

Austauschsitzung Cercle Bruit Fachgruppen Lärmermittlungsmethoden und Strassenlärmsanierung zu sonROAD18, 2. Dezember 2021

Zusammenfassendes Protokoll der wichtigsten Erkenntnisse

Inhalt

1. Emissions- und immissionsseitige Unterschiede sonROAD18 und StL86+
2. Modellierung
3. Verkehrszählungen und Fahrzeugkategorien
4. Belagseinfluss
5. Steigungszuschlag
6. Berücksichtigung der Temperatur
7. Lärmmessungen
8. Anpassung weiterer Berechnungsgrundlagen und Vollzugshilfen
9. Diverses
10. Zeitpunkt Anwendung und sonROAD18
11. Weiteres Vorgehen
12. Weiterführende Informationen

1. Emissions- und immissionsseitige Unterschiede sonROAD18 und StL86+

Welche Unterschiede ergeben sich zwischen den Emissionen von StL86+ und sonROAD18?

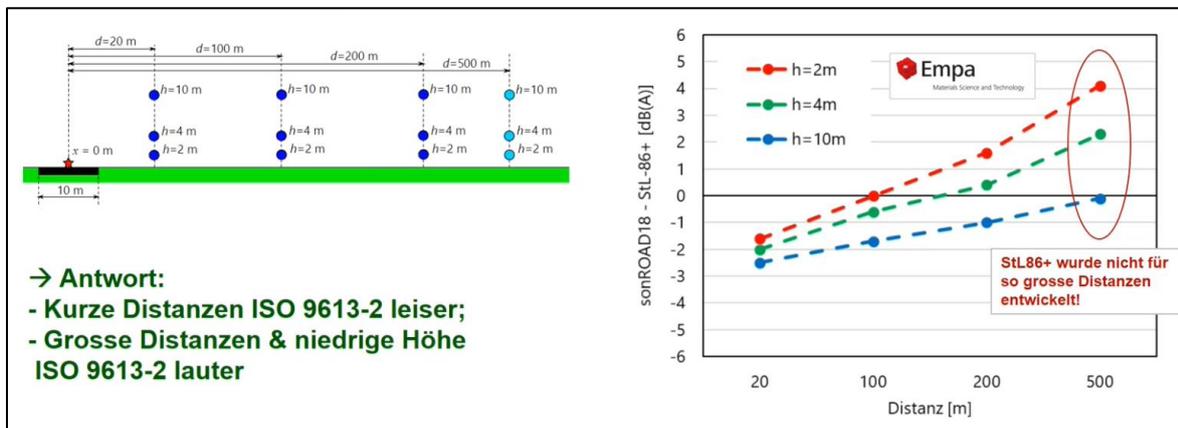
Nr.	Strassentyp	Geschw.	N2	Steigung	Differenz sonROAD18 minus StL-86+
1)	Sammelstrasse	30 km/h	10 %	0 %	- 3.3 dBA
2)	Verbindungsstrasse	50 km/h	5 %	0 %	- 0.7 dBA
3)	Verbindungsstrasse	50 km/h	5 %	5 %	- 1.5 dBA
4)	Hochleistungsstrasse (Autobahn, Normalspur)	120 km/h	5 %	0 %	+ 0.9 dBA

Referenzbedingungen: Referenzbelag ACMR8, Lufttemperatur 10°C, Geschw. konstant

Quelle: sonROAD18 - Berechnungsmodell für Strassenlärm, Heutschi K., Locher B., Empa, 09.07.2018, Abs. 20.2, Tab. 20.7, S. 118

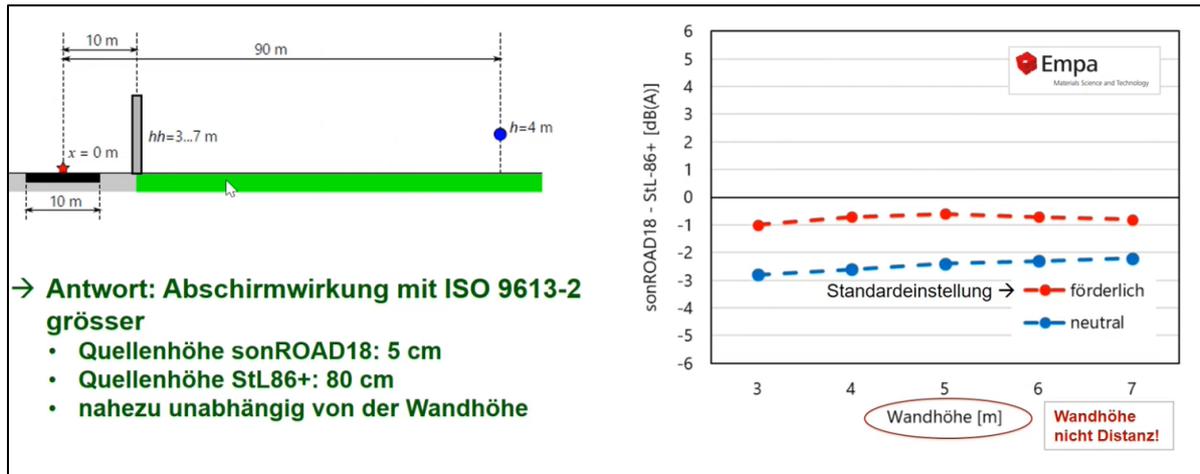
- Bei Tempo 30 sind die Emissionen von sonROAD18 sehr viel leiser, da StL86+ in diesem Geschwindigkeitsbereich die Emissionen überschätzt. Die Modellgrenze von StL86+ wurde aber bei Tempo 50 gezogen, d.h. die Berechnung mit Tempo 30 war bei der Modellentwicklung nicht vorgesehen.
- Im mittleren Geschwindigkeitsbereich sind die Emissionen von sonROAD18 ebenfalls leiser, im Steigungsbereich deutlich leiser.
- Bei hohen Geschwindigkeiten sind die Emissionen von sonROAD18 tendenziell lauter als bei StL86+.

Welche Unterschiede ergeben sich zwischen den Immissionen von sonROAD18 und StL86+ bei freier Ausbreitung?



- Bei grösseren Distanzen werden die Immissionen mit sonROAD18 v.a. bei einer geringen Höhe über Terrain lauter. Dies ist dadurch bedingt, dass ISO9613 in den Lärmberechnungsprogrammen immer mit meteorologisch förderlichen Bedingungen rechnet. Dieser Einfluss nimmt bei grösseren Distanzen zu.

Welche Unterschiede ergeben sich zwischen den Immissionen von sonROAD18 und StL86+ bei Situationen mit Abschirmwirkung?



- sonROAD18 rechnet – unabhängig von der Höhe des Hindernisses – eine ca. 1 dB(A) höhere Hinderniswirkung (Lärmberechnung immer mit förderlichen Bedingungen).
- Die Hinderniswirkung nimmt trotz einer deutlich geringeren Höhe der Quelle (5 cm über Terrain statt 80 cm über Terrain) nicht massiv zu (Berücksichtigung der Frequenzen bei der Abschirmung, Lärmberechnung immer mit meteorologisch förderlichen Bedingungen).

Welche Unterschiede zeigen sich emissionsseitig und immissionsseitig zwischen den Modellen StL86+ und sonROAD18 beim Beispiel des Kantons Aargau (viele Stützmauern, Steigung ca. 6%)?

- Die Emissionen (exkl. Steigungszuschlag) sind bei beiden Modellen sehr ähnlich, sonROAD18 war teils etwas lauter.
- Die Immissionen liegen mit sonROAD18 tags ca. 1.5 dB(A) und nachts ca. 1.0 dB(A) tiefer.

2. Modellierung

Weshalb wurde die Quellhöhe auf 5 cm über Boden angesetzt?

- Zu Beginn stand die Idee, zwei Quellen pro Fahrzeug zu modellieren: 5 cm über Boden für das Reifengeräusch, 40 cm über Boden für den Motor. Da die Ausbreitungsrechnung mit den Frequenzbändern jedoch bereits deutlich rechenintensiver ist, wurde die Idee verworfen. Der zusätzliche Rechenaufwand lohnt sich gemäss Kurt Heutschi nicht, da im lärmtechnisch relevantesten Geschwindigkeitsbereich ($v \geq 50 \text{ km/h}$) das Reifengeräusch dominiert.
- Die Quellhöhe mit 5 cm über Boden anzusetzen, korrespondiert auch mit dem europäischen Modell CNOSSOS.
- Mit einer solch geringen Quellhöhe wird das Modell empfindlicher gegenüber Hindernissen (Geländekanten, Lärmschutzwände), welche bei StL86+ vernachlässigbar waren. Da die Abschirmwirkung die Frequenzen berücksichtigt, ist das Modell aber eher etwas weniger sensitiv diesbezüglich.
- Der Gutachter muss grosse Sorgfalt bei der Modellierung walten lassen und sollte auch bzgl. der Problematik sensibilisiert werden.

Im Projekt befindet sich eine Bushaltestelle mit einer seitlichen Stützmauer mit einer Höhe von ca. 1.0 – 1.5 m. Der Motor des Bus ist auf 1.5 m Höhe und der Bus fährt in diesem Bereich mit niedriger Geschwindigkeit, d.h. der Motor und nicht das Rollgeräusch ist massgebend. Soll in solchen Situationen mit der Quellenhöhe gespielt werden?

- Nein. Das Motorengeräusch ist v.a. tieffrequent, die Abschirmung wirkt in diesen Frequenzen geringer. Eine Sensitivitätsanalyse lohnt sich gemäss Kurt Heutschi nicht.
- Das Rollgeräusch ist hochfrequent, d.h. dort wirkt die Abschirmwirkung stark. Das Rollgeräusch ist auf jeden Fall auf Höhe des Reifen-Fahrbahn-Kontakts (5 cm über Boden), so dass die Abschirmwirkung dort sicher richtig abgebildet wird.

Soll mit der signalisieren oder der effektiven Geschwindigkeit gerechnet werden?

- Grundsätzlich soll mit der signalisierten Geschwindigkeit gerechnet werden.
- Abweichungen davon sind zulässig (gemäss M. Gerber (BAFU) z.B. kurvige Bergstrecken oder innerstädtischer Bereich), müssen aber begründet werden.

Aufgrund der spektralen Ausbreitungsrechnung in sonROAD18 ist die Beschaffenheit des Untergrunds relevant. Wie kann dies am besten ins Modell aufgenommen werden?

- Es sind flächendeckend Angaben über die Bodenbedeckung vorhanden (z.B. AV-Daten (Bodenbedeckung) resp. swissTLM).
- Den verschiedenen Bodenbedeckungen kann der entsprechende Bodenfaktor zugeordnet werden gemäss Anhang 5 der Publikation "BAFU (Hrsg.) 2021: Strassenlärm-Berechnungsmodell sonROAD18. Aufbereitung der Eingabedaten und Ausbreitungsrechnung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 2127: 29 S."

3. Verkehrszählungen und Fahrzeugkategorien

Der Verkehr wurde mit dem Seitenradar erfasst, dieser kann aber nicht alle Swiss10-Kategorien erfassen, es fehlen Lieferwagen mit Anhänger und Lieferwagen mit Auflegern (Klassen 6 und 7). Wie können wir mit dieser Lücke umgehen?

- Es besteht weiterhin Klärungsbedarf.

Seitenradar und Schlaufenzählung erfassen die Fahrzeuge unterschiedlich. Die Kriterien für die Zuordnung sind nicht ganz klar. Eine grosse Wissenslücke besteht z.B. bei der Erfassung von Traktoren (Zuordnung zu Bus/LKW/PW?) und der Erfassung von Bussen des öffentlichen Verkehrs (Zuordnung zu LKW?).

- sonROAD18 stützt sich auf ASTRA-Verkehrszählstellen bzgl. der Fahrzeugzuordnung. Infos bzgl. Unsicherheiten und Zuordnung müssen beim ASTRA abgeholt werden.
- Bis anhin konnten beim ASTRA keine weiteren Infos gefunden werden.
- Es besteht weiterhin Klärungsbedarf.

Auch bei der manuellen Zählung ist die Abgrenzung nicht immer ganz klar (z.B. Unterschied Lieferwagen und PW). Können Hinweise für die Klassierung gegeben werden?

- Vorschlag ATB Kt. AG: z.B. Beispielbilder
- Die Zuordnung müsste mit dem ASTRA geklärt werden.
- Es besteht weiterhin Klärungsbedarf.

Gibt es Angaben zu den Abweichungen zwischen Handzählung und Seitenradaren?

- Es wurden Vergleiche zwischen Zählungen mittels Seitenradaren und Handzählungen durchgeführt. Die Resultate stimmen gut überein.

Gibt es Aussagen, inwiefern der Swiss10-Konverter die tatsächliche Aufteilung der Fahrzeugkategorien an einem Standort trifft?

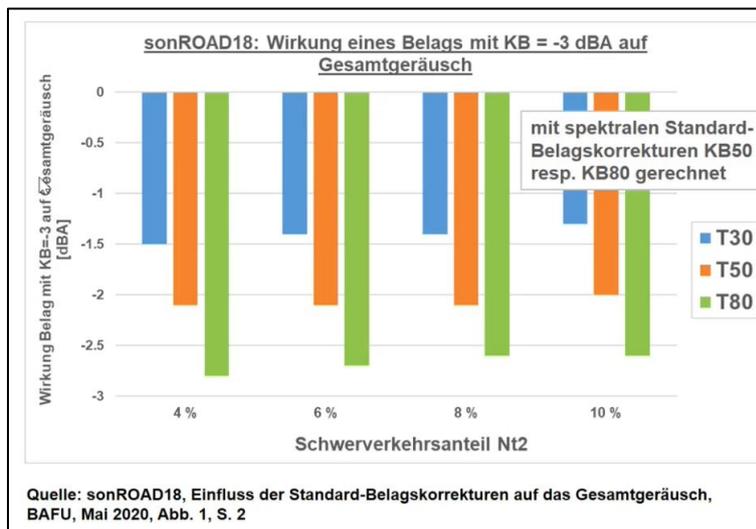
- Bei Hauptverbindungsstrassen (HVS) und Hochleistungsstrassen (HLS) lieferte der Konverter gute Resultate. Bei Quartier- und Sammelstrassen (SS) ist die Streuung des Fahrzeugmix deutlich grösser und eine Verallgemeinerung ist schwierig. Der Konverter erzielt dort eher schlechte Resultate, insbesondere wenn auf den Strecken Busse des öffentlichen Verkehrs vorhanden sind.

Elektrofahrzeuge können mit den herkömmlichen Geräten nicht erfasst werden, werden jedoch in Zukunft stark zunehmen und wurden darum auch in sonROAD18 als spezielle Kategorie erfasst. Wie kann diesem Sachverhalt Rechnung getragen werden?

- Der Einfluss von Elektrofahrzeugen kommt primär im niedrigeren Geschwindigkeitsbereich, bei Beschleunigung (Einfluss v.a. auf Störwirkung, wichtig im innerstädtischen Bereich) und im Steigungsbereich (geringer Einfluss, da Steigungszuschlag bei PW gering) zum Tragen. Bei höheren Geschwindigkeiten ist das Rollgeräusch dominant, auf das der Elektroantrieb keinen Einfluss hat.
- Damit der Einfluss der Elektrofahrzeuge einen relevanten Einfluss auf die Emissionen hat, muss dieser Anteil bei ca. 30% liegen. Bis dieser Prozentsatz erreicht wird, vergeht noch einiges an Zeit.
- Ist der Anteil Elektrobusse hoch, ist der Einfluss akustisch relevant. Elektrobusse können aber mit automatischen Verkehrszählungen ebenfalls nicht erfasst werden. Hier könnte auf Angaben der Verkehrsbetriebe zurückgegriffen werden. Für die Emissionen der öffentlichen Verkehrsmittel stehen detaillierte Angaben zur Verfügung (Dieselbus, Trolleybus, Elektrobus; s. Webtool sonROAD18).
- Vorschlag ATB Kt. AG: Man könnte die Zulassungsdaten für Elektrofahrzeuge verwenden.
- Derzeit ist ein Projekt in Bearbeitung, bei dem die Erfassung der Elektrofahrzeuge mittels Verkehrszählgerät und Schallpegelmesser ermöglicht werden soll (z.B. leiser PW = Elektro-PW).
- Es bleibt Klärungsbedarf.

4. Belageinfluss

Welche Unterschiede bestehen zwischen StL86+ und sonROAD18 bezüglich der Belagskorrektur?



- Grösster Unterschied: sonROAD18 wendet die Belagskorrektur nur auf das Rollgeräusch an, bei StL86+ wurde die Belagskorrektur auf das Gesamtgeräusch angewendet. Die Absorption des Antriebsgeräuschs bei offenporigen Belägen (z.B. SDA4) sei relativ gering und wird deshalb vernachlässigt.
- Der Belageinfluss ist indirekt vom Antriebsgeräusch abhängig. Je geringer die Geschwindigkeit, desto grösser der Einfluss des Antriebsgeräuschs und desto geringer der Einfluss des Belags.
- Die Wirkung des Belags ist abhängig von der Verkehrszusammensetzung. Bei einem hohen LKW-Anteil nimmt der Einfluss des Antriebsgeräuschs zu und der Einfluss des Belags entsprechend ab.
- Ab Tempo 80 ist das Rollgeräusch bei allen Fahrzeugen dominant. Die Verkehrszusammensetzung ist dann wenig relevant und die Wirkung des Belags dringt besser durch.
- Es ist noch nicht vollständig verifiziert, ob die Wirkung von lärmarmen Belägen bezogen auf das Gesamtgeräusch mit der von sonROAD18 ausgewiesenen Wirkung korrespondiert. Abklärungen sind derzeit noch in Gange.

Für die Charakterisierung des Belags auf Basis von CPX-Spektren werden nur die PW-Werte der CPX-Messungen verwendet. Gehen damit nicht Informationen verloren? Alle CPX-Messungen umfassen ja auch immer Messungen von LKW-Reifen.

- sonROAD18 möchte die Anwendung von CPX-Spektren promoten. Je grösser die Vereinfachung bei diesen Werten ist, desto einfacher wird die Anwendung. Deshalb wird nur das PW-Spektrum eingesetzt.
- Die spezifische Wirkung für LKW ergibt sich abhängig von den LKW-Antriebs- und Rollgeräuschspektren."

Welcher Kb-Wert soll für die beiden standardmässig eingebauten lärmarmen Beläge SDA8 (StL86+: Endwirkung -1 dB(A)) und SDA4 (StL86+: Endwirkung -3 dB(A)) eingesetzt werden?

- Die Kb-Werte sind keine ursprüngliche Eigenschaft von sonROAD18. Die Werte wurden ausgehend von CPX- und SPB-Messungen ermittelt. Die Kb-Werte sollten als Label und nicht als Pegelreduktion verstanden werden. Am besten sollte das CPX-Spektrum des Belags hinterlegt werden.
 - Allerdings muss für lärmarme Beläge der Endwert (Belagsalter 10 Jahre) eingesetzt werden. Es gibt derzeit nur eine sehr geringe Anzahl lärmarmen Beläge (v.a. SDA4), die dieses Endalter erreicht hat.
- Derzeit befindet man sich in einer Übergangsphase, irgendwann wird die Rückwärtskompatibilität zu StL86+ nicht mehr gefragt sein. Man wird die Spektren des Belagstyps verwenden. Diese können dann zur besseren Handhabung auf einen Einzahlwert (z.B. Mittel über alle Frequenzen unter Anwendung einer geeigneten Gewichtung) reduziert werden.
- Die Frage konnte für Anwendungen in absehbarer Zeit nicht abschliessend geklärt werden.

Ein SDA4-Belag (KB-3@50kmh) ergibt (in einem Beispielprojekt) für die Tagperiode eine Wirkung von -1.9 dB(A) und für die Nachtperiode eine Wirkung von -2.1 dB(A). Weshalb ist die Wirkung nicht die gleiche?

- Die Wirkung des Belags ist abhängig von der Geschwindigkeit und der Verkehrszusammensetzung. Je höher das Rollgeräusch, desto grösser die Belagswirkung. Bei einem LKW hat das Motorengeräusch mehr Einfluss, somit kommt der Belag weniger zum Tragen. Da in der Nachtperiode weniger LKW verkehren, ist die Wirkung des Belags in der Nacht grösser.

Wie soll damit umgegangen werden, dass die Beläge nicht mehr dieselbe Wirkung erreichen wie in den mit StL86+ durchgeführten Projekten? Soll die geringere Wirkung hingenommen werden oder darf Kb-4 eingesetzt werden, damit wieder die Wirkung von -3 dB(A) erreicht wird?

- Um die Frage korrekt zu beantworten, müsste die tatsächliche Wirkung des Belags hinsichtlich des Gesamtgeräuschs geklärt werden. Untersuchungen diesbezüglich werden im Auftrag des Kantons Aargau vorgenommen (in Bearbeitung). Die Resultate deuten darauf hin, dass die Wirkung eines SDA4-Belags hinsichtlich des Gesamtgeräuschs eher bei -3 dB(A) als bei -2 dB(A) anzusiedeln ist, wie die Ermittlung von sonROAD18 ergibt (Kb-3@v50). Im Kanton Fribourg sind Untersuchungen bzgl. kombinierten Massnahmenwirkungen (Geschwindigkeitsreduktion in Kombination mit lärmarmem Belag) im Gange.
- Die Frage konnte nicht abschliessend geklärt werden. Voraussichtlich müssen die Resultate der Studien abgewartet werden.

Welche Auswirkungen ergeben sich bzgl. Bundesbeiträgen, wenn die Wirkung von lärmarmen Beläge geringer wird?

- Damit ein Anspruch auf Bundessubventionen besteht, muss ein Belag eine bestimmte Wirkung aufweisen.
- Die Frage konnte nicht geklärt werden.

Ist es nicht mehr sinnvoll, bei Tempo 30 einen lärmarmen SDA8B-Belag einzubauen?

- Die Frage wurde nicht beantwortet.

5. Steigungszuschlag

Untersuchungen im Steigungsbereich zeigen, dass mit sonROAD18 eher mit einer Unterschätzung zu rechnen ist (Untersuchung von 13 Kurzzeit-Messungen mit $v = 50$ km/h [Berechnung mit V_{sig}], Unterschätzung in 75% der Fälle; 3 Validierungsmessungen von sonROAD18 mit V_{sig} [$i > 7\%$]), Unterschätzung in allen Fällen). Gibt es andere Erfahrungen?

- Im Kanton Baselland wurde eine Langzeitmessung im Steigungsbereich von ca. 8% durchgeführt. Der Vergleich Messung-Berechnung lag im Rahmen der Messunsicherheit (± 0.5 dB(A)).
- Nähere Untersuchungen werden empfohlen, insbesondere für Kantone, welche viele Strassen im Steigungsbereich aufweisen.

Der Steigungszuschlag wurde 1:1 von CNOSSOS übernommen. Kann dieser auf den Fahrzeugpark von sonROAD18 angewendet werden, obwohl Motor- und Rollgeräusch der beiden Modelle unterschiedlich sind?

- Der Steigungszuschlag wurde im Rahmen von sonROAD18 nicht validiert.

sonROAD18 geht davon aus, dass die effektive Fahrgeschwindigkeit im Steigungsbereich unterhalb der signalisierten liegt und berücksichtigt den Steigungszuschlag aus diesem Grund konservativ. Ist bekannt, von welchen effektiven Geschwindigkeiten ausgegangen wird?

- Nein
- Die subjektiven Meinungen der Teilnehmer, ob die effektive Geschwindigkeit im Steigungsbereich wirklich deutlich tiefer liegt als die signalisierte, gehen auseinander.

Gibt es Empfehlungen, ab welchem Steigungsbereich die effektive Geschwindigkeit nicht eingesetzt werden soll, da der Effekt der geringeren Fahrgeschwindigkeit bereits im Steigungszuschlag enthalten ist?

- Nein

Gibt es Empfehlungen zur Ermittlung des Steigungszuschlags in Bereichen, wo nicht von einer Fahrgeschwindigkeit unterhalb der signalisierten auszugehen ist (z.B. Tempo 30)?

- Nein

6. Berücksichtigung der Temperatur

Wird empfohlen, mit einer anderen Referenztemperatur zu rechnen, wenn die Berechnungen nicht im Mittelland stattfinden?

- Grundsätzlich ist die Temperatur erst ab einer Abweichung $> 5^{\circ}\text{C}$ von der Referenztemperatur (10°C) relevant
- Die Sensitivität bezüglich der Temperatur ist eher gering, es handelt sich nicht um einen kritischen Parameter.
- Bei Messungen ist es jedoch wichtig, dass die Temperatur berücksichtigt wird.

CadnaA erlaubt Lärmberechnungen nur bei 0, 10 oder 20 Grad und sieht auch keine detailliertere Abstufung vor in nächster Zeit. Wie soll damit umgegangen werden, dass abweichende Temperaturen erst ab eine Differenz von 10 Grad zur Referenztemperatur berücksichtigt werden können?

- Es gibt keine rechtliche Grundlage, welche die Softwarefirmen verpflichtet, Parameter in ihre Berechnungsprogramme aufzunehmen.
- Im Webtool von sonROAD18 ist es möglich, mit allen Temperaturen zu rechnen. Dadurch kann der Einfluss der abweichenden Temperatur auf die Gesamtemission ermittelt werden. Der Einfluss der Temperatur auf die Luftdämpfung ist deutlich geringer und im vernachlässigbaren Bereich.
- Bemerkung ATB Kt. AG: Den Softwarefirmen sollte die Empfehlung abgegeben werden, eine detailliertere Berücksichtigung der Temperatur in die Berechnungseinstellungen aufzunehmen.

7. Lärmmessungen

Welche Unterschiede ergeben sich für Lärmmessungen mit sonROAD18?

- Um die Swiss10-Kategorien zweispurig im Detail zu erfassen, sind zwei Personen für die manuelle Verkehrszählung nötig. Alternativ kann für eine Spur ein Seitenradar verwendet werden. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Abweichung zwischen Handzählung und Seitenradar gering sind.

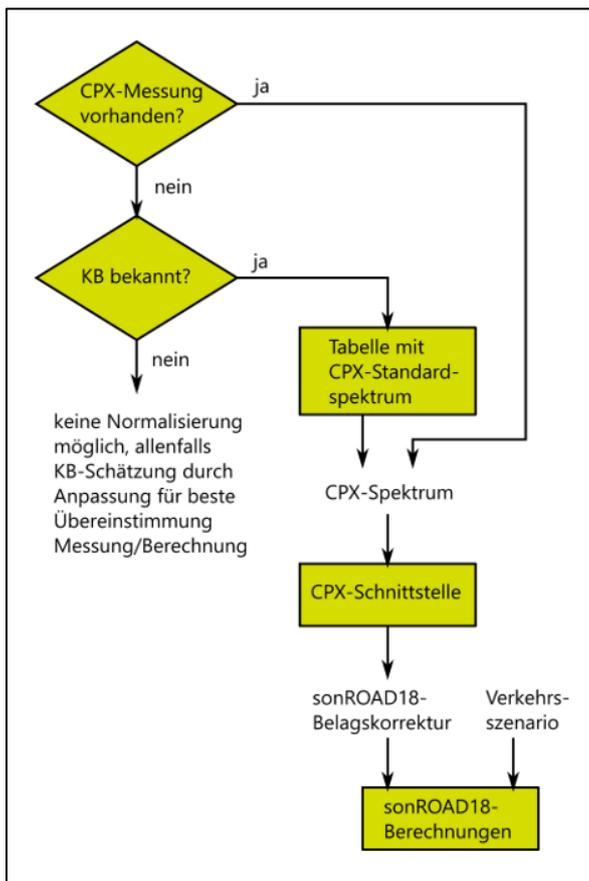
Welche Unterschiede ergeben sich für den Vergleich Messung-Berechnung mit sonROAD18?

- Für den Vergleich Messung-Berechnung mit StL86+ wurden die Messwerte jeweils auf den durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) normalisiert. Anschliessend wurde die Modellberechnung mit dem DTV durchgeführt und mit der normalisierten Berechnung verglichen.
- In sonROAD18 kann eine Normalisierung streng genommen nicht ohne Kenntnis des Belags durchgeführt werden:
- Beispiel (gemäss ‚Normalisierung von Strassenlärmmessungen‘, EMPA, 2021):
- Bei 2 Messungen wurde während der Messung der selbe Verkehr gezählt, die Messungen sollen auf den gleichen DTV normalisiert werden. Bei Messung 1 beträgt der Belagskennwert $\text{Kb}+1@v50$, bei Messung 2 beträgt der Kennwert $\text{Kb}-4@v50$. Der Unterschied zwischen den beiden normalisierten Werten beträgt 0.7 dB(A) . Bei StL86+ wäre die Differenz in beiden Fällen die gleiche (Verkehrsproportionen bleiben die selben, Belagskorrektur wird auf Gesamtgeräusch addiert). Bei sonROAD18 kommen die Differenzen dadurch zu Stande, dass

bei LKW das Rollgeräusch im Vergleich zu PW einen geringeren Einfluss auf das Gesamtgeräusch hat. Auf dem lauten Belag bei Messung 1 schlägt die Veränderung durch den LKW-Anteil weniger stark durch als auf dem leisen Belag.

- Gemäss den Aussagen der EMPA kann davon ausgegangen werden, dass sonROAD18 alle Parameter und im Nahbereich einer Strasse die Ausbreitung korrekt berücksichtigt. Somit sind die Abweichungen zwischen Messung und Berechnung auf den Belag zurückzuführen. Mit einer Messung kann somit auf den Modell-Belagseinfluss geschlossen werden. Wenn der Belagseinfluss bekannt ist, kann eine Normalisierung zur Anpassung von weiteren möglichen Abweichungen zwischen Modell und Messung gemäss untenstehendem Flussdiagramm erfolgen.

- Lösungsvorschlag EMPA zur Normalisierung von Lärmmessungen:



8. Anpassung weiterer Berechnungsgrundlagen und Vollzugshilfen

Gilt der Ansatz zur Modellierung von Tunnelportalen (Lärmabstrahlung von Strassentunnel-Portalen, EMPA, 1983) mit sonROAD18 noch?

- sonROAD18 ist ein Emissionsmodell. Die Ausbreitungsrechnung geschieht nach ISO9613 und sieht keine spezielle Berechnung von Portalen vor.
- Im Rahmen von sonX (Ausbreitungsrechnung) wurde ein Modell für die Abstrahlung von Bahntunnelportalen entwickelt. Dieses Modell könnte man für den Strassenlärm verwenden. Allerdings muss die Variante ‚harte Fahrbahn‘ gewählt werden, da das Schotterbett im Gleisbereich einen massiven Einfluss auf die Lärmausbreitung hat.
- Die Frage konnte nicht abschliessend geklärt werden.

Ist eine Anpassung der VSS Norm SN640 ‚Lärmimmissionen von Parkieranlagen‘ vorgesehen, die Elemente von StL86+ (Steigungszuschlag) verwendet?

- Ja, derzeit ist ein Studienauftrag am Laufen. Bis zur Präsentation der Resultate wird jedoch noch etwas Zeit vergehen.

Wie soll die Störwirkung von Knoten und Kreiseln in Zukunft berücksichtigt werden?

- Der Cercle Bruit zieht die Vollzugshilfe bzgl. Störwirkung von Knoten und Kreiseln zurück, da sich diese auf StL86+ bezieht.
- Das europäische Modell CNOSSOS, auf das sich sonROAD18 stützt, sieht Zuschläge für eine beschleunigte Fahrweise vor (Analogie zu Steigungszuschlag, höherer Einfluss des Motorengeräuschs). Diese Zuschläge wurden ausführlich diskutiert, konnten jedoch nicht reproduziert werden, so dass auf eine Übernahme in sonROAD18 verzichtet wurden.
- Wird in Zukunft ganz auf die Störwirkungszuschläge verzichtet, entsteht eine Lücke in der Beurteilung (Zuschläge decken Störwirkung ab, welche durch den rechnerisch ermittelten Leq nicht abgebildet werden – Beschleunigung [Leq] und Belästigung [Störwirkungszuschlag] sollten nicht verwechselt werden).
- Die Frage ist nicht abschliessend geklärt.

9. Diverses

Die mit sonROAD18 berechneten Immissionen beziehen sich auf das Freifeld. Die LSV sieht eine Beurteilung in der Mitte des geöffneten Fensters vor. Die Differenz zwischen Freifeld und geöffnetem Fenster beträgt 0.4 – 0.6 dB(A). Wie berücksichtigt sonROAD18/ISO9613 diesen Unterschied?

- Gemäss Ausführungen von Kurt Heutschi kann auf eine Korrektur verzichtet werden. Die von der Fensterumrandung verursachte Rückstreuung und die mögliche Rückreflexion aus dem dahinter liegenden Raum ist eher gering und dürfte in vielen Fällen durch Abschattungseffekte durch das Fensterbrett zumindest teilweise kompensiert werden.

Welche Informationen müssen dokumentiert sein, damit eine Berechnung in sonROAD18 reproduzierbar ist?

- Verkehrsmenge und Zusammensetzung
Entweder Angabe aller Verkehrsmengen getrennt nach Swiss10-Kategorien für Tag und Nacht
oder
Angabe des DTV oder der Verkehrsmengen Tag/Nacht und der Anteil lauter Fahrzeuge und Angabe der Swiss10-Verkehrssituation (Sammelstrasse, Hochleistungsstrasse, ...) inkl. Angabe der Version des Swiss10-Konverters.
- eingesetzte Geschwindigkeit
Angabe, ob mit der signalisierten oder der effektiven Geschwindigkeit (Begründung nötig) gerechnet wurde
Bemerkung: Es darf mit der effektiven Geschwindigkeit gerechnet werden, insofern diese unterhalb der signalisierten liegt. Liegt die effektive Geschwindigkeit oberhalb der signalisierten, darf dies nicht in die Berechnung einfließen. Damit würde ein juristisch nicht zulässiger Zustand (Geschwindigkeitsüberschreitung) saniert. In diesem Falle wären flankierende Massnahmen zur Einhaltung der signalisierten Geschwindigkeit nötig.
Bemerkung: Für die Ermittlung der Wirkung einer Geschwindigkeitsreduktion, kann im Ausgangszustand im Sinne einer konservativen Wirkungsprognose von der effektiven Geschwindigkeit ausgegangen werden. Für den Endzustand (Prognose, effektive Geschwindigkeit unbekannt) ist jedoch die signalisierte Geschwindigkeit einzusetzen (Bundesgerichtsentscheid).
- Akustische Belagsgüte
ohne Messung: Angabe des eingesetzten Kb-Werts inkl. dazugehörige Geschwindigkeit (Kb0@50km/h, Kb0@80km/h, ...)
mit Messung: Angabe der spektralen Belagskorrektur, Terzbandwerte von 50 Hz bis 10 kHz
- Steigung / Gefälle
Angabe der Steigung resp. des Gefälles (Vorzeichen relevant) inkl. Angabe der Verteilung auf die bergauf resp. bergabfahrende Spur
- Lufttemperatur
in der Regel 10°C, Angabe bei Berücksichtigung einer abweichenden Temperatur

Welche Lärmberechnungsprogramme haben sonROAD18 bereits implementiert?

- sonROAD18 ist in CadnaA, D-Noise, SoundPLAN und SLIP20 implementiert. Das Programm IMMI sieht die Aufnahme von sonROAD18 im Frühjahr 2022 vor.
- Es ist nicht ganz klar, ob alle Modelle die neueste Version von sonROAD18 (aktuellste Versionen des Swiss10-Konverters, Kb-Werte Belag) verwenden.
- Das Webtool von sonROAD18 (<https://sonroad18.empa.ch/>) ist immer auf dem neuesten Stand.

Wieviel länger dauern die Berechnungen mit sonROAD18?

- In den untersuchten Beispielen hat sich die Rechnerdauer um 20 – 80% erhöht. Der zusätzliche Speicherbedarf ist vernachlässigbar.

- Trotz der spektralen Berechnung hat sich die Berechnungsdauer absolut gesehen nicht massiv erhöht. Dies ist voraussichtlich darauf zurückzuführen, dass der rechenintensivste Schritt das Finden der relevanten Schallwege ist.

10. Zeitpunkt Anwendung und sonROAD18

Ab wann darf mit sonROAD18 in der Praxis gerechnet werden?

- seit Februar 2021

Ab wann empfiehlt das BAFU die Anwendung von sonROAD18?

- Ab dem 1.1.2023, nach Publikation der Vollzugshilfe des BAFU

Ab wann darf StL86+ nicht mehr angewendet werden?

- StL86+ darf grundsätzlich bis Ende 2022 angewendet werden.
- Viele Projekte ziehen sich über einen längeren Zeitraum hinweg. Als Stichtag gilt die Auflage. Projekt, welche erst 2023 aufgelegt werden, sollten deshalb mit sonROAD18 durchgeführt werden, da sich ansonsten eine Rechtsunsicherheit ergibt. Bei Einsprachen sollte in der Regel mit dem neuesten Wissenstand (sonROAD18) gerechnet werden. Der Kanton Zürich empfiehlt bereits heute, bei Studienaufträgen mit einem längeren Planungshorizont sonROAD18 zu verwenden.
- Da sonROAD18 in etlichen Situationen leiser rechnet, ist aber nicht zu erwarten, dass bei Einsprachen die Anwendung von sonROAD18 verlangt wird.

11. Weiteres Vorgehen

- Im Frühsommer wäre eine weitere Sitzung mit demselben Teilnehmerkreis wünschbar.
- Auf der Seite des Cercle Bruit wird ein Themenordner angelegt, um sämtliche Infos bzgl. der Umsetzung von sonROAD18 zu sammeln. Es werden noch mehrere Vollzugshilfen und Empfehlungen erwartet. Zudem sollen auch die Einstellungen für die Lärmberechnungsmodelle angegeben werden, um eine harmonisierte Lärmermittlung von allen Ingenieurbüros sicherzustellen. Abweichungen von den empfohlenen Einstellungen sind zulässig, müssen jedoch begründet werden. Zudem wird eine Empfehlung zum Runden von Pegeln aufgeschaltet.

12. Weiterführende Informationen

- Modellbeschreibung und technische Berichte können unter folgendem Link eingesehen werden:
<https://www.bafu.admin.ch/sonROAD18/>
- Das Webtool von sonROAD18 kann unter folgendem Link abgerufen werden:
<https://sonroad18.empa.ch/>