

Environmental Report - Traffic Noise  
Rapporto ambientale - Rumore da traffico  
Umweltbericht - Verkehrslärm  
**2021**

Working Group Environment – Brenner Corridor Platform

---

BRENNER CORRIDOR PLATFORM

# **Environmental Report - Traffic Noise Rapporto ambientale - Rumore da traffico Umweltbericht - Verkehrslärm**

Autoren: BCP Working Group Environment

Inhalt, Daten und Informationen in Zusammenarbeit mit den Mitgliedern der Brenner Corridor Platform (BCP) Working Group Environment.

**Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur**

Jürgen Plagemann

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie**

Christian Schimanofsky

Irina Kreinbacher

**DB Netz AG**

Michael Schmitt

**Rete Ferroviaria Italiana S.p.A**

Cinzia Giangrande

**Galleria di Base del Brennero – Brenner Basistunnel BBT SE**

Monika Sock

Ugo Bacchiega

**Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr**

Karin Jäntschi-Haucke

Harry Seybert

**Land Tirol**

Martin Gassner (Chair)

Ekkehard Allinger-Csollich

**Autonome Provinz Bozen – Südtirol**

Flavio Ruffini

**Provincia Autonoma di Trento**

Gabriele Tonidandel

**Brenner Corridor Platform**

Peter Endrizzi

Kontakt: Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Mobilitätsplanung, Herrengasse 1-3, 6020 Innsbruck, Tel: +43/512/508-4081, Fax +43/512/508-744085, Email: [verkehrsplanung@tirol.gv.at](mailto:verkehrsplanung@tirol.gv.at)

22.10.2021, Innsbruck

---

## INHALTSVERZEICHNIS:

1	Vorwort .....	6
1.1	Arbeitsgruppe Umwelt – Working Group Environment .....	6
1.2	Zweck des Berichts und Vorgangsweise.....	6
2	Methode.....	7
2.1	Ziel .....	7
2.2	Europarechtlicher Rahmen - Grundlagen.....	7
2.3	Lärmquellen .....	8
2.4	Kennzahlen und Pegelklassen .....	8
2.5	Darstellung im Bericht .....	10
2.6	Unterteilung in Segmente .....	12
2.7	Entwicklung der Kennzahlen - Einflussfaktoren .....	13
3	Datensammlung und Einschränkungen .....	14
3.1	Bayern: Segment 1 .....	14
3.2	Tirol: Segment 2 und Segment 3.....	15
3.3	Autonome Provinz Bozen, Autonome Provinz Trient und die Provinz Verona: Segment 4 .....	16
3.4	Einschränkungen .....	17
4	Ergebnisse.....	19
4.1	Oberbayern (DE): München (exkl.) – Kiefersfelden .....	19
4.2	Nordtiroler Unterland (AT): Kufstein – Innsbruck (exkl.) .....	24
4.3	Nordtiroler Wipptal (AT): Innsbruck (exkl.) - Brenner .....	28
4.4	Autonome Provinzen Bozen und Trient, Provinz Verona (IT): .....	32
5	Interpretation.....	36
5.1	Allgemein .....	36
5.2	Einschränkungen .....	36
5.3	Entwicklungen.....	37
5.4	Fazit .....	38
6	Ausblick „Quieter Routes“ .....	39
7	Quellen .....	41

---

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS:

Abbildung 1: Pegelklassen und Schwellwerte .....	9
Abbildung 2: Die vier Segmente .....	12

## TABELLENVERZEICHNIS:

Tabelle 1: Pegelklassen Straßenverkehrslärm – Belastete Bevölkerung .....	10
Tabelle 2: Pegelklassen Straßenverkehrslärm – Belastete Fläche .....	10
Tabelle 3: Schienenverkehrslärm - Belastete Bevölkerung .....	11
Tabelle 4: Schienenverkehrslärm - Belastete Fläche.....	11
Tabelle 5: Straßenverkehrslärm München (exkl.) – Kiefersfelden; Belastete Bevölkerung .....	19
Tabelle 6: Straßenverkehrslärm München (exkl.) – Kiefersfelden; Belastete Fläche .....	19
Tabelle 7: Schienenverkehrslärm München (exkl.) – Kiefersfelden; Belastete Bevölkerung.....	22
Tabelle 8: Schienenverkehrslärm München (exkl.) – Kiefersfelden; Belastete Fläche .....	22
Tabelle 9: Straßenverkehrslärm Kufstein – Innsbruck (exkl.); Belastete Bevölkerung .....	24
Tabelle 10: Straßenverkehrslärm Kufstein – Innsbruck (exkl.); Belastete Fläche .....	24
Tabelle 11: Schienenverkehrslärm Kufstein – Innsbruck (exkl.); Belastete Bevölkerung .....	26
Tabelle 12: Schienenverkehrslärm Kufstein – Innsbruck(exkl.); Belastete Fläche .....	26
Tabelle 13: Straßenverkehrslärm Innsbruck (exkl.) – Brenner; Belastete Bevölkerung .....	28
Tabelle 14: Straßenverkehrslärm Innsbruck (exkl.) – Brenner; Belastete Fläche.....	28
Tabelle 15: Schienenverkehrslärm Innsbruck (exkl.) – Brenner; Belastete Bevölkerung .....	30
Tabelle 16: Schienenverkehrslärm Innsbruck (exkl.) – Brenner; Belastete Fläche .....	30
Tabelle 17: Straßenverkehrslärm Brenner – Verona; Belastete Bevölkerung .....	32
Tabelle 18: Straßenverkehrslärm Brenner – Verona; Belastete Fläche .....	32
Tabelle 19: Schienenverkehrslärm Brenner – Verona; Belastete Bevölkerung .....	34
Tabelle 20: Schienenverkehrslärm Brenner – Verona; Belastete Fläche .....	34

---

## DIAGRAMMVERZEICHNIS

Diagramm 1: Straßenverkehrslärm München (exkl.) – Kiefersfelden; Lden .....	21
Diagramm 2: Straßenverkehrslärm München (exkl.) – Kiefersfelden; Lnight .....	21
Diagramm 3: Schienenverkehrslärm München (exkl.) – Kiefersfelden; Lden .....	23
Diagramm 4: Schienenverkehrslärm München (exkl.) – Kiefersfelden; Lnight .....	23
Diagramm 5: Straßenverkehrslärm Kufstein – Innsbruck (exkl.); Lden.....	25
Diagramm 6: Straßenverkehrslärm Kufstein – Innsbruck (exkl.); Lnight.....	25
Diagramm 7: Schienenverkehrslärm Kufstein – Innsbruck (exkl.); Lden .....	27
Diagramm 8: Schienenverkehrslärm Kufstein – Innsbruck (exkl.); Lnight .....	27
Diagramm 9: Straßenverkehrslärm Innsbruck (exkl.) – Brenner; Lden.....	29
Diagramm 10: Straßenverkehrslärm Innsbruck (exkl.) – Brenner; Lnight.....	29
Diagramm 11: Schienenverkehrslärm Innsbruck (exkl.) – Brenner; Lden .....	31
Diagramm 12: Schienenverkehrslärm Innsbruck (exkl.) – Brenner; Lnight.....	31
Diagramm 13: Straßenverkehrslärm Brenner – Verona; Lden.....	33
Diagramm 14: Straßenverkehrslärm Brenner – Verona; Lnight.....	33
Diagramm 15: Schienenverkehrslärm Brenner – Verona; Lnight .....	35
Diagramm 16: Schienenverkehrslärm Brenner – Verona; Lnight .....	35

---

# 1 Vorwort

## 1.1 Arbeitsgruppe Umwelt – Working Group Environment

Dieser Bericht baut auf den „Umweltbericht 2015 – Lärm“ auf und wurde von der Arbeitsgruppe Umwelt (Working Group Environment) im Rahmen der Brenner Corridor Platform erstellt. Die Brenner Corridor Platform wurde auf Initiative von Prof. Karel van Miert, der vom 20. Juli 2005 bis zum 22. Juni 2009 als Koordinator für das vorrangige Vorhaben Nr. 1 „Eisenbahnachse Berlin-Verona/Mailand-Bologna-Neapel-Messina-Palermo“ tätig war, im Jahr 2007 ins Leben gerufen und wird aktuell vom Europäischen Koordinator Pat Cox, welcher im März 2014 zum Koordinator des TEN-T Skandinavisch-Mediterranen Korridor ernannt wurde, geleitet.

Die Aufgabenstellung der Arbeitsgruppe ist im Aktionsplan Brenner, der am 18. Mai 2009 in Rom unterzeichnet und im Jahr 2018 vollumfänglich revidiert wurde, festgeschrieben. Zu den Aufgaben gehört die Erhebung der Luftschadstoffbelastung und des Lärmpegels an Straße und Schiene am Brennerkorridor. Hierzu erstellt die Arbeitsgruppe Umwelt grenzüberschreitende Berichte, in denen der Einfluss des Verkehrs auf die Luftqualität und den Lärm beschrieben wird.

## 1.2 Zweck des Berichts und Vorgangsweise

Zweck dieses Berichts ist die Darstellung der aktuellen Lärmsituation am Brennerkorridor. Der Bericht wird in Abständen von rund fünf Jahren aktualisiert und ist eine wichtige Grundlage zur Darstellung der Lärmentwicklung durch Straßen- und Schienenverkehr. Für eine detailliertere Beurteilung der Lärmsituation am Brennerkorridor wird dieser in mehrere Segmente unterteilt. Je Segment wird die Anzahl der belasteten Anwohner samt der Größe der belasteten Fläche ermittelt.

Die Grundlagen, das methodische Vorgehen und die Ergebnisse sind in den folgenden Kapiteln detailliert erläutert. So beschreibt das **(2)** Kapitel die allgemeine Vorgangsweise bei der Berichtserstellung. Zudem werden die Grundlagen der Studie dargelegt und die Einflussfaktoren auf den Verkehrslärm besprochen.

Kapitel Nummer **(3)** beschreibt die Datensammlung und gibt einen Überblick über die Datenquellen je Segment. Zudem werden in diesem Kapitel Einschränkungen besprochen, welche beim direkten Vergleich oder bei der Auswertung zu beachten sind.

Die Ergebnisse werden im **(4)** Kapitel dargestellt und analysiert. Eine Interpretation dieser Ergebnisse erfolgt im nachfolgenden Kapitel **(5)** Abschließend bietet das Kapitel Nummer **(6)** einen Ausblick auf Entwicklungen in den kommenden Jahren.

---

## 2 Methode

### 2.1 Ziel

In diesem Bericht soll die aktuelle Lärmsituation am Korridor und die Entwicklungen der letzten Jahre dargestellt werden. Die dafür nötigen Grundlagedaten (Lärmkarten) wurden von den Institutionen der jeweiligen Länder auf Basis von EU-Richtlinien bereits erhoben und bereitgestellt. Die Anzahl der belasteten Anwohner und Größe der belasteten Fläche sind gemeindefein vorhanden und oft sogar online zugänglich (siehe Kapitel 3 Datensammlung und Einschränkungen).

Um aber die Effekte der Verlagerung von der Straße auf die Schiene sowie die Wirksamkeit von baulichen Maßnahmen und Entwicklungen speziell für den Brennerkorridor darzustellen, bedarf es einer getrennten Auswertung der Gemeinden, welche direkt am Korridor liegen. Daher werden die von Lärm belasteten Anwohner und die lärmbelasteten Flächen für diesen Bericht in Bezug auf den Korridor auf Basis der vorliegenden Ergebnisse neu ermittelt. Die Ergebnisse werden in tabellarischer Form dargestellt.

### 2.2 Europarechtlicher Rahmen - Grundlagen

Der vorliegende Bericht basiert auf den Lärmkarten, die im Zuge der Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm erstellt werden. Diese Lärmkartierung erfolgt laut Vorgabe in allen Ländern der Europäischen Union in Abständen von 5 Jahren (Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union 2002).

Die Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm bildet den europarechtlichen Rahmen für die Erstellung eines Konzepts zur Vorbeugung, Verminderung und Vermeidung von Umgebungslärm. In dieser Richtlinie enthalten sind unter anderem Vorgaben zur Berechnung der Lärmindizes, zur Darstellung der strategischen Lärmkarten und zur Darstellung der Aktionspläne. Die Richtlinie wurde in Italien, Österreich und Deutschland in nationales Recht umgesetzt.

Alle 5 Jahre müssen die Lärmkarten geprüft und aktualisiert werden. Auf Grundlage dieser strategischen Lärmkarten werden Aktionspläne erstellt, welche Maßnahmen zur Bekämpfung des Umgebungslärms beinhalten. Im Gegensatz zu Luftschadstoffen wie Stickoxiden (z.B. NO<sub>2</sub>) gibt es beim Umgebungslärm von der EU keine Vorgabe von einzuhaltenden Grenzwerten. Die konkreten Zahlen für die Grenzwerte sowie die Maßnahmen sind von den Mitgliedstaaten selbst festzulegen (Lärminfo 2021). Die Aktionspläne müssen jedoch den Mindestanforderungen gemäß den Anhängen zur Richtlinie genügen (EUR-Lex 2019).

---

Aktuell müssen für folgende Örtlichkeiten die Lärmkarten und Aktionspläne im Abstand von 5 Jahren erstellt werden (Lärminfo 2021):

- Ballungsräume mit mehr als 100.000 Einwohnern
- Hauptverkehrsstraßen mit mehr als 3 Mio. Kfz/Jahr
- Haupteisenbahnstrecken mit mehr als 30.000 Zügen/Jahr
- Großflughäfen mit mehr als 50.000 Flugbewegungen/Jahr

## 2.3 Lärmquellen

Laut Richtlinie müssen die Lärmquellen in den Lärmkarten einzeln ermittelt und dargestellt werden (Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union 2002). Diese Vorgangsweise wird auch in diesem Bericht übernommen, wodurch sich eine Aufteilung in Straßenverkehrslärm und Schienenverkehrslärm ergibt.

Die Verlagerung von der Straße auf die Schiene im Korridor von München bis Verona betrifft vor allem den grenzüberschreitenden Verkehr und somit den Verkehr auf Autobahnen. Um diese Entwicklung aufzeigen zu können wird (im Falle des Straßenverkehrs) nur der verursachte Verkehrslärm auf der Autobahn berücksichtigt (Einschränkung: Dies ist nicht in jedem der vier Segmente möglich, siehe dazu Segment 1 - Oberbayern).

## 2.4 Kennzahlen und Pegelklassen

Als Kennzahlen dienen die belastete Bevölkerung je Pegelklasse und die belastete Fläche je Schwellwert. Da der Korridor durch Deutschland, Österreich und Italien verläuft, ist es für die Darstellung der Ergebnisse wichtig, Pegelklassen zu bilden, für die in allen 3 Staaten auch Daten vorliegen. Daher wird hier die Einteilung der Lärmzonen der Richtlinie 2002/49/EG für strategische Lärmkarten übernommen. Gemäß Richtlinie werden die Berechnungsergebnisse bei 4 m über Grund für folgende Zeiträume dargestellt:

- $L_{den}$  [dB(A)]: Tag-Abend-Nacht-Lärmindex zur Bewertung der allgemeinen Lärmbelästigung.
- $L_{night}$  [dB(A)]: Nachtlärmindex zur Bewertung von Störungen während der Nacht (Schlafstörung).

Die EG-Umgebungslärmrichtlinie fordert neben einer grafischen Darstellung der Lärmbelastung entsprechende tabellarische Angaben. So sind für jede Lärmquelle (Straße, Schiene) für die verschiedenen Iso-Phonenbänder die Anzahl der belasteten Personen getrennt anzugeben. Folgende Lärmzonen (hier auch Pegelklassen genannt) werden dabei abhängig vom 24h-Durchschnittswert ( $L_{den}$ ) bzw. Nachtwert ( $L_{night}$ ) im



Bericht dargestellt (Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union 2002):

**Belastete Bevölkerung je Pegelklasse:**

$L_{den}$ [dB(A)]	$L_{night}$ [dB(A)]
-	$50 < L_{night} \leq 55$
$55 < L_{den} \leq 60$	$55 < L_{night} \leq 60$
$60 < L_{den} \leq 65$	$60 < L_{night} \leq 65$
$65 < L_{den} \leq 70$	$65 < L_{night} \leq 70$
$70 < L_{den} \leq 75$	$70 < L_{night}$
$75 < L_{den}$	-

**Belastete Fläche oberhalb Schwellwert:**

$L_{den}$ [dB(A)]
$L_{den} > 55$
$L_{den} > 65$
$L_{den} > 75$

**Abbildung 1: Pegelklassen und Schwellwerte**

**Exkurs:** Der bewertete Schalldruckpegel **dB(A)** unterscheidet sich grundlegend vom Schalldruckpegel (dB). Der Schalldruckpegel (dB) beschreibt die Stärke eines Schallereignisses. Die vom Menschen wahrgenommene Empfindung der Lautstärke wird dabei nicht erfasst. Der bewertete Schalldruckpegel (dB(A)) bewertet hingegen den psychoakustischen Eindruck eines Schallereignisses. Hier wird auch das Frequenzspektrum des Schallereignisses mit einbezogen und in Bezug auf die menschliche Wahrnehmung bewertet bzw. gewichtet (Fieberitz 2021).

## 2.5 Darstellung im Bericht

### 2.5.1 Straßenverkehrslärm

Straßenverkehrslärm - Belastete Bevölkerung [Einwohner]			
$L_{den}$ [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]	$L_{night}$ [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]
		$50 < x \leq 55$	
$55 < x \leq 60$		$55 < x \leq 60$	
$60 < x \leq 65$		$60 < x \leq 65$	
$65 < x \leq 70$		$65 < x \leq 70$	
$70 < x \leq 75$		$70 < x$	
$75 < x$			

Tabelle 1: Pegelklassen Straßenverkehrslärm – Belastete Bevölkerung

Straßenverkehrslärm - Belastete Fläche [km <sup>2</sup> ]	
$L_{den}$ [dB(A)]	Belastete Fläche [km <sup>2</sup> ]
$x > 55$	
$x > 65$	
$x > 75$	

Tabelle 2: Pegelklassen Straßenverkehrslärm – Belastete Fläche

## 2.5.2 Schienenverkehrslärm:

Schienenverkehrslärm - Belastete Bevölkerung [Einwohner]			
$L_{den}$ [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]	$L_{night}$ [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]
		$50 < x \leq 55$	
$55 < x \leq 60$		$55 < x \leq 60$	
$60 < x \leq 65$		$60 < x \leq 65$	
$65 < x \leq 70$		$65 < x \leq 70$	
$70 < x \leq 75$		$70 < x$	
$75 < x$			

Tabelle 3: Schienenverkehrslärm - Belastete Bevölkerung

Schienenverkehrslärm - Belastete Fläche [km <sup>2</sup> ]	
Lärmzone $L_{den}$ [dB(A)]	Belastete Fläche [km <sup>2</sup> ]
<b>x &gt; 55</b>	
<b>x &gt; 65</b>	
<b>x &gt; 75</b>	

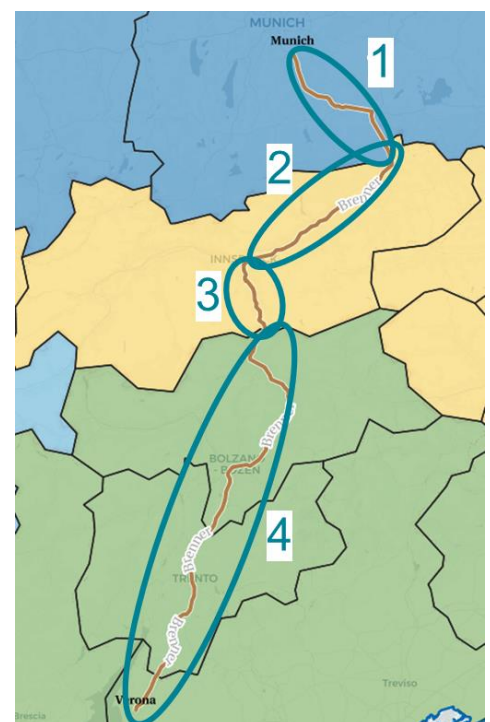
Tabelle 4: Schienenverkehrslärm - Belastete Fläche

## 2.6 Unterteilung in Segmente

Für die Beurteilung der aktuellen Lärmsituation und der Entwicklung unterteilt dieser Bericht den Brennerkorridor in vier Segmente. Dadurch kann die Entwicklung in den unterschiedlichen Bereichen differenziert betrachtet werden.

Die vier Segmente wurden in einem ersten Schritt auf Basis der unterschiedlichen Verwaltungseinheiten und damit unterschiedlichen Datenlieferanten gebildet. Wo möglich, wurden die Segmente nochmals feiner gegliedert (z.B. Tirol), um Effekte von Infrastrukturneubauten (Unterinntaltrasse, Brennerbasistunnel) getrennt zu erfassen. Folgende Segmente wurden gebildet:

1. Oberbayern (DE): München (exkl.) – Kiefersfelden
  - Autobahnen A 8 und A 93
  - Schienenstrecke München–Rosenheim–Kufstein
2. Nordtiroler Unterland (AT): Gemeinde Kufstein – Innsbruck (exkl.)
  - Inntalautobahn A12
  - Unterinntalbahn und Unterinntaltrasse
3. Nordtiroler Wipptal (AT): Innsbruck (exkl.) – Brenner
  - Brennerautobahn A13
  - Brennerbahn
4. Autonome Provinz Bozen, Autonome Provinz Trient, Provinz Verona (IT): Brenner – Verona
  - Brennerautobahn A22
  - Brennerbahn / Ferrovia del Brennero



**Abbildung 2: Die vier Segmente**

Die Linienführung zwischen der Schienenstrecke und der Autobahn verläuft aufgrund der begrenzenden Topographie über weite Strecken räumlich meist nahe zueinander. Im Detail unterscheidet sich jedoch der Verlauf der Strecke in Bezug zu den Siedlungsräumen, was Auswirkungen auf die Anzahl der vom Lärm belasteten Bevölkerung hat. Dies ist nicht zuletzt durch die sehr unterschiedlichen Baujahre der Infrastrukturen (Brennerbahn 1860er Jahre, Inntal- und Brennerautobahn 1960er/1970er Jahre) bedingt.

Die Neubaustrecken der Eisenbahn (Neue Unterinntalbahn, Brennerbasistunnel) der letzten Jahre werden vorwiegend abseits der Siedlungsgebiete bzw. in Tunneln und Galerien geführt oder von Beginn an mit Lärmschutzelementen versehen. Diese Neubaustrecken führen dadurch zu einer Verringerung der Lärmbelastung für die Anwohner, wie in den Auswertungen unten zu sehen ist.

---

## 2.7 Entwicklung der Kennzahlen - Einflussfaktoren

Beeinflusst werden die Kennzahlen „belastete Bevölkerung“ sowie „belastete Fläche“ je Pegelklasse durch verschiedene Entwicklungen entlang des Korridors.

- Lärmschutzregulierungen (wie z.B. verbesserte Bremssysteme bei Eisenbahnwaggonen) beeinflussen emissionsseitig die Lärmentwicklung und können so zu einer Lärmreduktion und damit zu einer Reduktion der belasteten Bevölkerung und Fläche führen.
- Daneben hat die Fahrtgeschwindigkeit (z.B. verminderte Geschwindigkeiten in der Nacht) im jeweiligen Abschnitt einen entsprechenden Einfluss auf die Lärmentwicklung.
- Veränderungen an der Infrastruktur wie Schallschutzmaßnahmen (z.B. Lärmschutzwände) oder der Bau neuer Strecken außerhalb der Siedlungskerne bzw. Tunnelstrecken (z.B. Unterinntaltrasse) wirken sich erheblich auf die Kennzahlen aus.
- Auch die Beschaffenheit der Fahrbahnoberfläche (der Straße) ist eine wesentliche Einflussgröße.
- Zudem führen Entwicklungen wie eine Zu- oder Abnahme im Verkehr auf der Autobahn und Bahnstrecke zu einer Änderung in der Anzahl der von Lärm belasteten Personen sowie der belasteten Fläche. Auch die Verkehrszusammensetzung (z.B. Schwerverkehrsanteil) und deren Veränderung sind zu berücksichtigen.
- Veränderungen der Geländeform und Bebauungen (Stichwort Reflexion) wirken sich ebenso auf die Schallausbreitung aus.
- Des Weiteren wirkt sich die Erschließung neuer Siedlungsgebiete bzw. eine Siedlungsverdichtung entlang der Strecken insbesondere auf die Kennzahl der belasteten Bevölkerung aus.

*(Anmerkung: Diese kurze beispielhafte Auflistung stützt sich zum Teil auf direkte Rückmeldungen, aber auch auf schriftliche Quellen (LärmInfo 2021), erhebt aber aufgrund der vielen Möglichkeiten der Beeinflussung keinen Anspruch auf Vollständigkeit.)*

---

## 3 Datensammlung und Einschränkungen

In diesem Kapitel wird die Datensammlung für die verschiedenen Segmente besprochen. Da im Zuge der Datenerhebung festgestellt wurde, dass sich die einzelnen Segmente und die zur Verfügung gestellten Daten in manchen Punkten unterscheiden, wird hier auch auf etwaige Besonderheiten eingegangen. Zudem werden Einschränkungen in Bezug auf die direkte Vergleichbarkeit von Segmenten und Lärmquellen dargelegt. Diese sind bei der direkten Gegenüberstellung zu berücksichtigen.

### 3.1 Bayern: Segment 1 (München (exkl.) bis Kiefersfelden)

Die Daten für diese Studie wurden den Erhebungen der 3. Lärmkartierungsrunde 2017 entnommen. Die Lärmwerte für die Stadt München sind gemäß Definition nicht in dieser Studie enthalten.

Betreffend **Straßenverkehrslärm** wurden die Daten zur Anzahl der belasteten Einwohner und Fläche entlang der Autobahnen A8 und A93 seitens des Bayerischen Landesamt für Umwelt ausgewertet und vom Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr übermittelt. Für die Darstellung wurde die Auswertung MROAD verwendet. Diese Auswertung schließt alle bewerteten Hauptverkehrsstraßen mit ein. Es wird daher nicht zwischen Autobahnen und Landstraßen unterschieden, weshalb somit alle „Hauptverkehrsstraßen“ (DTV größer 8.200 Kfz) erfasst werden. Zudem tritt in einigen Gemeinden der Fall auf, dass Straßen den Korridor queren oder abseits des Korridors verlaufen und somit Einwohner mitgezählt werden, welche irrelevant für die Betrachtung der Lärmsituation entlang des definierten Korridors sind. Damit weichen die Straßenverkehrslärmdaten dieses Segments von den Daten der anderen drei Segmente ab. In Österreich und Italien wird die Autobahn jeweils separat berechnet.

Abweichend von der üblichen Vorgangsweise (oben) wurden im Jahr 2017 zusätzlich zur Lärmbelastung durch Hauptverkehrsstraßen (Variante MROAD) berechnet, welche Lärmimmissionen allein vom Verkehr auf den Autobahnen außerhalb von Ballungsräumen (Variante BAB) verursacht wurden. Gegen die Verwendung dieser Variante spricht, dass nach heutigem Kenntnisstand bei der Umgebungslärmkartierung 2022 die Variante BAB nicht mehr berechnet werden wird. Auch bei der letzten Erhebung (2. Lärmkartierungsrunde 2012), welche die Basis für die Vergleichszahlen bietet, wurde lediglich die MROAD Variante berechnet. Da das Hauptaugenmerk auf der Vergleichbarkeit liegt, wird diese Ungenauigkeit akzeptiert. In der jeweiligen Tabelle sind jedoch die Daten nach Variante BAB für das Jahr 2017 je Pegelklasse in Klammer angegeben.

Die Daten zum **Schieneverkehrslärm** wurden vom Eisenbahn-Bundesamt berechnet und vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur übermittelt. Nach Auskunft führt die Bahnstrecke in dem Bereich Haar - Kiefersfelden insgesamt durch 21 Städte und Gemeinden. Für diese sind die aufsummierten  $L_{den}$  und  $L_{night}$  Werte sowie die Flächenwerte der 3. Lärmkartierungsrunde eingetragen. Die erste Gemeinde südlich von München, die in die Auswertung einfließt, ist Haar.

---

### 3.2 Tirol: Segment 2 (Kufstein – Innsbruck (exkl.)) und Segment 3 (Innsbruck (exkl.) – Brenner)

Für Tirol wurden die vom Umweltbundesamt zusammengeführten Daten für **Straßenverkehrslärm** und **Schieneverkehrslärm** auf Anfrage sowohl für die aktuelle Erhebung (Kartierung von 2017), als auch für die vorangegangene Erhebung (Kartierung 2012) übermittelt. Die Daten liegen für Tirol sowohl bei der Anzahl der Belasteten als auch für die betroffene Fläche gemeindefein vor. Anhand dieser Daten konnten die Belasteten von Straßen- und Schieneverkehrslärm entlang des Korridors durch die Arbeitsgruppe direkt berechnet werden.

Die Anzahl der Belasteten durch **Straßenverkehrslärm** steht in Tirol jeweils getrennt für Autobahn und sonstige Straßen zur Verfügung, womit es möglich war, die Belasteten durch Autobahnlärm gesondert zu bestimmen.

Im Hinblick auf die erforderlichen Vorlaufzeiten, Berechnungen und Veröffentlichung der Umgebungslärmkartierung 2012 und 2017 stammen die Verkehrszahlen der Autobahnen (A12 und A13) aus den Jahren 2010 und 2015. In den Umgebungslärmkarten wurden sämtliche Projekte berücksichtigt, welche lärmtechnische Auswirkungen auf einen Siedlungsraum hatten und bei denen eine gesicherte Verkehrsfreigabe bis Juni 2012 bzw. 2017 garantiert werden konnte. Die der Berechnung zugrunde gelegten RVS hat sich zwischen 2012 und 2017 nicht geändert. Ein nennenswerter Unterschied liegt jedoch in der neuerlichen Befliegung. Die Umgebungslärmkarten 2017 weisen, gemäß Asfinag, eine viel höhere Genauigkeit im Geländemodell aufgrund der Laserscanbefliegungen auf.

Laut Auskunft der Asfinag sind etwaige Zunahmen auf Verkehrszuwächse zurückzuführen. Abnahmen auf bestimmten Segmenten lassen sich vorwiegend durch Schutzmaßnahmen (wie baulicher Lärmschutz) erklären.

Laut Informationen der ÖBB wurden die Karten bzw. die Belastetenzahlen 2012 bezüglich **Schieneverkehrslärm** mit den Verkehrsstärken von 2008 (vor Verkehrseinbruch durch die Wirtschaftskrise; Abweichung zur Autobahn) berechnet. Für die Kartierung 2017 wurde der Verkehr aus dem Jahr 2015 angesetzt. Festzuhalten ist, dass im Jahr 2015 die maßgeblichen Güterverkehrszahlen tendenziell noch unter den Zahlen des Jahres 2008, also vor der Wirtschaftskrise, lagen.

Für den Streckenabschnitt Kufstein – Innsbruck ergab sich für die Kartierung 2017 durch die Inbetriebnahme der im Wesentlichen in Tunnel geführten Neubaustrecke „Kundl/Radfeld – Baumkirchen“ im Jahr 2012 eine deutliche Reduktion der Belastetenzahlen und Fläche. Die neuen Tunnelstrecken und die an oberirdischen Streckenteilen errichteten Schallschutzmaßnahmen sind in der Berechnung 2017 entsprechend berücksichtigt.

---

### 3.3 Autonome Provinz Bozen, Autonome Provinz Trient und die Provinz Verona: Segment 4 (Brenner – Verona)

Die Daten zum **Straßenverkehrslärm** wurden von der Autostrada del Brennero S.P.A. übermittelt und beziehen sich auf die Kartierung von 2016. Maßnahmen an der Infrastruktur nach dem 31.12.2016 sind laut Auskunft in dieser Erhebung nicht mehr berücksichtigt. Die Daten liegen für die Kartierung 2016 auch getrennt je Provinz (Bozen, Trient und Verona) vor. Auf die getrennte Auswertung nach Provinz wird jedoch in diesem Bericht verzichtet, da sowohl Daten aus früheren Erhebungen des Straßenverkehrslärms als auch Daten für den Schienenverkehrslärm nicht in dieser detaillierteren Auflösung (Ebene der Provinzen in Italien) vorliegen. Eine Vergleichbarkeit wäre daher nicht gegeben. Eine solche Unterteilung und eine damit verbundene zusätzliche Segmentierung könnte jedoch für künftige Berichte in Betracht gezogen werden.

Seitens der A22 wurde mitgeteilt, dass nach dem Jahr 2011 der Bevölkerungsschlüssel angepasst werden musste (Gesetzesdekret 194/05 zur "Umsetzung der Richtlinie 2002/49/EG über die Ermittlung und Bekämpfung von Umgebungslärm"). Die Lärmkarten für die Jahre 2012 und 2017 wurden daher mit unterschiedlichen Berechnungsverfahren hinsichtlich der Ermittlung der Anzahl der exponierten Bewohner erstellt. Die Daten zur Anzahl der exponierten Bewohner für das Jahr 2011 (Kartierung von 2012) wurden mit einer Software ermittelt, die jedem Gebäude eine bestimmte Wohndichte zuordnete, die auf der Grundlage von Daten der ISTAT-Volkszählung 2001 berechnet wurde. Die Daten zur Anzahl der exponierten Bewohner für das Jahr 2016 (Kartierung 2017) wurden hingegen mit Hilfe einer GIS-Software ermittelt, wobei die Daten der Schallpegel mit den Daten der Volkszählung 2011 abgeglichen wurden, die im Durchschnitt etwa 10 % über denen der Volkszählung 2001 liegen.

Der Unterschied zwischen der Anzahl der Belasteten in den verschiedenen Intervallen im Straßenverkehrslärm zwischen der Kartierung 2012 und der Kartierung 2017 ist daher eine Folge der Steigerung der Bevölkerung von 2001 bis 2011 sowie der Änderung der Methodik.

Die Daten zum **Schienenverkehrslärm** wurden seitens Rete Ferroviaria Italiana (RFI) übermittelt und entsprechen der Kartierung von 2016. Die Verkehrszahlen beziehen sich auf das Basisjahr 2015. Laut RFI mussten nach dem Jahr 2011 der Bevölkerungsschlüssel angepasst werden, was zu kleineren Verschiebungen in der belasteten Bevölkerung zwischen den beiden Erhebungen führte.



---

## 3.4 Einschränkungen

Im Zuge der Datensammlung und Bearbeitung des Berichts wurden, neben den Daten, auch Rückmeldungen zu etwaigen Einschränkungen in der Vergleichbarkeit gesammelt. Diese werden nachfolgend dargestellt und soweit bekannt und vorliegend an den jeweiligen Stellen angemerkt. So sind direkte Vergleiche zwischen den vier Segmenten schwierig:

- Die einzelnen Segmente unterscheiden sich erheblich aufgrund der unterschiedlichen Topographie, Länge und Bevölkerungsanzahl und sind in absoluten Zahlen daher nicht direkt miteinander vergleichbar.
- Die Lärmkartierungen werden in den drei Staaten stets im 5-Jahresrhythmus durchgeführt und mussten laut Richtlinie in der Vergangenheit zu einem bestimmten Stichtag vorliegen. Es kann jedoch zu leicht unterschiedlichen Jahren der Bearbeitung (z.B. 2017 vs. 2016) und nicht immer einheitlichen Basisjahren der Eingangsparameter kommen (z.B. für Verkehrszahlen).
- Die Berechnungsmethoden entsprechen den Anforderungen der EG-Umgebungslärmrichtlinie. Die Berechnungsmethode an sich wurde bisher innerhalb der Nationalstaaten einheitlich festgelegt (z.B. Deutschland) und kann sich daher zwischen den Staaten im Detail unterscheiden. Bis zur Einführung der gemeinsamen Berechnungs- und Bewertungsmethoden auf EU-Ebene wurde empfohlen, Interimsverfahren zu verwenden. Bei Abweichungen muss der Nachweis der Gültigkeit der Berechnungsmethoden erbracht werden (dies ist z.B. durch die RFI erfolgt). Die EU-weit gemeinsamen Berechnungs- und Bewertungsmethoden (CNOSSOS) waren bis zum 31.12.2018 in nationales Recht umzusetzen und sind bei zukünftigen Lärmkartierungen verpflichtend anzuwenden.
- Für die Berechnungen wird unterschiedliche Software verwendet. Jedoch stützt sich die verwendete Software vorwiegend auf internationale Berechnungsmethoden. Die Institutionen gehen daher von einem sehr geringen Einfluss aus.

Auch zwischen den Verkehrsarten ist ein direkter Vergleich nur unter gewissen Einschränkungen möglich:

- Die Erhebungen und Berechnungen werden zumeist getrennt je Infrastruktur (Schiene und Straße) und daher auch meist von verschiedenen Institutionen / Betreibern (Autobahn, Eisenbahn) eigenständig durchgeführt was zu geringfügigen Abweichungen (z.B. Basisjahre von Eingangsdaten) in der Auslegung führen kann.

Auch bei direkten Vergleichen zwischen den zwei Kartierungsstufen einer Verkehrsart in einem Segment sind teilweise Einschränkungen zu berücksichtigen:

- So können sich die Berechnungsmethoden aufgrund von Weiterentwicklungen (z.B. Verbesserte Software, GIS) und verbesserten Datengrundlagen (z.B. verbesserte Geländemodelle) teilweise zwischen den jeweiligen Kartierungsperioden etwas unterscheiden.

- 
- Zum Teil wurden auch die Vorschriften zur Berechnung zwischen den Kartierungsstufen abgeändert. Hier kann (wie oben) nochmals auf die künftigen gemeinsamen Berechnungs- und Bewertungsmethoden verwiesen werden, die bis zum 31.12.2018 in nationales Recht umzusetzen und anzuwenden sind. Dies ist bei künftigen Vergleichen zu beachten.

Sofern bekannt, wird auf die oben genannten Einschränkungen im jeweiligen Kapitel und Unterkapitel explizit hingewiesen.

Der Bericht kann jedoch, unter den oben genannten Einschränkungen, die Entwicklung der Lärmsituation über die Jahre entlang der jeweiligen Segmente und insbesondere Verkehrsarten wiedergeben. Durch die Gegenüberstellung der Daten der aktuellsten Lärmkartierungen mit denen der vorherigen Erhebungen können Trends auf den einzelnen Segmenten sichtbar gemacht werden.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Oberbayern (DE): München (exkl.) – Kiefersfelden

#### 4.1.1 Straßenverkehrslärm:

Straßenverkehrslärm: München (exkl.) – Kiefersfelden					
L <sub>den</sub> [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]		L <sub>night</sub> [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]	
	2012	2017		2012	2017
<b>Pegel / Jahr</b>	<b>2012</b>	<b>2017</b>	<b>Pegel / Jahr</b>	<b>2012</b>	<b>2017</b>
			<b>50 &lt; x ≤ 55</b>	3.400	6.489 (4.055)
<b>55 &lt; x ≤ 60</b>	5.100	10.521 (7.109)	<b>55 &lt; x ≤ 60</b>	1.300	2.639 (1.190)
<b>60 &lt; x ≤ 65</b>	2.200	4.789 (2.619)	<b>60 &lt; x ≤ 65</b>	200	545 (171)
<b>65 &lt; x ≤ 70</b>	1.000	1.806 (546)	<b>65 &lt; x ≤ 70</b>	0	17 (8)
<b>70 &lt; x ≤ 75</b>	0	370 (61)	<b>70 &lt; x</b>	0	1 (1)
<b>75 &lt; x</b>	0	7 (4)			

Tabelle 5: Straßenverkehrslärm München (exkl.) – Kiefersfelden; Belastete Bevölkerung

Straßenverkehrslärm: München (exkl.) – Kiefersfelden		
L <sub>den</sub> [dB(A)]	Belastete Fläche [km <sup>2</sup> ]	
Pegel / Jahr	2012	2017
<b>x &gt; 55</b>	-	146
<b>x &gt; 65</b>	-	42
<b>x &gt; 75</b>	-	9

Tabelle 6: Straßenverkehrslärm München (exkl.) – Kiefersfelden; Belastete Fläche

Einschränkung: Im Gegensatz zu den anderen Segmenten schließt diese Auswertung, wie im Kapitel 3 beschrieben, alle bewerteten Hauptverkehrsstraßen (DTV größer 8.200 Kfz) mit ein. Es wird daher nicht zwischen Autobahnen und Landstraßen unterscheiden. Laut Auskunft des Bayerischen Staatsministeriums wurde nur 2017 die Autobahn separat erhoben. Um die Unterschiede kenntlich zu machen, sind die Werte 2017 für die „Autobahn“ in Klammer „()“ zusätzlich angegeben. Es ist daher zu vermuten, dass die Verdoppelung in der Anzahl der Belasteten nicht auf eine reine Verkehrssteigerung am Autobahnnetz zurückzuführen ist. Die Gründe dafür sind, aufgrund der weiten Betrachtung, teilweise auch in den mit untersuchten Hauptstraßen und deren Anzahl zu vermuten.

---

Festgestellt werden kann, dass laut Auskunft der Autobahn GmbH im Bereich der A 8 die Werte der Straßenverkehrszählung zwischen 2010 und 2015 im Mittel um 2 % gestiegen sind. An der A 93 ist über diesen Zeitraum ein Gesamtzuwachs im Nahbereich zum Autobahndreieck Inntal von 6% zu erkennen. Dieser Zuwachs nimmt jedoch Richtung Süden ab. Der Schwerverkehr an A8 und A92 hat im Zeitraum von 2010 auf 2015 um rund 10% zugenommen. Maßnahmen zur Lärmreduktion wurden in betrachteten Zeitraum unter anderen in den Bereichen Oberaudorf sowie Raubling gesetzt.

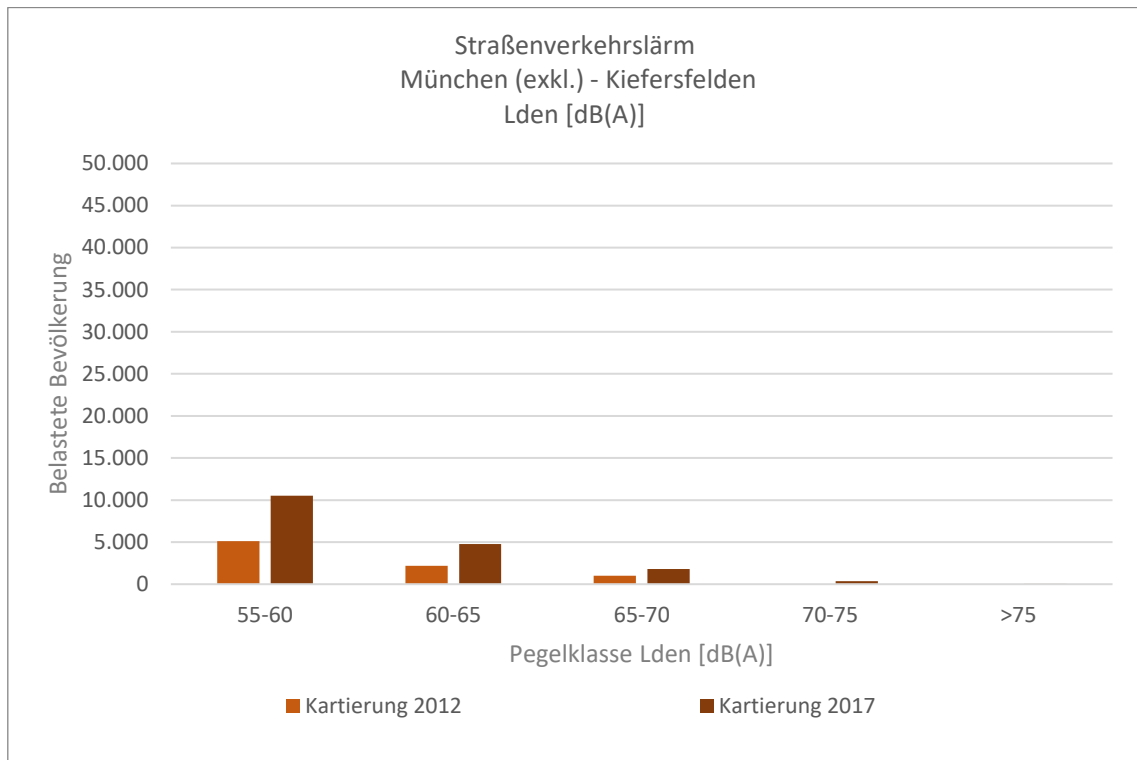


Diagramm 1: Straßenverkehrslärm München (exkl.) – Kiefersfelden; Lden

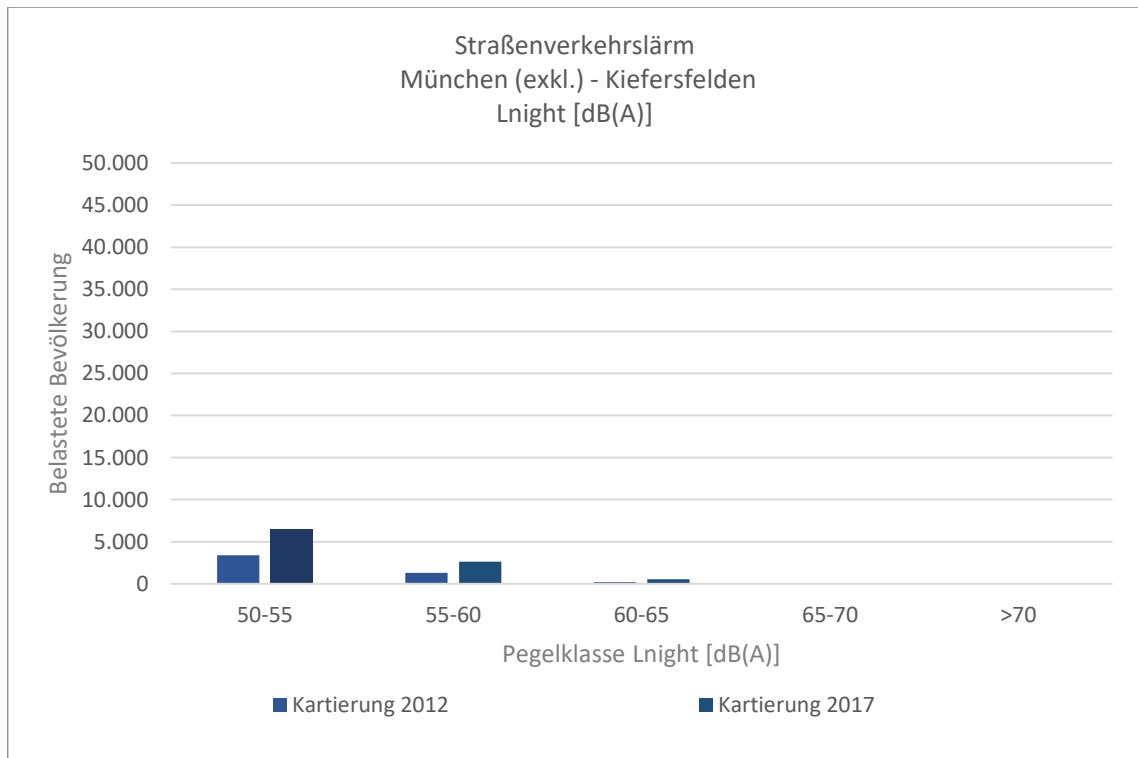


Diagramm 2: Straßenverkehrslärm München (exkl.) – Kiefersfelden; Lnight

#### 4.1.2 Schienenverkehrslärm:

Schienenverkehrslärm: München (exkl.) – Kiefersfelden					
L <sub>den</sub> [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]		L <sub>night</sub> [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]	
	2012	2017		2012	2017
<b>Pegel / Jahr</b>			<b>Pegel / Jahr</b>		
			<b>50 &lt; x ≤ 55</b>	37.200	33.574
<b>55 &lt; x ≤ 60</b>	40.600	37.784	<b>55 &lt; x ≤ 60</b>	15.400	12.138
<b>60 &lt; x ≤ 65</b>	19.600	15.491	<b>60 &lt; x ≤ 65</b>	5.600	3.850
<b>65 &lt; x ≤ 70</b>	6.700	5.192	<b>65 &lt; x ≤ 70</b>	2.300	922
<b>70 &lt; x ≤ 75</b>	2.800	1.295	<b>70 &lt; x</b>	900	298
<b>75 &lt; x</b>	1.300	445			

Tabelle 7: Schienenverkehrslärm München (exkl.) – Kiefersfelden; Belastete Bevölkerung

Schienenverkehrslärm: München (exkl.) – Kiefersfelden		
L <sub>den</sub> [dB(A)]	Belastete Fläche [km <sup>2</sup> ]	
	2012	2017
<b>Pegel / Jahr</b>		
<b>x &gt; 55</b>	123	121
<b>x &gt; 65</b>	32	31
<b>x &gt; 75</b>	8	7

Tabelle 8: Schienenverkehrslärm München (exkl.) – Kiefersfelden; Belastete Fläche

Einschränkung: Die Ermittlungsmethoden der Zugzahlen für die Jahre 2011 und 2016, welche die Eingangsdaten für die Berichte 2012 und 2017 darstellen, unterscheiden sich, so dass ein Vergleich der beiden Datensätze nur eingeschränkt möglich ist. Für die Zugzahlen 2011 wurde ein zusammenhängender 10-Tages-Abschnitt des Fahrplanes 2011, welcher die tatsächlich durchgeführten Zugfahrten enthielt, herangezogen und die Zugfahrten dieses Segmentes auf das Gesamtjahr hochgerechnet. Die Zugzahlen der Kartierung von 2017 basieren auf den planmäßigen Zugzahlen des Jahresfahrplanes der DB Netz AG aus dem Jahr 2016.

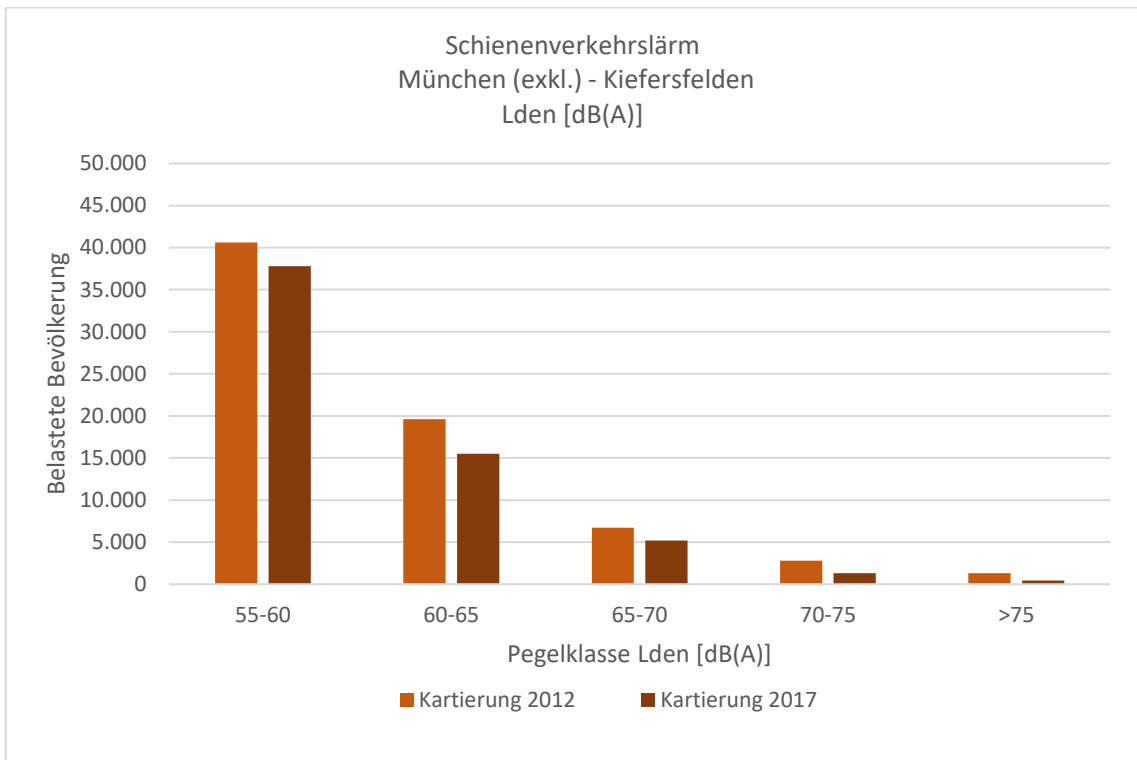


Diagramm 3: Schienenverkehrslärm München (exkl.) – Kiefersfelden; Lden

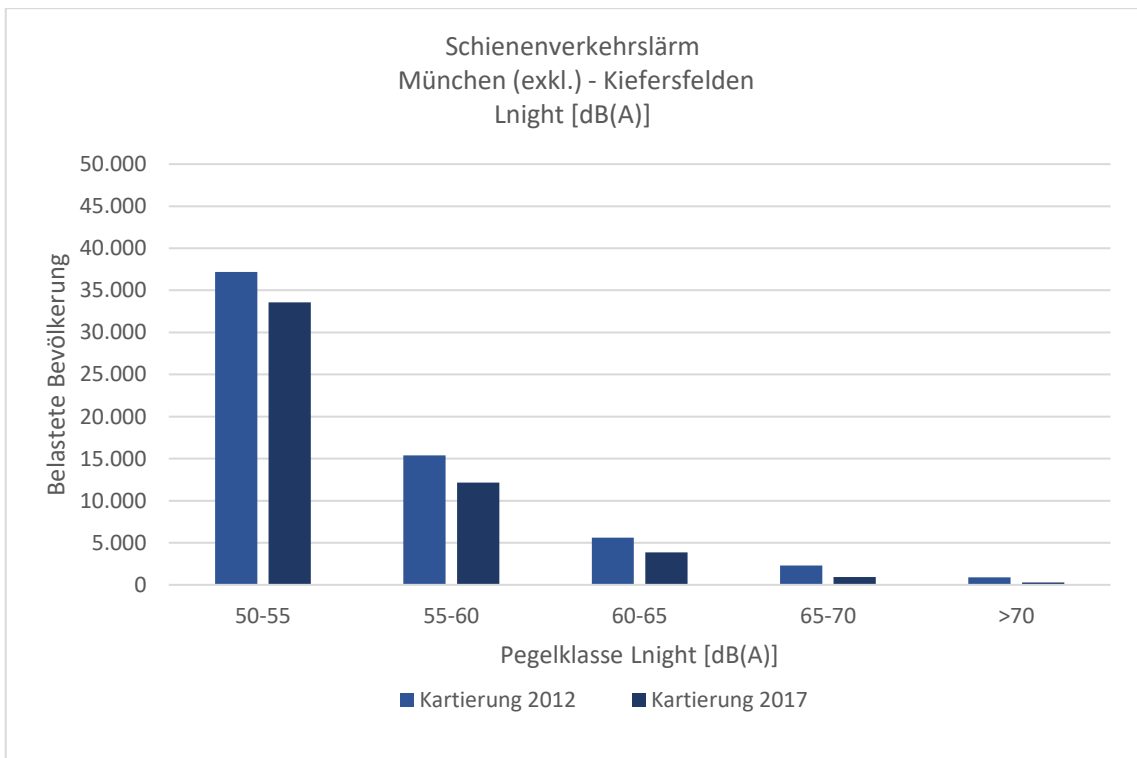


Diagramm 4: Schienenverkehrslärm München (exkl.) – Kiefersfelden; Lnight

## 4.2 Nordtiroler Unterland (AT): Kufstein – Innsbruck (exkl.)

### 4.2.1 Straßenverkehrslärm:

Straßenverkehrslärm: Kufstein – Innsbruck (exkl.)					
L <sub>den</sub> [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]		L <sub>night</sub> [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]	
	2012	2017		2012	2017
<b>Pegel / Jahr</b>			<b>Pegel / Jahr</b>		
			<b>50 &lt; x ≤ 55</b>	3.190	7.700
<b>55 &lt; x ≤ 60</b>	21.350	30.170	<b>55 &lt; x ≤ 60</b>	370	720
<b>60 &lt; x ≤ 65</b>	2.650	5.960	<b>60 &lt; x ≤ 65</b>	90	70
<b>65 &lt; x ≤ 70</b>	300	450	<b>65 &lt; x ≤ 70</b>	0	0
<b>70 &lt; x ≤ 75</b>	80	50	<b>70 &lt; x</b>	0	0
<b>75 &lt; x</b>	0	0			

Tabelle 9: Straßenverkehrslärm Kufstein – Innsbruck (exkl.); Belastete Bevölkerung

Straßenverkehrslärm: Kufstein – Innsbruck (exkl.)		
L <sub>den</sub> [dB(A)]	Belastete Fläche [km <sup>2</sup> ]	
<b>Pegel</b>	<b>2012</b>	<b>2017</b>
<b>x &gt; 55</b>	78	91
<b>x &gt; 65</b>	15	19
<b>x &gt; 75</b>	3	4

Tabelle 10: Straßenverkehrslärm Kufstein – Innsbruck (exkl.); Belastete Fläche

Einschränkung: Die der Berechnung zugrunde gelegten RVS hat sich zwischen 2012 und 2017 nicht geändert. Ein nennenswerter Unterschied liegt jedoch in der neuerlichen Befliegung. Die Umgebungslärmkarten 2017 weisen, gemäß Asfinag, eine viel höhere Genauigkeit im Geländemodell aufgrund der Laser-scanbefliegungen auf.



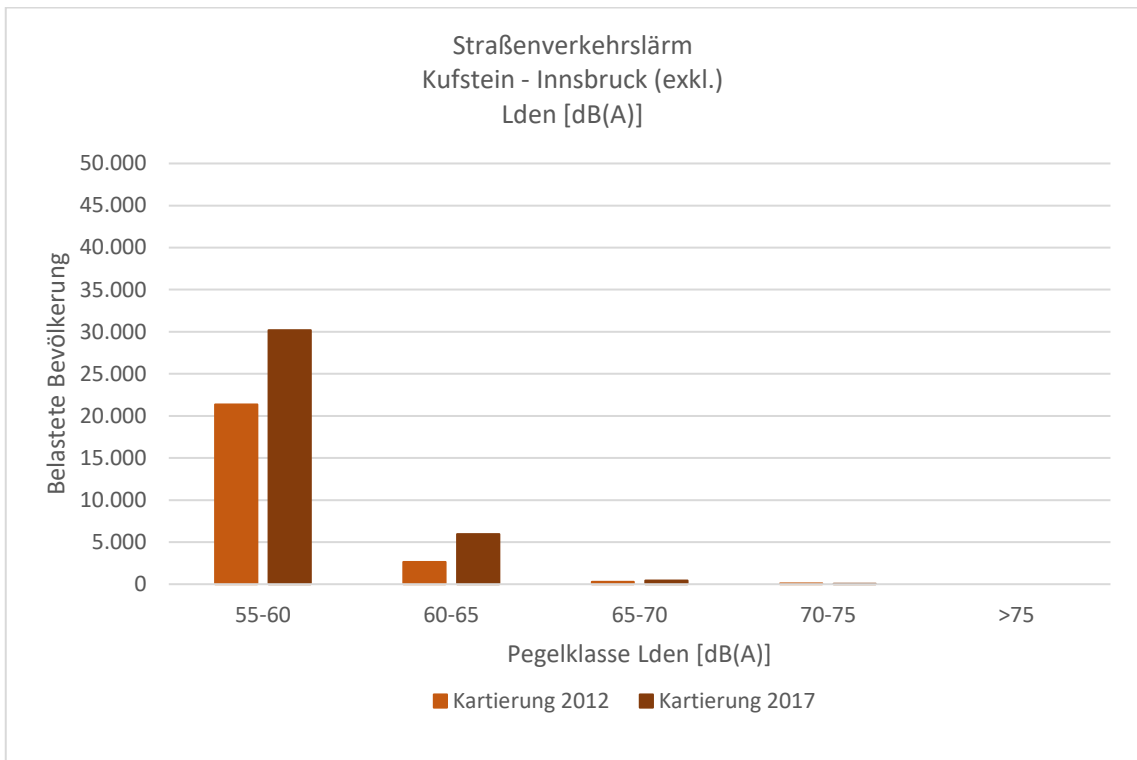


Diagramm 5: Straßenverkehrslärm Kufstein – Innsbruck (exkl.); Lden

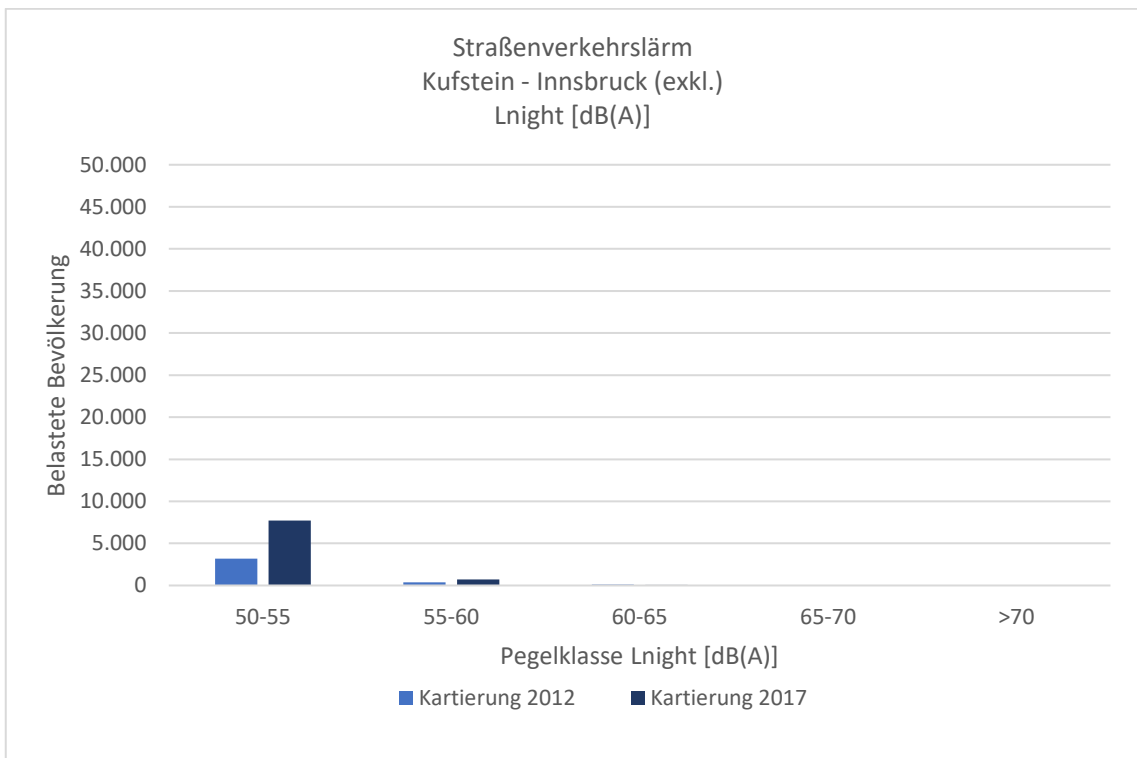


Diagramm 6: Straßenverkehrslärm Kufstein – Innsbruck (exkl.); Lnight

#### 4.2.2 Schienenverkehrslärm:

Schienenverkehrslärm: Kufstein – Innsbruck (exkl.)					
L <sub>den</sub> [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]		L <sub>night</sub> [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]	
	2012	2017		2012	2017
<b>Pegel / Jahr</b>	<b>2012</b>	<b>2017</b>	<b>Pegel / Jahr</b>	<b>2012</b>	<b>2017</b>
			<b>50 &lt; x ≤ 55</b>	43.510	14.820
<b>55 &lt; x ≤ 60</b>	48.080	19.220	<b>55 &lt; x ≤ 60</b>	16.100	5.620
<b>60 &lt; x ≤ 65</b>	21.030	6.990	<b>60 &lt; x ≤ 65</b>	4.940	1.480
<b>65 &lt; x ≤ 70</b>	6.710	2.260	<b>65 &lt; x ≤ 70</b>	1.350	320
<b>70 &lt; x ≤ 75</b>	1.590	370	<b>70 &lt; x</b>	560	140
<b>75 &lt; x</b>	750	180			

Tabelle 11: Schienenverkehrslärm Kufstein – Innsbruck (exkl.); Belastete Bevölkerung

Schienenverkehrslärm: Kufstein – Innsbruck (exkl.)		
L <sub>den</sub> [dB(A)]	Belastete Fläche [km <sup>2</sup> ]	
	2012	2017
<b>Pegel / Jahr</b>	<b>2012</b>	<b>2017</b>
<b>x &gt; 55</b>	139	64
<b>x &gt; 65</b>	32	13
<b>x &gt; 75</b>	7	3

Tabelle 12: Schienenverkehrslärm Kufstein – Innsbruck(exkl.); Belastete Fläche

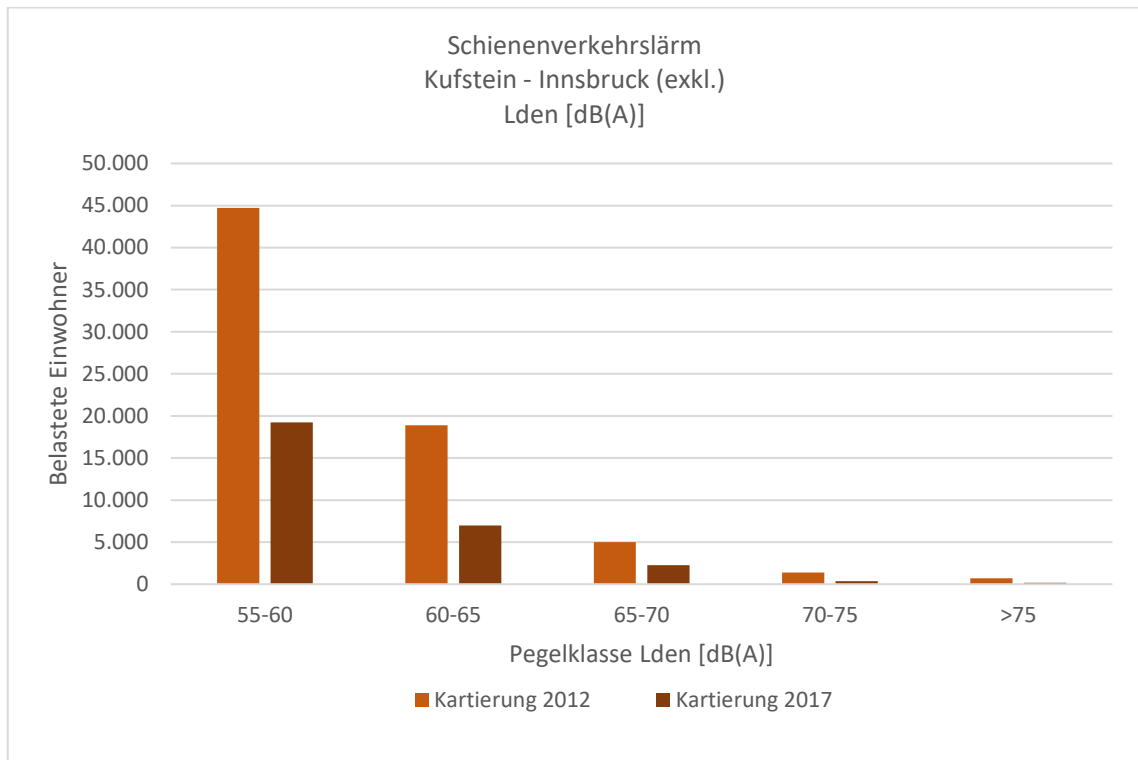


Diagramm 7: Schienenverkehrslärm Kufstein – Innsbruck (exkl.); Lden

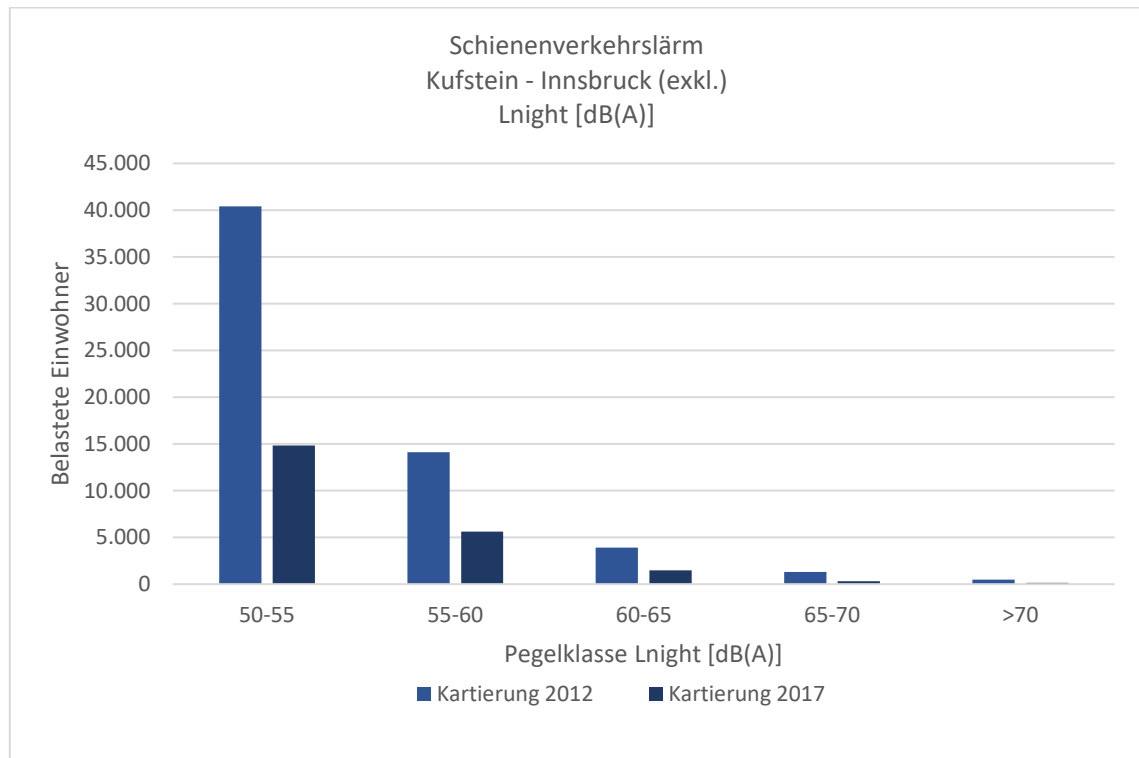


Diagramm 8: Schienenverkehrslärm Kufstein – Innsbruck (exkl.); Lnight

## 4.3 Nordtiroler Wipptal (AT): Innsbruck (exkl.) - Brenner

### 4.3.1 Straßenverkehrslärm:

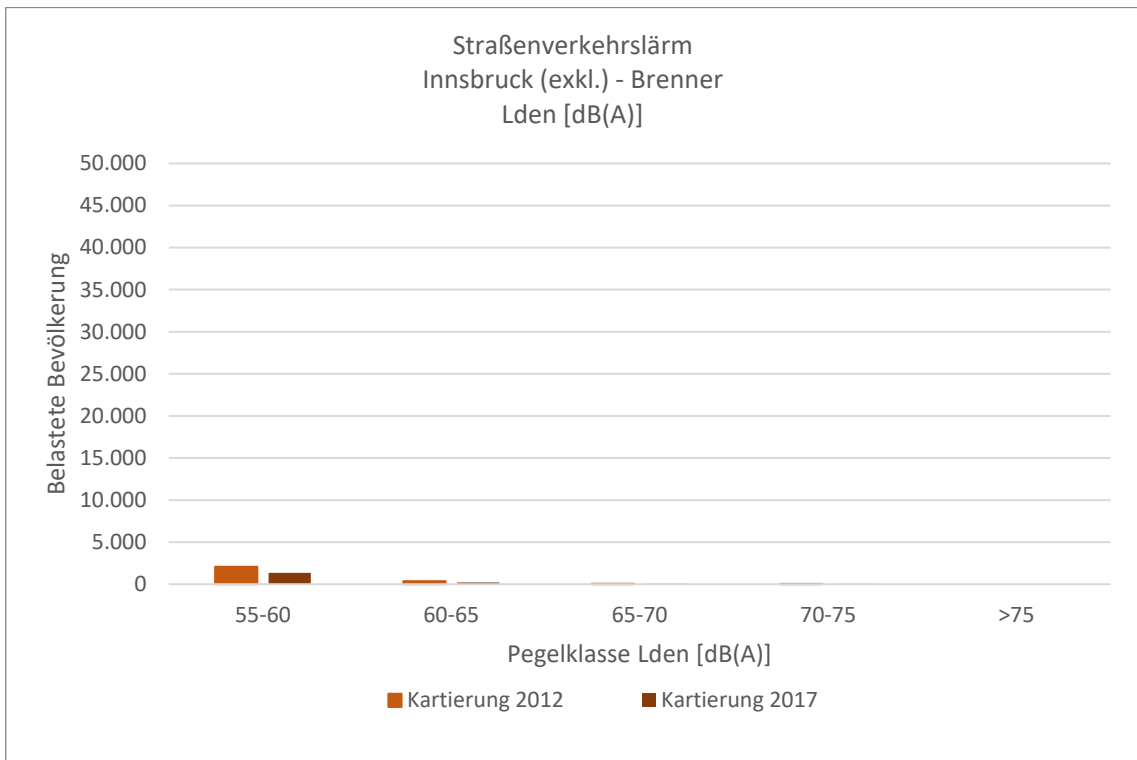
Straßenverkehrslärm: Innsbruck (exkl.) - Brenner					
L <sub>den</sub> [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]		L <sub>night</sub> [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]	
	2012	2017		2012	2017
<b>Pegel / Jahr</b>			<b>Pegel / Jahr</b>		
			<b>50 &lt; x ≤ 55</b>	470	320
<b>55 &lt; x ≤ 60</b>	2.080	1.330	<b>55 &lt; x ≤ 60</b>	120	60
<b>60 &lt; x ≤ 65</b>	350	220	<b>60 &lt; x ≤ 65</b>	40	10
<b>65 &lt; x ≤ 70</b>	70	50	<b>65 &lt; x ≤ 70</b>	0	0
<b>70 &lt; x ≤ 75</b>	20	10	<b>70 &lt; x</b>	0	0
<b>75 &lt; x</b>	0	0			

Tabelle 13: Straßenverkehrslärm Innsbruck (exkl.) – Brenner; Belastete Bevölkerung

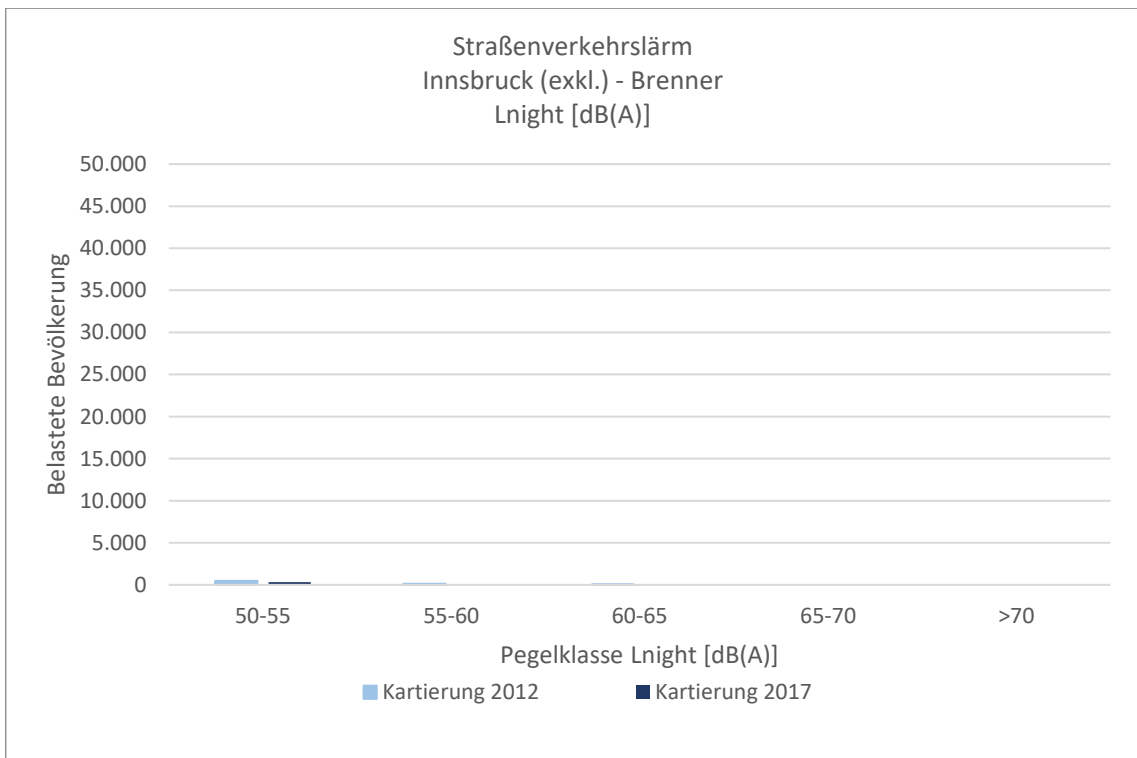
Straßenverkehrslärm: Innsbruck (exkl.) - Brenner		
L <sub>den</sub> [dB(A)]	Belastete Fläche [km <sup>2</sup> ]	
<b>Pegel / Jahr</b>	<b>2012</b>	<b>2017</b>
<b>x &gt; 55</b>	16	14
<b>x &gt; 65</b>	3	3
<b>x &gt; 75</b>	1	1

Tabelle 14: Straßenverkehrslärm Innsbruck (exkl.) – Brenner; Belastete Fläche

Einschränkung: Die der Berechnung zugrunde gelegten RVS hat sich zwischen 2012 und 2017 nicht geändert. Ein erwähnenswerter Unterschied liegt jedoch in der neuerlichen Befliegung. Die Umgebungslärmkarten 2017 weisen, gemäß Asfinag, eine viel höhere Genauigkeit im Geländemodell aufgrund der Laser-scambefliegungen auf.



*Diagramm 9: Straßenverkehrslärm Innsbruck (exkl.) – Brenner; Lden*



*Diagramm 10: Straßenverkehrslärm Innsbruck (exkl.) – Brenner; Lnight*

#### 4.3.2 Schienenverkehrslärm:

Schienenverkehrslärm: Innsbruck (exkl.) - Brenner					
L <sub>den</sub> [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]		L <sub>night</sub> [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]	
	2012	2017		2012	2017
<b>Pegel / Jahr</b>	<b>2012</b>	<b>2017</b>	<b>Pegel / Jahr</b>	<b>2012</b>	<b>2017</b>
			<b>50 &lt; x ≤ 55</b>	2.250	2.480
<b>55 &lt; x ≤ 60</b>	2.170	2.530	<b>55 &lt; x ≤ 60</b>	2.060	2.480
<b>60 &lt; x ≤ 65</b>	2.330	2.490	<b>60 &lt; x ≤ 65</b>	1.100	990
<b>65 &lt; x ≤ 70</b>	1.220	1.370	<b>65 &lt; x ≤ 70</b>	520	420
<b>70 &lt; x ≤ 75</b>	660	510	<b>70 &lt; x</b>	340	220
<b>75 &lt; x</b>	360	240			

Tabelle 15: Schienenverkehrslärm Innsbruck (exkl.) – Brenner; Belastete Bevölkerung

Schienenverkehrslärm: Innsbruck (exkl.) - Brenner		
L <sub>den</sub> [dB(A)]	Belastete Fläche [km <sup>2</sup> ]	
	2012	2017
<b>Pegel / Jahr</b>	<b>2012</b>	<b>2017</b>
<b>x &gt; 55</b>	27	28
<b>x &gt; 65</b>	6	6
<b>x &gt; 75</b>	1	1

Tabelle 16: Schienenverkehrslärm Innsbruck (exkl.) – Brenner; Belastete Fläche

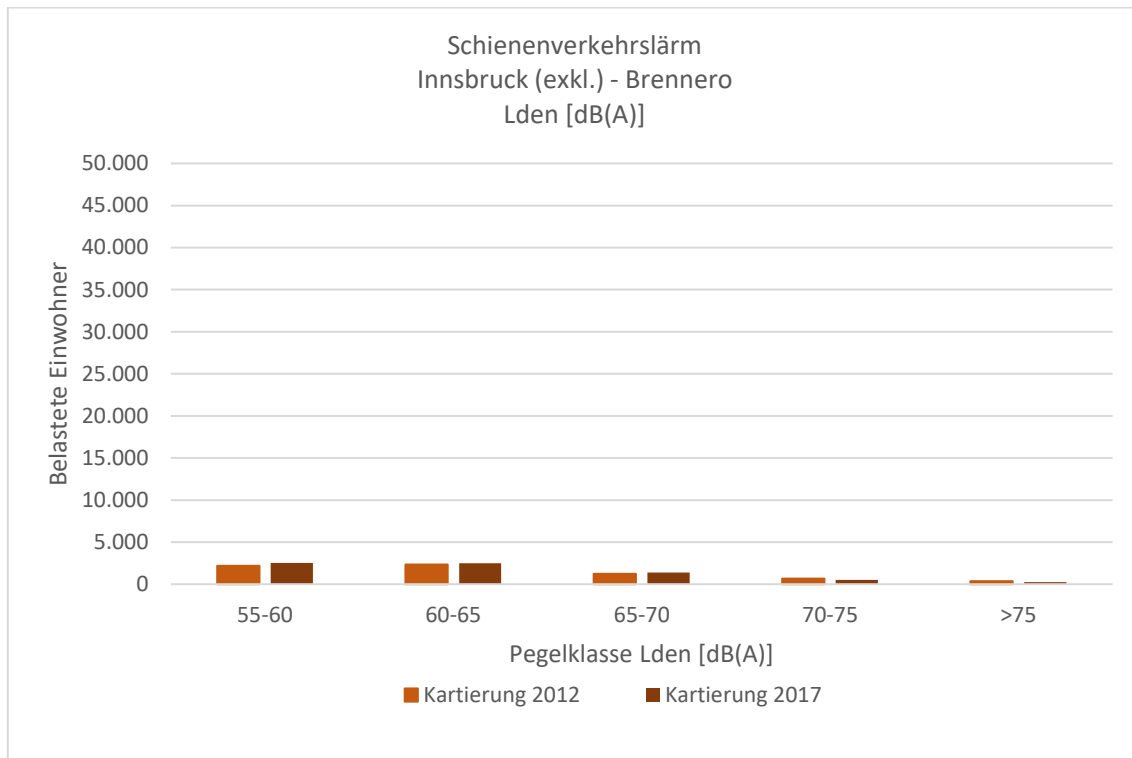


Diagramm 11: Schienenverkehrslärm Innsbruck (exkl.) – Brenner; Lden

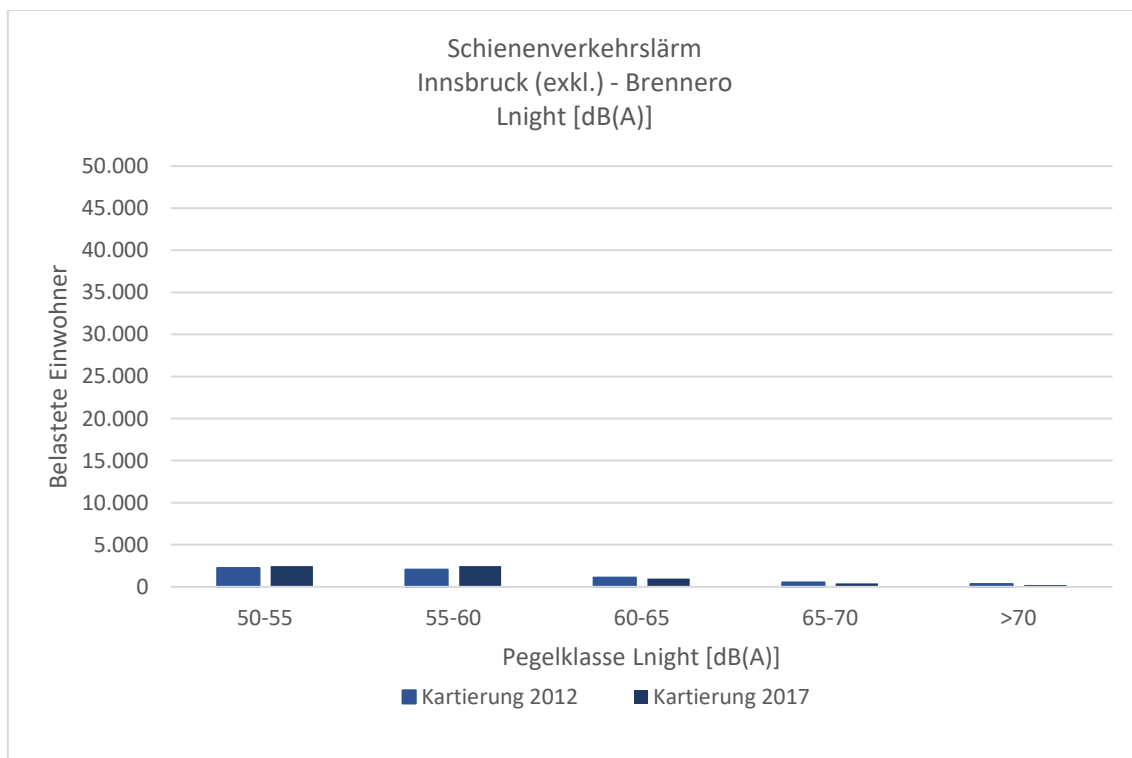


Diagramm 12: Schienenverkehrslärm Innsbruck (exkl.) – Brenner; Lnight

## 4.4 Autonome Provinzen Bozen und Trient, Provinz Verona (IT):

### 4.4.1 Straßenverkehrslärm:

Straßenverkehrslärm: Brenner – Verona					
L <sub>den</sub> [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]		L <sub>night</sub> [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]	
	Pegel / Jahr	2011		2016	Pegel / Jahr
			50 < x ≤ 55	16.300	17.547
55 < x ≤ 60	28.200	31.045	55 < x ≤ 60	4.100	3.574
60 < x ≤ 65	7.500	7.694	60 < x ≤ 65	1.200	965
65 < x ≤ 70	2.200	1.693	65 < x ≤ 70	500	482
70 < x ≤ 75	800	667	70 < x	100	279
75 < x	300	504			

Tabelle 17: Straßenverkehrslärm Brenner – Verona; Belastete Bevölkerung

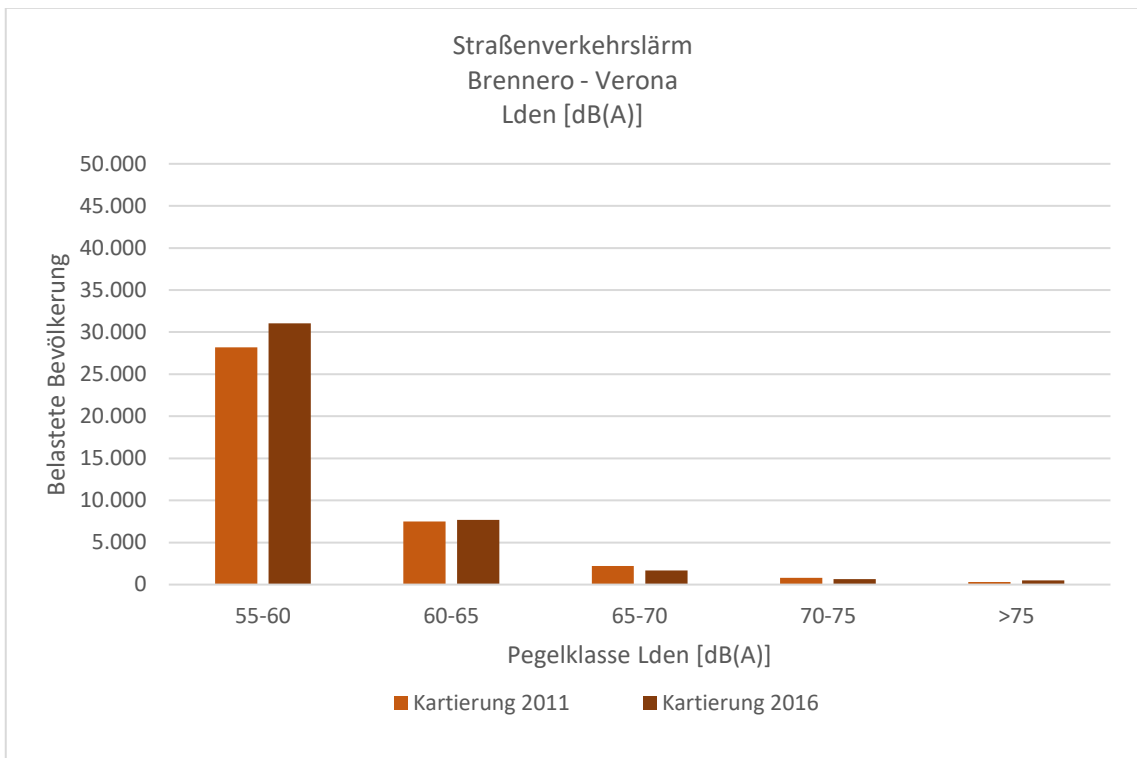
Straßenverkehrslärm: Brenner – Verona		
L <sub>den</sub> [dB(A)]	Belastete Fläche [km <sup>2</sup> ]	
	Pegel / Jahr	2011
x > 55	265	301
x > 65	47	54
x > 75	10	12

Tabelle 18: Straßenverkehrslärm Brenner – Verona; Belastete Fläche

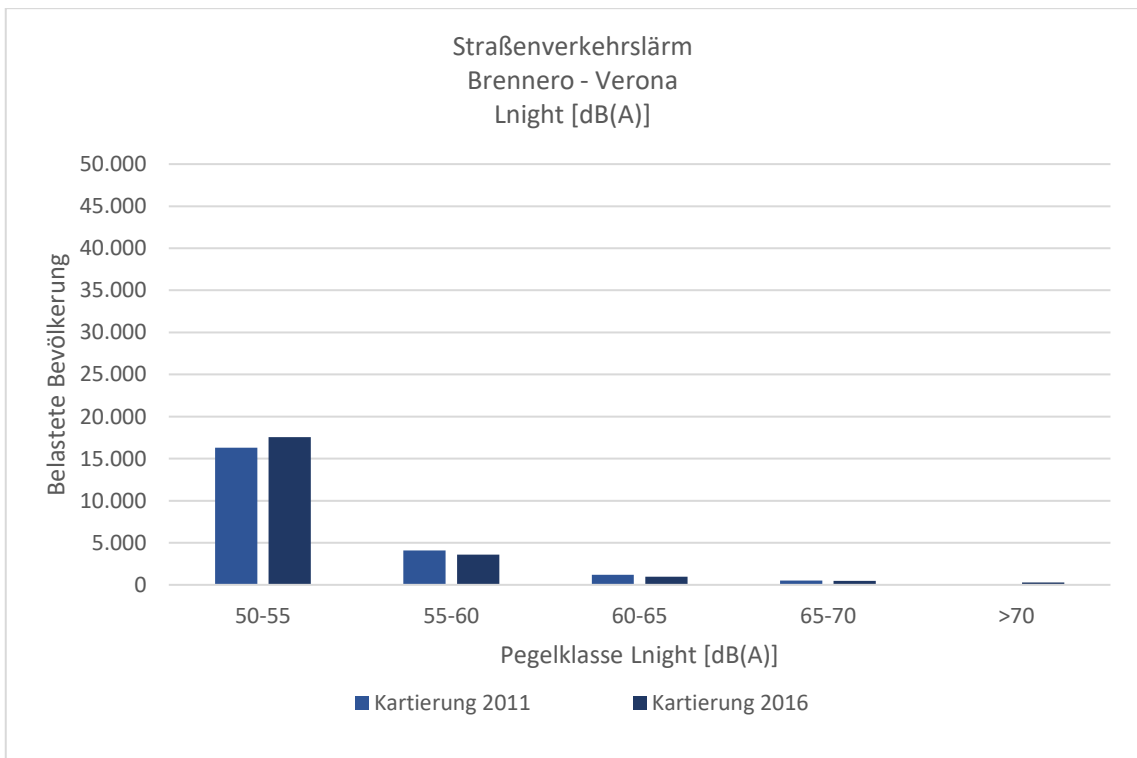
Anmerkung: Seitens der A22 wurde mitgeteilt, dass nach dem Jahr 2011 der Bevölkerungsschlüssel (Eingangsdaten) angepasst werden musste und das Berechnungsverfahren hinsichtlich der Ermittlung der Anzahl der exponierten Bewohner geändert wurde. Die Kartierung 2012 erfolgte auf Basis der Volkszählung 2001 und arbeitete mit einer Softwareumlegung. Die Kartierung 2017 basierte auf den Daten der Volkszählung 2011 und nutzte eine GIS zur Umlegung.

Der Unterschied zwischen der Anzahl der Belasteten in den verschiedenen Intervallen im Straßenverkehrslärm zwischen der Kartierung 2012 und der Kartierung 2017 ist daher eine Folge der Steigerung der Bevölkerung von 2001 bis 2011 sowie der unterschiedlichen Berechnungsmethodik.





*Diagramm 13: Straßenverkehrslärm Brenner – Verona; Lden*



*Diagramm 14: Straßenverkehrslärm Brenner – Verona; Lnight*

#### 4.4.2 Schienenverkehrslärm:

Schienenverkehrslärm: Brenner – Verona					
L <sub>den</sub> [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]		L <sub>night</sub> [dB(A)]	Belastete Bevölkerung [Einwohner]	
	2011	2016		2011	2016
<b>Pegel / Jahr</b>	<b>2011</b>	<b>2016</b>	<b>Pegel / Jahr</b>	<b>2011</b>	<b>2016</b>
			<b>50 &lt; x ≤ 55</b>	27.700	26.600
<b>55 &lt; x ≤ 60</b>	32.800	27.900	<b>55 &lt; x ≤ 60</b>	18.600	17.800
<b>60 &lt; x ≤ 65</b>	21.100	17.300	<b>60 &lt; x ≤ 65</b>	11.100	11.200
<b>65 &lt; x ≤ 70</b>	11.100	10.400	<b>65 &lt; x ≤ 70</b>	7.100	7.300
<b>70 &lt; x ≤ 75</b>	7.900	7.400	<b>70 &lt; x</b>	6.200	7.300
<b>75 &lt; x</b>	7.100	7.600			

Tabelle 19: Schienenverkehrslärm Brenner – Verona; Belastete Bevölkerung

Schienenverkehrslärm: Brenner – Verona		
L <sub>den</sub> [dB(A)]	Belastete Fläche [km <sup>2</sup> ]	
	2011	2016
<b>Pegel / Jahr</b>	<b>2011</b>	<b>2016</b>
<b>x &gt; 55</b>	95	72
<b>x &gt; 65</b>	25	19
<b>x &gt; 75</b>	4	3

Tabelle 20: Schienenverkehrslärm Brenner – Verona; Belastete Fläche

Anmerkung: Nach dem Jahr 2011 musste der Bevölkerungsschlüssel angepasst werden, was zu kleineren Verschiebungen in der belasteten Bevölkerung zwischen den beiden Erhebungen führte. Kleinere Verschiebungen und punktuelle Steigerungen abseits der Trends, könnten dadurch zu erklären sein. Der Anstieg im Bereich bei L<sub>night</sub> > 70dB(A) ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf diese Aktualisierung der Bevölkerungsdaten zurückzuführen.

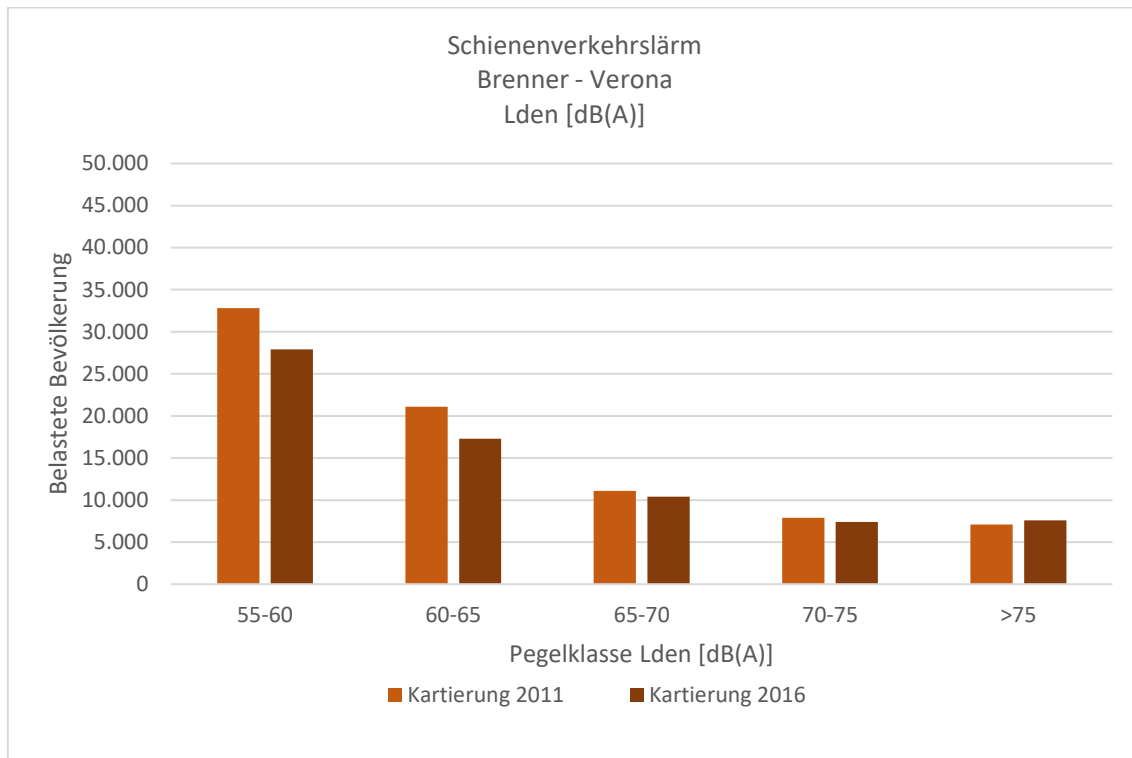


Diagramm 15: Schienenverkehrslärm Brenner – Verona; Night

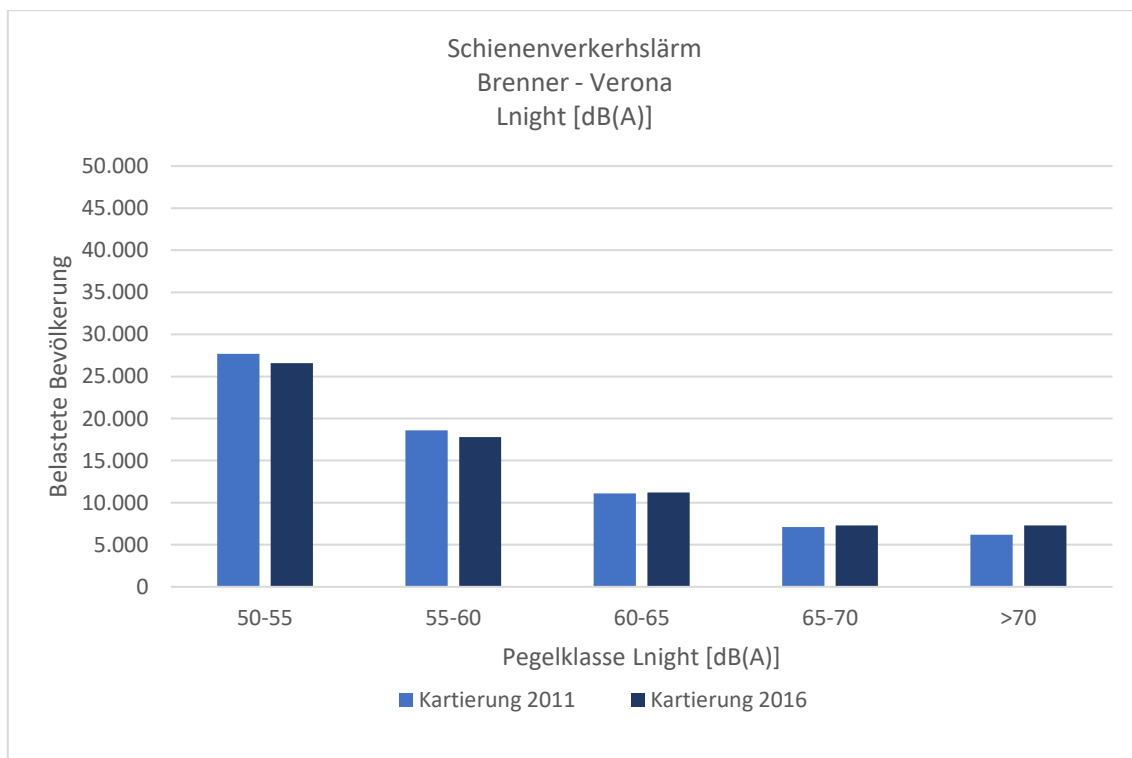


Diagramm 16: Schienenverkehrslärm Brenner – Verona; Night

---

## 5 Interpretation

### 5.1 Allgemein

Der vorliegende Bericht gibt die von Lärm belastete Bevölkerung und Fläche entlang des Brennerkorridors wieder. Die Daten wurden auf Basis der Lärmkartierung, welche gemäß Richtlinie 2002/49/EG in allen EU-Ländern im Abstand von fünf Jahren durchgeführt werden muss, von den Staaten, Regionen und Infrastrukturbetreibern bereitgestellt. Um einerseits der administrativen Grenzen und Zuständigkeiten gerecht zu werden sowie andererseits die Aussagekraft zu erhöhen, teilt der Bericht die Strecke in vier Segmente (Oberbayern, Nordtiroler Unterland, Nordtiroler Wipptal und die Provinzen Bozen/Trient/Verona), wobei die Zahlen getrennt für die Infrastrukturen Straße (Autobahnen) und Schiene angegeben werden.

### 5.2 Einschränkungen

Im Zuge der Datensammlung und Bearbeitung des Berichts wurden, neben den Daten, auch Rückmeldungen zu etwaigen Einschränkungen in der Vergleichbarkeit gesammelt und im Bericht dargelegt.

So sind direkte Vergleiche der absoluten Zahlen zwischen den vier Segmenten aufgrund der Unterschiede in der Topographie, der Länge und der Bevölkerungsanzahl schwierig. Zudem können sich Zeitpunkte und Methoden der Staaten im Detail unterscheiden, auch wenn die Lärmkartierungen in den drei Staaten stets im 5-Jahresrhythmus durchgeführt werden und die Berechnungsmethoden den Anforderungen der EG-Umgebungslärmrichtlinie entsprechen müssen.

Auch zwischen den Verkehrsarten eines Segmentes ist ein direkter Vergleich teilweise mit Einschränkungen verbunden, da die Erhebungen und Berechnungen zumeist getrennt je Infrastruktur (Schiene und Straße) erfolgen. Des Weiteren können sich manchmal auch die Berechnungsmethoden aufgrund von Weiterentwicklungen und verbesserten Datengrundlagen zwischen den jeweiligen Kartierungsperioden ändern.

Sofern den Verfassern des Berichtes vorliegend, wird auf die genannten Einschränkungen im jeweiligen Kapitel und Unterkapitel explizit hingewiesen.

Der Bericht kann jedoch, unter den oben genannten Einschränkungen, die Entwicklung der Lärmsituation über die Jahre entlang der jeweiligen Segmente und Verkehrsarten wiedergeben. Durch die Gegenüberstellung der Daten der aktuellsten Lärmkartierungen mit denen der vorherigen Erhebungen können Trends auf den einzelnen Segmenten sichtbar gemacht werden.

---

## 5.3 Entwicklungen

Bei der vom Lärm belasteten Bevölkerung zeigen sich laut Daten folgende Entwicklungen für Schienenverkehrslärm und Straßenverkehrslärm:

- Schienenverkehrslärm: Betrachtet man die jeweiligen Segmente, ist in drei von vier Segmenten (1 Oberbayern, 2 Nordtiroler Unterland und 4 Provinzen Bozen/Trient/Verona) eine signifikante Abnahme der Lärmbelastung durch Schienenverkehrslärm festzustellen. Lediglich im Segment 3 Nordtiroler Wipptal gab es eine Steigerung. Hier ist jedoch anzumerken, dass diese Aussage für das Segment Oberbayern aufgrund abweichender Erhebungsmethoden der Zugzahlen nur eingeschränkt möglich ist.

Zur stärksten Abnahme kam es im Segment 2 – Nordtiroler Unterland. Die Wirkung der Inbetriebnahme der Unterinntaltrasse (Segment 2 Nordtiroler Unterland) ist sehr deutlich in den Daten zu erkennen. Hier zeigt sich das große Potential des hochwertigen Ausbaus der Schieneninfrastruktur. Die 2012 eröffnete Neubaustrecke verläuft, im Gegensatz zur 1858 gebauten Bestandsstrecke, größtenteils abseits der Siedlungsgebiete bzw. unterirdisch und entlastet dadurch das dichtbevölkerte Unterinntal.

- Straßenverkehrslärm: Die Entwicklungen entlang der Autobahnen zeigen ein gegenteiliges Bild. In drei von vier Segmenten erhöhte sich die Anzahl der belasteten Anwohner (1 Oberbayern, 2 Nordtiroler Unterland und 4 Provinzen Bozen/Trient/Verona). Lediglich im Segment 3 Nordtiroler Wipptals erfolgte ein Rückgang zwischen den beiden Erhebungsperioden.

Bei der von Lärm belasteten Fläche sind unterschiedliche Entwicklungen zu beobachten:

- In den Segmenten 2 Nordtiroler Unterland und 4 Provinzen Bozen/Trient/Verona folgen die Entwicklungen der Fläche tendenziell denen der belasteten Bevölkerung; das heißt Zunahme der Fläche, die von Straßenverkehrslärm betroffen ist, bzw. Abnahme der Fläche, die von Schienenverkehrslärm betroffen ist.
- In den beiden anderen Segmenten (1 Oberbayern, 3 Nordtiroler Wipptal), sind kaum Änderungen der belasteten Fläche durch Straßen- oder Schienenverkehrslärm festzustellen, obwohl sich die Anzahl der vom Verkehrslärm belasteten Personen verändert hat. Für den Straßenverkehrslärm im Segment 1 Oberbayern war keine Auswertung möglich, da die Daten von 2012 fehlen.

Beeinflusst werden diese Kennzahlen durch verschiedene Entwicklungen entlang des Korridors wie Lärmschutzregulierungen oder Veränderungen und Verbesserungen an der Infrastruktur (Neubaustrecken, Schallschutzmaßnahmen, neue Fahrbahnoberflächen etc.). Des Weiteren führen Entwicklungen wie eine Zu- und Abnahme im Verkehr auf der Autobahn und Bahnstrecke sowie Änderungen in der Verkehrszusammensetzung (Schwerverkehrsanteil) zu einer Änderung in den Kennzahlen (belastete Personen und

---

Fläche). Auch die Erschließung neuer Siedlungsgebiete bzw. Verdichtung entlang der Strecken wirkt sich auf die Kennzahl der belasteten Bevölkerung aus.

Bei der Interpretation der Ergebnisse muss beachtet werden, dass Maßnahmen, die nach der jeweiligen Erhebung bzw. Kartierung erfolgt sind, noch nicht mitbetrachtet wurden. Somit gibt es zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieses Berichts eine Vielzahl von lärmindernden Projekten und Maßnahmen, welche bereits abgeschlossen sind (z.B. diverse Lärmschutzbauten), sich jedoch noch nicht in den Kennzahlen wiederfinden. Diese werden erst im Zuge der nächsten Kartierungsstufe (voraussichtlich 2022) durch die zuständigen nationalen Behörden und Infrastrukturbetreiber erfasst und in künftigen Umweltberichten dargestellt.

## 5.4 Fazit

Der Bericht zeigt, dass auch künftig Maßnahmen zur Verringerung des Lärms notwendig sind. Dabei können bauliche Maßnahmen wie Lärmschutzmaßnahmen aber auch regulative Maßnahmen die Belastung der Anwohner vermindern. Die Daten zeigen auch, dass der Neubau von Schienenstrecken durch Führung in Tunneln und Galerien sowie durch weiträumige Umfahrungen von Siedlungsgebieten die örtliche Bevölkerung erheblich entlastet. Der Ausbau der Unterinntaltrasse zeigt hier überzeugend, welche großen Effekte solche Maßnahmen haben können.

Eine entsprechend positive Entwicklung im Bereich des Schienenverkehrslärms wird auch nach der Eröffnung des Brennerbasistunnels für das Segment 3 (Nordtiroler Wipptal) erwartet, welches derzeit als einziges eine Erhöhung der durch Schienenverkehrslärm belasteten Personen aufweist. Die Bevölkerung im Segment 4 (Provinzen Bozen/Trient/Verona) wird künftig ebenfalls erheblich vom Bau des Brennerbasistunnels aber auch vom Ausbau der südlichen Zulaufstrecken (z.B. Baulos 1 Franzensfeste-Waidbruck) profitieren.

Ähnliches ist für den Nordzulauf im Raum Oberbayern zu erwarten. Für diesen Teilbereich (Ostermünchen – Rosenheim - Kufstein) des gemeinsamen und erweiterten Planungsraums ist die Bewertung der fünf Grobtrassenvarianten mittlerweile abgeschlossen und eine Vorzugstrasse ausgewählt. Die Vorzugstrasse soll östlich von Rosenheim durch 3 Tunnel verlaufen (insgesamt 60% Tunnelanteil). Neubaustrecken außerhalb der Siedlungskerne haben hier in den Ausläufern der Alpen, analog dem Unterinntal, ein hohes Potential, die Bevölkerung zu entlasten.

Auch neue Vorgaben für Lärmemission im Bereich der Fahrzeug- und Schienentechnik wirken sich in naher Zukunft schon lärmindernd aus. Die Umstellung der Bremssysteme für Güterwagen ist eine solche Maßnahme, die in den zukünftigen Lärmkartierungen entsprechend Niederschlag finden dürfte. Sie wird im folgenden Kapitel näher beschrieben.

---

## 6 Ausblick „Quieter Routes“

Neben Infrastrukturprojekten kommt es in naher Zukunft auch durch EU-weite Regelungen im Schienengüterverkehr zu weiteren Verbesserungen im Bereich Schienenverkehrslärm. So hat die Europäische Kommission 2019 den rechtlichen Rahmen dafür geschaffen, dass „nicht-lärmarme“ Güterwagen auf bestimmten Routen („quieter routes“ genannt) ab 8. Dezember 2024 verboten werden (Durchführungsverordnung (EU) 2019/774). Dadurch wird die Lärmbelästigung und somit auch die Auswirkungen auf die Gesundheit weiter reduziert.

Die Mitgliedsstaaten haben diese „leisen Strecken“ gemäß den Vorgaben der Kommission ausgewiesen und der Eisenbahnagentur der Europäischen Union (ERA) übermittelt. Die entsprechenden Karten und Tabellen mit den betreffenden Streckenabschnitten wurden von der ERA veröffentlicht (siehe [https://www.era.europa.eu/activities/technical-specifications-interoperability\\_en#meeting4](https://www.era.europa.eu/activities/technical-specifications-interoperability_en#meeting4), aufgerufen am 17.12.2020). Ausschlaggebend für die Auswahl war das nächtliche Schienengüterverkehrsaufkommen: Wenn auf einer Strecke mehr als 12 Güterzüge pro Nacht im Durchschnitt der Jahre 2015 bis 2017 verkehren, dann wird diese als „quieter routes“ eingestuft. Der Brennerkorridor zählt zu diesen „quieter routes“ genannten Routen.

Auf diesen Strecken dürfen ab Ende 2024 nur noch lärmarme Güterzüge verkehren, welche mit verbesserten Bremssystemen ausgestattet sind. Eine der wesentlichen Lärmquellen im Schienenverkehr betrifft nämlich die Kontaktfläche zwischen Schiene und Rad. Durch konventionelle Grauguss-Bremsen wird die Oberfläche aufgeraut, wodurch beim Abrollen des Rades Lärm entsteht. Mit verbesserten Bremssystemen aus Verbundstoffmaterial (die so genannte K-Bremssohle für Neuwagen oder die LL-Bremssohle, die üblicherweise bei der Umrüstung von Bestandsgüterwagen eingesetzt wird) bleibt die Lauffläche des Rades glatt. Somit wird der entstehende Lärm deutlich reduziert. Eine Lärmreduktion von bis zu 10 Dezibel bei Güterzügen ist dadurch zu erzielen. Eine solche Reduzierung der Lärmemission wird vom menschlichen Gehör als Halbierung des Lärms wahrgenommen (Durchführungsverordnung (EU) 2019/774). Im Gegensatz zu Güterzügen sind Personenzüge bereits heute mit Scheibenbremsen ausgestattet und deswegen deutlich leiser als Güterzüge.

Während Italien und Österreich den von der EU vorgegebenen Zeitplan gesetzlich anstreben, wurden in Deutschland durch das Schienenschutzlärmgesetz normative Vorgaben geschaffen, die eine Umsetzung der Lärmreduktion auf Schiene bereits für das Jahr 2021 vorsehen. Das Schienenlärmschutzgesetz (SchlärmschG) verbietet grundsätzlich den Betrieb lauter Güterwagen ab dem 13.12.2020 in Deutschland (BJV 2017). Diese Initiative wird dazu führen, dass die Umsetzung im gesamten Korridor schneller von statten geht, da im grenzüberschreitenden Verkehr die strengeren Vorgaben Deutschlands ebenfalls eingehalten werden müssen. So sind laut Rückmeldung der Rail Cargo Austria (führendes österreichisches Gütertransportunternehmen im Schienenverkehr) mit Stand Oktober 2020 bereits 80% der Güterwaggons in Österreich umgerüstet. Die restlichen sollen im Jahr 2021 folgen. Die auf dem deutschen Schienennetz

---

verkehrenden rund 180.000 Güterwagen sind bereits erfolgreich mit neuen Bremssystemen ausgestattet.

Die Europäische Kommission hat gegen Deutschland im Mai 2020 ein Vertragsverletzungsverfahren zum Schienenlärmschutzgesetz eingeleitet. Die Kommission sieht eine Beeinträchtigung des Eisenbahnbinnenmarktes durch die strengere deutsche Regulierung. Wenn EU-weit zugelassenen lauten Güterwagen vor Geltung der quieter routes- Regelung nicht mehr durch Deutschland fahren dürfen, sei die Richtlinie 2016/797 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der EU verletzt. Die Bundesregierung steht hierzu im Dialog mit der EU-Kommission. Das Vertragsverletzungsverfahren hat keine Auswirkung auf die Geltung des Schienenlärmschutzgesetzes.

Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVI hat das Eisenbahn-Bundesamt EBA mit Schreiben vom 23.11.2020 angewiesen, Sanktionen einschließlich Bußgelder nach Schienenlärmschutzgesetz befristet für die Fahrplanperiode 2020/2021 bei Gesetzesverstößen nicht zu verhängen. Damit reagiert das BMVI auf die eingeschränkten Kapazitäten in Produktions- und Werkstätten. Diese Situation hat sich aufgrund der anhaltenden COVID-19-Pandemie durch erhebliche Verzögerungen oder ganze Unterbrechungen der Umrüstungen von Güterwagen verschlechtert. Grundlage sind entsprechende Hinweise von Unternehmen, Verbänden und Mitgliedstaaten der Europäischen Union, namentlich des Railway Interoperability and Safety Committee der EU vom 10./11.11.2020.

Seitens der Länder Deutschland, Italien und Österreich wird die Umstellung der Bremssysteme unterstützt und gefördert. Dadurch soll eine schnelle Umstellung erfolgen. So erhalten die Eisenbahnunternehmen in Österreich für den Einsatz lärmarmen Güterwaggons einen Bonus beim Schienenbenutzungsentgelt. Umbauarbeiten an den Güterwaggons werden üblicherweise im Zuge der Wartungsarbeiten durchgeführt.



---

## 7 Quellen

Bayrisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz; 2021; <https://www.umgebungs-laerm.bayern.de/laermkartierung/index.htm>

BJV Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz; 2017; Gesetz zum Verbot des Betriebs lauter Güterwagen (Schienenlärmschutzgesetz - SchlärmschG); [https://www.gesetze-im-internet.de/schl\\_rmschg/BJNR280410017.html](https://www.gesetze-im-internet.de/schl_rmschg/BJNR280410017.html)

BMK, Österreichisches Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie; 2021; TSI Noise – "quieter routes" Meilenstein der Lärmreduktion; <https://www.bmk.gv.at/themen/verkehr/eisenbahn/verkehrslaerm/TSInoise.html>

Durchführungsverordnung der Kommission (EU) 2019/774; 2019; Amtsblatt der Europäischen Union; <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0774&from=EN>

Europäisches Parlament und des Rat der Europäischen Union; 2002; Richtlinie 2002/49/EG; Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm; <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX%3A32002L0049>

EUR-Lex; 2019; Lärmbewertung und –bekämpfung; <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=LEGISSUM%3AI21180>

Fieberitz; 2021; dB(A) Dezibel - Bewertungskurve A; <https://www.fieberitz.de/beratung/glossar/detail/term/dba/>

Lärminfo; 2021; Aktuelle Lärmkarten 2017; Betreiber BMK - Österreichisches Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie), <https://www.laerminfo.at/laermkarten.html>

Lärminfo II; 2021; Wie laut ist laut?; Betreiber BMK ; <https://www.laerminfo.at/ueberlaerm/grundlagen/pegelskala.html>