

Open Data Strassenlärm-Messdatensammlung ODeSSA

Kurt Heutschi, Axel Heusser, Urs Pachale

2022-03-08, Version 1.0

Projektbeschreibung und Spezifikation der Datenfelder

Empa-Nr. 5214.027324

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Konzept	2
2.1	Grundsätze	2
2.2	Akteure und Ablaufdiagramm	3
2.3	Messdatenspeicherung, -verwaltung und -auslieferung	5
3	Implementierung der Sammlung	6
3.1	Messdatenumfang und Tests	6
3.2	Einzelereignis-Emissionsmessungen bzw. SPB-Messungen	7
3.3	CPX-Messungen	10
3.4	SEM und Immissionsmessungen	13
3.5	Workflow und Archivierung	19
3.6	Reporting	19
	Literaturverzeichnis	20
A	SWISS10+ Kategorien	22

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

1 Einleitung

Viele Strassenlärmmessungen werden von Verwaltungen, Behörden und Ämtern in Auftrag gegeben. Da diese Institutionen dem *Öffentlichkeitsgesetz* [1] unterstehen und sich zum *Open Data* [2] Prinzip bekennen [3], bietet es sich an, diese digitalen Daten [4] systematisch zu sammeln und eine Kollektion mit gängigen Strassenlärm-Messdaten **ODeSSA** aufzubauen, die grundsätzlich für alle zugänglich ist und zusätzliche Datenanalysen erlaubt. Dies erscheint besonders attraktiv, da Messungen oft nur eine Antwort auf eine spezifische Frage liefern müssen, jedoch durch eine Neuauswertung oder durch Herstellen von Zusammenhängen mit anderen Grössen weitere Erkenntnisse generieren können.

Mit der Datensammlung wird das Ziel verfolgt, Messdaten mehrfach verwertbar zu machen und damit durch teilweise Einsparung von neuen Messungen zu vergleichbaren Aussagen bei geringeren Kosten durch die beauftragende Stelle zu kommen. Von der Datensammlung dürften zum einen Ingenieurbüros profitieren, die Auswertungen offerieren können, auch wenn sie selber möglicherweise nicht in der Lage sind, eigene Messungen durchzuführen. Zum anderen profitieren Ämter und Vollzugsstellen, da sie günstiger zu Analysen und Antworten kommen können oder sich mit weniger Aufwand eine Validierung und/oder Kalibration von Prognosemodellen durchführen lässt. Konkrete Beispiele für Analysen und Datenbankauswertungen sind:

- Validierung von Belastungskatastern wie beispielsweise sonBASE
- Verfeinerung der CPX-sonROAD18-Schnittstelle
- Statistiken der Belageigenschaften verschiedener Belagstypen bzw. -familien
- Entwicklung eines spektralen Belagsalterungsmodells
- statistische Untersuchungen der Belagsdegradation, z.B. durch Frosteinwirkung in Abhängigkeit der Meereshöhe

2 Konzept

2.1 Grundsätze

Originaldaten Damit die Sammlung möglichst universell verwendbar wird, sollen nach Möglichkeit die Originaldaten abgelegt werden. Hier werden unter typischen Originaldaten unkorrigierte Terzbandpegel, die direkt von den Mikrofonsignalen abgeleitet sind, verstanden.

Dokumentation Eine in die Sammlung aufzunehmende Messung soll grundsätzlich so dokumentiert sein, dass gemäss aktuellem Verständnis alle Aspekte, die die Messung beeinflussen, beschrieben sind bzw. statistisch sinnvoll repräsentiert sind. So ist beispielsweise die Reifenbreite ein emissionsrelevanter Faktor, meist aber nicht beobachtbar. In diesem Fall muss durch das Messkonzept sichergestellt werden, dass ein repräsentativer Reifenmix erfasst wird, der im günstigsten Fall den durchschnittlichen Fahrzeugpark abbildet.

Datenschutz Nichtrelevante oder datenschützerisch heikle Daten werden in einem Anonymisierungsschritt entfernt. Insbesondere enthält die Sammlung keine Angaben, die sich auf eine bestimmte Person oder eine indirekt bestimmbare Person beziehen. Es werden keine Namen von Personen oder an den Messungen beteiligten Firmen oder Institutionen in die Datensätze der Sammlung aufgenommen. Um gleichwohl den Bezug zur Datenquelle nicht zu verlieren, wird pro Datenlieferant ein Code erzeugt, der mit den Daten mitgeliefert werden kann. Zum Schutz der Privatsphäre werden keine Audiosignale gespeichert.

Messberichte Nebst den Messdaten werden auch die Original-Messberichte gesammelt. Zur Gewährung des Datenschutzes werden diese aber ohne Einverständnis des Auftraggebers der Messung nicht allgemein verfügbar gemacht.

2.2 Akteure und Ablaufdiagramm

In den Aufbau und Betrieb von ODeSSA sind folgende Akteure involviert:

- das BAFU als Auftraggeber und Schirmherr von ODeSSA
- eine Begleitgruppe, die in einer Startphase aus der VSS-Kommission NFK 2.8 gebildet wird
- die Empa als mit der Sammlungspflege beauftragte Bibliothekarin
- Auftraggeber von Strassenlärmmessungen
- messauftragnehmende Ingenieurbüros
- Datenbezüger

Die Empa als ODeSSA-Bibliothekarin ist für den Aufbau der Datensammlung verantwortlich. Sie berichtet dem BAFU als ODeSSA-Auftraggeber periodisch über das Wachstum und die Fortschritte der Datenbank. Anlässlich der regelmässigen Sitzungen wird die VSS-Kommission NFK 2.8 über die Aktivitäten informiert.

Die Abbildung 1 zeigt die wichtigsten Schritte zur Abwicklung einer Messung, deren Daten in ODeSSA aufgenommen werden sollen.

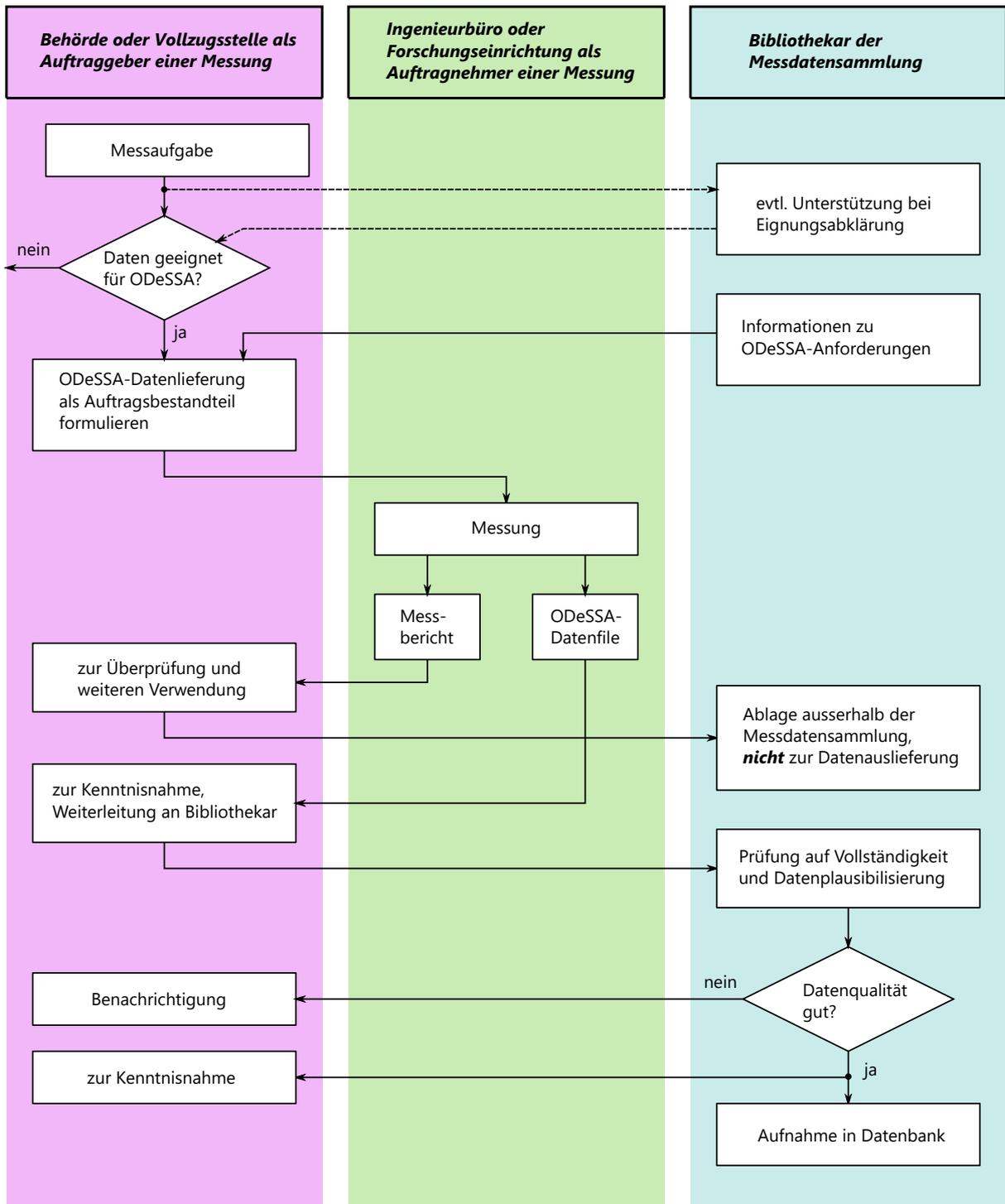


Abbildung 1: Erhebung und Aufnahme eines neuen Datensatzes in ODeSSA.

2.3 Messdatenspeicherung, -verwaltung und -auslieferung

Die für die Sammlung zur Verfügung gestellten Messdaten werden lokal bei der Bibliothekarin an der Empa gespeichert. Die Daten sind von einem an einer Weiterverarbeitung Interessierten *nicht direkt downloadbar* sondern werden gezielt bei der Bibliothekarin angefordert (Abbildung 2).

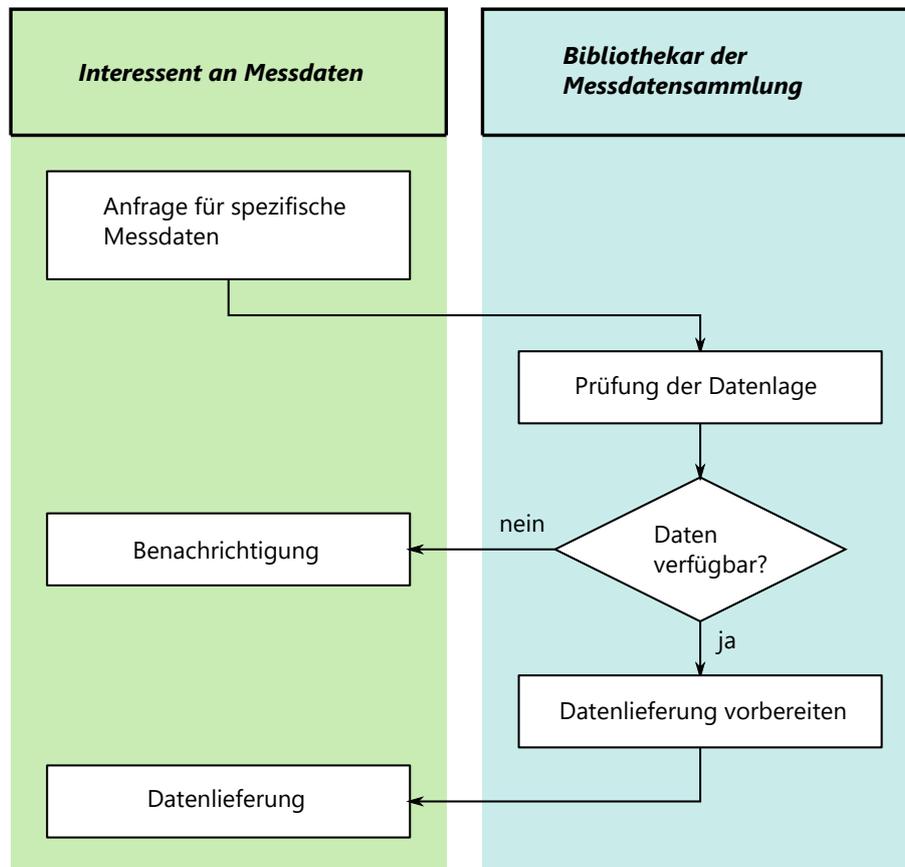


Abbildung 2: Auslieferung von ODeSSA Daten.

Die Empa als Bibliothekarin übernimmt folgende Aufgaben:

- Formulieren von Spezifikationen zur Bereitstellung und Dokumentation von Messdaten
- Entgegennehmen von eingehenden Daten
 - Führen eines internen, vertraulichen Journals mit Eintrag zum Datenlieferanten
 - Vergabe eines Codes zur Rückverfolgbarkeit der Datenlieferung
 - Entfernen von Daten, die sich auf eine Person beziehen lassen
 - Kontrolle der Datenqualität durch
 - * Prüfen der Vollständigkeit der Daten und Dokumentation
 - * Durchführen von Plausibilitätschecks mittels Gegenüberstellung von vergleichbaren bereits vorhandenen Daten bzw. Modellen
 - Ablage des originalen Messberichts in einem internen Bereich. Falls vom Auftraggeber einer Messung gewünscht, kann der originale Messbericht bei Datenanfragen zugänglich gemacht werden.
- Formatieren der Daten und Integrieren in die Sammlung
- Implementieren einer redundanten Sicherungsstrategie zur Minimierung des Risikos von Datenverlust

- Entgegennahme und Prüfung von Anfragen zur Verfügungstellung von Daten aus der Datenbank und Auslieferung
- Jährliches Reporting an das BAFU betreffend Daten-Ein- und Auslieferungen. Die ursprünglichen Auftraggeber einer spezifischen Messung werden *nicht* über Auslieferungen ihrer Daten informiert.

3 Implementierung der Sammlung

3.1 Messdatenumfang und Tests

Zur Sicherstellung einer georeferenzierten und vollständigen Dokumentation der interessierenden primären akustischen Messgrößen (Originaldaten) sowie sämtlicher relevanter Einflussfaktoren werden vorerst für die spezifischen Messaufgaben:

- Einzelereignis-Emissionsmessungen bzw. SPB-Messungen
- CPX-Messungen
- SEM und allgemeine Immissionsmessungen

Listen mit den zu erfassenden Parametern aufgeführt. Die Datensammlung ist aber grundsätzlich offen für weitere Messkategorien wie z.B. die Schalldämmungsmessung von Fenstern.

3.2 Einzelereignis-Emissionsmessungen bzw. SPB-Messungen

3.2.1 Datenerfassung

Die im Leitfaden Strassenlärm [7] beschriebene *statistische Vorbeifahrtsmethode (SPB)* erlaubt die Beschreibung der akustischen Emission von Einzelfahrzeugen. Der Leitfaden beschreibt die Anforderungen an die Messsituation und macht Vorgaben zur Messgeometrie. Es wird grundsätzlich nur bei trockener Fahrbahn gemessen.

Die akustische Charakterisierung einer Fahrzeugvorbeifahrt kann grundsätzlich anhand des Maximalpegels oder des Ereignisenergiepegels erfolgen. Es zeigt sich, dass für höhere Geschwindigkeiten die horizontale Abstrahlcharakteristik deutlich unrund wird und daher nicht ohne weiteres vom Maximal- auf den Ereignispegel oder umgekehrt geschlossen werden kann [6]. Deshalb wird empfohlen, bei künftigen Messungen in Abweichung zum Leitfaden Strassenlärm den Fokus auf den Ereignisenergiepegel zu legen, da diese Grösse eine geeignete Basis für Mittelungspegelberechnungen darstellt. Die bevorzugte Referenzgeometrie ist ein Abstand von 7.5 m und eine Mikrofonhöhe von 1.2 m. Um einheitliche und vergleichbare Ausbreitungsbedingungen zu gewährleisten, sollte überdies die Mikrofonposition so gewählt werden, dass die an die interessierende Fahrspur angrenzende Bodenfläche in Richtung des Mikrofons flach und weitgehend akustisch hart ist. Dies kann z.B. erreicht werden, indem vom Mikrofon am Strassenrand aus gesehen die ferne Spur vermessen wird.

ODeSSA wird die in Tabelle 1 aufgeführten Datenfelder zur Beschreibung einer SPB-Fahrzeugvorbeifahrtsmessung zur Verfügung stellen. Die Geometrie der Fahrspur, auf welcher die vermessenen Fahrzeuge verkehren, wird mittels Koordinatenangabe dreier Punkte:

FSvon vom Messquerschnitt aus gesehen 20 m seitlich versetzter Fahrspurpunkt von wo aus die Fahrzeuge auf das Mikrofon zufahren

FSbei Fahrspurpunkt im Messquerschnitt

FSbis vom Messquerschnitt aus gesehen 20 m seitlich versetzter Fahrspurpunkt auf den die Fahrzeuge nach passieren des Mikrofons zufahren

gemäss Abbildung 3 spezifiziert.

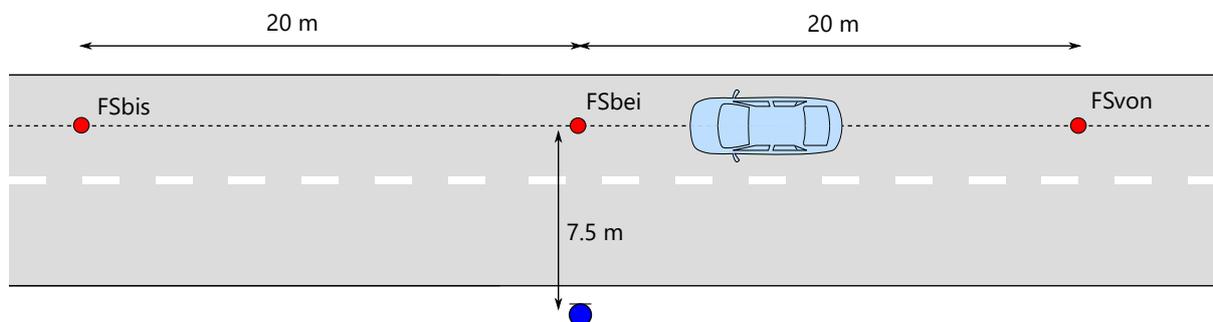


Abbildung 3: Situation einer SPB-Messung mit den Fahrspurpunkten FSvon, FSbei und FSbis (rot) und dem Mikrofon (blau).

3.2.2 Plausibilitätstests

Die eingelieferten Daten werden wie folgt auf Konsistenz bzw. Plausibilität hin geprüft:

Geometrieangaben Die Fahrspur- und Mikrofonkoordinaten werden plausibilisiert, indem die daraus bestimmte Horizontaldistanz mit dem Wert *Distanz* verglichen wird. Es wird erwartet, dass die Abweichung kleiner als 1 m ist.

Differenz A-bewerteter Ereignispegel und aus Maximalpegel geschätzter Ereignispegel Falls sowohl ein A-bewerteter Ereignispegel L_E als auch ein A-bewerteter Maximalpegel L_{\max} vorliegt, kann der Ereignispegel unter Annahme einer runden Abstrahlung und unter Vernachlässigung der Luftdämpfung rechnerisch geschätzt werden zu: $L'_E = L_{\max} - 10 \log(v) + 10 \log(d) + 10.6$ [6]. Die Differenz soll um 0 schwanken, wobei bei höheren Geschwindigkeiten L'_E eher tiefer als L_E liegen dürfte.

Differenz A-bewerteter Ereignispegel und aus Spektrum bestimmter A-Pegel Falls sowohl ein A-bewerteter Ereignispegel als auch ein Terzbandspektrum vorliegen, wird das Spektrum A-gewichtet und zu einem Gesamtpegel aufsummiert und mit dem A-bewerteten Ereignispegel verglichen. Die Differenz darf 0.1 dB nicht übersteigen, andernfalls wäre dies ein Hinweis darauf, dass das Spektrum z.B. nicht wie gefordert unbewertet ist.

Differenz A-bewerteter Ereignispegel und sonROAD18 Berechnung Für die Messgeometrie, den Fahrzeugtyp und die Fahrzeuggeschwindigkeit wird unter Vernachlässigung der Luftdämpfung eine vereinfachte sonROAD18 Berechnung unter Referenzbedingungen (Belagseinfluss = 0, Steigung = 0, Lufttemperatur = 10°C) durchgeführt. Die Differenz soll sich durch die Situation, d.h. den Belagstyp, das Belagsalter, die mögliche Steigung sowie allfällige weitere Abweichungen von den Referenzbedingungen erklären.

Name	Format	Bezeichnung
Code	Zahl	vom Bibliothekar erzeugter sechsstelliger Code der auf die Datenlieferung verweist [xxxxxx]
DatumZeit	Spezial	Datum und Zeit [tt.mm.jjjj hh:mm:ss]
Standort	Text	Bezeichnung des Standorts im Format: (nächster)Ort(falls ausserhalb), Strassenname(Hausnummer, falls direkt anliegend)
FSvon_x	Zahl	Fahrspurpunkt von dem die Fahrzeuge 20 m auf das Mikrofon zufahren: x in CH-Koordinaten (LV-95)
FSvon_y	Zahl	Fahrspurpunkt von dem die Fahrzeuge 20 m auf das Mikrofon zufahren: y in CH-Koordinaten (LV-95)
FSvon_z	Zahl	Fahrspurpunkt von dem die Fahrzeuge 20 m auf das Mikrofon zufahren: z in CH-Koordinaten (LV-95)
FSbei_x	Zahl	Fahrspurpunkt beim Mikrofon: x in CH-Koordinaten (LV-95)
FSbei_y	Zahl	Fahrspurpunkt beim Mikrofon: y in CH-Koordinaten (LV-95)
FSbei_z	Zahl	Fahrspurpunkt beim Mikrofon: z in CH-Koordinaten (LV-95)
FSbis_x	Zahl	Fahrspurpunkt auf den die Fahrzeuge 20 m nach dem Mikrofon zufahren: x in CH-Koordinaten (LV-95)
FSbis_y	Zahl	Fahrspurpunkt auf den die Fahrzeuge 20 m nach dem Mikrofon zufahren: y in CH-Koordinaten (LV-95)
FSbis_z	Zahl	Fahrspurpunkt auf den die Fahrzeuge 20 m nach dem Mikrofon zufahren: z in CH-Koordinaten (LV-95)
Steigung	Zahl	Steigung der Strasse in Prozent (> 0 bei Bergfahrt, < 0 bei Talfahrt)
Belag_Typ	Text	Bezeichnung des Belags (falls bekannt auch Angabe der Einbaunorm mit Jahr)
Belag_Kategorie	Text	Belagskategorie [Dicht, Semidicht, Drain, Beton]
Belag_Jahr	Zahl	Einbaujahr des Belags [jjjj]
Belag_Merkmale	Text	weitere Angaben zum Belag
Verkehr_DTV	Zahl	durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge DTV
Verkehr_Schwer	Zahl	Schwerverkehrsanteil [%]
SigGesch	Zahl	signalisierte Geschwindigkeit [km/h]
Verkehrsfluss	Text	Verkehrsfluss [stetig, unstetig]
Mik_x	Zahl	Mikrofonposition: x in CH-Koordinaten (LV-95)
Mik_y	Zahl	Mikrofonposition: y in CH-Koordinaten (LV-95)
Mik_Höhe	Zahl	Mikrofonhöhe über Strassenoberfläche [m]
Mik_Anordnung	Text	Mikrofonierung [Freifeld, Grenzfläche]
Bodentyp	Text	Art des Bodens zwischen Fahrspurrand und Mikrofon [hart, weich, gemischt]
Distanz	Zahl	Horizontaler Abstand des Mikrofons zur Fahrspurmitte [m]
Situation	Text	Textfeld zur Beschreibung von akustisch relevanten Situationseigenschaften
Temp_Luft	Zahl	Temperatur der Luft auf 2 m Höhe [°C]
Temp_Belag	Zahl	Temperatur des Belags [°C]
Feuchte_Luft	Zahl	relative Feuchte der Luft auf 2 m Höhe [%]
Wind_h	Zahl	Höhe der Windmessung [m]
Wind_v	Zahl	Windgeschwindigkeit [m/s]
Wind_d	Zahl	Windrichtung [°]
Fz_v	Zahl	Fahrzeuggeschwindigkeit [km/h]
Fz_Kategorie	Text	Fahrzeugkategorie [SWISS10(erweitert, gemäss Anhang)]
Fz_Typ	Text	Fahrzeugtyp [SWISS10(erweitert)-Kategorienbezeichnung oder Spezialbezeichnung]
LFmax_A	Zahl	Maximaler Schalldruckpegel A-bewertet und mit der Zeitkonstanten Fast gemittelt [dB]
Integrationszeit	Zahl	Integrationszeit für die Ereignispegelbestimmung [s]
LE_A	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt A-bewertet [dB]
LE_50	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 50 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_63	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 63 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_80	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 80 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_100	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 100 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_125	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 125 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_160	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 160 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_200	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 200 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_250	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 250 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_315	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 315 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_400	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 400 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_500	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 500 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_630	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 630 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_800	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 800 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_1000	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 1'000 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_1250	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 1'250 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_1600	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 1'600 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_2000	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 2'000 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_2500	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 2'500 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_3150	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 3'150 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_4000	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 4'000 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_5000	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 5'000 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_6300	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 6'300 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_8000	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 8'000 Hz, nicht A-bewertet [dB]
LE_10000	Zahl	Ereignispegel für die ganze Vorbeifahrt im Terzband 10'000 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Qualität	Text	Bewertung der Datenqualität [hoch, mittel, gering]
Zusatzinfo	Text	weitere, nicht anderweitig zuordenbare Information

Tabelle 1: Datenfelder für SPB Messungen.

3.3 CPX-Messungen

3.3.1 Datenerfassung

Die Dokumentation der durch CPX-Messungen bei trockener Fahrbahn gewonnenen Rohdaten soll gemäss ISO 11819-2 [5] (Test report) erfolgen. ODeSSA wird die in Tabellen 2 und 3 aufgeführten Datenfelder zur Beschreibung einer CPX-Messung zur Verfügung stellen.

3.3.2 Plausibilitätstests

Die eingelieferten Daten werden wie folgt auf Konsistenz bzw. Plausibilität hin geprüft:

Differenz A-bewerteter CPX-Summenpegel und aus Spektrum bestimmter A-bewerteter Summenpegel

Falls sowohl ein A-bewerteter CPX Summenpegel als auch ein A-bewertetes Terzbandspektrum vorliegen, wird das Spektrum zu einem Gesamtpegel aufsummiert und mit dem A-bewerteten CPX Summenpegel verglichen. Die Differenz darf 0.1 dB nicht übersteigen, andernfalls wäre dies ein Hinweis darauf, dass das Spektrum z.B. nicht wie gefordert A-bewertet ist.

KB-Werte gemäss Leitfaden Wenn auf einem Segment keine Störung vorliegt, wird abhängig vom Messreifen und der Referenzgeschwindigkeit ein KB-Wert gemäss Leitfaden Strassenlärm [7] berechnet. Dieser Wert soll sich durch die Situation erklären.

Name	Format	Bezeichnung
Code	Zahl	vom Bibliothekar erzeugter sechsstelliger Code der auf die Datenlieferung verweist [xxxxxx]
DatumZeit	Spezial	Datum und Zeit [tt.mm.jjjj hh:mm:ss]
Messstrecke	Text	Bezeichnung der Messstrecke im Format: (nächster)Ort(falls ausserhalb), Strassenname
Fahrtrichtung	Text	Fahrtrichtung
FSvon_x	Zahl	Anfangspunkt des Fahrspursegments: x in CH-Koordinaten (LV-95)
FSvon_y	Zahl	Anfangspunkt des Fahrspursegments: y in CH-Koordinaten (LV-95)
FSvon_z	Zahl	Anfangspunkt des Fahrspursegments: z in CH-Koordinaten (LV-95)
FSbis_x	Zahl	Endpunkt des Fahrspursegments: x in CH-Koordinaten (LV-95)
FSbis_y	Zahl	Endpunkt des Fahrspursegments: y in CH-Koordinaten (LV-95)
FSbis_z	Zahl	Endpunkt des Fahrspursegments: z in CH-Koordinaten (LV-95)
Steigung	Zahl	Steigung der Strasse [%] (> 0 bei Bergfahrt, < 0 bei Talfahrt)
Belag_Typ	Text	Bezeichnung des Belags (falls bekannt auch Angabe der Einbaunorm mit Jahr)
Belag_Kategorie	Text	Belagskategorie [Dicht, Semidicht, Drain, Beton]
Belag_Jahr	Zahl	Einbaujahr des Belags [jjjj]
Belag_Merkmale	Text	weitere Angaben zum Belag
Verkehr_DTV	Zahl	durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge DTV
Verkehr_Schwer	Zahl	Schwerverkehrsanteil [%]
Normenversion	Text	Version der Norm gemäss welcher die Messung und Korrektur durchgeführt wird
Mikrofonierung	Zahl	Anzahl eingesetzter Mikrofone, (= 2 bei Standardmessung)
MessreifenL	Text	linker Reifen, Bezeichnung PW-Reifen: P1, P2, ... ; Bezeichnung LKW-Reifen: H1, H2, ... [Px, Hx]
CdL_315	Zahl	Anhängerkorrektur linker Reifen im Terzband 315 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdL_400	Zahl	Anhängerkorrektur linker Reifen im Terzband 400 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdL_500	Zahl	Anhängerkorrektur linker Reifen im Terzband 500 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdL_630	Zahl	Anhängerkorrektur linker Reifen im Terzband 630 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdL_800	Zahl	Anhängerkorrektur linker Reifen im Terzband 800 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdL_1000	Zahl	Anhängerkorrektur linker Reifen im Terzband 1000 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdL_1250	Zahl	Anhängerkorrektur linker Reifen im Terzband 1250 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdL_1600	Zahl	Anhängerkorrektur linker Reifen im Terzband 1600 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdL_2000	Zahl	Anhängerkorrektur linker Reifen im Terzband 2000 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdL_2500	Zahl	Anhängerkorrektur linker Reifen im Terzband 2500 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdL_3150	Zahl	Anhängerkorrektur linker Reifen im Terzband 3150 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdL_4000	Zahl	Anhängerkorrektur linker Reifen im Terzband 4000 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdL_5000	Zahl	Anhängerkorrektur linker Reifen im Terzband 5000 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
GummihärteL	Zahl	Gummihärte des linken Reifens
betaL	Zahl	Härtekoefizient zur Korrektur des Profilhärteeffekts des linken Reifens
MessreifenR	Text	rechter Reifen, Bezeichnung PW-Reifen: P1, P2, ... ; Bezeichnung LKW-Reifen: H1, H2, ... [Px, Hx]
CdR_315	Zahl	Anhängerkorrektur rechter Reifen im Terzband 315 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdR_400	Zahl	Anhängerkorrektur rechter Reifen im Terzband 400 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdR_500	Zahl	Anhängerkorrektur rechter Reifen im Terzband 500 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdR_630	Zahl	Anhängerkorrektur rechter Reifen im Terzband 630 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdR_800	Zahl	Anhängerkorrektur rechter Reifen im Terzband 800 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdR_1000	Zahl	Anhängerkorrektur rechter Reifen im Terzband 1000 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdR_1250	Zahl	Anhängerkorrektur rechter Reifen im Terzband 1250 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdR_1600	Zahl	Anhängerkorrektur rechter Reifen im Terzband 1600 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdR_2000	Zahl	Anhängerkorrektur rechter Reifen im Terzband 2000 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdR_2500	Zahl	Anhängerkorrektur rechter Reifen im Terzband 2500 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdR_3150	Zahl	Anhängerkorrektur rechter Reifen im Terzband 3150 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdR_4000	Zahl	Anhängerkorrektur rechter Reifen im Terzband 4000 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
CdR_5000	Zahl	Anhängerkorrektur rechter Reifen im Terzband 5000 Hz zur Normierung des Reflexionsanteils [dB]
GummihärteR	Zahl	Gummihärte des rechten Reifens
betaR	Zahl	Härtekoefizient zur Korrektur des Profilhärteeffekts des rechten Reifens
vRef	Zahl	Referenzgeschwindigkeit [km/h]
v	Zahl	tatsächliche Geschwindigkeit während der Messung [km/h]
BL	Zahl	Geschwindigkeitskoeffizient linker Reifen
BR	Zahl	Geschwindigkeitskoeffizient rechter Reifen
Temp_Luft	Zahl	Temperatur der Luft auf 0.5 bis 1.5 m über Strassenoberfläche [°C]
Temp_Belag	Zahl	Temperatur des Belags [°C]
Temp_Reifen	Zahl	Temperatur des Reifens [°C]
Feuchte_Luft	Zahl	relative Feuchte der Luft [%]
gammaL	Zahl	Temperaturkoeffizient zur Korrektur des Temperatureffekts des linken Reifens
gammaR	Zahl	Temperaturkoeffizient zur Korrektur des Temperatureffekts des rechten Reifens
Störung	Text	Störung der Messung durch Fahrbahnhinomenitäten wie z.B. Schachtdeckel oder andere Geräusche

Tabelle 2: Datenfelder (Teil 1) für CPX Messungen.

Name	Format	Bezeichnung
LCPXmessL_315	Zahl	über die Mikrofone des linken Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 315 Hz [dB]
LCPXmessL_400	Zahl	über die Mikrofone des linken Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 400 Hz [dB]
LCPXmessL_500	Zahl	über die Mikrofone des linken Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 500 Hz [dB]
LCPXmessL_630	Zahl	über die Mikrofone des linken Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 630 Hz [dB]
LCPXmessL_800	Zahl	über die Mikrofone des linken Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 800 Hz [dB]
LCPXmessL_1000	Zahl	über die Mikrofone des linken Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 1000 Hz [dB]
LCPXmessL_1250	Zahl	über die Mikrofone des linken Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 1250 Hz [dB]
LCPXmessL_1600	Zahl	über die Mikrofone des linken Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 1600 Hz [dB]
LCPXmessL_2000	Zahl	über die Mikrofone des linken Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 2000 Hz [dB]
LCPXmessL_2500	Zahl	über die Mikrofone des linken Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 2500 Hz [dB]
LCPXmessL_3150	Zahl	über die Mikrofone des linken Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 3150 Hz [dB]
LCPXmessL_4000	Zahl	über die Mikrofone des linken Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 4000 Hz [dB]
LCPXmessL_5000	Zahl	über die Mikrofone des linken Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 5000 Hz [dB]
LCPXkorrL_A	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel links Summenpegel, A-bew. [dB]
LCPXkorrL_315	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel links im Terzband 315 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrL_400	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel links im Terzband 400 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrL_500	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel links im Terzband 500 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrL_630	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel links im Terzband 630 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrL_800	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel links im Terzband 800 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrL_1000	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel links im Terzband 1000 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrL_1250	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel links im Terzband 1250 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrL_1600	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel links im Terzband 1600 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrL_2000	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel links im Terzband 2000 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrL_2500	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel links im Terzband 2500 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrL_3150	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel links im Terzband 3150 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrL_4000	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel links im Terzband 4000 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrL_5000	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel links im Terzband 5000 Hz, A-bew. [dB]
LCPXmessR_315	Zahl	über die Mikrofone des rechten Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 315 Hz [dB]
LCPXmessR_400	Zahl	über die Mikrofone des rechten Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 400 Hz [dB]
LCPXmessR_500	Zahl	über die Mikrofone des rechten Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 500 Hz [dB]
LCPXmessR_630	Zahl	über die Mikrofone des rechten Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 630 Hz [dB]
LCPXmessR_800	Zahl	über die Mikrofone des rechten Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 800 Hz [dB]
LCPXmessR_1000	Zahl	über die Mikrofone des rechten Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 1000 Hz [dB]
LCPXmessR_1250	Zahl	über die Mikrofone des rechten Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 1250 Hz [dB]
LCPXmessR_1600	Zahl	über die Mikrofone des rechten Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 1600 Hz [dB]
LCPXmessR_2000	Zahl	über die Mikrofone des rechten Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 2000 Hz [dB]
LCPXmessR_2500	Zahl	über die Mikrofone des rechten Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 2500 Hz [dB]
LCPXmessR_3150	Zahl	über die Mikrofone des rechten Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 3150 Hz [dB]
LCPXmessR_4000	Zahl	über die Mikrofone des rechten Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 4000 Hz [dB]
LCPXmessR_5000	Zahl	über die Mikrofone des rechten Reifens energ. gemitt., A-bew. Messpegel im Terzband 5000 Hz [dB]
LCPXkorrR_A	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel rechts Summenpegel, A-bew. [dB]
LCPXkorrR_315	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel rechts im Terzband 315 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrR_400	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel rechts im Terzband 400 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrR_500	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel rechts im Terzband 500 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrR_630	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel rechts im Terzband 630 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrR_800	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel rechts im Terzband 800 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrR_1000	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel rechts im Terzband 1000 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrR_1250	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel rechts im Terzband 1250 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrR_1600	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel rechts im Terzband 1600 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrR_2000	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel rechts im Terzband 2000 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrR_2500	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel rechts im Terzband 2500 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrR_3150	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel rechts im Terzband 3150 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrR_4000	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel rechts im Terzband 4000 Hz, A-bew. [dB]
LCPXkorrR_5000	Zahl	Anhänger-. Geschw.-, Temp.- und Gummihärte- korr. CPX-Pegel rechts im Terzband 5000 Hz, A-bew. [dB]
Qualität	Text	Bewertung der Datenqualität [hoch, mittel, gering]
Zusatzinfo	Text	weitere, nicht anderweitig zuordenbare Information

Tabelle 3: Datenfelder (Teil 2) für CPX Messungen.

3.4 SEM und Immissionsmessungen

3.4.1 Datenerfassung

SEM [7], [6] und Immissionsmessungen erfassen und beschreiben an einem Mikrofonpunkt den Schalldruck in Form eines energieäquivalenten Dauerschall-Terzbandpegelspektrums mit typischen Mittelungszeiten zwischen 15 und 60 Minuten. Das Augenmerk wird hier auf quellennahe Messungen in einem Abstandsbereich zur fernsten Fahrspur kleiner als 50 m gelegt. Bei grösseren Abständen ist eine zusätzliche Charakterisierung der meteorologischen Bedingungen erforderlich. SEM-Messungen sollen nur bei trockener Fahrbahn erfolgen. ODeSSA wird die in Tabellen 4 bis 8 aufgeführten Datenfelder zur Beschreibung einer SEM-Messung zur Verfügung stellen.

3.4.2 Plausibilitätstests

Die eingelieferten Daten werden wie folgt auf Konsistenz bzw. Plausibilität hin geprüft:

Geometrieangaben Die Fahrspur- und Mikrofonkoordinaten werden plausibilisiert, indem die daraus bestimmten Horizontalentfernungen mit den Werten *DistanzFSx* verglichen werden. Es wird erwartet, dass die Abweichungen kleiner als 1 m sind.

Differenz A-bewerteter Leq und aus Spektrum bestimmter A-Pegel Falls sowohl ein A-bewerteter Leq als auch ein Terzbandspektrum vorliegen, wird das Spektrum A-gewichtet und zu einem Gesamtpegel aufsummiert und mit dem A-bewerteten Leq verglichen. Die Differenz darf 0.1 dB nicht übersteigen, andernfalls wäre dies ein Hinweis darauf, dass das Spektrum z.B. nicht wie gefordert unbewertet ist.

Differenz A-bewerteter Leq und sonROAD18 Berechnung Für die Messgeometrie, die Fahrzeugmengen und die Fahrzeuggeschwindigkeiten wird unter Berücksichtigung der Luftdämpfung eine vereinfachte sonROAD18 Berechnung unter Referenzbedingungen (Belagseinfluss = 0, Steigung = 0, Lufttemperatur = 10°C) durchgeführt. Die Differenz soll sich durch die Situation bzw. die Abweichungen von den Referenzbedingungen erklären.

Name	Format	Bezeichnung
Code	Zahl	vom Bibliothekar erzeugter sechsstelliger Code der auf die Datenlieferung verweist [xxxxxx]
DatumZeitBeginn	Spezial	Datum und Zeit Beginn der Messung [tt.mm.jjjj hh:mm:ss]
DatumZeitEnde	Spezial	Datum und Zeit Ende der Messung [tt.mm.jjjj hh:mm:ss]
Messdauer	Zahl	Messdauer in Minuten
Standort	Text	Bezeichnung des Standorts im Format: (nächster)Ort(falls ausserhalb), Strassenname(Hausnummer, falls direkt anliegend)
FS1bei_x	Zahl	Mitte der 1. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: x in CH-Koordinaten (LV-95)
FS1bei_y	Zahl	Mitte der 1. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: y in CH-Koordinaten (LV-95)
FS1bei_z	Zahl	Mitte der 1. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: z in CH-Koordinaten (LV-95)
FS2bei_x	Zahl	Mitte der 2. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: x in CH-Koordinaten (LV-95)
FS2bei_y	Zahl	Mitte der 2. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: y in CH-Koordinaten (LV-95)
FS2bei_z	Zahl	Mitte der 2. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: z in CH-Koordinaten (LV-95)
FS3bei_x	Zahl	Mitte der 3. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: x in CH-Koordinaten (LV-95)
FS3bei_y	Zahl	Mitte der 3. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: y in CH-Koordinaten (LV-95)
FS3bei_z	Zahl	Mitte der 3. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: z in CH-Koordinaten (LV-95)
FS4bei_x	Zahl	Mitte der 4. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: x in CH-Koordinaten (LV-95)
FS4bei_y	Zahl	Mitte der 4. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: y in CH-Koordinaten (LV-95)
FS4bei_z	Zahl	Mitte der 4. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: z in CH-Koordinaten (LV-95)
FS5bei_x	Zahl	Mitte der 5. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: x in CH-Koordinaten (LV-95)
FS5bei_y	Zahl	Mitte der 5. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: y in CH-Koordinaten (LV-95)
FS5bei_z	Zahl	Mitte der 5. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: z in CH-Koordinaten (LV-95)
FS6bei_x	Zahl	Mitte der 6. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: x in CH-Koordinaten (LV-95)
FS6bei_y	Zahl	Mitte der 6. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: y in CH-Koordinaten (LV-95)
FS6bei_z	Zahl	Mitte der 6. Fahrspur auf Höhe des Mikrofons: z in CH-Koordinaten (LV-95)
Steigung_FS1	Zahl	Steigung der Strasse auf Fahrspur 1 [%] (> 0 bei Bergfahrt, < 0 bei Talfahrt)
Steigung_FS2	Zahl	Steigung der Strasse auf Fahrspur 2 [%] (> 0 bei Bergfahrt, < 0 bei Talfahrt)
Steigung_FS3	Zahl	Steigung der Strasse auf Fahrspur 3 [%] (> 0 bei Bergfahrt, < 0 bei Talfahrt)
Steigung_FS4	Zahl	Steigung der Strasse auf Fahrspur 4 [%] (> 0 bei Bergfahrt, < 0 bei Talfahrt)
Steigung_FS5	Zahl	Steigung der Strasse auf Fahrspur 5 [%] (> 0 bei Bergfahrt, < 0 bei Talfahrt)
Steigung_FS6	Zahl	Steigung der Strasse auf Fahrspur 6 [%] (> 0 bei Bergfahrt, < 0 bei Talfahrt)
Belag_Typ	Text	Bezeichnung des Belags (falls bekannt auch Angabe der Einbaunorm mit Jahr)
Belag_Kategorie	Text	Belagskategorie [Dicht, Semidicht, Drain, Beton]
Belag_Jahr	Zahl	Einbaujahr des Belags [jjjj]
Belag_Merkmale	Text	weitere Angaben zum Belag
Verkehr_DTV	Zahl	durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge DTV
Verkehr_Schwer	Zahl	Schwerverkehrsanteil [%]
SigGesch	Zahl	signalisierte Geschwindigkeit [km/h]
Verkehrsfluss	Text	Verkehrsfluss [stetig, unstetig]
Mik_x	Zahl	Mikrofonposition: x in CH-Koordinaten (LV-95)
Mik_y	Zahl	Mikrofonposition: y in CH-Koordinaten (LV-95)
Mik_Höhe	Zahl	Mikrofonhöhe über Strassenoberfläche [m]
Mik_Anordnung	Text	Mikrofonierung [Freifeld, Grenzfläche]
Bodentyp	Text	Art des Bodens zwischen Strassenrand und Mikrofon [hart, weich, gemischt]
Distanz_FS1	Zahl	Horizontaler Abstand des Mikrofons zur Mitte der Fahrspur 1 [m]
Distanz_FS2	Zahl	Horizontaler Abstand des Mikrofons zur Mitte der Fahrspur 2 [m]
Distanz_FS3	Zahl	Horizontaler Abstand des Mikrofons zur Mitte der Fahrspur 3 [m]
Distanz_FS4	Zahl	Horizontaler Abstand des Mikrofons zur Mitte der Fahrspur 4 [m]
Distanz_FS5	Zahl	Horizontaler Abstand des Mikrofons zur Mitte der Fahrspur 5 [m]
Distanz_FS6	Zahl	Horizontaler Abstand des Mikrofons zur Mitte der Fahrspur 6 [m]
Situation	Text	Textfeld zur Beschreibung von akustisch relevanten Situationseigenschaften
Temp_Luft	Zahl	Temperatur der Luft auf 2 m Höhe [°C]
Temp_Belag	Zahl	Temperatur des Belags [°C]
Feuchte_Luft	Zahl	relative Feuchte der Luft auf 2 m Höhe [%]
Wind_h	Zahl	Höhe der Windmessung [m]
Wind_v	Zahl	Windgeschwindigkeit [m/s]
Wind_d	Zahl	Windrichtung [°]

Tabelle 4: Datenfelder (Teil 1) für SEM Messungen.

Name	Format	Bezeichnung
vLeicht_FS1	Zahl	gefahrenere Geschwindigkeit der leichten Fahrzeuge auf der Fahrspur 1
vSchwer_FS1	Zahl	gefahrenere Geschwindigkeit der schweren Fahrzeuge auf der Fahrspur 1
vLeicht_FS2	Zahl	gefahrenere Geschwindigkeit der leichten Fahrzeuge auf der Fahrspur 2
vSchwer_FS2	Zahl	gefahrenere Geschwindigkeit der schweren Fahrzeuge auf der Fahrspur 2
vLeicht_FS3	Zahl	gefahrenere Geschwindigkeit der leichten Fahrzeuge auf der Fahrspur 3
vSchwer_FS3	Zahl	gefahrenere Geschwindigkeit der schweren Fahrzeuge auf der Fahrspur 3
vLeicht_FS4	Zahl	gefahrenere Geschwindigkeit der leichten Fahrzeuge auf der Fahrspur 4
vSchwer_FS4	Zahl	gefahrenere Geschwindigkeit der schweren Fahrzeuge auf der Fahrspur 4
vLeicht_FS5	Zahl	gefahrenere Geschwindigkeit der leichten Fahrzeuge auf der Fahrspur 5
vSchwer_FS5	Zahl	gefahrenere Geschwindigkeit der schweren Fahrzeuge auf der Fahrspur 5
vLeicht_FS6	Zahl	gefahrenere Geschwindigkeit der leichten Fahrzeuge auf der Fahrspur 6
vSchwer_FS6	Zahl	gefahrenere Geschwindigkeit der schweren Fahrzeuge auf der Fahrspur 6
Leq_A	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit A-bewertet [dB]
Leq_50	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 50 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_63	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 63 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_80	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 80 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_100	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 100 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_125	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 125 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_160	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 160 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_200	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 200 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_250	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 250 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_315	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 315 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_400	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 400 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_500	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 500 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_630	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 630 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_800	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 800 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_1000	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 1'000 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_1250	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 1'250 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_1600	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 1'600 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_2000	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 2'000 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_2500	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 2'500 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_3150	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 3'150 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_4000	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 4'000 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_5000	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 5'000 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_6300	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 6'300 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_8000	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 8'000 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Leq_10000	Zahl	Mittelungspegel während der Messzeit im Terzband 10'000 Hz, nicht A-bewertet [dB]
Qualität	Text	Bewertung der Datenqualität [hoch, mittel, gering]
Zusatzinfo	Text	weitere, nicht anderweitig zuordenbare Information

Tabelle 8: Datenfelder (Teil 5) für SEM Messungen.

3.5 Workflow und Archivierung

Es wird davon ausgegangen, dass neue Daten als mit den vorbereiteten Datenfeldern organisierte Excel-Files eingeliefert werden. Jedes File wird durch die Bibliothekarin in Matlab eingelesen. Über eine Eingabemaske werden vom Operator manuell einzugebende Daten abgefragt. Matlab erzeugt daraus als Zweitprodukt ein Journalfile, das unabhängig von der Datensammlung geführt wird und jederzeit die Historie nachverfolgen lässt. Anhand des Journals können überdies die Beziehungen zwischen Daten und Einlieferer hergestellt und allfällige Berichte referenziert werden. Im anschließenden Verarbeitungsschritt führt Matlab die oben erwähnten Plausibilitätschecks und Tests durch. Nach der Prüfung der Testergebnisse entscheidet der Operator, ob die neuen Daten in die Sammlung aufgenommen werden oder nicht. Wenn ja, werden die neuen Daten an die bisherige Sammlung angehängt. Die Sammlung wird als eine oder mehrere ASCII Dateien in einem Format gespeichert, das die einzelnen Felder durch Semikolon trennt.

Die Daten werden primär auf einem backup-gesicherten Empa-Serverlaufwerk gespeichert und zusätzlich periodisch auf eine externe Harddisk kopiert. Mit dem Original und den beiden Kopien wird eine hohe Datensicherheit garantiert.

Die Bereitstellung eines Auszugs der Sammlung durch die Bibliothekarin erfolgt ebenfalls mittels Matlab. Dadurch wird maximale Flexibilität erreicht, die es durch Anpassung des Skripts erlaubt, auch komplexe Auswahlkriterien zu berücksichtigen. So soll es beispielsweise möglich sein, alle Messungen zu exportieren, für welche an den gleichen Standorten in bestimmter zeitlicher Nähe sowohl SPB als auch CPX Daten erhoben wurden. Als Exportformat für Lieferungen an einen Datenbezüger wird ASCII mit Semikolon-Trennung der Datenfelder angeboten.

3.6 Reporting

Die Bibliothekarin berichtet einmal jährlich ans BAFU. Dieses Reporting umfasst Angaben zu den neu eingelieferten Daten sowie deren Qualität (soweit dies über die Plausibilitätstests überprüfbar ist), zum kumulierten Umfang der Sammlung und Angaben zu den Datenauslieferungen.

Literatur

- [1] <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20022540/index.html>
- [2] <https://opendata.swiss>
- [3] Strategie für offene Verwaltungsdaten in der Schweiz 2019-2023 (Open-Government-Data-Strategie, OGD-Strategie), 30. November 2018.
- [4] Strategie des UVEK: <https://www.uvek.admin.ch/uvek/de/home/uvek/strategie.html>
- [5] ISO 11819-2: Measurement of the influence of road surfaces on traffic noise, Part 2: The close-proximity method.
- [6] Heutschi K, Locher B, 2018: sonROAD18 - Berechnungsmodell für Strassenlärm. Download unter: <https://www.bafu.admin.ch/sonROAD18>
- [7] Leitfaden Strassenlärm, Technisches Merkblatt für akustische Belagsgütemessungen an Strassen, Anhang 1c, Version 11.12.2013.
- [8] BAFU (Hrsg.) 2021: Strassenlärm-Berechnungsmodell sonROAD18. Aufbereitung Eingabedaten und Ausbreitungsrechnung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 2127.

Anhang

A SWISS10+ Kategorien

Die Charakterisierung eines Fahrzeugtyps erfolgt anhand der in Tabelle 9 gezeigten, erweiterten SWISS10 Kategorien [8].

SWISS10-Kat.	Bezeichnung
1a	Busse mit konventionellem Antrieb
1b	Busse mit Hybrid/Elektroantrieb
2a	Motorräder mit konventionellem Antrieb
2b	Motorräder mit Elektroantrieb
3a	Personenwagen mit konventionellem Antrieb
3b	Personenwagen mit Hybridantrieb
3c	Personenwagen mit Elektroantrieb
4	Personenwagen mit Anhänger
5	Lieferwagen bis 3.5t
6	Lieferwagen bis 3.5t mit Anhänger
7	Lieferwagen bis 3.5t mit Auflieger
8a	Lastwagen mit konventionellem Antrieb
8b	Lastwagen mit Elektroantrieb
9	Lastenzüge
10	Sattelzüge
11a	Diesel-Standardbusse, 2 Achsen
11b	Diesel-Gelenkbusse, 3 Achsen
11c	Gas-Busse, 3 Achsen
11d	Hybrid-Busse, 2/3 Achsen
11e	Elektro-Gelenktrolleybusse, 3 Achsen
11f	Elektro-Doppelgelenktrolleybusse, 4 Achsen
11g	Batterie-Busse
12	Strassenbahnen/Trams
13a	Traktoren
13b	Traktoren mit Anhänger, beladen
13c	Erntefahrzeuge

Tabelle 9: Fahrzeugkategorien nach SWISS10+.