



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Verkehr BAV
Office fédéral des transports OFT
Ufficio federale dei trasporti UFT
Uffizi federali da traffic UFT

Monitoring Güterwagen



1. Quartal 2020

1. Januar – 31. März 2020

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Verkehr (BAV)
CH-3003 Bern

Gemäss Artikel 12 und 13 der Verordnung über die Lärmsanierung der Eisenbahnen vom 4. Dezember 2015 führt das BAV Erhebungen über die Entwicklung des Eisenbahnlärms durch und informiert über die Ergebnisse.

Projektverantwortung/-koordination

BAV Infrastruktur, Sektion Grossprojekte

Text

BAV Sicherheit, Sektion Umwelt

Titelbild:

Güterzug am Lötschberg

Inhalt

Zusammenfassung	4
1 Einleitung	5
1.1 Ziel des Monitorings Güterwagen	5
1.2 Zweck des Berichts	5
2 Grundlagen	6
2.1 Kontrollinstrumente	6
2.2 Kontakte mit den EVU	6
3 Resultate	7
3.1 Betriebskontrollen Güterzüge	7
3.2 Messwerte Monitoring Eisenbahnlärm	8
3.3 Auswertung operative Datenbanken	12
4 Fazit	15
Verzeichnis der Anhänge	16

Zusammenfassung

Seit dem 1.1.2020 gelten in der Schweiz für alle Güterwagen Emissionsgrenzwerte. Die Einhaltung der Grenzwerte wird vom Bundesamt für Verkehr seitdem überwacht. Die *Betriebskontrollen* gestatten eine rechtssichere Feststellung von Verstößen an einer relativ kleinen Stichprobe. Die Auswertung der *Lärmessungen* erlaubt zusätzlich eine Beurteilung der angestrebten Lärmreduktion an einer grossen Zahl von Güterwagen. Die *operativen Datenbanken* geben zudem einen Überblick über den Stand im gesamten Güterverkehr. Die verschiedenen Instrumente ergeben dabei ein konsistentes und erfreuliches Bild.

Im ersten Quartal 2020 werden die neuen Vorschriften hinsichtlich lärmärmer Bremsausrüstung bei 97-98 % des Schienengüterverkehrs eingehalten.

Gemäss den operativen Datenbanken waren noch rund 7% der Wagen d.h. rund 3300 Wagen noch mit Grauguss-Sohlen ausgerüstet. Da sie meist eine geringe Laufleistung aufweisen, fallen sie für das Gesamtverkehrsaufkommen etwas weniger ins Gewicht. Aufgrund von Rückmeldungen gehen wir davon aus, dass die meisten Verstöße den betreffenden EVU und Wagenhaltern bekannt sind und sie Massnahmen zur weiteren Verbesserung eingeleitet haben.

Die Daten aus den Lärmessungen stimmen mit diesen Zahlen gut überein. Die Messwerte zeigen, dass die Pegelminderung der gesetzeskonform ausgerüsteten Wagen 8 bis 13 dB(A) gegenüber Güterwagen mit Grauguss-Sohlen betragen. Bei Wagen mit LL-Sohlen beträgt die Lärmreduktion rund 8 dB(A). Bei Wagen mit K-Sohlen liegt sie bei 11-13 dB(A). Ein Wagen mit GG-Sohlen verursacht damit die gleichen Lärmemissionen wie 13-20 Wagen mit K-Sohle (logarithmische Lärmeskala).

Aus Sicht des Lärmschutzes konnte damit die angestrebte Lärmreduktion im ersten Quartal 2020 zu einem grossen Teil bereits erreicht werden. Die verbleibenden lauten Wagen haben aber noch einen bedeutenden Einfluss auf die massgebenden Beurteilungspegel. Zudem werden die lauten Wagen von den betroffenen Anwohnern klar als störend wahrgenommen. Es ist deshalb wichtig, dass auch diese verbleibenden Wagen noch umgerüstet oder nicht mehr in der Schweiz verwendet werden.

1 Einleitung

1.1 Ziel des Monitorings Güterwagen

Die Schweiz verbietet mit der Einführung von Emissionsgrenzwerten für Bestandefahrzeuge seit 1.1. 2020 den Verkehr lauter Güterwagen¹. Die Grenzwerte der TSI² gelten somit für alle in der Schweiz verkehrenden Güterwagen. De facto kommt das einem Verkehrsverbot von Wagen mit Grauguss-Sohlen (GG-Sohlen) gleich.

Laute Güterwagen können seit der Zulassung der LL-Sohle³ auf einfache Weise umgerüstet werden. Wagen mit LL-Sohle gelten als lärmarm. Neue Wagen müssen ohnehin lärmarm ausgerüstet sein. Die Einhaltung des Emissionsgrenzwertes muss bei der Zulassung nachgewiesen werden.

Im Rahmen des Monitorings Güterwagen wird der aktuelle Stand des Einsatzes von lärmarmen Güterwagen in der Schweiz aufgezeigt.

1.2 Zweck des Berichts

Der vorliegende Bericht fasst die Datenauswertung für das 1. Quartal 2020 zusammen. Er bildet unter anderem die Grundlage für die Berichterstattung über die Umsetzung der neuen Regelung im Gemischten Ausschuss zum Landverkehrsabkommen mit der EU.

¹ Verordnung über die Lärmsanierung der Eisenbahnen (VLE, SR 742.144.1), Art. 4

² Technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge – Lärm“ (VERORDNUNG (EU) Nr. 1304/2014 DER KOMMISSION vom 26. November 2014, Amtsblatt L 356 vom 12.12.2014, S. 421)

³ Kunststoffsohle mit den Eigenschaften: LL= Low friction – Low noise

2 Grundlagen

2.1 Kontrollinstrumente

Für die Auswertung wurden drei unterschiedliche Instrumente verwendet. Die Resultate aus den *Betriebskontrollen* wurden mit Erkenntnissen aus den *Lärm-Monitoring*-Stationen und aus den *operativen Datenbanken* abgeglichen. Die Resultate sind im folgenden Kapitel 3 dargelegt.

Betriebskontrollen Güterzüge

Das BAV führt regelmässig Betriebskontrollen von Güterzügen durch. Im Jahr 2020 wurde neu die Ausrüstung von Güterwagen mit GG-Sohlen in den Fehlerkatalog (vgl. Anhang 4) aufgenommen, da diese die Emissionsgrenzwerte nicht erfüllen können. Die Betriebskontrollen des BAV gestatten eine rechtssichere Feststellung dieses Verstosses.

Im Rahmen der von SBB Infrastruktur selbst durchgeföhrten Betriebskontrollen wird der gleiche Fehlerkatalog verwendet. Dem BAV liegen die summarischen Ergebnisse dieser Kontrollen ebenfalls vor.

Messwerte Monitoring Eisenbahnlärm

Seit 2016 werden an den 6 Messstationen des [Monitorings Eisenbahnlärm](#) die Vorbeifahrtspegl aller Züge detailliert aufgezeichnet. Mit einem neu entwickelten Algorithmus kann daraus der Vorbeifahrtspegl jedes einzelnen Güterwagens ermittelt und mit dem Emissionsgrenzwert verglichen werden. Eine rechtssichere Feststellung kann aber nicht erfolgen. Der vorliegende Bericht enthält die entsprechenden Auswertungen für die Messstationen an den Zufahrten zum Gotthard- und zum Lötschberg-Basistunnel von einigen Zehntausend Vorbeifahrten. Die Ergebnisse ergeben einen guten Überblick über die Lärmemissionen sämtlicher Güterwagen im alpenquerenden Transitverkehr in der Schweiz. Im Hinblick auf die Beurteilung der übergeordneten Zielerreichung, nämlich dem Schutz der Bevölkerung vor übermässigen Immissionen, sind diese Daten sehr wertvoll.

Auswertung operative Datenbanken

Es werden auch die operativen Datenbanken CIS (Cargo-Informationssystem der SBB) und SWDB (Silent Wagon Database von BAV, DB Netz, ProRail, ÖBB Infra) ausgewertet. Das CIS erlaubt die Auswertung der km-Laufleistung pro Wagen (vgl. Anhang 1) und der Bremsausrüstung (vgl. Anhang 2). Die Daten werden mit der SWDB zur Verbesserung der Datenqualität hinsichtlich Bremsausrüstung abgeglichen. Für die Wagen mit Zulassung in der Schweiz erfolgt zudem ein Abgleich mit dem Schweizer Eisenbahn-Fahrzeugregister [NVR](#). Diese Auswertungen werden bereits seit 2013 durchgeföhr und publiziert.

Durch die Verwendung dieser drei unterschiedlichen Datenquellen lässt sich ein verlässliches Gesamtbild der Situation zeichnen.

2.2 Kontakte mit den EVU

Für Ende März war von den EVU ein Austausch zum Thema «Noisy Wagons» mit Beteiligung des BAV geplant. Der Anlass musste leider wegen der Corona-Epidemie abgesagt werden. Ein früherer direkter Austausch mit SBB Cargo bestätigte hingegen in groben Zügen die Feststellungen des BAV im Rahmen der Betriebskontrollen.

3 Resultate

3.1 Betriebskontrollen Güterzüge

Die ersten Betriebskontrollen mit Berücksichtigung des Fehler «GG-Sohle» fanden von Januar bis Mitte März 2020 statt. Anschliessend wurde die Kontrolltätigkeit wegen der Corona-Pandemie ausgesetzt. In den Abbildungen 1 und 2 sind die Ergebnisse der Betriebskontrollen hinsichtlich Einhaltung der Emissionsgrenzwerte (= keine GG-Sohlen) dargestellt.

Es wurden in der Periode 96 Züge überprüft. Von den 1911 kontrollierten Wagen waren 54 mit GG-Sohlen ausgerüstet. Über 97% der Güterwagen waren somit korrekt ausgerüstet und erfüllen die neuen Anforderungen des Emissionsgrenzwertes.

48 dieser 54 Wagen waren in nur 3 Zügen unterwegs, die überwiegend mit GG-Sohlen ausgerüstet waren. In diesen Fällen ist davon auszugehen, dass der Sachverhalt den betreffenden EVU vor Abgang des Zuges bekannt sein musste. Bei fehlbaren Einzelwagen in Zügen können aber durchaus Mängel in den zur Verfügung stehenden Dokumentationen als Fehlerursache in Betracht kommen.

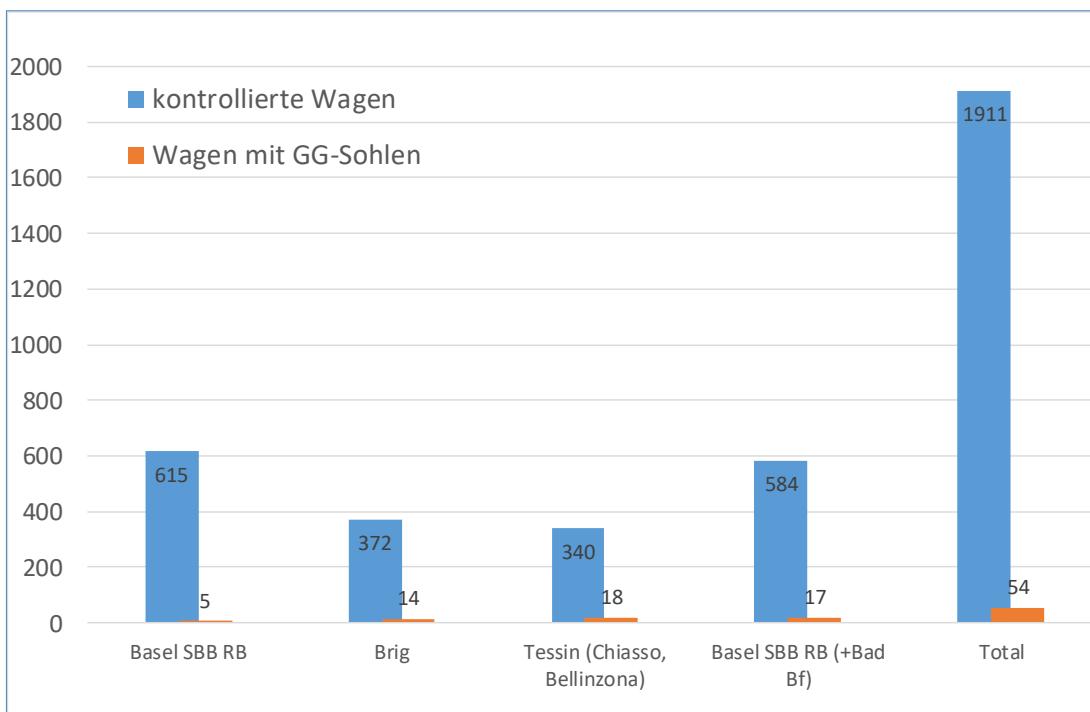


Abb. 1: Betriebskontrollen BAV: Anzahl kontrollierte Wagen und Wagen mit GG-Sohlen je Standort der Kontrolle

Nicht alle EVU waren in gleicher Weise von dem Fehler betroffen. Dies hängt wohl insbesondere mit den unterschiedlichen Kunden bzw. den entsprechenden Wagenhaltern zusammen. Bei den Wagenhaltern zeigte sich ein uneinheitliches Bild. Es scheint, dass einige grosse Wagenhalter mit der Umrüstung von der GG-Sohle zu leiseren Systemen noch im Verzug sind. Tabelle 1 zeigt eine Zusammenstellung der fehlerhaften Wagen nach Land der Zulassung.

Code	Land	Anzahl
53	Rumänien	7
80	Deutschland	4
81	Österreich	1
83	Italien	19
87	Frankreich	16
88	Belgien	7
Total		54

Tab. 1: Herkunftsländer der Wagen mit GG-Sohlen in den Betriebskontrollen des BAV

Im Rahmen der Betriebskontrollen von SBB Infrastruktur wurden rund weitere 3400 Wagen kontrolliert. Aus den Ergebnissen in Abbildung 2 ergibt sich bei beiden Kontrollinstanzen ein Anteil von Wagen mit GG-Sohlen von 2.8%.

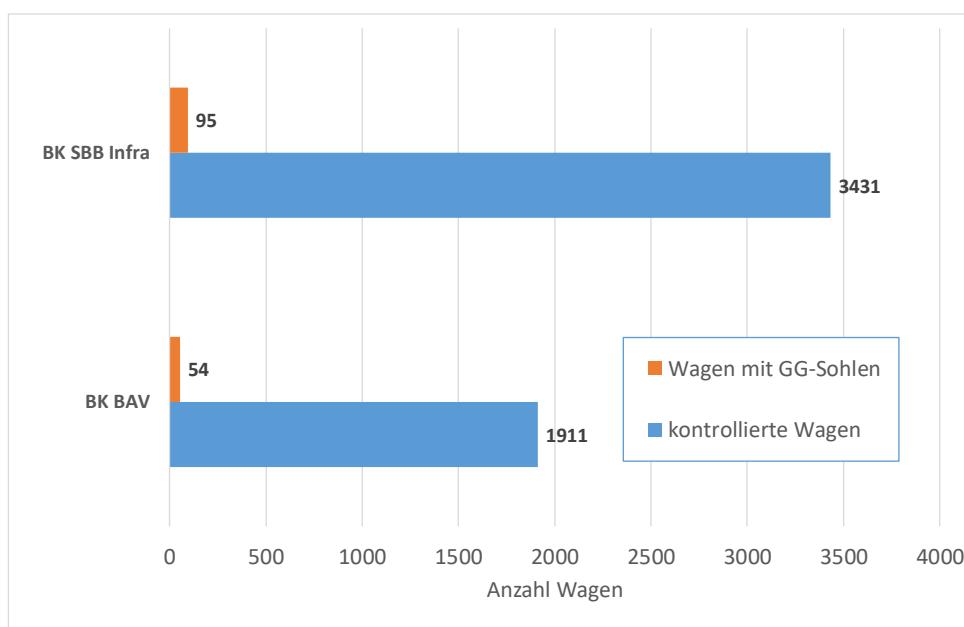


Abb. 2: Betriebskontrollen von BAV und SBB Infrastruktur:
Anzahl kontrollierte Wagen und Wagen mit GG-Sohlen

3.2 Messwerte Monitoring Eisenbahnlärm

Pro Monat und Gleis werden an den beiden Messstationen an den Zufahrten zu den Basistunnels am Gotthard und am Lötschberg die Vorbeifahrten von je rund 15'000 Güterwagen gemessen (vgl. Anhang 3). Die Messwerte können direkt mit dem Emissionsgrenzwert der TSI Noise von 83 dB(A) verglichen werden. Dieser Grenzwert ist von neuen Güterwagen bei Abnahmemessungen einzuhalten. Die Gleise auf diesen Strecken erfüllen aktuell grundsätzlich die Anforderungen für Messungen hinsichtlich Schienenrauheit und Gleisabklingrate. Sie entsprechen einem Standardoberbau in der Schweiz⁴.

In den nachstehenden Abbildungen 2 bis 5 sind die ermittelten Häufigkeitsverteilungen und Summenkurven der normierten Vorbeifahrtspegel der Güterwagen dargestellt. In der Abbildung 6 ist die Entwicklung des Anteils leiser Güterwagen dargestellt. Aufgrund der Messdaten in den Abbildungen 2 bis 5 wurde dabei ein Schwellenwert von 86 dB(A) festgelegt.

⁴ Gleisprofil UIC 60, harte Zwischenlage, Betonschwellen B91, Schotterbett

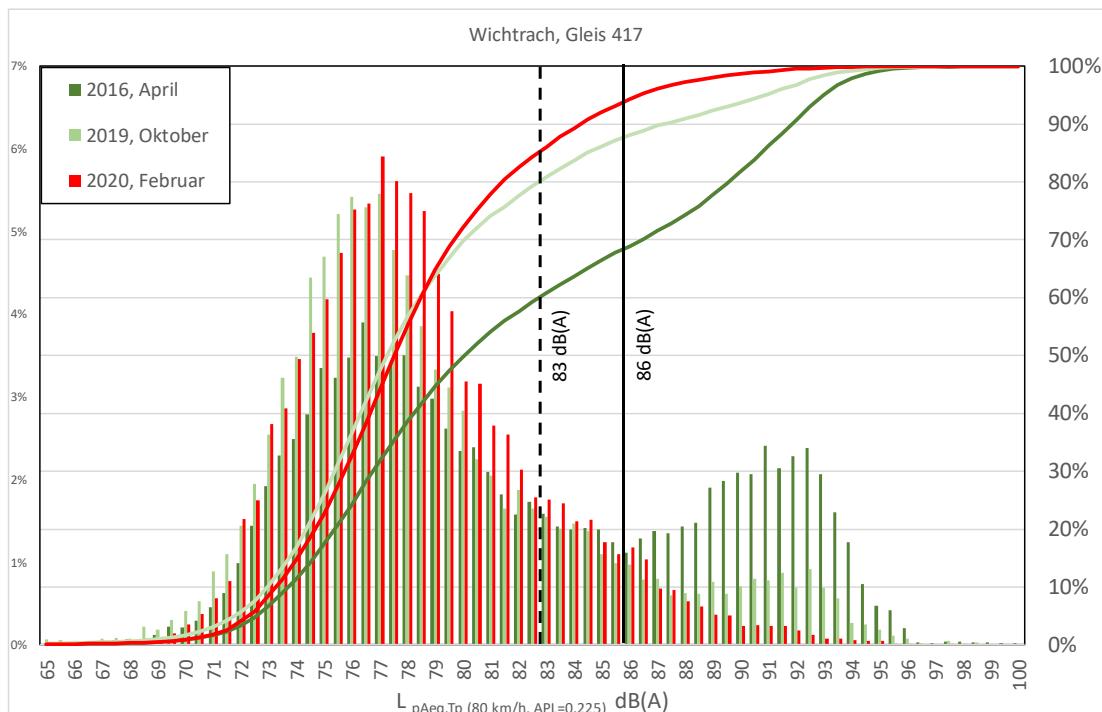


Abb. 3: Emissionswerte Güterwagen auf der Zufahrt zum **Lötschberg**-Basistunnel, Fahrtrichtung **Nord**, Häufigkeitsverteilung und Summenkurve aller Vorbeifahrten eines Monats

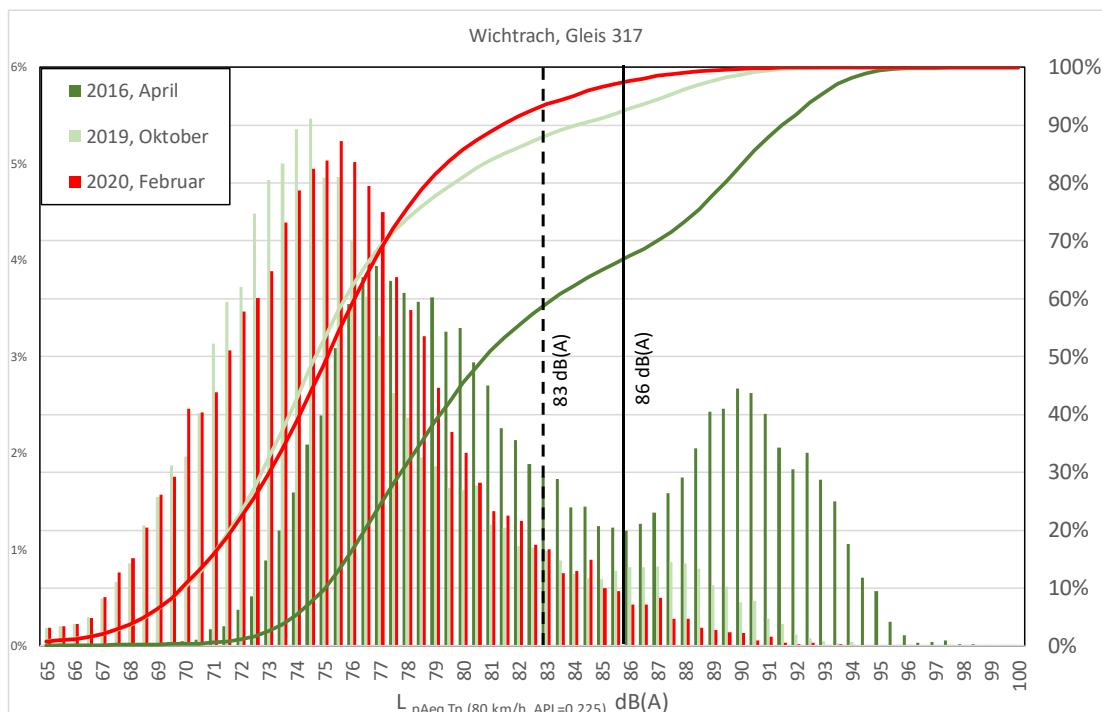


Abb. 4: Emissionswerte Güterwagen auf der Zufahrt zum **Lötschberg**-Basistunnel, Fahrtrichtung **Süd**, Häufigkeitsverteilung und Summenkurve aller Vorbeifahrten eines Monats

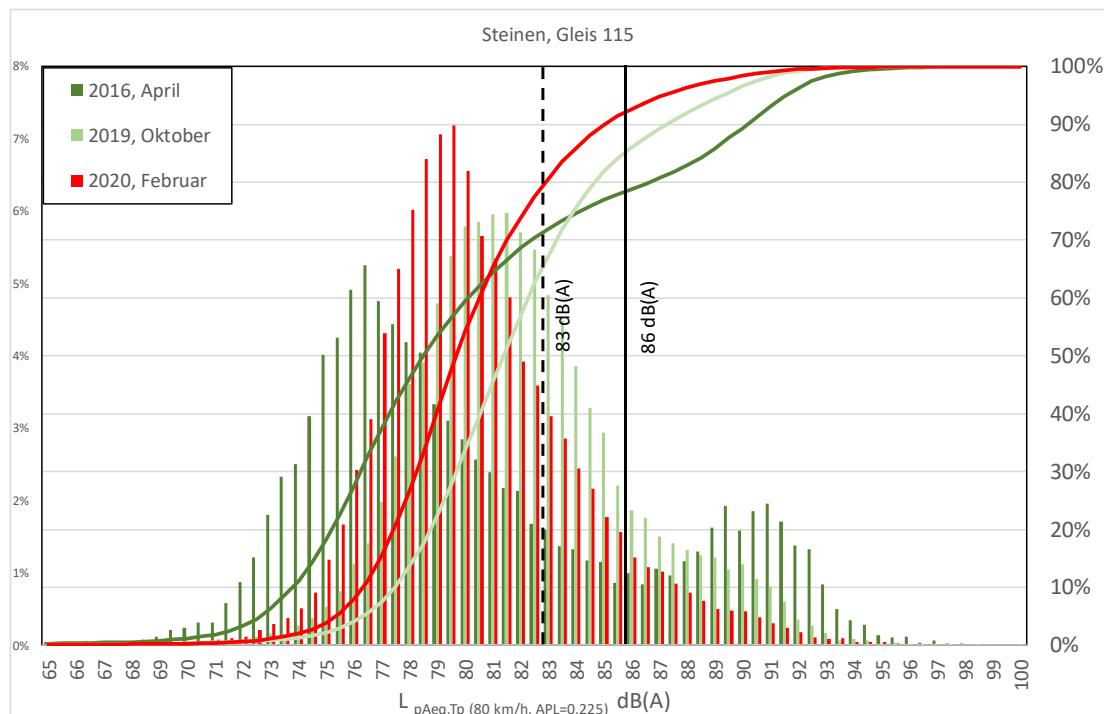


Abb. 5: Emissionswerte Güterwagen auf der Zufahrt zum **Gotthard**-Basistunnel, Fahrtrichtung **Nord**, Häufigkeitsverteilung und Summenkurve aller Vorbeifahrten eines Monats

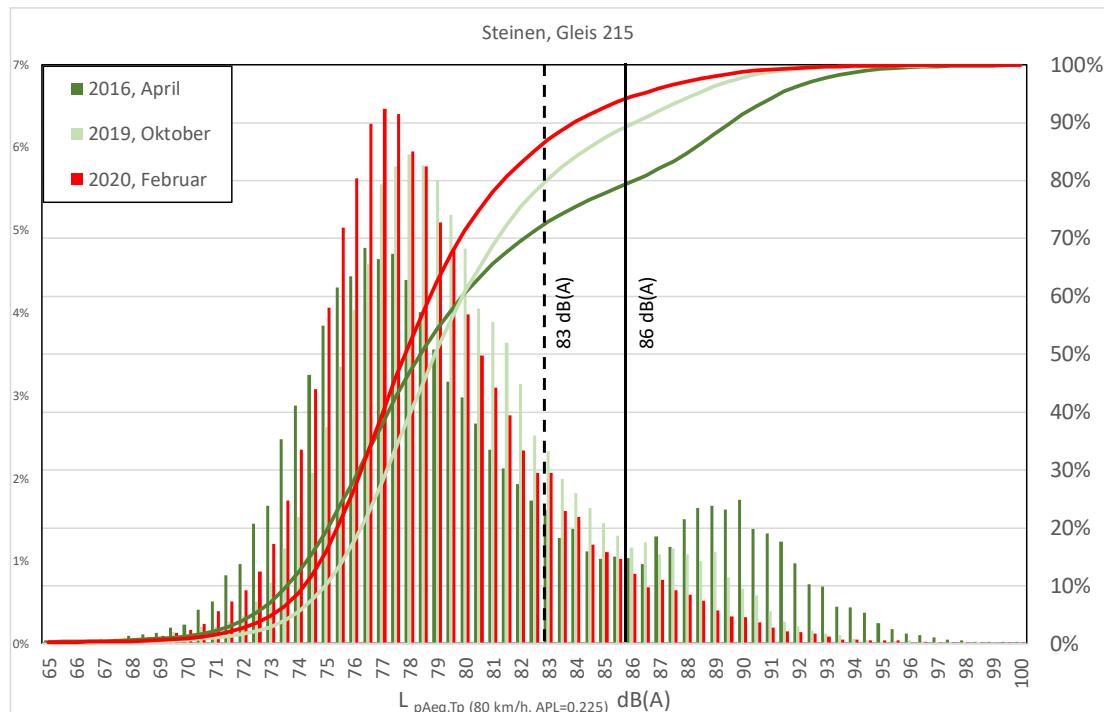


Abb. 6: Emissionswerte Güterwagen auf der Zufahrt zum **Gotthard**-Basistunnel, Fahrtrichtung **Süd**, Häufigkeitsverteilung und Summenkurve aller Vorbeifahrten eines Monats

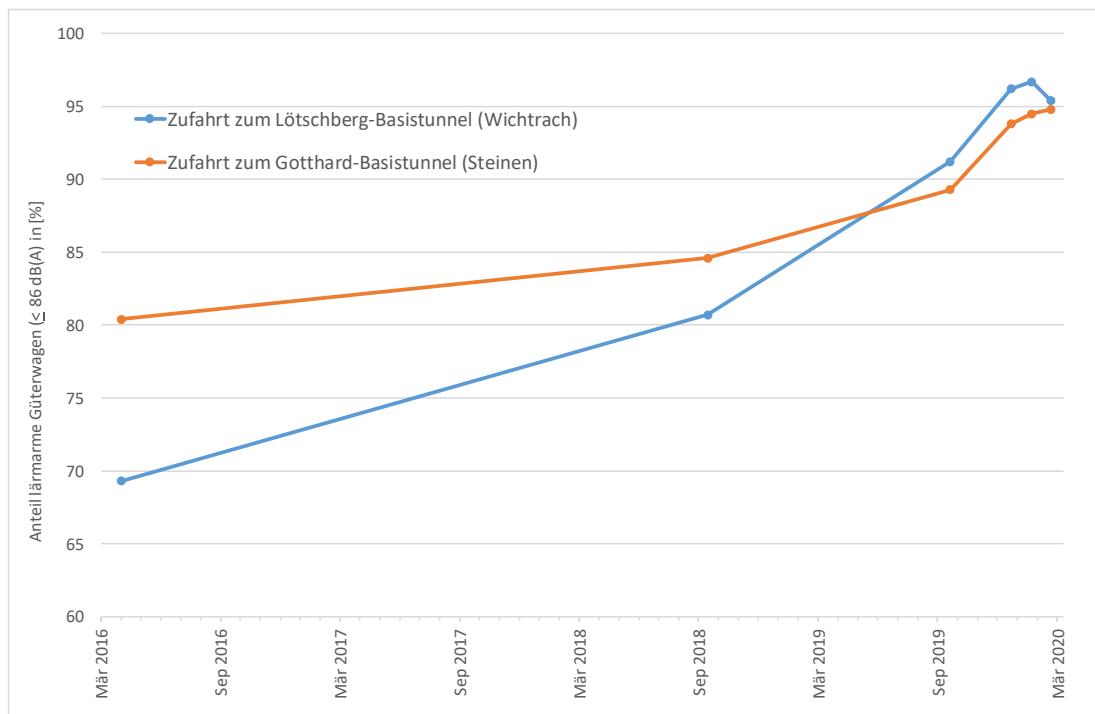


Abb. 7: Anteil lärmarme Güterwagen (< 86 dB(A)) auf den Transitkorridoren

Die Messwerte in den Abbildungen 3 bis 6 zeigen Folgendes:

- Die Emissionsgrenzwerte der TSI NOI werden von vielen Wagen auch im realen Betrieb deutlich unterschritten.
- Die in Messungen nachgewiesenen Pegelminderungen durch Güterwagen mit K-Sohlen liegen bei rund 11-13 dB(A)⁵. Diese Reduktion entspricht den Ergebnissen des Schweizer Berechnungsmodells sonRAIL. Im Rahmen der Revision der TSI NOI wurde eine Lärmreduktion von 8 dB(A)⁶ angesetzt. Für Wagen mit LL-Sohlen kann dieser Wert auch in der Schweiz nachgewiesen werden. Eine deutsche Studie erwähnt Werte bis 10 dB(A)⁷. Es wird aber darauf hingewiesen, dass bei günstigem Oberbau auch höhere Werte erreicht werden können.
- Bei den leisen Güterwagen sind der Einfluss und die allfällige Veränderung des Oberbaus erkennbar (Verschiebung der jeweils linken Spalten 2016/2019/2020).
- Die zweigipflige Häufigkeitsverteilung im Jahr 2016 zeigt eine deutliche Trennung von lärmigen Wagen mit GG-Sohlen und Wagen mit Verbundstoffsohlen. Aus akustischer Sicht kann für die Unterscheidung leiser und lauter Wagen eine Grenze von 86 dB(A) angesetzt werden. Dieser Wert trennt die beiden Peaks der Häufigkeitsverteilung. Korrekt ausgerüstete Güterwagen mit Verbundstoffsohlen können im realen Betrieb durchaus auch höhere Werte aufweisen. Eine Ursache können beispielweise Flachstellen sein. Wagen mit GG-Sohlen können hingegen diesen Wert kaum unterschreiten. Aus diesem Grund liegen die Anteile leiser Güterwagen um einige Prozentpunkte tiefer als der Anteil der Wagen mit Verbundstoffsohlen oder Scheibenbremsen.
- Der Anteil leiser Wagen ist von April 2016 bis Februar 2020 von rund 70-80 % auf 95-97 % gestiegen.

⁵ BAV 2020: Monitoring Eisenbahnlärm, Jahresbericht 2019

⁶ ERA 2018: [Full Impact Assessment](#), Revision of the Noise TSI: Application of NOI TSI requirements to existing freight wagons, S 6

⁷ Umweltbundesamt 2017: [Strategien zur effektiven Minderung des Schienengüterverkehrslärms](#), S. 70

3.3 Auswertung operative Datenbanken

Die operativen Datenbanken werden seit 2013 detailliert ausgewertet und die Resultate in halbjährlichen Berichten publiziert⁸.

Für das Jahr 2004 kann der Anteil aufgrund der bereits in Betrieb stehenden scheibengebremsten Güterwagen⁹ geschätzt werden. Die Werte für 2005 bis 2012 sind interpoliert.

Die Auswertungen sind Abbildung 7 dargestellt. Mit der Einführung der neuen Grenzwerte am 1.1.2020 konnte nochmals ein Sprung beim Einsatz lärmärmer Güterwagen erreicht werden. Im ersten Quartal 2020 wurden in der Schweiz nun 97.8 % der Laufleistung von Güterwagen erbracht, die den geltenden Vorschriften entsprechen.

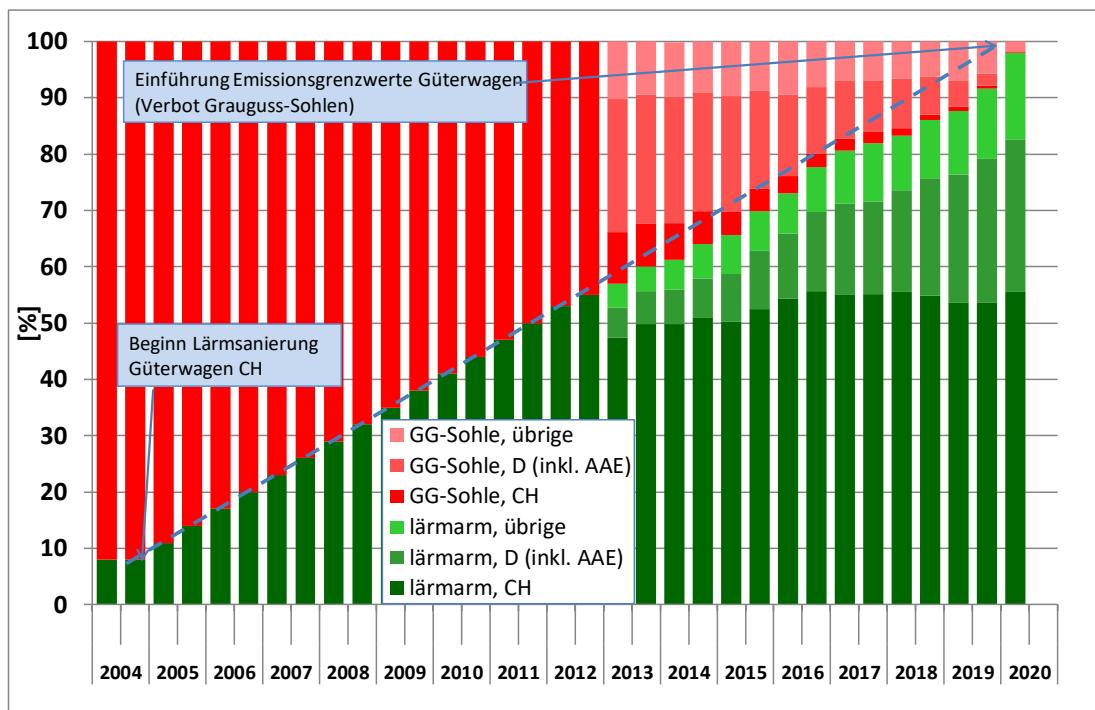


Abb. 8: Entwicklung des Anteils lärmärmer Güterwagen an der gesamten Laufleistung, Halbjahreswerte bis 2019 und 1. Quartal 2020

Die Bremsbauart hat einen Einfluss auf die Lärmemissionen (vgl. Anhang 5). 25% der Laufleistung werden von Wagen mit LL-Sohlen erbracht. Der Anteil der Bremsbauarten Disc und K-Sohle mit höherer Lärmreduktion beträgt 73% (vgl. Abb. 8).

⁸ BAV: [Monitoring Güterwagen](#), Halbjahresberichte 2013 bis 2019

⁹ Wagen der RoLa, Containertragwagen Post (Eigentum AAE)

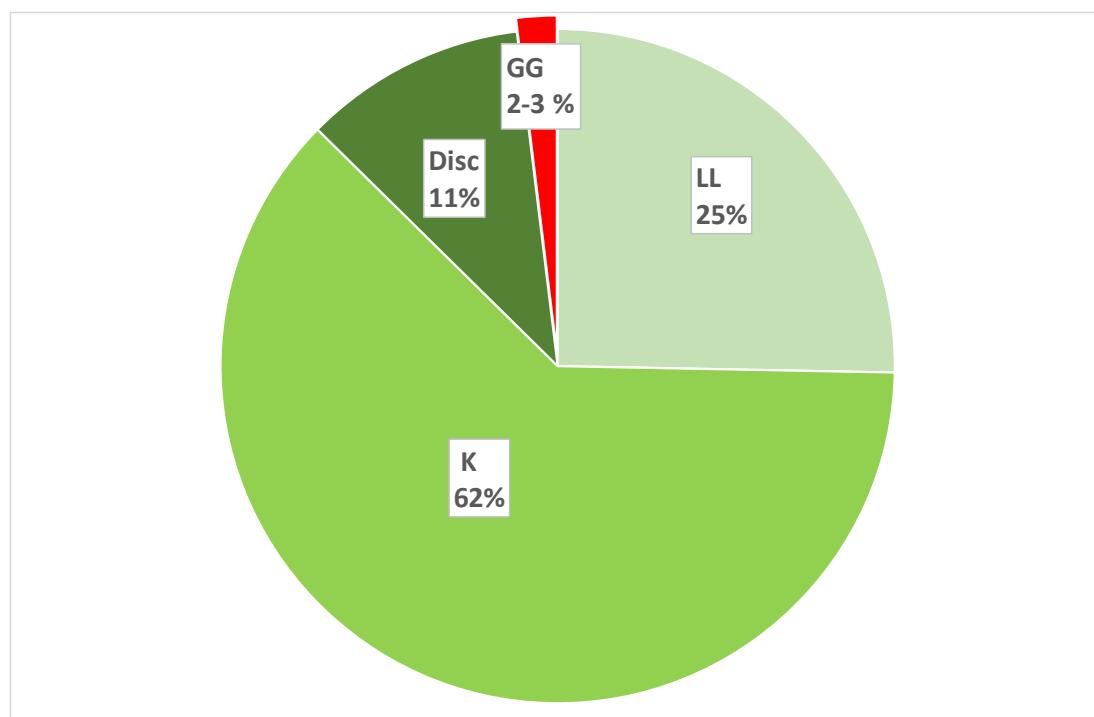


Abb. 9: Laufleistung von Güterwagen nach Bremsbauart

Die nachfolgende Tabelle 2 enthält eine Übersicht, der noch mit GG-Sohlen ausgerüsteten Wagen nach Herkunftsländern. Ihr Anteil an der Gesamtzahl von Güterwagen beträgt noch knapp 7 %. Dieser Anteil ist deutlich grösser als der Anteil lärmiger Wagen an der gesamten Laufleistung in der Schweiz. Sie weisen also eine geringere durchschnittliche Laufleistung auf als die lärmarmen Wagen.

Code	Bezeichnung	Anzahl Wagen			Anteil lärmarm [%]
		lärmig	lärmarm	total	
	Alle Wagen	3'335	44'822	48'157	93,1
87	Frankreich	1'067	1'628	2'695	60
83	Italien	512	737	1'249	59
85	Schweiz	494	13'504	13'998	96
80	Deutschland	485	20'399	20'884	98
88	Belgien	129	1'037	1'166	89
82	Luxemburg	118	536	654	82
81	Österreich	111	2'269	2'380	95
53	Rumänien	92	21	113	19
56	Slowakei	90	134	224	60
54	Tschechische Republik	79	801	880	91
70	Vereinigtes Königreich von Großbritannien und Nordirland	45	50	95	53
55	Ungarn	39	27	66	41
68	AAE	25	797	822	97
74	Schweden	21	304	325	94
51	Polen	12	4	16	25
84	Niederlande	6	2'393	2'399	100
72	Serben	5		5	0
71	Spanien	3	80	83	96
52	Bulgarien	2	28	30	93
43	Ungarn (GySEV)		4	4	100
79	Slowenien		63	63	100
75	Türkei		6	6	100
Bemerkungen zu den 4 Ländern mit den höchsten Zahlen					
Frankreich	einige grosse Wagenhalter				
Italien	einige grosse Wagenhalter				

Schweiz	180 Spezialfahrzeuge mit Ausnahmebewilligung (teilweise befristet bis 2024), 120 Spezialfahrzeuge für Bau und Unterhalt
Deutschland	6 Kuppelwagen mit Ausnahmebewilligung, einige grosse Wagenhalter

Tab 2: Herkunftsländer der lärmigen Wagen mit GG-Sohle

Diese Auswertungen stehen im Einklang mit den Ergebnissen aus den Betriebskontrollen.

4 Fazit

Die Ergebnisse aus den *Betriebskontrollen*, den *Lärmessungen* und der Auswertung der *operativen Datenbanken* ergeben ein konsistentes Bild. Rund 97-98 % des Güterverkehrs wird heute mit Güterwagen durchgeführt, die den neuen Vorgaben entsprechen. Bei der Anzahl der Güterwagen liegt der Anteil mit rund 93% etwas tiefer. Die lärmigen Güterwagen weisen aber eine durchschnittlich geringere Laufleistung auf.

Die Lärmessungen zeigten, dass durch die umgerüsteten und neuen Güterwagen eine Lärmreduktion von 8 bis 13 dB(A) erreicht werden kann. Ein Güterwagen mit GG-Sohle verursacht somit die gleichen Lärmemissionen wie 13-20 Güterwagen mit K-Sohlen.

Aus akustischer Sicht konnte die angestrebte Lärmreduktion im ersten Quartal 2020 zu einem grossen Teil erreicht werden. Die verbleibenden lauten Wagen haben aber aufgrund der logarithmischen Lärmskala noch einen bedeutenden Einfluss auf die massgebenden Beurteilungspegel. Zudem werden die lauten Wagen von den betroffenen Anwohnern oft klar als störend wahrgenommen. Es ist deshalb wichtig auch diese letzten Wagen auch noch umgerüstet oder nicht mehr in der Schweiz verwendet werden.

VERZEICHNIS DER ANHÄNGE

ANHANG 1	Daten km-Leistung (Auszug)
ANHANG 2	Bremsbauarten
ANHANG 3	Monatsauswertung Lärmmeßungen (Beispiel)
ANHANG 4	Auszug Fehlerkatalog
ANHANG 5	Emissionswerte nach Bremsbauart

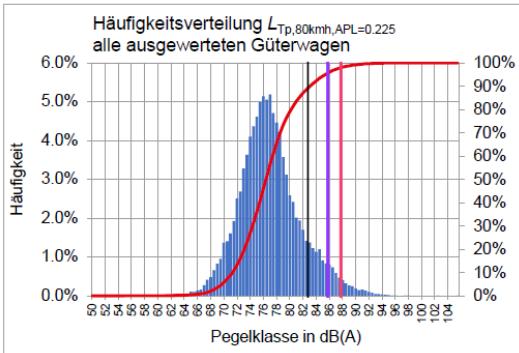
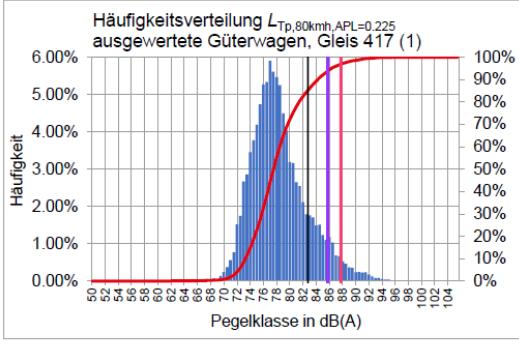
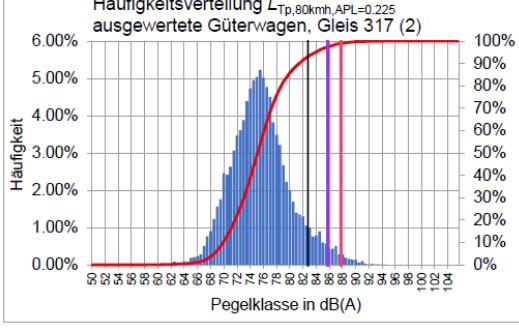
ANHANG 1: DATEN KM-LEISTUNG (AUSZUG)

Wagennummer	Achsen	Wagenhalter	Bremsbauart	Eigentumsverantwortung	Wagentypnummer	Summe KM CH
218024570093	2 DB		0 80		Hbbillns	3379
218024570119	2 DB		0 80		Hbbillns	2628
218024570184	2 DB		0 80		Hbbillns	1309
218024570192	2 DB		0 80		Hbbillns	6323
218024570192	2 DB		2 80		Hbbillns	1111
218024570234	2 DB		0 80		Hbbillns	1900
218024570242	2 DB		0 80		Hbbillns	1198
218024570259	2 DB		0 80		Hbbillns	2310
218024570259	2 DB		2 80		Hbbillns	443
218024570267	2 DB		0 80		Hbbillns	2281
218024570283	2 DB		0 80		Hbbillns	2421
218024570291	2 DB		0 80		Hbbillns	308
218024570291	2 DB		2 80		Hbbillns	3604
218024570325	2 DB		0 80		Hbbillns	3879
218024570325	2 DB		2 80		Hbbillns	766

ANHANG 2: BREMSBAUARTEN

Bremsbauart		
Bremsbauart	Bezeichnung	laermarm
-1	nicht erfasst	Falsch
0	normale Bremsausrüstung, kein besonderes Merkmal (default),	Falsch
1	Scheibenbremsen	Wahr
2	Kunststoffbremsklötze	Wahr
3	einlösige Bremse (nur Einzelfälle)	Falsch
4	einlösige Bremse mit Kunststoffbremsklötzen (nur Einzelfälle)	Wahr
5	L-Sohle	Wahr
6	LL-Sohle	Wahr
9	nicht codierte Informationen (nur Einzelfälle)	Falsch

ANHANG 3: MONATSAUSWERTUNG LÄRMMESSUNGEN

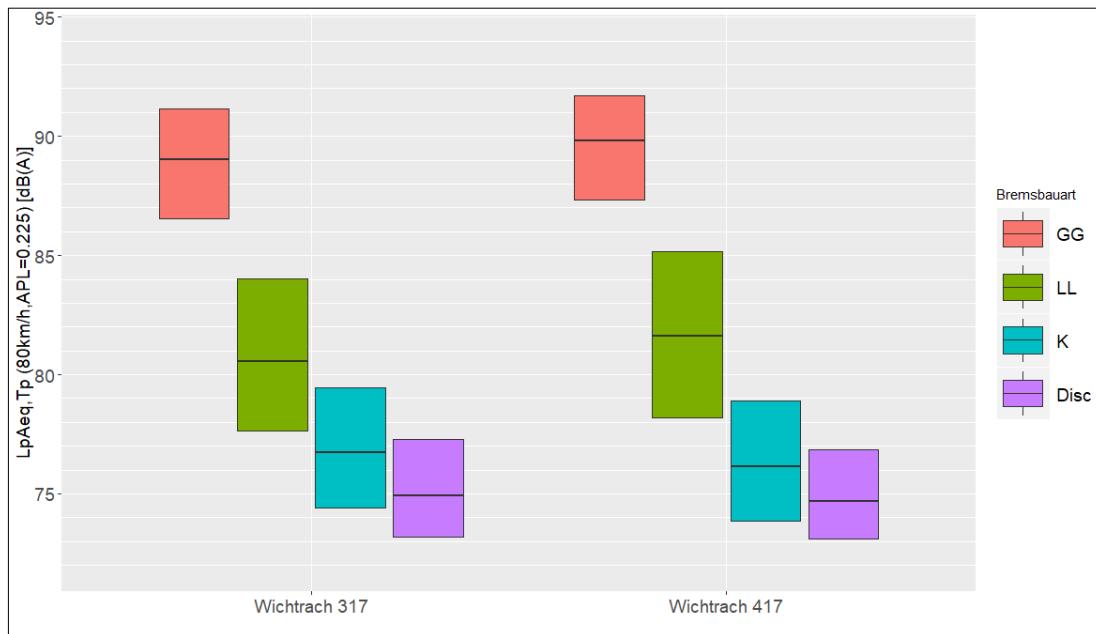
 <p>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</p> <p>Bundesamt für Verkehr BAV</p>	 <p>23. März 2020</p>
<h3>Eisenbahnlärm Lärm von Güterwagen</h3>	
<p>DfA-Linie 290 Messstation Wichtrach, km 127.3684</p>	<p>Auswertezeitraum 01.02.-29.02.2020</p>
	<p>Anzahl Güterzüge im Auswertezeitraum, total 1'990</p>
 <p>Häufigkeitsverteilung $L_{Tp,80\text{kmh},APL=0.225}$ alle ausgewerteten Güterwagen</p>	<p>Anzahl störungsfrei gemessene Güterzüge total 1'636</p>
	<p>Anteil Güterzüge ohne laute Wagen $L_{Tp,80\text{kmh},APL=0.225} > 86 \text{ dB(A)}$ 70.0%</p>
	<p>Anzahl ausgewertete Güterwagen total 30'373</p>
	<p>Anteil Güterwagen mit $L_{Tp,80\text{kmh},APL=0.225} > 86 \text{ dB(A)}$ 3.3%</p>
	<p>$L_{Tp,80\text{kmh},APL=0.225} > 88 \text{ dB(A)}$ 1.5%</p>
 <p>Häufigkeitsverteilung $L_{Tp,80\text{kmh},APL=0.225}$ ausgewertete Güterwagen, Gleis 417 (1)</p>	<p>Anzahl störungsfrei gemessene Güterzüge Gleis 417 (1) 812</p>
	<p>Anzahl ausgewertete Güterwagen Gleis 417 (1) 14'984</p>
	<p>Anteil Güterwagen mit $L_{Tp,80\text{kmh},APL=0.225} > 86 \text{ dB(A)}$ 4.6%</p>
	<p>$L_{Tp,80\text{kmh},APL=0.225} > 88 \text{ dB(A)}$ 2.3%</p>
 <p>Häufigkeitsverteilung $L_{Tp,80\text{kmh},APL=0.225}$ ausgewertete Güterwagen, Gleis 317 (2)</p>	<p>Anzahl störungsfrei gemessene Güterzüge Gleis 317 (2) 824</p>
	<p>Anzahl ausgewertete Güterwagen Gleis 317 (2) 15'389</p>
	<p>Anteil Güterwagen mit $L_{Tp,80\text{kmh},APL=0.225} > 86 \text{ dB(A)}$ 2.0%</p>
	<p>$L_{Tp,80\text{kmh},APL=0.225} > 88 \text{ dB(A)}$ 0.7%</p>

ANHANG: AUSZUG FEHLERKATALOG 2020

 Code	Klasse	Beschreibung	<i>Blauer Text: Zitate AVV oder andere Textes en bleu: citations CUU ou autres Testi in blu: citazioni CUU o altri</i>	Massnahme
Code	Classe	Description		Mesure
Codice	Classa	Descrizione		Misura
36.9	3	Emissionsgrenzwert für Güterwagen		M) Meldung an EVU / zu untersuchen
		Der Wagen ist nicht mit Verbundstoff-Bremssohlen ausgerüstet. Die Erfüllung der Anforderung an das Vorbeifahrgeräusch ist nicht nachgewiesen. (Gilt nicht für Spezialfahrzeuge mit geringer Laufleistung und historische Fahrzeuge.)		
		VLE (SR 742.141.1; Art. 4; tritt 01.01.2020 in Kraft)		gilt für Güterwagen
		Valeur limite d'émission applicable aux wagons		M) information à l'ETF / à examiner
		Le wagon n'est pas équipé de freins en matériau composite. Il n'est pas prouvé que l'exigence pour le bruit au passage est respecté. (N'est pas applicable aux véhicules spéciaux dont le kilométrage est faible ni aux véhicules historiques.)		
		OCBF (RS 742.144.1; Art. 4; en vigueur le 01.01.2020)		applicable pour wagons
		Valore limite di emissione per i carri merci		M) informazione all'ITF / da esaminare
		Il carro non è equipaggiato di ceppi frenanti di materiale sintetico. Non è provato l'adempimento del requisito riguardo al rumore in transito. (Non si applica ai veicoli speciali con chilometraggio limitato e ai veicoli storici.)		
		ORFF (RS 742.144.1; Art. 4; in vigore il 01.01.2020)		applicabile per carri merci
01.01.2020				

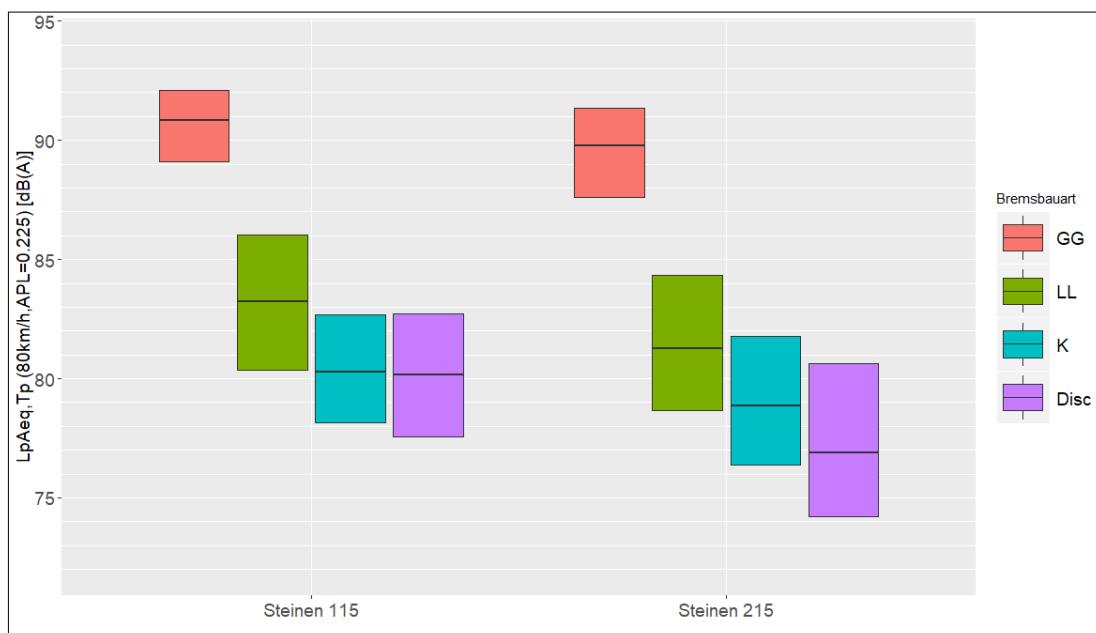
ANHANG 5: EMISSIONSWERTE NACH BREMSBAUART

(Aus: BAV 2020: Monitoring Eisenbahnlärm, Jahresbericht 2019)



Emissionswerte von Güterwagen nach Bremsbauart in Wichtrach
(Zufahrt Lötschberg-Basistunnel), Oktober 2018

1'400-4'500 Messwerte pro Box, Medianwert, Perzentile 25 und 75



Emissionswerte von Güterwagen nach Bremsbauart in Steinen
(Zufahrt Gotthard-Basistunnel), Oktober 2018

400-2'900 Messwerte pro Box, Medianwert, Perzentile 25 und 75