

29
07

> Sanierung Strassenlärm

Stand und Perspektiven: Dezember 2006



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

29
07

> Sanierung Strassenlärm

Stand und Perspektiven: Dezember 2006

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Autoren

Laurent Cosandey, Abt. Lärmbekämpfung, BAFU

Kirk Ingold, Abt. Lärmbekämpfung, BAFU

Nicole Lüthi-Freuler, Grolimund & Partner AG, Aarau

Hansueli Pestalozzi, Grolimund & Partner AG, Bern

Begleitung BAFU

Tommaso Meloni, Abt. Lärmbekämpfung, BAFU

Gregor Schgvanin, Abt. Lärmbekämpfung, BAFU

Zitiervorschlag

Cosandey L., Ingold K., Lüthi-Freuler N., Pestalozzi H. 2007:

Sanierung Strassenlärm. Stand und Perspektiven: Dezember 2006.

Umwelt-Zustand Nr. 0729. Bundesamt für Umwelt, Bern. 50 S.

Gestaltung

Grolimund & Partner AG, Bern und Aarau

Titelfoto

BAFU

Diese Publikation ist auch in französischer Sprache verfügbar (UZ-0729-F).

Download PDF

www.umwelt-schweiz.ch/uz-0729-d

(eine gedruckte Fassung ist nicht erhältlich)

Code: UZ-0729-D

© BAFU 2007

> Inhalt

Abstracts	5	Anhang A	34
Vorwort	7	A1 Ablauf der Lärmsanierung an Strassen	35
Zusammenfassung	8	A2 In der Umfrage erhobene Datenfelder	36
		A3 Bereinigung der Daten	39
<hr/>			
1 Grundlagen und Ziele	11	Anhang B	40
1.1 Sanierungen und Schallschutzmassnahmen bei Strassen	11	B1 Kennzahlen zum Stand der Lärmsanierung	41
1.2 Bundesbeiträge und Zuständigkeiten bei Strassen	12	B2 Kosten pro Kilometer für verschiedene Strassentypen	42
1.3 Ziel und Zweck der jährlichen Erhebung über den Sanierungsstand	12	B3 Kostenbedarf für alle Strassentypen bis 2018	43
		B4 Kostenbedarf für Nationalstrassen bis 2018	44
		B5 Kostenbedarf für Hauptstrassen bis 2018	45
		B6 Kostenbedarf für Übrige Strassen bis 2018	46
		B7 Kennzahlen zu den Kosten von Massnahmen (abgeschlossene Projekte)	47
		B8 Überschreitung der Grenzwerte	48
<hr/>			
2 Vorgehen zur Erhebung der Daten	14	Verzeichnisse	49
2.1 Die Umfrage nach Artikel 20 LSV	14	Abkürzungen	49
2.2 Bereinigung der Daten	15	Abbildungen	49
2.3 Umfang und Qualität der Daten	15	Tabellen	49
<hr/>			
3 Stand der Lärmsanierung	16		
3.1 Übersicht über den Stand der Sanierung (Herbst 2006)	16		
3.2 Verbleibender Sanierungsbedarf	22		
3.3 Entwicklung der Kosten	23		
3.4 Realisierte und geplante Massnahmen	26		
<hr/>			
4 Folgerungen	30		
4.1 Kostenentwicklung und Finanzbedarf	30		
4.2 Massnahmen	30		
4.3 Heutige und zukünftige Sanierungsstrategie	31		

> Abstracts

In 2006, a comprehensive survey on the status of noise abatement measures for all roads was carried out in Switzerland for the first time. This survey recorded the costs of remedial work and noise protection measures completed to date (approx. CHF 1 billion) or still outstanding (approx. CHF 3 billion). An account is also given of the distribution among different types of measures, and of the protective effects on the public. As well as indicating the financial resources required for remediation of the Swiss road network on schedule, the survey highlights measures for controlling noise emissions at source which need to be implemented urgently.

Keywords:

road traffic, noise protection, measures, costs, sources

Im Jahre 2006 wurde erstmals eine umfassende Erhebung zum Stand der Lärmsanierung aller Strassen in der Schweiz durchgeführt. Erfasst wurden dabei die Kosten der bis heute abgeschlossenen (rund 1 Mrd. Franken) und der verbleibenden Sanierungen und Schallschutzmassnahmen (rund 3 Mrd. Franken). Neben den Kosten werden auch die Verteilung auf die verschiedenen Massnahmentypen sowie die Schutzwirkung auf die Bevölkerung dargestellt. Neben dem finanziellen Mittelbedarf für die fristgerechte Sanierung der Schweizer Strassen werden auch dringlich einzuleitende Massnahmen zur Bekämpfung des Lärms an der Quelle aufgezeigt.

Stichwörter:

Strassenlärm, Sanierung, Kosten, quellenbezogene Massnahmen

Un recensement complet des projets d'assainissement du bruit le long des routes a été réalisé pour la première fois à l'échelle de la Suisse en 2006. Il répertorie les coûts des mesures de protection réalisées jusqu'à présent (près d'un milliard de francs) ainsi que ceux des travaux d'assainissement et d'isolation acoustique encore à effectuer (près de 3 milliards de francs). Il répartit les investissements selon les différents types de mesures et décrit leur efficacité en termes de protection de la population. Il indique non seulement quels montants sont nécessaires pour que l'assainissement des routes puisse être réalisé dans les délais, mais présente également des mesures urgentes à adopter pour lutter contre le bruit à la source.

Mots-clés :

Bruit routier, assainissement, mesures, coûts, sources

Nel 2006 è stato effettuato per la prima volta un rilevamento completo dello stato dei progetti di risanamento fonico della rete stradale svizzera. Sono stati registrati i costi sia dei risanamenti conclusi (per circa 1 mrd di franchi) che dei risanamenti e dei provvedimenti d'isolamento acustico ancora da eseguire (per circa 3 mrd di franchi). È stata inoltre illustrata la ripartizione di tali costi fra i vari tipi di provvedimenti come pure l'effetto di protezione sulla popolazione. Oltre al fabbisogno finanziario necessario per risanare entro i termini previsti le strade svizzere sono elencate anche le misure urgenti volte a combattere il rumore alla fonte.

Parole chiave:

rumore stradale, inquinamento fonico, risanamento, misure, costi

> Vorwort

Seit Inkrafttreten der Lärmschutz-Verordnung (LSV) am 1. April 1987 sind die Strasseneigentümer gesetzlich dazu verpflichtet, übermässig Lärm verursachende Strassenabschnitte zu sanieren. Zwischenzeitlich gibt es in allen Kantonen Fachstellen, denen der Vollzug der Strassenlärmsanierung obliegt.

Der ursprünglich vorgesehene Sanierungstermin 2002 konnte indes nicht eingehalten werden. Grund dafür war der grosse Sanierungsaufwand v.a. in städtischen Gebieten. Andererseits genoss die Lärmsanierung bei der Mittelzuteilung in den Kantonen keine dringliche Priorität.

Mit der LSV-Revision vom 1. Oktober 2004 wurden deshalb die Sanierungsfristen verlängert. Gleichzeitig wurde eine periodische Berichterstattung eingeführt, welche die Fortschritte bei Sanierungen und Schallschutzmassnahmen dokumentiert und Grundlagen für die Mittelzuteilung schaffen soll. Im Jahre 2006 hat das Bundesamt für Umwelt BAFU mit Unterstützung des Bundesamtes für Strassen ASTRA erstmals eine schweizweite Umfrage über abgeschlossene, laufende und noch ausstehende Lärmschutzprojekte bis zu den Sanierungsfristen 2015 bzw. 2018 durchgeführt.

Die vorliegenden Zahlen machen deutlich, dass die gesetzlichen Sanierungsfristen nur eingehalten werden können, wenn nebst der fristgerechten Bereitstellung ausreichender Finanzmittel bei Bund und Kantonen in Zukunft auch vermehrt Massnahmen an der Quelle ergriffen werden. Zusätzlich sind die Lärmemissionen des Strassenverkehrs auf dem heutigen Niveau zu begrenzen resp. weiter zu senken. Diese Trendwende gelingt aber nur, wenn Lärminderungspotenziale fahrzeug- und strassenbelagsseitig konsequent ausgeschöpft und die Verkehrsplanung vermehrt nach lärmschutztechnischen Aspekten ausgerichtet wird. Dafür sind geeignete Anreize zu schaffen.

Mein Dank gilt allen beteiligten kantonalen Fachstellen, die mit grossem Einsatz das nun erstmals vorliegende Datenmaterial zusammengestellt haben. Ich bin überzeugt, dass es auf dieser Grundlage gelingen wird, die benötigten Mittel für die dringend notwendige Intensivierung der Sanierungsaktivitäten bereitzustellen, um die verbleibenden Projekte innerhalb der dafür vorgesehenen Fristen realisieren zu können.

Dr. Gérard Poffet
Vizedirektor
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

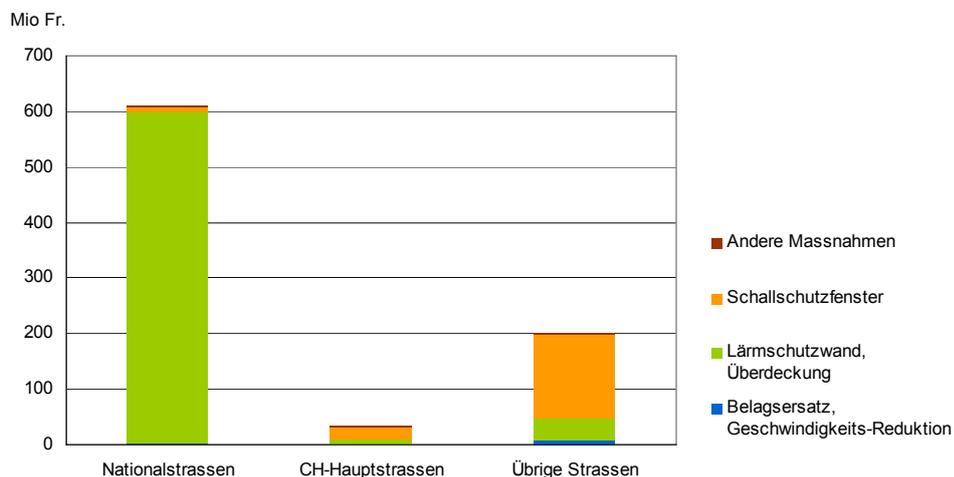
> Zusammenfassung

Das Bundesamt für Umwelt BAFU hat 2006 bei den kantonalen Vollzugsbehörden erstmals eine detaillierte Erhebung zum Stand der Lärmsanierung bei sämtlichen Strassen durchgeführt. Dabei wurden Angaben zu den Sanierungsstrecken, dem Finanzbedarf, der Lärmsituation mit der Betroffenheit der Bevölkerung und den realisierten oder vorgesehenen Massnahmen zur Reduzierung der Lärmbelastung erhoben.

Die Erhebung zeigt:

- > Der **Gesamtaufwand** für die Lärmsanierung der Schweizer Strassen bis zum Ende der Sanierungsfristen 2015 bzw. 2018 beträgt ca. **4 Milliarden Franken**. Davon entfallen rund 50 % auf die Nationalstrassen. Hier sind die Sanierungen bis heute am weitesten fortgeschritten.
- > Rund **1 Milliarde Franken** wurde seit 1985 bereits ausgegeben. Drei Viertel davon entfielen auf Nationalstrassen, ein Viertel auf Haupt- und Übrige Strassen.

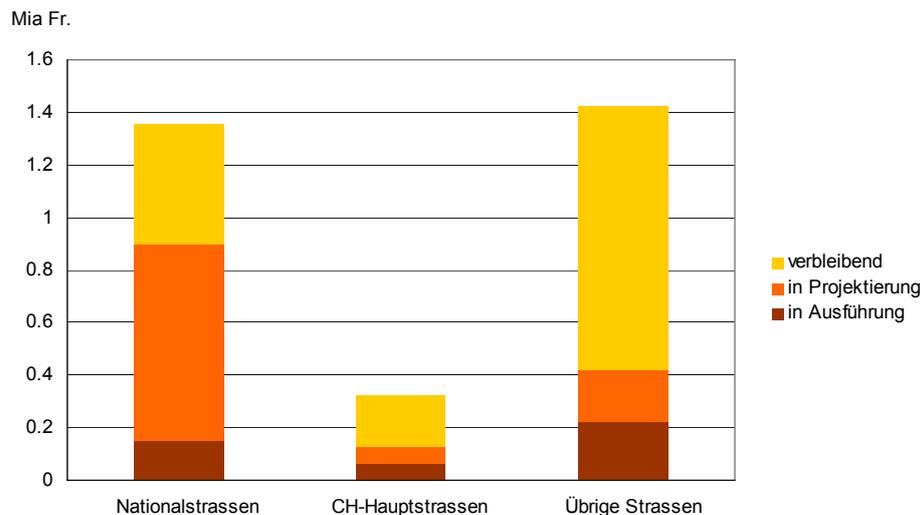
Bisher aufgewendete Mittel (mit dem Bund abgerechnete Projekte).



- > Bisher wurden rund 85 % der Mittel für bauliche Massnahmen im Ausbreitungsbe-
reich verwendet, d.h. **Lärmschutzwände und Überdeckungen**. Die restlichen Mit-
tel wurden vor allem für Ersatzmassnahmen an Gebäuden wie Schallschutzfenster
verwendet.

- > Insgesamt rund **800'000 Personen** profitieren von den bereits abgeschlossenen und geplanten Lärmschutzmassnahmen auf Schweizer Strassen bis zum Abschluss der Sanierungen in den Jahren 2015 bzw. 2018.

Verbleibende Kosten der Strassenlärmsanierung.



- > Es verbleibt ein **offener Bedarf von 3 Milliarden Franken** für die Lärmsanierung. Davon werden 1.4 Milliarden Franken für Projekte benötigt, die bereits heute in Projektierung oder Ausführung sind. Der grösste Bedarf liegt bei den Übrigen Strassen.

Aus der Erhebung folgt:

Handlungsbedarf

- > Der bisherige Vollzug der Lärmsanierung an Strassen muss konsequent weitergeführt werden. Die notwendigen **finanziellen Mittel**, um die Lärmsanierung bis 2015 bzw. 2018 fristgerecht abschliessen zu können, müssen sachgebunden und innerhalb des zur Verfügung stehenden Zeitrahmens bereitgestellt werden.
- > Stärker zu fördern sind **Massnahmen an der Quelle**, z.B. der Einsatz lärmarmer Strassenbeläge und Geschwindigkeitsreduktionen. Massnahmen dieser Art sind nicht nur lärm-, sondern auch kostenmindernd und deshalb auch aus wirtschaftlicher Sicht von grossem Interesse.
- > Um den Erfolg der Lärmsanierung **nachhaltig** sicher zu stellen, müssen die **Lärmemissionen weiter gesenkt** oder zumindest plafoniert werden. Zudem sind **Anreize** für die Entwicklung und den Einsatz lärmarmer Technologien (Reifen, Fahrzeuge) sowie weitergehender verkehrsplanerischer Massnahmen notwendig.

Das nun erstmals in dieser Detaillierung vorliegende Zahlenmaterial zum Vollzugsstand deckt sich mit den qualitativen Aussagen und Schlussfolgerungen im „Bericht des Bundesrates über den Stand und die Perspektiven der Lärmbekämpfung in der Schweiz“ vom 26. Oktober 2005.

1 > Grundlagen und Ziele

Das Bundesamt für Umwelt BAFU hat bei den Vollzugsbehörden periodisch Erhebungen über den Stand der Sanierungen und Schallschutzmassnahmen gemäss Art. 20 LSV durchzuführen. Diese Erhebungen dienen der Planung und der Kontrolle des Sanierungsfortschritts. Weiter bilden sie eine wichtige Grundlage für die Vereinbarungen über die Bundesbeiträge für die Lärmsanierung bei den Übrigen Strassen.

1.1 Sanierungen und Schallschutzmassnahmen bei Strassen

Bei bestehenden Strassen, die wesentlich zur Überschreitung der geltenden Lärmimmissionsgrenzwerte beitragen, ordnet die Vollzugsbehörde die notwendigen Sanierungen an (Art. 13 Abs. 1 LSV).

Gesetzliche Grundlagen
LSV

Damit die Behörden überhaupt feststellen können, welche Strassen lärmetechnisch zu sanieren sind, sind sie verpflichtet, für alle Strassen, bei denen Grund zur Annahme besteht, dass die geltenden Lärmimmissionsgrenzwerte überschritten sind, Lärmbelastungskataster (LBK) zu erstellen (Art. 37 Abs. 1 LSV).

Die Strasse ist dabei durch die Begrenzung ihrer Lärmemissionen so weit zu sanieren, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und zudem die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden (Art. 13 Abs. 2 LSV).

Massnahmen zum Lärmschutz

Falls die Sanierung unverhältnismässige Betriebseinschränkungen oder Kosten verursacht oder andere entgegenstehende öffentliche Interessen (z.B. Ortsbildschutz, Natur- und Landschaftsschutz) überwiegen, kann die zuständige Vollzugsbehörde Erleichterungen gewähren.

Können bei Strassen wegen der gewährten Erleichterungen die geltenden Alarmwerte nicht eingehalten werden, so verpflichtet die Behörde die Eigentümer der betroffenen Liegenschaften auf Kosten des Strasseninhabers Schallschutzmassnahmen als sog. Ersatzmassnahmen zu ergreifen (Schallschutzfenster, Schalldämmlüfter etc.). Einige Kantone pflegen zudem die Praxis des Schallschutzfenstereinbaus unter Alarmwert.

Schallschutzmassnahmen

Die Fristen für die Durchführung von Sanierungen müssen von den Vollzugsbehörden festgesetzt werden. Nach Artikel 17 LSV haben sie die Fristen nach der Dringlichkeit (Ausmass der Immissionsgrenzwert-Überschreitung, Anzahl Betroffene und Kosten-Nutzen-Verhältnis) festzusetzen. Die Sanierungen und die Schallschutzmassnahmen müssen aber spätestens - nach Verlängerung der Fristen - bis zum 31. März 2015 für

Nationalstrassen und bis zum 31. März 2018 für Haupt- und Übrige Strassen durchgeführt werden.

1.2 Bundesbeiträge und Zuständigkeiten bei Strassen

Bisher sind bei den Strassen die Sanierungsarbeiten gegen übermässige Lärmbelastungen in den Kompetenzbereich der Kantone gefallen. Für die entsprechenden Massnahmen (Lärmschutzwände, lärmarme Strassenbeläge, Verkehrsberuhigung, Schallschutzfenster) haben die Kantone Beiträge aus der Mineralölsteuer erhalten. Die Beitragshöhe richtete sich nach der Kategorie der Strassen (Nationalstrasse, Hauptstrasse, übrige Strasse), der Finanzkraft der Kantone sowie nach der Grösse der Sanierungsprojekte. Dazu erstellten die Kantone sog. Strassensanierungsprojekte, die dem Bund zur Prüfung eingereicht werden. Das BAFU beurteilte diese aus akustischer, das Bundesamt für Kultur BAK aus denkmal- und ortsbildschützerischer Sicht, während das Bundesamt für Strassen ASTRA die bauliche und verkehrstechnische Seite prüfte, die Finanzbeiträge zugesichert sowie nach dem Vorliegen der Abrechnungen diese an die Kantone ausbezahlt hat. Damit ist die Strassenlärmsanierung immer eine Verbundaufgabe gewesen.

Verbundaufgabe zwischen
Bund und Kantonen

Mit der Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen (NFA), die 2008 in Kraft tritt, bleibt die Lärmsanierung der Strassen weiterhin eine Verbundaufgabe zwischen Bund und Kantonen. Allerdings werden an Stelle der bisherigen Beitragssätze neue Kriterien für die Beitragshöhe festgelegt. Neu ist die Wirksamkeit der Massnahmen für die Beitragshöhe ausschlaggebend. Aufgrund der geänderten Beitragskriterien kann es deshalb auch Verschiebungen unter den Kantonen geben.

Änderungen mit der
NFA ab 1.1. 2008

Die Nationalstrassen gehen im Jahr 2008 vollständig in die Verantwortung des Bundes über. Damit entfallen die Bundesbeiträge für Nationalstrassen an die Kantone. Für die Hauptstrassen erhalten die Kantone gestützt auf das Bundesgesetz vom 22. März 1985 über die Verwendung der zweckgebundenen Mineralölsteuer (MinVG) Globalbeiträge, die sich aus der gewichteten Länge des Hauptstrassennetzes ableiten lassen. Mit diesen Beiträgen gelten auch Aufwendungen für Umweltschutzmassnahmen, insbesondere für die Lärmsanierung, als abgegolten. Bei den Übrigen Strassen wird gestützt auf die Subventionierungsregelung der LSV mit dem Instrument der sog. „Programmvereinbarungen“ ein partnerschaftliches Verhältnis mit den Kantonen angestrebt, damit die Sanierung der Strassen bis 2018 abgeschlossen werden kann. Ab diesem Zeitpunkt wird es keine Bundesbeiträge mehr geben.

Nationalstrassen neu
beim Bund

1.3 Ziel und Zweck der jährlichen Erhebung über den Sanierungsstand

Ziel und Zweck der Erhebung ist die Kenntnis über den Stand der Lärmsanierung der Strassen in der Schweiz. Bisher war nach der LSV Stand 2004 eine zweijährige Erhebung geplant. Im Rahmen der NFA wird zukünftig eine jährliche Umfrage durchge-

führt und explizit auch die planerische Dimension von Sanierungen, insbesondere hinsichtlich der Fristen, hervorgehoben. Die Grundlage zu deren Durchführung bildet Artikel 20 LSV "Periodische Erhebungen über den Stand der Sanierungen und Schallschutzmassnahmen":

Art. 20¹ Periodische Erhebungen

¹ Das Bundesamt für Umwelt führt bei den Vollzugsbehörden periodisch Erhebungen über den Stand der Sanierungen und Schallschutzmassnahmen durch, namentlich bei Strassen, Eisenbahnanlagen, Flugplätzen, Schiessanlagen sowie militärischen Schiess- und Übungsplätzen.

² Alle zwei Jahre verlangt es von den Kantonen:

a. eine Übersicht über:

1. die sanierungsbedürftigen Strassen oder Strassenabschnitte des gesamten Kantonsgebiets,
2. die Zeiträume, in denen diese Strassen und Strassenabschnitte saniert werden,
3. die gesamten Kosten dieser Sanierungen und Schallschutzmassnahmen, und
4. die Anzahl Personen, die von über den Immissionsgrenzwerten und Alarmwerten liegenden Lärmimmissionen betroffen ist;

b. einen Bericht über:

1. die in den zwei vorangegangenen Jahren durchgeführten Sanierungen von Strassen oder Strassenabschnitten und die Schallschutzmassnahmen, und
2. die Wirksamkeit und die Kosten dieser Sanierungen und Schallschutzmassnahmen.

³ Es beurteilt die Angaben insbesondere in Bezug auf den Sanierungsfortschritt sowie auf Kosten und Wirksamkeit der Massnahmen. Es teilt den Vollzugsbehörden die Ergebnisse mit und veröffentlicht sie.

Für Nationalstrassen verlangt das BAFU die oben genannten Angaben ab 1.1.2008 vom Bundesamt für Strassen ASTRA. Für die Haupt- und Übrigen Strassen liefern die Kantone diese Angaben, welche nach den Vorgaben des BAFU einzureichen sind.

Im Rahmen der NFA dienen die jährlichen Berichterstattungen für die zukünftige Planung der Lärmsanierung und der Kontrolle über die Verwendung der Finanzbeiträge. Für die Übrigen Strassen zahlt das BAFU im Rahmen der Programmvereinbarungen NFA finanzielle Beiträge an die Kantone in Etappen aus. Bei erheblichen Unterschreitungen der Leistung eines Kantons können die Etappenzahlungen gekürzt oder eingestellt werden, sofern den Kanton ein Verschulden trifft oder bleibt ein Bericht aus, so hält das BAFU die Etappenzahlung zurück. Das BAFU kontrolliert stichprobenweise die Ausführung einzelner Sanierungsmassnahmen gemäss den vereinbarten Programmzielen sowie die sachgerechte und effiziente Verwendung der ausgerichteten Beiträge.

In die Beurteilung des BAFU fliessen nicht nur der Stand der Sanierungen, sondern auch die Wirksamkeit und Kosten der Massnahmen ein.

**Periodische Erhebungen
Art. 20 LSV (Stand 2004)**

**Kriterien zur Beurteilung der
Vereinbarungen NFA**

2 > Vorgehen zur Erhebung der Daten

Für die 2006 durchgeführte Umfrage zum Stand der Lärmsanierung bei den Strassen wurde den kantonalen Vollzugsbehörden ein detaillierter Fragebogen zugesendet. Inhaltlich wurden Angaben zu den Sanierungsstrecken, der aktuellen und zukünftigen Lärmsituation, den bereits getroffenen oder in Zukunft vorgesehenen Massnahmen sowie den benötigten Finanzmitteln ermittelt.

2.1 Die Umfrage nach Artikel 20 LSV

Mitte 2006 startete die Abteilung Lärmbekämpfung des BAFU eine detaillierte Umfrage bei allen kantonalen Tiefbauämtern und Lärmschutz-Fachstellen der Schweiz.

Gegenstand der Erhebung sind sämtliche sanierungsbedürftige Strassen:

- > Nationalstrassen
- > Hauptstrassen von nationaler Bedeutung nach Artikel 12 MinVG, nachfolgend auch CH-Hauptstrassen genannt
- > Übrige Strassen

Erhebung bei National-,
Haupt- und Übrigen Strassen

Wo zudem Gemeinden als Vollzugsbehörde bei Sanierungsprojekten amten, wurden die Kantone gebeten, die Daten bei diesen direkt einzufordern. Als Frist zur Einreichung war der 31. Oktober 2006 festgelegt. Mehrere Kantone stellten einen Antrag auf Fristverlängerung bis Mitte Dezember 2006, welchem entsprochen wurde.

Die Erhebung erfolgte mittels einer Excel-Datei mit vordefinierten Feldern. Die Datei umfasste drei Tabellenblätter mit identischem Aufbau. Pro Sanierungsprojekt war eine Zeile im entsprechenden Tabellenblatt auszufüllen, abhängig vom „Projektstand“:

- > **Abgeschlossen:** Die Sanierungsmassnahmen sind bereits ausgeführt und die Abrechnung des Sanierungsprojektes mit dem Bund ist erfolgt.
- > **Projektierung/Ausführung:** Das Sanierungsprojekt ist in Projektierung (noch nicht durch Bund genehmigt) oder in Ausführung (genehmigt)
- > **Verbleibender Sanierungsbedarf:** Alle Strassenabschnitte, die gemäss LBK zu sanieren sind. Zeitpunkt, genaue Strecke und konkrete Massnahmen der Sanierung sind noch offen.

Erhebung nach
Projektstatus

Im Anhang A (Abb. 12) ist der grobe Ablauf einer Sanierungsplanung bei Strassen und der jeweilige Projektstand dargestellt.

Die Erhebung wurde in folgende Sachbereiche unterteilt:

Tab. 1 > Inhalt der Umfrage nach Art. 20 LSV.

Bereich	erhobene Daten
Angaben zum Lärmsanierungsprojekt	Strassenname, Gemeinde, sanierungsbedürftige Strecke...
Finanzbedarf/Gesamtkosten	Finanzbedarf pro Jahr, Gesamtkosten, Beitrag Bund...
Situation bezüglich Grenzwerte	Anzahl Gebäude und Personen mit Überschreitungen der Grenzwerte vor/nach der Sanierung
Massnahmen	Angaben zu getroffenen/geplanten Belagsanierungen, Geschwindigkeitsreduktionen, Lärmschutzwänden, Überdeckungen, Massnahmen an Gebäuden...
Wirkung	Anzahl Gebäude mit gesenkter Lärmbelastung, Wirkungs-Index-Strasse

Inhalt der Erhebung

Im Anhang A ist die detaillierte Liste jener Daten aufgeführt, welche Gegenstand der Erhebung waren.

2.2 Bereinigung der Daten

Vor der definitiven Auswertung der Daten wurde ein Bereinigungsverfahren eingeschaltet. Bei fehlenden Daten im Bereich „Angaben zum Sanierungsprojekt“ und „Kosten/Finanzbedarf“ wurde eine Schätzung oder Ergänzung gemäss den Bereinigungsregeln im Anhang A vorgenommen. Ausserdem wurden offensichtliche Fehler korrigiert. Im Sinne eines Vorschlags wurde die bereinigte Tabelle zur Prüfung und Ergänzung an die Kantone zurückgeschickt. Einige Kantone überarbeiteten anschliessend diesen Vorschlag nochmals.

Bereinigung fehlerhafter Daten

2.3 Umfang und Qualität der Daten

Das vorliegende Datenmaterial ist gesamtschweizerisch beinahe vollständig, nur einige wenige Kantone konnten die vorgegebenen Fristen nicht einhalten. Bis Ende Januar 2007 fehlten teilweise Angaben aus drei Kantonen, vor allem über Lärmsanierungsprojekte der Nationalstrassen.

Die Qualität der Daten ist entsprechend dem Projektstatus sehr unterschiedlich. Die Angaben zu den abgeschlossenen Projekten weisen die höchste Zuverlässigkeit auf. Bei den Projekten, die sich in Projektierung oder Ausführung befinden, sind teilweise Massnahmenplanungen und entsprechende Kostenvoranschläge vorhanden. Hat die Projektierung erst gerade begonnen, sind häufig nur grobe Schätzungen vorhanden. Dies gilt auch für Projekte, die noch nicht begonnen wurden. In diesen Fällen wurden die Kosten zumeist basierend auf Erfahrungswerten geschätzt.

Datenerhebung praktisch vollständig

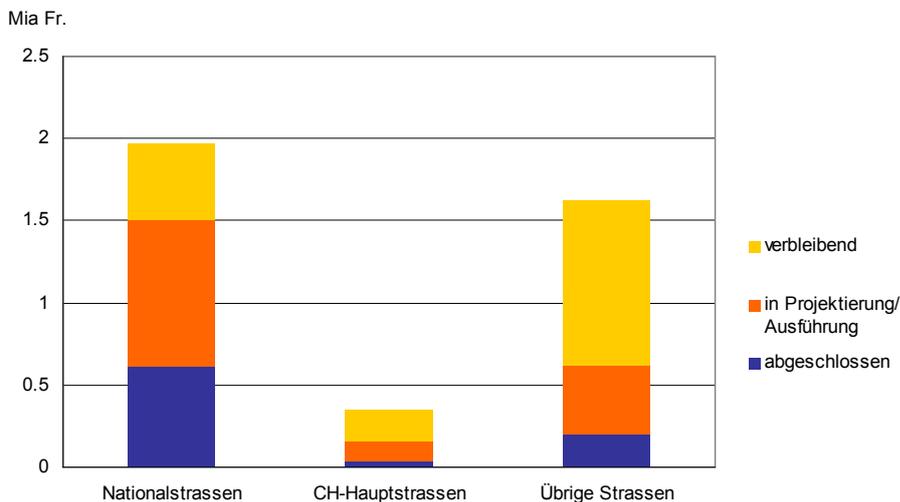
3 > Stand der Lärmsanierung

Die Umfrage liefert erstmals eine detaillierte gesamtschweizerische Übersicht zur Lärmsanierung an Nationalstrassen, Hauptstrassen nationaler Bedeutung und Übrigen Strassen (Stand Herbst 2006). Der Gesamtbedarf für die Lärmsanierung beträgt rund 4 Milliarden Franken. Ein Viertel davon wurde bereits eingesetzt, hauptsächlich an Nationalstrassen und dort in erster Linie für Lärmschutzwände und Überdeckungen. Die restlichen Mittel werden zur Hälfte für die Übrigen Strassen benötigt, wo Schallschutzfenster als Ersatzmassnahmen an Bedeutung gewinnen werden.

3.1 Übersicht über den Stand der Sanierung (Herbst 2006)

Abb. 1 > Gesamtkosten der Strassenlärmsanierung.

Kosten in Milliarden Franken für abgeschlossene, laufende und verbleibende Sanierungen, Stand Herbst 2006.



Der Gesamtaufwand für die Lärmsanierung der Schweizer Strassen beträgt rund 4 Milliarden Franken (Zeitraum 1985-2018). Davon entfallen rund 50 % auf die Nationalstrassen, 41 % auf die Übrigen Strassen und 9 % auf die Hauptstrassen nationaler Bedeutung.

Gesamtkosten der Sanierung

Tab. 2 > Gesamtkosten der Strassenlärmsanierung.

Kosten in Millionen Franken für abgeschlossene, laufende und verbleibende Sanierungen, Stand Herbst 2006.

	Nationalstrassen	CH-Hauptstrassen	Übrige Strassen	Total
abgeschlossen	611	33	200	844
in Projektierung/Ausführung	896	126	417	1'439
verbleibend	460	195	1'007	1'662
Total	1'967	354	1'624	3'945
	50 %	9 %	41 %	100 %

Seit Inkrafttreten des Umweltschutzgesetzes USG im Jahr 1985 wurden 844 Millionen Franken für den Lärmschutz an Strassen in der Schweiz aufgewendet und mit dem Bund abgerechnet. 72 % der Mittel wurden für die Lärmsanierung an den Nationalstrassen eingesetzt, 4 % für CH-Hauptstrassen und 24 % für Übrige Strassen.

20 % der Finanzmittel bis heute abschliessend ausgegeben

1.439 Milliarden Franken werden für laufende Projekte benötigt, bei denen die Massnahmenplanung schon fortgeschritten ist, die sich in Ausführung befinden oder sogar schon ausgeführt, aber mit dem Bund noch nicht abgerechnet sind. 62 % davon betreffen Nationalstrassen, 9 % CH-Hauptstrassen, 29 % Übrige Strassen.

Der Finanzbedarf für die Sanierung der verbleibenden Strassen bis zu den neuen Sanierungsfristen 2015 resp. 2018 wird auf 1.662 Milliarden Franken geschätzt (gemäss LBK), davon 28 % für Nationalstrassen, 12 % für CH-Hauptstrassen und 60 % für die Übrigen Strassen.

Bei den Nationalstrassen ist die Sanierung anteilmässig am weitesten fortgeschritten. Dafür muss vom Start 1985 bis zum Ablauf der Sanierungsfrist am 31.03.2015 mit Gesamtkosten von knapp 2 Milliarden Franken gerechnet werden. Davon wurden 611 Millionen (31 %) bereits eingesetzt; 896 Millionen (46 %) kosten die laufenden Lärmsanierungsprojekte.

Sanierung an Nationalstrassen am weitesten

Bei den CH-Hauptstrassen haben Bund und Kantone mit 33 Millionen bisher 9 % der benötigten Mittel von 354 Millionen Franken investiert. 126 Millionen (36 %) werden für die laufenden Projekte (in Projektierung/Ausführung) benötigt.

Die grösste Herausforderung besteht bei den Übrigen Strassen. Bisher hat die öffentliche Hand 200 Millionen Franken in den Lärmschutz gesteckt, rund 12 % des geschätzten Bedarfs von 1.6 Milliarden Franken. Weitere 417 Millionen (26 %) betreffen laufende Projekte, inklusive ausgeführte Projekte, die noch nicht abschliessend mit dem Bund abgerechnet sind.

1 Mrd. Franken für Übrige Strassen noch offen

Tab. 3 > Beiträge von Bund, Kantonen und Gemeinden.*Kosten in Millionen Franken für Bund und Kantone/Gemeinden, Stand Herbst 2006.*

	abgeschlossene Projekte	in Projektierung/ Ausführung	verbleibende Projekte	Total
Bund	585	906	721	2'212
Kantone und Gemeinden	260	532	941	1'733
Total	844	1'439	1'662	3'945

Der Bund hat für abgeschlossene (abgerechnete) Projekte bisher Beiträge von 585 Millionen Franken, die Kantone 260 Millionen Franken geleistet. Eine Schätzung mit den heute geltenden Beitragssätzen ergibt einen Bedarf von weiteren 1.6 Milliarden Franken beim Bund. Die Kantone und Gemeinden werden rund 1.4 Milliarden Franken aufwenden müssen, bzw. haben einen Teil davon schon investiert, aber noch nicht mit dem Bund abgerechnet.

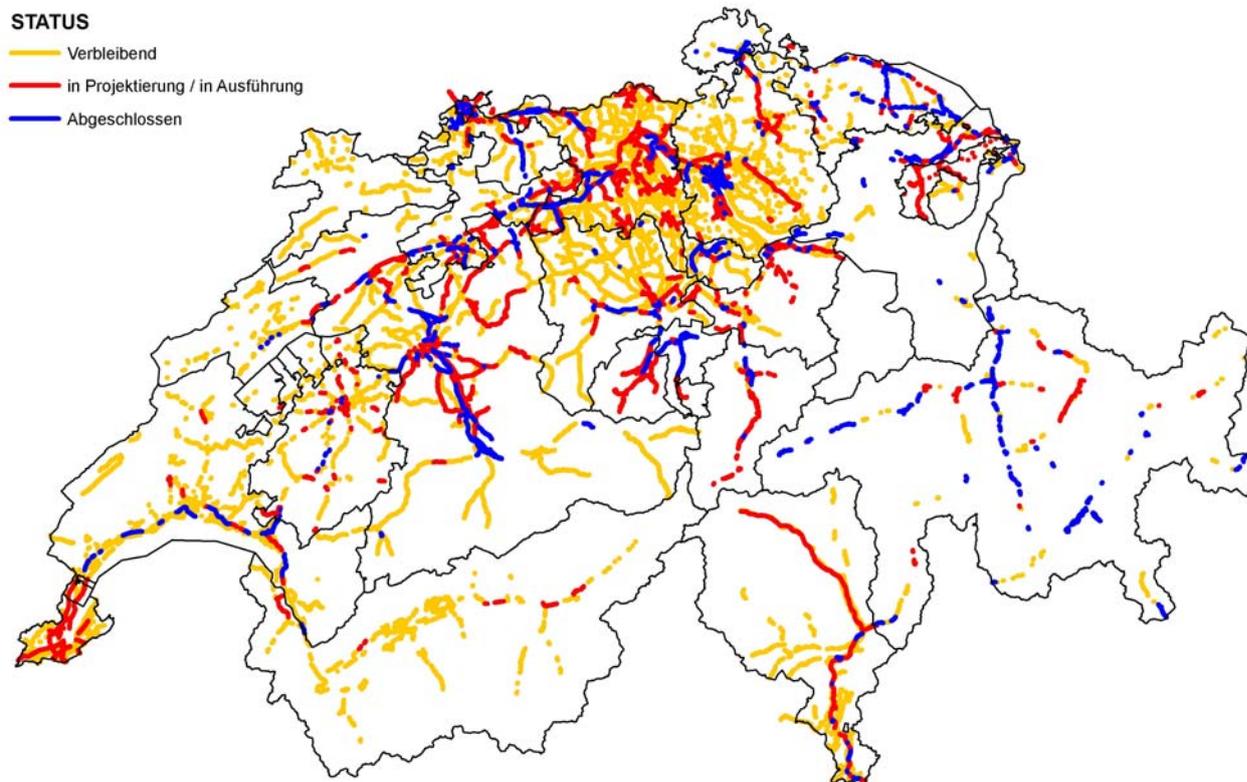
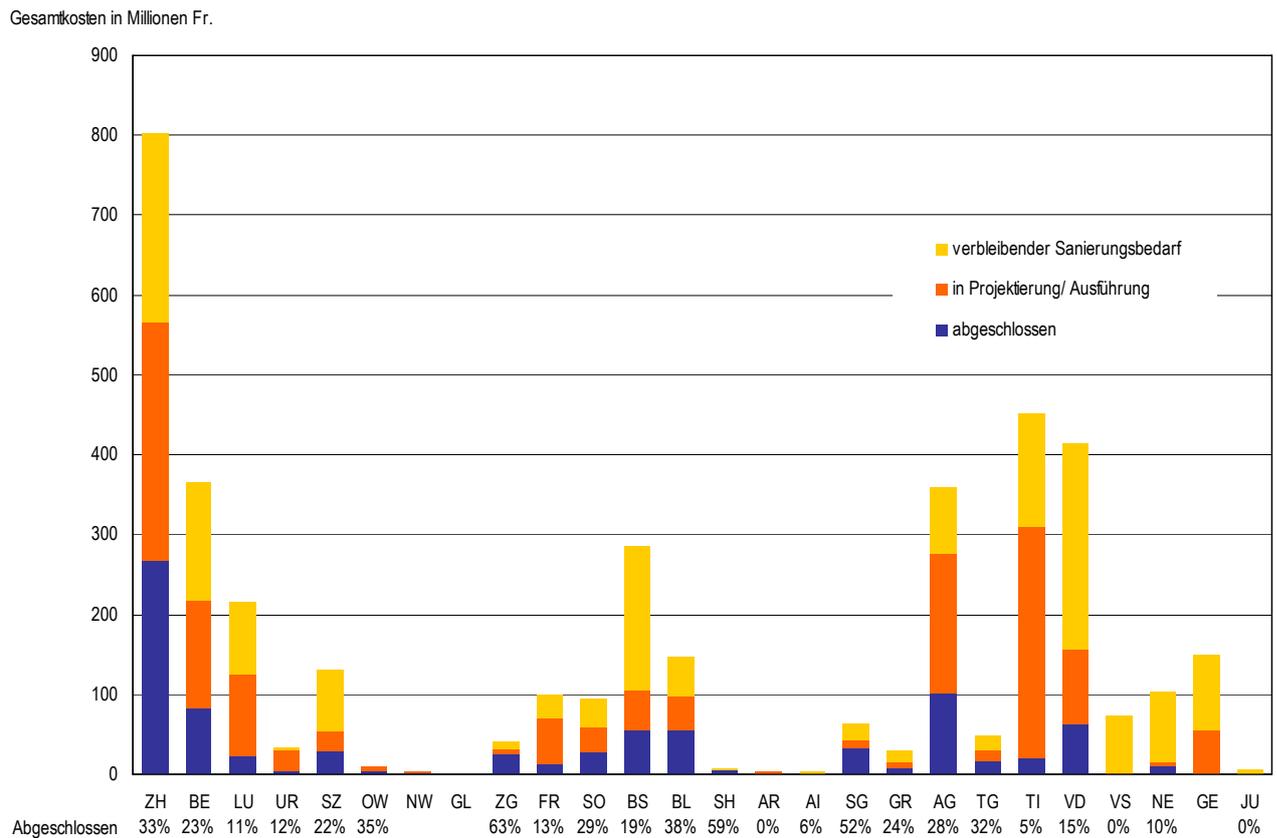
Abb. 2 > Regionale Verteilung und Stand der Sanierungsprojekte, Herbst 2006.

Abb. 3 > Stand der Lärmsanierung in den Kantonen, Herbst 2006.

Gesamtkosten der Strassenlärmsanierung pro Kanton, aufgeteilt nach Projektstatus. Rund 15 % der Sanierungen „in Projektierung/ Ausführung“ sind bereits realisiert, aber mit dem Bund noch nicht abgerechnet und gelten daher nicht als „abgeschlossen“. Für Kanton GL fehlen Angaben, für die Kantone NW und VS sind die Angaben unvollständig.



Der Stand der Lärmsanierung in den einzelnen Kantonen ist punkto Umfang und Sanierungsfortschritt sehr unterschiedlich.

Der höchste Sanierungsumfang besteht im Kanton Zürich. Rund drei Viertel der gesamten Sanierungskosten in der Schweiz fallen in den Kantonen Zürich, Bern, Tessin, Waadt, Aargau und Basel an.

In der Schweiz wurden oder werden laut Umfrage an rund 7'500 Kilometer Strassen die Lärmbelastungsgrenzwerte der LSV überschritten und gelten damit als sanierungsbedürftig. Über drei Viertel davon (5'866 km) betreffen Übrige Strassen, 897 km Nationalstrassen, 809 km CH-Hauptstrassen.

7500 km Sanierungsstrecken

Angaben zur Länge der Sanierungsstrecken sind je nach Kanton unterschiedlich genau und bei den noch offenen ausstehenden Sanierungsstrecken eher zu hoch angesetzt. Es

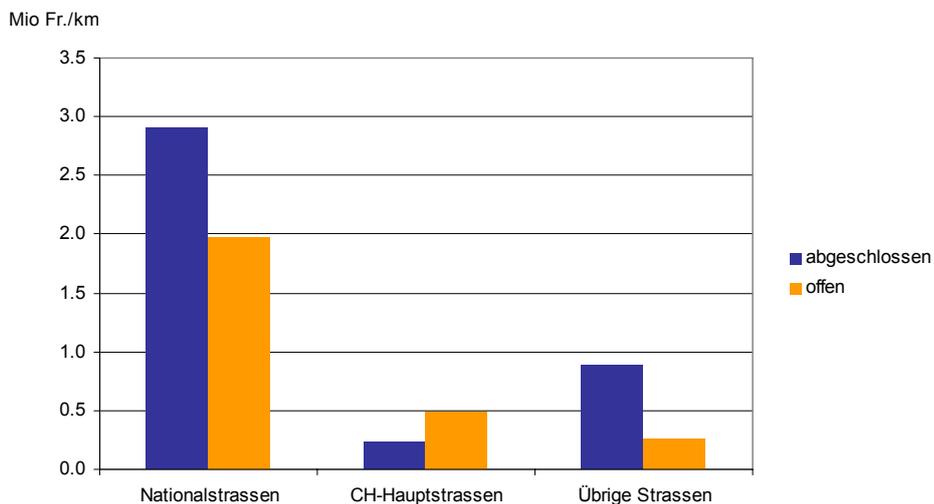
kann davon ausgegangen werden, dass in einzelnen Kantonen oder für gewisse Strassen Angaben zur Lärmsituation fehlen und nicht die exakte Strecke mit Sanierungspflicht angegeben wurde, sondern jeweils die gesamte Länge der Strasse innerhalb einer Gemeinde. Eine zuverlässige Erhebung der Lärmsituation und damit der effektiven Sanierungsstrecke wird in den meisten Fällen erst im Rahmen der Lärmsanierungsprojekte durchgeführt.

Bisher sind insgesamt 581 km abschliessend saniert worden. 3'316 km sind Gegenstand einer laufenden Sanierung (z.T. schon ausgeführt, aber nicht abgerechnet). 3'676 Strassenkilometer sind noch zu sanieren respektive auf entsprechende Sanierungspflicht zu prüfen. Bei 23 % der sanierungspflichtigen Nationalstrassenstrecken sind Projekte abgeschlossen, bei 38 % im Gange. Damit ist der Vollzug bei den Nationalstrassen am weitesten fortgeschritten. Von den sanierungspflichtigen Strecken der CH-Hauptstrassen sind 18 % saniert und 23 % Bestandteil eines laufenden Projektes. Bei den Übrigen Strassen liegt der Anteil abgeschlossener Projekte bei nur 4 % der sanierungspflichtigen Strecken, dafür sind 48 % Gegenstand einer laufenden Sanierung. Hier sind am meisten Projekte offen und der Sanierungsbedarf damit am grössten.

Nationalstrassen am weitesten,
grösster Bedarf bei den
Übrigen Strassen

Abb. 4 > Kosten pro Kilometer.

Kosten in Millionen Franken pro Kilometer Sanierungsstrecke, Stand Herbst 2006.



Tab. 4 > Kosten pro Kilometer.

Kosten in Millionen Franken pro Kilometer Sanierungsstrecke, Stand Herbst 2006.

	Nationalstrassen	CH-Hauptstrassen	Übrige Strassen	Total
abgeschlossen	2.9	0.2	0.9	1.5
offen	2.0	0.5	0.3	0.4
Total	2.2	0.4	0.3	0.5

Die Sanierungskosten auf Schweizer Strassen betragen im Durchschnitt ca. 0.5 Millionen Franken pro Kilometer. Bei den Nationalstrassen liegen die Kosten um mehr als das Vierfache darüber.

Durchschnittlich 500'000 Fr.
Kosten pro Kilometer

Bei den Nationalstrassen und Übrigen Strassen ergibt die Umfrage in Zukunft sinkende Streckenkosten. Dies deutet darauf hin, dass bislang prioritär Sanierungsprojekte an Strassen mit vielen Grenzwert-Überschreitungen und aufwändigen (baulichen) Sanierungsmassnahmen realisiert wurden. Zudem sind weniger Mittel für Überdeckungen geplant. Dass das Verhältnis Kosten pro Kilometer sinkt, liegt zum Teil vermutlich auch an der Überschätzung der Länge noch zu sanierender Strassenstrecken.

Bei den Hauptstrassen ist aufgrund der Resultate mit steigenden Streckenkosten zu rechnen. Möglicherweise werden diese überschätzt, da hier Lärmschutzwände häufiger als Massnahmen in Betracht gezogen werden. In der Praxis zeigt sich aber, dass diese oftmals nicht realisiert werden können und stattdessen Schallschutzfenster eingebaut werden, woraus schlussendlich tiefere Kosten resultieren.

Rund 600 Lärmsanierungsprojekte sind gesamtschweizerisch bereits abgeschlossen. Von den Massnahmen, die im Rahmen dieser Projekte realisiert wurden, haben rund 170'000 Personen profitiert, d.h. deren Lärmbelastung konnte um mindestens 1 dB oder mehr gesenkt werden. Von den Massnahmen der laufenden Projekte profitieren rund 300'000 Personen, bei den noch offenen Projekten bis 2015 bzw. 2018 wird dieser Anteil noch einmal ungefähr gleich hoch sein.

Rund 800'000 Personen
profitieren von Massnahmen

Tab. 5 > Gebäude und Personen mit Massnahmen.

Anzahl Gebäude und Personen mit Massnahmen für abgeschlossene, laufende und verbleibende Projekte, Stand Herbst 2006. Berücksichtigt sind Gebäude bzw. Personen, die von Massnahmen an der Quelle, im Ausbreitungsbereich oder am Gebäude profitieren.

	abgeschlossene Projekte	in Projektierung / Ausführung	verbleibende Projekte	Total
Anzahl Gebäude mit Massnahmen*	ca. 20'000	ca. 50'000	ca. 40'000	ca. 110'000
Anzahl Personen mit Massnahmen*	ca. 169'000	ca. 307'000	ca. 336'000	ca. 812'000

* Hochrechnung aufgrund der Kosten der abgeschlossenen Projekte

3.2

Verbleibender Sanierungsbedarf

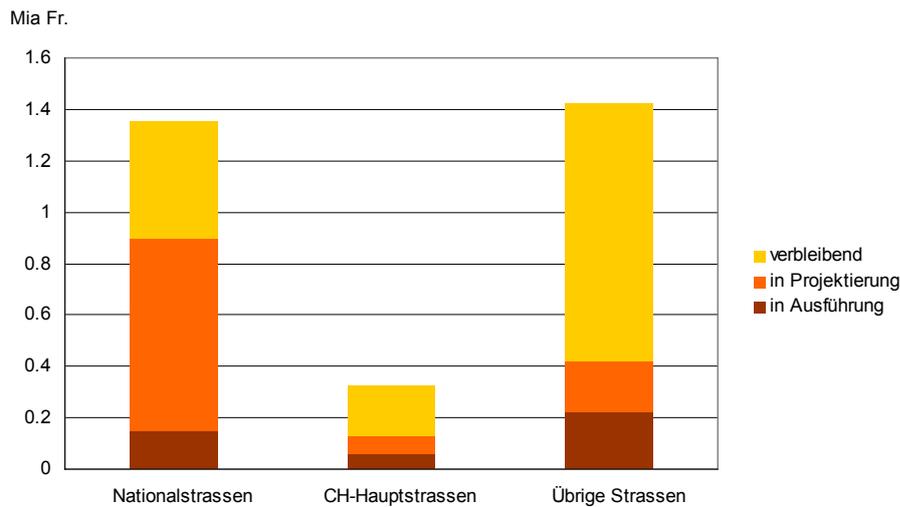
Auf rund 3 Milliarden Franken summiert sich der geschätzte Bedarf, um die Lärmsanierung an den Strassen in Zukunft fristgerecht bis 2015 bzw. 2018 abzuschliessen. Davon werden 1.4 Milliarden Franken für Sanierungsprojekte benötigt, die bereits heute in Projektierung oder gar in Ausführung sind. Auf 1.6 Milliarden Franken wird der Bedarf für die Strecken geschätzt, die noch nicht in Projektierung sind.

Im schweizweiten Mittel sind von den Projekten mit dem Status „in Ausführung“ bereits die Hälfte realisiert, aber mit dem Bund noch nicht abgerechnet. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Kantonen sind allerdings gross.

3 Mrd. Franken offen für
Lärmsanierung an Strassen

Abb. 5 > Verbleibende Kosten der Strassenlärmsanierung.

Kosten in Millionen Franken für offene Sanierungen, Stand Herbst 2006.



Tab. 6 > Verbleibende Kosten der Strassenlärmsanierung.

Kosten in Millionen Franken für offene Sanierungen, Stand Herbst 2006.

	Nationalstrassen	CH-Hauptstrassen	Übrige Strassen	Total
in Ausführung	149	60	223	433
in Projektierung	746	66	194	1006
verbleibend	460	195	1007	1662
Total	1356	321	1424	3101
	44 %	10 %	46 %	100 %

Mit Inkrafttreten der Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen (NFA) per 01.01.2008 werden Bau, Unterhalt und somit auch die Lärmsanierung der Nationalstrassen zur Bundesaufgabe. Die noch benötigten 1.3 Milliarden Franken für deren Lärmsanierung müssen bis zur Sanierungsfrist 2015 also vollumfänglich vom Bund bereitgestellt werden.

**1,3 Mrd. Franken offen
für Nationalstrassen**

Die Lärmsanierung der CH-Hauptstrassen ist eine Aufgabe der Kantone; der Bundesbeitrag wird mit Inkrafttreten der NFA in Globalbeiträgen abgegolten. Der Bedarf wird auf insgesamt 321 Millionen Franken geschätzt. Auf der Basis der aktuell geltenden Beitragssätze müsste der Bund davon ca. 150 Millionen Franken übernehmen.

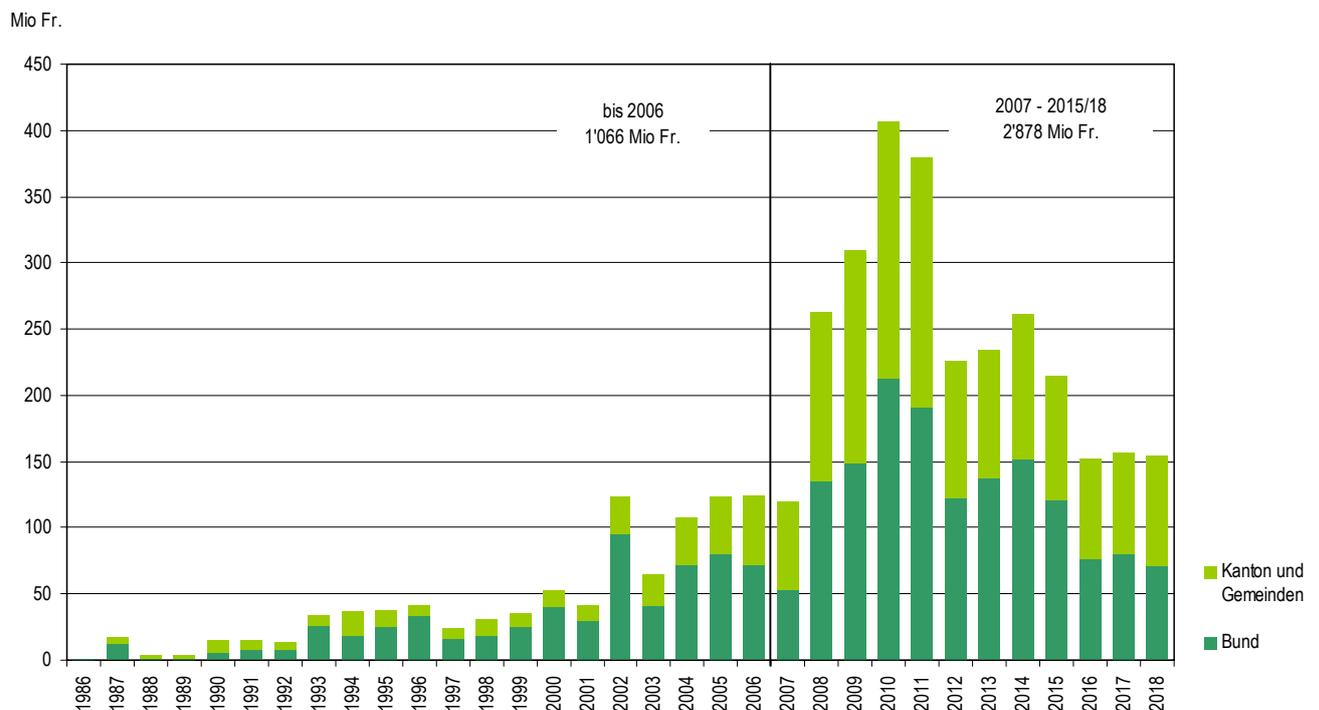
Bei den Übrigen Strassen werden laut Umfrage noch insgesamt 1.4 Milliarden Franken benötigt. Mit den bisherigen Beitragssätzen würde der Bund davon ca. 350 Millionen Franken übernehmen.

**1,4 Mrd. Franken offen
für Übrige Strassen**

3.3 Entwicklung der Kosten

Abb. 6 > Kosten der Strassenlärmsanierung 1986 bis 2018.

Bisherige Kosten der Strassenlärmsanierung und voraussichtlich anfallende Kosten bis 2015 bzw. 2018, aufgeteilt nach Anteil Bund und Anteil Kantonen. Vor 1986 getätigte Investitionen sind nicht dargestellt, aber in der Summe der Kosten bis 2006 enthalten.



Die Ausgaben der öffentlichen Hand für Strassenlärmsanierungen sind seit dem Jahr 2002 deutlich gestiegen. In den letzten 5 Jahren wurden durchschnittlich 100 Millionen Franken pro Jahr aufgewendet.

**Bisher 100 Mio.
Franken pro Jahr**

Die Umfrage zeigt, dass bis zum Ablauf der Sanierungsfristen ein Bedarf zwischen 200 und 400 Millionen pro Jahr, also mindestens eine Verdoppelung der bisherigen Finanzmittel notwendig ist, um die Lärmsanierung fristgerecht bis 2015 (Nationalstrassen) bzw. 2018 (CH-Hauptstrassen und Übrige Strassen) abzuschliessen.

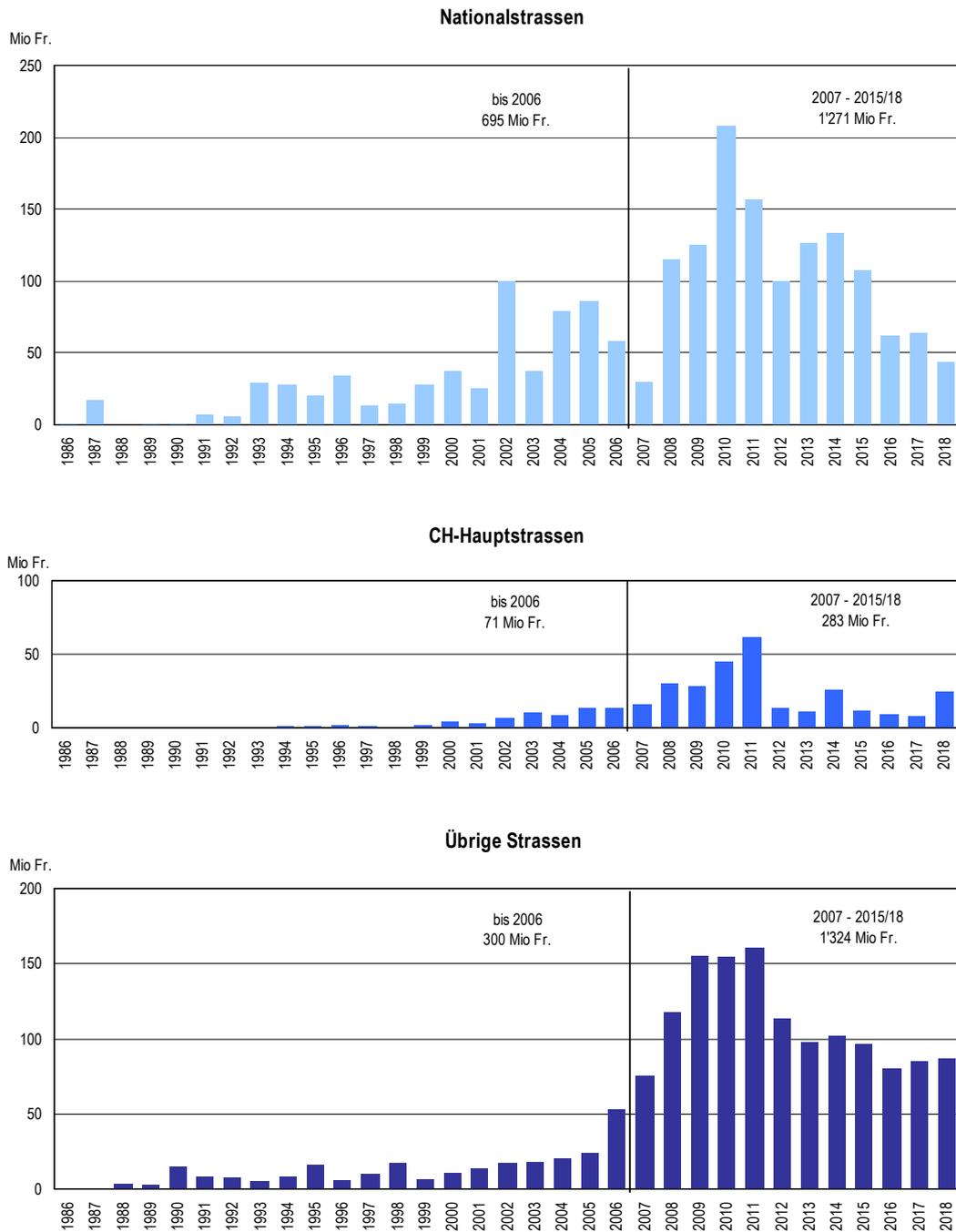
**Finanzmittel verdoppeln
bis 2015 bzw. 2018**

Diese Entwicklung in Richtung einer deutlichen Erhöhung der jährlichen finanziellen Mittel kann bei sämtlichen Strassenkategorien beobachtet werden; bei den Übrigen Strassen ist die Zunahme des Bedarfs am massivsten. Die Abb. 7 zeigt bei den Nationalstrassen seit 2002 und bei den Übrigen Strassen seit 2006 eine deutliche Zunahme der benötigten Mittel, das Sanierungstempo wurde also in den letzten paar Jahren bereits massiv erhöht.

Zu beachten ist die unterschiedliche Genauigkeit der Daten. Am zuverlässigsten sind die Angaben über die bisher angefallenen (und abgerechneten) Kosten. Die Angaben ab 2007 bis ca. 2011 basieren teilweise auf relativ genauen Kostenvoranschlägen, während es sich bei den Zahlen ab 2011 in der Regel um grobe Schätzungen handelt.

Abb. 7 > Kosten der Strassenlärmsanierung nach Strassen 1986 bis 2018.

Bisherige Kosten der Strassenlärmsanierung und voraussichtlich anfallende Kosten von 2007 bis 2015 für Nationalstrassen, bis 2018 für CH-Hauptstrassen und Übrige Strassen, Stand Herbst 2006



3.4 Realisierte und geplante Massnahmen

Die erstmalige gesamtschweizerische Erhebung liefert ebenfalls Erkenntnisse darüber, für welche Massnahmen und mit welchem Nutzen die Finanzmittel bei der Strassenlärmsanierung eingesetzt werden.

Bei den abgeschlossenen Projekten wurden für rund 80 % der Gesamtkosten auch Angaben zu den Massnahmen mit den entsprechenden Kosten geliefert. Bei den Sanierungsprojekten, die in Ausführung oder Projektierung sind, haben die zuständigen kantonalen Vollzugsbehörden nur teilweise Angaben zu den vorgesehenen Sanierungsmassnahmen gemacht. Für zukünftige Sanierungsprojekte, die noch nicht in Bearbeitung und Prüfung sind, existieren noch keine Massnahmenstudien. Deshalb konnten auch keine Angaben dazu verlangt werden.

Bei den abgeschlossenen Projekten wurden für mindestens 660 Millionen Franken Massnahmen realisiert. Dies entspricht 80 % der Gesamtkosten von 844 Millionen Franken. Bei den restlichen 20 % dürfte es sich grösstenteils um Projektierungskosten handeln, teilweise aber auch um Kosten für Massnahmen, zu denen keine Angaben geliefert wurden.

Rund 80 % der Kosten
für konkrete Massnahmen

Tab. 7 > Bisher realisierte Massnahmen.

Realisierte Massnahmen an der Quelle (Belagsersatz, Geschwindigkeitsreduktion), im Ausbreitungsbereich (Lärmschutzwand, Überdeckung) sowie gebäudeseitige Massnahmen (Schallschutzfenster).

Massnahmen	Umfang	Massnahmen-Kosten (in Fr.)	Anteil an den gesamten Massnahmen-Kosten	Anteil am Total der Personen mit Nutzen *
Belagsersatz (Mehrkosten)	187 km	5.7 Mio.	1 %	12 %
Geschwindigkeitsreduktion	15 km	0.1 Mio.	0.01 %	1 %
Lärmschutzwand	139 km	321.2 Mio.	49 %	36 %
Überdeckung	2 km	237.4 Mio.	36 %	8 %
Schallschutzfenster	65'900	91.9 Mio.	14 %	43 %
andere Massnahmen		4.4 Mio.		keine Angaben

*Personen mit Nutzen: Abschätzung aufgrund jener abgeschlossener Projekte, bei denen sowohl Angaben zu den Massnahmekosten und Anzahl Gebäuden mit Nutzen vorhanden sind.

Gemäss Umfrage wurden bisher rund 85 % der Mittel für bauliche Sanierungsmassnahmen im Ausbreitungsbereich, d.h. Lärmschutzwände und Überdeckungen verwendet.

Für Massnahmen an der Quelle, nämlich z.B. Ersatz bestehender Strassenbeläge durch lärmarme Beläge sowie Massnahmen zur Verkehrsberuhigung, wurden bisher nur rund 1 % der Mittel aufgewendet. Für den Belagsersatz wurden allerdings nur die Mehrkosten für den Einbau eines akustisch günstigen Deckbelages eingerechnet (6 Fr. /m²), da ein Belagsersatz in der Regel im Rahmen des ordentlichen Strassenunterhaltes erfolgt.

Verkehrsberuhigende Massnahmen hingegen sind bisher nur vereinzelt als Lärmschutzmassnahme eingesetzt worden.

Rund 14 % der Mittel wurden für Schallschutzmassnahmen an Gebäuden eingesetzt. Nach LSV stellen diese allerdings eine Ersatzmassnahme dar, die getroffen wird, wenn eine „Lärmsanierung“, d.h. Massnahmen an der Quelle und auf dem Ausbreitungsweg, unverhältnismässig ist oder überwiegende Interessen entgegenstehen.

Ein geringer Mittelanteil wurde für „andere Massnahmen“ verwendet. Genannt wurden insbesondere Verkehrsumlagerungen, Umgestaltungen des Strassenraums, absorbierende Verkleidungen von Stützmauern, Brückenuntersichten und Tunnelportalen, sowie weiteren Ersatzmassnahmen an Gebäuden.

Betrachtet man die realisierten Massnahmen differenziert nach Strassentyp, so fällt auf, dass bei den Nationalstrassen fast 98 % der Mittel in Massnahmen im Ausbreitungsbereich (Überdeckungen, Lärmschutzwände) investiert wurden, während bei den Haupt- und Übrigen Strassen über 75 % der Kosten auf Schallschutzmassnahmen am Gebäude (Schallschutzfenster, Schalldämmlüfter) entfallen. Diese beinhalten sowohl den obligatorischen Einbau (ab Alarmwert) wie auch freiwillige Ersatzmassnahmen der Kantone zwischen Immissionsgrenz- und Alarmgrenzwert.

Abb. 8 > Kosten der abgeschlossenen Massnahmen, aufgeteilt nach Strassentyp.

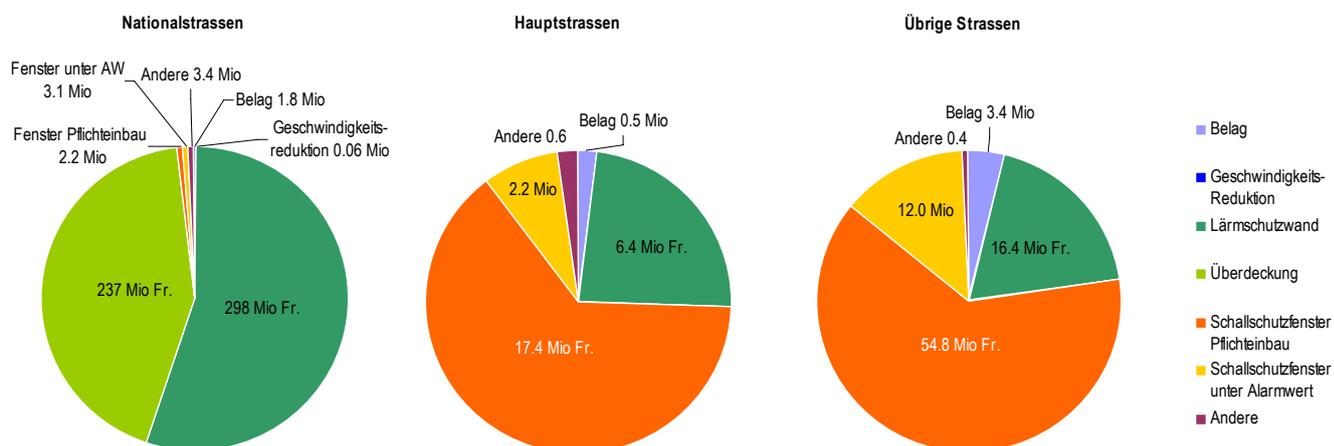
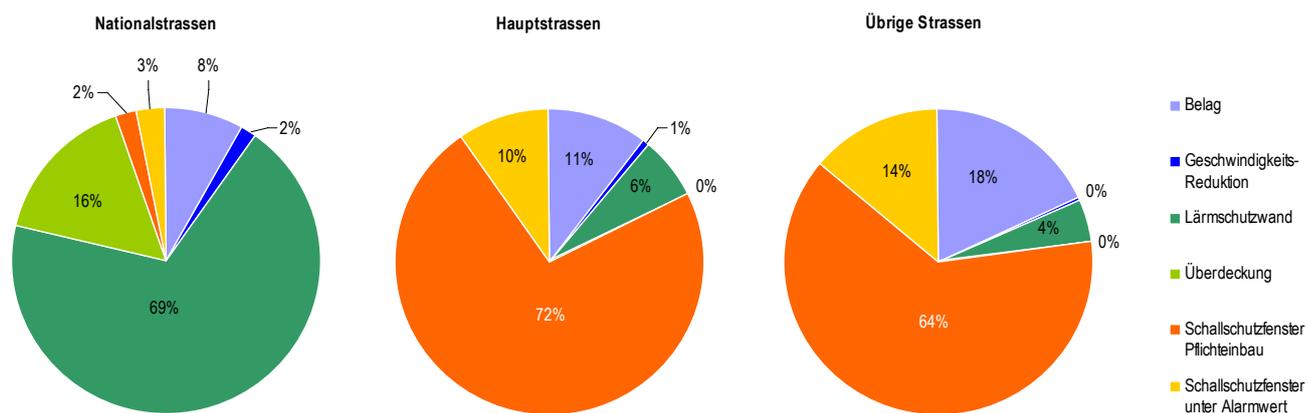


Abb. 9 > Anteil Personen, die von Massnahmen (nur abgeschlossene Projekte) profitiert haben, aufgeteilt nach Strassentyp.

Die Zahlen basieren auf Hochrechnungen aufgrund der vorhandenen Angaben der Kantone.

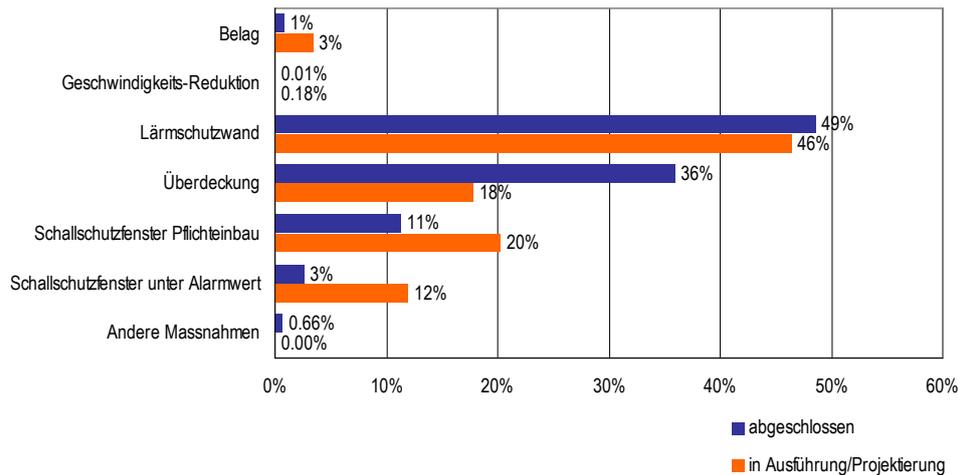


Insgesamt wurden damit rund 170'000 Personen geschützt. Bei Autobahnen wurden knapp drei Viertel der Personen durch Lärmschutzwände geschützt, bei den Haupt- und Übrigen Strassen erhielten über drei Viertel der Personen Schallschutzfenster (Abb. 9).

Bei allen Strassenkategorien profitieren vergleichsweise viele Personen vom Einbau lärmarmen Strassenbeläge, weil diese Massnahme an der Quelle ansetzt und eine Lärmreduktion auf die ganze Umgebung hat und nicht nur punktuell wirkt. Im Gegensatz dazu ist die Wirkung von Lärmschutzwänden und Überdeckungen jeweils auf das abgeschirmte, direkt sanierungsbedürftige Gebiet und dessen Gebäude beschränkt.

Abb. 10 > Kostenanteile der Massnahmen.

Anteile der Lärmschutzmassnahmen an den Kosten bei abgeschlossenen Projekten und bei jenen in Projektierung /Ausführung.



Bei den Sanierungsprojekten, die in Ausführung oder Projektierung sind, ist nur für die Hälfte der angeführten Gesamtkosten bekannt, welche akustischen Massnahmen damit realisiert werden sollen.

Wie bei den abgeschlossenen Projekten zeigt sich ein kostenmässiger Schwerpunkt bei den Lärmschutzwänden und Überdeckungen, wobei der Anteil für Überdeckungen deutlich abnimmt.

Der Anteil für Massnahmen an der Quelle (Belagsersatz) steigt zwar von 1 % auf 3 %, ist aber immer noch sehr gering.

Eine grosse Zunahme zeigt sich bei den Schallschutzmassnahmen an Gebäuden. Wurden bei den abgeschlossenen Projekten noch 14 % für Schallschutzfenster aufgewendet, sind es bei laufenden Projekten bereits 32 %. Ein Drittel der Sanierungsmittel wird in Zukunft also in Schallschutzfenster investiert werden.

**Bisher Massnahmen
auf Ausbreitungsweg,
quellenseitig gering**

Tendenz - mehr Fenster

4 > Folgerungen

Die Bereitstellung der zukünftig benötigten Finanzmittel (ca. 2.9 Milliarden Franken) garantiert, dass die Lärmsanierung des Schweizer Strassennetzes fristgerecht abgeschlossen wird. Die bisherige Sanierungspraxis reicht aber nicht aus - gleichzeitig sind konsequent effizientere Massnahmen zu fördern. Nur so können die gesetzlich geforderten Vorgaben erfüllt und die Lärmemissionen des Strassenverkehrs trotz des weiterhin wachsenden Verkehrsaufkommens mindestens auf dem heutigen Niveau begrenzt und sogar gesenkt werden.

4.1 **Kostenentwicklung und Finanzbedarf**

Die Erhebung zum Stand der Strassenlärmsanierung in der Schweiz zeigt:

- > Die bisherigen (abgeschlossenen und sich in Ausführung befindenden) Sanierungen von 1987 bis 2006 mit Kosten von 1.1 Milliarden Franken – davon etwa 2/3 Bundesbeiträge – konzentrierten sich im Wesentlichen auf die Nationalstrassen und teils auf die Übrigen Strassen. Dabei wurden bisher 580 km saniert. Von den realisierten Massnahmen profitieren rund 170'000 Personen in 20'000 Gebäuden;
- > Der benötigte finanzielle Bedarf zur fristgerechten Sanierung während den verbleibenden 10 Jahren beträgt geschätzte 2.9 Milliarden Franken. Von den Massnahmen profitieren schätzungsweise 640'000 Personen in 90'000 Gebäuden. Der grösste Bedarf besteht bei den Übrigen Strassen.

Das bedeutet, dass das Doppelte der bisherigen Sanierungen und deren Kosten in den verbleibenden 8 bzw. 11 Jahren – die Hälfte der bereits verstrichenen Zeit seit Inkrafttreten der LSV – geleistet werden muss, um die Sanierung der Schweizer Strassen fristgerecht zu beenden.

Verdoppelung der Finanzmittel bis 2015 bzw. 2018

4.2 **Massnahmen**

Bei den Nationalstrassen wurden bisher 98 % der Mittel für Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg (Lärmschutzwände und Überdeckungen) aufgewendet. Den hohen Kosten von baulichen Massnahmen im Ausbreitungsbereich stehen lokal hohe Wirkungen gegenüber. Bei den CH-Hauptstrassen und Übrigen Strassen wurden nur 24 % bzw. 19 % der Mittel für Lärmschutzwände aufgewendet. Gerade im Innerortsbereich sind Wände häufig wegen den Platzverhältnissen oder der Erschliessung nicht möglich, zum Teil stehen aber auch Interessen wie der Ortsbild- und Denkmalschutz entgegen.

90% d. Massnahmen bei Nationalstrassen auf Ausbreitungsweg

Insgesamt wurde bisher lediglich 1 % der Mittel für Massnahmen an der Quelle (Belagsersatz, verkehrsberuhigende Massnahmen) eingesetzt. Ihr Vorteil ist, dass sie die Lärmbelastungen grossräumiger in einem Gebiet mindern und mit verhältnismässig geringen Kosten realisierbar sind.

Besonders bei den CH-Hauptstrassen und Übrigen Strassen reichen aber Massnahmen an der Quelle oft nicht aus, um die massgeblichen Lärmgrenzwerte einzuhalten. Bauliche Massnahmen im Ausbreitungsbereich sind häufig nicht machbar. Etwa 75 % der Mittel wurden dort für Schallschutzfenster, also „Ersatzmassnahmen“, eingesetzt. Bei den Nationalstrassen wurden im Vergleich dazu nur 1 % der Mittel für diese Massnahmen eingesetzt.

70 % bei CH-Hauptstrassen und
Übrigen Strassen sind
Schallschutzfenster

4.3 **Heutige und zukünftige Sanierungsstrategie**

Bis zum heutigen Stand wurden bereits beträchtliche Mittel in den Lärmschutz auf Schweizer Strassen investiert. Der Vollzug der Lärmsanierung beim Bund und Kantonen wird durch die Einführung der NFA mit den Programmvereinbarungen und Vorauszahlungen der Bundesbeiträge für die Übrigen Strassen weiter beschleunigt und administrativ vereinfacht. Bei den Nationalstrassen übernimmt der Bund die Verantwortung. Mit der Vollzugshilfe „Leitfaden Strassenlärm – Vollzugshilfe für die Sanierung“ haben die Bundesämter BAFU und ASTRA zudem die Grundlage für eine nachhaltige und einheitliche Sanierungsstrategie bei den Strassen geschaffen.

Es gilt nun, die Erkenntnisse der Erhebung 2006 basierend auf dem aktuellen Instrumentarium umzusetzen. Dabei zeichnen sich folgende Handlungsfelder ab:

- > Sicherstellung der finanziellen Mittel
- > Verstärkung des Einsatzes von Massnahmen an der Quelle und von verkehrsplanerischen Massnahmen

Finanzielle Mittel sicherstellen

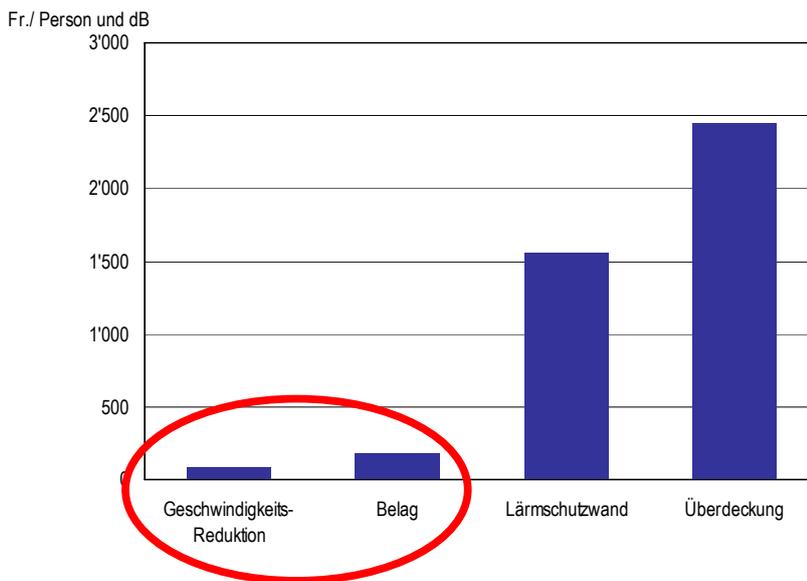
Die Einhaltung der geltenden Fristen 2015 resp. 2018 für die Strassenlärmsanierung bedingt eine deutliche Erhöhung der finanziellen Mittel und der Sanierungsintensität beim Bund und bei den Kantonen.

Aktuell steht die Erhöhung der Finanzmittel für die Übrigen Strassen im Rahmen der NFA an. Im Herbst 2007 wird das Parlament darüber entscheiden. Die Kantone haben ihrerseits rechtzeitig genügend Mittel für die Lärmsanierung sicherzustellen.

Massnahmen an der Quelle fördern

Abb. 11 > Massnahmen.

Kosten der verschiedenen Lärmschutzmassnahmen, um für eine Person die Lärmbelastung um 1 dB (Dezibel) zu senken.



Als durchschnittliche Wirkung pro Massnahme wurden folgende Werte angenommen: Geschwindigkeitsreduktion: 1 dBA, Belag: 3 dBA, Lärmschutzwand: 7 dBA, Überdeckung: 15 dBA. Zum Vergleich: Bei einer mittleren Wirkung von 5 dB im Vergleich zu den „normalen“ Fenstern kosten Schallschutzfenster ca. 500 Fr. pro geschützte Person und dB. Die Lärmbelastungen können damit aber nur im Innenraum bei geschlossenen Fenstern gesenkt werden, die Lärmbelastung im Freien bleibt unverändert hoch.

Trotz den bisherigen Erfolgen bei den Strassenlärmsanierungen nimmt die Lärmbelastung wegen der durchschnittlichen jährlichen Zunahme des Verkehrs um 1 bis 2 % weiter zu und frisst die bisherigen Bemühungen teilweise sogar auf. Um den Erfolg der Lärmsanierung nachhaltig sicherzustellen, muss es deshalb gelingen, die Emissionen langfristig zu senken oder mindestens zu plafonieren.

Eine möglichst hohe Effizienz der Lärmsanierung bedingt deshalb einen Mittelbedarf, der insgesamt möglichst gering gehalten wird, gleichzeitig aber eine maximale Schutzwirkung durch Massnahmen erreicht, so dass die Bevölkerung bestmöglich vor übermässigem Lärm geschützt werden kann. Beide Kriterien sprechen für eine stärkere Förderung von Massnahmen an der Quelle wie lärmarme Strassenbeläge, Geschwindigkeitseinschränkungen sowie weiteren Massnahmen. Emissionsseitige Massnahmen sind zudem am kostengünstigsten.

Mehr Effizienz bei
Sanierung

In Zukunft ist die Umsetzung genereller emissionsbegrenzender und quellenseitiger Massnahmen weiter zu verstärken:

- > Förderung leiserer Fahrzeuge
- > Förderung leiserer Reifen
- > Förderung lärmarmen Strassenbeläge
- > Förderung von Temporeduktionen und anderen verkehrsberuhigenden Massnahmen
- > Förderung von Systemen der Verkehrsplanung und -lenkung (Förderung Langsamverkehr, räumlich-zeitliche Fahrverbote für gewisse Fahrzeugtypen, Dosier-Systeme, etc.)

In diesen Bereichen sind Anreizprogramme und/oder Emissionsvorschriften notwendig. Die Mittel werden heute noch ungenügend ausgeschöpft.

Gleichzeitig sind verstärkt Bestrebungen in der Raumplanung, der Verkehrs- und Siedlungsplanung notwendig. Die gesteigerte allgemeine Mobilität der Gesellschaft, vermehrter Freizeitverkehr in vorher unbelasteten Gebieten, die zunehmende Verdichtung von Siedlungsstrukturen und die generelle Entwicklung des Fahrzeugparks in der Schweiz gefährden die bisherigen Erfolge der Sanierungen und Emissionsreduzierung.

**Mehr Massnahmen
an der Quelle fördern**

**Mehr Lärmschutz über Raum- und
Siedlungsplanung**

> Anhang A

Anhang A1: Ablauf der Lärmsanierung an Strassen

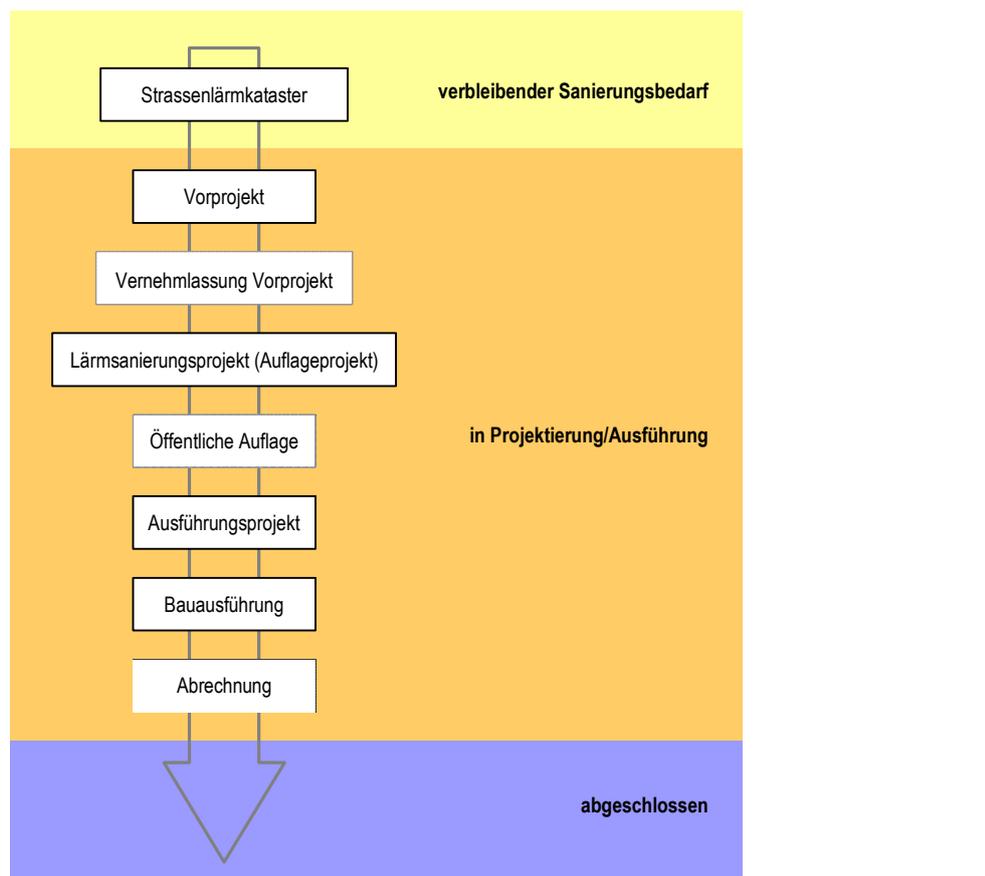
Anhang A2: In der Umfrage erhobene Datenfelder

Anhang A3: Bereinigung der Daten

> **A1 Ablauf der Lärmsanierung an Strassen**

In einer ersten Phase erstellt die Vollzugsbehörde einen Lärmbelastungskataster (LBK). Dieser zeigt, bei welchen Strassen eine Sanierungspflicht besteht. Anschliessend beginnt die Projektierung. Diese kann einen einzelnen Strassenabschnitt oder mehrere Strassen in einer oder mehrerer Gemeinde umfassen. Je nach Strassentyp wird als Grundlage zuerst ein Vorprojekt über die zu realisierenden Sanierungen und Massnahmen erstellt. Aufgrund von Stellungnahmen wird dieses bereinigt und ein Sanierungsprojekt (Bauprojekt) ausgearbeitet und öffentlich aufgelegt. Nach einem allfälligen weiteren Bereinigungsverfahren wird das Projekt ausgeführt, d.h. die vorgesehenen Massnahmen werden realisiert.

Abb. 12 > Ablauf der Lärmsanierung bei Strassen.



> A2 In der Umfrage erhobene Datenfelder

Tab. 8 > In der Umfrage erhobene Datenfelder.

Datenfelder, die in der Umfrage 2006 bei den kantonalen Tiefbauämtern bzw. Fachstellen Lärmschutz erfragt wurden. Alle Sanierungsprojekte mussten je nach Stand im Tabellenblatt „abgeschlossen“, „in Projektierung/Ausführung“ oder „verbleibender Sanierungsbedarf“ erfasst werden. Die Kreuze (X) geben an, dass beim entsprechenden Projektstand eine Angabe verlangt wurde.

Nr.	Spalte/ Feld	abge- schlossen	in Projek- tierung/ Ausführung	verbleibend
Angaben zu Projekt/Strasse				
1	Bezeichnung	X	X	X
2	Strasse(n)	X	X	X
3	Teilstrecke(n)	X	X	X
4	Gemeinde(n)	X	X	X
5	Koordinaten	X	X	X
6	Nr. des Sanierungsprojektes BAFU	X	X	
7	Projektstatus	X	X	X
8	Abschlussjahr (Abrechnung)	X		
9	Erstsanierung	X	X	X
10	Länge Nationalstrassen	X	X	X
11	Länge Schweizerische Hauptstrassen	X	X	X
12	Länge Übrige Strassen	X	X	X
Finanzbedarf / Gesamtkosten				
13 bis 31	Finanzbedarf pro Jahr	X	X	X
32	Gesamtkosten	X	X	X
33	Kostenanteil Nationalstrassen	X	X	X
34	Kostenanteil Hauptstrassen	X	X	X
35	Kostenanteil Übrige Strassen	X	X	X
36	Beitrag Bund	X	X	
Situation (Grenzwerte)				
37	Sanierungshorizont	X	X	X
38	vor Sanierung: Anzahl Gebäude > IGW	X	X	X
39	davon Gebäude > AW	X	X	X
40	Anzahl Personen > IGW	X	X	
41	davon Personen > AW	X	X	
42	nach Sanierung: Anzahl Gebäude > IGW	X	X	
43	davon Gebäude > AW	X	X	
44	Anzahl Personen > IGW	X	X	
45	davon Personen > AW		X	

Nr.	Spalte/ Feld	abge- schlossen	in Projek- tierung/ Ausführung	verbleibend
Massnahmen				
Belagsanierung				
46	Länge	X	X	
47	Fläche	X	X	
48	Anzahl Gebäude mit Nutzen	X	X	
49	Belagstyp	X	X	
50	subventionsberechtigte (Mehr-)Kosten	X	X	
Geschwindigkeitsreduktion / verkehrsberuhigende Massnahmen				
51	Länge	X	X	
52	Anzahl Gebäude mit Nutzen	X	X	
53	Kosten	X	X	
Lärmschutzwände/-dämme				
54	Länge	X	X	
55	Fläche	X	X	
56	Anzahl Gebäude mit Nutzen	X	X	
57	Kosten	X	X	
Überdeckung/Galerie etc.				
58	Länge	X	X	
59	Kosten	X	X	
60	Anzahl Gebäude mit Nutzen	X	X	
Massnahmen am Gebäude – Pflichteinbau				
61	Anzahl SSF (Schallschutzfenster)	X	X	
62	Anzahl SDL (Schalldämmlüfter)	X	X	
63	Anzahl Gebäude mit SSF/SDL/andere	X	X	
64	Kosten SSF/SDL/andere	X	X	
Massnahmen am Gebäude – Einbau mit Kostenbeiträgen (unter AW)				
65	Anzahl SSF (Schallschutzfenster)	X	X	
66	Anzahl Gebäude mit SSF/ andere	X	X	
67	Kosten SSF/ andere	X	X	
Andere Massnahmen				
68	Beschreibung	X	X	
69	Kosten	X	X	
Wirkung				
70	Anzahl Gebäude mit gesenkter Lärmbelastung (exkl. Massnahmen am Gebäude)	X	X	
71	Kosten LS-Massnahmen im Ausbreitungsbereich (≠ Kosten Abschnitt Massnahmen) für Wirkungs-Index Strasse		X	
72	Kostenansatz für Wirkungs-Index Strasse		X	
73	Wirkungs-Index-Strasse (WI _{str})		X	

Nr.	Spalte/ Feld	abge- schlossen	in Projek- tierung/ Ausführung	verbleibend
74	Bemerkungen	X	X	X
75	Objekt-Nr. aus dem Unterhaltsperimeter Nationalstrassen	X	X	
75	Maximale Höhe Lärmschutzwand	X	X	

> **A3 Bereinigung der Daten**

Tab. 9 > Ergänzung fehlender Inhalte, Bereinigung fehlerhafter Daten.

Diese Regeln wurden verwendet, um fehlende bzw. fehlerhafte Inhalte zu bereinigen.

Spalten-Nr.	Spalten-Name	Inhalt	Bereinigung
Angaben zu Projekt/Strasse			
1	Bezeichnung	leer	Zusammensetzen aus Strassenname oder Strassentyp und Gemeinde
5	Koordinaten	leer	mindestens ein Punkt ergänzen, falls möglich
		fehlerhaft	falls mehrere Koordinatenpaare, fehlerhaftes Paar löschen
7	Projektstatus	zwei Zahlen, z.B. "2, 3"	kleinere Zahl verwenden
8	Abschlussjahr	mehrere Angaben (z.B. 2002/03/04)	grösste Zahl verwenden
10-12	Länge	leer	aus Koordinaten berechnen, sonst 1 km
Finanzbedarf / Gesamtkosten			
13-31	Finanzbedarf	leer, Abschlussjahr vorhanden	4*25% bis Abschlussjahr
		leer, kein Abschlussjahr	Status 1 (Prognose): 10*10% (2009-2018)
			Status 2 (Projektierung): 4*25% (2008-2011)
			Status 3 (genehmigt): 4*25% (2007-2010)
			Status 4 (abgeschlossen): 7*14.29% (vor 2001-2006)
		Summe nicht 100%	ergänzen auf 100% (i.d.R. innert 4 Jahre)
32	Gesamtkosten	leer	schätzen aus Strassenlänge gemäss Anleitung
33-35	Kostenanteil pro Strassentyp	Anteil Bund in Prozent	ersetzen durch Kostenanteil pro Strassentyp (meist 100%)
		leer	prozentualer Anteile der Länge pro Strassentyp verwenden
36	Beitrag Bund	leer	Beitragssätze gemäss Liste
Massnahmen			
61, 65	Anzahl Schallschutzfenster	Fläche statt Anzahl	Annahme 1.5 m ² pro Fenster

> Anhang B

- Anhang B1: Kennzahlen zum Stand der Lärmsanierung**
- Anhang B2: Kosten pro Kilometer für verschiedene Strassentypen**
- Anhang B3: Kostenbedarf für alle Strassentypen bis 2018**
- Anhang B4: Kostenbedarf für Nationalstrassen bis 2018**
- Anhang B5: Kostenbedarf für Hauptstrassen bis 2018**
- Anhang B6: Kostenbedarf für Übrige Strassen bis 2018**
- Anhang B7: Kennzahlen zu den Kosten von Massnahmen**
- Anhang B8: Überschreitung der Grenzwerte**

> **B1 Kennzahlen zum Stand der Lärmsanierung**

Tab. 10 > Kennzahlen zum Stand der Strassenlärmsanierung 2006.

Status	abgeschlossen	in Ausführung in Projektierung	verbleibend	Total
Anzahl Projekte	599	767	2'831	4'197
Kosten [Fr.]				
Gesamtkosten	844 Mio.	1439 Mio.	1662 Mio.	3945 Mio.
Anteil Bund	585 Mio.	906 Mio.	721 Mio.	2212 Mio.
Anteil Kantone + Gemeinden	260 Mio.	532 Mio.	941 Mio.	1733 Mio.
Kosten nach Strassentyp				
Nationalstrassen	611 Mio.	896 Mio.	460 Mio.	1967 Mio.
Hauptstrassen	33 Mio.	126 Mio.	195 Mio.	354 Mio.
Übrige Strassen	200 Mio.	417 Mio.	1007 Mio.	1624 Mio.
Länge [km]				
Nationalstrassen	210 km	339 km	348 km	897 km
Hauptstrassen	145 km	185 km	479 km	809 km
Übrige Strassen	226 km	2791 km	2849 km	5866 km
Kosten der Massnahmen (soweit bekannt)				
Belag (Mehrkosten)	5.7 Mio.	21.4 Mio.	6.5 Mio.	33.7 Mio.
Geschwindigkeitsreduktion / verkehrsberuhigende Massnahmen	0.1 Mio.	1.4 Mio.	0 Mio.	1.5 Mio.
Lärmschutzwände/-dämme	321.2 Mio.	302.1 Mio.	79.6 Mio.	702.9 Mio.
Überdeckung/Galerien etc.	237.4 Mio.	147.0 Mio.	0.0 Mio.	384.4 Mio.
Massnahmen am Gebäude - Pflichteinbau	74.5 Mio.	150.1 Mio.	17.2 Mio.	241.7 Mio.
Massnahmen am Gebäude –Einbau (unter AW)	17.4 Mio.	83.0 Mio.	15.2 Mio.	115.5 Mio.
Andere Massnahmen	4.4 Mio.	3.1 Mio.	6.9 Mio.	14.4 Mio.
Nutzen				
Anzahl Gebäude mit Massnahmen*	ca. 20'000	ca. 50'000	ca. 40'000	ca. 110'000
Anzahl Personen mit Massnahmen*	ca. 169'000	ca. 307'000	ca. 336'000	ca. 812'000

* Hochrechnung

> **B2 Kosten pro Kilometer für verschiedene Strassentypen****Tab. 11 > Kosten pro Kilometer für unterschiedliche Strassentypen.**

Kanton	Nationalstrassen			Hauptstrassen nationaler Bedeutung			Übrige Strassen		
	Länge km	Gesamtkosten	Kosten/km	Länge km	Gesamtkosten	Kosten/km	Länge km	Gesamtkosten	Kosten/km
ZH	224.4 km	441.1 Mio.	1'966'000	-	1.4 Mio.	-	2760.0 km	360.3 Mio.	131'000
BE	31.4 km	79.0 Mio.	2'517'000	33.4 km	50.9 Mio.	1'525'000	265.7 km	234.9 Mio.	884'000
LU	23.0 km	96.1 Mio.	4'181'000	41.3 km	23.4 Mio.	568'000	216.4 km	96.6 Mio.	446'000
UR	30.4 km	20.3 Mio.	668'000	12.0 km	6.9 Mio.	576'000	18.3 km	5.4 Mio.	296'000
SZ	65.6 km	89.7 Mio.	1'368'000	46.1 km	8.5 Mio.	184'000	156.2 km	33.0 Mio.	211'000
OW	10.0 km	4.7 Mio.	464'000	2.3 km	0.4 Mio.	193'000	23.3 km	4.4 Mio.	188'000
NW*				32.1 km	2.9 Mio.	91'000	2.0 km	0.0 Mio.	13'000
GL*									
ZG	15.5 km	29.2 Mio.	1'885'000	2.0 km	1.0 Mio.	500'000	83.5 km	10.4 Mio.	125'000
FR	13.0 km	57.6 Mio.	4'434'000	2.1 km	1.6 Mio.	769'000	145.0 km	41.2 Mio.	284'000
SO	31.5 km	32.1 Mio.	1'018'000	17.3 km	9.3 Mio.	539'000	175.4 km	53.4 Mio.	304'000
BS	9.4 km	231.8 Mio.	24'655'000	-	-	-	4.3 km	53.8 Mio.	12'459'000
BL	22.2 km	44.4 Mio.	2'003'000	13.8 km	28.7 Mio.	2'082'000	97.5 km	74.2 Mio.	761'000
SH	4.0 km	2.9 Mio.	718'000	1.3 km	0.5 Mio.	395'000	36.7 km	4.6 Mio.	124'000
AR	-	-	-	16.2 km	2.2 Mio.	136'000	29.8 km	2.0 Mio.	68'000
AI	-	-	-	6.3 km	2.1 Mio.	338'000	8.0 km	2.1 Mio.	260'000
SG	9.8 km	10.5 Mio.	1'071'000	25.5 km	12.9 Mio.	506'000	71.9 km	39.5 Mio.	549'000
GR	12.4 km	7.7 Mio.	620'000	92.6 km	12.0 Mio.	129'000	51.8 km	10.6 Mio.	205'000
AG	87.7 km	196.6 Mio.	2'241'000	42.7 km	26.6 Mio.	624'000	531.6 km	135.7 Mio.	255'000
TG	-	--	-	55.2 km	24 Mio.	434'000	99.0 km	24.6 Mio.	249'000
TI	114.0 km	310.5 Mio.	2'723'000	213.8 km	74 Mio.	346'000	167.9 km	67.8 Mio.	404'000
VD	155.0 km	294.6 Mio.	1'900'000	19.6 km	5.7 Mio.	293'000	378.9 km	114.6 Mio.	302'000
VS	-	-	-	26.3 km	7.0 Mio.	265'000	175.7 km	67.4 Mio.	384'000
NE	10.7 km	14.7 Mio.	1'371'000	33.5 km	36.5 Mio.	1'089'000	53.4 km	52.0 Mio.	974'000
GE	22.3 km	3.3 Mio.	147'000	20.4 km	14.5 Mio.	713'000	209.4 km	130.8 Mio.	625'000
JU	-	-	-	29.5 km	1.0 Mio.	34'000	59.0 km	5.0 Mio.	85'000

* Keine Daten oder Daten unvollständig

> **B3 Kostenbedarf für alle Strassentypen bis 2018**

Tab. 12 > Kostenbedarf Strassenlärmsanierung für alle Strassentypen bis 2018.

Angaben in Mio. Franken.

	Bis 2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Gesamtkos
ZH	315.27	20.25	50.16	89.14	142.85	74.84	29.85	13.69	14.20	17.36	7.77	19.89	7.54	802.87
BE	127.33	17.22	29.99	26.08	25.69	23.08	20.83	22.50	25.08	16.78	12.77	9.58	7.95	364.88
LU	62.88	14.72	5.45	15.66	15.53	17.18	7.48	8.16	9.03	11.27	12.13	13.70	22.63	216.12
UR	13.83	5.02	3.67	1.52	1.73	2.04	1.61	0.74	0.67	0.46	0.53	0.53	0.30	32.65
SZ	35.97	1.33	1.57	7.75	17.07	16.64	11.90	8.32	8.22	6.31	5.56	3.85	6.66	131.16
OW	5.28	1.04	1.09	1.00	0.89	0.10	0.08	0.03						9.49
NW*	2.61	0.33												2.94
GL**														
ZG	28.16	2.09	3.72	2.75	0.55	0.39	0.26	0.59	0.83	0.92	0.16	0.15	0.06	40.62
FR	13.63	1.21	18.38	16.73	16.14	14.48	3.34	2.64	2.64	2.99	2.64	2.64	2.92	100.37
SO	34.76	5.55	4.36	11.15	5.12	4.31	5.17	4.17	3.83	5.09	3.59	4.05	3.67	94.77
BS	55.82	4.96	9.44	13.75	20.21	18.14	16.90	31.50	31.50	31.50	24.90	15.00	12.00	285.63
BL	57.75	8.57	7.21	10.50	27.19	7.20	7.63	5.45	6.52	4.66	3.77	0.86	0.00	147.32
SH	4.67	0.04	0.31	0.25	0.28	0.30	0.27	0.44	0.41	0.51	0.23	0.23		7.92
AR	1.57	1.96	0.52	0.19										4.24
AI	0.25	0.55				1.33				1.65			0.43	4.21
SG	36.99	3.13	2.21	2.54	5.48		1.88	4.76	5.82					62.81
GR	12.74	2.15	0.12	1.68	5.10	3.46	2.27	1.66	0.72	0.36				30.26
AG	136.87	18.67	77.62	47.70	26.62	15.33	9.64	8.17	4.00	3.57	2.44	3.07	4.68	358.93
TG	19.85	1.41	2.22	3.78	3.78	3.78	2.16	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	48.63
TI	23.46	0.97	2.10	3.67	20.35	112.09	30.14	53.30	85.22	45.16	17.61	14.05	44.13	452.23
VD	64.99		2.48	11.41	33.73	33.01	49.08	42.18	36.26	39.82	31.82	45.66	24.47	414.88
VS		0.52	0.52	7.75	7.75	7.23	7.23	7.23	7.23	7.23	7.23	7.23	7.23	74.37
NE	10.15	1.95	5.77	9.03	8.80	8.63	8.78	9.07	10.66	10.90	9.70	8.07	1.57	103.08
GE	1.14	6.55	33.50	25.02	21.71	15.04	8.84	7.35	5.90	5.90	5.90	5.90	5.90	148.65
JU		0.30	0.32	0.34	0.37	0.43	0.57	0.63	0.69	0.71	0.70	0.60	0.33	6.00
Summe	1'065.98	120.48	262.71	309.39	406.92	379.00	225.90	234.52	261.37	215.09	151.38	157.01	154.41	3'944.97

* Daten teilweise vorhanden ** Keine Daten vorhanden

> **B4 Kostenbedarf für Nationalstrassen bis 2018****Tab. 13 > Kostenbedarf Strassenlärmsanierung für Nationalstrassen bis 2018.***Angaben in Mio. Franken.*

	Bis 2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ge- samtkos
ZH	181.86	3.13	28.68	51.09	114.55	52.20	4.32	2.35	0.76	0.39	0.44	0.55	0.82	441.94
BE	58.05	2.94	5.58	1.32	2.03	1.61	1.50	3.75	2.25					79.03
LU	44.74	11.23	0.04	10.61	10.60	11.28	1.95	1.26			0.87	0.87	2.32	96.09
UR	9.28	4.30	2.73	0.68	1.00	1.33	0.77	0.15	0.05	0.03				20.33
SZ	30.38			3.60	15.22	13.00	5.25	4.75	3.25	3.25	2.50	2.50	6.00	89.70
OW	3.78	0.19	0.21	0.21	0.21	0.03	0.03	0.03						4.67
NW*														
GL*														
ZG	24.72		1.75	1.75					0.50	0.50				29.22
FR	13.10		10.95	11.00	11.00	11.17	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	57.55
SO	18.53	1.80	1.62	7.77	1.60					0.75				32.06
BS	46.26		1.60	1.60	4.18	16.18	15.60	31.50	31.50	31.50	24.90	15.00	12.00	231.81
BL	44.38													44.38
SH	2.86													2.86
AR														
AI														
SG	8.21	1.37		0.88										10.45
GR	3.25	2.00		0.03	0.40		0.50	0.74	0.42	0.36				7.69
AG	108.10	0.56	56.11	24.58	1.81	5.01								196.58
TG														
TI	23.32	0.97	2.10	3.67	20.35	21.64	30.14	53.30	68.72	45.16	17.61	14.05	9.45	310.46
VD	64.99		1.25	5.18	23.33	23.15	39.55	27.88	25.00	25.25	16.00	30.50	12.50	294.57
VS														
NE	8.95	1.00	1.00	1.00	1.00			0.11	0.66	0.33	0.06	0.37	0.19	14.67
GE	0.15	0.28	1.49	0.68	0.68									3.29
JU														
Summe	694.89	29.76	115.10	125.63	207.96	156.60	99.64	125.85	133.16	107.56	62.43	63.89	43.32	1'966.54

* Keine Daten vorhanden

> **B5 Kostenbedarf für Hauptstrassen bis 2018**

Tab. 14 > Kostenbedarf Strassenlärmsanierung für CH-Hauptstrassen bis 2018.

Angaben in Mio. Franken.

	Bis 2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Gesamtkos 199
ZH	1.39													1.39
BE	13.69	2.15	7.62	5.42	3.86	4.58	3.19	2.39	3.14	2.13	1.43	1.35		50.95
LU	7.34	1.31	1.23	1.48	1.18	1.20	0.60	0.92	1.66	2.74	1.82	1.56	0.42	23.43
UR	2.83	0.47	0.49	0.51	0.65	0.43	0.58	0.25	0.41	0.10	0.10	0.10		6.92
SZ	1.66	0.29	0.01	0.41	0.98	2.21	0.77		0.05	0.31	0.81	0.35	0.66	8.49
OW	0.05	0.05	0.08	0.08	0.08	0.08	0.05							0.45
NW*	2.59	0.32												2.91
GL**														
ZG							0.10	0.50	0.20	0.20				1.00
FR	0.20	0.04	0.09	0.56	0.09	0.09	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	1.61
SO	5.11	2.09		0.88	0.96	0.34								9.33
BS														
BL	1.54	1.47	0.65	2.28	19.40	1.70	1.70							28.74
SH		0.04	0.26					0.06	0.06	0.08				0.50
AR	1.01	0.97	0.17	0.05										2.20
AI		0.55				1.05				0.45			0.08	2.13
SG	5.62	0.27	0.36	0.10	1.49			2.01	3.03					12.89
GR	8.26	0.13	0.11	0.11	0.68	1.07	0.97	0.41	0.22					11.97
AG	5.70	2.49	6.85	3.77	6.10	0.96	0.01	0.62						26.65
TG	13.05	0.83	1.13	1.44	1.44	1.44	0.85	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	23.99
TI	0.14	0.00				41.34			12.66				19.86	74.00
VD				0.87	1.44		0.57	0.39	0.06	0.45	0.31	0.51	1.14	5.74
VS		0.02	0.02	0.71	0.71	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	6.96
NE	0.30	0.95	4.28	5.76	3.61	3.25	2.88	2.03	3.05	3.65	3.30	2.57	0.82	36.45
GE	0.21	1.19	6.29	3.68	1.91	1.28								14.54
JU		0.13	0.20	0.19	0.19	0.17	0.11							0.99
Summe	70.69	15.77	29.84	28.28	44.75	61.87	13.14	10.98	25.94	11.51	9.17	7.83	24.38	354.24

* Daten teilweise vorhanden ** keine Daten vorhanden

> **B6 Kostenbedarf für Übrige Strassen bis 2018****Tab. 15 > Kostenbedarf Strassenlärmsanierung für Übrige Strassen bis 2018.***Angaben in Mio. Franken.*

	Bis 2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Gesamt- kosten
ZH	132.02	17.12	21.48	38.05	28.30	22.64	25.53	11.34	13.44	16.97	7.33	19.34	6.72	360.28
BE	55.59	12.13	16.80	19.35	19.80	16.89	16.14	16.35	19.69	14.65	11.34	8.23	7.95	234.90
LU	10.81	2.18	4.18	3.56	3.75	4.70	4.93	5.98	7.37	8.53	9.44	11.28	19.90	96.60
UR	1.72	0.25	0.45	0.33	0.08	0.28	0.27	0.33	0.21	0.33	0.43	0.43	0.30	5.41
SZ	3.94	1.05	1.56	3.75	0.87	1.43	5.88	3.57	4.92	2.76	2.25	1.00		32.97
OW	1.45	0.81	0.80	0.72	0.61									4.38
NW*	0.02	0.01												0.03
GL**														
ZG	3.44	2.09	1.97	1.00	0.55	0.39	0.16	0.09	0.13	0.22	0.16	0.15	0.06	10.40
FR	0.34	1.17	7.33	5.16	5.05	3.22	3.21	2.52	2.52	2.86	2.52	2.52	2.79	41.20
SO	11.13	1.65	2.74	2.51	2.56	3.97	5.17	4.17	3.83	4.34	3.59	4.05	3.67	53.38
BS	9.56	4.96	7.85	12.16	16.03	1.96	1.30							53.82
BL	11.83	7.10	6.56	8.23	7.79	5.50	5.93	5.45	6.52	4.66	3.77	0.86		74.20
SH	1.81		0.05	0.25	0.28	0.30	0.27	0.38	0.35	0.43	0.23	0.23		4.56
AR	0.56	0.99	0.34	0.14										2.04
AI	0.25					0.28				1.20			0.35	2.08
SG	23.15	1.49	1.85	1.57	3.99		1.88	2.75	2.78					39.47
GR	1.23	0.01	0.00	1.54	4.02	2.39	0.81	0.51	0.08					10.60
AG	23.07	15.62	14.67	19.35	18.70	9.35	9.63	7.55	4.00	3.57	2.44	3.07	4.68	135.70
TG	6.80	0.58	1.10	2.35	2.35	2.35	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	24.64
TI						49.11			3.84				14.82	67.77
VD			1.23	5.37	8.96	9.86	8.96	13.91	11.20	14.12	15.50	14.65	10.83	114.57
VS		0.49	0.49	7.04	7.04	6.54	6.54	6.54	6.54	6.54	6.54	6.54	6.54	67.41
NE	0.90		0.48	2.27	4.20	5.37	5.90	6.94	6.95	6.92	6.34	5.13	0.56	51.96
GE	0.77	5.08	25.73	20.66	19.12	13.76	8.84	7.35	5.90	5.90	5.90	5.90	5.90	130.82
JU		0.17	0.12	0.15	0.18	0.26	0.46	0.63	0.69	0.71	0.70	0.60	0.33	5.01
Summe	300.39	74.94	117.77	155.49	154.21	160.54	113.12	97.69	102.27	96.02	79.79	85.28	86.70	1'624.20

* Daten teilweise vorhanden ** keine Daten vorhanden

> **B7 Kennzahlen zu den Kosten von Massnahmen (abgeschlossene Projekte)**

Tab. 16 > Kennzahlen der Kosten einzelner Massnahmen (abgeschlossene Projekte).

Die Kennzahlen wurden nur anhand derjenigen abgeschlossenen Projekte berechnet, für welche Angaben bezüglich Kosten, Ausdehnung und Anzahl der einzelnen Massnahmen verfügbar waren.

Kanton	Belagssanierung		Geschwindigkeitsreduktion, Verkehrsberuhigende Massnahmen		Lärmschutzwände/-dämme		Überdeckung / Galerie		Massnahmen am Gebäude			
	Fläche m2	Mehrkosten Fr./ m2	Länge m	Kosten Fr. / m	Fläche m2	Kosten Fr. / m2	Länge m	Kosten Fr. / m	Pflichteinbau		Einbau (unter AW)	
									Anzahl SSF	Kosten Fr. / SSF	Anzahl SSF	Kosten Fr. / SSF
ZH					35'025	883					26	1'923
BE	8'400	6			61'751	629	275	52'727	1'061	3'266	3'911	2'586
LU	84'939	6			3'155	712	320	12'500	45	1'300	93	306
UR	3'577	6			144	1'736	40	1'000	266	1'260	511	1'366
SZ	76'675	10	2'530	22	9'170	881	550	33'091	58	1'000		
OW					3'140	1'011						
NW*									65	1'129	1'516	596
GL**												
ZG	141'200	8			26'980	931			65	1'815		
FR							600	63'333				
SO	131'592	10			31'329	610			2'367	1'523		
BS					4'304	587	355	74'648	4'098	2'097		
BL					51'246	910			3'405	1'857		
SH					3'975	786			873	1'741	14	1'935
AR												
AI												
SG	12'851	50			6'685	997			14'258	1'570	1'890	1'458
GR	15'000	5			1'620	1'425			2'367	1'230		
AG	74'475	6	1'342	4	47'909	828	1'590	56'579	2'709	2'312		
TG					1'100	786			10'041	1'345		
TI									89	1'348		
VD					64'555	878	2'100	31'905	205	2'390	2	2'000
VS												
NE												
GE												
JU												
Durchschnitt CH		9		15		813		44'288		1'664		1'831

* Daten teilweise vorhanden ** keine Daten vorhanden

> B8 Überschreitung der Grenzwerte

Tab. 17 > Anzahl Grenzwertüberschreitungen bei Gebäuden und Personen.

Summe der von den Kantonen angegebenen Grenzwertüberschreitungen sowie der Anzahl Gebäude mit Nutzen. Die Angaben sind nicht vollständig, die Prozentzahlen zeigen den Anteil Projekte, bei welchen Angaben gemacht wurden.

Kanton	Anzahl Projekte	vor der Sanierung					nach der Sanierung					Wirkung	
		Anzahl Gebäude		Anzahl Personen		% Projekte mit Angaben	Anzahl Gebäude		Anzahl Personen		% Projekte mit Angaben	Anzahl Gebäude mit Nutzen	% Projekte mit Angaben
		>IGW	davon >AW	>IGW	davon >AW		>IGW	davon >AW	>IGW	davon >AW			
ZH	1'320	16'230	2'173	57'068	6'333	73%	219	1'428	3'340	5'681	2%	207	1%
BE	403	11'046	1'852	39'594	8'294	95%	7'847	1'176	25'885	4'171	90%	1'117	28%
LU	180	6'083	1'279	53'772	12'493	98%	5'727	1'232	50'548	12'057	98%	4	1%
UR	48	1'086	252	7'259	1'924	100%	966	238	6'713	1'816	100%	118	92%
SZ	129	5'953	1'875	20'790	5'132	97%	5'076	1'602	18'084	3'369	97%	1'294	67%
OW	18	671	138	4'958	945	100%	594	98	4'429	666	100%		0%
NW*	8	501	26	3'855	215	100%	501	26	3'855	215	100%		0%
GL**	0												
ZG	56	1'491	399	4'861	1'799	100%	1'580	394	4'251	1'784	96%	90	38%
FR	170	1'643	219	5'813	771	69%	332	13	1'298	78	32%	634	24%
SO	182	3'018	884	20'648	6'255	48%	2'202	603	16'123	4'390	48%	1'029	48%
BS	74	2'010	399	10'226	3'532	78%	1'699	342	4'812	3'126	78%	262	8%
BL	141	1'948	472	10'625	3'540	22%	1'070	458	7'042	3'431	22%	986	18%
SH	43	1'276	189	5'480	960	100%	785	153	5'149	920	44%	25	7%
AR	27	715	118	3'490	574	100%	452	107	2'259	522	100%	418	100%
AI	21	258	8	173	0	100%	0	0	0	0	10%	40	5%
SG	64	4'236	2'372	25'153	17'893	98%	2'579	1'682	24'917	17'482	72%	7	2%
GR	108	3'788	465	19'887	2'319	100%	1'452	95	12'160	726	57%	7	1%
AG	368	14'186	2'728	52'605	9'446	100%	6'007	1'078	42'004	7'231	40%	5'840	39%
TG	119	71	1'234	591	7'216	3%	36	1'221	271	7'076	3%	1'222	37%
TI	174	16'704	1'891	5'520	592	91%	261	32	1'588	182	10%		0%
VD	259	13'619	2'256	11'149	1'064	100%	217	69	2'017	543	17%	1'254	17%
VS	96	4'058	171			100%	5'652	686			100%		0%
NE	108	3'568	835	30'174	10'634	93%	0	0	0	0	1%		0%
GE	65	2'977	308	3'909	942	57%	495	60	2'623	755	23%	391	14%
JU	16	442	4			94%	0	0			100%		0%

* Daten teilweise vorhanden ** keine Daten vorhanden

> Verzeichnisse

Abkürzungen

AW

Alarmwert

dB(A)

Dezibel (A-bewertet). Logarithmische Skala für Schallpegel. Eine Verdoppelung der Schallenergie (z.B. 200 statt 100 Fahrzeuge pro Stunde auf der Strasse) erhöht den Schallpegel um 3 dB(A). Erst eine Differenz von 10 dB(A) wird vom Menschen als doppelt bzw. halb so laut empfunden.

IGW

Immissionsgrenzwert

LBK

Lärmbelastungskataster

LSV

Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986

NFA

Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen

SSF

Schallschutzfenster

Abbildungen

Abb. 1

Gesamtkosten der Strassenlärmsanierung. 16

Abb. 2

Regionale Verteilung und Stand der Sanierungsprojekte, Herbst 2006. 18

Abb. 3

Stand der Lärmsanierung in den Kantonen, Herbst 2006. 19

Abb. 4

Kosten pro Kilometer. 20

Abb. 6

Verbleibende Kosten der Strassenlärmsanierung. 22

Abb. 7

Kosten der Strassenlärmsanierung 1986 bis 2018. 23

Abb. 8

Kosten der Strassenlärmsanierung nach Strassen 1986 bis 2018. 25

Abb. 9

Kosten der abgeschlossenen Massnahmen, aufgeteilt nach Strassentyp. 27

Abb. 10

Anteil Personen, die von Massnahmen (abgeschlossen) profitiert haben, aufgeteilt nach Strassentyp. 28

Abb. 11

Kostenanteile der Massnahmen. 29

Abb. 12

Massnahmen. 32

Abb. 13

Ablauf der Lärmsanierung bei Strassen. 35

Tabellen

Tab. 1

Inhalt der Umfrage nach Art. 20 LSV. 15

Tab. 2

Gesamtkosten der Strassenlärmsanierung. 17

Tab. 3

Beiträge von Bund, Kantonen und Gemeinden. 18

Tab. 4

Kosten pro Kilometer. 21

Tab. 5

Gebäude und Personen mit Massnahmen. 21

Tab. 6

Verbleibende Kosten der Strassenlärmsanierung. 22

Tab. 7

Bisher realisierte Massnahmen. 26

Tab. 8		
In der Umfrage erhobene Datenfelder.		36
Tab. 9		
Ergänzung fehlender Inhalte, Bereinigung fehlerhafter Daten.		39
Tab. 10		
Kennzahlen zum Stand der Strassenlärmsanierung 2006.		41
Tab. 11		
Kosten pro Kilometer für unterschiedliche Strassentypen.		42
Tab. 12		
Kostenbedarf Strassenlärmsanierung für alle Strassentypen bis 2018.		43
Tab. 13		
Kostenbedarf Strassenlärmsanierung für Nationalstrassen bis 2018.		44
Tab. 14		
Kostenbedarf Strassenlärmsanierung für CH-Hauptstrassen bis 2018.		45
Tab. 15		
Kostenbedarf Strassenlärmsanierung für Übrige Strassen bis 2018.		46
Tab. 16		
Kennzahlen der Kosten einzelner Massnahmen (abgeschlossene Projekte).		47
Tab. 17		
Anzahl Grenzwertüberschreitungen bei Gebäuden und Personen.		48