



Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Stab

Fachstelle Lärmschutz

Urs Waldner
Projektleiter Lärm+GIS

Geodatenmodell für GIS-Schnittstelle der sonARMS GUI Benutzeroberflä- che

Version 24
27. November 2024

Inhalt

1. Einführung	7
2. Genese	9
2.1. Eingabedaten aus GIS	9
2.1.1. Betriebsdaten	9
2.1.2. GIS Vorbereitung	9
2.2. Erfassung + Berechnung in sonARMS GUI (Benutzeroberfläche)	10
2.3. Export / Import in sonARMS GUI (Benutzeroberfläche)	10
2.4. Nachbearbeitung im GIS	12
2.4.1. Speziell: Gebäude mit Empfindlichkeitsstufe	12
3. Semantische-Beschreibung	13
3.1. Akustisches Modell	13
3.2. Logisches Modell	13
3.2.1. Inhalt	13
3.2.2. Pakete	14
3.3. Physisches Modell	15
3.3.1. Dateiformate	15
3.3.2. Vektordaten mit Dateityp Shapefile (shp)	16
3.3.3. Tabelle mit Dateityp dBase IV	16
3.3.4. Feldnamen	16
3.3.5. Attribut DK_HAbs: Z-Wert absolut oder relativ ?	17
3.3.6. Rasterdaten mit Dateityp ESRI ASCII Grid	17
3.3.7. Dateityp .WLP in SonArmsGUI	17
3.3.8. Spezielle Hinweise	17
3.4. Kompatibilitätsprobleme mit anderen Systemen	18
3.4.1. ASCII-Codierung / Umlaute	18
3.4.2. Multiparts	18
3.4.3. Projektionen	18
4. Objektkatalog	19
4.1. UML-Klassendiagramme	19
4.1.1. Eingabedaten	19
4.2. Liste der Klassen	21
4.3. Attributlisten	23
4.3.1. Globale Masterdatei master.QSS	23
4.3.2. Betriebszeiten (Time.dbf)	26
4.3.3. Topographie (Geländegrid)	28
4.3.4. Kartenbild (Karte.tif / .bmp)	29
4.3.5. Primärflächen (area.shp)	30
4.3.6. Gebäude (blgd.shp)	32
4.3.7. Quelle (srcs.shp)	34
4.3.8. Hindernis (barr.shp)	36
4.3.9. Hochblende (barh.shp)	38

4.3.10.	Schützenhaus (stand.shp)	39
4.3.11.	Lärmkarten-Rahmen (rade.shp)	43
4.3.12.	Meteosituation (mteo.dbf)	44
4.3.13.	Pegelkorrekturen (K_korr.dbf)	46
4.3.14.	Immissionspunkt (recv.shp)	47
4.3.15.	Resultateraster «Zivilschiesslärm» (RasZ)	50
4.3.16.	Resultateraster «Militärschiesslärm» (RasM)	50

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Datenfluss mit GIS-Schnittstelle sonARMS GUI (rot)	7
Abb. 2	Menü «Projekt Import...» in sonARMS GUI mit Eingabefenster.....	10
Abb. 3	Menü «Projekt Export...» in sonARMS GUI mit Eingabefenster	11
Abb. 4	UML-Klassendiagramm GIS-Schnittstelle und Umsystem Settings in sonARMS (nächste Seite).....	19
Abb. 5	Schützenhaus und Quelle: Grundriss, Schnitt mit Vermessung.	40

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Pakete und Klassen	14
Tab. 2:	Dateiformate	15
Tab. 3:	Verwendete Geometrietypen von Shapefile	16
Tab. 4:	Codierung des Feldes DK_Habs	17
Tab. 5:	Liste der Klassen.....	21
Tab. 6:	Attributliste Masterdatei .master.qss.....	23
Tab. 7:	Attributliste der Klasse Betriebszeiten (Dateiname Time.dbf)	27
Tab. 8:	Attributliste Primärflächen bzw. Bodenbedeckung	31
Tab. 9:	Attributliste der Klasse Gebäude (blgd.shp)	33
Tab. 10:	Attributliste der Klasse «Quelle» mit der Flugbahn.....	35
Tab. 11:	Attributliste der Klasse «Hindernis» (barr.shp)	37
Tab. 12:	Attributliste der Klasse «Hochblende» (barh.shp).....	39
Tab. 13:	Attributliste der Klasse «Schützenhaus» (stand.shp)	42
Tab. 14:	Attributliste der Klasse «Lärmkarte-Rahmen» (rade.shp).....	44
Tab. 15:	Attributliste der Klasse «Meteosituation» (mteo.dbf)	45
Tab. 16:	Attributliste der Klasse «Pegelkorrekturen» (K_korr.dbf).....	46
Tab. 17:	Attributliste der Klasse «Immissionspunkt» (recv.shp)	47



Impressum

Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Stab
Fachstelle Lärmschutz
Urs Waldner

Literaturverzeichnis

- ▶ [1] EMPA 2016; «Dokumentation des sonX Ausbreitungsmodells», 12. September 2016.
- ▶ [2] EMPA 2016; «Dokumentation zum Schiesslärm-Berechnungsmodell sonARMS», 12. September 2016.
- ▶ [3] EMPA 2016; «Dokumentation der sonARMS-Benutzerumgebung», 19. Oktober 2016.
- ▶ [4] Kanton Zürich, Baudirektion, Fachstelle Lärmschutz: «Schiesslärm Geodatenmodell GIS-Schnittstelle sonARMS», 10. April 2019.
- ▶ [5] Kanton Zürich, Baudirektion, Fachstelle Lärmschutz: "Schiesslärm Berechnung mit sonARMS – Sanierungs-Projekte", «Leitfaden», Version 2.3 vom 28. März 2017.
- ▶ [6] Kanton Zürich, Baudirektion, Fachstelle Lärmschutz: "Schiesslärm Berechnung mit sonARMS – Raumplanerische Projekte und Baubewilligungs-Verfahren", "Leitfaden", Version 1.4 vom 20. August 2018.
- ▶ [7] ESRI Shapefile White Paper: Definition des Datenformates. 1998 Environmental System Research Institute, Inc (ESRI), Redlands, Kalifornien USA: «ESRI Shapefile Technical Description».
- ▶ [8] Import GUI-GIS Felder-Abbildungen werden bei jedem Import generiert in den Dateien: MappingProj.txt und MappingMore.txt.
- ▶ [9] Export GUI-GIS Felder-Abbildungen werden bei jedem Export generiert in den Dateien: MappingProj.txt und MappingResu.txt.

Verständigung / Glossar

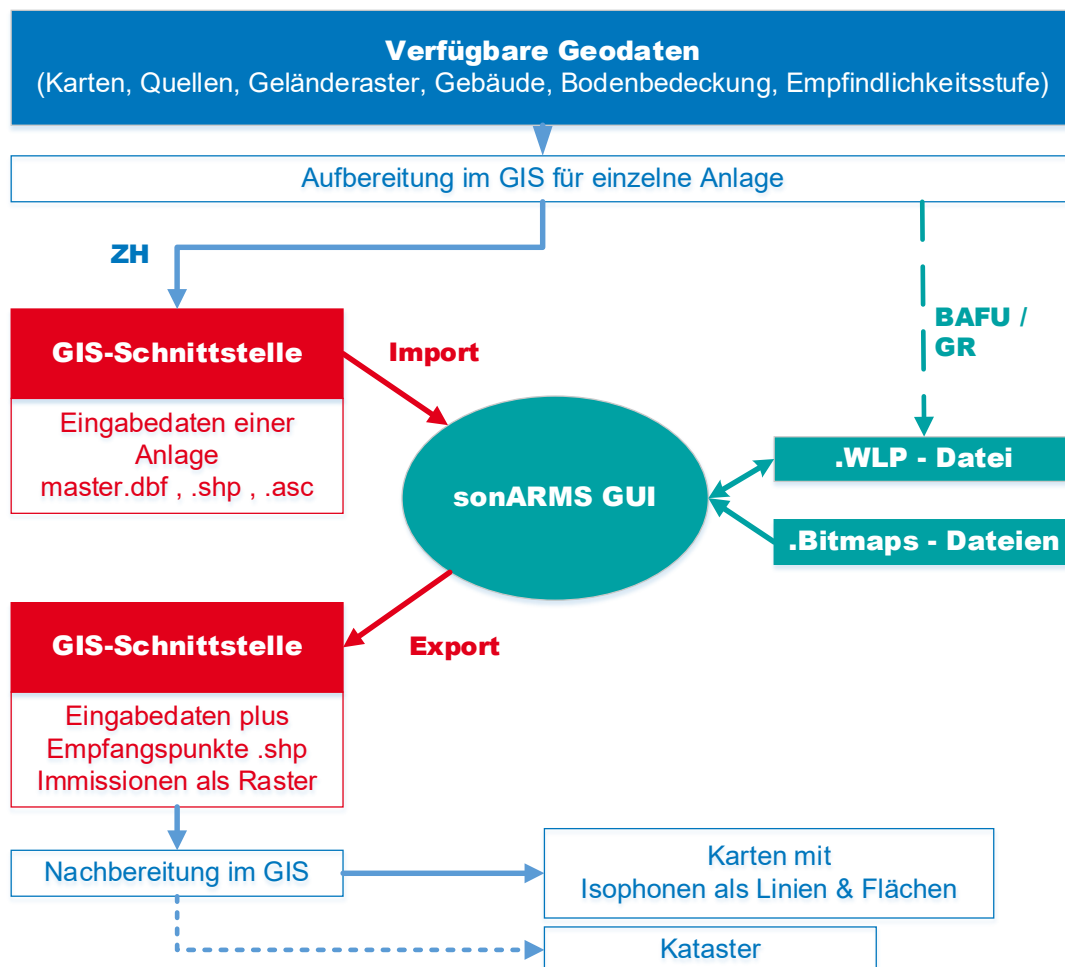
Begriff/Abkürzung	Erläuterung
ASCII	Ursprünglich 7-Bit-Codierung nur für amerikanische Zeichen. Heute sind mehrere plattformabhängige 8-Bit Codierungen für Zeichen in verschiedenen Sprachräumen im Einsatz, welche dann auch Umlaute korrekt wiedergeben.
Attribut	Datenelemente zur Beschreibung einer spezifischen Eigenschaft von Objekten. Ein Attribut hat einen Namen, einen Typ (Zeichenkette, Zahl, weitere) und einen Wertebereich. Anschaulich entspricht ein Attribut der Spalte einer Tabelle.
Beurteilungspegel	Beurteilungspegel der Lärmbelastung beinhaltet den physikalische Schallmessgrösse (meist Energieäquivalenter Dauerschallpegel Leq) und Korrekturen für das Lärmempfinden nach LSV Anhang 3 ff.
Bezugsrahmen	Geodätisches Referenzsystem für Lage und/oder Höhenkoordinaten.
Darstellungsmodell	Darstellungsmodelle sind Beschreibungen graphischer Darstellung zur Präsentation von Geodaten in Form von Karten, Plänen oder Geodiensten.
Datenmodell	Abbildungen der Wirklichkeit, welche Struktur und Inhalt von Geodaten systemunabhängig festlegen. Enthält Klassen mit Attributen und Beziehungen zwischen Klassen.
Download-Dienst	Dienst im Internet, der das Herunterladen von und, wenn durchführbar, den direkten Zugriff auf Kopien vollständiger Geodaten-sätze oder Teile von Geodaten-sätzen ermöglicht
ESRI	Firma "Environmental Systems Research Institute" in Redlands, Kalifornien, USA. Softwarehersteller von Geoinformationssystemen, welcher alle seine Produkte mit Arc... benennt.
FALS	Fachstelle Lärmschutz, Stab, Tiefbauamt, Baudirektion, Kanton Zürich.
FIG	Fachinformationsgruppe, welche die Erarbeitung der Geodatenmodelle eines Fachbereiches begleitet.
Geobasisdaten	Geobasisdaten beruhen auf einem Recht setzenden Erlass des Bundes, eines Kantons oder einer Gemeinde.
Geodaten	Raumbezogene Daten, die mit einem bestimmten Zeitbezug die Ausdehnung und Eigenschaften bestimmter Räume und Objekte beschreiben, insbesondere die Lage, Beschaffenheit, Nutzung und Rechtsverhältnisse.
Geodatenmodell	Abbildungen der Wirklichkeit, welche Struktur und Inhalt von Geodaten systemunabhängig festlegen.
Geodatenatz	Begriff der Geoinformationsverordnung und Objekt im Metadaten-server www.geolion.zh.ch und www.geocat.ch . Umfasst eine Gruppe von Geodatenelementen mit rechtlich gleichem Beschrieb, zuständiger Stelle, Nachführungsinformationen und Rechtsgrundlage.

Geodienste	Vernetzbare Anwendungen, welche die Nutzung von elektronischen Dienstleistungen im Bereich der Geodaten vereinfachen und Geodaten in strukturierter Form zugänglich machen. Gemäss INSPIRE wird in der schweizerischen Geogesetzgebung unterschieden zwischen: -> Suchdienst -> Darstellungsdienst -> Download-Dienst
GeolV	Verordnung über Geoinformation (Geoinformationsverordnung, GeolV) SR 510.620.
Geometadaten	Formale Beschreibungen der Merkmale von Geodaten, beispielsweise von Herkunft, Inhalt, Struktur, Gültigkeit, Aktualität, Genauigkeit, Nutzungsrechten, Zugriffsmöglichkeiten oder Bearbeitungsmethoden.
KGeolG	Kantonales Geoinformationsgesetz (LS 704.1).
KGeolV	Kantonale Geoinformationsverordnung (LS 704.11)
Lärmschutzverordnung	Verordnung des Bundes, welche basierend auf dem Umweltschutzgesetz den Schutz vor Lärm regelt (Systematische Sammlung des Bundesrechtes SR 814.41).
Planungswert	Planungswert: Grenzwert nach Umweltschutzgesetz, massgebend für Einzonungen und Erschliessungen und Neuanlagen.
Schallschutz	Passiver Schallschutz durch die Gebäudehülle gegen Aussenlärm, Innenlärm und Lärm von haustechnischen Anlagen. Wirkt im Gegensatz zum Lärmschutz nur bei geschlossenen Fenstern und wird in der Schweiz weitgehend nach der Norm SIA 181 "Schallschutz im Hochbau" dimensioniert.
SR	Systematische Sammlung des Bundesrechtes (Systematische Rechtssammlung).
USG	Umweltschutzgesetz des Bundes (SR 814.01).
Zivil	Zivile Schiessanlagen (Dürfen meist auch für obligatorische Schiessen benutzt werden).

1. Einführung

Schiesslärm-Berechnungen umfassen den Geschossknall und den Mündungsknall und können über weite Distanzen zu Grenzwertüberschreitungen führen. Dazu ist ein geeignetes akustisches Ausbreitungsmodell [2] für den Überschallknall aus der sonX-Familie notwendig [1]. Schiesslärm muss in der Schweiz mit dem Softwarekernel sonARMS berechnet werden [3]. Die Erfassung und Berechnung einer zivilen oder militärischen Schiessanlage kann mit der Benutzerumgebung «sonARMS GUI» [4] umgesetzt werden. In sonARMS GUI kann jedoch nur ein Teil der räumlichen Eingabedaten editiert werden, der Rest muss aus geographischen Systemen (GIS) importiert werden. In diesem Dokument wird beschrieben, wie die räumlichen Ein- und Ausgabedaten über die GIS-Schnittstelle von sonARMS GUI genau aussehen. Mit dem Import und Export von verfügbaren GIS-Daten aus häufig verwendeten Geodatenformaten kann viel manuelle Erfassungsarbeit erspart werden (siehe folgende Abbildung).

Abb. 1 Datenfluss mit GIS-Schnittstelle sonARMS GUI (rot)





Die in diesem Dokument beschriebene GIS-Schnittstelle (rot in vorangehender Abbildung) ermöglicht es, räumliche Geodaten für eine Anlage ins GIS-Systemen zu importieren und zu exportieren. Die reinen Vektordaten können im GIS alternativ auch direkt in eine .WLP-Datei abgefüllt werden. Dies ist jedoch nicht mit Basis-GIS-Werkzeugen möglich, sondern erfordert Programmierungen.

Aus bestehenden sonARMS-Projekten können die Immissionen als Empfangspunkte in Shapefiles oder als Raster in ESRI ASCII Grid (Textdatei) exportiert werden. In einer Nachbereitung im GIS können dann z.B. Isophonen berechnet werden und die Überschreitung anhand der Empfindlichkeitsstufe berechnet werden.

2. Genese

In diesem Kapitel wird die Datenverwaltung über die Systeme GIS und sonARMS dargestellt.

2.1. Eingabedaten aus GIS

Für die Berechnung der Lärmbelastung von zivilen Schiessanlagen werden Eingabedaten als 2.5 – dimensionale Objekte von Quellen, Schützenhaus, Hindernisse, Gelände, Gebäude und Empfänger benötigt. Infolge der grossen Ausbreitungsdistanzen müssen auch die Eingabedaten mit allen Parametern für meteorologischen Ausbreitungsbedingungen berücksichtigt werden. In der Regel kann das Gelände von Laserscanning-Modellen übernommen werden. Manuell erfasst werden muss in der Regel nur die Anlage (Schützenhaus, Quellen, Lärmschutzwände) in Ergänzung zum Geländemodell und die Empfangspunkte an den Gebäuden. Die Erfassung und Aufbereitung dieser Eingaben kann durch GIS-Programme wesentlich vereinfacht werden. Beispielsweise ist die Erfassung von Schützenhäusern in geneigtem Gelände oft auch Anpassungen am Geländeaster, welche im sonARMS GUI nicht möglich sind (siehe 0 Seite 40). Durch diese GIS-Schnittstelle von sonARMS können diese automatisch generierten Geodaten bequem importiert werden ins sonARMS GUI. Die Berechnungsergebnisse können aus sonARMS exportiert werden.

2.1.1. Betriebsdaten

Die Erhebung der Betriebsdaten erfolgt in der Regel mit Fragebogen an die Anlagehalter und Vereine, welche in einer Betriebsdatenbank des Kantons nachgeführt werden.

2.1.2. GIS Vorbereitung

In der GIS-Vorbereitung werden folgende Arbeitsschritte erledigt:

- 1 Anlageperimeter bestimmen für die Aufbereitungsschritte -> Polygon
- 2 Gelände (Digitales Terrain Modell) resampeln auf Raster (meist 5 m)
- 3 Gebäudegrundflächen zum Beispiel aus amtlicher Vermessung, Klasse Bodenbedeckung auswählen.
- 4 Gebäudeoberkante bestimmen mit DOM -> PolygonZ mit Höhe absolut über Meer.
- 5 Boden-Rauhigkeit G (porös/versiegelt) aus Bodenbedeckungscode oder Landschaftsmodell bestimmen.
- 6 Immissionspunkte an Gebäuden generieren oder manuell setzen.
- 7 Kartenblätter mit Imagecatalog zusammenstellen
- 8 Attribute von Originaldateien auf GIS-Schnittstelle mappen bzw. berechnen.
- 9 Zuschneiden und paketieren für überlappende Anlagedatenpakete.

Bei der Verwendung von Gebäuden aus 3-D-Landschaftsmodellen entfällt Schritt 3 und 4.

2.2. Erfassung + Berechnung in sonARMS GUI (Benutzeroberfläche)

Im sonARMS GUI müssen die Eingabedaten manuell überprüft und ergänzt werden. Insbesondere die Höhe der Quelle, Oberkante der Lärmschutzmassnahmen, Hochblenden, Schützenhaus usw. müssen sehr genau erfasst werden. Die Zuweisung der Betriebsdaten auf die Quellen ist ebenfalls ein sehr sensibler Punkt. Bei Immissionspunkten kann neu die Grenzwertüberschreitung in der Datenbank selber berechnet werden.

2.3. Export / Import in sonARMS GUI (Benutzeroberfläche)

In der Anwendung sonARMS GUI wird der Import und Export wie folgt angesteuert:

Abb. 2 Menü «Projekt Import...» in sonARMS GUI mit Eingabefenster



Projekt importieren

Importverzeichnis (absolut): ✓ C:\Workspace\sonARMS\GUI\GUI\GUIimport\ ...

Zielpfade:
Standard-Projektpfad (absolut): ✓ C:\Workspace\sonARMS\GUI\GUI\wlp\Aesch.wlp ...

☒ Imp.
☒ Mit Rückfragen (löschen, überschreiben)

Zielpfade:
Projektpfad (absolut): * K:\Mer\PRG\16\Empa\SonX\BinSonArms\ProjekteEntwicklung\Projekte\P02 ImpExp Aesch\Reduziert\Wlp\Aesch.wlp ...

Topo:
* .\DTM_10m.txt ✓ Imp. ☒ Imp.
* .\DTM_05m.txt ✓ Imp.
- .\ ✓ Imp. ☒ Mit Rückfragen (löschen, überschreiben)

Kartenbild:
* .\Landeskarte.tif ✓ Imp. ✓ Pfad und Datei existieren
* .\hillshade.tif ✓ Imp. ✓ Pfad existiert, Datei nicht
- .\ ✓ Imp. * Pfad und Datei existieren nicht
* .\area.txt ✓ Imp. ☹ Zu langer Pfad zum exportieren (> 255 Zeichen)

Gebäude:
* .\bldg.txt ✓ Imp.

Importierter Rechenkernpfad: * K:\Mer\PRG\16\Empa\SonX\BinSonArms\ProjekteEntwicklung\Rechenkern\Bin\SonArms_Kernel_V3.2.Z.exe
Rechenkernpfad (absolut): ✓ C:\Workspace\sonARMS\GUI\Kernel\Bin\SonArms_Kernel_V4.0.0.exe

Abb. 3 Menü «Projekt Export...» in sonARMS GUI mit Eingabefenster

Export

C:\Workspace\sonARMS\20160321_Testberechnung

Datei Bearbeiten Navigation Seite Element

Neues Projekt ... Strg+N
Projekt öffnen ... Strg+O
Projekt speichern Strg+S
Projekt speichern unter ...
Projekt schliessen Strg+F4
Projekt Import ... Strg+M
Projekt Export ... Strg+X
Datei ansehen ... Strg+D
Beenden

Projekt exportieren

Ursprungspfade:		
Projektpfad (absolut):	✓	C:\Workspace\sonARMS\GUI\GUIwlp\Demo project\sonARMS_Demo.WLP
Topo:	✓	Input\DTM_05m.txt
	-	
	-	
Kartenbild:	✓	Input\PK25.tif
	-	
	-	
Primärflächen:	✓	Input\Primaerflaeche.txt
Gebäude:	✓	Input\Gebaeude.txt
Pegelkorrektur A7:	✓	.\Out\sonARMS_Demo_BetriebA7_PegelKorr.dbf
Punktresultate A7:	✓	.\Out\sonARMS_Demo_A7p.dbf
Punktresultate A9:	✓	.\Out\sonARMS_Demo_A9p.dbf
Rasterresultate A7:	✓	.\Out\sonARMS_Demo_A7r.txt
Rasterresultate A9:	✓	.\Out\sonARMS_Demo_A9r.txt
Rechenkernpfad (absolut):	✓	C:\Workspace\sonARMS\Kernel\Bin\SonArms_Kernel_V4.0.0.exe
Exportverzeichnis (absolut):	✓	C:\Workspace\sonARMS\GUI\GUIexport\

✓ Pfad existiert, Datei nicht
 ✓ Pfad und Datei existieren
 ✗ Pfad und Datei existieren nicht
 ⚠ Zu langer Pfad zum exportieren (> 255 Zeichen)

Exportieren Abbrechen

2.4. Nachbearbeitung im GIS

Im GIS können informative Pläne mit Grenzwertüberschreitungen erstellt werden. Es ist auch möglich, aus den Lärmkarten mit Rasterpunkten von Immissionen neu 1 dB-Isophonenflächen zu generieren. Häufig wird in diesem Schritt auch die Grenzwertbeurteilung gemacht. Hierzu kann die Empfindlichkeitsstufe ES und zulässige Nutzungen aus Raumplungsdaten verwendet werden und so Flächen mit möglichen Grenzwertüberschreitungen dargestellt werden.

2.4.1. Speziell: Gebäude mit Empfindlichkeitsstufe

Die Empfindlichkeitsstufe und der Nutzungscode muss in der GIS-Vorbereitung auf der Ebene Gebäude erfasst werden.

Bei den Gebäuden zugewiesenen Immissionspunkten kann im sonARMS eine Beurteilung der Grenzwertüberschreitung vorgenommen werden.

3. Semantische-Beschreibung

Die GIS-Schnittstelle umfasst die räumlichen und anlagespezifischen Eingabe- und Ausgabedaten der Lärmberechnung und die Beurteilungspegel von **einer oder mehreren zusammen berechneten zivilen oder militärischen Anlagen**.

Im Akustischen Modell wird der Sollzustand der Berechnung beschrieben (siehe Kapitel 3.1). Im Logischen Modell die Objektklassen und Beziehungen zueinander (siehe Kapitel 3.2 ab Seite 13). Im Physischen Modell wird der Umgang mit den Datentypen erläutert (siehe Kapitel 3.3 ab Seite 15).

3.1. Akustisches Modell

Das Programm sonARMS GUI und der sonARMS Kernel beruhen auf sonX, einer Familie von hochwertigen akustischen Ausbreitungsmodellen der EMPA. Die Berechnung des Mündungsknalles und des Geschossknalles erfolgt separat. Die Berechnung der Bodendämpfung mittels der kohärenten, phasengerechten energetischen Addition des Bodenreflexionspfades und des Direktschallpfades verlangt auch die Angaben über die Bodenbedeckung. Diese kann aus den Primärflächen von swisstopo oder aus der Bodenbedeckung der amtlichen Vermessung generiert werden.

Das Ausbreitungsmodell kennt die Module Basis, Reflect und Meteo. Die Module Basis und Meteo verwendet ein 2.5-D Gelände ohne Überhänge sowie lotrechte Reflektoren, welche eine Oberkante und eine Unterkante als Polygonzug haben. Reflektoren dürfen in diesen Modulen nicht geneigt sein. Die Reflektoren werden aus Hindernissen, Hochblenden, Gebäuden und Schützenhäuser modelliert.

Das Modul Reflect kann zusätzlich noch Reflexionen am 2.5-D Gelände (Fels) und Waldrändern modellieren.

Das Modul Meteo benötigt zusätzliche Angaben über den Bodenflächen für die Modellierung des Windprofils. Die notwendigen Meteoszenarien mit Wind- und Temperaturgradienten und Häufigkeit werden einmalig für die ganze Schweiz gebietsweise in den Settings zur Verfügung gestellt. In der GIS-Schnittstelle ist nur die Auswahl des Meteogebietes implementiert.

3.2. Logisches Modell

Das logische Modell beschreibt die Klassen mit ihren Beziehungen unabhängig von den datenformatspezifischen Details.

3.2.1. Inhalt

Das Datenmodell für die GIS-Schnittstelle sollte grundsätzlich alle anlagespezifischen Eingabedaten und Resultate der Lärmberechnung von zivilen und militärischen Schiessanla-

gen mit direktem und indirektem Raumbezug umfassen. Darunter fallen auch die Betriebszeiten pro Anlage. Die räumlichen Meteodaten sind bereits in den Settings vorhanden, die wichtigsten Zahlen der Auswahl wird in die Tabelle Meteo dargestellt.

3.2.2. Pakete

Die räumlichen Klassen für die Eingabe- und Ausgabe werden in folgenden Paketen gegliedert:

Tab. 1: Pakete und Klassen

Topic / Paket	Funktion	Import	Export	Klassen
Master-Datei	Hauptdatei mit Dateinamen	Ja	Ja	Masterklasse
Eingabedaten	Nicht im GUI Bearbeitbare räumlichen Eingabedaten.	Ja	Nein	Primärflächen Karten Geländeraster Gebäude
	Im GUI Bearbeitbare räumlichen Eingabedaten.	Ja	Ja	Schützenhaus Quelle Hindernis Hochblende Empfangspunkte Meteo (Auswahl)
Resultate-Daten	Werden je nach Einstellung im GUI exportiert.	Nein	Ja	Empfangspunkte mit Immissionen (alle Pegel) Raster Beurteilungspegel zivil Raster Beurteilungspegel Militär

In einer Masterdatei .qsi sind jeweils die relativen oder absoluten Pfade und Dateinamen der übrigen Shapefiles aufgeführt.

Die im sonARMS GUI nicht bearbeitbaren Daten können nur importiert werden. Exportiert werden können die im GUI bearbeitbaren Eingabedaten und die Ausgabedaten. Aus technischen Gründen wird für die nicht exportierbaren Klassen eine leere Datei erzeugt. Es ist geplant, dass die Gebäude im GUI bearbeitet und dadurch auch exportiert werden können.

3.3. Physisches Modell

Unter dem physischen Modell werden alle Details über die tatsächlichen Datenformate quasi Bit für Bit verstanden. Dieser Teil ist nach den Dateitypen gegliedert.

3.3.1. Dateiformate

Die Dateiformate nach folgender Tab. 2: werden in nachfolgenden Kapitel noch genauer beschrieben:

Tab. 2: Dateiformate

Dateiformat-kürzel	Inhalt	Weitere Hinweise
shp	Shapefile mit Vektordaten (Klasse mit Attributen und Geometrie)	Dateiserie mit folgenden Endungen: .shp Hauptdatei .shx Indexdatei .dbf Attribut Tabelle
dbf	Tabelle ohne Geometrie	
tif	Bilddatei .TIFF mit verlustfreier Komprimierung Packbits oder LZW	Komprimierungen Packbits und LZW häufig verwendet.
Bmp	Bitmap (auch für Hintergrund zulässig)	Bilddatenformat
Grid	ESRI ASCII Grid: Rasterdatensatz	

Insbesondere das Shapefile besteht aus einer Serie von Dateien mit unterschiedlichen Endungen, welche nicht auseinandergerissen werden dürfen.

3.3.2. Vektordaten mit Dateityp Shapefile (.shp)

Für den Austausch von Vektordaten (Punkte, Linien, Flächen) ist das Format ESRI Shapefile der Firma ESRI ausgewählt, da es performant und gebräuchlich ist. Es besteht aus einer Serie von 3 bis 5 Dateien mit gleichem Dateinamen und unterschiedlicher Dateierweiterung, welche zwingend im gleichen Dateiverzeichnis abgelegt werden müssen. Die aktuelle Definition des Shapefile-Format ist im ESRI White Paper [7] exakt beschrieben. Die Datentypen der Attributtabelle .dbf sind im Kapitel 3.3.3 auf Seite 16 erläutert.

Die Geometrie wird als Binary Long Object (BLOB) im Feld SHAPE der Hauptdatei mit Erweiterung .shp gespeichert. Folgende Geometrietypen werden eingesetzt:

Tab. 3: Verwendete Geometrietypen von Shapefile

Geometrietyp	Inhalt	Klasse
Polygon	Fläche ohne Höhe (ausser als Attribut)	Lärmkarte
PolygonZ	Fläche mit Höhe an jedem Punkt der Grenze	Gebäude
Polyline	Linie ohne Höhe (ausser als Attribut)	Schützenhaus
PolylineZ	Linie mit Höhe an jedem Punkt	Hindernis
PolylineZM	Linie mit Höhe und Measurewert (für Höhe Hochblende verwendet).	Hochblende
PointZ	Punkt mit Höhe	Immissionspunkt

Keine Multiparts !

Das Format ESRI Shapefile unterstützt auch Objekte mit mehreren Geometrie-Objekten in Einzel-Teilen (sogenannte Parts). Die sogenannten Multiparts sind für die Geometrietypen Punkte (Point), Linien (Line) oder Flächen (Polygon) zulässig und wurden erst später definiert. Solche Multiparts werden zum Beispiel in der amtlichen Vermessung beim Thema Bodenbedeckung auch verwendet, um Flächen mit Inseln darzustellen. Die Verarbeitung von solchen Multipart-Flächen ist im sonARMS-GUI kann Probleme auslösen. Wir empfehlen, diese Multipartflächen in Singlepartflächen mit zusätzlichen Grenzen aufzulösen.

Bei der Anwendung von Multiuser-Zugriff durch mehrere geöffnete Programme ist mit Datenverlusten zu rechnen, da die Regelung der Zugriffsrechte nicht Bestandteil des Datenformates ist und in softwarespezifischen Zusatzdateien geschieht.

3.3.3. Tabelle mit Dateityp dBase IV

Die Datentypen der Attribute sind folgendermassen im dBase-Format spezifiziert.

- Numerisch: Nx.y (x bzw. y: Vor- und Nachkommastellen)
- Zeichenkette: Cx (x = Anzahl Zeichen)
- Logisch: L (T = wahr, F = falsch)

Für Zahlen (numerisch) wird immer die Anzahl Stellen vor dem Komma und die Anzahl Stellen nach dem Komma angegeben.

Zeichenketten sind nur bis 255 Zeichen zulässig.

3.3.4. Feldnamen

Feldbezeichner-namen (Attribut-Namen in der ersten Zeile der .dbf Datei) sind GIS seitig begrenzt auf 10 Zeichen (dBase IV). GUI seitig können Feldbezeichner länger sein (z.B.

‚Empfangspunkt‘). Deswegen ist eine 1:1 Abbildung der Feldbezeichner nicht machbar. Dieses Problem ist gelöst durch die in diesem Dokument vorgegebenen GIS seitigen und GUI seitigen Bezeichner (nicht immer angegeben, ist aber meist offensichtlich). Hingegen bei den Feldinhalten muss der Benutzer wachsam sein, denn die GIS seitigen maximalen Textlängen sind gegeben durch die dBase IV Felddefinitionen. Was zu lang ist, wird abgeschnitten. Generell ist sonArms.exe offen für fast beliebig lange Strings. Es ist in der Verantwortung des Benutzers des GUI, nur so lange Texte in die Felder zu füllen, dass sie auch vom GIS Programm verarbeitet werden können. Tut er das nicht, muss er mit abgeschnittenen Texten rechnen beim Export in das GIS Programm.

Die Feldnamen enthalten Umlaute und Klammern.

In der WLP-Datei und im GUI setzt sich der Objektname aus einer Kombination von „Bezeichnung“ und „Identifizierung“ zusammen. Beim Datenexport nach SHAPE werden die beiden Datenfelder wieder getrennt. Bei neu erstellten Objekten wird das Identifizierungsfeld leer gelassen. Das Trennungszeichen ist der Strichpunkt (;).

3.3.5. Attribut DK_HAbs: Z-Wert absolut oder relativ ?

In der Schnittstelle können sowohl absolute als auch relative Höhen in den SHAPE-Geometrien verwendet werden. Das Attribut DK_HAbs sagt, ob es sich um absolute oder relative Höhen handelt.

Tab. 4: Codierung des Feldes DK_Habs

Wert	Bedeutung
1	Höhe ist relativ zu Gelände (Bodenhöhe)
2	Höhe ist absolut, also in Meter über Meer.

Relative Höhen sind für die Erfassung sinnvoll, absolute Höhen können für die Archivierung und Historisierung praktisch sein.

3.3.6. Rasterdaten mit Dateityp ESRI ASCII Grid

Für Rasterdaten wurde der Dateityp ESRI ASCII Grid vorgesehen.

Beim ESRI ASCII Grid handelt es sich um eine Textdatei mit ASCII-Kodierung mit einem kurzen Header. Sie wird für die Ausgabe der Immissionsraster verwendet.

3.3.7. Dateityp .WLP in SonArmsGUI

Die Textdatei umfasst alle wichtigen anlagespezifischen Eingabedaten der Lärmberechnung. Es ist eine ASCII-Textdatei und nicht Teil der GIS-Schnittstelle. Die .wlp - Datei wird aber vom sonARMS GUI editiert und vom sonARMS Kernel für die Berechnung verwendet.

3.3.8. Spezielle Hinweise

In der sonARMS-Projektdatei werden zwei Arten von Inputdaten unterschieden. Globale Daten, welche als Grundlagen benötigt werden, aber durch den Benutzer nicht verändert werden können und sonARMS-spezifische Objekte. Sämtliche Daten sollen durch die Benutzeroberfläche in der unten beschriebenen Form importiert, aber nur die sonARMS-spezifischen Objekte sollen durch das sonARMS-GUI exportiert werden können.

Bei den globalen Daten kommen drei Formate zum Einsatz: SHAPE, ASCII-Grid (beide gemäss ESRI-Standard) und GeoTiff.



Für die sonARMS-spezifischen Objekte werden einheitliche Formate für Import und Export im Format SHAPE verwendet, welche vom Typ Polygon, PolygonZ, PolylinieZ, PolylinieZM und PointZ sind.

3.4. Kompatibilitätsprobleme mit anderen Systemen

ESRI Shapefile und ESRI ASCII Grid sind seit langem im Einsatz und können daher gut von fast allen GIS-Programmen gelesen und erstellt werden. Es gibt einzelne Details zu beachten:

3.4.1. ASCII-Codierung / Umlaute

Zu beachten ist, dass je nach Software und Plattform unterschiedliche ASCII-Text-Codierungen verwendet werden. Das kann zur Folge haben, dass die nicht englischen Zeichen wie Umlaute die üblichen Datenformattransfer's nicht «überleben», wenn diese Einstellung im gesamten Datenfluss nicht harmonisiert wird.

3.4.2. Multiparts

Bei Flächen sollten wenn möglich nur Single-Parts-Polygonzüge verwendet werden.

3.4.3. Projektionen

sonARMS ist nicht auf die Verwendung von mehreren Projektionen ausgelegt.

4. Objektkatalog

4.1. UML-Klassendiagramme

4.1.1. Eingabedaten

Die Eingabedaten können in der GIS-Schnittstelle oder in der .wlp Projektdatei gehalten werden.

Seite GIS-Schnittstelle

Eine Anlage hat eine Masterdatei.qss, welche die Datenpfade für alle Dateien zur Eingabe und Ausgabe über die GIS-Schnittstelle enthält.

Seite SonArms

Die .wlp-Datei enthält alle projektspezifischen Eingabedaten der Lärmberechnung. Die Datei ist als ASCII-Dateiformat als Textdatei aufgebaut. Die Datenstruktur ist der Son-Arms-Dokumentation zu entnehmen.

Abb. 4 UML-Klassendiagramm GIS-Schnittstelle und Umsystem Settings in sonARMS (nächste Seite)



Geodatenmodell für GIS-Schnittstelle der sonARMS Benutzeroberfläche 20/50

GIS-Schnittstelle Importdaten sonARMS\GUI\GISImport\

Schiessanlage (master.qss)

TOPO (Dateiname(n) DTM.txt)
GeoTIFF (Dateiname(n) Karten
... (alle weiteren Dateinamen)



im Gui NICHT bearbeitbar

Topo (DTM.txt)

(Geländeaster als Textdatei)

Karte (PK.tif)

(Karte als GeoTIFF oder Bitmap)

im GUI bearbeitbare Eingabedaten

Lärmkarte-Rahmen (rade.shp)

SHAPE (Extent als Polygon)
Höhe relativ über Boden
Rastersabstand

Betriebszeiten (time.dbf)

(Schiesshalblage werktags / sonntags pro
Waffenkat)

Hindernis (barr.shp)

SHAPE (PolylineZ)
Surface_ID

Standard-Attribute (Abstrakte Klasse für Vektordaten, keine Daten)

ID
NAME
BEMERKUNG

Primärflächen (area.shp)

SHAPE (Polygon = Fläche ohne Höhe)
LCS_Type

Gebäude (blgd.shp)

SHAPE
Surface_ID

Empfangspunkt (recv.shp)

DK, Habs
Gebaeude

Quelle (srcs.shp)

SHAPE (PolylineZ: 2 Punkte mit Höhe)
Waffenbez

Schützenhaus (stand.shp)

Mehrere Surface_ID

Hochblende (barh.shp)

SHAPE (PolylineZM)
Surface_ID

Settings

sonARMS\GUI\Kernel\Settings\

Materials

sonARMS\GUI\Kernel\Settings\Materials\

LandUseTypes.txt

TYPE_ID
Sigma [Rayl] Strömungswiderstand
hr [m] Rauigkeitshöhe
...

MaterialTypes.txt

TYPE_ID
Schallabsorption
Schalldämmung

Weapons

sonARMS\GUI\Kernel\Settings\Weapons\

Weapon

(Waffe mit/ohne Lager, mit/ohne Blende)

Waffenbez
Schiesstunnel
Lagerblende

Legende

Paketname

Objektklasse (Üblicher Dateiname.Endung)

Attribut ist (Teil des) Primärschlüssel
Attributname (Inhaltsbeschreibung)
Attribut ist Fremdschlüssel

Beziehungen zwischen Objektklassen

Kardinalität
von..bis

0..1 0..N Komposition

0..1 0..N Aggregation

0..1 0..N Assoziation

Vererbung
(von Attributen)

4.2. Liste der Klassen

Die Klassen sind in untenstehender Tabelle aufgelistet.

Tab. 5: Liste der Klassen

Objekt klasse (Dateiname)	Inhalt	Geometrie	Datei- for- mat	Import	Bearbeitung in SonArms GUI	Export	Bemerkung
master	Verweise auf andere Dateien	Tabelle ohne Geometrie	.dbf	Ja	Ja	Ja	Darf nur 1 Datensatz enthalten.
Topo	Regelmässiges Geländeraaster	Grid	Raster	Ja	Nein	Nein	Feiner Geländeraaster meist ca: 5 m.
GeoTIFF	Hintergrundbild, Karte Schwarz /Weiss oder Farbig	Bilddateien	GeoTIFF oder Bit-maps	Ja	Nein	Nein	Komprimierung LZW oder Packbits empfohlen, nur 1 Datei pro Anlage möglich.
area	Bodenbedeckung mit Dämpfung und Reflexionen.	Polygon	.shp	Ja	Nein	Nein	
bldg	Gebäude (ohne Schützenhaus)	PolygonZ	.shp	Ja	Nein	Nein	Gebäude kann von Schützenhaus unterdrückt werden.
srcs	Quelle: Linienquelle für Flugbahn der Geschosse/KugelnGeometriedaten	PolylineZ mit 2 Vertex mit Höhe Z	.shp	Ja	Ja	Ja	Linienquelle für Flugbahn der Geschosse/Kugeln mit Schusszahl
barr	Lotrechte Hindernisfläche bis an den Boden	PolylineZ mit Höhe	.shp	Ja	Ja	Ja	Hindernis, welches bis an den Boden reicht.
stand	Schützenhaus	Polyline mit 2 Vertex	.shp	Ja	Ja	Ja	.

barh	Hochblende (High Barrier), geht nicht bis an den Boden	PolylineZM mit Höhe der Oberkante und Höhe des Objektes	.shp	Ja	Ja	Ja	PolylineZM mit Z als Blendenoberkante und M als Blendenunterkante
recv	Immissionspunkt	Punkt (Point) mit Höhe	.shp	Ja	Ja	Ja	Immissionspunkte
rade	Rasterdefinition der Lärmkarte	Polygon	.shp	Ja	Ja	Ja	Extent (umhüllendes Rechteck vom Immissionsraster)
mteo	Meteovorgaben	Polygon ?	.dbf	Ja	Ja	Ja	Schallausbreitungsgradienten pro Meteoszenario
time	Betriebszeiten	Tabelle mit 1 Record ohne Geometrie	dbf Datei (DBase IV)	Ja	Ja	Nein	Schiesshalbtage werktags und sonntags pro Waffenkategorie
K_korr	LSV A7 Pegelkorrektur	Tabelle mit 1 Record ohne Geometrie	dbf Datei (DBase IV)	Nein	Generierbar	Ja	GUI seitiger Pfad, dbf Datei
RasZ	Resultate Raster Beurteilungspegel Lärm von zivilen Schiessanlagen LSV Anhang 7	Raster	ESRI ASCII Grid Textdatei	Nein	Generierbar	Ja	Resultatdatei Raster zivil
RasM	Resultate Raster Beurteilungspegel Lärm von militärischen Schiessanlagen LSV Anhang 9	Raster	ESRI ASCII Grid Textdatei	Nein	Generierbar	Ja	Resultatdatei Raster militärisch

4.3. Attributlisten

4.3.1. Globale Masterdatei master.QSS

Die Masterdatei speichert alle Dateipfade in einem Datensatz.

Üblicher Dateiname	Master.qss
Datenformat	dBase-Datei mit Endung .qss
Klasse	Master für eine Schiessanlage
Funktion	Speichert die Dateinamen, in denen die aktuellen anderen Klassen abgelegt sind
Beziehungen	Zu allen anderen Klassen: Komposition 1 – 0.N
Spezielle Bedingungen	Genau ein Datensatz in der Tabelle zulässig.
Import ins GUI	Ja
Bearbeiten im GUI	Ja
Export aus GUI	Ja

Es wird empfohlen, alle Dateien von einer Anlage im selben Dateiverzeichnis zu halten, da die Pfadangaben in den Betriebssystemen zum Teil versteckt personalisiert sind.

Tab. 6: Attributliste Masterdatei .master.qss.

Klasse Kurzbeschreibung	Attributname (in Master.qss)	Daten- typ	Import	Export	Siehe Kapitel
Topo (GUI seitiger Pfad, GIS seitiger Name)	TOPO	C255	Ja	Nein	Feinen Geländeasters ; Relativer Pfad und Dateiname ASCII-ESRI-Rasters
Kartenbild (GUI seitiger Pfad, GIS seitiger Name)	GeoTIFF	C255	GIS > SonArms		GeoTiff für Hintergrund Relativer Pfad und Dateiname des GeoTIFF's
Bodenbedeckung (GUI seitiger Pfad)	AreaTxt	C255	GIS > SonArms		Bodenbedeckung für Dämpfung und Reflexionen aus MOPublic Landcover oder Vector 25 Primär- flächen. Textdateipfad
Gebäude (GUI seitiger Pfad)	BldgTxt	C255	GIS > SonArms		Gebäude Textdateipfad Relativer Pfad

Bodenbedeckung	area	C255	GIS > SonArms		Bodenbedeckung Shapefile-Dateiname
Gebäude	bldg	C255	GIS > SonArms		Gebäude Shapefile-Dateiname
Quelle	srcs	C255	GIS > SonArms und SonArms > GIS		Linienquelle für Flugbahn der Geschosse/Kugeln mit Schusszahl
Hindernis	barr	C255	GIS > SonArms und SonArms > GIS		Hindernis, welches bis an den Boden reicht.
Schützenhaus	stand	C255	GIS > SonArms und SonArms > GIS		Schützenhaus
Hochblende	barh	C255	GIS > SonArms und SonArms > GIS		Hochblende (High Barrier)
Immissionspunkt	recv	C255	GIS > SonArms und SonArms > GIS		Immissionspunkte (Input+Outputdatei): (SHAPEFILE-Dateiname)
Rasterdefinition	rade	C255	GIS > SonArms und SonArms > GIS		Rasterdefinition der Lärmkarte
Meteodefinition	mteo	C255	GIS > SonArms und SonArms > GIS		Meteodateien
Betriebszeiten	time	C255			Schiesshalbtage werktags und sonntags
LSV A7 Pegelkorrektur	K_korr	C255	SonArms > GIS		GUI seitiger Pfad, dbf Datei
GUIsonArms	GUIpath	C255	SonArms > GIS		Pfad und Name des GUIsonArms
SonArms_Kernel	Kernel	C255	SonArms > GIS		Pfad und Name des SonArms Kernels

WLPprojektppfadName	WLPpath	C255	GIS > SonArms und SonArms > GIS		Pfad der .wlp Projektdatei. inkl. Name
Resultate Raster A7	RasZ	C255	SonArms > GIS		Resultatdatei Raster zivil ESRI Grid Textdatei
Resultate Raster A9	RasM	C255	SonArms > GIS		Resultatdatei Raster militärisch ESRI Grid Textdatei

4.3.2. Betriebszeiten (Time.dbf)

Die Betriebszeiten werden für alle Quellen einer Schiessanlage pro Waffenkategorie festgelegt.

Klasse	Betriebszeiten
Üblicher Dateiname	Time.dbf
Datenformat	dBase-Datei
Geometrie	Keine
Funktion	Enthält die Schiesshalbtage pro Waffenkategorie für die Berechnung der Pegelkorrektur Ki nach Anhang 7 der Lärmschutzverordnung
Beziehungen	Zur Master.dbf
Spezielle Bedingungen	Genau ein Datensatz in der Tabelle zulässig. Die Waffenkategorie G (übrige) kennt SonArms nicht.
Import ins GUI	Ja
Bearbeiten im GUI	Nein
Export aus GUI	Nein

Die Betriebszeiten umfassen die Schiesshalbtage (4 Stunden) getrennt nach Werktags (Montag bis Samstag) und Sonntags.

Tab. 7: Attributliste der Klasse Betriebszeiten (Dateiname Time.dbf)

Attribut-Inhalt	Attribut-Name	Datentyp	Kardinalität	Festlegung / Bemerkung
Bemerkung	Bemerkung	C255	Optional	Bemerkungen zum Objekt (Fakulativ.)
Dwa	DwA	N4.2	Obligatorisch	Schiesshalbtage werktags der Waffenkat. a
Dwb	DwB	N4.2	Obligatorisch	Schiesshalbtage werktags der Waffenkat. b
Dwc	DwC	N4.2	Obligatorisch	Schiesshalbtage werktags der Waffenkat. c
Dwd	DwD	N4.2	Obligatorisch	Schiesshalbtage werktags der Waffenkat. d
Dwe	DwE	N4.2	Obligatorisch	Schiesshalbtage werktags der Waffenkat. e
Dwf	DwF	N4.2	Obligatorisch	Schiesshalbtage werktags der Waffenkat. f
Dsa	DsA	N4.2	Obligatorisch	Schiesshalbtage sonntags der Waffenkat. a
Dsb	DsB	N4.2	Obligatorisch	Schiesshalbtage sonntags der Waffenkat. b
Dsc	DsC	N4.2	Obligatorisch	Schiesshalbtage sonntags der Waffenkat. c
Dsd	DsD	N4.2	Obligatorisch	Schiesshalbtage sonntags der Waffenkat. d
Dse	DsE	N4.2	Obligatorisch	Schiesshalbtage sonntags der Waffenkat. e
Dsf	DsF	N4.2	Obligatorisch	Schiesshalbtage sonntags der Waffenkat. f

4.3.3. Topographie (Geländegrid)

In dieser Datei ist das Gelände als Raster gespeichert.

Klasse	Regelmässiges Geländerraster
Üblicher Dateiname	DTM_05m.txt für 5 m Raster Bei Auslieferung Kanton Zürich noch alternativ DTM_1m.txt für 1 m Raster DTM_02m.txt für 2 m Raster
Datenformat	ESRI ASCII Grid mit Fliesskommazahl
Geometrie	Raster
Funktion	Regelmässiges rechteckiges Raster mit der absoluten Höhe in Meter über Meer (Beispiel 456.5 in Meter über Meer).
Beziehungen	Zur Master.dbf 1 – 0.1
Spezielle Bedingungen	Es kann pro Anlage nur 1 Datei und Rasterweite gewählt werden.
Import ins GUI	Ja
Bearbeiten im GUI	Nein
Export aus GUI	Nein

4.3.4. Kartenbild (Karte.tif / .bmp)

Das Kartenbild dient als Hintergrund. Es können 3 Karten «verknüpft» werden. Im GUI kann jeweils eine davon aktiv sein.

Klasse	Kartenbild
Üblicher Dateiname	DTM_05m.txt für 5 m Raster Bei Auslieferung Kanton Zürich noch alternativ DTM_1m.txt für 1 m Raster DTM_02m.txt für 2 m Raster
Datenformat	GeoTIFF mit verlustfreien Komprimierungen Packbits und LZW oder Bitmap mit 256 Farben
Geometrie	Raster bzw. Bilddatei
Funktion	Anzeige des Hintergrundes
Beziehungen	Zur Master.dbf 1 – 0.1
Spezielle Bedingungen	Es kann pro Anlage nur 1 Datei gewählt werden.
Import ins GUI	Ja
Bearbeiten im GUI	Nein
Export aus GUI	Nein

4.3.5. Primärflächen (area.shp)

Die Primärflächen steuern die Bodenabsorption, die Schallgeschwindigkeitsgradienten bei Meteo-Szenarien und bei Felsen die Reflexionen. Die Primärflächen müssen mit einem Bodenbedeckungstyp verknüpft sein.

Klasse	Primärflächen
Üblicher Dateiname	Area.shp
Datenformat	Shapefile vom Typ Polygon (ohne Höhe)
Geometrie	<ul style="list-style-type: none"> • Flächen ohne Höhen. • Singlepart-Flächen ohne Donuts empfohlen. Die Sortierreihenfolge wird beim Einlesen in sonARMS eingesetzt.
Funktion	<ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfung der Flächen mit dem Bodennutzungstyp LandUseType in den Settings • Strömungswiderstand in Rayl für Bodendämpfung (versiegelt / porös) • Windgradient mit Rauhigkeitshöhe h_r [m] berechnen • Faktoren wie Albedo und Verdunstungsfaktor für Berechnung des Temperaturgradienten • Reflexionsverhalten bei Felsformationen
Beziehungen	<p>Jeder Bodentyp (im Attribut LCS_Type im GIS-Schnittstelle) muss als Attribute TYPE_ID in der Tabelle ".\sonARMS\GUI\Kernel\Settings\Materials\LandUseTypes.txt" vorhanden sein.</p> <p>Zur Master.dbf 1 – 0.1</p>
Spezielle Bedingungen	Join Area.LCS_Type = LandUseTypes.TYPE_ID
Import ins GUI	Ja
Bearbeiten im GUI	Nein
Export aus GUI	Nein

Tab. 8: Attributliste Primärflächen bzw. Bodenbedeckung

Attribut-Inhalt	Attribut-Name	Daten-typ	Kardinalität	Festlegung / Bemerkung
Identifikation	ID	C40	Optional	Wird im GUI mit ‚Name‘ kombiniert
Bezeichnung	Name	C80	Obligatorisch	Wird im GUI angezeigt, nicht obligatorisch, aber nötig um ein Objekt suchen/finden zu können, z.B. bei Warnungen. (in SonArms: Attributname OBJECTID)
Bemerkung	Bemerkung	C255	Optional	Bemerkungen zum Objekt (Status, Erfassung, etc.)
Bodentyp	LCS_Type	C40	Obligatorischer Fremdschlüssel	(in SonArms: DK_PFLTYP) Zuordnung zu Geländetypisierung unter ".\sonARMS\GUI\Kernel\Settings\Materials\LandUseTypes.txt" Attribute „TYPE_ID“
Grösse	GROESSE	N10.2	Optional	Primärflächengrösse, nicht benutzt, reserviert für Kontrollzwecke.

4.3.6. Gebäude (blgd.shp)

Das Gebäude können im sonARMSGUI nicht editiert werden, sondern müssen im GIS vorbereitet werden. Gebäude werden als Fläche (Polygon) mit der Höhe der Oberkante sowie Material für die Reflexionsverhalten erfasst. Zusätzlich können im GIS Attribute mit Informationen vorabgefüllt werden, welche für die Grenzwertbeurteilung verwendet werden und die Ausgabeformen wie Immissionstabelle nützlich sind.

Klasse	Gebäude
Üblicher Dateiname	blgd.shp
Datenformat	Shapefile vom Typ PolygonZ
Geometrie	<ul style="list-style-type: none"> • Gebäude mit Oberkante als geschlossener Linienzug PolygonZ • Gebäude geht immer bis an den Boden • Keine Innenhöfe erfassen (Keine Donuts) • Bei Attribut [DK_HAbs] = 1 sind die Höhe im Z-Wert der Vertex des Polygon relativ zum Boden. • Bei Attribut [DK_HAbs] = 2 sind die Höhe im Z-Wert der Vertex des Polygon in Meter über Meer
Funktion	Gebäudepolygon mit Höhe Oberkante. Optional mit Material für Reflexionsverlust am Gebäude, sonst schallhart.
Beziehungen	<ul style="list-style-type: none"> • Assoziation mit Surface_ID: Das Material im Attribut Surface_ID in der GIS-Schnittstelle sollte als Attribute TYPE_ID in der Tabelle ".\sonARMS\GUI\Kernel\Settings\Materials\MaterialTypes.txt" im Attribute TYPE_ID vorhanden sein, wenn Reflexionen an Gebäude gerechnet werden sollten.
Spezielle Bedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Das GUI und SonArms verändern die Gebäudedatei nicht. • Es gibt keinen Rücktransport der Gebäudedatei vom GUI zum GIS System. • SonArms.exe setzt die Höhenangaben (z-Werte) für jeden einzelnen Gebäudepunkt entsprechend dem Feld DK_Habs direkt um. • Ändert der Benutzer die daraus für SonArms abgeleitete Textdatei (Gebäude entfernen, Oberflächentyp ändern und dergleichen), so muss er selber dafür sorgen, dass das GIS seitig nachgeführt wird. • Bei der Verwendung der GIS-Schnittstelle können neu in der Aufbereitung der GIS-Daten auch die Empfangspunkte mit Informationen wie Empfindlichkeitsstufe, Adresse, PLZ und Ort «überladen» werden. Diese steht dann in der Nachbereitung im GIS zur Verfügung für die Bestimmung der Grenzwerte(Überschreitung) und Immissionstabellen.
Import ins GUI	Ja
Bearbeiten im GUI	Nein
Export aus GUI	Nein

Tab. 9: Attributliste der Klasse Gebäude (blgd.shp)

Attribut-Inhalt	AttributName	Daten-typ	Kardinalität	Festlegung / Bemerkung
Identifikation	ID	C40	Obligatorisch	Wird im GUI mit ‚Name‘ kombiniert
Bezeichnung	Name	C80	Obligatorisch	Wird im GUI angezeigt, nicht obligatorisch, aber nötig um ein Objekt suchen/finden zu können, z.B. bei Warnungen. (in SonArms: Attribut-name OBJECTID)
Bemerkung	Bemerkung	C255	Optional	Fakultative Bemerkungen zum Objekt (Status, Erfassung, etc.)
Oberflächentyp	Surface_ID	C40	Obligatorisch	Materialtypisierung der Gebäudefassade für Reflexionen, leer = schallhart. (in SonArms: DK_OBERFL)
Absolute Höhe	DK_HAbs	C8	Obligatorisch	Definiert, ob die Z-Werte der Geometrie relative oder absolute Höhen enthalten (1 = Nein = No = relativ, 2= Ja = Yes = absolut).
Empfindlichkeitsstufe	DK_EmpfSt	C3	Optional (Für Grenzwertbeurteilung notwendig)	Optionales Feld: (NULL = Unbekannt, 0=keine ES, 1 = ES1, 2 = ES2, 3 = ES3, 4 = ES4)
Gemeinde	Gemeinde	C100	Optional	Optionales Feld: Name der Gemeinde
Adresse	Adresse	C100	Optional	Optionales Feld: Adresse(n) des Gebäudes
PLZ	PLZ	C6	Optional	Optionales Feld: PLZ des Gebäudes
Ort	Ort	C100	Optional	Optionales Feld: Name des Ortes
Nutzung	DK_Nutzung	C100	Optional (Für Grenzwertbeurteilung notwendig)	Optionales Feld: (W=Wohnräume vorhanden, B=Nur Betriebsräume, NLE=Nicht lärmempfindlich, ""=Leere Zeichenfolge)

4.3.7. Quelle (srcs.shp)

Die Quelle definiert die Flugbahn mit Mündungsknall beim ersten Punkt und Geschossknall. Die Quelle muss pro Waffenkategorie erfasst werden. Die Waffen sind verknüpft mit der Frage von Lägerblenden und Schiesstunnels.

Klasse	Linienquelle für Flugbahn der Geschosse/Kugeln bis Kugelfang mit Schusszahlen, Waffenkategorie und Läger oder Schiesstunnels.
Üblicher Dateiname	srcs.shp
Datenformat	Shapefile vom Typ PolylineZ (Höhe relativ oder absolut je nach Feld DK_HAbs)
Geometrie	<ul style="list-style-type: none"> • Linie mit 2 Punkten: Anfangspunkt (Schussabgabe) bis zum Kugelfang. • Höhe am Anfang und Ende im Polyline erfassen. Z wird als absolute/relative Höhe interpretiert; • Nur die ersten und letzte Koordinaten werden berücksichtigt, die erste als Quellpunkt, die letzte als Zielpunkt. • Nur Single-Part zulässig. • Bei Attribut [DK_HAbs] = 1 sind die Höhe im Z-Wert der Vertex der Polyline relativ zum Boden. • Bei Attribut [DK_HAbs] = 2 sind die Höhe im Z-Wert der Vertex der Polyline in Meter über Meer • Die Linie darf länger als die nominale Schussdistanz wie 300 m sein, da die Kugeln ja zum Teil auch weiter fliegen.
Funktion	Linienquelle für Flugbahn der Geschosse/Kugeln bis Kugelfang mit <ul style="list-style-type: none"> • Schusszahlen pro Waffenkategorie • Waffenkategorie (verknüpft damit Läger + Schiesstunnels)
Beziehungen	<ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfung von Attribut Waffenbez zur Waffenkategorie in den Settings, Attribut ID (Abkürzung inklusive mit/ohne Läger und mit/ohne Schiesstunnels) zwingend notwendig.
Spezielle Bedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Line sollte nur 2 Punkte enthalten. • Keine Multiparts. • SonArms.exe erwartet für Quellen immer Relativhöhen. • GIS seitig gibt der Schalter DK_Habs vor, ob die Höhe absolut oder relativ aufzufassen ist. Dies wird beim Import/Export vom GUI berücksichtigt, d.h. es wird je nachdem die Höhe umgerechnet. • Der Schalter DK_Habs wird vom GUI nicht verändert
Import ins GUI	Ja
Bearbeiten im GUI	Ja
Export aus GUI	Ja

Tab. 10: Attributliste der Klasse «Quelle» mit der Flugbahn

Attribut-Inhalt	Attribut-Name	Datentyp	Kardinalität	Festlegung / Bemerkung
Identifikation	ID	C40	Optional	Wird im GUI mit ‚Name‘ kombiniert
Bezeichnung	Name	C80	Obligatorisch	Wird im GUI angezeigt
Bemerkung	Bemerkung	C255	Optional	Bemerkungen zum Objekt (Status, Erfassung, etc.)
Waffe	Waffenbez	C40	Obligatorischer Fremdschlüssel	Zuordnung zu Feld Name in Waffendatenbank. Waffenbezeichnung enthält auch Information über Lägerblende und Schiesstunnels.
Absolute Höhe	DK_HAbs	C8	Obligatorisch	Definiert, ob die Z-Werte der Geometrie relative oder absolute Höhen enthalten (1 = No = relativ, 2 = Ja = absolut).
Schusszahl Zivil	A7_MA bis A7_MF	6 x N9.1	Obligatorisch	Schusszahl der Quelle für zivile Anwendungen nach Anhang 7 LSV. Die Waffenkategorie wird anhand der Waffendatenbank Feld XXX festgelegt.
Schusszahl Militär Mo-Fr 7-19 Uhr	A9_M1	N9.1	Obligatorisch	Schusszahl von Montag bis Freitag , 07 bis 19 Uhr der Quelle für militärische Anwendungen nach Anhang 9 LSV für Lärmbelastungen nach Ziffer 2.
Schusszahl Militär ausserhalb Mo-Fr 7-19 Uhr	A9_M2	N9.1	Obligatorisch	Schusszahl ausserhalb Montag bis Freitag , 07 bis 19 Uhr der Quelle für militärische Anwendungen nach Anhang 9 LSV

4.3.8. Hindernis (barr.shp)

Hindernisse wie Lärmschutzwand, Lärmschutzwall, welche bis in den Boden gehen.

Klasse	Hindernis (Lärmschutzwand oder Wall, geht bis am Boden)
Üblicher Dateiname	barr.shp
Datenformat	Shapefile vom Typ PolylineZ
Geometrie	<ul style="list-style-type: none"> Linie mit Höhe der Oberkante im Z-Feld Das Hindernis geht immer bis am Boden, sonst Klasse Hochblende wählen. Nur Single-Part zulässig. Bei Attribut [DK_HAbs] = 1 sind die Höhe im Z-Wert der Vertex der Polyline relativ zum Boden. Bei Attribut [DK_HAbs] = 2 sind die Höhe im Z-Wert der Vertex der Polyline in Meter über Meer
Funktion	<ul style="list-style-type: none"> Hindernis mit lotrechtem Reflektor Material bestimmt Reflexionseigenschaften
Beziehungen	<ul style="list-style-type: none"> Assoziation mit MaterialTypes: Das Material im Attribut Surface_ID in der GIS-Schnittstelle sollte als Attribute TYPE_ID in der Tabelle ".\sonARMS\GUI\Kernel\Settings\Materials\MaterialTypes.txt" im Attribute TYPE_ID vorhanden sein.
Spezielle Bedingungen	<ul style="list-style-type: none"> Nur Single-Part (ununterbrochene Linie) sinnvoll. Attribut [DK_HAbs] steuer relativ / absolute Höhe. Der Schalter DK_Habs wird vom GUI nicht verändert
Import ins GUI	Ja
Bearbeiten im GUI	Ja
Export aus GUI	Ja

Tab. 11: Attributliste der Klasse «Hindernis» (barr.shp)

Attribut-Inhalt	Attribut-Name	Daten-typ	Kardinalität	Festlegung / Bemerkung
Identifikation	ID	C40	Optional	Wird im GUI mit ‚Name‘ kombiniert
Bezeichnung	Name	C40	Obligatorisch	Wird im GUI angezeigt
Bemerkung	Bemerkung	C255	Optional	Bemerkungen zum Objekt (Status, Erfassung, etc.)
Oberflächentyp	Surface_ID	C15	Obligatorischer Fremdschlüssel	Zuordnung zu Oberflächen- bzw. Materialtypisierung, leer = schallhart
Absolute Höhe	DK_HAbs	C8	Obligatorisch	Definiert, ob die Z-Werte der Geometrie relative oder absolute Höhen enthalten (1 = No = relativ, 2 = Ja = absolut).

4.3.9. Hochblende (barh.shp)

Die Hochblende ist ein Sicherheitselement gegen unerwünschte Weitschüsse.

Klasse	Hochblende (Es wird meist unten durch geschossen)
Üblicher Dateiname	barh.shp
Datenformat	Shapefile vom Typ PolylineZM
Geometrie	<ul style="list-style-type: none"> Linie mit Höhe der Blendenoberkante im Z-Feld Höhe der Blendenunterkante im Feld M Measurewert. Bei Attribut [DK_HAbs] = 1 sind die Höhe in Z und M Werten der Polyline relativ zum Boden. Bei Attribut [DK_HAbs] = 2 sind die Höhen in Meter über Meer.
Funktion	<ul style="list-style-type: none"> Hindernis mit lotrechtem Reflektor Material bestimmt Reflexionseigenschaften
Beziehungen	<ul style="list-style-type: none"> Assoziation mit MaterialTypes: Das Material im Attribut Surface_ID in der GIS-Schnittstelle sollte als Attribute TYPE_ID in der Tabelle ".\sonARMS\GUI\Kernel\Settings\Materials\MaterialTypes.txt" im Attribute TYPE_ID vorhanden sein.
Spezielle Bedingungen	<ul style="list-style-type: none"> Nur Single-Part (ununterbrochene Linie) sinnvoll Der Schalter DK_Habs wird vom GUI nicht verändert
Import ins GUI	Ja
Bearbeiten im GUI	Ja
Export aus GUI	Ja

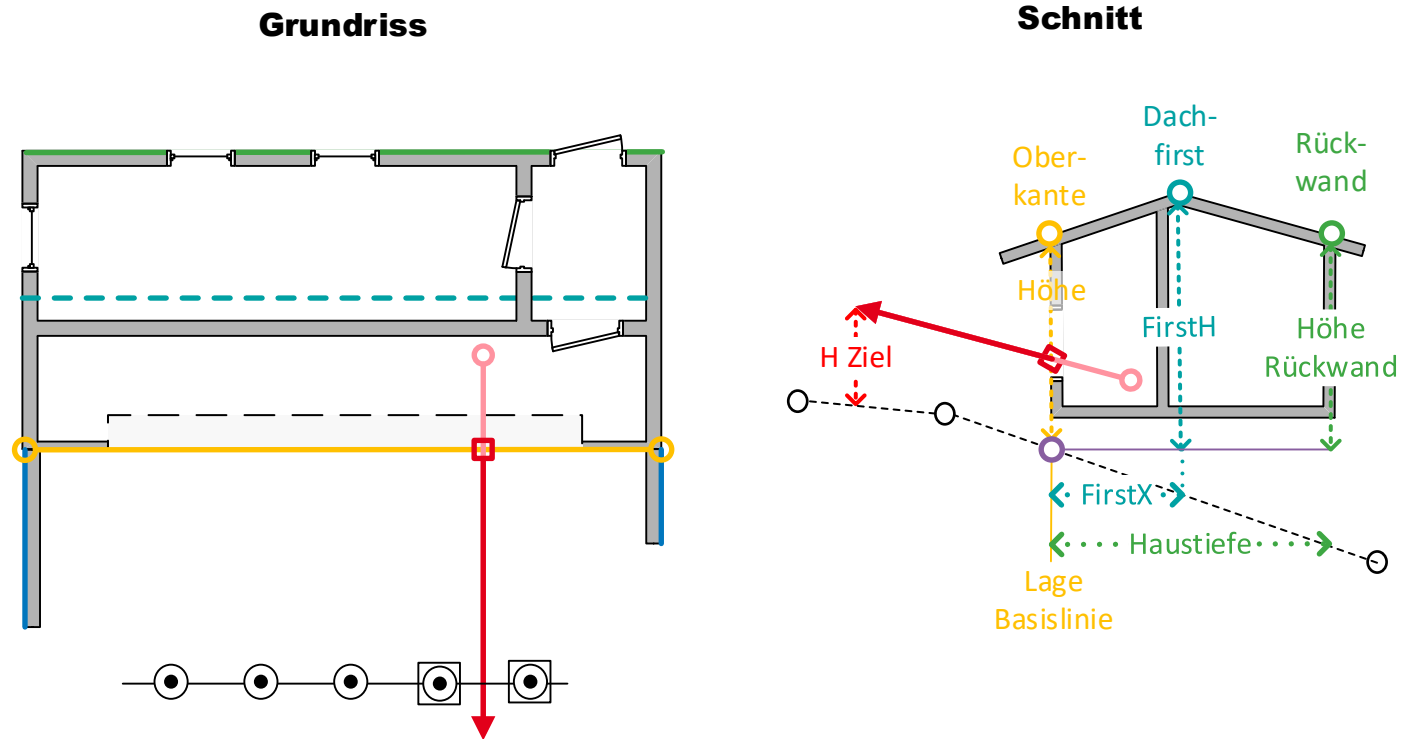
Tab. 12: Attributliste der Klasse «Hochblende» (barh.shp)

Attribut-Inhalt	Attribut-Name	Datentyp	Kardinalität	Festlegung / Bemerkung
Identifikation	ID	C40	Optional	Wird im GUI mit ‚Name‘ kombiniert
Bezeichnung	Name	C80	Obligatorsich	Wird im GUI angezeigt
Bemerkung	Bemerkung	C255	Optional	Bemerkungen zum Objekt (Status, Erfassung, etc.)
Oberflächentyp	Surface_ID	C15	Obligatorischer Fremdschlüssel	Zuordnung zu Oberflächen- bzw. Materialtypisierung, leer = schallhart
Absolute Höhe	DK_HAbs	C8	Obligatorisch	Definiert, ob die Z-Werte der Geometrie relative oder absolute Höhen enthalten (1 = No = relativ, 2 = Ja = absolut).

4.3.10. Schützenhaus (stand.shp)

Das Schützenhaus wird digitalisiert mit einer Basislinie von zwei Punkten. Die weiteren Vermessungen von Hauskubus mit Höhe über Gelände, Dachfirst, Rückwand und seitliche Blenden siehe folgende Abbildung 0.

Abb. 5 Schützenhaus und Quelle: Grundriss, Schnitt mit Vermessung.



Legende

- | | | | |
|--|-------------------------|--|---|
| | Basislinie Schützenhaus | | Quelle (Lage vor ausrichten an Schützenhaus) |
| | Blenden Links /Rechts | | Quelle (Lage nach ausrichten an Schützenhaus) |
| | Rückwand | | Rasterpunkte Topografie und interpolierte Geländehöhe |
| | Firstlinie | | Abgriff Geländehöhe an erstem Punkt der Basislinie |
| | Elektronische Scheibe | | |
| | Handzugscheibe | | |

Klasse	Schützenhaus
Üblicher Dateiname	stand.shp
Datenformat	Shapefile vom Typ Polyline
Geometrie	<ul style="list-style-type: none"> • Polyline der Schützenhausfront bestehend aus 2 Punkten (ohne Höhenangabe). Der erste Punkt bezeichnet das linke Ende der Basislinie (links: bei Blick in Schussrichtung), der zweite Punkt das rechte Ende. • Der erste Punkt der Polylinie (= in Schussrichtung linkes Ende der Basislinie) ist der Referenzpunkt für den Schützenhauskubus. • H legt die Höhe der 4 Ecken des Hauskubus fest. • Dazu kommt die Firstwand mit ihrer eigenen (vom Hauskubus unabhängigen) Höhe. Ebenso die Seitenblenden. • Seitenblenden folgen dem Terrain (nicht der horizontalen Ausrichtung des Schützenhauskubus). • Attribut Haustiefe für Abstand der Rückwand zur Basislinie • Vorderkante: Höhe über Boden und Tiefe gegenüber Basislinie als Attributwerte • First: Höhe über Boden und Tiefe gegenüber Basislinie als Attributwerte • Blenden: Höhe über Boden und Tiefe Rechts und Links des Schützenhauses als Attributwerte
Funktion	<ul style="list-style-type: none"> • Basislinie mit Schützenhaus an der Lägerfront (quer zur Schussrichtung) • Modellierung der Vorderkante oberhalb des Lagers • Automatische Umplatzierung des Mündungskalles einer Quelle auf die Basislinie • Modellierung eines Hindernisses als First des Schützenhauses
Beziehungen	<ul style="list-style-type: none"> • Mehrere Assoziationen mit MaterialTypes: Das Material im Attributen SurfH_ID, SurfL_ID, SurfR_ID in der GIS-Schnittstelle sollte als Attribute TYPE_ID in der Tabelle ".\sonARMS\GUI\Kernel\Settings\Materials\MaterialTypes.txt" im Attribute TYPE_ID vorhanden sein. • Der Schalter DK_Habs wird vom GUI nicht verändert
Spezielle Bedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Linie nur Single-Part mit 2 Vertex sinnvoll.
Import ins GUI	Ja
Bearbeiten im GUI	Nein
Export aus GUI	Nein

Tab. 13: Attributliste der Klasse «Schützenhaus» (stand.shp)

Attribut-Inhalt	Attribut-Name	Daten-typ	Kardinalität	Festlegung / Bemerkung
Identifikation	ID	C40	Optional	Wird im GUI mit ‚Name‘ kombiniert
Bezeichnung	Name	C80	Obligatorisch	Wird im GUI angezeigt
Bemerkung	Bemerkung	C255	Optional	Bemerkungen zum Objekt (Status, Erfassung, etc.)
Absolute Höhe	DK_HAbs	C8	Obligatorisch	Definiert, ob Höhenangaben absolut oder relativ sind (1 = Nein = No = relativ, 2 = Ja = Yes = absolut).
Höhe des Hauskubus'	H	N5.2	Obligatorisch	Höhe des Hauskubusses (ohne Firstwand und ohne Blenden, abs/rel)
Tiefe des Hauskubus'	Tiefe	N3.2	Obligatorisch	Abstand der Rückwand von der Basislinie
First Abstand	FirstX	N3.2	Obligatorisch	Abstand der Firstwand von der Basislinie
First Höhe	FirstH	N5.2	Obligatorisch	Höhe der Firstwand (abs/rel)
Linke Blende Länge	BlendeLX	N3.2	Obligatorisch	Länge der linken Blende
Linke Blende Höhe	BlendeLH	N5.2	Obligatorisch	Höhe der linken Blende (abs/rel)
Rechte Blende Länge	BlendeRX	N3.2	Obligatorisch	Länge der rechten Blende
Rechte Blende Höhe	BlendeRH	N5.2	Obligatorisch	Höhe der rechten Blende (abs/rel)
Oberflächentyp Haus	SurfH_ID	C15	Obligatorischer Fremdschlüssel	Zuordnung zu Oberflächen- bzw. Materialtypisierung, leer = schallhart
Oberflächentyp Blende links	SurfL_ID	C15	Obligatorischer Fremdschlüssel	Zuordnung zu Oberflächen- bzw. Materialtypisierung, leer = schallhart
Oberflächentyp Blende rechts	SurfR_ID	C15	Obligatorischer Fremdschlüssel	Zuordnung zu Oberflächen- bzw. Materialtypisierung, leer = schallhart

4.3.11. Lärmkarten-Rahmen (rade.shp)

Die Lärmkarten legen Position des Rechteckes und den Rasterabstand und Höhe der Lärmkarten fest, in denen auf einer Höhe über Grund regelmässige Immissionen als Rasterwerte berechnet werden.

Klasse	Lärmkarte
Üblicher Dateiname	rade.shp
Datenformat	Shapefile vom Typ Polygon (Fläche)
Geometrie	<ul style="list-style-type: none"> • Fläche muss Rechteck sein (sogenannter Extent bei ESRI). • Seiten sind in Richtung Nord-Süd und Ost-West oder umgekehrt. • Keine Donuts oder Multiparts zulässig • Höhe des Rasters über Gelände als Attributwert
Funktion	<ul style="list-style-type: none"> • Vorgaben für Platzierung der Rasterpunkte in Lage und Höhe
Beziehungen	<ul style="list-style-type: none"> • Keine
Spezielle Bedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Linie nur Single-Part mit 2 Vertex sinnvoll.
Import ins GUI	Ja
Bearbeiten im GUI	Ja
Export aus GUI	Ja

Tab. 14: Attributliste der Klasse «Lärmkarte-Rahmen» (rade.shp)

Attribut	Name	Datentyp	Kardinalität	Festlegung / Bemerkung
Identifikation	ID	C40	Optional	Wird im GUI mit ‚Name‘ kombiniert
Bezeichnung	Name	C80	Obligatorisch	Wird im GUI angezeigt
Bemerkung	Bemerkung	C255	Optional	Bemerkungen zum Objekt (Status, Erfassung, etc.)
Rasterabstand	Raster	N3.0	Obligatorisch	Ganzzahlig von 1 bis 999 m, entspricht GRIDSIZE
Relative Höhe	H	N5.3	Obligatorisch	Relative Höhe über Topografie

4.3.12. Meteosituation (mteo.dbf)

Klasse	Meteoszenarien
Üblicher Dateiname	mteo.dbf
Datenformat	Shapefile vom Typ Polygon (Fläche)
Geometrie	<ul style="list-style-type: none"> • Fläche von BAFU entspricht Gültigkeit von Ausbreitungsbedingungen von einem Rasterpunkt des Wettermodelles • Die Vorauswahl von Gebieten geschieht jedoch in der GIS-Vorbereitung. • Die GIS-Schnittstelle enthält nur ein Gebiet. • Pro Meteoszenario wird ein Datensatz in der Tabelle angegeben.
Funktion	<ul style="list-style-type: none"> • Das hinterlegte Polygon zeigt entweder das Geltungsgebiet der eingelesen Meteostatistik (geplante Erweiterung) oder den Ausschnitt des Topographiedatensatzes (bei manueller Definition).
Beziehungen	<ul style="list-style-type: none"> • Zuordnung zu Meteo_Standardprofildatensatz im Attribut SP • Meteoprofil-Standardprofildatensatz muss in Settings\Meteo vorhanden sein.
Spezielle Bedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Keine
Import ins GUI	Ja
Bearbeiten im GUI	Nein
Export aus GUI	Ja

Tab. 15: Attributliste der Klasse «Meteosituation» (mteo.dbf)

Attribut	Name	Daten- typ	Kardinali- tät	Festlegung / Bemerkung
Identifikation	ID	C40	Optional	Wird im GUI mit ‚Name‘ kombiniert
Bezeichnung	Name	C80	Obligatorisch	Wird im GUI angezeigt
Bemerkung	Bemer- kung	C255	Optional	Bemerkungen zum Objekt (Status, Erfassung, etc.)
Standardprofil	SP	C15	Obligatori- scher Fremd- schlüssel	Zuordnung zu Meteo_Standardprofildatensatz
Windrichtung	WindDir	N3.0	Obligatorisch	0 bis 359 Grad
Abs. Temp	Temp	N2.1	Obligatorisch	Kann auch negativ sein
Rel. Feuchte	rF	N2.0	Obligatorisch	0 bis 100 %
Häufigkeit Tag	HT	N1.2	Obligatorisch	0.00 bis 1.00
Häufigkeit Abend	HA	N1.2	Obligatorisch	0.00 bis 1.00
Häufigkeit Nacht	HN	N1.2	Obligatorisch	0.00 bis 1.00

4.3.13. Pegelkorrekturen (K_korr.dbf)

Die generierten Pegelkorrekturen für Lärmberechnung von zivilen Schiessanlagen gelten für alle Quellen mit der gleichen Waffenkategorie.

Klasse	Pegelkorrekturen
Üblicher Dateiname	K_korr.dbf
Datenformat	dBase Datei mit Tabelle mit 1 Record
Geometrie	Keine, gilt für alle Quellen
Funktion	Berechneten Pegelkorrekturen pro Waffenkategorie
Beziehungen	Nur mit Waffenkategorie
Spezielle Bedingungen	Tabelle enthält nur 1 Datensatz Die Kategorie G (übrige) kennt SonArms nicht. Sie wird immer als 0 Pegelkorrektur angenommen.
Import ins GUI	Nein
Bearbeiten im GUI	Wird automatisch berechnet aus Betriebszeiten und Summe der Schusszahlen pro Quelle mit gleicher Waffenkategorie
Export aus GUI	Ja

Tab. 16: Attributliste der Klasse «Pegelkorrekturen» (K_korr.dbf)

Attribut	Name	Daten- typ	Kardinalität	Festlegung / Bemerkung
Bemerkung	Bemerkung	C255	Optional	Bemerkungen zum Objekt (Status, Erfassung, etc.)
K_a	KA	N3.2	Ausgabe	Pegelkorrektur für Waffenkat. a
K_b	KB	N3.2	Ausgabe	Pegelkorrektur für Waffenkat. b
K_c	KC	N3.2	Ausgabe	Pegelkorrektur für Waffenkat. c
K_d	KD	N3.2	Ausgabe	Pegelkorrektur für Waffenkat. d
K_e	KE	N3.2	Ausgabe	Pegelkorrektur für Waffenkat. e
K_f	KF	N3.2	Ausgabe	Pegelkorrektur für Waffenkat. f
K_g	KG	N3.2	Ausgabe	Pegelkorrektur für Waffenkat. g

4.3.14. Immissionspunkt (recv.shp)

Die Immissionspunkte enthalten

Diese Tabelle hier ersetzt die Tabelle der Empfangspunkte, die dadurch überflüssig wird. Irrelevante Felder ignoriert das GUI beim Import. Beim Export setzt das GUI allfällig irrelevante Felder = 0.

Klasse	Pegelkorrekturen
Üblicher Dateiname	(recv.shp
Datenformat	Shapefile PointZ
Geometrie	Punkt mit Höhe Bei Attribut [DK_HAbs] = 1 ist die Höhe im Z-Wert des Point im Attribut [SHAPE] relativ zum Boden. Bei Attribut [DK_HAbs] = 2 ist die Höhe im Z-Wert des Point im Attribut [SHAPE] in Meter über Meer
Funktion	Bei Import oder Bearbeitung im GUI: legt Lage und Höhe fest Bei Export: Immissionspegel nach LSV-Kategorie.
Beziehungen	Optional mit Gebäude
Spezielle Bedingungen	Attribut [DK_HAbs] steuer relativ / absolute Höhe. Der Schalter DK_Habs wird vom GUI nicht verändert
Import ins GUI	Ja
Bearbeiten im GUI	Ja
Export aus GUI	Ja

Tab. 17: Attributliste der Klasse «Immissionspunkt» (recv.shp)

Attribut	Name	Daten- typ	Kardinalität bei Import	Festlegung / Bemerkung
Identifikation	ID	C40	Optional	Wird im GUI mit ‚Name‘ kombiniert
Bezeichnung	Name	C40	Obligatorisch	Wird im GUI angezeigt
Bemerkung	Bemerkung	C255	Optional	Bemerkungen zum Objekt (Status, Erfassung, etc.)
Gebäude	Gebaeude	C15	Optional	Identifikation als Punkt im offenen Fenster, Leer = Freifeldpunkt
Absolute Höhe	DK_HAbs	C8	Obligatorisch	Definiert, ob der Z-Wert der Geometrie die relative oder absolute Höhe enthält (1 = No = relativ, 2 = Ja = absolut).
Gebäude	?	?	?	Fremdschlüssel auf Gebäude ?

Empfindlichkeitsstufe	DK_EmpfSt	C3	Optional	(NULL = Unbekannt, 0=keine ES, 1 = ES1, 2 = ES2, 3 = ES3, 4 = ES4)
Gemeinde	Gemeinde	C100	Optional	Name der Gemeinde
Adresse	Adresse	C100	Optional	Adresse(n) des Gebäudes
PLZ	PLZ	C6	Optional	PLZ des Gebäudes
Ort	Ort	C100	Optional	Name des Ortes
Nutzung	DK_Nutzung	C100	Optional	(W=Wohnräume vorhanden, B=Nur Betriebsräume, NLE=Nicht lärmempfindlich, ""=Leere Zeichenfolge)
Beurteilung_A7	Lr_A7_Z	N3.2	Ausgabe	Beurteilungspegel Lärm ziviler Schiessanlagen
Beurteilung_A9	Lr_A9_M	N3.2	Ausgabe	Beurteilungspegel Lärm militärischer Schiessanlagen
Eingabedatei	Datei	C255	Ausgabe	Name der .wlp oder Resultatedatei
Waffenkategoriepegel a	Li_A	N3.2	Ausgabe	Zivile Einzelschusspegel aller Quellen mit Waffenkategorie a , gewichtet mit relativer Häufigkeit innerhalb Waffenkategorie
Waffenkategoriepegel b	Li_B	N3.2	Ausgabe	Zivile Einzelschusspegel der Waffenkategorie b, gewichtet mit relativer Häufigkeit der Schusszahl
Waffenkategoriepegel c	Li_C	N3.2	Ausgabe	Zivile Einzelschusspegel der Waffenkategorie c und gewichtet mit relativer Häufigkeit der Schusszahl
Waffenkategoriepegel d	Li_D	N3.2	Ausgabe	Zivile Einzelschusspegel der Waffenkategorie d und gewichtet mit relativer Häufigkeit der Schusszahl
Waffenkategoriepegel e	Li_E	N3.2	Ausgabe	Zivile Einzelschusspegel der Waffenkategorie e und gewichtet mit relativer Häufigkeit der Schusszahl
Waffenkategoriepegel f	Li_F	N3.2	Ausgabe	Zivile Einzelschusspegel der Waffenkategorie f und gewichtet mit relativer Häufigkeit der Schusszahl
Waffenkategoriepegel g	Li_G	N3.2	Ausgabe	Zivile Einzelschusspegel der Waffenkategorie g und gewichtet mit relativer Häufigkeit der Schusszahl
Waffenkategoriepegel a	Lra	N3.2	Ausgabe	Zivile Einzelschusspegel aller Quellen mit Waffenkategorie a , gewichtet mit relativer Häufigkeit innerhalb Waffenkategorie
Waffenkategoriepegel b	Lrb	N3.2	Ausgabe	Zivile Einzelschusspegel der Waffenkategorie b, gewichtet mit relativer Häufigkeit der Schusszahl
Waffenkategoriepegel c	Lrc	N3.2	Ausgabe	Zivile Einzelschusspegel der Waffenkategorie c und gewichtet mit relativer Häufigkeit der Schusszahl
Waffenkategoriepegel d	Lrd	N3.2	Ausgabe	Zivile Einzelschusspegel der Waffenkategorie d und gewichtet mit relativer Häufigkeit der Schusszahl

Waffenkategoriepegel e	Lre	N3.2	Ausgabe	Zivile Einzelschusspegel der Waffenkategorie e und gewichtet mit relativer Häufigkeit der Schusszahl
Waffenkategoriepegel f	Lrf	N3.2	Ausgabe	Zivile Einzelschusspegel der Waffenkategorie f und gewichtet mit relativer Häufigkeit der Schusszahl
Waffenkategoriepegel g	Lrg	N3.2	Ausgabe	Zivile Einzelschusspegel der Waffenkategorie g und gewichtet mit relativer Häufigkeit der Schusszahl
Schallereignispegel Mo-Fr 7-19 Uhr	LAE1	N3.2	Ausgabe	Militärische Schallereignispegel aller Schiessereignisse während eines Jahres im Zeitraum von Montag bis Freitag, 97 bis 19 Uhr
Schallereignispegel übrige Zeit	LAE2	N3.2	Ausgabe	Militärische Schallereignispegel aller Schiessereignisse während eines Jahres ausserhalb des Zeitraum von Montag bis Freitag, 97 bis 19 Uhr

4.3.15. Resultateraster «Zivilschiesslärm» (RasZ)

Vom für zivile Schiessanlagen massgebenden Beurteilungspegel nach Lärmschutzverordnung Anhang 7 wird eine Rasterdatei generiert.

Klasse	Raster Beurteilungspegel zivile Schiessanlagen
Üblicher Dateiname	(RasZ)
Datenformat	Grid mit Fliesskommazahl
Geometrie	Raster in der Ausdehnung der Lärmkarte
Funktion	Resultate
Beziehungen	Lage aus Lärmkarte
Spezielle Bedingungen	Berechnung Rasterpunkte muss durchgelaufen sein
Import ins GUI	Nein
Bearbeiten im GUI	Ja
Export aus GUI	Ja

4.3.16. Resultateraster «Militärschiesslärm» (RasM)

Für militärische Schiessanlagen massgebenden Beurteilungspegel nach Lärmschutzverordnung Anhang 9 wird eine Rasterdatei generiert.

Klasse	Raster Beurteilungspegel militärische Schiessanlagen
Üblicher Dateiname	(RasM)
Datenformat	Grid mit Fliesskommazahl
Geometrie	Raster in der Ausdehnung der Lärmkarte
Funktion	Resultate
Beziehungen	Lage aus Lärmkarte
Spezielle Bedingungen	Berechnung Rasterpunkte muss durchgelaufen sein
Import ins GUI	Nein
Bearbeiten im GUI	Ja
Export aus GUI	Ja