keinem wesentlichen Anteil der Nationalstrasse an der IGW-Überschreitung auszugehen ist (Beispiel: Lr Nationalstrasse ≤ IGW, Lr Kantonsstrasse >IGW, Lr Gesamtlärm >IGW). In solchen Fällen können die Lärmimmissionen der Nationalstrasse lediglich das Ausmass der bereits durch die übrigen Strassen verursachten IGW-Überschreitungen geringfügig erhöhen. Erleichterungen für die Nationalstrasse sind in diesen Fällen nicht notwendig. (Vgl. nachstehende Tabellen).

Entscheidungstabellen für Erleichterungen und max. zulässige Lärmimmissionen

Situation ohne vorhandene Erleichterungen und max. zulässige Lärmimmissionen
(Kriterien und Ergebnisse in der angegebenen Reihenfolge von links nach rechts beachten)

Überschreitung IGW			Handlungsbedarf Erleichterungen	Weitere Kriterien	Handlungsbedarf Max.Bel.NS	Festhalten der Max.Bel.NS
Lr NS	Lr ÜS	Lr GSL				
> IGW	irrele-vant	irrelevant	neue Erleichterung NS beantragen	---	neue Max.Bel.NS (>IGW) festhalten	Beilage m7 fenstergenau
≤ IGW	> IGW	> IGW	keine neue Erleichterung NS	Lr NS > PW	neue Max.Bel.NS (≤IGW) festhalten	i2 Anhang 4.5 lautester Punkt
				Lr NS ≤ PW	keine Max.Bel.NS	---
	≤ IGW	> IGW	neue Erleichterung NS beantragen	---	neue Max.Bel.NS (≤IGW) festhalten	Beilage m7 fens-tergenau
		≤ IGW	keine neue Erleichterung NS	---	keine Max.Bel.NS	---

Situation mit vorhandenen Erleichterungen und max. zulässigen Lärmimmissionen
(Kriterien und Ergebnisse in der angegebenen Reihenfolge von links nach rechts beachten)

Überschreitung IGW / Max.Bel.NS				Handlungsbedarf Erleichterungen	Weitere Kriterien	Handlungsbedarf Max.Bel.NS	Festhalten der Max.Bel.NS
Lr NS		Lr ÜS	Lr GSL				
>IGW	>Max. Bel.NS	irrele-vant	irrele-vant	neue Erleichterung NS beantragen	---	neue/höhere Max.Bel.NS (>IGW) festhalten	Beilage m7 fenstergenau
	≤Max. Bel.NS	irrele-vant	irrele-vant	vorhandene Erleich-terung gültig, keine neue Erleichterung	---	vorhandene Max.Bel.NS gültig	Beilage i2 Anhang 4.4 lautester Punkt
	<<Max. Bel.NS	irrele-vant	irrele-vant	vorhandene Erleich-terung gültig, keine neue Erleichterung	---	neue/tiefere Max.Bel.NS (>IGW) festhalten	Beilage i2 Anhang 4.4 lautester Punkt
≤IGW	---	>IGW	>IGW	vorhandene Erleich-terung aufheben, keine neue Erleich-terung	Lr NS > PW	* Festsetzung neuer Max.Bel.NS (≤IGW) prüfen	Beilage i2 Anhang 4.5 lautester Punkt
					Lr NS ≤ PW	keine Max.Bel.NS	-
		≤IGW	>IGW	**Beantragung neuer Erleichterung NS prüfen	---	* Festsetzung neuer Max.Bel.NS (≤IGW) prüfen	Beilage m7 fenstergenau
			≤IGW	vorhandene Erleichterung aufheben, keine neue Erleichterung	---	keine Max.Bel.NS	-

Erläuterungen:

VLI / PW	Immissionsgrenzwert / Planungswert
Max.Bel.NS	max. zulässige Belastung Nationalstrasse bzw. max. zulässige Lärmimmissionen der Nationalstrasse gemäss Art. 37a LSV
Lr	Lärm-Beurteilungspegel, Lärmimmissionen im Planungshorizont 2030 (mit LSP NS)
NS / ÜS / GSL	Nationalstrasse (NS) / übrige Strassen (ÜS) / Gesamtstrassenlärm (GSL)
<<Max.Bel.	Lr NS deutlich kleiner als Max.Bel.NS; d.h. Lr NS mindestens 2 dB(A) kleiner als Max.Bel.NS
*	LrNS > max.Bel. => neue max.Bel.; LrNS ≤ max.Bel. => max. Bel. gültig; LrNS << max.Bel. => tiefere max. Bel.
**	LrNS > max.Bel. => neue Erleichterungen beantragen.; LrNS ≤ max.Bel. => bestehende Erleichterung genügend

4.3 Gebäude mit lärmempfindlicher Nutzung

Die Lärmbelastungen werden fassaden-, geschoss- und fensterscharf ausgewiesen. Dazu genügt in der Regel ein Berechnungspunkt pro Fassade und Geschoss. Fensterscharfe Berechnungen sind nur in Ausnahmefällen durchzuführen, z.B. bei sehr grossen (tiefen) Gebäuden und evtl. im Schallschatten von Hindernissen. Der Entscheid über die Anzahl Berechnungspunkte pro Gebäude obliegt dem Akustiker.

Das Baujahr resp. das Jahr der Baubewilligung (vor/nach dem 1.1.1985) muss abgeklärt werden.

Die Beurteilung der Gebäude- resp. Raumnutzungen erfolgt von aussen.

In den Objektdatenblättern wird die Lärmbeurteilung grafisch auf Fotos (evtl. Skizzen) fenstergenau dargestellt und die Lärmbelastungen tabellarisch zusammengestellt. Die Beurteilung erfolgt mit dem Farbschema der Zustandsklassen, analog der akustischen Beurteilung der Gebäude (siehe Merkblatt 20 001-20004 "Zustandserfassung Lärm"), wie folgt:

- **Nationalstrassenlärm**
  - Lr ≤ IGW oder Lr ≤ max. Belastungen und IGW
  - Lr ≤ max. Belastungen und Lr > IGW
  - Lr > IGW oder Lr > max. Belastungen und IGW
  - Lr > AW oder Lr > max. Belastungen und > AW
  - Bereits verfügte max. zulässige Belastungen
- **Gesamtstrassenlärm (Nationalstrasse + andere Strassen)**
  - **+** Lr Gesamtstrassenlärm > IGW, wobei weder die Nationalstrasse alleine noch die übrigen Strassen alleine sondern nur deren Zusammenwirken zur Grenzwertüberschreitung führt (vgl. oben).
  - **+** Lr Gesamtstrassenlärm > IGW, wobei die Nationalstrasse nicht wesentlich zur IGW-Überschreitung beiträgt, sondern lediglich das Ausmass der bereits durch die übrigen Strassen verursachten IGW-Überschreitungen geringfügig erhöht. Für diese Fälle ist kein Erleichterungsantrag für die Nationalstrasse notwendig (vgl. oben).

Bereits vorhandene durch die Nationalstrasse finanzierte oder teilfinanzierte (freiwillige) Schallschutzfenster werden im Kap. 6 der Objektdatenblätter (Schallschutzmassnahmen am Gebäude) grafisch auf Fotos (evtl. Skizzen) fenstergenau wir folgt dargestellt. (Bemerkung: nur soweit die Daten mit verhältnismässigem Aufwand erfassbar sind).

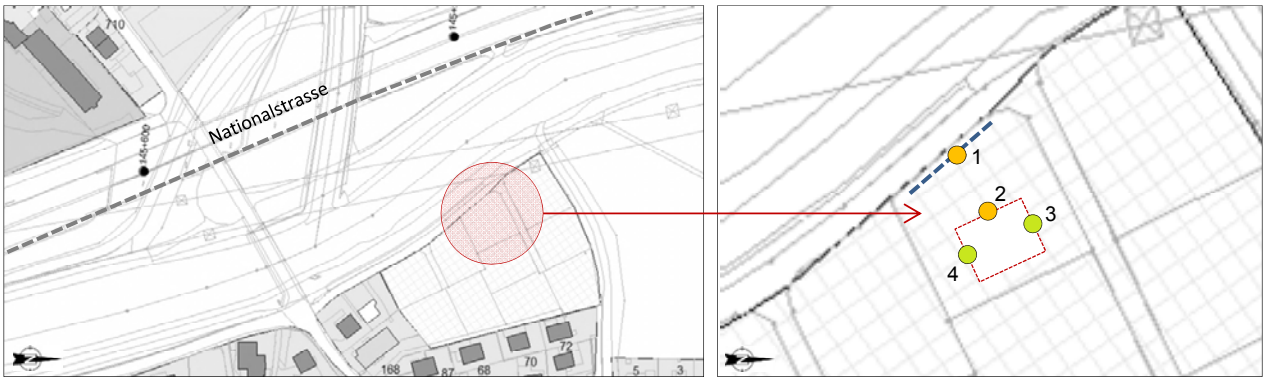
- SSF (Schallschutzfenster aus einem Schallschutzprojekt)

4.4 Erschlossene nicht überbaute Parzellen

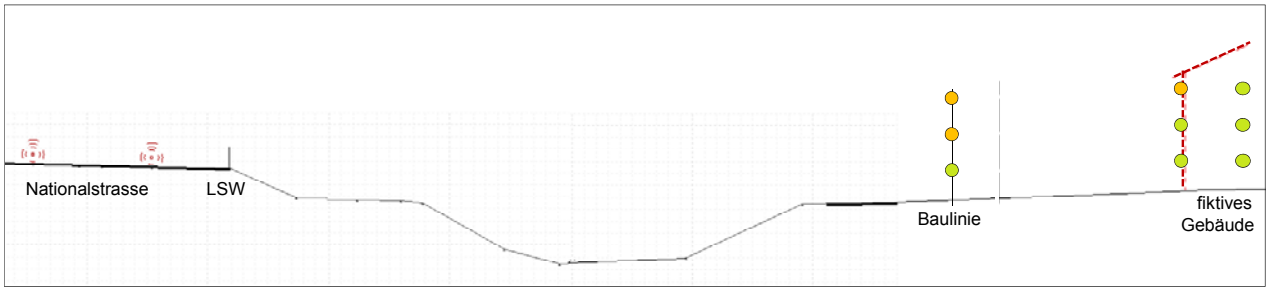
Die Beurteilung erfolgt dort wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit lärmempfindlicher Nutzung erstellt werden dürfen (Art. 39.3 LSV).

Die Empfängerhöhen richten sich nach den Zonenvorschriften resp. benachbarten Liegenschaften.

Bei nicht überbauten Parzellen und Baugebieten ist auch nachzuweisen ob resp. wo auf der Parzelle ohne Immissionsgrenzwert-Überschreitungen gebaut werden kann. Die Beurteilung erfolgt am Beispiel fiktiver Gebäude. Die Darstellung erfolgt mit dem Farbschema analog der Zustandsklassen (Merkblatt 20 001-20004 "Zustandserfassung Lärm").



1: Bp auf Baulinie 2 – 4: Bp an fiktivem Gebäude



4.5 Massnahmen

Die im Lärmschutzprojekt (LSP) vorgesehenen Massnahmen sind aufzulisten und zu beschreiben. Das gleiche gilt für bereits bestehende Massnahmen (inkl. lärmarme Beläge). Die Wirkung der bestehenden und vorgesehenen Massnahmen sind auszuweisen.

Baulichen Massnahmen (Lärmschutzwände, Lärmschutzdämme) sind in Planausschnitten (Situation, Querschnitt) darzustellen.

Für nicht überbaute Parzellen und Baugebiete mit Sanierungspflicht sind in der Regel keine baulichen Massnahmen im Ausbreitungsbereich zu untersuchen, weil mit überbauungsseitigen Massnahmen (Situierung und Anordnung der Gebäude, Grundrissgestaltung) besser auf die Lärmsituation reagiert werden kann. Ausnahmen sind:

- Baulücken und
- nicht überbaute Gebiete angrenzend an überbaute Zonen mit IGW-Überschreitungen.

4.6 Begründung der Erleichterungen

Die Erleichterungen müssen detailliert begründet werden.

Standardtexte resp. Mustertexte zur Begründung des Verzichts auf lärmarme Beläge, Geschwindigkeitsbeschränkungen und Lärmschutzbauten sind dem Musterdokument zu entnehmen.

Die Begründungen für die Nichtrealisierung von Lärmschutzbauten müssen zwingend den WT-Index der untersuchten Massnahmen enthalten.

5 Übersichtsplan

Im Übersichtsplan muss der Projektperimeter ersichtlich sein.

Die Lage der Gebiete mit Erleichterungsanträgen ist zu markieren und zu beschriften.

6 Dossier

Das Musterdokument wird ASTRA-intern jeweils in aktualisierter Form elektronisch als Vorlagedatei bereitgestellt.

ANHANG

Anteil Nationalstrassenlärm am Gesamtstrassenlärm

Nationalstrassenlärm Leq $_{NS}$ in dBA	anderer Strassenlärm Leq $_{aS}$ in dBA	Gesamtstrassenlärm Leq $_{NS+aS}$ in dBA	Anteil Nationalstrassenlärm %
60	60	63	50
59	60	63	44
58	60	62	39
57	60	62	33
56	60	62	28
55	60	61	24
54	60	61	20
53	60	61	17
52	60	61	14
51	60	61	11
50	60	60	9

DP Detailprojekt [Trassee]

	Kap.	U-Kap.	Themen und Dokumente	Massstab [indikativ]	Tech. Merkblatt [Referenz n°]
T/U TRASSEE / UMWELT	**10**	**Gesamtprojekt**			21 001-20710
		10.1	Genehmigung AP Projektauftrag		
		10.2	Projektorganisation und Struktur		
		10.3	Technischer Bericht		
		10.4	Nutzungsvereinbarung		
		10.5	Terminplan mit Bauablauf		
		10.6	Kostenvoranschlag		
		10.7	Übersichtsplan	1:25'000	
		10.8	Genehmigungen		
	11	**Umwelt**			21 001-20711
		11.1	Umweltnotiz		
		11.2	Landschaftspflegerischer Begleitplan	1:1'000	
		11.3	Überwachungskonzept Gewässer		
		11.4	Altlasten : Entsorgung - Überwachung - Sanierung		
		11.5	Abfall und Materialbewirtschaftungskonzept		
		11.6	Erdbewegung und Rekultivierungskonzept		
	12	**Verkehrsführung**			21 001-20712
		12.1	Verkehrsführung (für Baustelle)	1:1'000	
		12.2	Ereignismanagement und Sicherheitskonzept		
	20	**Strassenbau**			21 001-20720
		20.1	Situationen	1:500	
		20.2	Längenprofile	1:500/1:50	
		20.3	Normalprofile	1:50/1:20	
		20.4	Querprofile	1:100	
		20.5	Detailpläne	1:20/1:10	
	30	**Entwässerung**			21 001-20730
		30.1	Entwässerungssystem	1:1'000/1:500	
		30.2	Situationen	1:500	
		30.3	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:50/1:100	
		30.4	Längenprofile	1:500/50	
		30.5	Detailpläne - Normalien	1:20/1:10	
		30.6	Baustellenentwässerung und Provisorien	1:1'000	
	40	**BSA Tiefbau**			21 001-20740
		40.1	Situationen	1:500	
		40.2	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:50/1:100	
		40.3	Detailpläne - Normalien	1:20/1:10	

DP Detailprojekt [Trassee]

	Kap.	U-Kap.	Themen und Dokumente	Massstab [indikativ]	Tech. Merkblatt [Referenz n°]
T/U TRASSEE / UMWELT	**50**	**Fahrzeugsrückhaltesysteme FZRS**			21 001-20750
		50.1	Situationen	1:500	
		50.2	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:50/1:100	
		50.3	Ansichte	1:50/10	
		50.4	Detailpläne - Normalien	1:20/1:10	
		50.5	Dimensionierungstabelle		
	60	**Zäune**			21 001-20760
		60.1	Situationen	1:500	
		60.2	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:50/1:100	
		60.3	Detailpläne - Normalien	1:20/1:10	
	70	**Signalisation und Markierung**			21 001-20770
		70.1	Situation Signalisation	1:500	
		70.2	Normalprofile - Querprofile [siehe 20 Strassenbau]	1:50/1:100	
		70.3	Querprofile bei Signalportalen	1:50/1:100	
		70.4	Situation Markierung inklusiv Querprofile	1:50/1:100	

K - BSA - T/G : Andere DP

Genehmigungsprozess DP (1 Dossier T/U [Trassee])

Das Kapitel <u>10 Gesamtprojekt</u> ist zwingend bei allen DP-Dossiers beizulegen. Dies gilt besonders, wenn nur einzelne Kapitel in einem DP-Dossier abgehandelt werden (z.B Kap. <u>10</u> + Kap. 20 + Kap. 30 + Kap. 40+ Kap. 50).

10 Gesamtprojekt

10.1 Genehmigung AP Projektauftrag

Auf Grund der Ziele aus der Projektierung DP und der Plangenehmigung AP ist der Projektauftrag mit dem Auftraggeber zu aktualisieren, zu spezifizieren und zu definieren.

Leistungen:
Erarbeiten der Auftragsdefinition mit Stichworten wie:

- Berücksichtigen von allf. Anpassungen aus der Plangenehmigung AP durch GS UVEK.
- Klären des Umgangs mit allf. zwischenzeitlich neuen Normen, Vorschriften, RiLi etc.

Resultat:

- Genehmigung AP
- Projektauftrag

Erläuterungen:

- keine

10.2 Projektorganisation und Struktur

Leistungen:

- Erstellen von Projektorganisation, Organigramm, Pflichtenhefte und Definition der Abgrenzungen.
- Allf. Aufträge für Spezialisten definieren und beantragen.
- Fachkoordination und Mitarbeit bei der Gesamtleitung.

Resultat:

- Projektorganisation und Struktur

Erläuterungen:

- keine

10.3 Technischer Bericht

Leistungen:

- Erstellen eines Technischen Berichtes mit den Angaben der T/U Themen. Dieser Bericht ist eine zusammenfassende Beschreibung des Projekts (Projekt DP Trassee).
- Der Technische Bericht muss gemäss 21 000-20701 Inhalt Dossier DP Trassee strukturiert sein.
- zu behandelnde T/U Themen:
  - Gesamtprojekt
  - Umwelt
  - Verkehrsführung
  - Strassenbau (insbesondere Unter- und Oberbaudimensionierung)
  - Entwässerung (insbesondere hydraulische Dimensionierung und statische Berechnung der Leitungen)
  - BSA Tiefbau
  - Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS
  - Zäune
  - Signalisation und Markierungen (insbesondere Retroreflektion, Typen, Materialien)
  - Lärmschutz
  - Auditsbericht RSA gemäss SN 641 722

Resultat:

- Technischer Bericht

Erläuterungen:

- keine

10.4 Nutzungsvereinbarung

Leistungen:

- Ausarbeiten der Nutzungsvereinbarung Stand DP Trassee mit Planungshorizonten (Lebensdauer).

Resultat:

- Nutzungsvereinbarung

Erläuterungen:

- keine

10.5 Terminplan mit Bauablauf

Leistungen:

- Erstellen eines Terminplans mit Bauablauf (basierend auf den Grobterminplan aus dem AP) mit allen Verfahrensschritten und mit allen Eckterminen.
- Integration der Angaben aus den übrigen Dossiers.

Resultat:

- Terminplan mit Bauablauf

Erläuterungen:

- keine

10.6 Kostenvoranschlag

Leistungen:

- Erstellen eines Kostenvoranschlags mit der gleichen Struktur wie in 21 000-20701 Inhalt Dossier DP Trassee beschrieben.
- Erarbeiten des Kostenvoranschlags (s. 20 001-00002 Projektierung Kopfteil, Kapitel 5).
- Aufbereiten von Kostenteilern.
- Aufzeigen der Gesamtkosten des DP Trassee.

Resultat:

- Kostenvoranschlag

Erläuterungen:

- Der Kostenvoranschlag ist wenn möglich gemäss NPK-Struktur darzustellen.

10.7 Übersichtsplan

Leistungen:

- Erstellen eines Übersichtsplans mit allen betroffenen Themen im DP Trasse.

Resultat:

- Übersichtsplan

Erläuterungen:

- Keine

10.8 Genehmigungen

Leistungen:

- Der Verfahrensablauf mit den notwendigen Planungsphasen und den notwendigen Genehmigungen und den Genehmigungsinstanzen wird aufgezeigt.

Resultat:

- Genehmigungen
- Stellungnahme EP und GE zu DP
- Weitere Genehmigungen und Auflagen

Erläuterungen:

- Das Detailprojekt (DP Trassee) wird durch das ASTRA genehmigt. Mit der Genehmigung wird die Realisierungsphase freigegeben.

11 Umwelt

11.1 Umweltnotiz

Leistungen:

- Grundlagen überprüfen, verifizieren und ggf. ergänzen bzw. aktualisieren.
- Räumliche Abgrenzung der Untersuchungen gemäss (AP) überprüfen.
- Umweltauswirkungen ermitteln und beschreiben.
- Objektbezogene Umweltnotiz erstellen.

Resultat:

- Umweltnotiz

Erläuterungen:

Mit den Umweltabklärungen zum (AP) ist die Umweltverträglichkeit des Projektes grundsätzlich nachgewiesen. Die Umweltnotiz zum (DP) beschränkt sich auf Detailangaben zu einzelnen Massnahmen bzw. Umweltbereichen, welche für die sachgerechte Ausführung erforderlich sind.

Grundlage für die Erstellung der Umweltnotiz zum DP bildet die ASTRA-Richtlinie 18002 "Checkliste Umwelt für nicht UVP-pflichtige Nationalstrassenprojekte" (GS UVEK/ASTRA/BAFU, 2017). Die folgenden Ausführungen beschreiben deren stufengerechte Anwendung auf das MP.

Die Umweltnotiz soll grundsätzlich die nachfolgend beschriebenen Inhalte behandeln.

1. Zusammenfassung

Die Umweltnotiz enthält eine kurze, allgemein verständliche Zusammenfassung der Umweltauswirkungen und der vorgesehenen Massnahmen.

2. Einleitung / UVP-Pflicht / Genehmigungsverfahren

Die Einleitung erläutert die Veranlassung des Vorhabens und nimmt Bezug auf das AP.

3. Projektbeschreibung

Die Umweltnotiz enthält eine kurze Beschreibung des Projektes, soweit es für die Beurteilung der Umweltauswirkungen und das Verständnis der Umweltnotiz erforderlich ist. Diese beinhaltet die wesentlichen Projektbestandteile sowie Angaben zur Bauphase mit Grobterminen, Bauablauf, Materialflüssen, Baustelleneinrichtungen und Baulogistik. Für die technisch relevanten Aspekte (inkl. Kosten) wird auf den Technischen Bericht verwiesen.

4. Räumliche Abgrenzung

Es wird auf den Untersuchungsperimeter gemäss Umweltnotiz zum AP verwiesen.

5. Beschreibung der Detailkonzepte nach Umweltbereichen

Die Umweltnotiz gibt eine Übersicht über die Detailkonzepte zum DP. Die zu erarbeitenden Begleitdokumente (sofern erforderlich) sind separate Bestandteile des Dossiers:

- Landschaftspflegerischer Begleitplan/Bepflanzungsplan

- Überwachungskonzept Gewässer (Detailkonzept)
- Entsorgungskonzept Altlasten
- Überwachungs- oder Sanierungsprojekt gemäss AltlV
- Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept (Detailkonzept)
- Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzept (Detailkonzept)

6. Pflichtenheft für die Umweltbaubegleitung

Falls aufgrund der Abklärungen zum MK eine Umweltbaubegleitung (UBB) einzusetzen ist, wird das Pflichtenheft für die UBB in die Umweltnotiz integriert. Grundlage bildet die VSS-Norm SN 640 610a "Umweltbaubegleitung (UBB)".

11.2 Landschaftspflegerischer Begleitplan

Leistungen:

- Erarbeiten eines landschaftspflegerischen Begleitplans gemäss ASTRA-Richtlinie 18007 „Grünräume an Nationalstrassen“

Resultat:

- Landschaftspflegerischer Begleitplan

Erläuterungen:

- Hinweise zur landschaftspflegerischen Begleitplanung gibt die Dokumentation "Landschaftsgerechtes Planen und Bauen" (SIA Dokumentation D 0167).

11.3 Überwachungskonzept Gewässer

Leistungen:

- Erarbeiten Überwachungskonzept Gewässer.

Resultat:

- Überwachungskonzept Gewässer

Erläuterungen:

- Hinweise zur Erarbeitung eines allfälligen Überwachungskonzeptes für Grundwasser gibt die "Wegleitung Grundwasserschutz" (BAFU, 2004).

11.4 Altlasten: Entsorgung - Überwachung - Sanierung

Leistungen:

- Erarbeiten der nötigen Dokumente bezüglich Altlasten.

Resultat:

- Altlasten: Entsorgung - Überwachung - Sanierung

Erläuterungen:

- Grundlage für die Beurteilung und Entsorgung von belastetem Material bildet u.a. die BAFU-Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie).
- Grundlage für das Erarbeiten von Sanierungsprojekten bildet die BAFU-Vollzugshilfe "Erstellung von Sanierungsprojekten für Altlasten" (2001).

11.5 Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept

Leistungen:

- Erarbeiten des Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzepts.

Resultat:

- Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept

Erläuterungen:

- Grundlage bildet die "Wegleitung Abfall- und Materialbewirtschaftung bei UVP-pflichtigen und nicht UVP-pflichtigen Projekten" (BAFU, 2003).

11.6 Erdbewegung und Rekultivierungskonzept

Leistungen:

- Erarbeiten des Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzepts.

Resultat:

- Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzept

Erläuterungen:

- Praktische Anleitungen zum schonenden Umgang mit dem Boden gibt der Leitfaden "Bodenschutz beim Bauen" (BAFU, 2001).

12 Verkehrsführung (für Baustelle)

Da sich Entscheide in der Verkehrsführung auf das ganze Projekt auswirken (Strassenbau, Entwässerung, Umwelt, Lärm) ist es wichtig diese Entscheide so früh wie möglich zu fällen. Das DP dient dazu die Verkehrsführung an den Planungsverlauf anzupassen.

12.1 Verkehrsführung

Leistungen:

- Überprüfen der Verkehrsführung in den Bauphasen.
- Anpassen der Verkehrsführung in den Bauphasen an allfällig veränderte Platzverhältnisse oder Bauetappierung.

Resultat:

- Verkehrsführung (für Baustelle)

Erläuterungen:

- Notwendige bauliche Massnahmen werden unter dem Thema 20 Strassenbau behandelt.

12.2 Ereignismanagement und Sicherheitskonzept

Leistungen:

- Überprüfen des Konzepts aus dem AP.
- Anpassen des Konzepts an allfällig veränderte Bedingungen.

Resultat:

- Ereignismanagement und Sicherheitskonzept

Erläuterungen:

- Ereignismanagement und Sicherheitskonzept sind in Absprache mit dem BH und den Sicherheitsorganen (Polizei und Unterhaltsorganen) abzustimmen und zu formulieren.
- Verweisen Sie auf die Dokumentation ASTRA 86022 Notfallmanagement Baustelle (NMB).

20 Strassenbau

20.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung der horizontalen Geometrie auf der Stammachse für das Trassee und die Anschlüsse (Projekt).
- Behandlung der vertikalen Geometrie auf der Stammachse für das Trassee und die Anschlüsse (Projekt).
- Erarbeiten der Situationspläne der bestehenden Anlagen auf Grund der vorhandenen Unterlagen.
- Integrieren der Überlegung und Darstellung der Strasse mit den Banketten und der Böschungen.
- Angaben aus den übrigen Dossiers aufnehmen.
- Erarbeiten des Detailprojektes unter Berücksichtigung der bestehenden Anlage, der Angaben aus den zusätzlich beschafften Unterlagen, der aktuellen Normen und Richtlinien etc. und der Angaben aus den übrigen Fachbereichen.
- Detailprojekt der Verkehrsflächen (Streifenbreiten, Ein- und Ausfahrten, auch Längen), Mittelstreifenüberfahrten.
- Festlegen von notwendigen prov. Verkehrsflächen.
- Situationsgemässe Anpassungen aus Projekten von Kunstbauten, Tunnelobjekten, ggf. auch Angaben an Projekte von Kunstbauten.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

20.2 Längenprofile

Leistungen:

- Behandlung der vertikalen Geometrie auf der Stammachse für das Trassee und die Anschlüsse (Projekt) mit den Angaben der Sinuosität und der Quergefälle.
- Prüfung des Lichtraumprofils unter Kunstbauten.
- Detailprojekt der Längenprofile unter Berücksichtigung der Vorgaben und der aktuellen Normen, Richtlinien etc. und den anderen Dossiers.
- Notwendige Längenprofilanpassungen.

Resultat:

- Längenprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

20.3 Normalprofile

Leistungen:

- Erarbeiten der Normalprofile (Projekt).
- Festlegen des geometrischen Normalprofils:
  - Streifenbreiten, Pannenstreifen, Bankett, Mittelstreifen
  - Quergefälle und Drehpunkt des Quergefälles
- Sammeln der Grundlagen für das bautechnische Normalprofil.
  - Unterbau, Oberbau und Beläge
  - Vorgaben Verkehrsbelastung
  - Bauphasen
- Erarbeiten Detailprojekt des bautechnischen Normalprofils.
  - Dimensionierung und Definition des Unterbaus, Oberbaus und der Beläge
- Festlegen der Normalprofile aus den anderen T/U Themen.
  - Entwässerung
  - BSA Tiefbau
  - Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS
  - Zäune
  - Signalisation und Markierung

Resultat:

- Normalprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)
- Definition des Normalprofils mit einer klaren und logischen Typisierung und auf einer maximalen Länge

20.4 Querprofile

Leistungen:

- Erarbeiten der Querprofile (Projekt).
- Erstellen von typischen Querprofilen an massgebenden Stellen:
  - Beläge, Randabschluss, Bankett, Böschungsansatz
  - Entwässerung
  - BSA Tiefbau
  - Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS
  - Zäune
- Erstellen von Querprofilen an massgebenden Stellen (z.B. Stützmauern, Portalsignale, Unterhaltszufahrten etc.):
  - Böschung, Zäune
  - Schächte, Fundamente, Stützkonstruktionen, Lärmschutzwände
  - Masten, Signalisation, Elektrokästen

Resultat:

- Querprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

20.5 Detailpläne

Leistungen:

- Erarbeiten von Detailplänen aufgrund der projektspezifischen Bauteile.
- Zusätzliche Detailpläne für Besonderheiten:
  - Anpassungen an Bauwerke
  - Konflikte mit Fremdleitungen
  - Anpassungen im Mittelstreifen
  - Anpassungen an Knoten
  - etc.

Resultat:

- Detailpläne

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30 Entwässerung

30.1 Entwässerungssystem

Leistungen:

- Behandlung des Entwässerungssystems gemäss der nachfolgenden Themen (Projekt):
  - Einlaufsystem (Schlammsammler, Einlaufschächte, Schlitzrinne, etc)
  - Leitungsnetz (Leitungen und dazugehörende Kontrollschächte)
  - Sonderbauwerke
- Hydraulischen Berechnung für das Entwässerungssystem:
  - Einzugsgebiete, Abflussbeiwerte, Wiederkehrsperiode, Durchflüsse, Fremdwasser
  - Berücksichtigung Störfallverordnung
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA, BAFU, VSA, VSS und SIA.

Resultat:

- Entwässerungssystem

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)
- SABA-Projekte und deren Zu- und Ableitungen werden separat behandelt (s. Inhalt Dossier DP SABA Zuleitung/Ableitung 21 001-20801)

30.2 Situationen

Leistungen:

- Erarbeiten der Situationspläne der Nationalstrasse mit dem Entwässerungssystem.
- Darstellung des Projektes mit dem Einlaufsystem, mit den Leitungen, mit den Kontrollschächten und mit den Sonderbauwerken (mit Angabe aller technischen Details wie Länge, Material, Durchmesser, Neigung, etc).

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30.3 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20720.
- Einlaufsystem und Entwässerungsleitungen, Kontrollschächte.

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30.4 Längenprofile

Leistungen:

- Erstellen Längenprofile der Hauptleitungen.

Resultat:

- Längenprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30.5 Detailpläne - Normalien

Leistungen:

- Erarbeiten von Detailplänen aufgrund der projektspezifischen Bauteile.
- Zusätzliche Detailpläne für Besonderheiten:
  - Spezielle Schächte
  - Konflikte mit Fremdleitungen
  - Anpassungen an Bauwerke
  - Deckelerneuerung
  - etc.

Resultat:

- Detailpläne - Normalien

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

30.6 Baustellenentwässerung und Provisorien

Leistungen:

- Aufzeigen der notwendigen Baustellenentwässerung.
- Aufzeigen der erforderlichen Provisorien.

Resultat:

- Baustellenentwässerung und Provisorien

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

40 BSA Tiefbau

40.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung des BSA Tiefbau (Projekt):
  - Kabelrohranlagen (Rohrblöcke, Querungen, Erdungsband), Schächte
  - BSA-Ausrüstungen (Notrufsäulen, BSA-Schränke, Elemente für die Signalisation)
  - Anschluss an das bleibende / bestehende Netz
- Abstimmen der Tiefbau-Elemente des BSA - Projektes mit dem T/U - Projekt.
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

40.2 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20720.
- BSA Tiefbau (Rohrblöcke, Schächte, etc.).

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

40.3 Detailpläne - Normalien

Leistungen:

- Erarbeiten von Detailplänen aufgrund der projektspezifischen Bauteilen:
  - Kabelrohrblöcke und Schächte
  - Spezialschächte, Fundamente für Kabinen, Elektroräume

Resultat:

- Detailpläne - Normalien

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

50 Fahrzeugrückhaltesysteme

50.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung der Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS (Projekt):
  - seitlich der Fahrbahnen
  - Mittelstreifen und Mittelstreifenüberfahrten (MSÜ)
  - bei Bauwerken
  - bei Spurtrennung
- Darstellung des Projektes mit dem FZRS-Typ gemäss ASTRA-Richtlinie (z.B. Typ 6211).
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Unterhaltsaspekte mit den Gebietseinheiten.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

50.2 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20720.
- Fahrzeugrückhaltesysteme inkl. Mittelstreifenüberfahrten (MSÜ).

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

50.3 Ansichten

Leistungen:

- Erarbeiten von Ansichten gemäss ASTRA-Richtlinie „11005 Fahrzeugrückhaltesysteme“.
- Darstellung aller nötigen technischen Details.

Resultat:

- Ansichten

Erläuterungen:

- keine

50.4 Detailpläne - Normalien

Leistungen:

- Erarbeiten von Detailplänen anhand der projektspezifischen Bauteile.
- Detailpläne von Mittelstreifenüberfahrten (MSÜ).

Resultat:

- Detailpläne - Normalien

Erläuterungen:

- Keine

50.5 Dimensionierungstabelle

Leistungen:

- Erarbeiten einer Dimensionierungstabelle basierend auf den Gefahrenstellen gemäss der VSS Norm 640 561.
- Struktur der Tabelle:
  - Nr. der zu untersuchenden Elemente
  - Streckenabschnitt des Projektes
  - Situation (Strassenverkehrselement / Fahrbahnrand oder Elemente)
  - Risiken (Kategorie der Gefahrenstelle / Art der Gefahrenstelle)
  - Anforderungen (Aufhaltestufe / Wirkungsbereich)
  - Wahl des FZRS-Typs (Aufhaltestufe / Wirkungsbereich / FZRS-Typ Nr. (z.B. Nr. 6211))
  - Beschreibung des FZRS-Typ
  - Bemerkung

Resultat:

- Dimensionierungstabelle

Erläuterungen:

- Bei der Wahl des FZRS muss der Typ mit vier Ziffern angegeben werden (z.B. 6211)

60 Zäune

60.1 Situationen

Leistungen:

- Behandlung der Zäune (Projekt):
  - Höhe
  - Typen
  - Tore
- Überprüfen der Zäune mit den Umweltaspekten und UH-Peri und Landerwerb.
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Unterhaltsaspekte mit den Gebietseinheiten.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situationen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

60.2 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20720.
- Zäune.

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

60.3 Detailpläne - Normalien

Leistungen:

- Erarbeiten von Detailplänen für Zäune, Tore und spezielle Lösungen (Anschlüsse an Bauwerke, Hindernisse, etc).

Resultat:

- Detailpläne - Normalien

Erläuterungen:

- keine

70 Signalisation und Markierung

70.1 Situation Signalisation

Leistungen:

- Behandlung der Signalisation (Projekt) mit der Darstellung des entsprechenden Markierungsprojekts.
- Abstimmen mit dem BSA - Projekt.
- Koordination mit den Schnittstellen für Kunstbauten (Portalsignale = Fachbereich K) und Tunnel.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situationen Signalisation

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

70.2 Normalprofile - Querprofile (siehe 20 Strassenbau)

Leistungen:

- siehe Kapitel 20.3 Normalprofile - Querprofile des technischen Merkblattes 21 001-20720.
- Signalisation (Projekt) mit der Darstellung des entsprechenden Markierungsprojekts.

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

70.3 Querprofile bei Signalportalen

Leistungen:

- Erarbeiten Querprofile bei Signalportalen mit der Darstellung des entsprechenden Markierungsprojekts.
- Standort der Portalfundamente und dazugehörende Anpassungen (Böschung, Mauer, Nischen, etc.).
- Überprüfung des Lichtraumprofils.

Resultat:

- Querprofile bei Signalportalen

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

70.4 Situation Markierung inklusive Querprofile

Leistungen:

- Behandlung der Markierung (Projekt) mit der Darstellung des entsprechenden Signalisationsprojekts.
- Der Situationsplan muss die Markierung normkonform darstellen (inklusive Typologie der Markierung).
- Die Querprofile müssen die Markierung normkonform darstellen (Abmessungen ab Stammachse der Fahrstreifenbreiten und der Markierungselemente).
- Abstimmen mit dem BSA - Projekt.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situation Markierung inklusive Querprofile

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

DP Detailprojekt [SABA-Zuleitung/Ableitung]

	Kap.	U-Kap.	Themen und Dokumente	Massstab [indikativ]	Tech. Merkblatt [Referenz n°]
T/U TRASSEE / UMWELT	**10**	**Gesamtprojekt**			21 001-20810
		10.1	Genehmigung AP Projektauftrag		
		10.2	Projektorganisation und Struktur		
		10.3	Technischer Bericht		
		10.4	SABA .1 Hydraulische Berechnung		
			.2 Statische Berechnung (siehe FHB K)		
		10.5	Zuleitung / Ableitung : .1 Hydraulische Berechnung		
			.2 Statische Berechnung		
		10.6	Nutzungsvereinbarung		
		10.7	Terminplan mit Bauablauf		
		10.8	Kostenvoranschlag		
		10.9	Übersichtsplan	1:25'000	
		10.10	Übersichtsplan (inklusiv SABA und Zuleitung / Ableitung)	1:1'000	
		10.11	Genehmigungen		
	20	**SABA**			21 001-20820
		20.1	Situation SABA (inklusiv Plätze - Zufahrten - Böschungen)	1:500/1:200	
		20.2	Längenprofile SABA (inklusiv Plätze - Zufahrten - Böschungen)	1:500/1:50	
		20.3	Querschnitte SABA (inklusiv Plätze - Zufahrten - Böschungen)	1:100/1:50	
		20.4	Typprofile SABA (inklusiv Plätze - Zufahrten - Böschungen)	1:100/1:50	
		20.5	Detailpläne - Normalien	1:50/20/10	
		20.6	Detailpläne Schächte und besondere Bauwerke	1:50/20/10	
		20.7	Detailpläne (Pumpen - Maschinen - Messgeräte - weitere)	1:50/20/10	
		20.8	Hydraulisches Längenprofil	1:500/50	
		20.9	Funktionsschemen (Normal - Havarie - Störfall - Unterhalt)		
		20.10	Darstellung der Bauphase (Situation und Querschnitte)	1:500/1:100	
		20.11	Pläne für Provisorien	1:500/1:100	
		20.12	Werkleitungen (Wasser inklusiv Normalprofil)	1:500/1:20	
	30	**Zuleitung (vom Trassee) / Ableitung (zum Vorfluter)**			21 001-20830
		30.1	Situation Zuleitung / Ableitung	1:1'000/1:500	
		30.2	Längenprofile	1:500	
		30.3	Typprofile - Querprofile	1:50/1:20	
		30.4	Detailpläne - Normalien	1:50/20/10	
		30.5	Detailpläne Schächte und besondere Bauwerke	1:50/20/10	
		30.6	Pläne für Provisorien	1:500/1:100	
	40	**BSA Tiefbau**			21 001-20840
		40.1	Situation	1:500	
		40.2	Typprofile - Querprofile	1:50/1:100	
		40.3	Detailpläne - Normalien	1:20/1:10	

DP Detailprojekt [SABA-Zuleitung/Ableitung]

	Kap.	U-Kap.	Themen und Dokumente	Massstab [indikativ]	Tech. Merkblatt [Referenz n°]
T/U	**50**	**Fahrzeugsrückhaltesysteme FZRS**			21 001-20850
		50.1	Situation	1:500	
		50.2	Typprofile - Querprofile	1:50/1:100	
		50.4	Detailpläne - Normalien	1:20/1:10	
	60	**Zäune**			21 001-20860
		60.1	Situation	1:500	
		60.2	Normalprofile - Querprofile	1:50/1:100	
		60.3	Detailpläne - Normalien	1:20/1:10	
	90	**MISTRA SABA**			21 001-20890
		90.1	Projektdaten Lieferung (MISTRA SABA)		

K - BSA - T/G : Andere DP

Genehmigungsprozess DP (1 Dossier T/U [SABA - Zuleitung / Ableitung])

10 Gesamtprojekt

10.1 Genehmigung AP Projektauftrag

Auf Grund der Ziele aus der Projektierung DP und der Plangenehmigung AP ist der Projektauftrag mit dem Auftraggeber zu aktualisieren, zu spezifizieren und zu definieren.

Leistungen:
Erarbeiten der Auftragsdefinition mit Stichworten wie:

- Berücksichtigen von allf. Anpassungen aus der Plangenehmigung AP durch GS UVEK.
- Klären des Umgangs mit allf. zwischenzeitlich neuen Normen, Vorschriften, RiLi etc.

Resultat:

- Genehmigung AP
- Projektauftrag

Erläuterungen:

- keine

10.2 Projektorganisation und Struktur

Leistungen:

- Erstellen von Projektorganisation, Organigramm, Pflichtenhefte und Definition der Abgrenzungen.
- Allf. Aufträge für Spezialisten definieren und beantragen.
- Fachkoordination und Mitarbeit bei der Gesamtleitung.

Resultat:

- Projektorganisation und Struktur

Erläuterungen:

- keine

10.3 Technischer Bericht

Leistungen:

- Erstellen eines Technischen Berichtes mit den Angaben der T/U Themen. Dieser Bericht ist eine zusammenfassende Beschreibung des Projekts (Projekt DP SABA - Zuleitung/Ableitung).
- Der Technische Bericht muss gemäss 21 000-20801 Inhalt Dossier DP SABA - Zuleitung/Ableitung strukturiert sein.
- zu behandelnde T/U Themen:
  - Gesamtprojekt
  - SABA
  - Zuleitung (vom Trassee) / Ableitung (zum Vorfluter)
  - BSA Tiefbau
  - Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS
  - Zäune

Resultat:

- Technischer Bericht

Erläuterungen:
- keine

10.4 SABA

Leistungen:
- .1 Hydraulische Berechnung gemäss Normen und Richtlinien mit allen nötigen Daten und Resultaten (Einzugsgebiet, Abflussbeiwert, Durchfluss, Durchmesser, Geschwindigkeit, Füllungsgrad…).
- .2 Statische Berechnung (s. Fachhandbuch K).

Resultat:
- .1 Hydraulische Berechnung
- .2 Statische Berechnung

Erläuterungen:
- keine

10.5 Zuleitung / Ableitung

Leistungen:
- .1 Hydraulische Berechnung gemäss Normen und Richtlinien mit allen nötigen Daten und detaillierten Resultaten (Einzugsgebiet, Abflussbeiwert, Durchfluss, Durchmesser, Geschwindigkeit, Füllungsgrad…).
- .2 Statische Berechnung gemäss Norm SIA 190 mit allen nötigen Daten und detaillierten Resultaten.

Resultat:
- .1 Hydraulische Berechnung
- .2 Statische Berechnung

Erläuterungen:
- keine

10.6 Nutzungsvereinbarung

Leistungen:
- Ausarbeiten der Nutzungsvereinbarung Stand DP DP SABA - Zuleitung/Ableitung mit Planungshorizonten (Lebensdauer).

Resultat:
- Nutzungsvereinbarung

Erläuterungen:
- keine

10.7 Terminplan mit Bauablauf

Leistungen:

- Erstellen eines Terminplans mit Bauablauf (basierend auf den Grobterminplan aus dem AP) mit allen Verfahrensschritten und mit allen Eckterminen.
- Integration der Angaben aus den übrigen Dossiers.

Resultat:

- Terminplan mit Bauablauf

Erläuterungen:

- keine

10.8 Kostenvoranschlag

Leistungen:

- Erstellen eines Kostenvoranschlags mit der gleichen Struktur wie in 21 000-20801 Inhalt Dossier DP SABA - Zuleitung/Ableitung beschrieben.
- Erarbeiten des Kostenvoranschlags (s. 20 001 - 00002 Projektierung Kopfteil, Kapitel 5).
- Aufbereiten von Kostenteilern.
- Aufzeigen der Gesamtkosten des DP SABA - Zuleitung/Ableitung.

Resultat:

- Kostenvoranschlag

Erläuterungen:

- Der Kostenvoranschlag ist wenn möglich gemäss NPK-Struktur darzustellen.

10.9 Übersichtsplan

Leistungen:

- Erstellen eines Übersichtsplans mit allen dem Standort der SABA.

Resultat:

- Übersichtsplan

Erläuterungen:

- keine

10.10 Übersichtsplan (inklusiv SABA und Zuleitung / Ableitung)

Leistungen:

- Erstellen eines Übersichtsplans mit allen betroffenen Themen im DP SABA - Zuleitung/Ableitung.

Resultat:

- Übersichtsplan (inklusiv SABA und Zuleitung / Ableitung)

Erläuterungen:

- keine

10.11 Genehmigungen

Leistungen:

- Der Verfahrensablauf mit den notwendigen Planungsphasen und den notwendigen Genehmigungen und den Genehmigungsinstanzen wird aufgezeigt.

Resultat:

- Genehmigungen
- Stellungnahme EP und GE zu DP
- Weitere Genehmigungen und Auflagen

Erläuterungen:

- Das Detailprojekt (DP SABA – Zuleitungen / Ableitungen) wird durch das ASTRA genehmigt. Mit der Genehmigung wird die Realisierungsphase freigegeben.

40 BSA Tiefbau

40.1 Situation

Leistungen:

- Behandlung des BSA Tiefbau (Projekt):
  - Kabelrohranlagen (Rohrblöcke, Querungen, Erdungsband), Schächte
  - BSA-Ausrüstungen (BSA-Schränke)
  - Anschluss an das bleibende / bestehende Nationalstrassennetz und/oder entlang der Zuleitung
- Abstimmen der Tiefbau-Elemente des BSA - Projektes mit dem T/U - Projekt.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situation

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

40.2 Typprofile - Querprofile

Leistungen:

- Erarbeiten der Typprofile - Querprofile mit Darstellung des BSA Tiefbau Projekts.
- Rohrblöcke, Schächte, etc.

Resultat:

- Typprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

40.3 Detailpläne - Normalien

Leistungen:

- Erarbeiten von Detailplänen aufgrund der projektspezifischen Bauteile:
  - Kabelrohrblöcke und Schächte
  - Spezialschächte, Fundamente für Elektroräume

Resultat:

- Detailpläne - Normalien

Erläuterungen:

- Die Bearbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem BSA - Projekt
- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

50 Fahrzeugrückhaltesysteme

50.1 Situation

Leistungen:

- Behandlung der Fahrzeugrückhaltesysteme FZRS (Projekt).
- Darstellung des Projektes mit dem FZRS-Typ gemäss ASTRA-Richtlinie (z.B. Typ 6211).
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Unterhaltsaspekte mit den Gebietseinheiten.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situation

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

50.2 Typprofile - Querprofile

Leistungen:

- Erarbeiten der Typprofile - Querprofile mit Darstellung des FZRS Projekts.

Resultat:

- Typprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

50.4 Detailpläne - Normalien

Leistungen:

- Erarbeiten von Detailplänen anhand der projektspezifischen Bauteile.

Resultat:

- Detailpläne - Normalien

Erläuterungen:

- keine

60 Zäune

60.1 Situation

Leistungen:

- Behandlung der Zäune (Projekt):
  - Höhe
  - Typen
  - Tore
- Überprüfen der Zäune mit den Umweltaspekten und UH-Peri und Landerwerb.
- Aufnahme Angaben aus den anderen T/U Themen.
- Berücksichtigen der Unterhaltsaspekte mit den Gebietseinheiten.
- Berücksichtigen der Normen und Richtlinien des ASTRA und VSS.

Resultat:

- Situation

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

60.2 Normalprofile - Querprofile

Leistungen:

- Erarbeiten der Normalprofile - Querprofile mit Darstellung des Zäune Projekts.

Resultat:

- Normalprofile - Querprofile

Erläuterungen:

- Überlegung und Darstellung gemäss Kapitel 7 des Kopfteils (20 001-00002)

60.3 Detailpläne - Normalien

Leistungen:

- Erarbeiten von Detailplänen für Zäune, Tore und spezielle Lösungen (Anschlüsse an Bauwerke, Hindernisse, etc).

Resultat:

- Detailpläne - Normalien

Erläuterungen:

- keine

1 Übersicht

Sämtliche Strassenabwasserbehandlungsanlagen (SABA) des ASTRA werden in der MISTRA Fachapplikation SABA erfasst und verwaltet **https://saba.ilu.ch/saba/.** Einerseits wird damit das Ziel verfolgt, eine Übersicht über die Anlagen und die Verfahren zu erhalten, andererseits sollen damit Informationen gesammelt werden, um die Anlagen künftig zu optimieren.

Die Projektdaten werden in Formularen durch den Projektingenieur erhoben. Diese Formulare sind Bestandteil des Dossiers DP SABA (Beilage Nr. 90.1 gemäss Merkblatt 21 001-20801). Dieses Dossier wird durch ASTRA-FU genehmigt. Die Filiale ist verantwortlich, die Formulare an die Abt. N/SSI weiterzugeben. Die Erfassung und Pflege der Katasterdaten in der Fachapplikation erfolgt dann durch eine zentrale Datenpflegestelle in der Abt. N/SSI.

2 Grundlagen

Es gelten folgende Dokumente:

[1] ASTRA 18005 Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen (2013 V1.20)
[2] ASTRA 68024 MISTRA SABA Datenerfassungshandbuch, inklusive der folgenden Erhebungsformulare:

- [2.1] Stamm- und Projektdaten
- [2.2] Absetzbecken (alleinstehend)
- [2.3] Behandlungsverfahren
- [2.4] Pumpbecken
- [2.5] Investitionskosten
- [2.6] Betriebskosten
- [2.7] Betriebsdaten

3 Datenfluss und Erfassung

Detailprojekt SABA

Bei der Beschaffung ist dem Ingenieurbüro den Auftrag für die Erhebung der notwendigen Stamm- und Projektdaten gemäss den Vorgaben des Erfassungshandbuches zu erteilen (Erhebungsformulare [2.1] – [2.6)].

Im Rahmen des Detailprojektes einer SABA müssen die entsprechenden Katasterblätter ausgefüllt und dem Dossier zur Genehmigung beigelegt werden. Die Blätter stehen auf der ASTRA Webseite zur Verfügung (siehe [2], Erhebungsformulare).

Die erhobenen Daten werden anschliessend durch die Datenpflegestelle im System erfasst und sind an die Abt.N/SSI Umwelttechnik (**standards-ssi@astra.admin.ch**) zu schicken. Abschliessend überprüft der Erhaltungsplaner die im System erfassten Daten auf Korrektheit und Vollständigkeit.

Realisierung/Abnahme

Im Rahmen der Abnahme, ist eine Funktionsprüfung der SABA einzuplanen. Diese Betriebsdaten werden erfasst und ebenfalls im Kataster abgelegt (siehe [1], Kap. 4.3). Die Messergebnisse sind vom beauftragten Fachbüro in die Erhebungsformulare [2.6] einzutragen. Die erhobenen Daten werden vom Erhaltungsplaner kontrolliert und zur Erfassung an die Datenpflegestelle überreicht.

Erhaltung/Betrieb

Während des Betriebs der Anlagen soll alle 5-10 Jahre die Funktion der Anlage mit einer weiteren Messkampagne überprüft werden. Die Daten aus diesen Messkampagnen sind auch gemäss den Vorgaben des Erfassungshandbuches zu liefern. Betriebskosten Formulare [2.6] werden jährlich durch die Gebietseinheiten erhoben.

Bei wesentlichen Veränderungen der Projekt- oder Stammdaten einer Anlage (z.B. Veränderung der Behandlungsverfahren oder am Einzugsgebiet), sind die Projekt- und Stammdaten entsprechend zu mutieren (Formulare [2.1] – [2.5]). Die Mutation erfolgt in Absprache zwischen dem Erhaltungsplaner und der Datenpflegestelle und wird von der Datenpflegestelle im System durchgeführt.

Die Ausserbetriebnahme einer Anlage ist ebenfalls im System zu erfassen (Formular [2.1]).

4 Erfassungshandbuch

Die Eingabe der Daten erfolgt strikt nach den Vorgaben in den einzelnen Datenfeldern der Formulare sowie den Vorgaben gemäss [2]. Bei Unsicherheiten ist dies an der entsprechenden Stelle im Formular zu vermerken. (siehe [2], Erhebungsformulare).

DP Detailprojekt Lärmschutz

T/U TRASSEE / UMWELT

Kap.	U-Kap.	Themen und Dokumente	Massstab [indikativ]	Tech. Merkblatt [Referenz n°]
10	**Gesamtprojekt**			21 001-20910
	10.1	AP und PGV: Projektauftrag		
	10.2	Projektorganisation und Struktur		
	10.3	Technischer Bericht Lärmschutz		
	10.4	Nutzungsvereinbarung		
	10.5	Terminplan mit Bau- und Vollzugsablauf		
	10.6	Kostenvoranschlag		
	10.7	Übersichtsplan	1:25'000	
80.1	**Lärmschutzwand**			21 001-20920
	80.1.1	AP und PGV: Projektauftrag		
	80.1.2	Pläne	1:500/1:200	
	80.1.3	Akustische Eigenschaften		
	80.1.4	Kostenvoranschlag		
80.2	**Schallschutzfenster**			21 001-20930
	80.2.1	Teilauftrag SSF + Plangenehmigungs-Verfügung		
	80.2.2	Erleichterungen gemäss Plangenehmigungs-Verfügung		
	80.2.3	DP SSF Gebäudedossier		
	80.2.4	Vereinbarungen		
	80.2.5	Zusammenstellung der abgeschätzten Gesamtkosten des DP SSF (inkl. Honorare und MwSt.)		
	80.2.6	evtl. Übersichtsplan		
80.3	**Vollzug LSV „Strassenlärm: Betriebsphase“**			21 001-20940
	80.3.1	Teilauftrag Vollzug		
	80.3.2	Situation LSP für Beurteilungshorizont	1:5000	
	80.3.3	Umsetzung aller Massnahmen und Auflagen		
	80.3.4	Pflichtenheft: Kontrollen gem. Art.12,18 LSV; Aktual. Art. 36, 37 LSV		
	80.3.5	MISTRA LBK Sofo Formular		21 001-20104

K - BSA - T/G : Andere DP

Genehmigungsprozess DP (1 Dossier T/U Lärmschutz)

10 Gesamtprojekt

10.1 AP und PGV: Projektauftrag

Auf Grund des AP sowie der Plangenehmigungsverfügung PGV sowie der Ziele aus der Projektierung DP ist der Projektauftrag mit dem Auftraggeber zu aktualisieren, zu spezifizieren und zu definieren. Für das DP Lärmschutz sind in der Regel die Teilaufträge LSW, SSF sowie Vollzug separat darzulegen.

Leistungen:
Erarbeiten der Auftragsdefinition inkl. der Teilaufträge mit Stichworten wie:

- Berücksichtigen von allf. Anpassungen aus der Plangenehmigung AP durch GS UVEK.
- Klären des Umgangs mit allf. zwischenzeitlich neuen Normen, Vorschriften, RiLi etc.
- Teilaufträge für den Lärmschutz definieren:
  - Auftrag LSW
  - Auftrag SSF
  - Auftrag Vollzug LSV „Strassenlärm Betriebsphase“

Resultat:

- AP und PGV
- Zusammenstellung aller Lärmschutzmassnahmen und Auflagen
- Projektauftrag, mit Teilaufträgen: LSW, SSF, Vollzug LSV „Strassenlärm Betriebsphase“

Erläuterungen:

- Für das Ausführungsprojekt (AP) sind die im Lärmschutzprojekt berechneten Immissionen massgebend. Falls sich in der Detailprojektierung zeigt, dass die im AP und PGV~~f~~ festgelegten maximalen, zulässigen Immissionen gemäss Art. 37 a LSV (max. Bel.) nachweislich eingehalten bleiben, können ausnahmsweise und zwingend in Absprache mit FU andere Massnahmen als diejenigen des AP berücksichtigt werden.

10.2 Projektorganisation und Struktur

Leistungen:

- Erstellen von Projektorganisation, Organigramm, Pflichtenhefte und Definition der Abgrenzungen.
- Allf. Aufträge für Spezialisten definieren und beantragen.
- Fachkoordination (insb. Deckbeläge, FZRS bei LSW) und Mitarbeit bei der Gesamtleitung.

Resultat:

- Projektorganisation und Struktur

Erläuterungen:

- keine

10.3 Technischer Bericht Lärmschutz

Leistungen:

- Erstellen eines Technischen Berichtes mit den Angaben zum Lärmschutz. Dieser Bericht ist eine zusammenfassende Beschreibung des Projekts (Projekt DP Lärmschutz).
- Der Technische Bericht Lärmschutz muss gemäss 21 000-20901 Inhalt Dossier DP Lärmschutz strukturiert sein.

Resultat:

- Technischer Bericht Lärmschutz

Erläuterungen:
- keine

10.4 Nutzungsvereinbarung

Leistungen:
- Ausarbeiten der Nutzungsvereinbarung Stand DP Lärmschutz mit Planungshorizonten (Lebensdauer).

Resultat:
- Nutzungsvereinbarung

Erläuterungen:
- keine

10.5 Terminplan mit Bau- und Vollzugsablauf

Leistungen:
- Erstellen eines Terminplans mit Bau- und Vollzugsablauf (Vollzug LSV Strassenlärm Betriebsphase) (basierend auf den Grobterminplan aus dem AP) mit allen Verfahrensschritten und mit allen Eckterminen.
- Integration der Angaben aus den übrigen Dossiers.

Resultat:
- Terminplan mit Bauablauf und Vollzugsablauf

Erläuterungen:
- Mit dem Detailprojekt Lärmschutz sollen die Anforderungen der LSV bezüglich Strassenlärm erfüllt werden. Dem ASTRA obliegt dabei neben der Detailplanung und Realisierung aller Lärmschutzmassnahmen gemäss AP und dazugehöriger PGV insbesondere auch der Vollzug gemäss LSV Art. 12 bzw. 18, sowie Art. 36, 37. Deshalb sind neben dem Bauablauf auch der Vollzugsablauf mit den entsprechenden Meilensteinen zu planen, zu terminieren und zu bestätigen.

10.6 Kostenvoranschlag

Leistungen:
- Erstellen eines Kostenvoranschlags mit der gleichen Struktur wie in 21 000-20901 Inhalt Dossier DP Lärmschutz beschrieben.
- Erarbeiten des Kostenvoranschlags (s. 20 001-00002 Projektierung Kopfteil, Kapitel 5).
- Aufbereiten von Kostenteilern.
- Aufzeigen der Gesamtkosten des DP Lärmschutz.

Resultat:
- Kostenvoranschlag

Erläuterungen:
- Der Kostenvoranschlag ist wenn möglich gemäss NPK-Struktur darzustellen.

10.7 Übersichtsplan

Leistungen:

- Erstellen eines Übersichtsplans mit allen betroffenen Themen im DP Lärmschutz.

Resultat:

- Übersichtsplan

Erläuterungen:

- keine

80.1 Lärmschutzwand

Erläuterungen:
In der Regel ist für LSW ein DP Kunstbauten erforderlich. Leistungen nach den Ziffern 80.1.1 und 80.1.2 sowie Inhalt und Aufbau richten sich dann nach den entsprechenden Merkblättern des Fachhandbuchs Kunstbauten (22001).
Leistungen und Resultate nach den Ziffer 10.1 und 80.1.4 richten sich nach vorliegendem Merkblatt. Sie können zur Vereinfachung des Genehmigungsprozesses in das DP Kunstbauten integriert werden. Die entsprechenden Resultate sind separat auszuweisen. Das Vorgehen ist im Inhaltsverzeichnis des Gesamtprojektes mit Verweisen zu dokumentieren.

Beispiel:

80.1.1	**Teilauftrag LSW**	**In DP K: *Merkblatt 22001-20701***
80.1.4	**Nachweis Akustische Eigenschaften, etc.**	**In DP K: *Merkblatt 22001-20701***

80.1.1 AP und PGVf: Projektauftrag

Auf Grund des AP sowie der Plangenehmigungsverfügung PGV sowie der Ziele aus der Projektierung DP ist der Projektauftrag mit dem Auftraggeber zu aktualisieren, zu spezifizieren und zu definieren. Für das DP Lärmschutz ist in der Regel ein Teilauftrag LSW separat darzulegen.

Leistungen:
Erarbeiten der Auftragsdefinition für den Teilauftrag LSW mit Stichworten wie:
- Berücksichtigen von allf. Anpassungen aus der Plangenehmigung AP durch GS UVEK.
- Klären des Umgangs mit allf. zwischenzeitlich neuen Normen, Vorschriften, RiLi etc.

Resultat:
- AP und PGV
- Zusammenstellung aller LSW und Auflagen diesbezüglich;

Erläuterungen:
- Diese Leistung wird im Rahmen des Gesamtprojektes nach 21 001-20910 Punkt 10.1 erbracht werden. Das Resultat ist im Teil LSW zu wiederholen.

80.1.2 Pläne

Leistungen:
- Erstellen der entsprechenden Pläne
- In der Regel ist für LSW ein DP Kunstbauten erforderlich; dann sind diese Pläne nicht erforderlich.

Resultat:
- Pläne oder DP Kunstbauten.

Erläuterungen:
- Sofern ein Dossier Kunstbauten erforderlich ist, ist im Inhaltsverzeichnis des DP Lärmschutz ein entsprechender Verweis anzubringen.

80.1.3 Akustische Eigenschaften

Leistungen:

- Erstellen eines Nachweises der akustischen Eigenschaften, des allfällig notwendigen Vogelschutzes sowie der Umsetzung der Auflagen für die LSW gemäss PGV Technischen Berichtes mit den Angaben zum Lärmschutz. Dieser Bericht ist eine zusammenfassende Beschreibung des Projekts (Projekt DP Lärmschutz).

Resultat:

- Nachweis über die akustischen Eigenschaften etc. sowie über Umsetzung der Auflagen gemäss AP und PGV für die LSW

Erläuterungen:

- Keine

80.1.4 Kostenvoranschlag

Leistungen:

- Erstellen eines Kostenvoranschlags mit der gleichen Struktur wie in 21 000-20901 Inhalt Dossier DP Lärmschutz beschrieben.
- Erarbeiten des Kostenvoranschlags (s. 20 001-00002 Projektierung Kopfteil, Kapitel 5).
- Aufbereiten von Kostenteilern.
- Integrieren in den Gesamtkosten des DP Lärmschutz.

Resultat:

- Kostenvoranschlag

Erläuterungen:

- Der Kostenvoranschlag ist wenn möglich gemäss NPK-Struktur darzustellen.

1 Vollzugskonzept und Grundlagen

1.1 Zweck und Inhalt

Das vorliegende Merkblatt umfasst Erläuterungen zu den Leistungen der Projektierung des Detailprojektes Lärm Schallschutzfenster (DP SSF) inkl. Hinweise auf Beispiele, Vorlagen und Informationen, die für den Vollzug von Bedeutung sind. Dadurch soll ein einheitlicher und effizienter Vollzug der Ausführung von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden an Nationalstrassen sichergestellt werden.

Schallschutzmassnahmen am Gebäude umfassen hauptsächlich folgende Massnahmen:
- Einbau von Schallschutzfenstern bei lärmempfindlichen Räumen
- Sanierungen bestehender Rollladenkasten bei Bedarf
- Einbau von Schalldämmlüftern bei privaten Schlafräumen, soweit vom Eigentümer gewünscht

Im ersten Kapitel werden Grundlagen, Grundsätze und Ablauf des DP SSF beschrieben.
Das zweite Kapitel beinhaltet die Erläuterung der einzelnen Arbeitsschritte und Leistungen (Leistungen externer Planer) sowie der technischen Anforderungen an die Schallschutzmassnahmen am Gebäude.
Das dritte Kapitel beinhaltet Abkürzungen und weitere Erläuterungen.

1.2 Erlasse und Rechtsgrundlagen

Die Leistungen der Projektierung der DP SSF richten sich nach der entsprechenden Weisung des UVEK und der Richtlinie des ASTRA (siehe nachfolgende Auflistung). Die Weisung des UVEK regelt Vorgehen und Verantwortlichkeiten bei der Realisierung von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden im Einflussbereich von Nationalstrassen. Die Richtlinie liefert die technischen Grundsätze und Rahmenbedingungen für den Vollzug und regelt die Kostenübernahme von Schallschutzmassnahmen.

Wichtigste Erlasse und Rechtsgrundlagen:
- Weisung Lärmschutz an Nationalstrassen – Schallschutzmassnahmen an Gebäuden vom Januar 2011, UVEK
- Richtlinie ASTRA 18 004 Lärmschutz an Nationalstrassen – Realisierung von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden, 2011
- Leitfaden Strassenlärm vom Dezember 2006, BAFU und ASTRA
- Bundesgesetz über die Nationalstrassen (NSG) vom 8. März 1960 (SR 725.1)
- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 07. Oktober 1983 (SR 814.01)
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (SR 814.41)
- Nationalstrassen-Verordnung (NSV) vom 7. November 2007 (SR 725.111)

1.3 Plangenehmigungsverfügung (PGV) als Grundlage

Mit der Einreichung des Ausführungsprojekts (AP) Lärmschutz stellt der Strasseneigentümer Erleichterungsanträge für Liegenschaften, welche auch nach der Realisierung baulicher Lärmschutzmassnahmen noch Überschreitungen der massgeblichen Belastungsgrenzwerte aufweisen.

Gemäss Lärmschutz-Verordnung müssen die Fenster lärmempfindlicher Räume gegen Schall gedämmt sein, wenn die massgeblichen Belastungsgrenzwerte (Fenstergrenzwert, Fw) überschritten sind. Bei Neubau und wesentlichen Änderungen der Nationalstrassen entspricht der Fw dem Immissionsgrenzwert (IGW), bei Lärmsanierungen von bestehenden Anlagen dem Alarmwert (AW). Im Rahmen des Plangenehmigungsverfahrens werden die Erleichterungsanträge geprüft und die einzelnen Liegenschaften aufgelistet, welche von Schallschutzmassnahmen betroffen sind. Das UVEK verpflichtet die Gebäudeeigentümer SSF einzubauen und das ASTRA die damit verbundenen Kosten zu übernehmen. Im DP SSF sind die Kosten zu ermitteln.

Die vom Bund finanzierten Schallschutzmassnahmen betreffen nur lärmempfindliche Räume. Als lärmempfindliche Räume gelten in erster Linie Wohnräume, Schlaf- und Kinderzimmer sowie Wohnküchen (> 10 m^2). Diesbezüglich gelten die Bestimmungen des Leitfadens Strassenlärm.

1.4 Grundsätze

- Die Realisierung des DP SSF erfolgt nach folgendem Vorgehenskonzept:
  Die nötigen Detailprojektierungen und die Bauleitung bei der Ausführung der Massnahmen werden in der Regel durch das ASTRA resp. das vom ASTRA beauftragte Planungsbüro vorgenommen. Ziel ist es die Arbeiten fristgerecht und in guter Qualität (d.h. Sicherstellen, dass technische Anforderungen und Kosten eingehalten werden) realisieren zu können.
  Falls der Gebäudeeigentümer dies wünscht, kann er diese Arbeiten selber ausführen. Für die Massnahmen muss er dem ASTRA Unternehmerofferten zur Prüfung der technischen Details und der Kosten vorlegen.
  Bauherr ist in jedem Fall der Gebäudeeigentümer.

- Mögliche Massnahmen sind:
  Fensterersatz, Sanierung bestehender Rollladenkasten sowie der Einbau von Schalldämmlüfter für private Schlafräume.
  Andere Massnahmen sind ausführbar, wenn eine mindestens gleichwertige Wirkung nachgewiesen werden kann. Diese werden im Kostenrahmen der nötigen Schallschutzfenster mitfinanziert.

- Grundsätzlich ist der Austausch des ganzen Fensters dem reinen Glasaustausch oder sonstigen Sanierungsmassnahmen vorzuziehen, solange diese nicht zum Beispiel auf Grund von Anforderungen der Denkmalpflege unmöglich ist.

- Es wird auf Schallschutzmassnahmen verzichtet:
  - wenn durch die Schallschutzmassnahmen auf Grund der Rahmenbedingungen in den betroffenen Räumen keine wahrnehmbare Verbesserung erzielt werden kann (Art. 10 und 15 LSV). Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn die bestehende Gebäudehülle schalltechnische Schwachstellen aufweist.
  - wenn überwiegende Interessen des Ortsbildschutzes oder der Denkmalpflege entgegenstehen.
  - wenn das Gebäude oder die betroffenen Räume innerhalb von drei Jahren abgebrochen oder einer lärmunempfindlichen Nutzung zugeführt werden.

- Die Kosten für die Realisierung der Schallschutzmassnahmen entlang von Nationalstrassen trägt das Bundesamt für Strassen (Anlageinhaber). Die Kosten für den Unterhalt und die Erneuerung der Schallschutzmassnahmen trägt der Gebäudeeigentümer.

1.5 Ablauf Projektierung Detailprojekt Schallschutzfenster (DP SSF)

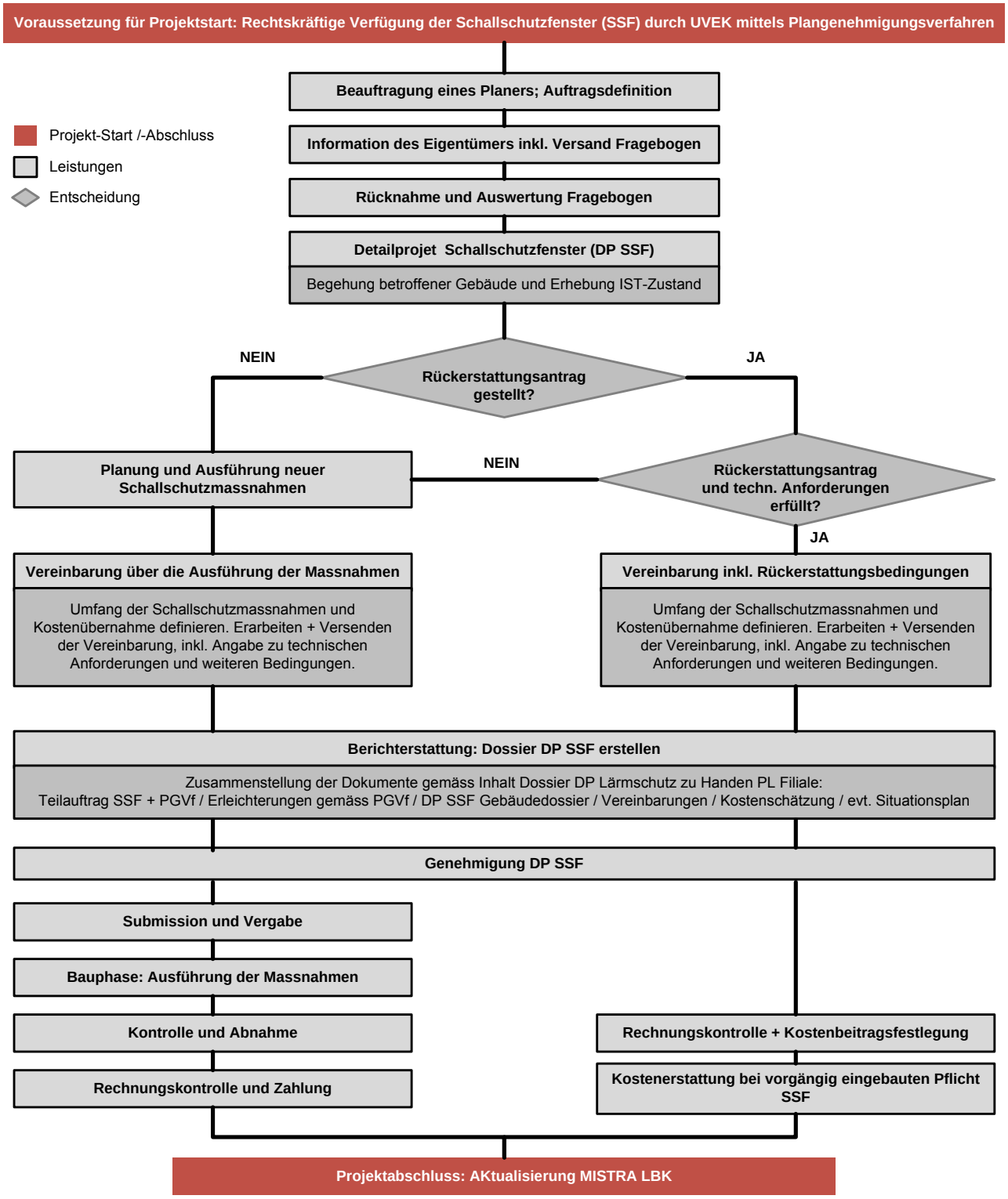
Leistungen	Zuständig	Dokumente
Es werden die Leistungen beschrieben, die in diesem Projektschritt abzuarbeiten sind. *<u>Resultat</u>: Aufzählung der in diesem Projektschritt erforderlichen Resultate.*	Angabe, wer für die Umsetzung der Leistung verantwortlich ist.	Für die Umsetzung stehen dem PL Filiale Vorlagen, Beispiele und Eigentümer-Merkblätter zur Verfügung.

Die Projektleitung des ASTRA (PL Filiale) ist für die Erstellung des DP SSF bis zur Umsetzung der Massnahmen zuständig. Die damit verbundenen Leistungen werden durch ein externes Planungsbüro übernommen.

Das vorliegende Merkblatt fasst in den nachfolgenden Kapiteln die beschriebenen Leistungen inkl. der Zuständigkeit in einer Tabelle zusammen und gibt an, welche Dokumente (doc-Vorlagen und Beispiele) zur Verfügung stehen.

Nachfolgend wird von „PL Filiale“ gesprochen, wenn nur dieser die Leistung erbringen muss. Ansonsten wird als Leistungserbringer für den PL Filiale das Planungsbüro (nachfolgend „Planer“) aufgeführt.

Im folgenden Schema sind die Leistungen und der Ablauf der Projektierung des DP SSF dargestellt.



2 Realisierung von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden

2.1 Information der Gebäudeeigentümer

Pos	Leistungen	Zuständig	Dokumente
2.1.a	Erarbeitung der Auftragsdefinition des Teilauftrags SSF (80.2) *Resultat: Teilauftrag SSF ist definiert.*	Planer	Gemäss Inhalt DP Lärmschutz (21001-20901)
2.1.b	Aktualisierung der Eigentümeradressen. *Resultat: Liste mit Adresse und Angaben zu Eigentümer.*	Planer	-
2.1.c	Versand von Informationsschreiben an Eigentümer der betroffenen Liegenschaften. Als Beilage werden der Fragebogen und ein Eigentümermerkblatt zum Verfahrensablauf abgegeben. *Resultat: Die Eigentümer sind über Vorhaben, Verfahren und Fristen informiert.*	Planer	040 F DP SSF Info Eigentümer.doc 041 F DP SSF Fragebogen.doc DP SSF Eigentümermerkblatt Verfahren.doc

Abzufragende Informationen im Fragebogen:

- Adresse des Gebäudes, Parzellennummer
- Vorname und Name des/der Gebäudeeigentümer und Angabe der Ansprechperson, inkl. Adresse, Tel.(privat/mobil), Mailadresse
- Kontaktperson im Haus für allfällige Begehung inkl. Tel.
- Gebäudeinformationen: Baujahr, Anforderungen Denkmalpflege, Nutzungen (wenn möglich Grundriss), Datum der letzten Fensterrenovierung, bestehende Absichten für Umbauten, Umnutzungen oder Abbruch des Gebäudes in den folgenden drei Jahren.
- Rückerstattungsantrag: Abfragen, ob nach dem Datum der Plangenehmigungs-Verfügung (PGV) bereits neue SSF eingebaut wurden, für die nun ein Rückerstattungsantrag (inkl. Abgabe von Rechnung und schalltechnischen Nachweisen) gestellt wird.
- Post- oder Bankverbindung (Einzahlungsschein), Kontoinhaber
- Einverständniserklärung zur Planung und Begleitung der Umsetzung der Schallschutzmassnahmen durch das ASTRA
- Datum, Unterschrift unter den gemachten Angaben

2.2 Erhebung IST-Zustand und Bestimmung der Schallschutzmassnahmen

Pos.	Leistungen	Zuständig	Dokumente
2.2.a	Auswertung der Fragebogen und nötigenfalls Rückfragen bei Eigentümer, wenn Fragebogen nicht fristgerecht zurückkommt oder Angaben fehlen. *Resultat: Die Angaben zu Eigentümer, Ansprechpartner sowie Nutzung und Alter der Liegenschaft und Angaben zu bereits ausgeführten Schallschutzmassnahmen liegen vor. Entscheid, ob das ASTRA (Beauftragung des ASTRA durch*	Planer	

	entsprechende Angabe im Fragebogen und Unterschrift) oder der Eigentümer selber die nötigen Schallschutzmassnahmen ausführen.		
2.2.b	Vorbereitung des Gebäudedossiers für Aufnahmen vor Ort. *<u>Resultat:</u> Planer hat alle notwendigen Unterlagen und Angaben für die Begehung vor Ort.*	Planer	Bsp DP SSF Gebäudedossier.pdf
2.2.c	Terminvereinbarung und Begehung vor Ort für die Gebäudeaufnahmen. *<u>Resultat:</u> Der IST-Zustand ist aufgenommen.* *<u>Hinweis</u>: Wenn Planer vor Ort feststellt, dass Brüstungshöhen nicht SIA358-konform sind, wird dem Eigentümer ein entsprechendes Merkblatt abgegeben.*	Planer	DP SSF Eigentümermerkblatt Absturzsicherung.doc
2.2.d	Erstellung der Gebäudedossier * für das DP SSF *<u>Resultat:</u> Pro Liegenschaft liegt ein Gebäudedossier vor, welches den IST-Zustand in Formularen dokumentiert und die geplanten Massnahmen resp. allfällige Rückerstattungsansprüche definiert.* *<u>Hinweis</u>: Das Beispiel (*Bsp DP SSF Gesamtdossier.pdf*) ist für die Mehrheit der Fälle ausgelegt. Es ist demnach nicht in jedem Fall vollständig auszufüllen, sondern nur soweit, als dies aus technischer Sicht und für den Nachvollzug des Massnahmenentscheides erforderlich ist.*	Planer	Bsp DP SSF Gebäudedossier.pdf Bsp DP SSF Gesamtdossier.pdf
2.2.e	Abschätzung der Kosten / Kostenzusammenstellung *<u>Resultat</u>: Zusammenstellung der vorgesehenen Massnahmen und allfälliger Rückerstattungen inkl. Kostenschätzung.*	Planer	Bsp DP SSF Richtpreise.pdf Bsp DP SSF Kostenzusammenstellung.pdf

* Technischer Bericht – bei Kantonsstrassen- und Bahnlärmprojekten i.d.R. Akustisches Projekt (AKP) genannt – in dem pro Liegenschaft der IST-Zustand und die nötigen Schallschutzmassnahmen dokumentiert sind.

Art und Umfang der Schallschutzmassnahmen sind liegenschaftsspezifisch. Dazu ist nach entsprechenden Vorarbeiten eine Begehung sämtlicher kritischer Räume einer Liegenschaft zur Gebäudeaufnahme nötig. Der IST-Zustand wird erhoben und die notwendigen Angaben in Formularen für das Dossier DP SSF zusammengestellt. Diese Gebäudedossiers dienen später als Grundlage für die Offerteinholung.

Der IST-Zustand bezüglich Grösse und Konstruktion der vorhandenen Fenster sowie die aktuelle Nutzung der Räume sind für alle betroffenen Räume vor Ort aufzunehmen.
Die Fenster eines lärmempfindlich genutzten Raumes mit einem oder mehreren angeordneten SSF (Lärmpegel > Fw) werden grundsätzlich alle gleich behandelt. Dies gilt auch für Eckräume. Ausgenommen sind Fenster mit einer um mindestens 10 dB tieferen Lärmbelastung. Dies gilt insbesondere für Fenster an vollständig von der Lärmquelle abgewandten Fassaden.

Die Anforderungen an die Schalldämmung der Fenster, einschliesslich der zugehörigen Bauteile, richten sich nach Anhang 1 LSV. Es gibt keinen Toleranzbereich, d.h. die Anforderungen gemäss Anhang 1 LSV müssen erfüllt werden, andernfalls gibt es keine Rückerstattung und ein Fensterersatz ist vorzusehen. Die technischen Anforderungen sind in einem entsprechenden Eigentümermerkblatt im Detail zusammengestellt

und erläutert. Grundsätzlich ist der Austausch des ganzen Fensters dem reinen Glasersatz oder sonstigen Sanierungsmassnahmen vorzuziehen.

Gebäudedossier Detailprojekt Schallschutzfenster, DP SSF

Im Folgenden sind die notwendigen Inhalte des Gebäudedossiers des DP SSF näher beschrieben.

Objektbeschrieb:
- Liegenschaft: Adresse Objekt, Parzellen-Nr., Objekt-Nr., Empfindlichkeitsstufe ES,
- Eigentümer: Vorname, Name der Eigentümer, Adresse, Tel. (privat/mobil), Mailadresse
- Verwaltung: Kontaktperson im Haus für allfällige Begehung inkl. Tel.
- Bewohner: Vorname, Name, Adresse, Tel. (privat/mobil), Mailadresse
- Gebäudeart: Nutzung, Bauart (Aussenwandaufbau), Baujahr, Denkmalschutz
- Grundlagendaten: Verfahren (Fensterersatz, Rückerstattung), Lärmbelastung und Grenzwerte
- Grundrisse: schematische Grundrisse der betroffenen (strassenseitigen) Räume mit Angaben zur Nutzung der Räume, Nummerierung der relevanten Fenster.

Fotos / Skizzen:
- Fotos oder Skizzen der kritischen Gebäudefassaden mit den Bezeichnungen der aufgenommenen Fenster und Räume.
- Geschosse und Fenster bezeichnen (Nr.) gemäss Beschreibung in den Grundrissen.
- Auch Fenster nicht lärmempfindlicher Räume sind im Fassadenfoto zu bezeichnen, damit auch später und für Dritte Nutzung und Massnahmenentscheid nachvollziehbar sind.
- Als Grundlage für den Leistungsbeschrieb und die Einholung von Offerten wird empfohlen, ergänzende Fotos von typischen und speziellen Fenstern (Innenansicht) zu erstellen.

IST-Zustand der Fenster und zugehörigen Bauteile:
- Insbesondere Grösse, Konstruktion und Ausführung der bestehenden Fenster sind zu erheben.
- Bei Rückerstattungsanträgen bereits eingebauter SSF ist der Zustand dieser zu beurteilen und die entsprechenden Schalldämmwerte (R'w+C/Ctr) sind abzuschätzen.
- Allfälligem Sonnenschutz sowie zugehörige und flankierende Bauteile (Wand, Dach) sind zu beurteilen.

Aufgrund dieser Beurteilung erfolgt der Entscheid, für welche Fenster Rückerstattungsanträgen stattgegeben wird und wo der Fensterersatz und somit Einbau von neuen SSF zu erfolgen hat.

Für die Abgrenzung und Beurteilung der Schallschutzmassnahmen sowie die Anforderungen an neue Schallschutzfenster und Schalldämmlüfter sind auch die Bestimmungen in den entsprechenden Kapiteln der Richtlinie ASTRA 18 004 (Lärmschutz an Nationalstrassen, Realisierung von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden, 2011) zu berücksichtigen.

Schallschutzmassnahmen festlegen (Fensterscharfe Festlegung und Dokumentation der Massnahmen):
- Ersatz der im Plangenehmigungsverfahren verfügten Fenster durch neue SSF.
- Wo nötig Sanierung oder Ersatz von zugehörigen Bauteilen, wie Rahmenverbreiterungen und Rollladenkasten.
- Prüfung und Beurteilung von Zustand und Schalldämmung bei bereits vorgängig vom Eigentümer eingebauten Fenstern mit Rückerstattungsantrag.
- Einbau von Schalldämmlüftern in privaten Schlafräumen, sofern vom Eigentümer gewünscht.
- In seltenen Fällen kann auch eine Nachbesserung von schalltechnisch ungenügenden Fenstern erfolgen (z.B. bei geschützten Objekten).

Abschätzung der Kosten

Für die Kostenschätzung werden Grösse (m^2), Ausführung (insb. Materialien, Farbe), Konstruktion und allfällige weitere Spezialitäten (insb. bei geschützten Objekten mit Auflagen der Denkmalpflege) der zu ersetzenden Fenster berücksichtigt und entsprechende Richtpreise eingesetzt. Für Sanierung bestehender Rollladenkasten und Einbau von Schalldämmlüftern (mit Wärmerückgewinnung) inkl. Zuleitung und Nebenarbeiten werden zur Kostenschätzung entsprechende Richtpreise (durchschnittliche Erfahrungswerte) beigezogen. Vorhandene Richtpreise (i.d.R. aus Beispielen früherer Projekte) müssen jeweils überprüft werden und es ist zu klären, ob diese noch aktuell sind und dem regionalen Preisgefüge entsprechen.

2.3 Vereinbarung

Pos.	Leistungen	Zuständig	Dokumente
2.3.a	Gestützt auf das Gebäudedossier des DP SSF wird die Vereinbarung mit Begleitbrief und Beilagen ausgearbeitet. *<u>Resultat:</u> Die Vereinbarungen sind erstellt und Vorgehen, Pflichten und Fristen sind definiert. Planer leitet die Unterlagen zum Visieren und Versand an den PL Filiale weiter.*	Planer	042 F DP SSF Vereinbarung.doc 043 F DP SSF Begleitschreiben Vereinbarung.doc
2.3.b	Versand Vereinbarung im Doppel inkl. Begleitbrief und technischen Merkblättern sowie Rückantwortkuvert *<u>Resultat:</u> Die Eigentümer erhalten die Vereinbarung mit Angaben zu Umfang und Art sowie Kostenübernahme der Schallschutzmassnahmen. Die Eigentümer sind über Vorgehen, Pflichten und Fristen informiert.*	PL Filiale	DP SSF Eigentümermerkblatt Techn. Anforderungen.docx DP SSF Eigentümermerkblatt Optimales Lüften.doc
2.3.c	Sammeln und nach Fristablauf nötigenfalls erneutes Einfordern der unterschriebenen Vereinbarungen. *<u>Resultat:</u> Die Vereinbarungen aller Liegenschaften liegen unterschrieben vor. Originale werden ordentlich abgelegt und Kopien (resp. Scan) für PL ASTRA resp. Planer erstellt.*	Planer	

Die Ausführung der nötigen Schallschutzmassnahmen und der Umfang der Kostenübernahme werden in einer Vereinbarung mit dem Gebäudeeigentümer geregelt. Bauherr ist der Gebäudeeigentümer, unabhängig davon, ob dieser die Massnahmen selber vornimmt oder die Ausführung dem Planer des ASTRA überträgt. Wurde einem Rückerstattungsantrag des Eigentümers für bereits vorgängig eingebaute SSF stattgegeben, so sind Umfang und Bedingungen der Kostenerstattung in der Vereinbarung zwischen ASTRA und Eigentümer zu regeln.

<u>Die Vereinbarung muss hauptsächlich folgende Punkte enthalten:</u>

- Vertragspartner (Angaben zu Gebäudeeigentümer und Strasseneigentümer, ASTRA).
- Angaben zur betroffenen Liegenschaft (Adresse, Parzelle, nötigenfalls genauere Bezeichnung bei Stockwerkeigentum).
- Titel des Lärmschutzprojektes (Basis für die Pflicht Schallschutzmassnahmen zu realisieren).
- Umfang und Art der Schallschutzmassnahmen oder allfälliger Rückerstattungen.
- Angaben der Kosten, die durch das ASTRA übernommen werden. Kosten für Unterhalt und Betrieb sowie allfällige spätere Erneuerung der Schallschutzmassnahmen gehen zu Lasten des Eigentümers.

- Entscheidungsmöglichkeit ob der Planer für den Gebäudeeigentümer die Offerten einholt oder der Eigentümer dies selber tut. Die Unternehmerofferten müssen zur Prüfung der technischen Details und der Kosten dem Planer vorgelegt werden.
- Erläuterung der Bedingungen für die Auszahlung.
- Regelung von Ausführungs-, Abrechnungs- und Zahlungsfristen.
- Angaben zu Post- oder Bankverbindung des Gebäudeeigentümers im Falle von Rückerstattungszahlungen.
- Die Vereinbarung umfasst i.d.R. folgende Beilagen:
  - Gebäudedossier
  - Eigentümermerkblatt „Technische Anforderungen an Schallschutzmassnahmen an Gebäuden“
  - Eigentümermerkblatt „Optimales Lüften“
  - Antwortcouvert für die Rücksendung der unterzeichneten Vereinbarung.
- Für die Abrechnung benötigte Angaben wie Projektnummer, Vertragsnummer etc. gemäss Vorgaben PL ASTRA

Umfang Kostenübernahme

Gemäss Weisung und Richtlinie ist eine 100%-ige Kostenübernahme für die Realisierung der pflichtigen Schallschutzmassnahmen vorgesehen. Für freiwillig bereits vorgängig eingebaute Pflicht-SSF ist eine Kostenrückerstattung in Form altersbereinigter Beträge vorgesehen.
Bei Antrag auf Rückerstattung muss der Eigentümer die detaillierten Rechnungen und die Zahlungsbelege einreichen. Ausserdem müssen die technischen Kennwerte der eingesetzten Fenster nachgewiesen werden. Falls vorhanden, sind schalltechnische Nachweise wie Prüfzeugnisse abzugeben.

<u>Anforderungen an die Unterlagen, welche vom Eigentümer einzureichen sind:</u>

- Rechnung(en) über die vom Unternehmer ausgeführten Arbeiten.
- Im Falle von Rückerstattungen, erfolgt die Auszahlung altersbereinigter Kostenbeträge an den Eigentümer (Angaben zu Bankverbindung resp. Einzahlungsschein sind nötig).
- Idealer Weise wird den Eigentümern vorgängig ein Begleitschreiben für die Zustellung der Rechnungskopie(n) mit adressiertem und frankiertem Rücksendecouvert zugestellt, um Sicherzustellen, dass die Rechnungen an der richtigen Stelle eingereicht werden (beim Planer, zur Prüfung und Weiterleitung an PL Filiale).

<u>Anforderungen / Bedingungen an die Auszahlung der Kostenbeiträge:</u>

- Auszahlung erfolgt nur bei formeller, materieller und rechnerischer Richtigkeit der Rechnung.
- Unterzeichnetes Abnahmeprotokoll liegt vor. Für Rückerstattungen ohne Vorliegen der Rechnungen ist ein Aufnahmeprotokoll vorzulegen.

Für die Bestimmung des Umfangs des ASTRA-Beitrages ist der Zeitpunkt des Einbaus der SSF ausschlaggebend. Dabei wird unterschieden, ob SSF von den Eigentümern bereits vor Abschluss von Lärmschutzprojekt und Plangenehmigung freiwillig eingebaut wurden oder erst nach erfolgter Plangenehmigungs-Verfügung.

<u>SSF vor Plangenehmigungs-Verfügung freiwillig eingebaut (Rückerstattung):</u>
Für bereits vorgängig eingebaute Pflicht-SSF ist eine Kostenrückerstattung in Form altersbereinigter Beträge von max. 2000.- Fr/SSF vorgesehen. Richtwerte resp. Kriterien zur Bestimmung des pauschalisierten Rückerstattungsbeitrages sind im entsprechenden Eigentümermerkblatt definiert (DP SSF in Eigentümermerkblatt Kostenübernahme.doc).

Kostenübernahme SSF nach Plangenehmigungs-Verfügung eingebaut:
Für Pflicht-SSF, die nach Realisierung des Lärmschutzprojektes und der Plangenehmigung eingebaut werden (ab Datum Plangenehmigungs-Verfügung), ist eine 100%-ige Kostenübernahme vorgesehen.

Eine Rückererstattung erfolgt nur für Fenster, welche die schalltechnischen Anforderungen gemäss Lärmschutz-Verordnung, Anhang 1 sowie diejenigen im Eigentümermerkblatt Technische Anforderungen an Schallschutzmassnahmen an Gebäuden (DP SSF Eigentümermerkblatt Techn. Anforderungen.doc) erfüllen.

2.4 Erstellung und Genehmigung Dossier DP SSF

Pos.	Leistungen	Zuständig	Dokumente
2.4.a	Zusammenstellung aller Unterlagen gemäss Inhalt Dossier DP Lärmschutz 21001-20901 zum Dossier DP SSF.	Planer	Bsp DP SSF Gesamtdossier.pdf
	Resultat: Der PL Filiale erhält vom Planer eine Zusammenstellung sämtlicher relevanter Unterlagen gemäss Inhalt Dossier DP Lärmschutz und reicht diese zur Genehmigung bei der Fachunterstützung FU ein.	*PL Filiale FU*	

Das Dossier DP SSF enthält folgende Unterlagen:

80.2. Schallschutzfenster

- 80.2.1: Teilauftrag SSF + Plangenehmigungs-Verfügung
- 80.2.2: Erleichterungen gemäss Plangenehmigungs-Verfügung
- 80.2.3: DP SSF Gebäudedossier
- 80.2.4: Vereinbarungen
- 80.2.5: Zusammenstellung der abgeschätzten Gesamtkosten des DP SSF (inkl. Honorare und MwSt.)
- 80.2.6: evtl. Übersichtsplan

Auf Basis des Dossiers DP SSF erfolgt die Genehmigung des DP SSF. Der PL Filiale reicht die nötigen Unterlagen und den Antrag zur Genehmigung bei der FU ein (Dazu kann beispielsweise eine Checkliste hilfreich sein, die vom PL Filiale auszufüllen ist und für die Genehmigung durch FU dient).

2.5 Einholen von Offerten und Vergabe der Arbeiten

Pos.	Leistungen	Zuständig	Dokumente
2.5.a	Besonderen Bestimmungen zum Leistungsverzeichnis erstellen	Planer	Bsp DP SSF Besondere Bestimmungen Leistungsverzeichnis.doc
	Resultat: Die besonderen Bestimmungen inkl. der technischen Anforderungen liegen vor.		
2.5.b	Zusammenstellung des Leistungsverzeichnisses auf Basis der Vereinbarung und des DP SSF.	Planer	Bsp F DP SSF Leistungsverzeichnis.pdf
	Resultat: Verzeichnis der Unternehmerleistungen mit jeweils separaten Positionen für die einzelnen Gebäude, wo Schallschutzmassnahmen zu realisieren sind liegt vor.		

2.5.c	Auswahl geeigneter Unternehmer, welchen der Leistungsbeschrieb zur Ausarbeitung einer Offerte zugestellt wird. Die Gebäudeeigentümer können weitere Unternehmen vorschlagen (z.B. im Fragebogen). *<u>Resultat</u>: Es liegen mindestens drei Unternehmer-Adressen vor, welchen der Leistungsbeschrieb zur Ausarbeitung einer Offerte gesandt werden sollen.*	Planer	
2.5.d	Zusammenstellung und Versand der Unterlagen zur Ausarbeitung einer Offerte aus dem Leistungsverzeichnisses, den besonderen Bestimmungen sowie der notwendigen Beilagen an mind. drei geeignete Unternehmer. *<u>Resultat</u>: Unterlagen sind versandt. Unternehmer arbeiten ihre Offerten aus und reichen diese dem Planer ein.*	Planer *Unternehmer*	Bsp DP SSF Submissionsunterlagen.pdf 044 F DP SSF Einladung zur Offertstellung.doc
2.5.e	Auswertung der Offerten: Für die weitere Bearbeitung ist die Kontrolle der technischen Angaben der angebotenen Fenster, Schalldämmlüfter usw. eine grundlegende Voraussetzung. Es können nur Fenster preislich verglichen werden, die nachweislich den Anforderungen entsprechen. *<u>Resultat</u>: Es liegt je Liegenschaft ein Kostenvergleich vor; wobei alle angebotenen Fenster nachweislich den Anforderungen aus dem Eigentümermerkblatt „Technische Anforderungen an Schallschutzmassnahmen an Gebäuden“ genügen.*	Planer	Bsp DP SSF Checkliste Offertvergleich.pdf
2.5.f	Erarbeitung der Vergabeempfehlung und Information der Gebäudeeigentümer. In der Empfehlung werden alle möglichen Unternehmer angegeben, die ein aus technischer und wirtschaftlicher Sicht den Bedingungen gemäss Vereinbarung entsprechendes Angebot eingereicht haben. *<u>Resultat</u>: Eigentümer erhält Vergabeempfehlung mit Angaben zu wählbaren Unternehmern und Angeboten. Daraufhin entscheidet der Eigentümer, wer den Auftrag erhält.*	Planer *Eigentümer*	
2.5.g	Erstellung und Versand der Werkverträge pro Gebäude. Nachfordern (bei Bedarf) der unterschriebenen Werkverträge pro Liegenschaft. *<u>Resultat</u>: Vom Unternehmer, Eigentümer und Planer (oder PL Filiale) unterzeichnete Werkverträge liegen vor.*	Planer *Eigentümer* *Unternehmer*	Hierzu kann z.B. ein Standardwerkvertrag gemäss SIA 118 als Vorlage dienen.

Der Planer erstellt meistens für den Gebäudeeigentümer die Unterlagen und holt die Offerten ein. In Ausnahmefällen kann der Eigentümer die Offerten auch selber einholen. Er muss dem Planer die Unternehmerofferten zur Prüfung der technischen Details und der Kosten vorlegen.
Der Eigentümer ist in jedem Fall der Bauherr und unterzeichnet die Werkverträge mit dem Unternehmer.

Nach Prüfung und Auswertung der eingegangen Offerten macht der Planer eine Vergabeempfehlung. Die Vergabeempfehlung durch den Planer an den Eigentümer soll nicht nur den günstigsten, sondern alle möglichen Unternehmer – welche die Anforderungen erfüllen und im Preisrahmen (Richtpreise +10%) sind - enthalten. Der Eigentümer entscheidet, welcher Unternehmer den Auftrag erhält. Liegt die gewählte Variante

über dem Preisrahmen, so ist eine genaue Analyse der Gründe nötig und Mehrkosten gehen i.d.R. zu Lasten des Gebäudeeigentümers.

Die Offerteinholung sowie die Auswertung der Offerten werden i.d.R. als Gesamtprojekt über alle Liegenschaften ausgeführt (evtl. Aufteilung in Lose bei grossen Projekten). Danach werden die Liegenschaften oft einzeln weiter bearbeitet, da diese meistens auch einzeln an unterschiedliche Unternehmer vergeben werden. Bei unterschiedlicher Gebäudeart und Fensterkonstruktion sind es oft verschiedene Unternehmer, die das jeweils beste und preiswerteste Angebot einreichen. Ausserdem werden die Eigentümerwünsche bei der Unternehmerwahl berücksichtigt.

Leistungsbeschrieb

Inhalt des Leistungsbeschriebs:

- Art der Massnahmen
- Rückbau und Entsorgung der alten Fenster
- Fenstertyp / Masse
- Beschläge und Öffnung
- Einbaudetails der Fenster / Verbesserung von Rollladenkasten / Schalldämmlüfter / Rahmenverbreiterung
- Erforderliche Nebenarbeiten

Bei der Ausarbeitung des Leistungsbeschriebs sowie der Werkverträge ist der Ergänzung spezieller Rahmenbedingungen besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Dies ist zum Beispiel der Fall bei speziellen Anforderungen der Denkmalpflege oder wenn bereits bestehende einbruchhemmende Massnahmen vorhanden sind.
Bei der Offerteinholung empfiehlt es sich, genügend Zeit einzuplanen (ausreichend lange Frist für die Einreichung), um die Wahrscheinlichkeit von vollständig eingesandten Offerten zu erhöhen.

Vergleich der eingereichten Offerten

Neben der rechnerischen Kontrolle des Angebots und dem Preisvergleich müssen unbedingt die Leistungen und die Qualität des Produktes sowie der Unternehmung geprüft werden. Dies kann Anhand einer Checkliste (Beispiel: Bsp DP SSF Checkliste-Offertvergleich.pdf) durchgeführt werden.

Technische Anforderungen an die SSF

- R'w + C/Ctr ≥ 32dB: Schalldämmung, inkl. Spektrum-Anpassungswerte, der Fenster und Fenstertüren inkl. zugehöriger Bauteile wie Rahmenverbreiterungen nach dem Einbau (entspricht Wert nach einmonatiger Betriebszeit am Bau gemessen).
- R'w ≥ 35 dB und ≤ 41 dB: Es gilt zu beachten, dass Sprossen den Schalldämmwert sowie den Ug-Wert von Verglasungen beeinflussen können. Falls erhöhte Anforderungen notwendig sind, wird dies im Gebäudevorausmass und Angebot beschrieben.
- C und Ctr Spektrum-Anpassungswerte für Fenster sowie Verglasung sind im Angebot vom Unternehmer anzugeben.

- Dichtigkeit: Anforderungen für Gebäudehöhen von < 8m (für Gebäudehöhen > 8m gelten die Beanspruchungsgruppen gemäss SIA 331):
    - Windlast Klasse B3 gemäss EN 12210, EN 12211
    - Luftdurchlässigkeit Klasse 1 gemäss EN 12207, EN 1026
    - Schlagregendichtheit Klasse 4A gemäss EN 12208, EN 1027
- Verglasung: Thermoplastischer Abstandshalter kein Aluminium, aus ökologischen Gründen ist auf die Herstellung und den Einbau von Fenstern mit einer SF6-Gasfüllung grundsätzlich zu verzichten.
- Anschluss Rahmen-Baukörper: Der Anschluss der Fenster an das bestehende Bauwerk muss denselben akustischen und übrigen bauphysikalischen Anforderungen genügen, wie die gesamte Fensterkonstruktion, ausfüllen der Fuge mit Seidenzopf (keine Schäume oder Schaumstoffwürste)
- Allgemeine Hinweise: Grundsätzlich sind Neubaurahmen zu verwenden. Altbau- und Wechselrahmen sind nur in begründeten Fällen zugelassen und mit der Bauleitung abzusprechen (z.B. bei geschützten Objekten mit Auflagen der Denkmalpflege).

Es wird empfohlen die technischen Anforderungen an die Schallschutzfenster in den besonderen Bestimmungen zusätzlich zum beigelegten technischen Eigentümermerkblatt aufzuführen. Dem Angebot sind möglichst schalltechnische Prüfberichte der zur Anwendung kommenden Fenster beizulegen.

Schalltechnische und wärmetechnische Anforderungen an Schalldämmlüfter

Die schalltechnischen Anforderungen an die Lüfter entsprechen denjenigen der Fenster (**$R'_w \geq$ 35 dB, entspricht Dnw > 42 dB**). Die Fördermenge des Lüfters muss regelbar sein und mindestens ca. **30 m^3/h** leisten. Das Eigengeräusch des Ventilators in 1 m Abstand darf bei der notwendigen Betriebsluftmenge einen Schalldruckpegel von **Lp = 30 dB (A)** nicht überschreiten.
Die Anordnung und Installation der Lüfter kann unabhängig der Fenster erfolgen. Alle dazu notwendigen Mehrarbeiten, die elektrische Zuleitung und deren Kosten sind im Angebot aufzuführen und einzurechnen.

Schalltechnische und wärmetechnische Anforderungen an Rollladenkasten

Die Rollladenkasten müssen eine Schalldämmung von mindestens **R'w = 35 dB** aufweisen und soweit erforderlich einen Revisionsdeckel mit umlaufender Dichtung enthalten (**U-Wert ≤ 0,5 W/m^2K** für Rollladenkasten, Rahmenverbreiterungen).
Wenn möglich, ist im Innern des Kastens eine kombinierte Wärmedämmung mit Schallabsorption anzubringen.

2.6 Bauphase: Ausführung der Schallschutzmassnahmen

Pos.	Leistungen	Zuständig	Dokumente
2.6.a	Ausführung der Schallschutzmassnahmen durch den Unternehmer. Basis für die Ausführung der Schallschutzmassnahmen bildet der Werkvertrag. Er regelt die Leistungen und Fristen.	Unternehmer	
	Einbaukontrolle und Bauleitung während der Montage vor Ort.	Planer	
	Resultat: Fristgerechte und den Anforderungen entsprechende Montage der vereinbarten Schallschutzmassnahmen		

2.7 Kontrolle und Abnahme

Pos.	Leistungen	Zuständig	Dokumente
2.7.a	Nach Vollendung der Ausführung der Schallschutzmassnahmen nimmt der Planer die Arbeiten gemeinsam mit dem Eigentümer (= Bauherr) und dem Unternehmer ab und erstellt ein Abnahmeprotokoll. Eine optische Kontrolle muss bei allen beitragsberechtigten Massnahmen durchgeführt werden. Hinweis: Kontrollmessungen sind höchstens stichprobenweise und nur in Ausnahmefällen vorgesehen. Solche Ausnahmefälle betreffen insbesondere spezielle Lösungen mit bedeutender Stückzahl. Der PL Filiale entscheidet im Einzelfall über die Durchführung von Messungen. *Resultat: Abnahme des mängelfreien Werks bzw. Beschreibung der Mängel inkl. Termin zur Behebung. Festgehalten im gegenseitig unterzeichneten Abnahmeprotokoll.*	Planer	045 F DP SSF Abnahmeprotokoll.doc
2.7.b	Die Behebung von allfälligen Mängeln ist sofort zu veranlassen. Der Unternehmer hat die Mängel innerhalb der vereinbarten Frist zu beheben. Wiederholung der Abnahme des mängelfreien Werks. *Resultat: Erfolgte Abnahme des mängelfreien Werks, festgehalten im gegenseitig unterzeichneten Abnahmeprotokoll.*	Planer Unternehmer Planer	

2.8 Abrechnung / Rückerstattung und Projektabschluss

Pos.	Leistungen	Zuständig	Dokumente
2.8.a	Prüfung der eingegangenen Unternehmerrechnungen mittels Rechnungsprüfungsblatt für formelle, materielle und rechnerische Prüfung der Rechnungen. Ermittlung des Umfangs der Kostenübernahme. *Resultat: Die Rechnungen und der Umfang entsprechen den formellen und materiellen Anforderungen zur Kostenübernahme.*	Planer	DP SSF Eigentümermerkblatt Kostenübernahme.doc
2.8.b	Nach Prüfung leitet der Planer die für korrekt befundenen Unternehmerrechnungen inkl. der notwendigen Unterlangen und Angaben dem PL Filiale zur Auszahlung weiter. *Resultat: Dem PL Filiale liegen die Auszahlungsberechtigten Rechnungen zur Auszahlung vor. Der PL Filiale veranlasst die Zahlung.*	Planer *PL Filiale*	046 F DP SSF Info Kostenübernahme Eigentümer.doc 047 F DP SSF Rückerstattung Eigentümer.doc

2.8.c	Nach erfolgter Ausführung und Abrechnung aller projektierten Massnahmen macht der Planer eine Zusammenstellung der ausgeführten Schallschutzmassnahmen und der effektiven Kosten. *<u>Resultat</u>: Eine Zusammenstellung über Anzahl und Kosten der ausgeführten Schallschutzmassnahmen über das ganze Detailprojekt Lärmschutz SSF liegen vor.*	Planer
2.8.d	Aktualisierung der MISTRA LBK	Planer
	Projektabschluss	PL Filiale
	<u>Resultat</u>: MISTRA LBK ist aktualisiert, alle Leistungen sind abgerechnet und Projekt DP SSF ist abgeschlossen.	

Für den reibungslosen Rechnungsablauf und um die fristgerechte Auszahlungen bei der Kostenübernahme für Schallschutzmassnahmen durch das ASTRA sicherzustellen, sind bestimmte Regeln und Abläufe zu befolgen. Entsprechende Regelungen und Fristen sind bereits in der Vereinbarung zwischen dem Eigentümer und ASTRA festzulegen.

3 Abkürzungen inkl. Erläuterungen

DP SSF	Detailprojekt Lärm Schallschutzfenster	Technischer Bericht – bei Kantonsstrassen- und Bahnlärmprojekten i.d.R. Akustisches Projekt (AKP) genannt – in dem pro Liegenschaft der IST-Zustand und die nötigen Schallschutzmassnahmen dokumentiert sind.
Fw	Fenstergrenzwert	Massgeblicher Belastungsgrenzwert, bei dessen Überschreitung, die Pflicht zum Einbau von Schallschutzmassnahmen ausgelöst wird: > bei Neuanlagen und wesentlichen Änderungen entspricht der Fenstergrenzwert dem IGW. > bei Lärmsanierungen von alten, bestehenden Anlagen nach Art. 13 entspricht der Fenstergrenzwert dem AW.
LBK	Lärmbelastungskataster	
PGV	Plangenehmigungsverfügung	
Rw	Bewertetes Bauschalldämmmass (im Labor, ohne Nebenwege)	Anforderungen gemäss Anhang 1 LSV
R'w	Bewertetes Bauschalldämmmass (am Bau, mit Nebenwegen)	Anforderungen gemäss Anhang 1 LSV
SSF	Schallschutzfenster	Technische Anforderungen an SSF sind in Anhang 1 der LSV sowie im entsprechenden Eigentümermerkblatt definiert.

4 Zusammenstellung der als Vorlagen und Beispiel vorliegenden Dokumente

Vorlagen (doc)

040 F DP SSF Info Eigentümer.doc
041 F DP SSF Fragebogen.doc
042 F DP SSF Vereinbarung.doc
043 F DP SSF Begleitschreiben Vereinbarung.doc
044 F DP SSF Einladung zur Offertstellung.doc
045 F DP SSF Abnahmeprotokoll.doc
046 F DP SSF Info Kostenübernahme Eigentümer.doc
047 F DP SSF Rückerstattung Eigentümer.doc
DP SSF Eigentümermerkblatt Absturzsicherung.doc
DP SSF Eigentümermerkblatt Kostenübernahme.doc
DP SSF Eigentümermerkblatt Optimales Lüften.doc
DP SSF Eigentümermerkblatt Techn. Anforderungen.doc
DP SSF Eigentümermerkblatt Verfahren.doc

Beispiele (pdf)

Bsp DP SSF Besondere Bestimmungen Leistungsverzeichnis.pdf
Bsp DP SSF Checkliste-Offertvergleich.pdf
Bsp DP SSF Gebäudedossier.pdf
Bsp DP SSF Gesamtdossier.pdf
Bsp DP SSF Kostenzusammenstellung.pdf
Bsp DP SSF Leistungsverzeichnis.pdf
Bsp DP SSF Richtpreise.pdf
Bsp DP SSF Submissionsunterlagen.pdf

INHALTSVERZEICHNIS ..... **Seite**

1 Allgemeines 2
1.1 Ausgangslage 2
1.2 Zweck 2
1.3 Ziel 2
1.4 Aufbau des Moduls Dokumentation 3
1.5 Lebensphasen eines Bauwerks 4
1.6 Gesamtzyklus Betrieb - Erhaltungsprojekte 5
1.7 Abgrenzung 5
1.8 Gesamtprozess der Abgabe von Dokumenten und Daten 6
1.8.1 Prozess 6
1.8.2 Verantwortlichkeiten 6
1.8.3 Daten 6
1.8.4 Zeitplan 7
2 Struktur der Dokumentation 8
2.1 Gesamtübersicht Dokumentationsstruktur 8
2.2 Ebenenmodell 9
2.3 Unterteilung in Verzeichnisse 10
2.3.1 Flexible Bezeichnung von Verzeichnissen 10
3 Projekt-Dokumentation 11
3.1 Übersicht Projekt-Dokumentation 11
3.2 Inhaltsstruktur Projekt-Dokumentation 11
4 Dokumentationen T/U, K, BSA und T/G 14
4.1 Inhaltsstruktur 14
4.1.1 Projektperimeter-Dokumentation 14
4.1.2 Abschnitts-/ Inventarobjekt-Dokumentation 14
4.1.3 Bauteil-Dokumentation und Anlagen-Dokumentation 15
4.2 Fachbereiche 15
4.2.1 Dokumentation T/U 15
4.2.2 Dokumentation K 15
4.2.3 Dokumentation BSA 15
4.2.4 Dokumentation T/G 16
5 Sicherheitsunterlagen 16
6 Angaben zu abzugebenden Dokumenten und Daten 16
6.1 Prozess Erstellung der Dokumentation durch das Projekt 16
6.1.1 Phasen und Verantwortlichkeiten 16
6.1.2 Kurzanleitung zur Anwendung 16
6.2 Dokumente 17
6.2.1 Projekt-Dokumentation 17
6.2.2 Inventarobjekt-Dokumentation und Anlagen-Dokumentation (DaW) 17
6.2.3 Verweise auf Dokumente 17
6.2.4 Nachführung bestehender Planunterlagen 17
6.3 Daten 17
6.3.1 Dokumentationen 17
6.3.2 Elektronische Dokumentenablage 18
6.4 Dokumenten- und Plandatenpflege 18
7 Abkürzungen und Begriffe 19
8 Referenzierte Dokumente 20
9 Beilagen 20

1 Allgemeines

1.1 Ausgangslage

Seit dem 1. Januar 2008 ist das ASTRA (Bundesamt für Strassen) zuständig für die Nationalstrassen. Es trägt somit auch die Verantwortung für sämtliche Dokumentationen der vier Fachbereiche T/U (Tunnel / Umwelt), K (Kunstbauten), BSA (Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen) und T/G (Tunnel / Geotechnik).

Als Resultat eines ASTRA-internen Prozesses zwischen den Filialen und der ASTRA Zentrale wurde beschlossen, die bisherigen Dokumentationsvorgaben zu vereinheitlichen und im nun vorliegenden Modul Dokumentation der vier Fachhandbücher T/U, K, BSA und T/G zu beschreiben. Damit soll insbesondere die Übersichtlichkeit der Dokumentationen sichergestellt werden.

1.2 Zweck

Das Modul Dokumentation dient allen Adressaten der Fachhandbücher als Leitfaden für die Projekt-Dokumentation und die dem ASTRA abzugebende DaW (Dokumentation ausgeführtes Werk, beinhaltet Dokumente, Pläne und elektronische Daten des ausgeführten Werkes). Es enthält alle notwendigen Informationen, um mit der Aufbereitung der geforderten Dokumente und Daten frühzeitig beginnen zu können, diese effizient zu organisieren und mögliche Fehlerquellen zu vermeiden.

Das Modul Dokumentation regelt, WAS zu dokumentieren ist. Das WIE (z.B. Ablage, Ordnerrücken) wird durch die einzelnen Filialen bestimmt.

1.3 Ziel

Ziel des Moduls Dokumentation ist die Vorgabe einer einheitlichen Struktur der Dokumentation von Projekten und von Inventarobjekten (gemäss [1]) bzw. von BSA-Anlagen. Der einheitliche Aufbau der Dokumentationen bringt verschiedene Vorteile mit sich:

- Einheitliche Ablage der Dokumente und Daten
- Effiziente Bewirtschaftung der Dokumentation, inkl. einfacher Nachführung
- Gewährleistung der Vollständigkeit
- Vergleichbarkeit von Projekten und Inventarobjekten bzw. von BSA-Anlagen
- Klare Definition der Anforderungen an die abzuliefernden Dokumente, Pläne und Daten

Die filialspezifischen Vorgaben werden auf der ASTRA Homepage „Vorlagen Infrastrukturprojekte / Weitere filialspezifische Vorlagen“ abgelegt und können so durch die Filialen direkt angepasst werden (Siehe Kapitel 9 Beilagen).

1.4 Aufbau des Moduls Dokumentation

Das Modul Dokumentation setzt sich aus einem Kopfteil und vier Fachteilen zusammen.

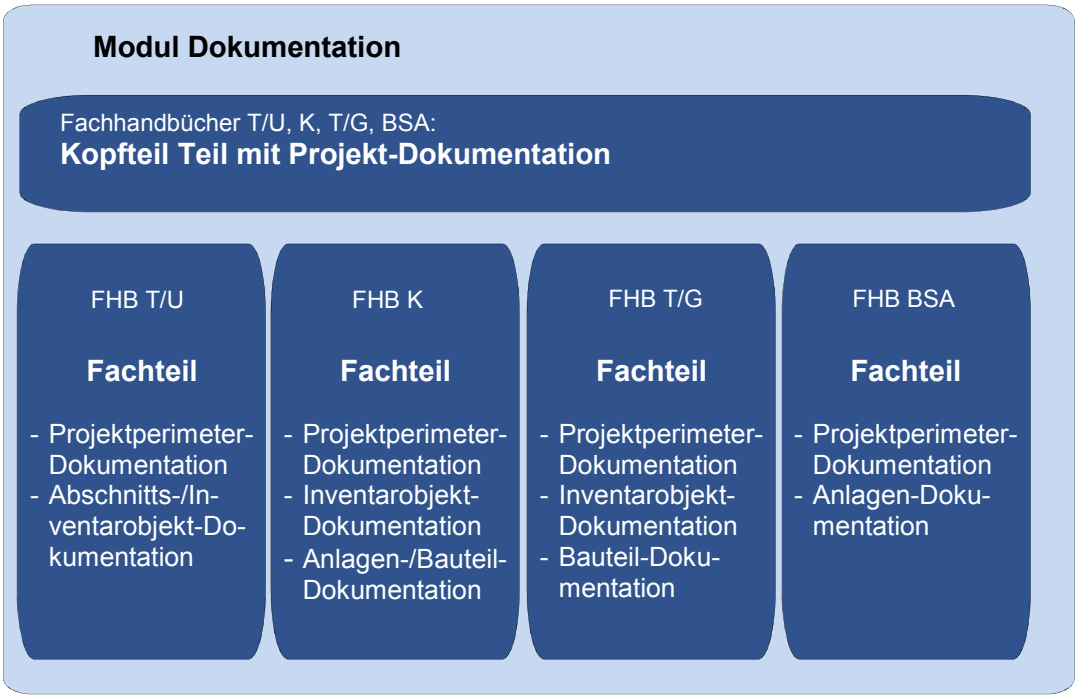


Abbildung 1: Gesamtübersicht Modul Dokumentation

Der Kopfteil des Moduls Dokumentation ist für alle vier Fachhandbücher identisch. In ihm werden fachübergreifende Vorgaben und insbesondere die Projekt-Dokumentation beschrieben. Die Projekt-Dokumentation beinhaltet alle Phasen eines Projektes (siehe Kapitel 3.1). Der Kopfteil gliedert sich in vier Kapitel und Beilagen. Zudem gibt er Antworten auf folgende Fragen:

- Kapitel 1: Was ist der Zweck? Wie sieht der Prozess der Abgabe und der Gesamtzyklus Betrieb / Erhaltungsprojekte aus?
- Kapitel 2: Wie müssen die Dokumente strukturiert werden?
- Kapitel 3: Welche Dokumente, Pläne und Daten müssen wie abgegeben werden?
- Beilagen: Welche filialspezifischen Anforderungen bestehen (Bezeichnungen, Etiketten, Boxen)?

Die jeweiligen Fachteile der Fachhandbücher beinhalten die spezifischen Vorgaben für:

- Projektperimeter-Dokumentation
- Abschnitts-Dokumentation oder
- Inventarobjekt-Dokumentation oder
- Bauteil-Dokumentation oder
- Anlagen-Dokumentation

1.5 Lebensphasen eines Bauwerks

Die Vorgaben für die Dokumentation hat für alle Lebensphasen eines Bauwerks Gültigkeit. Dazu gehören der Bau, der Unterhalt und der Betrieb der Nationalstrassen. Um diese Aufgabe wahrzunehmen, werden möglichst genaue Informationen über seine Infrastrukturen benötigt. Die Sicherung dieser Informationen muss über den ganzen Lebenszyklus einer Infrastruktur erfolgen.

1) Bau (Neubau)
   Erstellung einer neuen Strassenanlage und ihrer technischen Einrichtungen

2) Überwachung
   Inspektion und Zustandserfassung der Bauwerke, sowie der BSA
   →Nicht Bestandteil des Moduls Dokumentation

3) Betrieblicher Unterhalt:
   Der betriebliche Unterhalt umfasst folgende Teilprodukte: Winterdienst, Reinigung, Grünpflege, BSA, Technischer Dienst, Unfalldienst, ausserordentlicher Dienst
   →Nicht Bestandteil des Moduls Dokumentation

4) Unterhalt:
   Als Unterhalt gelten der bauliche Unterhalt und die Erneuerung, d. h. alle baulichen Massnahmen, die der Erhaltung der Strasse und ihrer technischen Einrichtungen als Bauwerk dienen.

5) Ausbau:
   Erstellung eines neuen Anlageteils im Rahmen einer bestehenden Nationalstrasse. Die Verstärkung einer Infrastruktur über die beim Neubau festgelegten Anforderungen gehört ebenfalls zum Ausbau.

6) Rückbau:
   Der Abbruch eines Teils einer Nationalstrasse bzw. deren Infrastruktur

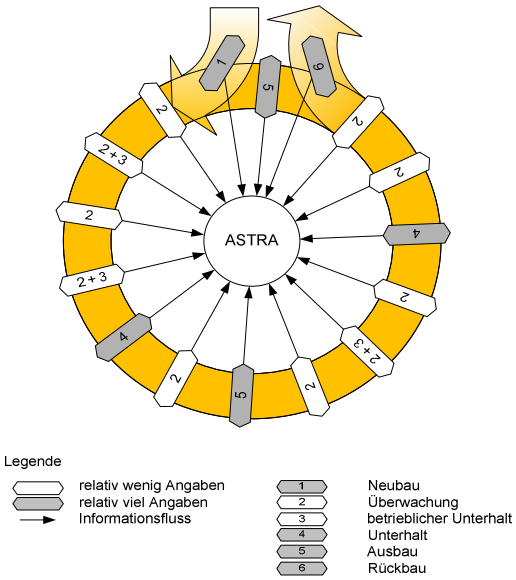


Abbildung 2: Aktivitäten und Informationsfluss während des Lebenszyklus eines Bauwerks

1.6 Gesamtzyklus Betrieb - Erhaltungsprojekte

Die folgende Grafik zeigt den Gesamtzyklus Betrieb / Erhaltungsprojekte und die Schnittstellen zwischen den einzelnen Projektphasen. Das Modul Dokumentation deckt den Bereich Erhaltungsprojekte ab.

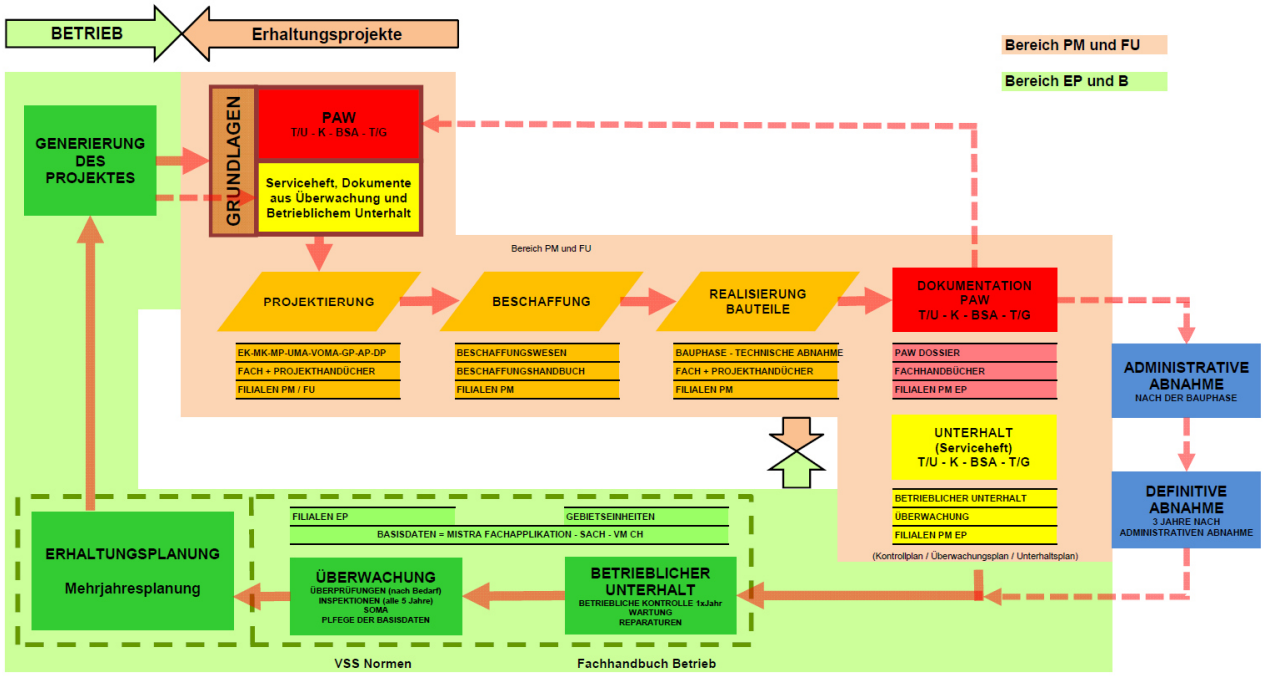


Abbildung 3: Gesamtzyklus Betrieb / Erhaltungsprojekte über alle Fachbereiche und Tätigkeiten

1.7 Abgrenzung

Das Modul Dokumentation ist wie folgt abgegrenzt:

- Die Vorgaben für die Dokumente „Leistungen der Tätigkeiten im betrieblichen Unterhalt“ sind nicht Bestandteil dieses Moduls, diese sind im Fachhandbuch Betrieb beschrieben.
- Nicht enthalten und behandelt ist zudem die Betriebsdokumentation in diesem Modul (Wartungsverträge, Unterhaltsplanung, Serviceverträge usw.). Diese nicht statischen Dokumente sind Bestandteil der Akten des betrieblichen Unterhalts.
- Nach der Übergabe des Erhaltungsprojekts oder des Neubauprojekts inklusiv den Unterlagen aus dem Modul Dokumentation an die Erhaltungsplanung, sind alle Arbeiten bezüglich des Moduls Dokumentation abgeschlossen.
- Der Prozess der Nachführung der Dokumentation wird im Bereich EP (Erhaltungsplanung) beschrieben.

1.8 Gesamtprozess der Abgabe von Dokumenten und Daten

1.8.1 Prozess

Die Abgabe der Dokumente und Daten wird ASTRA-intern im Führungssystem (FS) als Prozess beschrieben und dokumentiert.

1.8.2 Verantwortlichkeiten

Die Verantwortung für die Erstellung und die Vollständigkeit der Dokumentation liegt beim Bereich Projektmanagement (PM).

1.8.3 Daten

Die aus dem Projekt abzugebenden **Daten** werden im Bereich PM gesammelt und durch den Bereich EP in die Datenbanken eingegeben:

1. Nach Abschluss des Projekts werden die Daten dem Bereich EP abgegeben. Der zuständige Fachspezialist Erhaltungsplanung (FaS EP) ist verantwortlich für die Vollständigkeitskontrolle der Daten.
2. Der Fachspezialist Zustandserfassung (FaS ZE) in den Teilsystemen Kunstbauten und Tunnel / Geotechnik ist verantwortlich für die Überführung der elektronischen Daten in die Datenbank KUBA.
   Der Fachspezialist Zustandserfassung (FaS ZE) im Teilsystem Trassee ist verantwortlich für die Überführung der elektronischen Daten in die Datenbank TRA.
   Der Fachspezialist Zustandserfassung (FaS ZE) im Teilsystem BSA ist verantwortlich für die Überführung der elektronischen Daten in die Datenbank BSA.

Die Datenerhebungsformulare von den Fachapplikationen KUBA, TRA und BSAS sind allen Filialen anzuwenden.

1.8.4 Zeitplan

Bei der Übergabe eines Objekts oder eines ganzen Perimeters an den Verkehr bzw. bei der Inbetriebnahme von BSA zum Zeitpunkt t0, müssen alle Unterlagen bereit stehen, welche für einen sicheren Betrieb notwendig sind. Angaben zu den abzugebenden Dokumente und Daten sind im Kapitel 6 beschrieben.

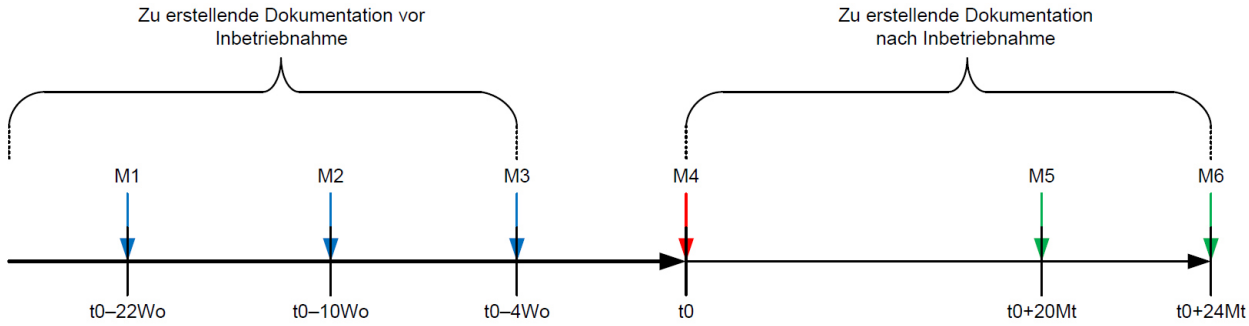


Abbildung 4: Meilensteine der Dokumentationserstellung

Meilenstein	Termin	Ergebnisse und Tätigkeiten
M1	t0 – 22 Wo	Abgabe und Kontrolle Entwurf Dokumentenverzeichnis (gemäss filialspezifischer Beilage [4][5][6][7][8])
M2	t0 – 10 Wo	Abgabe und Kontrolle Entwurf Betriebsdokumente (gemäss Beilage [3])
M3	t0 – 4 Wo	• Erfassen der Anlagen in den Datenbanken • Abgaben der Daten für KUBA-ST (Schwertransport) • Abgabe der Betriebsdokumente für den Betreiber (GE) • Pflanzplan bei GE, GE erstellt Pflegepläne • Objektvereinbarung erstellt • Rettungskonzept inkl. Instruktion • Dokumente für die Abnahmen
M4	t0	Übergabe der Strecke an den Verkehr, Inbetriebnahme der Anlage etc.
M5	t0 + 20 Mt	• Ergänzen der noch fehlenden Daten in den Datenbanken • Erstellen der Projekt-Dokumentation (vgl. Kap. 3) • Erstellen der Projektperimeter-Dokumentation (vgl. Kap. 4.1.1) • Erstellen der Inventarobjekt-Dokumentation T/U (vgl. Kap. 4.2.1) • Erstellen der Inventarobjekt-Dokumentation K (vgl. Kap. 4.2.2) • Erstellen der Anlagen-Dokumentation BSA (vgl. Kap.4.2.3) • Erstellen der Inventarobjekt-Dokumentation T/G (vgl. Kap. 4.2.4)
M6	t0 + 24 Mt	Lieferung der Akten in Absprache mit EP / Support

Tabelle 1: Ergebnisse und Tätigkeiten der Meilensteine Dokumentationserstellung

2 Struktur der Dokumentation

2.1 Gesamtübersicht Dokumentationsstruktur

Die Dokumentation ist in verschiedene Dokumentationsteile auf zwei hierarchischen Ebenen gegliedert. Der Projektleiter ASTRA ist für alle Dokumentationsteile verantwortlich.

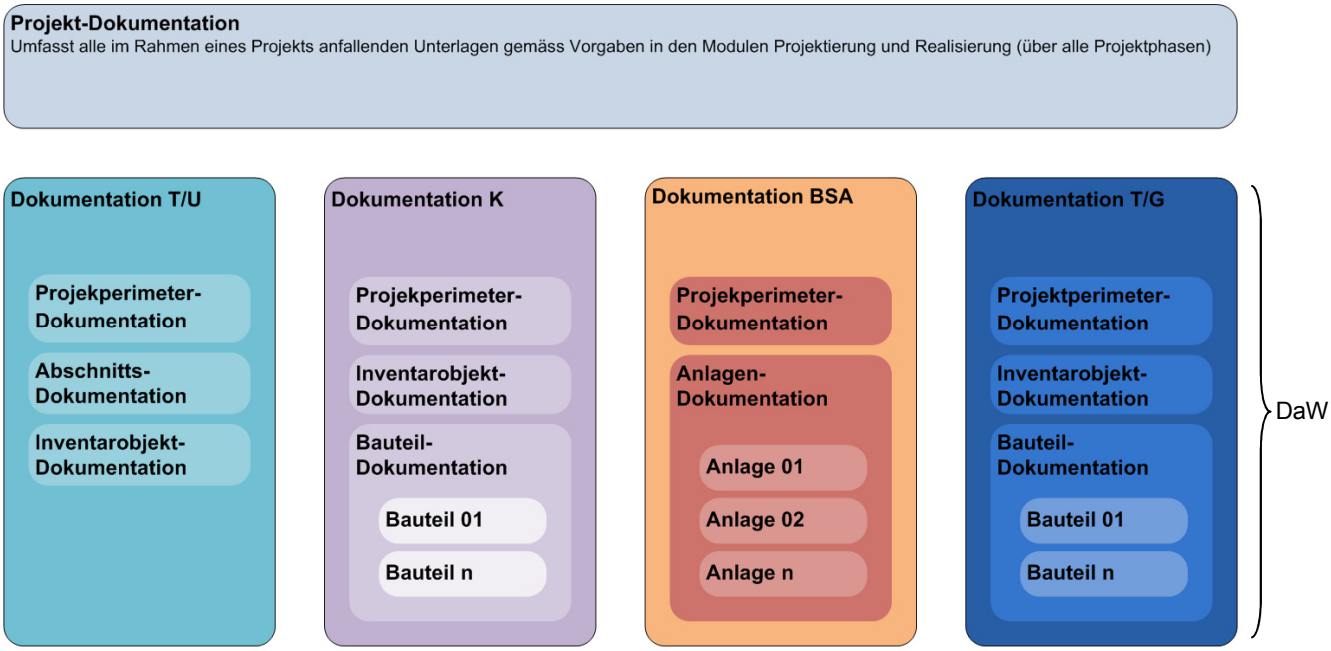


Abbildung 5: Gesamtübersicht Struktur Dokumentation

- **Projekt-Dokumentation**
  Die Projekt-Dokumentation umfasst alle im Rahmen eines Projektes anfallenden Unterlagen gemäss Vorgaben in den Modulen Projektierung und Realisierung.
  - Übergeordnete Dokumentation des Gesamtprojekts über alle Phasen und Fachbereiche hinweg.
  - Enthält eine Übersicht aller Projekte, Anlagen, Inventarobjekte und Dokumentationen.
  - Dokumentiert den Verlauf eines Projekts über alle Projektphasen hinweg bis hin zur Abnahme bzw. Inbetriebnahme.

- **Dokumentation T/U, K, BSA, T/G (= DaW)**
  Die Dokumentation T/U, K, BSA, T/G beschreibt die Inventarobjekt-Dokumentation (Bau) bzw. die Anlage-Dokumentation BSA. Darin werden die Inventarobjekte bzw. die BSA-Anlagen dokumentiert und anlagenübergreifende Dokumente des Projektperimeters abgelegt. Diese beiden Dokumentationen setzen sich aus diesen Teilen zusammen:

  - **Projektperimeter Dokumentation** - Sie umfasst alle nicht einem einzelnen Inventarobjekt oder einer einzelnen Anlage zuzuordnenden Dokumente und Unterlagen (z.B. Übersichtspläne Abschnitt).
  - **Inventarobjekt-Dokumentation** (nur für T/U, K und T/G) – Umfasst die bauliche Dokumentation der Inventarobjekte. Die Dokumentation BSA von einem Inventarobjekt ist in der Anlagen-Dokumentation enthalten.
  - **Bauteil-Dokumentation** (nur für T/U, K und T/G) – Umfasst die Dokumentation der technischen Aspekte der einzelnen Bauteile.
  - **Anlagen-Dokumentation** (nur für BSA) – Umfasst die Dokumentation der technischen, betrieblichen Aspekte der einzelnen Anlagen.

2.2 Ebenenmodell

Das Ebenenmodell visualisiert die zur Strukturierung eingeführten „Hierarchiestufen“ z.B. bei einem UPlaNS-Projekt. In diesem Modell können die Teilsysteme T/U, K, BSA und T/G einander gegenübergestellt werden. Dadurch wird ersichtlich, dass die Detaillierungsstufe in den einzelnen Teilsystemen unterschiedlich ist. Das Ebenenmodell basiert in den Teilsystemen T/U, K, T/G auf dem Basissystem MISTRA (vgl. Tabelle 3) und im Teilsystem BSA auf der Definition gemäss AKS-CH (Anlagenkennzeichnungssystem Schweiz).
Die vorliegende Strukturierung wendet, von oben beginnend, als erstes eine räumliche Gliederung an (Ortsaspekt). Die Aufteilung erfolgt geographisch und schränkt sich dabei auf ein immer kleiner werdendes Gebiet ein. Der strukturelle Aufbau der Dokumentation ist gleich für Tunnelobjekte und für die offene Strecke. Im Teilsystem BSA erfolgt ab Stufe Anlage die Gliederung nicht mehr räumlich, sondern nach der Anlagenzusammensetzung (AKS-CH).

Ebene	Bezeichnung Ebene	Aspekt	Detaillierung
Ebene 1	**Achse** – Nationalstrasse (z.B. N01) **Filialgebiet** – (z.B. F4)	Ort	T/U, K, BSA, T/G
Ebene 2	**NS-Abschnitt** – (z.B. 60) **Gebiet** – (z.B. ZH)		T/U, K, BSA, T/G
Ebene 3	**Projektperimeter** – Bezeichnung des Wirkungsbereichs oder Systems (z.B. TBUB, Anschluss Birmensdorf, Kantonsgebiet Zürich, VIS)		T/U, K, BSA, T/G
Ebene 4	**Inventarobjekt** – gemäss Basissystem (z.B. Trassee-Objekt oder Tunnel-Objekt)		T/U, K, T/G
AKS-CH Ebene 1	**Bauteil bzw. Anlage** – Typ gemäss Definition AKS-CH (z.B. Energieversorgung)	Anlagen-Zusammensetzung	K, BSA, T/G
AKS-CH Ebene 2	**Teilanlage** – Typ gemäss Definition AKS-CH (z.B. Niederspannung)		BSA
AKS-CH Ebene 3	**Aggregat** – Typ gemäss Definition AKS-CH (z.B. Unterverteilung)		BSA

Tabelle 2: Ebenen der Bauteil- bzw. Anlagen-Strukturierung zur Dokumentation von Inventarobjekten

Ebene 1: Achse / Filialgebiet
Die Achse ist in den meisten Fällen eine Nationalstrasse (z. B. N 01, vgl. Spalte NS in Tabelle 3) Diese Ebene kann aber in anderen Fällen auch ein Filialgebiet umfassen (vgl. Spalte Filiale in Tabelle 3). Das Filialgebiet wird für Systeme angegeben, welche sich nicht einer Achse zuordnen lässt (ausgedehntes System).

Ebene 2: NS-Abschnitt / Gebiet
Bezeichnung des Nationalstrassenabschnitts (vgl. Spalte Abs. in Tabelle 3), dem eine Dokumentation zugeordnet ist. Analog zur NS-Achse wird hier ein Gebiet (vgl. Spalte GE in Tabelle 3) als Bezeichnung bei ausgedehnten Systemen verwendet.

Ebene 3: Projektperimeter
Bezeichnet den geographischen Streckenteil oder das Gebiet auf den oder das sich eine Dokumentation bezieht. Der Projektperimeter umfasst im Normalfall mehrere Inventarobjekte. Im Teilsystem BSA umfasst er den Wirkungsbereich einer Inventarobjekt übergreifenden Anlage (z.B. Tunnelfunk, Verkehrslenkung VL). Für ausgedehnte Systeme kann hier der Name des Systems aufgeführt werden (z.B. Verkehrsinformationssystem VIS). Einem Projektperimeter sind gewisse Anlagen zugeordnet.

Ebene 4: Inventarobjekt
Gemäss Basissystem MISTRA (vgl. Spalten IO-Nr. und Name in Tabelle 3) bzw. Fachapplikationen TRA und KUBA.

AKS-CH Ebene 1: Bauteil / Anlage
Umfasst z.B. BSA- Funktionseinheiten (Anlagen), deren Fähigkeiten und Aufgaben verwandt sind oder bei den Kunstbauten ein Fahrbahnübergang.

AKS-CH Ebene 2: Teilanlage
Eine Anlage wird in Teilanlagen (z.B. Energie in „Mittelspannung“, „Niederspannung“, usw.) unterteilt. Teilanlagen können ihre Funktion unabhängig voneinander erfüllen. (s. Glossar Richtlinie AKS-CH Ausg. 2009 V1.10, S. 45).

AKS-CH Ebene 3: Aggregat
Aggregate sind Elemente einer Teilanlage. Aggregat bezeichnet die tiefste Ebene, welche im AKS repräsentiert wird. (s. Glossar Richtlinie AKS-CH Ausg. 2009 V1.10, S. 45). Aus diesem Grund setzt die „Inventarisierung BSA“ auf dieser Ebene an. Aggregate erfüllen eine Gesamtfunktion im Verbund mit anderen Aggregaten.

Tabelle 3 zeigt einen Auszug aus dem MISTRA-Basissystem. Das Ebenenmodell korrespondiert mit dem MISTRA-Basissystem. Ebene 1, Achse = NS 1; Ebene 2, Abschnitt = Abs. 40; Ebene 3, Projektperimeter = Abs. 40; Ebene 4, Inventarobjekt = IO-Nr. 741.01, Pumpstation Saatlenstrasse.

Filiale	GE	Kt	NS	Abs	IO-Nr	Name	IO-Typ
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	311.00	Trasse Zürich Ost - Anschluss Letten	1311 Offene Strecken mit Richtungstrennung
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	412.00	Brücke Winterthurerstrasse	1410 Brücken
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	431.01	Unterführung Saatlenstrasse	1430 Unterführungen
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	451.01	Durchlass zu Überlaufbecken Wallisellenstrasse	1440 Bach- und Leitungsdurchlässe
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	509.00	Zürich Ost - Anschl. Letten - Elektromechanische Einrichtungen	1320 Elektromech. Einrichtungen
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	511.00	Tunnel Schöneich	1510 Tunnels Bergmännisch
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	711.00	Stützmauer unter Brücke Müllacher, Wallisellen	1720 Stützmauern
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	731.01	Lärmschutzwall mit integrierter Lärmschutzwand, parallel zur Glatt, Wallisellen	1710 Lärmschutzdämme
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	731.02	Lärmschutz entlang dem Viadukt über Aubrugg	1711 Lärmschutzwände
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	741.01	Pumpstation Saatlenstrasse	1731 Pumpstationen
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	741.03	Absturzschacht Nr. 215 beim Anschluss Schöneichstrasse	1373 Perimeter-Bach
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	741.04	Wirbelfallschacht Nr. 61 in der Winterthurerstrasse auf der Seite Kant. Tierspital	1750 Entwässerungsanlagen
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	751.01	Unterverteilstation Saatlenstrasse	1770 Trafo-, Verteil-, Blockstationen
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	761.01	Entwässerungsanlage Auhof Wallisellerstrasse	1730 Ölabscheider
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	811.00	Verkehrsleitzentrale Letten, Zürich	1880 Diverse Zentralen

Tabelle 3: Auszug aus MISTRA Basissystem

2.3 Unterteilung in Verzeichnisse

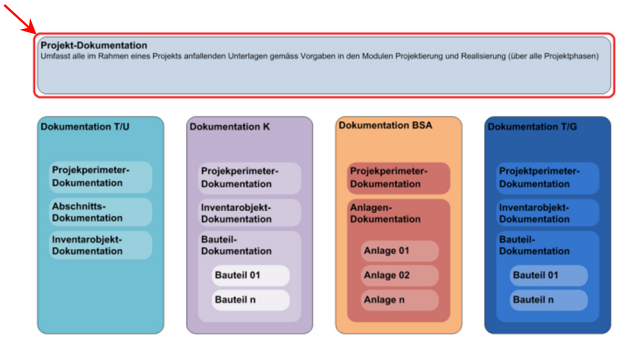
Für die definierten Inhaltsstrukturen existieren Vorlagen für Verzeichnisse (siehe z.B. Kap. 2.1 im Fachteil T/U, P1: Inhalt, P2: Änderungsindex etc.). Nicht benötigte Verzeichnisse können leergelassen werden, die Indexierung ist beizubehalten.

Die Zuteilung von Dokumenten zu Verzeichnissen ist im Dokument 20 001-50002 beschrieben. Bei der Bezeichnung eines Verzeichnisses sind mindestens der Buchstabe des Dokumentationsteils sowie die Nummer des Verzeichnisses anzuführen.

2.3.1 Flexible Bezeichnung von Verzeichnissen

Bei der Handhabung einer Dokumentation helfen dem Leser möglichst präzise Bezeichnungen zum Inhalt eines Registers beim Finden der gesuchten Information. Aus diesem Grund wird die genaue Bezeichnung der Verzeichnisse bei der Anwendung des Konzepts nicht vorgeschrieben, sondern dem Ersteller der Dokumentation, der den genauen Inhalt kennt, überlassen.

3 Projekt-Dokumentation



In der Projekt-Dokumentation werden alle im Rahmen eines Projekts anfallenden Unterlagen gemäss den Vorgaben in den Modulen Projektierung und Realisierung abgelegt. Sie dokumentiert den Verlauf eines Projekts über alle Projektphasen hinweg bis hin zur Abnahme bzw. Inbetriebnahme. Sie enthält auch eine Übersicht über alle Projekte, Anlagen, Inventarobjekte und Dokumentationen. Die DaW hingegen wird in den Fachteilen beschrieben.

Die Projekt-Dokumentation ist obligatorisch und die Verantwortung liegt beim Projektleiter ASTRA.

3.1 Übersicht Projekt-Dokumentation

Die Projekt-Dokumentation ist unterteilt in die Kapitel 0 bis 8.
Abbildung 7 zeigt die Übersicht von Struktur und Inhalt der Projekt-Dokumentation.

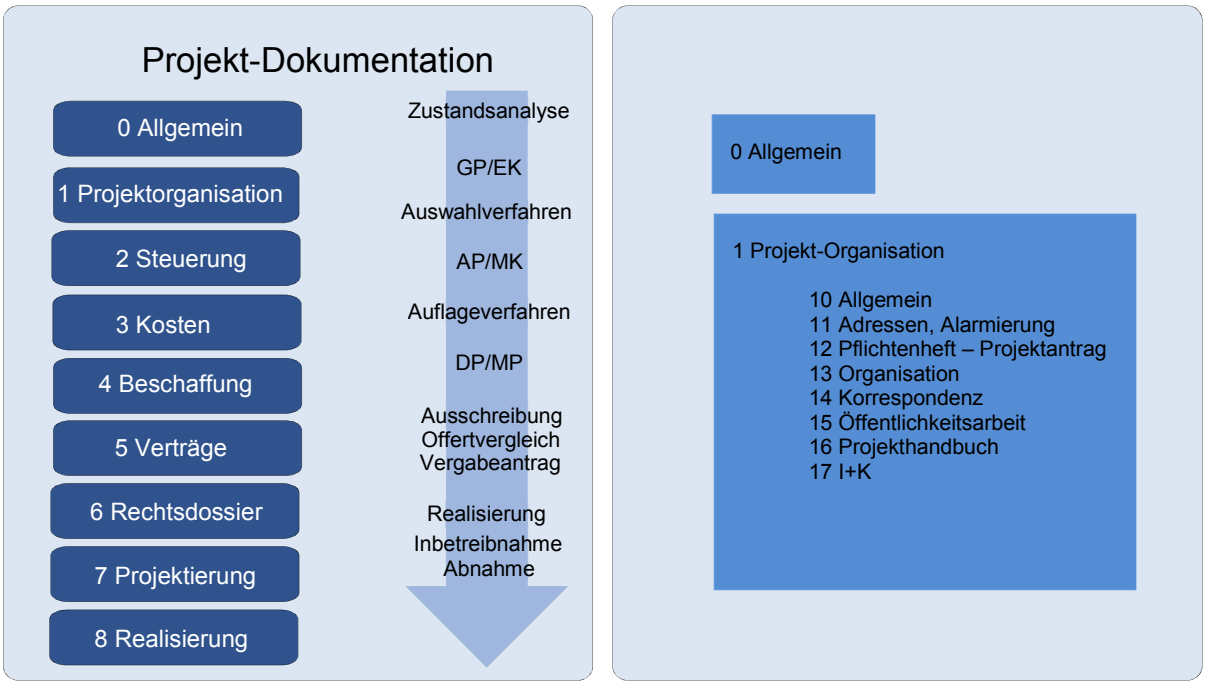


Abbildung 6: Teile der Projekt-Dokumentation mit Inhaltsstruktur Kapitel Projektorganisation

3.2 Inhaltsstruktur Projekt-Dokumentation

Die Inhaltsstruktur der Kapitel 0 bis 8 der Projekt-Dokumentation wird in den ASTRA-Projekten einheitlich angewendet. Nicht benötigte Kapitel und Inhalte können weggelassen werden. Die Verzeichnisnummerierung ist beizubehalten.
Diese Vorgabe gibt nur die Inhaltsstruktur vor. Die Definition der Inhalte ist nicht Bestandteil vom Modul Dokumentation, dies wird z.B. im Schriftgutplan geregelt.

Kapitel 0 – Allgemein
Beinhaltet alle allgemeinen Dokumente. Die folgende Inhaltsstruktur ist für dieses Kapitel anzuwenden:

00 Allgemein
01 Ablage
02 Projektdefinition
03 Projektgenerierung
04 Projektübernahme

Kapitel 1 – Projektorganisation
Beinhaltet alle Unterlagen zur Projektorganisation. Die folgende Inhaltsstruktur ist für dieses Kapitel anzuwenden:

10 Allgemein
11 Adressen, Alarmierung
12 Pflichtenheft – Projektantrag
13 Organisation
14 Korrespondenz
15 Öffentlichkeitsarbeit
16 Projekthandbuch
17 I+K (Information + Kommunikation)

Kapitel 2 – Steuerung
Beinhaltet alle Dokumente der Steuerung, die im Verlaufe der Durchführung eines Projekts entstehen. Die folgende Inhaltsstruktur ist für dieses Kapitel anzuwenden:

20 Allgemein
21 Terminplanung
22 Qualität
23 Journale
24 Standberichte
25 Protokolle übergeordnet
26 Protokolle projektbezogen
27 Sitzungen

Kapitel 3 – Kosten
Beinhaltet alle Dokumente im Zusammenhang mit den Projektkosten. Die folgende Inhaltsstruktur ist für dieses Kapitel anzuwenden:

30 Allgemeines
31 Kostenüberwachung Projekt
32 Finanz- und Budgetplanung Projekt
33 Abrechnung mit Dritten
34 Rechnungen (Archivierung der Rechnungen im Bereich IC)
35 Garantien

Kapitel 4 – Beschaffungen
Beinhaltet alle Dokumente zu den Beschaffungen. Die folgende Inhaltsstruktur ist für dieses Kapitel anzuwenden:

40 Allgemein
41 Landerwerb
42 Dienstleistungen
43 Baumeisterarbeiten
44 Kleinere Arbeiten
45 Sicherheits- und Betriebsausrüstungen
46 Am Projekt mit Kosten beteiligte Dritte
47 Verschiedenes

Kapitel 5 – Verträge
Einzelne Verträge werden separat abgelegt (z.B. LVS). Dieses Kapitel beinhaltet zusätzliche Verträge und Unterlagen und den Hinweis auf den Ablageort einzelner Verträge. Die folgende Inhaltsstruktur ist für dieses Kapitel anzuwenden:

50 Allgemein
51 Landerwerb
52 Dienstleistungen
53 Baumeisterarbeiten
54 Kleinere Arbeiten
55 Sicherheits- und Betriebsausrüstungen
56 Am Projekt mit Kosten beteiligte Dritte
57 Objektvereinbarungen
58 Verschiedenes

Kapitel 6 – Rechtsdossier
Beinhaltet alle Dokumente zu den Rechtsfragen. Bei anderen Ablageorten ist ein entsprechender Hinweis anzubringen. Die folgende Inhaltsstruktur ist für dieses Kapitel anzuwenden:

60 Allgemein
61 Beschlüsse, Vorlagen, genehmigte Projektanträge
62 Anträge und Genehmigungen Bundesrat
63 Planauflagen und Plangenehmigungen
64 Einsprachen, Rekurse
65 Erwerb von Grund und Recht
66 Vereinbarungen
67 Bewilligungen
68 Kostenbeteiligungen, Subventionen
69 Versicherungen

Kapitel 7 – Projektierung
Beinhaltet alle im Modul Projektierung geforderten Dokumente zur Projektierung (genehmigte Versionen). Die folgende Inhaltsstruktur ist für dieses Kapitel anzuwenden:

70 Allgemein
71 Grundlagen
72 Generelles Projekt (GP)
73 Ausführungsprojekt (AP)
74 Detailprojekt (DP)
75 Globales Erhaltungskonzept (EK)
76 Massnahmenkonzept (MK)
77 Massnahmenprojekt (MP)

Kapitel 8 – Realisierung
Beinhaltet alle im Modul Realisierung geforderten Dokumente zur Realisierung. Die folgende Inhaltsstruktur ist für dieses Kapitel anzuwenden:

80 Allgemein
81 Realisierung
82 Anlagedokumente DaW (Übersicht)

Erklärung zu 82: In diesem Unterkapitel werden Dokumente abgelegt, welche zum Modul Realisierung gehören und die Erstellung der Anlagedokumentation betreffen. Die eigentliche Dokumentation T/U, K, BSA, T/G (= DaW) wird separat abgelegt (siehe nachfolgende Kapitel).

4 Dokumentationen T/U, K, BSA und T/G

Die Vorgaben zur Dokumentation der jeweiligen Fachbereiche sind in den Fachteilen T/U, K, BSA und T/G beschrieben. Nachfolgend eine entsprechende Zusammenfassung.

4.1 Inhaltsstruktur

Die Dokumentationen der Fachteile werden hierarchisch in folgende Teile gegliedert
(siehe auch *Abbildung 5*):
- Projektperimeter-Dokumentation
- Abschnitts- / Inventarobjekt-Dokumentation
- Bauteil-Dokumentation
- Anlagen-Dokumentation

4.1.1 Projektperimeter-Dokumentation
Dieser Teil dient zur anlagenübergreifenden Dokumentation des Projektperimeters. In diesem Teil werden Dokumente und Informationen abgelegt, die alle Inventarobjekte bzw. Anlagen innerhalb eines Projektperimeters betreffen.

4.1.2 Abschnitts-/ Inventarobjekt-Dokumentation
Dieser Teil dient zur Dokumentation des Inventarobjekts. In diesem Teil werden Dokumente und Informationen zum Inventarobjekt abgelegt.

4.1.3 Bauteil-Dokumentation und Anlagen-Dokumentation

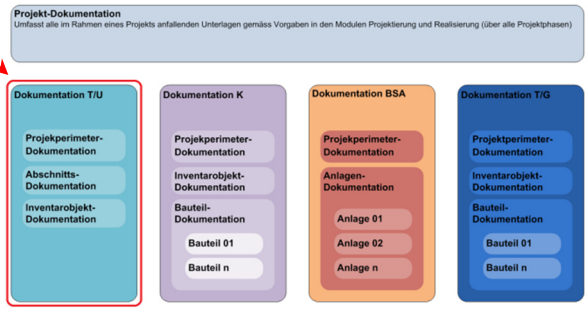
Dieser Teil dient zur bauteil- bzw. anlagespezifischen Dokumentation. Darin werden Dokumente und Informationen abgelegt, die einzelne Bauteile bzw. Anlagen betreffen.

4.2 Fachbereiche

4.2.1 Dokumentation T/U

In der Dokumentation T/U werden die Inventarobjekte dokumentiert und objektübergreifende Dokumente des Projektperimeters abgelegt. Sie besteht aus den Teilen:

- Projektperimeter-Dokumentation
- Abschnitts –Dokumentation
- Inventarobjekt-Dokumentation

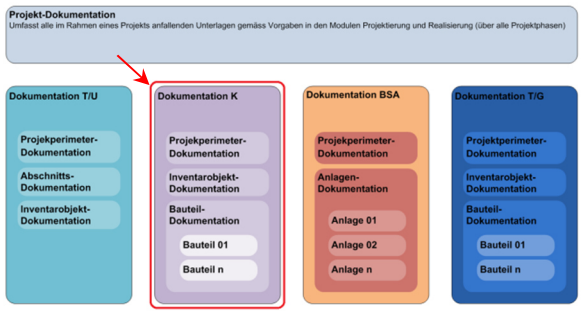


Das Modul Dokumentation T/U, Fachteil, beinhaltet eine Beschreibung von Struktur und Inhalt der Dokumentation T/U und die benötigten Vorlagen zur Erstellung der Dokumentationsakten.

4.2.2 Dokumentation K

In der Dokumentation K werden die Inventarobjekte dokumentiert und objektübergreifende Dokumente des Projektperimeters abgelegt und die Bauteile dokumentiert. Sie besteht aus den Teilen:

- Projektperimeter-Dokumentation
- Inventarobjekt-Dokumentation
- Bauteil-Dokumentation

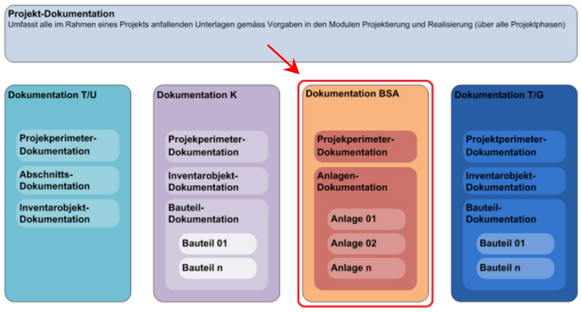


Das Modul Dokumentation K, Fachteil, beinhaltet eine Beschreibung von Struktur und Inhalt der Dokumentation K und die benötigten Vorlagen zur Erstellung der Dokumentationsakten.

4.2.3 Dokumentation BSA

In der Dokumentation BSA werden die BSA-Anlagen dokumentiert und anlagenübergreifende Dokumente des Perimeters abgelegt. Sie besteht aus den Teilen:

- Projektperimeter-Dokumentation
- Anlagen-Dokumentation



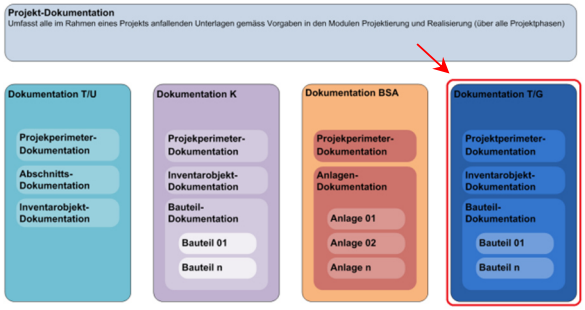
Die Strukturierung der verschiedenen Anlagen erfolgt nach AKS-CH. Das Modul Dokumentation BSA, Fachteil, beinhaltet eine Beschreibung von Struktur und Inhalt der Anlagen-Dokumentation BSA und die benötigten Vorlagen zur Erstellung der Dokumentationsakten.

4.2.4 Dokumentation T/G

In der Dokumentation T/G werden die Inventarobjekte dokumentiert und objektübergreifende Dokumente des Projektperimeters abgelegt. Sie besteht aus den Teilen:

- Projektperimeter-Dokumentation
- Inventarobjekt-Dokumentation
- Bauteil-Dokumentation

Das Modul Dokumentation T/G, Fachteil, beinhaltet eine Beschreibung von Struktur und Inhalt der Dokumentation T/G und die benötigten Vorlagen zur Erstellung der Dokumentationsakten.



5 Sicherheitsunterlagen

Sämtliche Dokumente aus den Anforderungen der operativen Sicherheit (OpSi) sind nicht Bestandteil des Moduls Dokumentation.

6 Angaben zu abzugebenden Dokumenten und Daten

Dieses Kapitel beschreibt, WIE die Dokumente abgegeben werden müssen (Art und Form).

Findet man in den „filialspezifischen Vorgaben“ keine Angaben zu dem „WIE“, oder Teile davon, haben die nachfolgenden Angaben aus dem Kapitel 6 und der jeweiligen Fachteile (TU, K, BSA, TG) Gültigkeit.

Im jeweiligen Fachteil sind die entsprechenden Dokumente nach Kategorien einzeln aufgeführt. Grundsätzlich werden alle Dokumente in Papierform und auf Datenträgern (elektronisch) verlangt.
In Beilage 20 001-50 002, Beilage „Abzugebende Dokumente ausgeführtes Werk“ sind die abzugebenden Dokumente und Daten fachübergreifend aufgelistet (nicht abschliessend).

6.1 Prozess Erstellung der Dokumentation durch das Projekt

6.1.1 Phasen und Verantwortlichkeiten

Dieser Prozess definiert die nötigen Arbeitsschritte, um im Projekt eine Dokumentation zu den vom Projekt betroffen Bauteilen zu erstellen.

6.1.2 Kurzanleitung zur Anwendung

Bei der Erstellung einer Dokumentation nach der Struktur der vorliegenden Dokumentationsvorgabe kann nach den folgenden Schritten vorgegangen werden:

- **Schritt 1** – Anlegen der Projekt-Dokumentation: Bestimmen der benötigten Inhaltsstruktur und Anlegen der Verzeichnisse.
- **Schritt 2** – Bestimmung Abschnitte und Inventarobjekte bzw. der Anlagen: Bestimmen der benötigten Inventarobjektstruktur bzw. der Anlagen gemäss Anlagenstruktur (siehe Kap. 2.2).

- **Schritt 3** – Bestimmung Teilanlagen: Definition der benötigten Teilanlagen (falls vorhanden).
- **Schritt 4** – Auf jeder Stufe des in den Schritten 1 bis 3 erstellten Strukturbaumes kann nun die Inhaltsstruktur angewendet werden. Die benötigten Dokumentationsteile der Inventarobjekt- und Anlagen-Dokumentation sind an jeder Stelle zu definieren.
- **Schritt 5** – Bestimmung Verzeichnisse: zu jedem Dokumentationsteil der Inventarobjekt- und Anlagen-Dokumentation werden die benötigten Verzeichnisse bestimmt. Wo nötig, wird die Inhaltsstruktur erweitert.
- **Schritt 6** – Bestimmung Unterkapitel der Projektperimeter-Dokumentation: Definition der in der Projektperimeter-Dokumentation benötigten Inhaltsstruktur und anlegen der Verzeichnisse.

Resultat der Schritte 1 bis 6 ist ein Strukturbaum zur Ablage der Projekt-Dokumentation und der Inventarobjekt- bzw. Anlagen-Dokumentation, sowie der Projektperimeter-Dokumentation Sowohl die elektronische wie auch die physische Ablage in Aktenordnern erfolgt gemäss diesem Strukturbaum (siehe Kap. 6.2 und 6.3).

6.2 Dokumente

Die Original-Dokumente sind vollständig und lückenlos dem ASTRA zu übergeben. Es verbleiben keine Dokumentationen beim Auftragnehmer. Die Auftragnehmer werden grundsätzlich von ihrer Aufbewahrungspflicht befreit. Es sind keine Transparente abzugeben. Sind nur von Hand gezeichnete Pläne vorhanden, sind diese einzuscannen und zusätzlich zur Papierversion abzugeben. Rechnungen sind nicht Bestandteil der Dokumentation. Diese werden durch den Bereich IC archiviert.

6.2.1 Projekt-Dokumentation

Die Projekt-Dokumentation wird nach den Vorgaben gemäss Kapitel 3 zusammengestellt und durch den Bereich PM geprüft.
Anzahl:
1 Exemplar: ASTRA Form: Papier und Datenträger (elektronisch)

6.2.2 Inventarobjekt-Dokumentation und Anlagen-Dokumentation (DaW)

Die Inventarobjekt-Dokumentation und die Anlagen-Dokumentation werden nach den Vorgaben der jeweiligen Fachteile zusammengestellt und durch den Bereich EP geprüft.
Anzahl:
1 Exemplar: ASTRA Form: Papier und Datenträger (elektronisch)
1 Exemplar: Gebietseinheit Form: Papier und Datenträger (elektronisch)
1 Exemplar: Bei der Anlage (nur für BSA) Form: Papier

6.2.3 Verweise auf Dokumente

Ein Dokument soll grundsätzlich nur einmal in der Dokumentation abgelegt werden. Falls es aber auch für andere Inventarobjekte relevant ist, wird bei diesen ein Verweis auf das effektive Dokument beim Hauptobjekt eingetragen.

6.2.4 Nachführung bestehender Planunterlagen

Bestehende Pläne, die weiter verwendet werden, sollen nachgeführt werden (inkl. Anpassung Planänderungsindex). Die alten Pläne sind aber beizubehalten, damit sich erkennen lässt, welche Veränderungen wann und durch wen ausgeführt wurden.

6.3 Daten

Im jeweiligen Fachteil sind die abzugebenden Daten nach Kategorien einzeln aufgeführt.

6.3.1 Dokumentationen

Generell müssen alle Dokumente und Daten in elektronischer Form abgegeben werden.
Die Daten sind jeweils in ihrem Originalformat abzugeben. Es soll verhindert werden, dass durch eine Konvertierung der Daten Informationen verloren gehen.

Datenformate: pdf, dxf, dwg, Excel, Word und Vorgaben “Digiplan”

6.3.2 Elektronische Dokumentenablage

6.3.2.1 Archivierungssystem „Digiplan“

In der Dokumentation „Digiplan Abteilung Strasseninfrastruktur Ausgabe 2014 V0.99 [Freigabeexemplar FÜR]) ist ein Konzept und die Vorgaben zur digitalen Ablage von Bauwerks- und Projektdokumentationen enthalten.

6.3.2.2 Software / Programme

Alle Software und Programme von den BSA werden von der jeweiligen Gebietseinheit verwaltet und sind nicht Bestandteil der Anlagen-Dokumentation BSA.

6.4 Dokumenten- und Plandatenpflege

Um Dokumentationen aktuell zu halten, müssen diese bei Änderungen an einer Anlage zwingend nachgeführt werden.

Änderungen an Dokumenten sollen nachvollziehbar sein. Aus diesem Grund müssen alle Änderungen in den entsprechenden Änderungsindex des Dokuments eingetragen werden.

7 Abkürzungen und Begriffe

Abkürzungen und Begriffe	Beschreibung
AKS-CH	Anlagenkennzeichnungssystem Schweiz
BSA	Betriebs- und Sicherheitsausrüstung
DaW	Dokumentation ausgeführtes Werk, beinhaltet Dokumente, Pläne und elektronische Daten des ausgeführten Werks
PaW	Pläne ausgeführtes Werk
BSA-Anlage	Bezeichnet eine Anlage, die zur Betriebs- und Sicherheitsausrüstung der Nationalstrasse gehört.
Perimeter	Bezeichnet einen Streckenteil oder ein Gebiet, der oder das dem Wirkungsbereich (geographisches Gebiet) der dokumentierten BSA Anlagen entspricht.
Anlagenstruktur	Als Anlagenstruktur wird die Einteilung der Anlagen eines Gebiets in Gruppen bezeichnet. Die Gruppierung erfolgt gemäss AKS-CH nach dem „Anlagen-Zusammensetzungsaspekt“.
Anlage (BSA)	Bezeichnet eine Ebene der Anlagenstruktur. Diese umfasst BSA-Funktionseinheiten (Teilanlagen), deren Fähigkeiten und Aufgaben verwandt sind.
IO	Inventarobjekt
NS	Nationalstrasse
Teilanlage	Eine Anlage wird in Teilanlagen unterteilt. Teilanlagen können ihre Funktion unabhängig voneinander erfüllen.
Inhaltsstruktur	Bezeichnet die Struktur zur Gruppierung von themenverwandten Dokumenten einer Dokumentation unabhängig von der Ebene der Anwendung.
OpSi	Operative Sicherheit
Projekt-Dokumentation	Umfasst alle Unterlagen, die im Verlaufe des Projekts entstehen z.B. Projektgrundlagendokumente, Projektorganisation, Terminpläne, Sitzungsprotokolle, Finanzdokumente, Verträge, Abnahmeprotokolle usw.
Anlagen-Dokumentation	Umfasst die Dokumentation der technischen, betrieblichen und vertraglichen Aspekte einer einzelnen BSA-Anlage. Sie ist Teil der Anlagen-Dokumentation.
Unterhalts-Dokumentation	Umfasst die Dokumentation des Unterhalts der Anlagen. Die Unterhaltsdokumentation ist nicht Teil dieses Moduls, sondern wird im Modul Unterhalt beschrieben.
Projektperimeter-Dokumentation	Umfasst Dokumente, welche nicht einer Anlage zugeteilt werden können. Es handelt sich meist um übergeordnete, den ganzen Perimeter betreffende Dokumente.
Inventarobjekt-Dokumentation	Umfasst alle einem einzelnen Inventarobjekt zuzuordnenden Dokumente und Unterlagen.
Bauteil-Dokumentation	Umfasst alle einem einzelnen Bauteil zuzuordnenden Dokumente und Unterlagen.

Tabelle 4: Abkürzungen und Begriffe

8 Referenzierte Dokumente

Titel	Autor / Herausgeber	Datum / Version
[1] Richtlinie Inventarobjekte	ASTRA	Ausgabe 2010 V1.02
[2] ASTRA 10320 Zuordnung von Tätigkeiten zu der Projektgruppe Strasseninfrastruktur Ausg. 2011 V0.82B	ASTRA	-

Tabelle 5: Referenzierte Dokumente

9 Beilagen

Die filialspezifischen Vorgaben werden nur auf der ASTRA Homepage „Vorlagen Infrastrukturprojekte / Weitere filialspezifische Vorlagen“ abgelegt und werden direkt durch die Filialen verwaltet.

Die Nummerierung von diesen Dokumenten erfolgt nach dem folgenden Schlüssel:
20°001-50xyy mit x=Filiale 1 bis 5 und yy=Dokumentnummer

Link zu ASTRA Homepage: https://www.astra.admin.ch/.../weitere-filialspezifische-vorlagen.html

Titel	Autor / Herausgeber	Datum / Version
[3] 20 001-50 002, Beilage „Abzugebende Dokumente ausgeführtes Werk“	ASTRA	17.08.2012 V0.97
[4] 20 001-501yy, Beilage „Vorgaben ASTRA F1“	ASTRA	Wird von der Filiale erstellt
[5] 20 001-502yy, Beilage „Vorgaben ASTRA F2“	ASTRA	Wird von der Filiale erstellt
[6] 20 001-503yy, Beilage „Vorgaben ASTRA F3“	ASTRA	Wird von der Filiale erstellt
[7] 20 001-504yy, Beilage „Vorgaben ASTRA F4“	ASTRA	Wird von der Filiale erstellt
[8] 20 001-505yy, Beilage „Vorgaben ASTRA F5“	ASTRA	Wird von der Filiale erstellt

Tabelle 6: Beilagen

Abzugebende Dokumente ausgeführtes Werk

Stand: 31.10.2012 V1.0

Hier werden nur Dokumente der Inventarobjekt-Dokumentation (Bem: dieser Titel ist anzupassen!) und der Anlage-Dokumentation aufgelistet.
Die Projekt-Dokumentation ist separat zusammenzustellen und benötigt keine "Dokumente ausgeführtes Werk"
(vgl. 20 001-00002 "Modul Dokumentation, Allgemeiner Teil", Kapitel 3.4).

Diese Liste ist ein Vorschlag, welche projektspezifisch angepasst werden kann.

Projektperimeter-Dokumentation

Nr. Dokumenten-Typ	Dokumente und Daten	erforderlich für				Anzahl/Form						erforderlich ab Inbetriebnahme	Ref. Ablage DaW	Bemerkungen
						Papier			elektronisch					
		T/U	K	T/G	BSA	ASTRA (1 Ex)	Betrieb (1 Ex)	Anlage (1 Ex)	PDF	Originalformat (CAD, Word etc...)	dxf			
	Projektperimeter-Dokumente													
	Baubericht/Instandsetzungsbericht	●	●	●	●	●								
	Techn. Dokumentationen, Produktelisten	●	●	●		●								
	Kurzbeschreibung Perimeter und enthaltene Objekte	●	●	●	●	●							Perimeter.P5	
	Betriebskonzepte			●	●	●	●					●	Perimeter.P6	
	Perimeterübergreifende Unterlagen	●		●	●	●	●						Perimeter.P7	
	Perimeterbezogene Unterlagen	●		●	●	●	●						Perimeter.P8	
	Darstellung/Bedienung im UeLS (Uebergordnetes Leitsystem)				●	●	●						Perimeter.P9	
	Fotodokumentation Perimeter	●	●	●		●							Perimeter.P10	
	Schulungsunterlagen				●	●	●					●	Perimeter.P11	
	Betriebshandbuch				●	●	●					●	Perimeter.P12	
	Anlagekennzeichnung				●	●	●						Perimeter.P13	
	Testdokumente				●	●	●						Perimeter.P14	
	Inventarübersichtsplan inkl Tabellen (Bsp. Sargans)	●	●	●	●	●							Perimeter.P15	
	Überwachungsplan-Perimeter	●	●	●		●	●		●					
	Nutzungs- und Sicherheitsplan resp. Nutzungsvereinbarung und Projektbasis	●	●	●		●	●		●	●				
	Geologische und geotechnische Dokumente	●	●	●		●								
	Übersichtspläne	●	●	●		●	●		●	●	●	●		
	Unterhalts- und Betriebsdokumente													
	Rettungskonzept	●	●	●		2Ex	●					●		
	Sperrplan (Tunnelreinigung)		●	●		2Ex	●					●		
	Übersicht BW-Aktennummerierung	●	●	●		2Ex	●							
	Nutzung und Erhaltung	●				2Ex	●							
	Pflanzpläne	●					●		●			●		
	Pflegepläne	●	●	●										

Abschnitts-/Inventarobjekt-Dokumentation

Nr. Dokumenten-Typ	Dokumente und Daten	erforderlich für				Anzahl/Form						erforderlich ab Inbetriebnahme		Bemerkungen
						Papier			elektronisch					
		T/U	K	T/G	BSA	ASTRA (1 Ex)	Betrieb (1 Ex)	Anlage (1 Ex)	PDF	Originalformat (CAD, Word etc...)	dxf			
	Inventarobjekt-Dokumente													
	Nutzungs- und Sicherheitsplan resp. Nutzungsvereinbarung und Projektbasis	●	●	●		●			●	●				
	Geologische und geotechnische Grundlagen	●	●	●		●								
	Statische Berechnung inkl. EDV-Ausdruck		●	●		●						●		inkl. Berechnungen für KUBA-ST
	Prüfberichte (zu Statik, Projekt ...), Expertisen	●	●	●		●								
	Verträge	●	●	●		●						●		
	Qualitätssicherung, Prüf- und Messprotokolle													
	Kontroll- und Prüfpläne	●	●	●		●								
	Ausführungspläne und Listen													
	Katasterplan	●	●	●		●			●	●	●			
	Katasterplan mit Bauteilgliederung		●	●		●			●	●	●			
	Grundbuchplan	●	●	●										
	Übersichts- und Situationspläne	●	●	●		●	●		●	●	●			
	Normalprofile	●	●	●		●	●		●	●	●			
	Längen- und Querprofile	●	●	●		●			●	●	●			
	Schalungspläne (SP)		●	●		●	●		●	●	●			
	Bewehrungspläne		●	●		●			●	●	●			
	Werkstattpläne		●	●		●	●		●	●				
	Detailpläne, restliche Pläne, Achseberechnungen	●	●	●		●	●		●	●	●			
	Werkleitungskanäle	●	●	●		●	SP		●	●	●			
	Innenausbau, Elektroinstallationen		●	●		●	●		●	●	●			
	Entwässerungsanlagen	●	●	●		●	SP		●	●	●			
	Betonstahl- und Materiallisten		●	●		●			●	●				nur relevante, in einem Dokument gebunden
	Zäune	●												
	Signalisationsplan und Markierung	●												
	allgemeine Ausführungs-Dokumente													
	Baubericht/Instandsetzungsbericht	●	●	●		●								
	Fotodokumentation des Inventarobjekts	●	●	●		●								Aussagekräftige Übersichtsbild
	Techn. Dokumentationen, Produktelisten	●	●	●		●								
	Monatsberichte, Qualitätsberichte	●	●	●		●								
	Baujournal der Bauleitung	●	●	●		●								
	Abnahmedokumente													
	Abnahmeprotokoll	●	●	●		●						●		zusätzlich (zu Dokumentation an IC) abzugeben
	Garantiedokument	●	●	●		●						●		zusätzlich (zu Dokumentation an IC) abzugeben
	Daten für Informationssysteme													
	Daten für Basissystem	●	●	●		●				●		●		Vorgabe ASTRA (Datenblätter). Übersichtsplan inkl. Tabelle
2.1	Daten für FA TRA (Siehe Pflichtfelder TRA)	●		●		●				●				Vorgabe ASTRA
2.2	Daten für FA LBK	●				●				●				Vorgabe ASTRA (Vorgaben F4 2.2 und LSV Art. 20)
2.3	Daten für FA KUBA		●			●				●		●		Vorgabe ASTRA (Datenblätter inkl. Lichtraum).
2.4	Daten für BSA Web				●									Vorgabe ASTRA.
	Unterhalts- und Betriebsdokumente													BSA siehe Anlagendokumentation B-Betrieb
	Betriebs- & Unterhaltsdokumentation	●	●	●		2Ex	●					●		
	Überwachungsplan des Inventarobjekts	●	●	●		2Ex	●		●			●		

Bauteil-Dokumentation und Anlage-Dokumentation

Nr. Dokumenten-Typ	Dokumente und Daten	erforderlich für				Anzahl/Form						erforderlich ab Inbetriebnahme		Bemerkungen
						Papier			elektronisch					
		T/U	K	T/G	BSA	ASTRA (1 Ex)	Betrieb (1 Ex)	Anlage (1 Ex)	PDF	Originalformat (CAD, Word etc...)	dxf			
	Abnahmedokumente													
	Abnahmeprotokolle		●	●		●						●		
	Garantiescheine		●	●		●						●		
	Qualitätssicherung, Prüf- und Messprotokolle													
	Kontroll- und Prüfpläne		●	●		●								
	Beton, Bewehrung, Reprofilierungen		●	●		●								
	Anker, Vorspannung		●	●		●								
	Pfähle		●	●		●								
	Belag		●	●		●								
	Abdichtung		●	●		●								
	Oberflächenschutz		●	●		●								
	Schichtdickenmessung		●	●		●								
	Pressen-/Hubprotokolle		●	●		●								
	Eigenprüfungen Unternehmer		●	●		●								
	Kontrollen Bauleitung		●	●		●								
	Setzungs-/Verschiebungsmessungen		●	●		●								
	Deformationsmessungen		●	●		●								
	Erschütterungsmessungen		●	●		●								
	Geodätische Überwachung		●	●		●								
	Wasserstandsmessungen		●	●		●								
	Ebenheitsmessungen		●	●		●								
	ME-Prüfungen		●	●		●								
	Oberfläche zur Aufnahme von ... (Abdichtungen etc.)		●	●		●								
	Planie		●	●		●								
	Belastungsproben		●	●		●								
	A - Technik													
	A1 - Hardware													
	Schemen, Pläne				●	●	●	●	●	●			Anlage.A1.2	
	Installationspläne				●	●	●	●	●	●			Anlage.A1.3	
	Material- und Stückliste				●	●	●	●	●	●			Anlage.A1.4	
	Rangierlisten				●	●	●	●	●	●			Anlage.A1.5	
	Schrankdispo				●	●	●	●	●	●			Anlage.A1.6	
	Klemmenlisten				●	●	●	●	●	●			Anlage.A1.7	
	Datenblätter Kabel				●	●	●	●	●				Anlage.A1.8	
	Datenblätter Rechner				●	●	●	●	●				Anlage.A1.9	
	Datenblätter Steuerungen				●	●	●	●	●				Anlage.A1.10	
	Datenblätter Komponenten Steuerungsebene				●	●	●	●	●				Anlage.A1.11	
	Datenblätter Komponenten Feldebene				●	●	●	●	●				Anlage.A1.12	
	Beschrieb Kommunikation				●	●	●	●	●				Anlage.A1.13	
	A2 - Software													
	System- und Funktionsbeschreibung				●	●	●	●	●				Anlage.A2.1	
	Software Versionmanagement				●	●	●	●	●				Anlage.A2.2	
	DP-Listen				●	●	●	●	●				Anlage.A2.3	
	Schnittstellen				●	●	●	●	●				Anlage.A2.4	
	Port- & Faseranträge				●	●	●	●	●				Anlage.A2.5	
	Betriebssysteme				●	●	●	●	●				Anlage.A2.6	
	B - Betrieb													
	Anlagenübersicht				●	●	●	●	●				Anlage.B3	
	System- und Funktionsbeschreibung				●	●	●	●	●				Anlage.B4	
	Störfallbehebung				●	●	●	●	●				Anlage.B5	
	Bedienungsanleitungen				●	●	●	●	●				Anlage.B6	
	Betriebsvorschriften				●	●	●	●	●				Anlage.B7	
	Wartung (Vorschriften, Ersatzteile)				●	●	●	●	●				Anlage.B8	
	Softwareverwaltung (Archivierung)				●	●	●	●	●				Anlage.B9	
	C - Nachweise													
	Realisierungspflichtenheft				●	●	●	●	●				Anlage.C2	
	Plangenehmigungen				●	●	●	●	●				Anlage.C3	
	Protokolle Werkprüfungen				●	●	●	●	●				Anlage.C4	
	Herstellernachweise				●	●	●	●	●				Anlage.C5	
	Protokolle Produktion/Installation				●	●	●	●	●				Anlage.C6	
	Funktion- und Systemtest				●	●	●	●	●				Anlage.C7	
	Messprotokolle (Sicherheitsnachweise, Kontrollmessungen, SGK Prüfberichte, LWL, NT...)				●	●	●	●	●				Anlage.C8	
	Abnahmeprotokolle				●	●	●	●	●				Anlage.C9	
	Gewährleistung				●	●	●	●	●				Anlage.C10	
	Fotodokumentation				●	●	●	●	●				Anlage.C11	
	Daten für Informationssysteme													Daten sind auch im Original-Format elektronisch abzugeben
	Daten für FA KUBA (insb. Lichtraumprofil)		●	●		●				●		●		Vorgabe ASTRA
	Daten für FA TRA (insb. RBBS)	●				●				●		●		Vorgabe ASTRA
	Daten für FA BSA (BSA-Web)				●	●				●		●		Vorgabe ASTRA
	Nachführen Systemhandbuch BSA				●	●						●		Vorgabe ASTRA
	Nachführen Planinventar BSA				●	●						●		Vorgabe ASTRA

INHALTSVERZEICHNIS ..... **Seite**

1 Einleitung **2**
2 Struktur der Dokumentation **2**
2.1 Projektperimeter-Dokumentation 3
2.2 Abschnitts-/Inventarobjekt-Dokumentation 5
3 Form der abzugebenden Dokumentationen **7**
3.1 Inhaltliche Anforderungen 7
3.1.1 Gesetzliches 7
3.1.2 Weiteres 7
3.2 Ablage und Archivierung 7
3.2.1 Ablage in Papierform 7
3.2.2 Ablage elektronisch (Folder-Struktur) 7
3.2.3 Dokumentenpflege 8
3.3 Beschriftung der Behältnisse 8
3.4 Datenerfassung 9
4 Anhang **10**
4.1 Referenzierte Dokumente 10
4.2 Abkürzungen und Begriffe 10

1 Einleitung

Das Modul Dokumentation Trassee / Umwelt setzt sich aus den folgenden Teilen zusammen:

- Projekt-Dokumentation
- Projektperimeter-Dokumentation
- Abschnitts-/ Inventarobjekt-Dokumentation

Die Projekt-Dokumentation umfasst alle Unterlagen, die im Laufe des Projekts bis und mit Abnahme entstehen. Während der Nutzung der Bauwerke wird sie nicht nachgeführt und hat deshalb einen eher statischen Charakter. Zudem wird sie nur in Ausnahmefällen konsultiert. Da sie für alle vier Fachbereiche T/U, K, T/G sowie BSA analog anzulegen ist, wird sie im Kopfteil des Moduls Dokumentation (vgl. 20 001-00002) beschrieben und hier nicht weiter erläutert.

Das Thema dieses Fachteils ist die Struktur der Dokumentation Trassee / Umwelt.

Findet man in den „filialspezifischen Vorgaben“ keine Angaben dazu oder zu Teilen davon, haben die nachfolgenden Angaben aus dem Fachteile TU Gültigkeit.

Sie wird während der Nutzung der Bauwerke intensiv gebraucht und auch nachgeführt und gepflegt. Deshalb soll sie wo immer möglich Dokumente und Daten des ausgeführten Werks enthalten, die für Betrieb und Unterhalt relevant sind. Damit die in Behältnissen abgelegten Dokumente bei Bedarf rasch zur Hand sind, müssen sie gemäss den in diesem Fachteil vorgegebenen Registern strukturiert und in den Inhaltsverzeichnissen aufgelistet sein.

Bei Teilersatz entscheidet der ASTRA-Projektleiter wie die Dokumentationen erstellt resp. nachgeführt werden müssen.

2 Struktur der Dokumentation

Im Rahmen der Struktur der Dokumentation Trassee / Umwelt werden nicht nur die Abschnitts-/ Inventarobjekte (vgl. Richtlinie „Inventarobjekte“, Ausgabe 2010, ASTRA 11 013) gemäss Basissystem bis hin zu den einzelnen Bauteilen dokumentiert, sondern auch übergeordnete Dokumente/Informationen des Projektperimeters abgelegt.
Somit besteht die Struktur der Dokumentation Trassee / Umwelt aus den folgenden Teilen (vgl. auch *Abbildung **1***):

- Projektperimeter-Dokumentation
- Abschnitts-/Inventarobjekt-Dokumentation

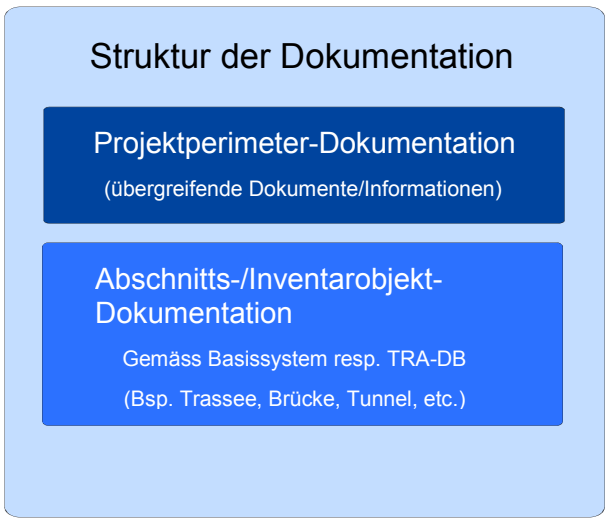


Abbildung 1 Struktur der Dokumentation

2.1 Projektperimeter-Dokumentation

Die Projektperimeter-Dokumentation umfasst alle nicht einem Abschnitts-/ Inventarobjekt zugeordneten Dokumente und Unterlagen, die den Bereich des Projektperimeters betreffen. Sie umfasst beispielsweise selektierte Strecken, Inventarobjekte und den Fahrbahnzustand des Projektperimeters. Typischerweise beinhaltet sie Übersichtspläne, Unterhalts- und Überwachungspläne sowie Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen. Dabei handelt es sich, wo immer möglich, um Dokumente des ausgeführten Werks. In der Beilage des Kopfteils, Modul Dokumentation, sind die erforderlichen Dokumente aufgelistet.

Die Projektperimeter-Dokumentation muss einem Inventarobjekt zugewiesen werden.

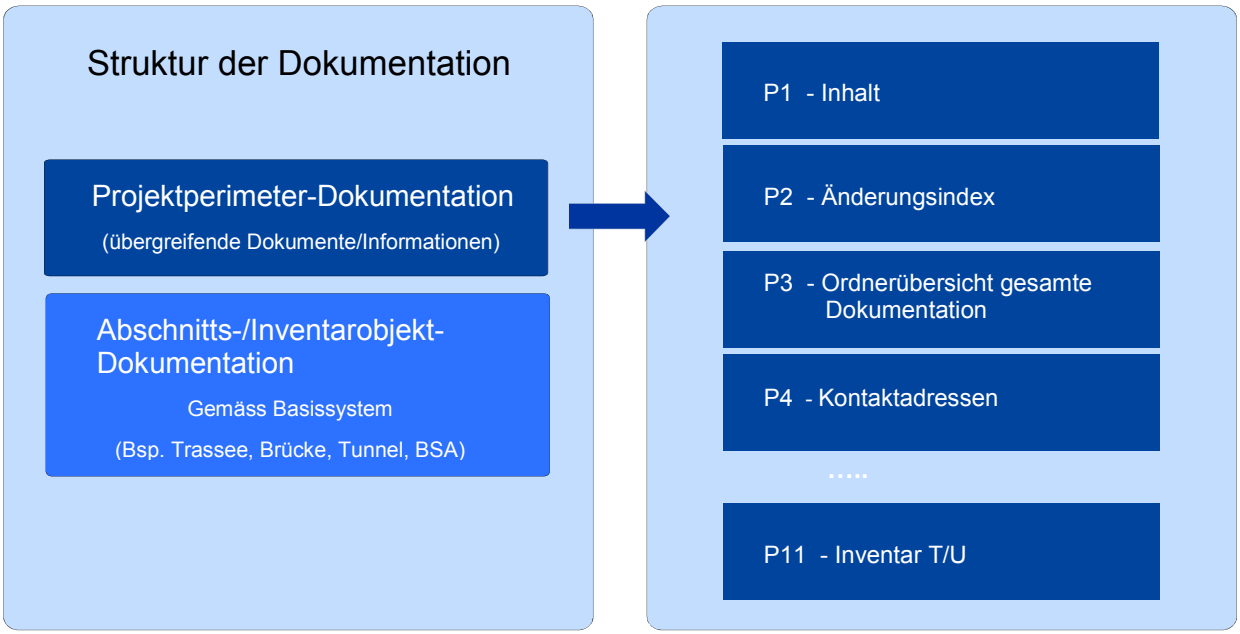


Abbildung 2 Stellung der Projekt-Perimeter-Dokumentation mit Inhaltsstruktur

Für die Projektperimeter-Dokumentation werden die folgenden Indizes und Unterkapitel definiert:

P 1	Inhalt
P 2	Änderungsindex
P 3	Ordnerübersicht über gesamte Dokumentation
P 4	Kontaktadressen
P 5	Kurzbeschreibung des Projektperimeters und der enthaltenen Inventarobjekte
P 6	Projektperimeter übergreifende Unterlagen
P 7	Projektperimeter bezogene Unterlagen
P 8	Inventarobjekt übergreifende Nutzungs- und Betriebsanweisungen
P 9	Inventarobjekt übergreifender Überwachungs-, Unterhalts- und Sicherheitspläne
P10	Fotodokumentation Projektperimeter
P11	Inventar T/U

Tabelle 1: Indizes und Unterkapitel zur Perimeter-Dokumentation

P1 – Inhalt
Inhaltsverzeichnis der Projektperimeter-Dokumentation**.** Werden einzelne der oben vorgegebenen Unterkapitel nicht benötigt, sind diese leer zu lassen.

P2 – Änderungsindex
Hier werden sämtliche Änderungen an der Projektperimeter-Dokumentation, die sich im Laufe der Nutzungsphase ergeben, nachvollziehbar vermerkt (wer, wann und warum?). Dabei ist zu beachten, dass jede Anpassung sowohl in der physischen als auch in der elektronischen Ablage durchgeführt werden muss.

P3 – Übersicht der gesamten Dokumentation
Übersicht aller im Projektperimeter enthaltenen Inventarobjekt-Dokumentationen und Bauteil-Dokumentationen

P4 – Kontaktadressen
Kontaktdaten der an der Projektierung und Realisierung des Neubaus respektive der Erhaltungsmassnahmen beteiligten Planer und Unternehmer

P5 – Kurzbeschreibung des Projektperimeters und der enthaltenen Inventarobjekte
Zusammenfassende Beschreibung des dokumentierten Projektperimeters (geographische Abgrenzung) und der darin enthaltenen Inventarobjekte mit Bezeichnung des Haupt-Inventarobjekts, dem diese Perimeter-Dokumentation zugeordnet ist. Enthalten sind immer auch Übersichtspläne und beispielsweise Anfahrtspläne zu den Inventarobjekten.

P6 – Den Projektperimeter übergreifende Unterlagen
Unterlagen und Informationen, die im Zusammenhang mit weiteren, eventuell benachbarten Projektperimetern stehen (z.B. Informationen zum Längsabgleich, zur Geologie etc.).

P7 – Auf den Projektperimeter bezogene Unterlagen
Allgemeine, übergeordnete Informationen und Unterlagen, die sich auf den eigenen Projektperimeter beziehen (z.B. Informationen zum Längsabgleich, zur Materialbewirtschaftung, zur Linienführung etc.).

P8 – Inventarobjekte übergreifende Nutzungs- und Betriebsanweisungen
Unterlagen für die Nutzung und den Betrieb, die im Zusammenhang mit dem Projektperimeter stehen oder objektübergreifend gelten.

P9 – Inventarobjekte übergreifende Überwachungs-, Unterhalts- und Sicherheitspläne
Unterlagen für die Überwachung, den Unterhalt und die Sicherheit, die im Zusammenhang mit dem Projektperimeter stehen oder objektübergreifend gelten.

P10 – Fotodokumentation Projektperimeter
Fotografien zur Dokumentation des Projektperimeters. Fotos, die einem Inventarobjekt zugeordnet werden können, werden unter dem entsprechenden Inventarobjekt abgelegt.

P11 – Inventar T/U
Inventarlisten gemäss den Anforderungen des ASTRA.

2.2 Abschnitts-/Inventarobjekt-Dokumentation

Die Abschnitts-/ Inventarobjektdokumentation umfasst alle einem Abschnitt bzw. alle einem einzelnen Inventarobjekt zuzuordnenden Dokumente und Unterlagen.

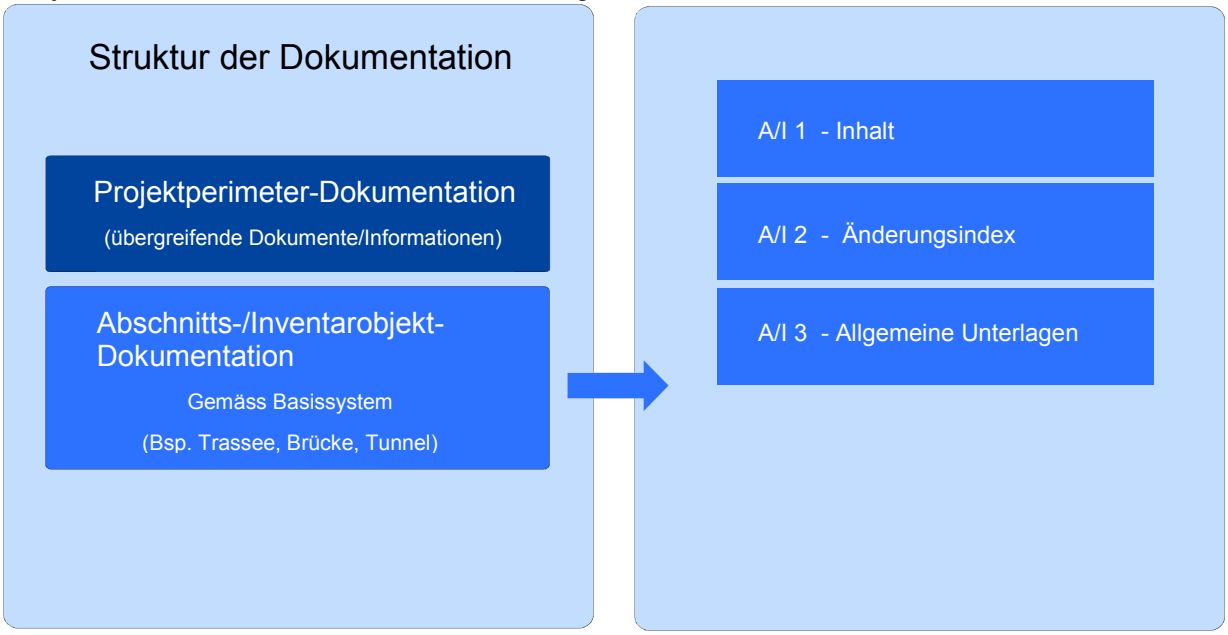


Abbildung 3 Stellung der Abschnitts-/Inventarobjekt-Dokumentation mit Inhaltsstruktur

Für die Abschnitts-/Inventarobjekt-Dokumentation werden die folgenden Indizes und Unterkapitel definiert:

A/I 0	Hinweis zur Abschnitts-/Inventarobjekt-Dokumentation
A/I 1	Inhalt
A/I 2	Änderungsindex
A/I 3	Allgemeine Unterlagen
A/I 4	Berichte, Berechnungen, Qualitätssicherung
A/I 5	Kostenzusammenstellung, Abnahmedokumentationen
A/I 6	Nutzungsvereinbarungen, Sicherheits- und Kontrollpläne
A/I 7	Überwachungs- und Unterhaltsplan
A/I 8	Ausführungs-/Instandsetzungspläne (PaW)
A/I 9	Objektvereinbarung
A/I 10	Betriebsdokumentation

Tabelle 2 Indizes und Unterkapitel zur Abschnitts-/ Inventarobjekt-Dokumentation

I0 – Hinweis zur Abschnitts-/Inventarobjekt-Dokumentation
Hinweis, bei welchem Inventarobjekt die zugehörige Projektperimeter-Dokumentation abgelegt ist.

I1 – Inhalt
Inhaltsverzeichnis der Abschnitts-/Inventarobjekt-Dokumentation. Werden einzelne der oben vorgegebenen Unterkapitel nicht benötigt, sind diese leer zu lassen.

I2 – Änderungsindex
Hier werden sämtliche Änderungen an der Abschnitts-/Inventarobjekt-Dokumentation, die sich im Laufe der Nutzungsphase ergeben, nachvollziehbar (wer, wann und warum?) vermerkt. Dabei ist zu beachten, dass jede Anpassung sowohl in der physischen als auch in der elektronischen Ablage durchgeführt werden muss.

I3 – Allgemeine Unterlagen
Sämtliche allgemeinen Unterlagen wie Korrespondenzen, Journale, Rapporte, Protokolle, Aktennotizen etc. sowie Medienberichte.

I4 – Berichte, Berechnungen, Qualitätssicherung
Sämtliche Prüf- und Messberichte, Berichte der Geologie oder Hydrologie etc., Achsberechnungen, Berechnungen der Stabilität etc., Statik und objektspezifische Fotodokumentationen, Produktinformationen etc.

I5 – Kostenzusammenstellung, Abnahmedokumentationen
Bereinigte Kostenzusammenstellung und Abnahmedokumentation. Die Garantieakten werden separat, zusammen mit der Schlussrechnung, dem Rechnungsbüro übergeben und im Support verwaltet.

I6 – Nutzungsvereinbarungen, Sicherheits- und Kontrollpläne
Nutzungsvereinbarung und Projektbasis respektive Nutzungs- und Sicherheitsplan des Abschnitts-/Inventarobjekts.

I7 – Überwachungs- und Unterhaltsplan
Überwachungs- und Unterhaltsplan des Abschnitts-/Inventarobjekts mit allen notwendigen Zusatzdokumenten.

I8 – Ausführungs-/Instandsetzungspläne (PaW)
Sämtliche Ausführungspläne inkl. den Objektkatasterplänen, Übersichtsplänen, Werkstattplänen und Materiallisten.

I9 – Objektvereinbarung
Objektvereinbarung zwischen Bund/Kanton bzw. Dritten für das gemeinsam genutzte Objekt im Perimeter der Nationalstrasse. Die eigentlichen Objektvereinbarungen werden separat abgelegt, hier sind ein entsprechender Hinweis und ergänzende Unterlagen abzulegen.

I10 – Betriebsdokumentation
Enthält alle für den Betrieb notwendigen Akten wie Betriebsdokumentation, Pflanzpläne, Ausführungspläne etc.

3 Form der abzugebenden Dokumentationen

3.1 Inhaltliche Anforderungen

3.1.1 Gesetzliches

Die Einhaltung der gesetzlichen Mindestanforderungen bezüglich Dokumentation von Inventarobjekten stellt die Grundlage des gesetzeskonformen Betriebs eines Objektes dar. Grundsätzlich sind stets die aktuellen Gesetze, Vorschriften und Normen bezüglich Dokumentation zu erfüllen.

3.1.2 Weiteres

Zum sicheren und ökonomischen Betrieb eines Inventarobjekts ist neben den oben erwähnten, vorgeschriebenen Dokumenten eine Vielzahl von weiteren Unterlagen erforderlich. Die genauen Anforderungen können von Fall zu Fall unterschiedlich sein.

3.2 Ablage und Archivierung

3.2.1 Ablage in Papierform

Die physische Ablage der gedruckten Dokumentation in Behältnissen erfolgt grundsätzlich gemäss den in diesem Fachteil vorgegebenen Registern.

Die Anzahl der zu verwendenden Behältnisse wird nicht vorgeschrieben, soll aber auf das notwendige Minimum beschränkt werden.

3.2.2 Ablage elektronisch (Folder-Struktur)

Folgendes Beispiel zeigt einen Aufbau der Folder-Struktur bei elektronischer Ablage. Es ist darauf zu achten, dass bei der Benennung der Ordner keine Leerschläge verwendet werden. Diese können später bei Pfadangaben Schwierigkeiten bereiten.

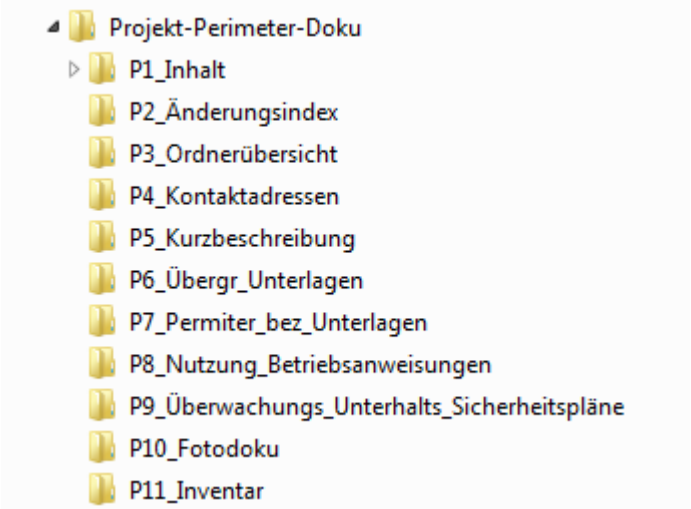


Abbildung 4 Beispiel Projekt-Perimeter-Dokumentation elektronische Ablage

3.2.3 Dokumentenpflege

Aktualisierungen der elektronischen Ablage müssen immer auch in der physischen Ablage nachgetragen werden. Änderungen an Dokumenten sollen nachvollziehbar sein. Aus diesem Grund müssen alle Änderun-gen in den entsprechenden Änderungsindex der Dokumentation eingetragen werden

3.3 Beschriftung der Behältnisse

Bei der Beschriftung der Behältnisse für die Perimeter-Dokumentation der Bauausführung im Bereich T/U ist folgendermassen vorzugehen:

Position:	Kanton:	NS:
534	SZ	N03
NS-Abschnitt:		
Nr.:	NS-Abschnitts-Bezeichnung:	
60	Grenze ZH / SZ – Grenze SZ / SG	
Projekt-Bezeichnung		
Kilometer von 127.700 bis 149.200 **Belagssanierung 20..** Raumbezug Zustandswerte		
Inhalt/Aktentypen/Titel:		Filial-Nr.
M1 …. M2 ….		4

Erläuterungen

- **Position**: Position gemäss Allgemeiner Teil
- **Kanton**: Betroffener Kanton
- **NS-Abschnitt-Nr..**: Zweitletzte und letzte Stelle in der Spalte „Finanz-Statistik-Nr.“ gemäss Bauabschnittsverzeichnis ASTRA (vgl. …)
- **NS-Abschnitt-Bezeichnung**: Bezeichnung des Perimeters
- **Projektbezeichnung**:
  - **Perimeterkilometer**: Bezeichnung vom/bis
  - **Behältnis-Nr..**: Nummer des Behältnisses
  - **Inventarobjekt**: Nummer des Inventarobjekts?
  - **Name des Inventarobjekts mit Nummer in Klammer**
- **Inhalte/Aktentypen/Titel:** Listet die in dem Behältnis enthaltenen Dokumente auf
- **Filial-Nr.**: Nummer der betroffenen ASTRA Filiale (resp. in Klammer einer zweiten, eventuell betroffenen Filiale)
- **Farbe der Etikette:** vgl. Modul Dokumentation, Kopfteil

Abbildung 5 Beispiel für die Beschriftung der Behältnisse

Bei der Beschriftung der Behältnisse für die Projektperimeter-Dokumentation und die Abschnitts-/ Inventarobjekt-Dokumentation ist analog vorzugehen:

Die detaillierten filialspezifischen Vorgaben sind in den Beilagen vom Kopfteil des Moduls Dokumentation enthalten.

3.4 Datenerfassung

Die Daten des Unterhaltsabschnitts müssen in die FA TRA übernommen werden. Die Gliederung wird durch die Erhaltungsplanung vorgegeben. Die Daten sind gemäss der „Richtlinie zur Datenerfassung in der FA TRA“ gruppiert.

Für die Dokumentation sind diese Daten gemäss RL Datenerfassung FA TRA auf Datenblätter zu erfassen und separat dem Bereich EP abzugeben.

Zur Datenerfassung stehen folgende Dokumente zur Verfügung:

- Entwurf ASTRA 61014 Datenerfassungshandbuch TRA
- 21°001-50010 Merkblatt Datenerhebungsformular TRA

4 Anhang

4.1 Referenzierte Dokumente

Bezeichnung	Beschreibung	Datum / Version
[1] TRA Anwendungshandbuch	ASTRA	Juni 2011 V1.1/61 011
[2] RL Erhaltungsmanagement der Fahrbahn (Entwurf)	ASTRA	Version 17d/11 020
[3] Trassee - TRA, Richtlinie Datenerfassung (Entwurf)	ASTRA	2011 V0.8.5/61 014
[4] Fachhandbuch T/U, Technisches Merkblatt Bauteile	ASTRA	21 001-10211
[5] Checkliste Umwelt für nicht UVP-pflichtige Nationalstrassenprojekte	ASTRA und BAFU	März 2008
[6] Merkblatt 21°001-50010 Datenerhebungsformular TRA	Formular für die Datenerhebung FA-TRA.	03.06.2014 V2.00

Tabelle 3 Referenzierte Dokumente

4.2 Abkürzungen und Begriffe

Abkürzungen und Begriffe	Beschreibung
Achsband	Ein Achsband stellt Daten (ohne Geometrie) entlang der zugehörigen Achse dar.
Achse	Die Achse repräsentiert die Längsachse einer Strasse. Bei richtungsgetrennten Strassen wird je eine Plus- und eine Minus-Achse geführt.
Aktueller Fahrbahnzustand	Zeigt den Fahrbahnzustand für ein bestimmtes Datum (Referenzdatum). Es wird an jeder Stelle die jeweils neuste vor dem Regerenzdatum erhobene Fahrbahnzustand angezeigt.
I0	Oberflächenschäden ohne Spurrinnentiefe
I1	Oberflächenschäden mit Spurrinnentiefe
I2	Ebenheit in Längsrichtung
I3	Ebenheit in Querrichtung
I4	Griffigkeit
I5	Tragfähigkeit
TRA	Bezeichnet die Fachapplikation MISTRA Trassee
DaW	Dokumente ausgeführtes Werk
PaW	Pläne ausgeführtes Werk
RBBS	Räumliches Basisbezugssystem
Raumbezug	Definiert den Bezug eines Objekts auf das RBBS und definiert so den Ort und die Ausdehnung eines Objektes.
Zustandswert	Der Zustandswert ist ein beobachteter oder gemessener Wert (in der Tegel ein numerischer Wert) einer Zustands- bzw. Kenngrösse.
Bezeichnung Anschlüsse	Liste der Anschlüsse, Verzweigungen und Rastplätze (STRADA)
Definitionen und Anleitung RBBS Punkte	Tabelle der RBBS Punkte, Bezeichnung NEB-Strecken Kt. (alt) - ASTRA

Tabelle 4 Abkürzungen und Begriffe

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA, MISTRA TRA
21°001-50010 Datenerhebungsformular TRA

ERHEBUNGSFORMULAR **Räumliches Basisbezugssystem / Bezugspunkte**

BLATT-NR.: B

NAME:

VISUM:

Netz N **Abschnitt** **Kanton** **Klassierung** **Axe** **IO-NR** .

Strecke von **Strecke bis**

BP*	BP-TYP *	Schild	Markierung (gelb)	Bolzen
ANFANG GÜLTIGKEIT	Gebr. KM	Schild-Typ	Lage Abstand	Lage Abstand
Gemeinde	Sektor Länge	Text	Y-KOORDINATE	Y-KOORDINATE
		Lage Abstand	X-KOORDINATE	X-KOORDINATE
			Z-KOORDINATE	Z-KOORDINATE

* : Angaben obligatorisch

1		**Schild**	**Markierung (gelb)**	**Bolzen**
2		**Schild**	**Markierung (gelb)**	**Bolzen**
3		**Schild**	**Markierung (gelb)**	**Bolzen**
4		**Schild**	**Markierung (gelb)**	**Bolzen**
5		**Schild**	**Markierung (gelb)**	**Bolzen**

* : Abkürzungen aus Wissenskatalogen

Version 2.01 / 11.09.2014
Druckdatum 13.07.2017

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA, MISTRA TRA

21°001-50010 Datenerhebungsformular TRA

ERHEBUNGSFORMULAR **GEOMETRIE UND NUTZUNG**

BLATT-NR.: G

DATUM: . .

NAME:

VISUM:

Netz N **Abschnitt** **Kanton** **Klassierung** **Achse** **Projekt** **IO-NR** .

Strecke von **Strecke bis**

RÄUMLICHE LAGE STRASSENQUERSCHNITT:

	BP Anfang / BP Ende	U-Distanz Anfang [m] / U-Distanz Ende [m]	Rand links Anfang [m] / Rand links Ende [m]	Fahrbahnbreite Anfang [m] / Fahrbahnbreite Ende [m]	Breite links Anfang [m] / Breite links Ende [m]	Breite rechts Anfang [m] / Breite rechts Ende [m]	Anzahl Fahrstreifen	Beginn Gültigkeit
1		, / ,	, / ,	, / ,	, / ,	, / ,		

ERHOBENE STREIFEN

	Rand links Anfang [m] / Rand links Ende [m]	Breite Anfang [m] / Breite Ende [m]	Nominelle Breite [m] / Streifennummer	Nutzungs-Typ / Text zum Nutzungs-Typ	Rand links Anfang [m] / Rand links Ende [m]	Breite Anfang [m] / Breite Ende [m]	Nominelle Breite [m] / Streifennummer	Nutzungs-Typ / Text zum Nutzungs-Typ
S1	, / ,	, / ,	,		S2 , / ,	, / ,	,	
S3	, / ,	, / ,	,		S4 , / ,	, / ,	,	

RÄUMLICHE LAGE STRASSENQUERSCHNITT:

	BP Anfang / BP Ende	U-Distanz Anfang [m] / U-Distanz Ende [m]	Rand links Anfang [m] / Rand links Ende [m]	Fahrbahnbreite Anfang [m] / Fahrbahnbreite Ende [m]	Breite links Anfang [m] / Breite links Ende [m]	Breite rechts Anfang [m] / Breite rechts Ende [m]	Anzahl Fahrstreifen	Beginn Gültigkeit
1		, / ,	, / ,	, / ,	, / ,	, / ,		

ERHOBENE STREIFEN

	Rand links Anfang [m] / Rand links Ende [m]	Breite Anfang [m] / Breite Ende [m]	Nominelle Breite [m] / Streifennummer	Nutzungs-Typ / Text zum Nutzungs-Typ	Rand links Anfang [m] / Rand links Ende [m]	Breite Anfang [m] / Breite Ende [m]	Nominelle Breite [m] / Streifennummer	Nutzungs-Typ / Text zum Nutzungs-Typ
S1	, / ,	, / ,	,		S2 , / ,	, / ,	,	
S3	, / ,	, / ,	,		S4 , / ,	, / ,	,	

Version 2.01 / 11.09.2014
Druckdatum 13.07.2017

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA, MISTRA TRA
21°001-50010 Datenerhebungsformular TRA

ERHEBUNGSFORMULAR **NEBENSTREIFEN**

BLATT-NR.:	S
DATUM:	. .
NAME:	
VISUM:	

Netz N | **Abschnitt** | **Kanton** | **Klassierung** | **Axe** | **Projekt** | **IO-NR** .

Strecke von | **Strecke bis**

RÄUMLICHE LAGE NEBENSTREIFEN:

	BP Anfang / BP Ende	U-Distanz Anfang [m] / U-Distanz Ende [m]	Querposition / Nominelle Breite [m]	Nutzungs-Typ / Text zum Nutzungs-Typ	Beginn Gültigkeit / Nutzungsrichtung
1		, / ,			
2		, / ,			
3		, / ,			
4		, / ,			
5		, / ,			
6		, / ,			
7		, / ,			
8		, / ,			
9		, / ,			
10		, / ,			

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA, MISTRA TRA

21°001-50010 Datenerhebungsformular TRA

ERHEBUNGSFORMULAR **FAHRBAHN-AUFBAU**

(Belagsschichten)

BLATT-NR.:	A
DATUM:	. .
NAME:	
VISUM:	

Netz N | **Abschnitt** | **Kanton** | **Klassierung** | **Axe** | **Projekt** | **IO-NR** .

Strecke von | **Strecke bis**

RÄUMLICHE LAGE BELAGSSCHICHT: ***

	BP Anfang / BP Ende	U-Distanz Anfang [m] / U-Distanz Ende [m]	Querabstand Anfang [m] / Querabstand Ende [m]	Breite Anfang [m] / Breite Ende [m]	Dicke [m] / Schicht-Typ	Einbautiefe [m]	Einbausequenz
1		,	,	,			
2		,	,	,			
3		,	,	,			
4		,	,	,			
5		,	,	,			
6		,	,	,			
7		,	,	,			
8		,	,	,			
9		,	,	,			
10		,	,	,			