

Messung von Schienenverkehrslärm 2020

 Messergebnisse für die stationäre Verkehrslärm-Messstation
Achern Rheintalbahn





AUFTRAGGEBER	Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg
BEARBEITUNG	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Postfach 100163, 76231 Karlsruhe Referat 34– Technischer Arbeitsschutz, Lärmschutz Landesmessstelle Geräusche und Erschütterungen L. Fock, A. Gut
STAND	September 2022

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit Zustimmung des Herausgebers unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

ZUSAMMENFASSUNG		5
1	ANLASS UND EINFÜHRUNG	7
2	DURCHFÜHRUNG DER MESSUNGEN	8
2.1	Messgrößen und Messgeräte	8
2.2	Örtliche Situation, Messort	9
3	MESSERGEBNISSE	10
3.1	Auswertung der Messergebnisse	10
3.1.1	Ermittlung der Gesamtgeräusche	11
3.1.2	Ermittlung der Kenngrößen der Einzelvorbeifahrten	11
3.2	Mittlere Schallpegel im Tages- und im Nachtzeitraum	11
3.3	Mittlere Schallpegel der Einzelstunden	21
3.4	Besondere Ereignisse	28
ANHANG 1	ERMITTLUNGSVERFAHREN, BEGRIFFE, MESSGRÖßEN	32
Anhang 1.1	Verfahren zur Ermittlung der Schienenverkehrsgeräusche	32
Anhang 1.2	Allgemeine Begriffe und Größen der Geräuschermittlung	34

Zusammenfassung

Im Auftrag des Ministeriums für Verkehr Baden-Württemberg (VM) betreibt die LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg innerhalb des Umweltmessnetzes eine Messstation für Schienenverkehrslärm an der Ausbau- und Neubaustrecke Karlsruhe-Basel bei Achern-Önsbach im Ortenaukreis. Im April 2016 wurde die Messstation in Betrieb genommen, seit Mai 2016 werden zuverlässig Messdaten an die Messnetzzentrale der LUBW übertragen. In der Messnetzzentrale der LUBW wird die Einrichtung unter der Bezeichnung „Verkehrslärm-Messstation Achern Rheintalbahn“ geführt.

Die Messstation erfasst im Abstand von 7,5 m zum nächstgelegenen Gleis und in 1,2 m Höhe über der Schienenoberkante auf beiden Seiten der viergleisigen Bahntrasse fortlaufend die einwirkenden Geräuschpegel. Parallel dazu werden meteorologische Daten registriert. Vorbeifahrende Züge werden inkl. zugehöriger Kenndaten (z. B. Zuglänge und Geschwindigkeit) selbsttätig detektiert. Die erfassten Daten werden unmittelbar an die Messnetzzentrale der LUBW übertragen. Diese bereitet die Daten grafisch auf und zeigt sie nahezu in Echtzeit auf den Internetseiten der LUBW an. Zudem werden die Dauerschallpegel der stündlich auf beiden Seiten der Bahntrasse erfassten Geräusche sowie verschiedene Kennwerte der einzelnen Zugvorbeifahrten in einer Datenbank abgelegt.

Mit der Erweiterung um jeweils zwei optische Sensoren auf beiden Seiten der Bahnstrecke werden seit Sommer 2019 zusätzliche Messdaten erhoben, die künftig auch eine Unterscheidung mehrerer Zugtypen ermöglichen. Da die Arbeiten an der Stationserweiterung erst im Dezember 2020 vollständig abgeschlossen wurden, konnten diese Daten für den vorliegenden Bericht noch nicht herangezogen werden.

Der vorliegende Bericht enthält eine Zusammenstellung der im Zeitraum Januar bis Dezember 2020 an beiden Messpunkten erhobenen Gesamtgeräuschdaten sowie eine Gegenüberstellung einzelner Daten mit denen der Vorjahreszeiträume. Die Dauerschallpegel der Gesamtgeräuscheinwirkungen an der Messstation waren vom Schienenverkehrslärm bestimmt. Hintergrundgeräusche wirken sich nicht nennenswert auf die Pegelwerte aus. Die Stundenmittelungspegel ohne Zugvorbeifahrten in der Nacht liegen im Durchschnitt mehr als 15 dB(A) unterhalb der Stundenwerte mit Vorbeifahrten. Die Differenz zwischen Gesamtgeräusch und Vorbeifahrtpegel liegt für beide Mikrofone im Bereich der anzusetzenden Messunsicherheit und kann daher vernachlässigt werden.

Die Ergebnisse der Geräuschermittlung 2020 bestätigen die Resultate der Vorjahre: Die Mittelwerte aller im Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) und aller im Tageszeitraum (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) auf beiden Seiten der Bahntrasse registrierten Dauerschallpegel unterscheiden sich nur geringfügig, sind aber gegenüber den Vorjahren deutlich zurückgegangen. In der Nacht von Samstag auf Sonntag wurden die geringsten mittleren Nacht-Dauerschallpegel ermittelt. Die Dauerschallpegel liegen sonntags sowohl im Tagzeitraum, als auch im Nachtzeitraum unter den entsprechenden Werten der übrigen Wochentage. Die Monatsmittelwerte der Dauerschallpegel fallen im Frühjahr analog zur Anzahl der Durchfahrten ab, steigen jedoch bis August wieder an. Zum Jahresende hin sinken die Dauerschallpegel und die Anzahl der Durchfahrten in allen Jahren leicht – im Jahr 2020 sank der Nachtschallpegel im Verhältnis zu den Durchfahrten jedoch deutlich.

In den Jahren vor 2020 führte eine höhere Durchfahrtdauer rechnerisch zu leichten Pegelanstiegen, die jedoch durch technische Maßnahmen überkompensiert wurden. Anhand der veränderten Gesamtdurchfahrtdauer kann auch gezeigt werden, dass der Einfluss technischer Maßnahmen bei der Reduzierung der Pegel im Jahr 2020 maßgeblich war und das pandemiebedingt geringere Verkehrsaufkommen nur eine untergeordnete Rolle gespielt hat.

1 Anlass und Einführung

Die Lärmimmissionen des Schienenverkehrs werden üblicherweise berechnet. Grundlage hierfür sind amtliche Berechnungsverfahren (Anlage 2 zur 16. BImSchV (Schall03) und VBUSch¹ bzw. BUB - siehe Anhang 1.1). Im Rahmen der Erfassung großflächiger Lärmimmissionen durch Schienenwege, etwa bei der Umgebungslärmkartierung oder der Neuplanung von Schienenverkehrsanlagen, bestehen bislang keine Alternativen zur Berechnung. Messungen ermöglichen nur eine punktuelle Erfassung der momentan vorherrschenden Verkehrslärmsituation.

Zur Beobachtung der Umweltqualität betreibt die LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg seit mehreren Jahrzehnten landeseigene Umweltmessnetze. Im Auftrag des Ministeriums für Verkehr Baden-Württemberg (VM) stattete die LUBW Ende 2012 bzw. Anfang 2013 zwei bestehende, im unmittelbaren Einwirkungsbereich hochfrequenzierter Straßen betriebene Luftmessstationen mit zusätzlicher Messtechnik zur Erfassung des dort einwirkenden Straßenverkehrslärms aus. Nach deren erfolgreicher Inbetriebnahme gab das VM zusätzlich die Installation und den Betrieb einer Messstation für Schienenverkehrslärm an der Ausbau- und Neubaustrecke Karlsruhe-Basel (ABS/NBS Rheintalbahn) in Auftrag. Diese Station wurde von der LUBW im Ortenaukreis im Bereich der Gemeinde Achern-Önsbach errichtet und im April 2016 in Betrieb genommen. Seit Mai 2016 liefert die Messstation zuverlässig Messdaten.

Ziel der längerfristig angelegten Beobachtungen ist es, eine Grundlage zur Beurteilung der zeitlichen Entwicklung der Lärmsituation sowie der Auswirkungen durchgeführter Lärminderungs- oder Betriebsmaßnahmen zu schaffen. Damit kommt das VM auch Forderungen von Anrainern nach, welche die Ergebnisse von Schallimmissionsprognosen in Frage stellen. Schließlich soll anhand der Messergebnisse eine Validierung der vorgegebenen Emissionsansätze in einschlägigen Berechnungsmodellen für Schienenverkehrslärm ermöglicht werden. Die Messstation wurde nicht zur Überwachung des fließenden Verkehrs konzipiert; ereignisbezogene Maßnahmen können aus den Messergebnissen nicht abgeleitet werden.

Bei diesem Vorhaben arbeiten folgende Fachbereiche der LUBW zusammen: Sachgebiet 34.2 (Landesmessstelle Geräusche und Erschütterungen – fachliche Federführung) und Referat 63 (Messsystemtechnik).

Mit dem Messbericht 2016 startete die jährliche Auswertung und Veröffentlichung der Messergebnisse der Messstation Achern Rheintalbahn. Der vorliegende Bericht umfasst überwiegend den Messzeitraum 01.01.2020 bis 31.12.2020. Die Systematik der farblichen Gestaltung wurde im Bericht für das Jahr 2019 überarbeitet. Im Vergleich zu Darstellungen aus früheren Messberichten ist dies zu beachten.

¹ Ab dem 31.12.2018 ist europaweit das harmonisierte Berechnungsverfahren CNOSSOS-EU für die Umgebungslärmkartierung vorgeschrieben. Die nationale Umsetzung erfolgte in Bezug auf den Schienenverkehrslärm zunächst mit der VBUSch, die mit der Einführung der BUB am 31.12.2018 als Berechnungsvorschrift abgelöst wurde.

2 Durchführung der Messungen

Die an der Ausbau- und Neubaustrecke Karlsruhe-Basel installierte Schienenverkehrslärm-Messstation Achern Rheintalbahn erfasst fortwährend die beiderseits der Bahntrasse einwirkenden Geräusche, detektiert vorbeifahrende Züge und ermittelt die Kenndaten der Vorbeifahreignisse. Parallel hierzu erfolgt die Aufzeichnung meteorologischer Größen. So können witterungsbedingte Fremdgeräusche erfasst und bei der Auswertung berücksichtigt werden. Unmittelbar nach Erfassung und Vorauswertung werden die ermittelten Messdaten über das öffentliche Mobilfunknetz zur Messnetzzentrale der LUBW übertragen. Hier erfolgt die Validierung der Messdaten und deren Archivierung in einer Datenbank. Überdies werden die an der Messstation erfasste Geräuschsituation und Vorbeifahrt Daten grafisch aufbereitet und nahezu in Echtzeit auf den Internetseiten der LUBW veröffentlicht. Die Messergebnisse werden jährlich in einem Messbericht zusammengefasst. Darüber hinaus sind auf Basis der archivierten Messdaten anlassbezogene Sonderauswertungen möglich.

2.1 Messgrößen und Messgeräte

Beiderseits der Bahntrasse werden alle einwirkenden Geräusche mittels Schallpegelmessers fortlaufend dreimal pro Sekunde gemessen. Messgrößen sind die A-bewerteten Mittelungspegel, die A-bewerteten Maximalpegel, die A-bewerteten Minimalpegel und die linearen Mittelungspegel der 36 Terzfrequenzbänder des Frequenzbereichs 6,3 Hz bis 20 kHz. Diese Messdaten dienen in Verbindung mit optisch ermittelten Daten als Ausgangswerte sämtlicher sich anschließenden Pegel- und Zeitermittlungen.

Zur Messung der Schallpegel werden jeweils beiderseits der Bahntrasse wetterfeste Mikrofone des Typs NOR 1216 und Schallpegelanalytoren des Typs NOR 140 eingesetzt. Hersteller der Geräte ist die Firma Norsonic, Norwegen.

Neben der akustischen wird auch die meteorologische Situation am Messort permanent erfasst. Sekündlich werden hierbei Lufttemperatur, Luftdruck, Niederschlag, Windgeschwindigkeit und Windrichtung gemessen. Als Messgerät wird ein Wettersensor des Typs WS600-UMB der Firma Lufft, Deutschland genutzt.

Mit der Erweiterung um jeweils zwei optische Sensoren auf beiden Seiten der Bahnstrecke werden seit Sommer 2019 zusätzliche Messdaten erhoben. Durch die präzisere Zuglängen- und Geschwindigkeitsermittlung können künftig auf den äußeren Gleisen mehrere Zugtypen verlässlich unterschieden werden. Zudem kann die Gleisbelegung der Durchfahrten auf den äußeren Gleisen zusätzlich zum Pegelvergleich Ost-West verifiziert werden. Da die Arbeiten an der Stationserweiterung noch nicht vollständig abgeschlossen sind, konnten diese Daten für den vorliegenden Bericht noch nicht herangezogen werden. Die Auswertung dieser Daten ist für den Zeitraum ab dem 01.01.2021 möglich.

Die Verfügbarkeit der Messstation lag im Jahr 2020 bei 88,82 %. Das bedeutet, dass für einen Zeitraum von insgesamt 1227 Stunden keine vollständigen Messdaten vorliegen.

2.2 Örtliche Situation, Messort

Die Schienenlärm-Messstation Achern liegt an der Aus- und Neubaustrecke Karlsruhe-Basel bei Achern-Önsbach im Ortenaukreis. Im Bereich der Messstation verlaufen die beiden jeweils zweigleisigen DB-Strecken (DB-Streckenummer 4000 und 4280) parallel auf einem gemeinsamen Bahndamm (Trasse). Auf beiden Seiten der viergleisigen Trasse sind in jeweils 1,2 m Höhe über der Schienenoberkante und in 7,5 m Abstand zur Mitte des nächstgelegenen Gleises die Geräuschsensoren installiert. Dabei sind die beiden Messpunkte ca. 64 m längs der Trasse gegeneinander versetzt. Die Geräteeinheit zur Messwertaufbereitung und Fernübertragung sowie die Meteorologiemesseinrichtung befinden sich auf der Westseite der Trasse.

Beobachtungen des Bahnverkehrs vor Ort zeigten, dass die Gleisbelegung teilweise starken Veränderungen unterliegt.

Die optischen Sensoren sind im Bereich der Mikrofone nahe der Gleise installiert. Sie sind auf den jeweils äußersten Gleisstrang West und Ost ausgerichtet. Die Signalverarbeitung erfolgt im Hauptrechner der Messstation.

3 Messergebnisse

Zur Information der Öffentlichkeit werden aktuelle Messergebnisse der Schienenverkehrslärm-Messstation fortwährend auf den Internetseiten der LUBW veröffentlicht. Nähere Hinweise zu den Messergebnissen sowie der Messstation sind über den Link

<https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/laerm-und-erschuetterungen/messungen>

auf den entsprechenden Internetseiten zu finden.

3.1 Auswertung der Messergebnisse

Die folgenden Messwertdarstellungen beziehen sich überwiegend auf den Zeitraum vom 01.01.2020 bis 31.12.2020. Teilweise werden diesen Darstellungen auch die Ergebnisse der Vorjahre gegenübergestellt. Die Plausibilisierung der Daten von 2016 und deren Auswertung wurde überwiegend manuell durchgeführt. Anfang 2018 wurde die Plausibilisierung und Datenablage und somit auch die Auswertung automatisiert. Zum Vergleich der Daten von 2016 mit denen von 2017 wurden die Daten aus dem Vorjahr erneut automatisiert ausgewertet. Aus diesem Grund können sich im vorliegenden Bericht geringfügige Abweichungen zu den Ergebnissen im Bericht 2016 ergeben.

Anmerkungen zu den im Folgenden dargestellten Ergebnissen:

Soweit nicht ausdrücklich vermerkt, handelt es sich bei allen aufgeführten Pegeln um energieäquivalente Dauerschall- bzw. Mittelungspegel fester Zeiträume. Diese Mittelungszeiträume können eine Stunde, 16 Stunden im Tageszeitraum (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) oder 8 Stunden im Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) betragen. Häufig werden die Dauerschallpegel der vorgenannten Zeiträume nochmals über den jeweiligen Monat sowie das Jahr 2020 zu mittleren Dauerschallpegel zusammengefasst.

In dieser zusammenfassenden Darstellung wird analog zu den Berichten der Vorjahre fast ausschließlich über die Ergebnisse der Gesamtgeräuscherfassung an den Messpunkten berichtet. Im vorliegenden Fall bestimmt der Schienenverkehrslärm die Dauerschallpegel an den Messpunkten; Hintergrundgeräusche wirken sich praktisch nicht auf deren Pegelwerte aus (siehe Abbildung 1, Seite 12). Eine erweiterte Auswertung der Daten von Einzelvorbeifahrten erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt.

Wenn in diesem Bericht Jahresmittelungspegel des Jahres 2017 mit weiteren Jahren verglichen werden, dann sind im Jahr 2017 die Monate August und September nicht berücksichtigt. Mitte August war die Strecke zwischen Rastatt und Baden-Baden gesperrt worden. Grund dafür waren Gleisabsenkungen, nachdem beim Tunnelbau für die Neubaustrecke Wasser und Erdreich in den Untergrund eingedrungen waren. Im Zeitraum vom 12.08.2017 bis 07.10.2017 war daher nur ein stark eingeschränkter Betrieb auf den Gleisen möglich. Mit den „leisen“ Monaten August und September fallen die Jahresmittelungspegel im Jahr 2017 nochmals ca. 0,6 dB(A) niedriger aus.

3.1.1 Ermittlung der Gesamtgeräusche

Bereits vor Ort, also vor der Übertragung zur Messnetzzentrale, werden die auf jeder Seite der Bahntrasse im 300 ms-Takt erfassten A-bewerteten Schallpegel zu 1 s-Pegelwerten zusammengefasst. In der Messnetzzentrale werden die empfangenen 1 s-Pegelwerte validiert, zwischengespeichert sowie zu Mittelungs- und Maximalpegel der stündlichen A-bewerteten Geräuscheinwirkungen zusammengefasst. Zudem werden die Pegel der Einwirkungen im Tageszeitraum, 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr und im Nachtzeitraum 22:00 Uhr (des Vortags) bis 6:00 Uhr errechnet. Alle diese Pegeldaten werden in der Messdatenbank der LUBW dauerhaft abgelegt und können über den o. g. Link als Momentanpegel (1-Sekundenwerte der letzten 7 Tage), 1-Stundenpegel, Tages- und Nachtpegel sowie Monatspegel grafisch dargestellt werden.

3.1.2 Ermittlung der Kenngrößen der Einzelvorbeifahrten

Im derzeitigen Ausbauzustand der Schienenverkehrslärm-Messstation werden Zugvorbeifahrten als solche erkannt, wenn die beiderseits der Trasse gemessenen Pegel einen bestimmten Pegelwert (Schwellwert), derzeit 66 dB(A) über eine definierte Zeitdauer, derzeit 5 s bis 200 s, überschreiten. Sehr langsam fahrende Züge und die einzelnen an einer Zugbegegnung beteiligten Züge können auf diese Art nicht detektiert werden. Damit ist zwar derzeit keine exakte Zählung der Einzelvorbeifahrten am Messort möglich, wohl aber die Bestimmung der Zahl von Einzelereignissen (Vorbeifahrten und Begegnungen), die die o. g. Kriterien erfüllen. Als Zusatzinformation für mögliche künftige Auswertungen werden neben den A-bewerteten Pegeln der Zugvorbeifahrten auch deren lineare Mittelungspegel der Terzfrequenzbänder des Frequenzbereichs 6,3 Hz bis 20 kHz ermittelt.

Neben den akustischen Vorbeifahrtgrößen werden zusätzlich fahrzeug- oder gleisabhängige Kenngrößen aus den Schallpegelmesswerten und den entsprechenden Schwellwertüber- oder Unterschreitungszeitpunkten abgeleitet. So wird das befahrene Gleis rechnerisch aus dem Wert der Pegeldifferenz der beiderseits der Bahntrasse ermittelten Schallpegel bestimmt. Die Fahrtrichtung des Zuges wird der zeitlichen Abfolge der Schwellwertüberschreitungen an beiden Messpunkten entnommen, die Fahrgeschwindigkeit wird aus der Zeitdifferenz der Schwellwertüberschreitung und dem räumlichen Versatz beider Messstellen errechnet. Die exakte Bestimmung der tatsächlichen Länge eines passierenden Zuges aus Schwellenüberschreitungs- und Unterschreitungszeitpunkten ist allerdings nicht möglich.

Auf den beiden äußeren Gleisen können seit 2021 aus den Daten der optischen Sensoren genauere Daten zu Zuglänge, Zuggeschwindigkeit und Zugtyp abgeleitet werden. Ziel ist die differenzierte Betrachtung der akustischen Einwirkungen unterschiedlicher Zugtypen an der Messstelle.

Die Ermittlung aller o. g. Kenngrößen der Zugvorbeifahrten bzw. der Ereignisse wird durch die Geräteeinheiten vor Ort durchgeführt. Deren Übertragung zur Messnetzzentrale erfolgt unmittelbar nach Abschluss der Vorbeifahrt. In der Messzentrale werden diese Kenndaten nochmals validiert und in der Datenbank abgelegt.

3.2 Mittlere Schallpegel im Tages- und im Nachtzeitraum

Abbildung 1 (Seite 12) zeigt die Mittelwerte der im Betriebszeitraum Januar bis Dezember 2020 beiderseits der Bahntrasse in allen Tageszeiträumen (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und allen Nachtzeiträumen

(22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) erfassten energieäquivalenten Dauerschallpegel. Es werden die energieäquivalenten Dauerschallpegel des Gesamtgeräusches neben dem Gesamtpegel der Einzelvorbeifahrten dargestellt. Die Mittelwerte der Tages- und Nachtzeiträume der auf der West- und der Ostseite ermittelten Schallpegel des Gesamtgeräusches und des Gesamtpegels der Einzelvorbeifahrten unterscheiden sich am Tag mit 0,2 dB(A) sowohl auf der Westseite als auch auf der Ostseite nur geringfügig. Im Nachtzeitraum ist dieser Unterschied mit 0,2 dB(A) auf der Westseite unverändert. Auf der Ostseite liegt der Unterschied bei 0,1 dB(A).

In den nachfolgenden Kapiteln und Diagrammen werden aufgrund der geringen Unterschiede zwischen dem Gesamtgeräusch und dem Geräusch der Einzelvorbeifahrten, wenn nicht ausdrücklich anders erwähnt, die Ergebnisse der Gesamtgeräuscheinwirkungen dargestellt.

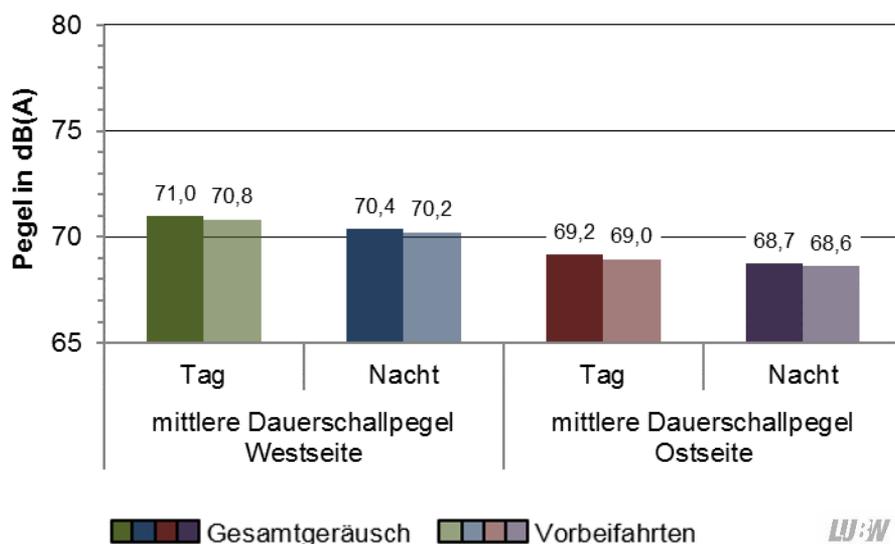


Abbildung 1: An der Schienenverkehrslärm-Messstation Achern im Jahr 2020 am Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und in der Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) ermittelte Dauerschallpegel des Gesamtgeräusches und des Gesamtpegels der Einzelvorbeifahrten

In Abbildung 2 (Seite 13) werden die Mittelwerte der West- und Ostseite in den Tages- und Nachtzeiträumen des Jahres 2018 bis 2020 dargestellt. Die Mittelungspegel auf der West- und Ostseite weisen wie schon im Vorjahr deutliche Differenzen auf. So waren die Mittelungspegel auf der Ostseite sowohl tags als auch nachts etwa 1,7 dB(A) niedriger als auf der Westseite.

Auf der Westseite ist 2020 gegenüber den Vorjahren sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum eine deutliche Pegelverringerung von 2,4 bzw. 2,8 dB(A) erkennbar. Auf der Ostseite zeigt sich mit einer weiteren Abnahme von 2,8 dB(A) am Tag und 3,0 dB(A) im Nachtzeitraum (siehe Abbildung 2, Seite 13) eine Fortsetzung der Pegelrückgänge in den Vorjahren. Seit Beginn der Messungen im Jahr 2016 sind die Tagespegel damit um 3,0 dB(A) auf der Westseite und 4,9 dB(A) auf der Ostseite zurückgegangen. Die Nachtpegel verringerten sich seit 2016 um 4,5 dB(A) auf der Westseite und um 5,7 dB(A) auf der Ostseite.

Weiter zeigt Abbildung 2, dass im dargestellten Messzeitraum 2018 bis 2020 jeweils die mittleren nächtlichen Einwirkungen und die mittleren Geräuscheinwirkungen am Tag nur geringe Unterschiede aufweisen. Der für Hauptverkehrsstraßen charakteristische deutliche Rückgang der mittleren Dauerschallpegel in der Nacht tritt bei Schienenstrecken mit hohem nächtlichen Güterverkehrsaufkommen nicht ein.

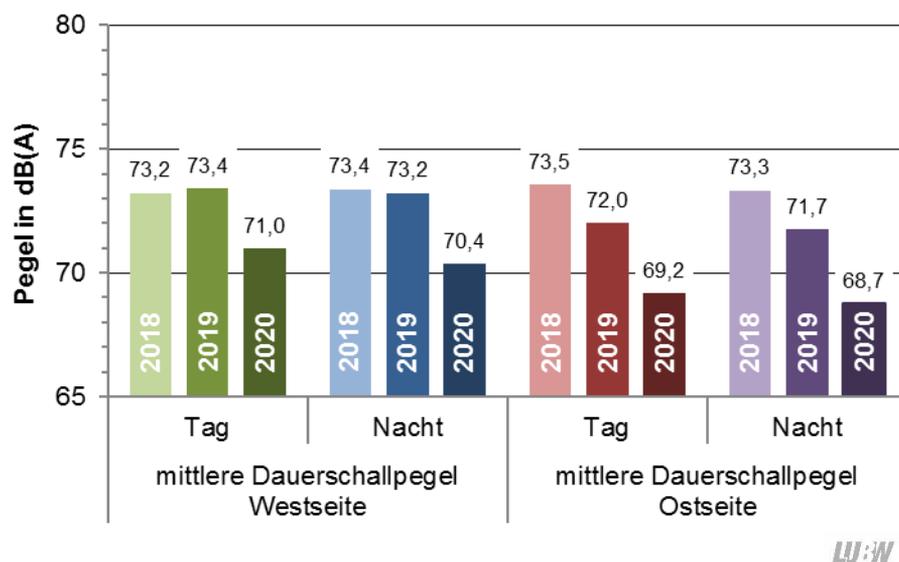


Abbildung 2: An der Schienenverkehrslärm-Messstation Achern im Zeitraum 2018 bis 2020 am Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und in der Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) ermittelte Dauerschallpegel

Abbildung 3 und Abbildung 4 (Seite 14) zeigen die relativen Häufigkeitsverteilungen der im Erfassungszeitraum 2018, 2019 und 2020 in den einzelnen Tages- und den Nachtzeiträumen ermittelten Dauerschallpegel. Den Abbildungen ist zu entnehmen, dass die Anzahl hoher Pegel sowohl am Tag als auch in der Nacht gegenüber den Vorjahren deutlich abnehmen.

Insbesondere nachts sind Pegelklassen über 74 dB(A) auf beiden Seiten in den Vorjahren deutlich seltener geworden. Im Jahr 2020 traten diese Pegelklassen gar nicht mehr auf. Auf der Westseite ist dabei sowohl tags als auch nachts eine deutliche Verschiebung zur Pegelklasse 70 – 72 dB(A) zu beobachten. Auch auf der Ostseite ist die Verschiebung hin zu niedrigeren Pegelklassen, insbesondere zur Pegeln zwischen 68 und 70 dB(A) signifikant.

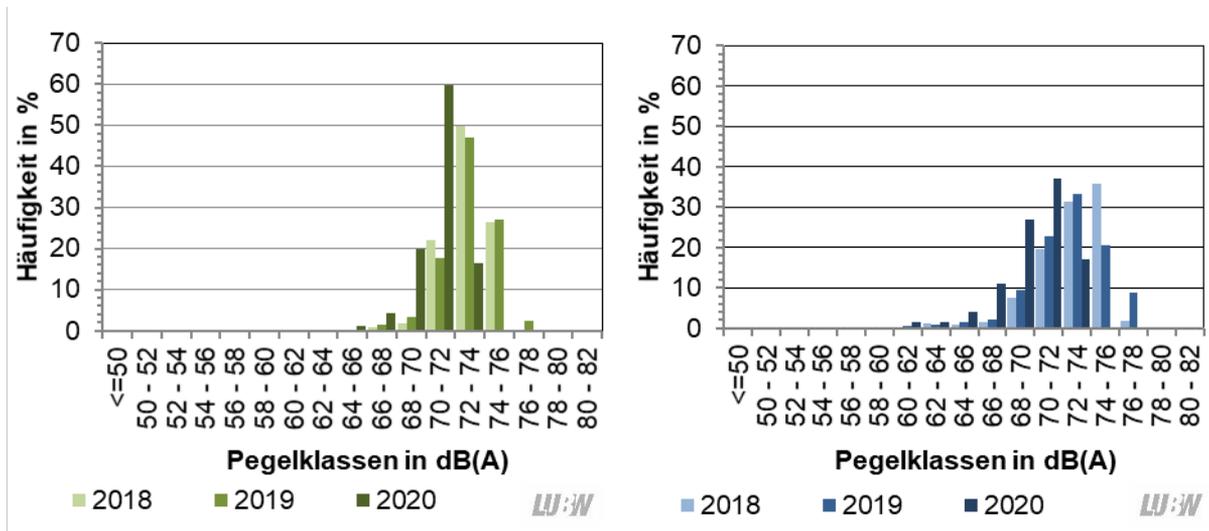


Abbildung 3: Verteilung der relativen Häufigkeiten der am Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) links und in der Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) rechts auf der Westseite ermittelten Dauerschallpegel der Jahre 2018 bis 2020

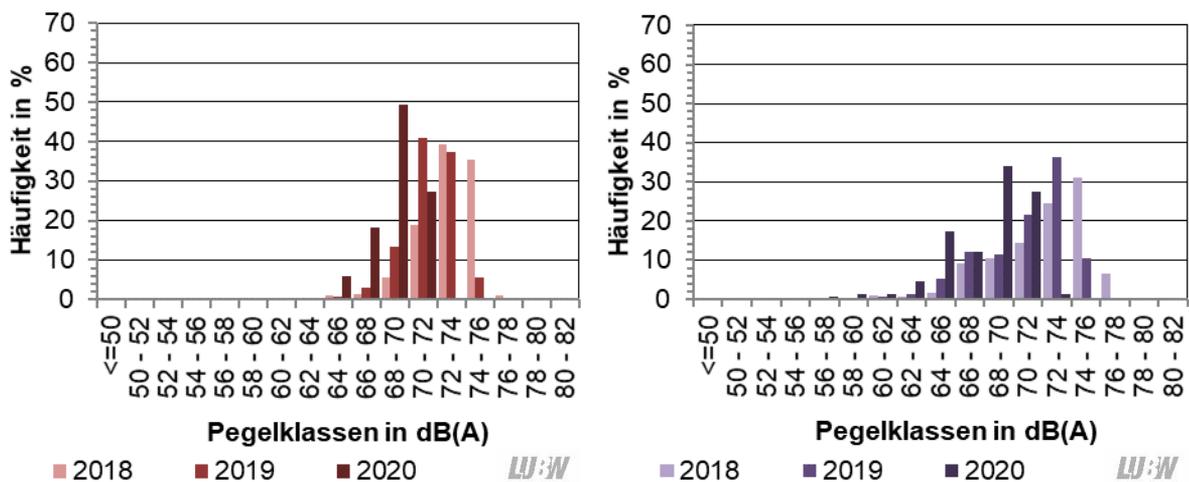


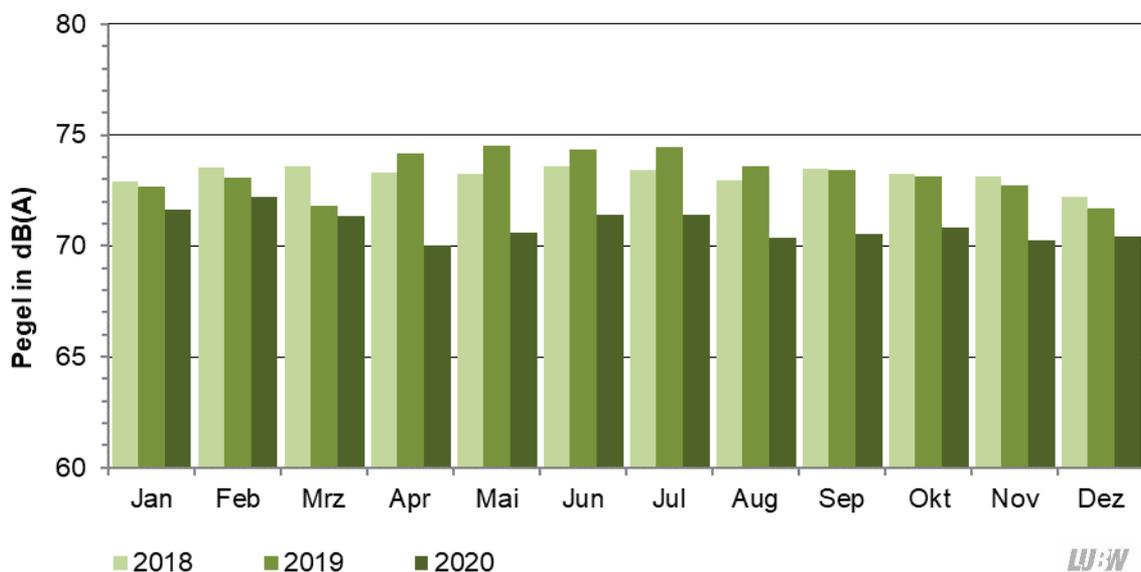
Abbildung 4: Verteilung der relativen Häufigkeiten der am Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) links und in der Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) rechts auf der Ostseite ermittelten Dauerschallpegel der Jahre 2018 bis 2020

Die Mittelwerte der 2020 in den einzelnen Monaten erfassten Tages- und Nachtmittelungspegel können Tabelle 1 (Seite 15) entnommen werden. In Abbildung 5 bis Abbildung 8 (Seiten 15/17) werden die einzelnen Monatsmittelungspegel den Ergebnissen von 2018 und 2019 grafisch gegenübergestellt. Dabei zeigt sich eine Pegelreduktion in allen Monaten und Zeitbereichen im Vergleich zum Vorjahr. Tendenziell war in den Vorjahren eine leichte Reduktion der erfassten Dauerschallpegel zum Jahresende hin zu erkennen. Dieser Pegelrückgang ist auf jahreszeitbedingte Verkehrsänderungen zurückzuführen. Im Jahr 2020 ist diese Entwicklung nur wenig ausgeprägt für den Nachtzeitraum zu erkennen. Insgesamt zeigt sich aber eine vergleichsweise große Dynamik in den Monatsmittelungspegeln des Jahres 2020. So ist auf der Westseite eine deutliche Pegelreduzierung zwischen April und November erkennbar. Auf der Ostseite ist diese Entwicklung zwischen März und September ausgeprägt. Als Ursache kommt dabei der Einfluss pandemiebedingt veränderter Betriebsabläufe aber auch technische Veränderungen wie die Umrüstung von Güterwaggons auf lärmarme Bremssohlen in Frage. Eine eingehende Untersuchung der Ursachen erfolgt in Kapitel 3.4.

Tabelle 1: Auf der West- und auf der Ostseite der Schienenlärm-Messstation Achern erfasste Monatsmittelwerte der energie- äquivalenten Dauerschallpegel in dB(A) im Tag- und Nachtzeitraum (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr bzw. 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)

Monat	Westseite Tag	Ostseite Tag	Westseite Nacht	Ostseite Nacht
Januar	71,6	69,9	71,6	69,2
Februar	72,2	70,2	71,4	69,7
März	71,3	70,0	69,4	69,5
April	70,0	68,1	70,1	67,5
Mai	70,6	68,1	70,9	67,3
Juni	71,4	69,0	70,9	69,0
Juli	71,4	68,9	71,1	69,3
August	70,4	67,9	70,1	67,8
September	70,6	68,7	70,1	68,4
Oktober	70,8	69,5	69,9	68,6
November	70,3	69,6	68,7	69,3
Dezember	70,4	69,0	68,9	68,6

LUBW



LUBW

Abbildung 5: Über jeweils einen Monat gemittelte Geräuscheinwirkungen im Tageszeitraum auf der Westseite der Schienenverkehrslärm-Messstation Achern für die Jahre 2018 bis 2020

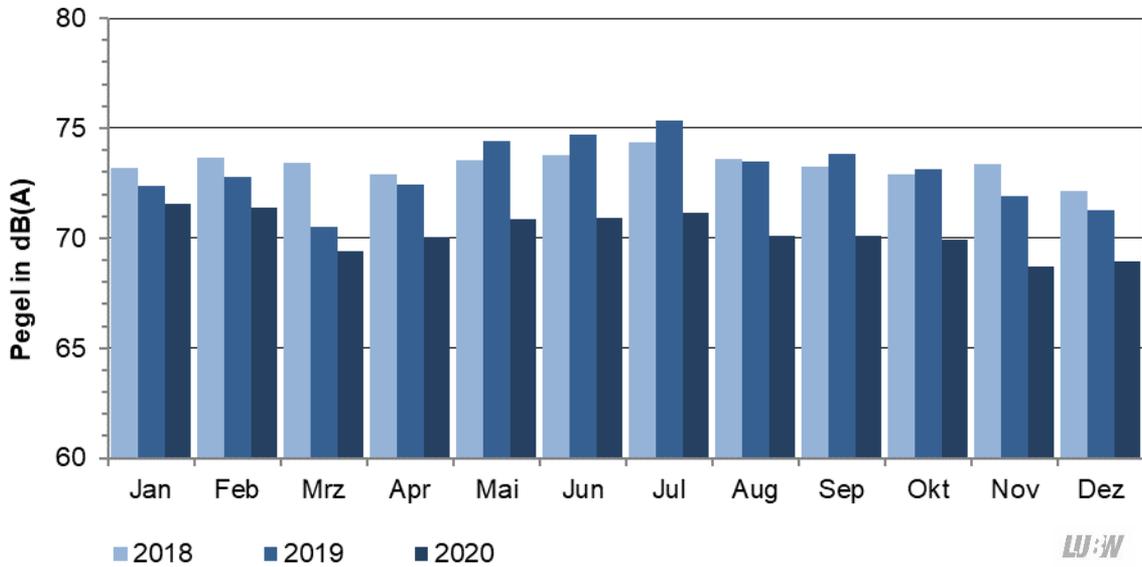


Abbildung 6: Über jeweils einen Monat gemittelte Geräuscheinwirkungen im Nachtzeitraum auf der Westseite der Schienenverkehrslärm-Messstation Achern für die Jahre 2018 bis 2020

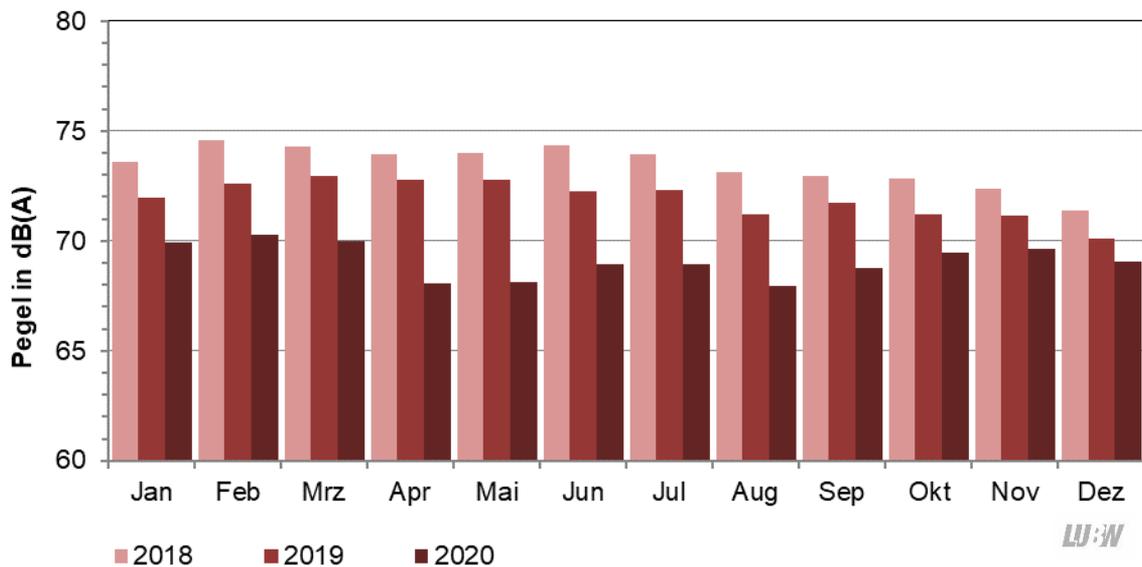


Abbildung 7: Über jeweils einen Monat gemittelte Geräuscheinwirkungen im Tageszeitraum auf der Ostseite der Schienenverkehrslärm-Messstation Achern für die Jahre 2018 bis 2020

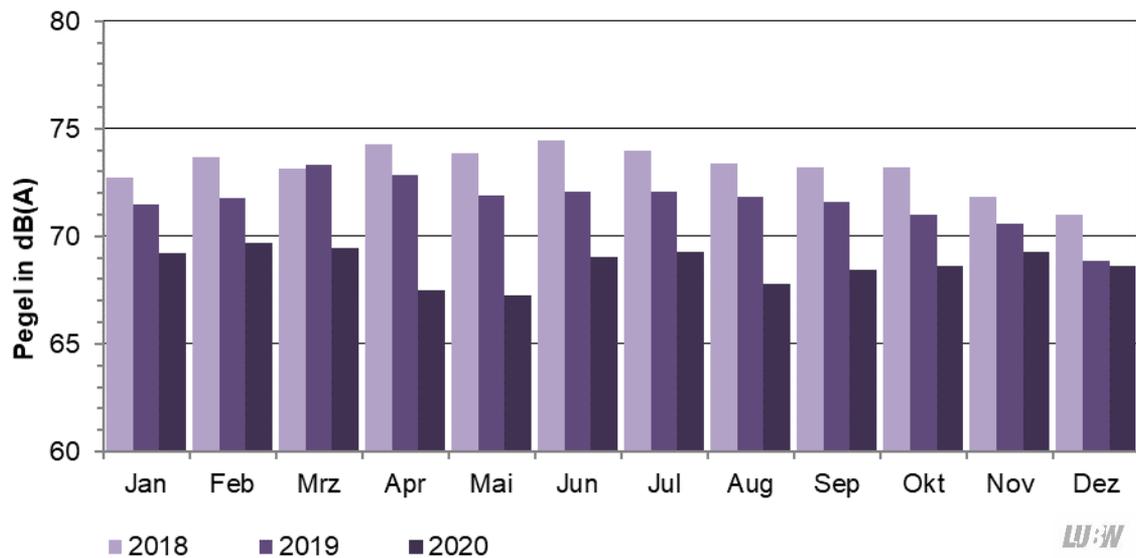


Abbildung 8: Über jeweils einen Monat gemittelte Geräuscheinwirkungen im Nachtzeitraum auf der Ostseite der Schienenverkehrslärm-Messstation Achem für die Jahre 2018 bis 2020

Abbildung 9 (Seite 18) zeigt die mittleren Geräuscheinwirkungen des Tages- und Nachtzeitraumes während den einzelnen Monaten sowie die durchschnittlichen stündlichen Vorbeifahrten ermittelt aus den Messwerten der Westseite. Da die Vorbeifahrten auf den inneren Gleisen ausschließlich über akustische Kenngrößen bestimmt werden (siehe Abschnitt 3.1.2), kann die ermittelte Anzahl von den tatsächlichen Vorbeifahrten abweichen. In den Sommermonaten Juni bis September zeichnen sich in allen Jahren (bis auf 2017) erhöhte Pegel ab, ohne dass die registrierten Zugfahrten im gleichen Zeitraum zunehmen. Ursache dafür sind vermutlich höhere Fremdgeräuschpegel z. B. durch Erntearbeiten im Umfeld der Messstation. Im Jahr 2019 sind in diesen Monaten zudem Instandhaltungsarbeiten am Gleis vorgenommen worden, die für erhöhte Fremdgeräuschpegel gesorgt haben (siehe Messbericht 2019). Der Verlauf im Jahr 2020 zeigt eine dynamischere Entwicklung sowohl der Pegel als auch der Anzahl der Durchfahrten. So sind die Pegel im Frühjahr korrelierend mit der Anzahl der Durchfahrten sowohl tags als auch nachts deutlich zurückgegangen um anschließend bis August wieder anzusteigen. Die Anzahl der Durchfahrten zeigt in den Monaten ab August wieder einen Verlauf auf dem Niveau der Vorjahre. Gleichzeitig steigen jedoch die Tagepegel nicht im gleichen Maße an – die Nachtpegel sinken sogar. Diese Entwicklungen verdeutlichen, dass die Reduzierung der Pegel sowohl im Zusammenhang mit den Maßnahmen bezüglich der Pandemie als auch mit technischen Veränderungen an den Schienenfahrzeugen zu untersuchen ist. Eine detaillierte Diskussion dieser Zusammenhänge erfolgt in Kapitel 3.4.

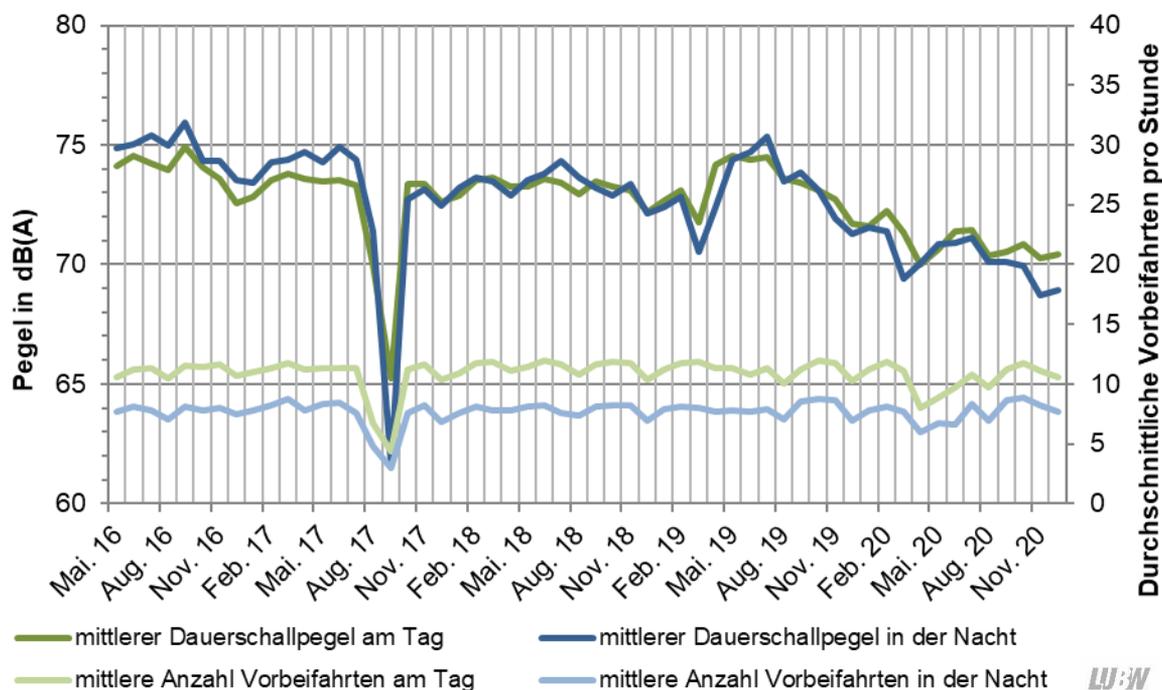


Abbildung 9: Monatsmittlungspegel des Gesamtgeräusches und Anzahl der mittleren stündlichen Vorbeifahrten während des Tages- und Nachtzeitraumes 2016 bis 2020 – Westseite

Die an jedem der sieben Wochentagen im Mittel einwirkenden Dauerschallpegel für den Tages- und Nachtzeitraum sind in Tabelle 2 sowie in Abbildung 10 und Abbildung 11 (Seite 19) zusammengestellt. An den insgesamt weniger geräuschvollen Sonntagen wurden beidseits nachts geringere Dauerschalleinwirkungen registriert als tagsüber. An den übrigen Wochentagen sind die Mittelungspegel des Nacht- und Tagzeitraumes nahezu gleich hoch.

Tabelle 2: Auf der West- und auf der Ostseite der Schienenlärm-Messstation Achern erfasste Wochentagesmittel der energie-äquivalenten Dauerschallpegel im Tag- und Nachtzeitraum (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr bzw. 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)

Wochentag	Westseite Tag	Ostseite Tag	Westseite Nacht	Ostseite Nacht
Montag	70,3 dB(A)	68,4 dB(A)	67,7 dB(A)	69,9 dB(A)
Dienstag	71,8 dB(A)	69,9 dB(A)	69,6 dB(A)	70,8 dB(A)
Mittwoch	71,4 dB(A)	69,4 dB(A)	69,3 dB(A)	70,8 dB(A)
Donnerstag	71,9 dB(A)	70,0 dB(A)	69,8 dB(A)	71,8 dB(A)
Freitag	70,7 dB(A)	69,4 dB(A)	69,5 dB(A)	70,7 dB(A)
Samstag	70,8 dB(A)	68,8 dB(A)	68,4 dB(A)	70,0 dB(A)
Sonntag	69,0 dB(A)	67,0 dB(A)	64,0 dB(A)	65,8 dB(A)

LUBW

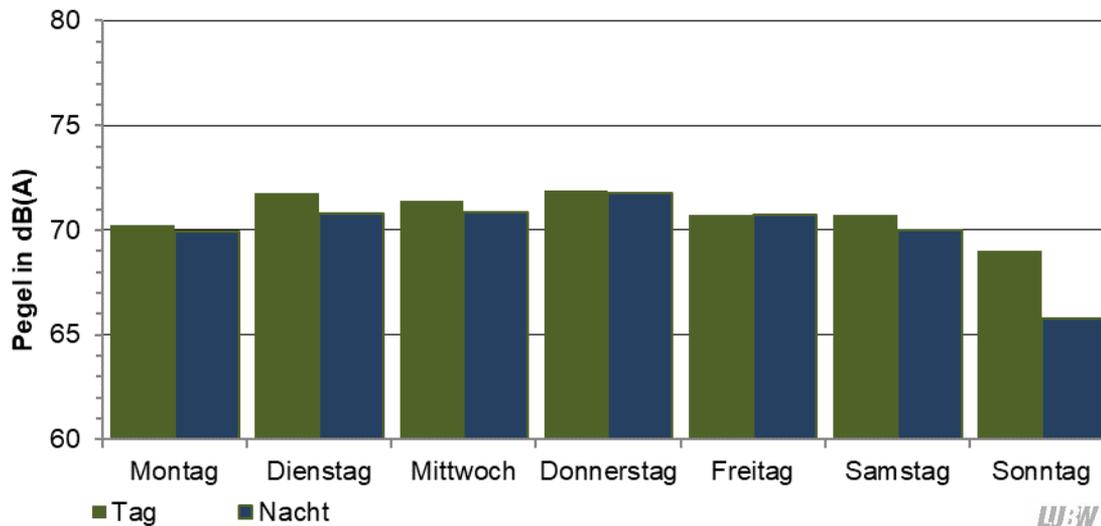


Abbildung 10: Über jeweils die einzelnen Wochentage gemittelte Geräuscheinwirkungen im Tages- und Nachtzeitraum auf der Westseite der Schienenverkehrslärm-Messstation Achern

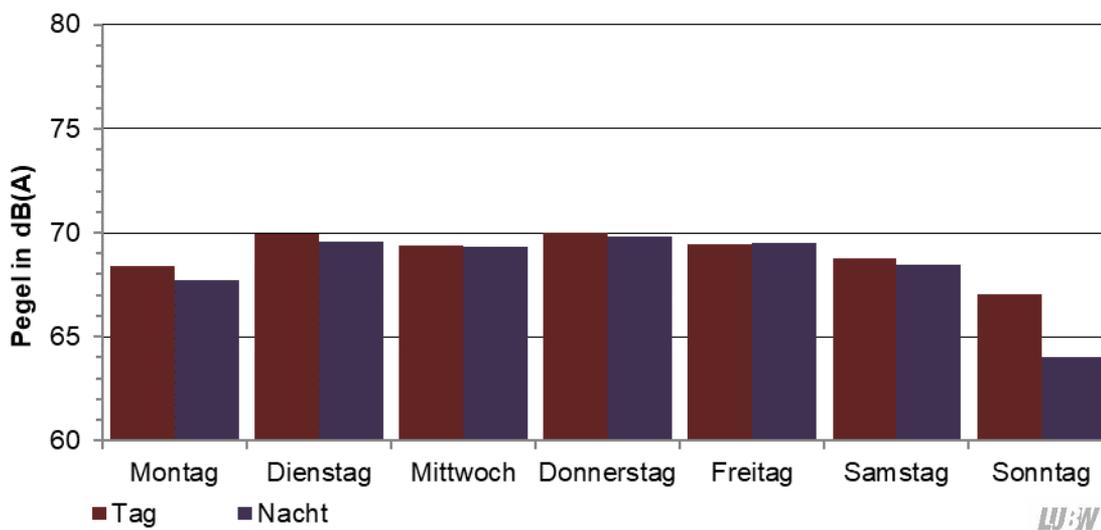


Abbildung 11: Über jeweils die einzelnen Wochentage gemittelte Geräuscheinwirkungen im Tages- und Nachtzeitraum auf der Ostseite der Schienenverkehrslärm-Messstation Achern

In Abbildung 12 bis Abbildung 15 (Seiten 20/21) werden die Ergebnisse der Wochentage von 2018 bis 2020 für beide Seiten der Strecke gezeigt. Hier ist zu erkennen, dass die Mittelungspegel auf der Westseite im Tag- und Nachtzeitraum an allen Tagen im Vergleich zum Vorjahr um etwa 2,5 dB(A) gesunken sind. Dies gilt ebenso für die auf der Ostseite erhobenen Pegel, wobei dort die Reduzierung am Sonntag insbesondere nachts etwas geringer ausfällt als an den übrigen Tagen.

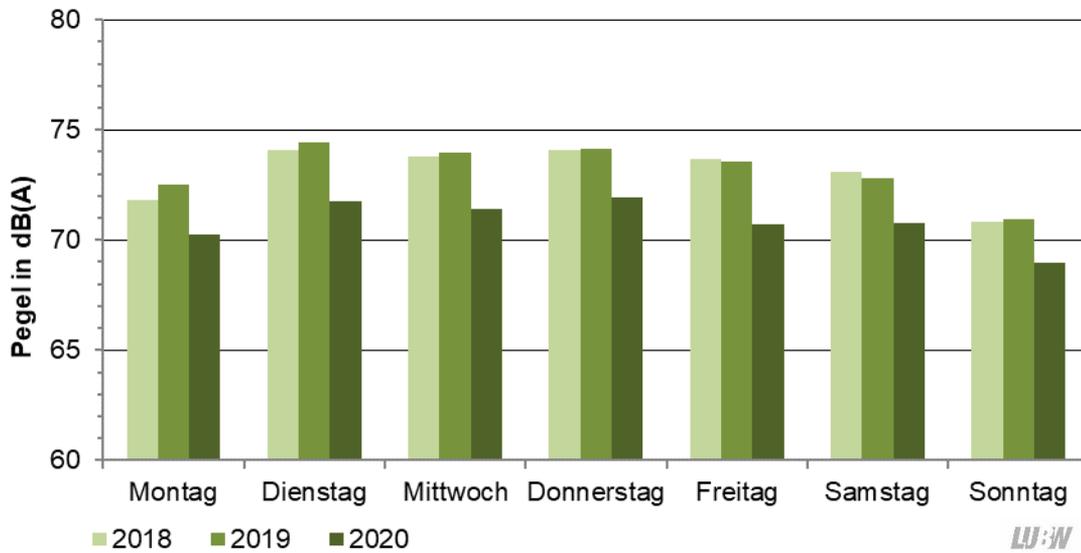


Abbildung 12: Gegenüberstellung der über die einzelnen Wochentage gemittelten Geräuscheinwirkungen im Tageszeitraum auf der Westseite

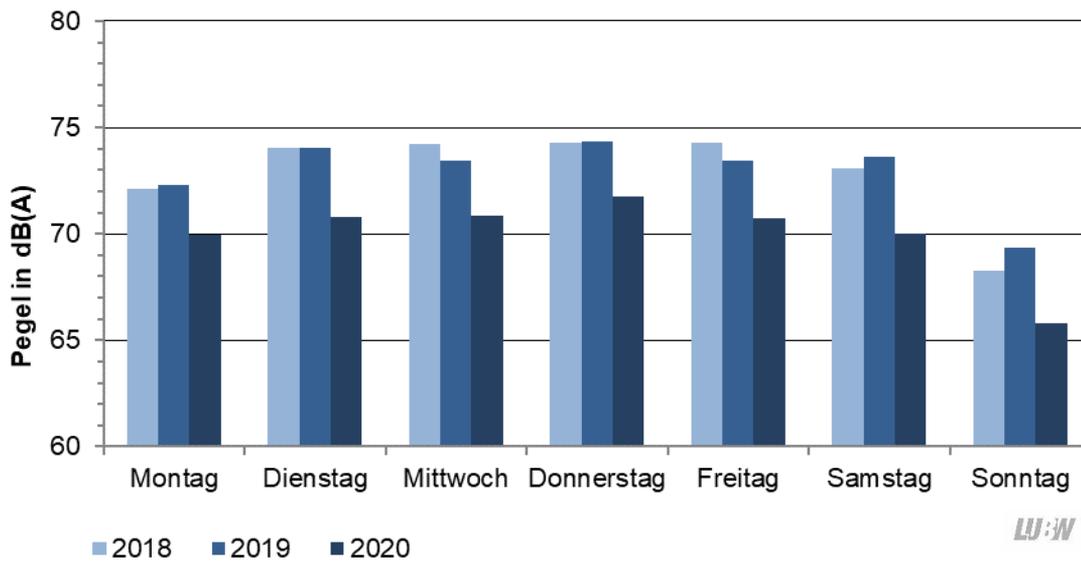


Abbildung 13: Gegenüberstellung der über die einzelnen Wochentage gemittelten Geräuscheinwirkungen im Nachtzeitraum auf der Westseite

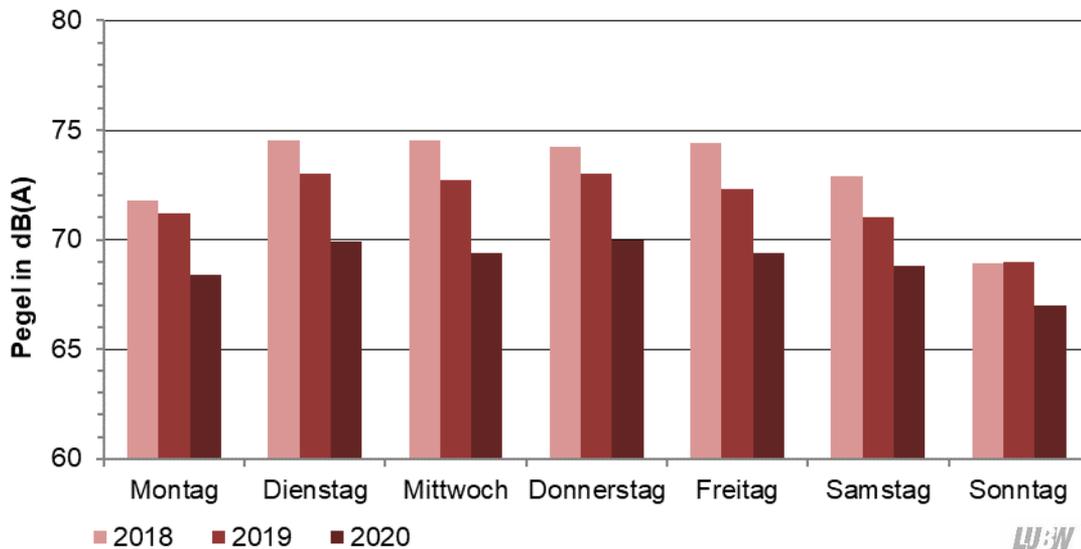


Abbildung 14: Gegenüberstellung der über die einzelnen Wochentage gemittelten Geräuscheinwirkungen im Tageszeitraum auf der Ostseite

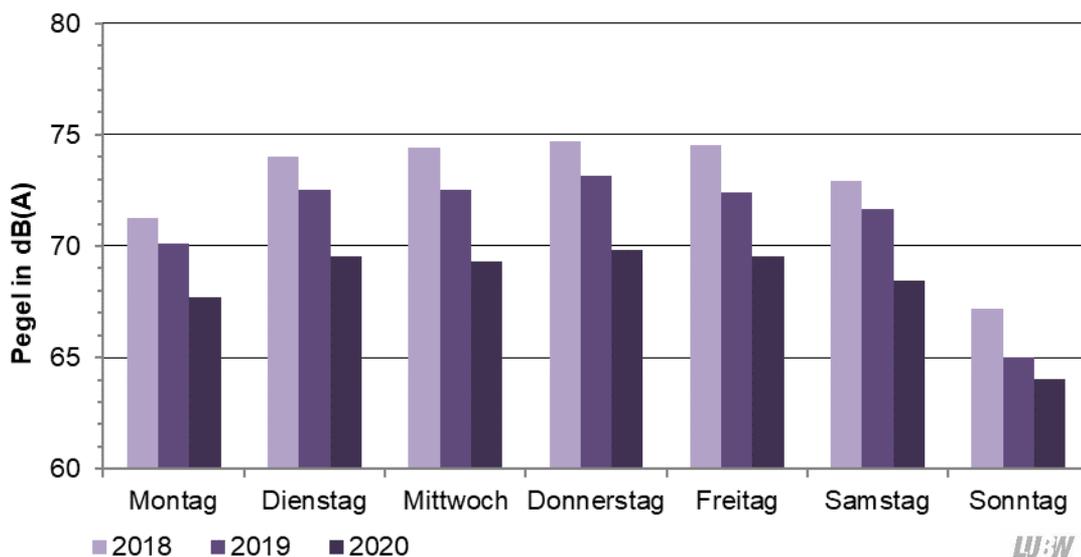


Abbildung 15: Gegenüberstellung der über die einzelnen Wochentage gemittelten Geräuscheinwirkungen im Nachtzeitraum auf der Westseite

3.3 Mittlere Schallpegel der Einzelstunden

Die relative Verteilung der auf der Westseite der Bahntrasse ermittelten Dauerschallpegel aller Einzelstunden im Messzeitraum 2020 kann Abbildung 16 entnommen werden. Abbildung 17 (Seite 23) zeigt die entsprechend auf der Ostseite ermittelten Pegelwerte. Die höchsten ermittelten Stundenmittelungspegel lagen sowohl auf der Westseite im Bereich von 76 bis 78 dB(A) und auf der Ostseite im Bereich zwischen 74 und 76 dB(A). Insgesamt sind hohe Dauerschallpegel mit Werten über 74 dB(A) im Nachtzeitraum wahrscheinlicher als im Tageszeitraum. Gleichzeitig wurden die weniger geräuschvollen Stunden mit Dauerschallpegel unter 66 dB(A) häufiger in den Nachtstunden – vermutlich in den Nächten zu Sonn- und Montagen – registriert. Bei Dauerschallpegeln mit Werten unter 50 dB(A) kann

davon ausgegangen werden, dass in dieser Zeit kein Zugverkehr stattfand und der ermittelte Dauerschallpegel das Hintergrundgeräusch beschreibt. Der große Abstand der Hintergrundgeräuschpegel zu den während des Betriebs der Bahnstrecke gemessenen Pegeln bestätigt die Erwartung, dass sich bei laufendem Verkehrsbetrieb die Hintergrundgeräusche nicht auf die Dauerschallpegel am Messort auswirken.

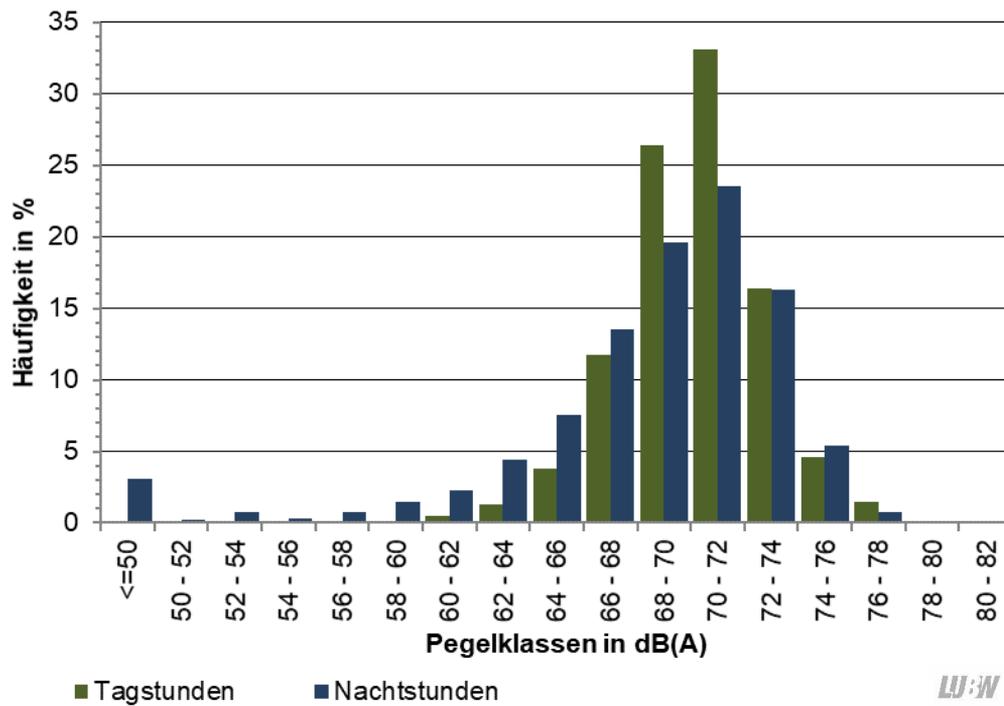


Abbildung 16: Verteilung der relativen Häufigkeit der in den Tagesstunden (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und in den Nachtstunden (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) im Zeitraum Januar bis Dezember 2020 ermittelten Dauerschallpegel – Westseite

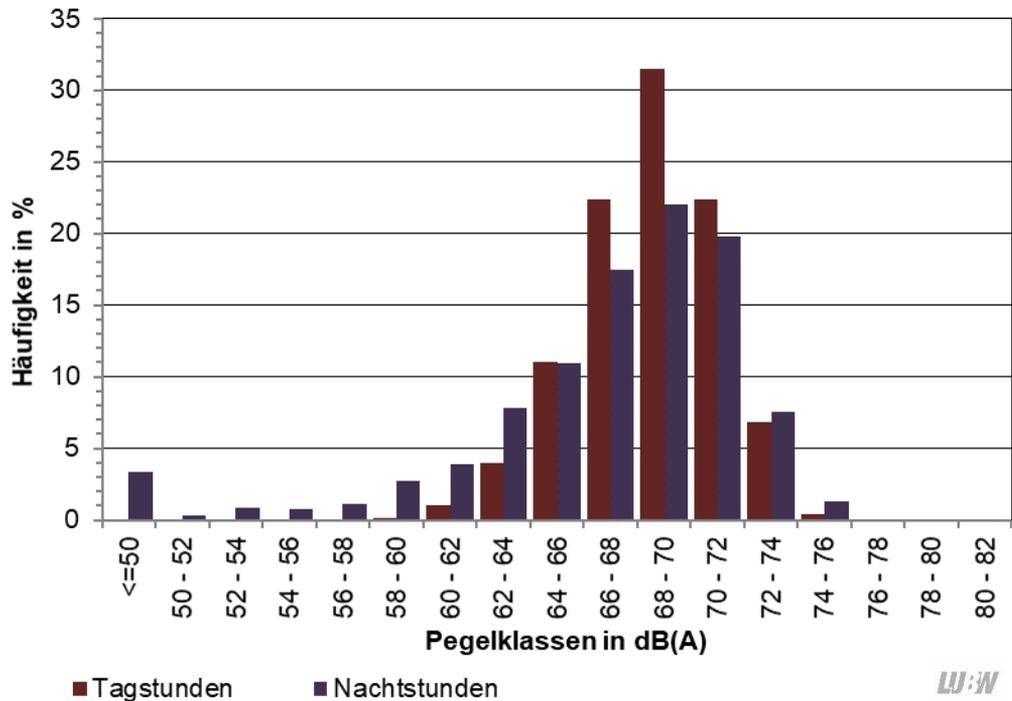


Abbildung 17: Verteilung der relativen Häufigkeit der in den Tagesstunden (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und in den Nachtstunden (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) im Zeitraum Januar bis Dezember 2020 ermittelten Dauerschallpegel – Ostseite

Abbildung 18 und Abbildung 19 (Seite 24) geben die über alle Wochentage des Erfassungszeitraums Januar bis Dezember 2020 gemittelten Tagesgänge der Stundenmittlungspegel wieder. Die einzelnen Stundenpegel variieren über die Zeitspanne eines gesamten Tages um weniger als 2,7 dB(A). Die höchsten stundenbezogenen Dauerschallpegel des Schienenlärms lagen auf der Westseite im Zeitraum zwischen 7:00 Uhr und 8:00 Uhr, 12:00 Uhr und 16:00 Uhr und 1:00 Uhr. Auf der Ostseite traten die maximalen Stundenpegel zwischen 12:00 Uhr und 20:00 Uhr und zwischen 23:00 Uhr und 1:00 Uhr auf. Die niedrigsten Pegel sind auf beiden Seiten in den Stunden zwischen 2:00 Uhr und 10:00 Uhr zu finden. Dieser Verlauf ist – wenn auch mit insgesamt höheren Pegeln - auch in den Jahren 2018 und 2019 erkennbar, wie in Abbildung 20 und Abbildung 21 (Seite 25) gezeigt wird.

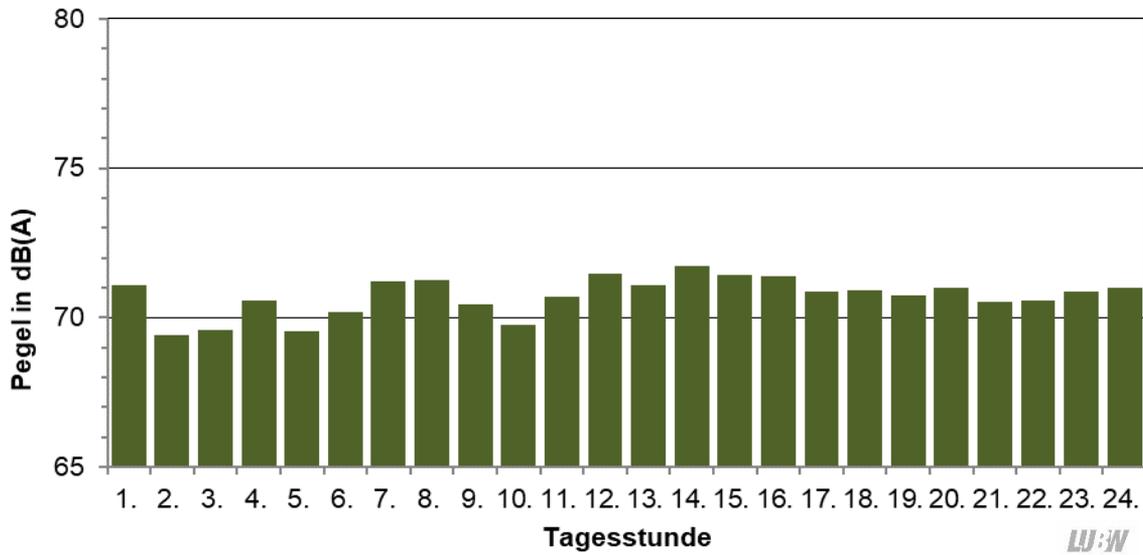


Abbildung 18: Mittlerer Tagesgang der stündlichen Geräuscheinwirkungen im Zeitraum Januar bis Dezember 2020 auf der Westseite der Schienenverkehrslärm-Messstation Achern

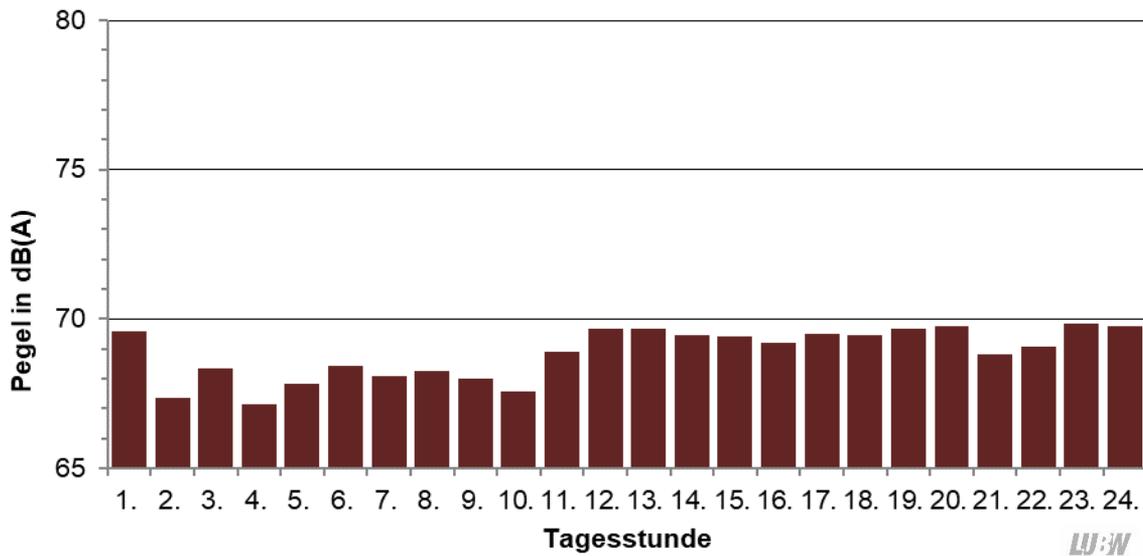


Abbildung 19: Mittlerer Tagesgang der stündlichen Geräuscheinwirkungen im Zeitraum Januar bis Dezember 2020 auf der Ostseite der Schienenverkehrslärm-Messstation Achern

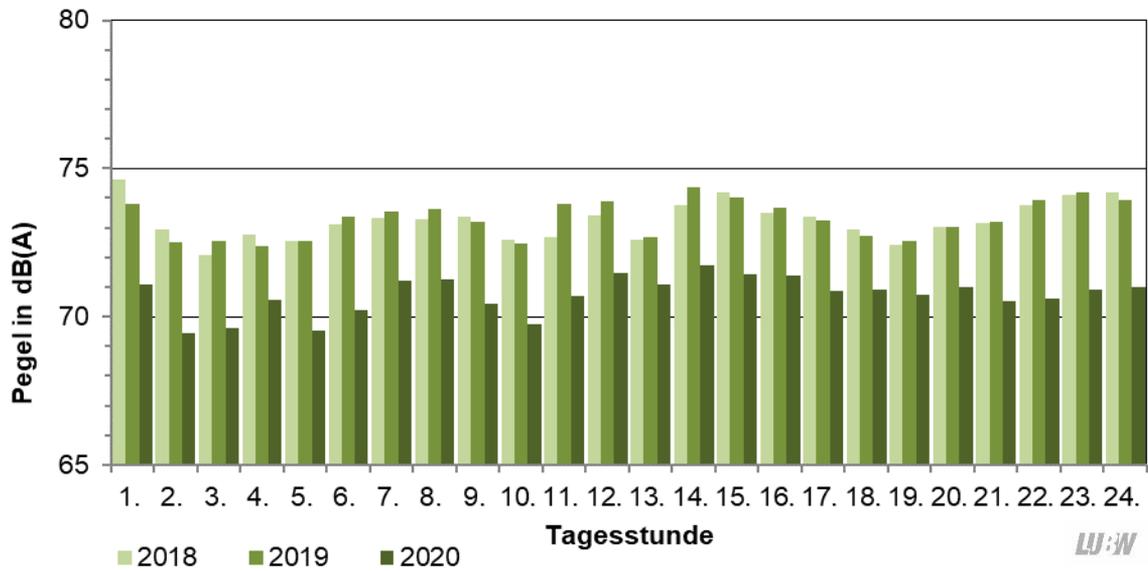


Abbildung 20: Gegenüberstellung der mittlereren Tagesgänge der stündlichen Geräuscheinwirkungen im Erfassungszeitraum 2018 bis 2020 auf der Westseite der Schienenverkehrslärm-Messstation

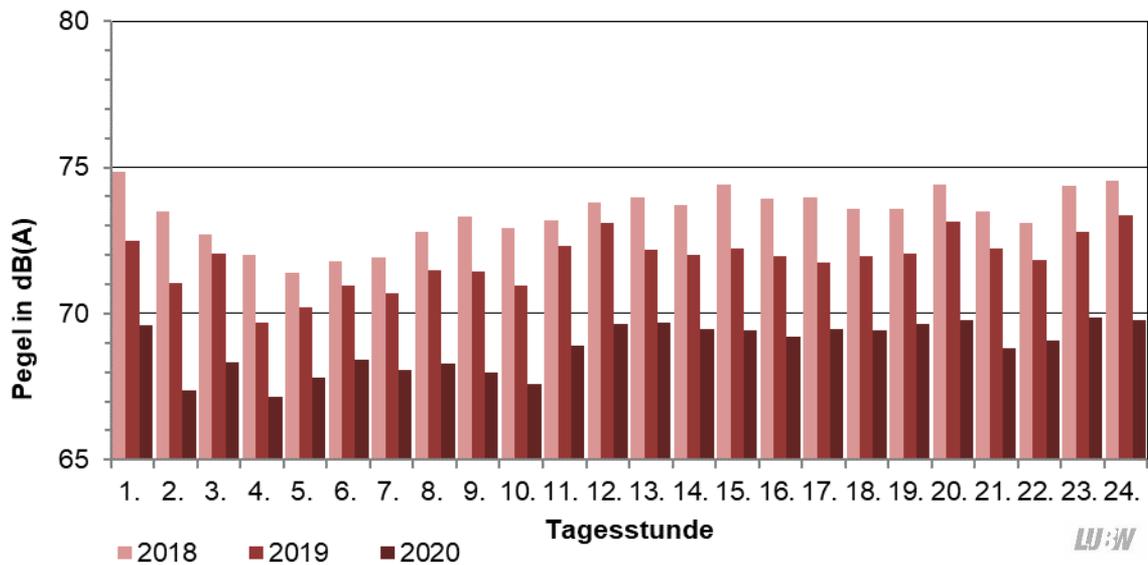


Abbildung 21: Gegenüberstellung der mittlereren Tagesgänge der stündlichen Geräuscheinwirkungen im Erfassungszeitraum 2018 bis 2020 auf der Ostseite der Schienenverkehrslärm-Messstation

Deutlich unterschiedlich verlaufen die in Abbildung 22 und Abbildung 23 (Seite 27) dargestellten Tagesgänge. Diese Darstellungen beinhalten die über einen Wochentageblock Dienstag bis Freitag gemittelten Tagesgänge der Stundenmittlungspegel sowie die mittleren Tagesgänge der Einzeltage Samstag, Sonntag und Montag. Der Verlauf des Tagesblocks Dienstag bis Freitag ähnelt dabei den über alle Wochentage ermittelten Verläufen (Abbildung 18 und Abbildung 19, Seiten 24). Den drei Verläufen der Einzeltage ist zu entnehmen, dass montags in den zwei Stunden vor Mitternacht die Schienengeräusche etwas zunehmen. In der Nacht von Samstag auf Sonntag und von Sonntag auf Montag sind die deutlichsten Absenkungen der Pegel zu sehen.

Prinzipiell bestätigen die in Abbildung 24 und Abbildung 25 (Seite 27) gezeigten mittleren Wochengänge die aus den Tagesgängen abgeleiteten Erkenntnisse für den Erfassungszeitraum von 2018 bis 2020. Beide Wochenverläufe zeigen in allen Zeiträumen ähnliche Verlaufsstrukturen mit niedrigeren Pegelwerten auf der Ostseite und Pegelabsenkungen im Zeitbereich Samstagabend bis Montagmorgen.

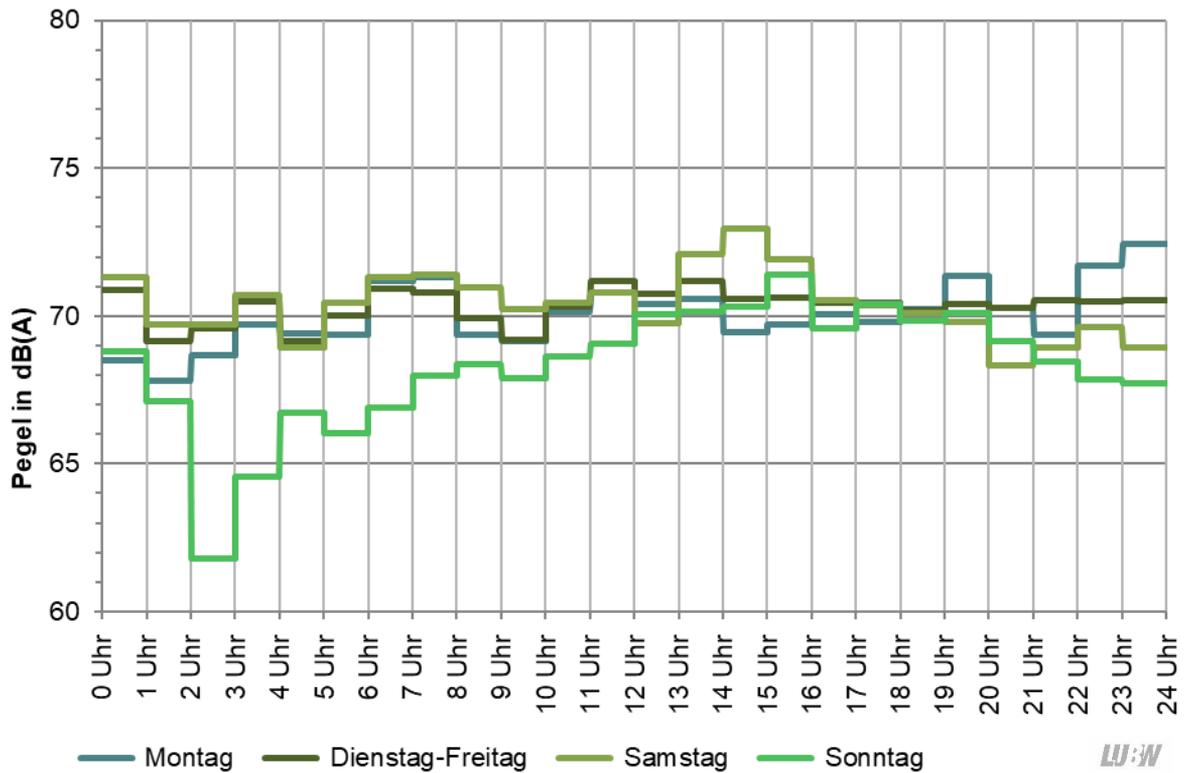


Abbildung 22: Mittlerer Tagesgang der stündlichen Geräuscheinwirkungen einzelner Wochentage und Tagesblöcke im Zeitraum Januar bis Dezember 2020 auf der Westseite

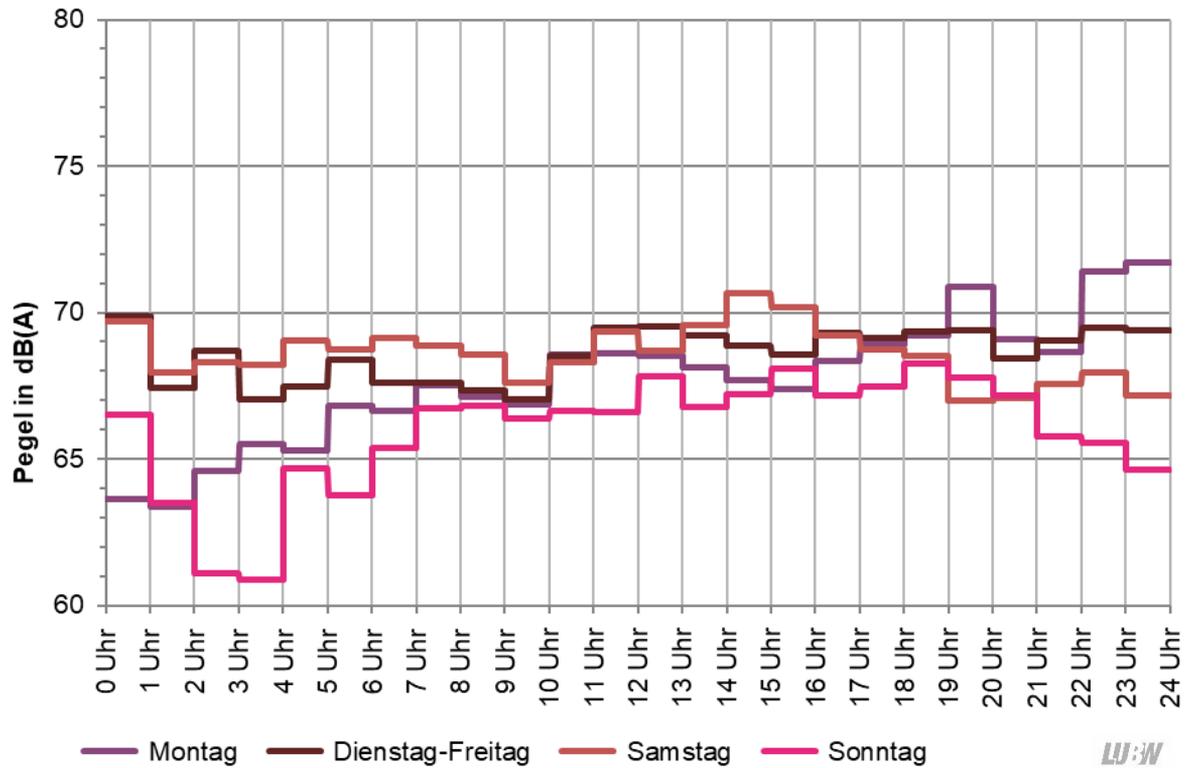


Abbildung 23: Mittlerer Tagesgang der stündlichen Geräuscheinwirkungen einzelner Wochentage und Tagesblöcke im Zeitraum Januar bis Dezember 2020 auf der Ostseite

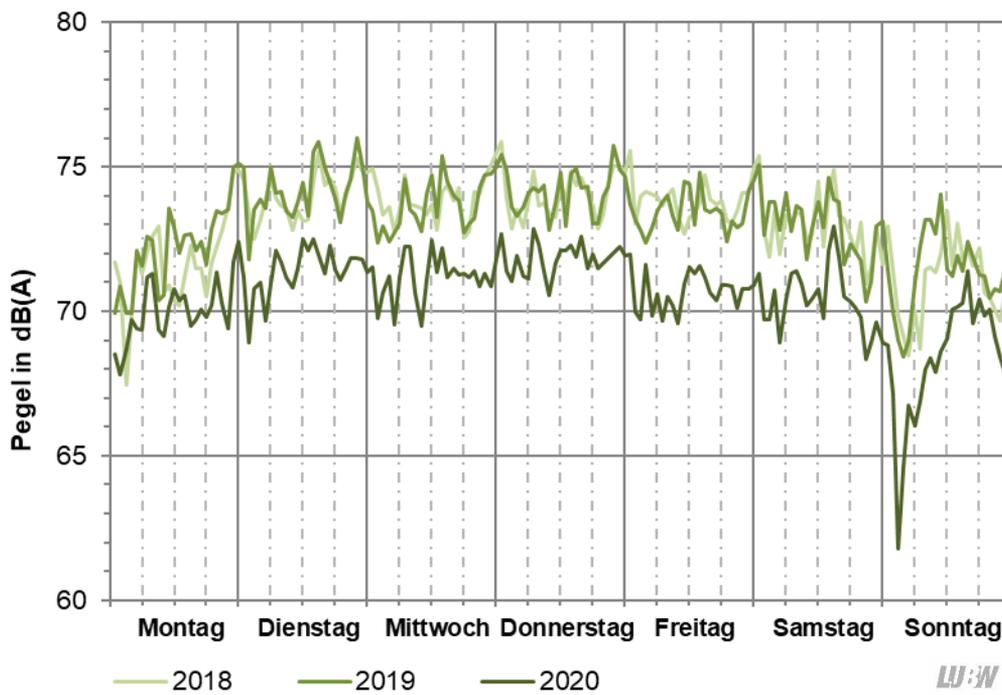


Abbildung 24: Mittlerer Wochengang der stündlichen Geräuscheinwirkungen im Zeitraum 2018 bis 2020 auf der Westseite der Schienenverkehrslärm-Messstation Achern

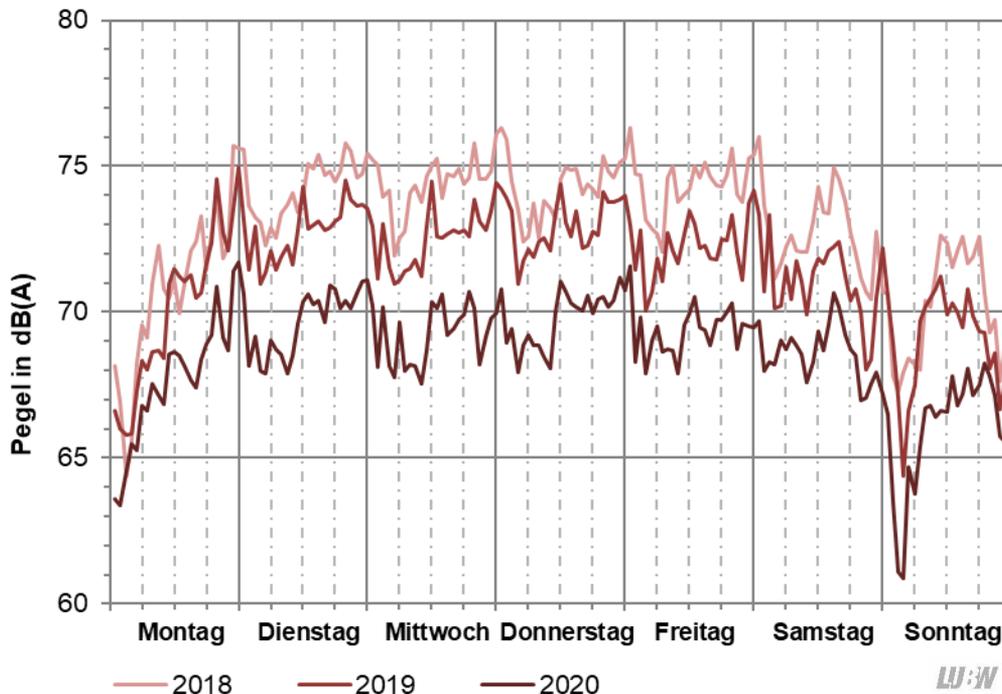


Abbildung 25: Mittlerer Wochengang der stündlichen Geräuscheinwirkungen im Zeitraum 2018 bis 2020 auf der Ostseite der Schienenverkehrslärm-Messstation Achem

3.4 Besondere Ereignisse

Im Jahr 2020 sind beim Betrieb der Messstation mehrere Besonderheiten aufgetreten, deren Einfluss auf die Messdaten zu prüfen war. Zudem zeigen die Messergebnisse in den vergangenen Jahren eine kontinuierliche Reduzierung der Pegelwerte, die im Jahr 2020 besonders deutlich war.

Zwischen 15. Mai 22:00 Uhr und 25. Juni 10:00 Uhr war das Messmikrofon auf der Ostseite defekt. Die Messdaten in diesem Zeitraum waren daher unvollständig. Aus diesem Zeitraum konnte lediglich der Gesamtpegel auf der Westseite erhoben werden - Durchfahrtpiegel und Pegelwerte der Ostseite mussten von der Auswertung ausgeschlossen werden. Die im Bericht dargestellten Mittelwerte für den betreffenden Zeitraum unterliegen zwar einer größeren Ungenauigkeit, sind jedoch trotzdem repräsentativ.

Im Frühjahr 2020 entwickelte sich eine Pandemielage. Zur Eindämmung des Infektionsgeschehens wurden verschiedene Maßnahmen getroffen, die Einfluss auf das Verkehrsaufkommen hatten. So wurde am 22.03.2020 der sogenannte „Lockdown“ mit weitreichenden Einschränkungen der Mobilität in kraftgesetzt. Zu den Maßnahmen zählten Ausgangsbeschränkungen und ein Betriebsverbot zahlreicher Einrichtungen. Ein Großteil der Betriebe ermöglichte den Angestellten das Arbeiten von Zuhause. Dies hatte zur Folge, dass das Mobilitätsangebot von Eisenbahnunternehmen zunächst stark eingeschränkt wurde. Dies führte zu einer verringerten Anzahl von Zugdurchfahrten und damit einer verringerten Gesamtdurchfahrtdauer an der Messstation.

Mit Fahrplanwechsel im Dezember 2020 trat das Verbot des Betriebs lauter Güterwagen in Kraft (Schienenlärmschutzgesetz aus dem Jahr 2017). Ziel des Verbotes war es, die sukzessive Umrüstung von Güterwaggons von Grauguss- auf leisere Verbundstoffbremssohlen zu realisieren. In den vergangenen Jahren ist der Anteil leiser Güterwaggons entsprechend gestiegen, wie Erhebungen des Eisenbahnbundesamts (EBA) bestätigen. Bis zum Dezember 2020 waren jedoch noch nicht alle betriebenen Waggons umgerüstet. So betrug der Anteil umgerüsteter Güterwagen im Dezember 2020 laut EBA 86 Prozent. Sind in einem Waggonverbund laute Güterwagen enthalten, muss dieser die Fahrtgeschwindigkeit soweit reduzieren, dass die bei der Fahrt entstehende Lärmemission der eines vergleichbaren Zuges mit ausschließlich leisen Güterwagen entspricht. Ausnahmen sind ausschließlich auf Trassen zulässig, für die ein schalltechnisches Gutachten die durchgehende Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV nachweist. Aufgrund pandemiebedingter Verzögerungen bei der Umrüstung werden die Sanktionen bei Verstößen jedoch bis zum Fahrplanwechsel 2021/2022 ausgesetzt.

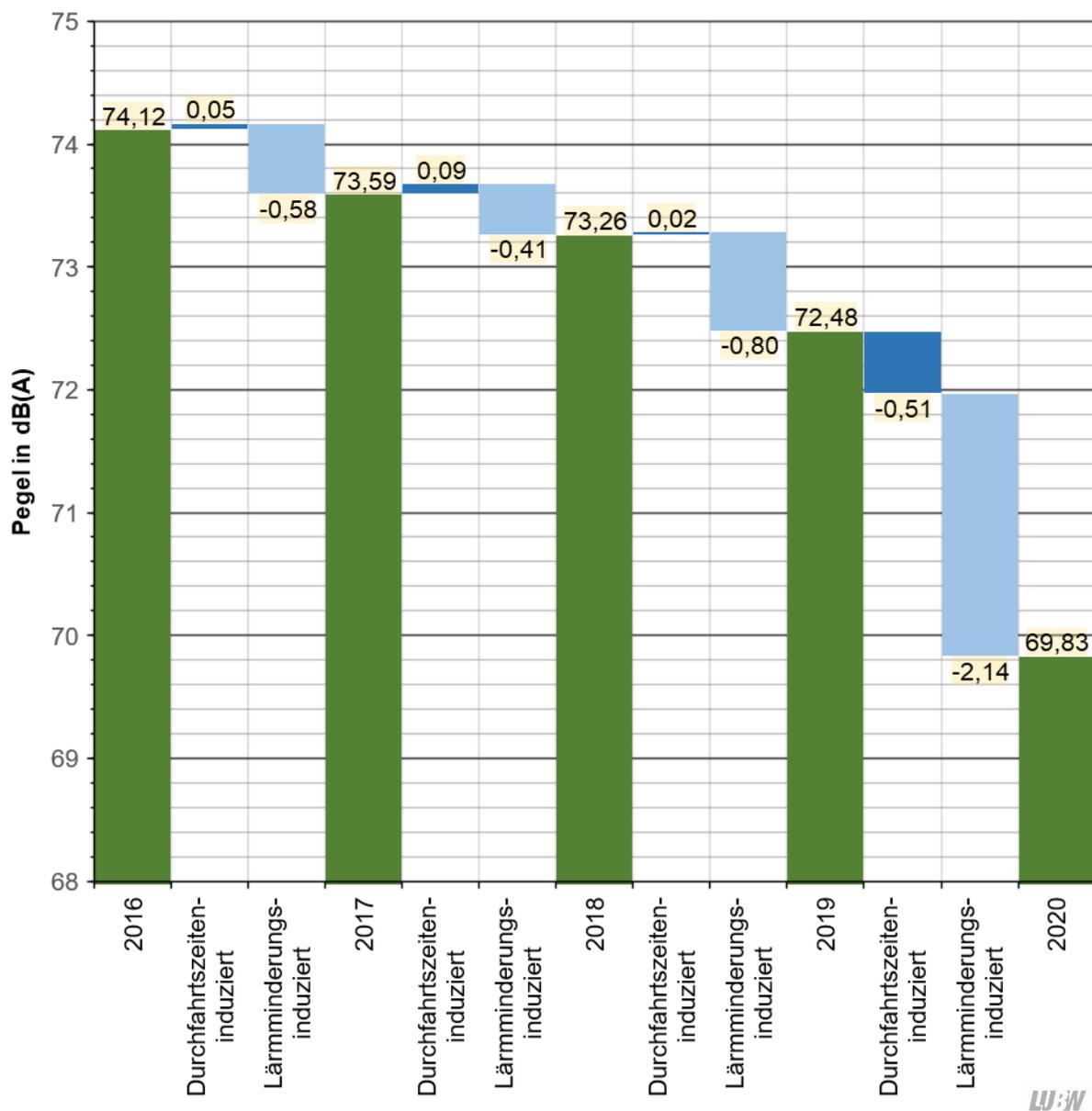


Abbildung 26: Gemittelte Durchfahrtspegel Ost-West, zeitlich induzierte und Lärmminderungsinduzierte Pegelminderungen der Jahre 2016 bis 2020

Wie oben aufgeführt lässt sich die Reduzierung der Pegel insbesondere im Jahr 2020 auf zwei Einflussfaktoren zurückführen. Für eine detaillierte Untersuchung werden die Mittelungspegel der Durchfahrtpiegel herangezogen. Durch die energetische Mittelung der auf beiden Seiten ermittelten Durchfahrtpiegel wird eine Verschiebung von Durchfahrten auf die inneren Gleise und eine damit einhergehende Vergrößerung des Abstandes zwischen Quelle und Mikrofonen als Ursache für Pegelminderungen ausgeschlossen. Die ermittelte Gesamtdurchfahrtdauer beschreibt die Dauer aller in einem Jahr erfassten Durchfahrten an der Messstation. Eine Reduzierung dieser Dauer hat auch die Reduzierung des Durchfahrtpiegels zur Folge. Diese Pegelreduzierung lässt sich rechnerisch ermitteln. Pegelreduzierungen darüber hinaus lassen sich unter der Annahme, dass sich an den Anteilen verschiedener Zugtypen keine signifikante Änderung ergeben haben, technischen Veränderungen an den Zügen zuordnen. Während des teilweisen Stationsausfalles im Sommer konnten keine Daten zu den Durchfahrten erhoben werden. Die so entstandene Datenlücke für die Gesamtdurchfahrtdauer wurde bei der Mittelwertbildung nicht berücksichtigt. Maßgeblich ist hierbei (wie oben erläutert) die Umrüstung auf leise Bremssohlen. Die Anteile der Pegelreduzierung werden in Abbildung 26 (Seite 29) neben den Jahresmittelwerten der Durchfahrtpiegel dargestellt.

Aus Abbildung 26 (Seite 29) geht hervor, dass die Reduzierung der gemittelten Durchfahrtpiegel im Jahr 2020 2,65 dB(A) betrug. Diese Reduzierung wird mit 0,51 dB(A) nur geringfügig durch eine kürzere Gesamtdurchfahrtdauer bedingt. Der wesentliche Teil der Reduktion ist auf technische Maßnahmen zurück zu führen. In den Jahren zuvor führte eine höhere Durchfahrtdauer rechnerisch sogar zu einem minimalen Pegelanstieg, der jedoch durch technische Maßnahmen überkompensiert wurde. Somit kann auch gezeigt werden, dass der Einfluss technischer Maßnahmen bei der Reduzierung der Pegel im Jahr 2020 maßgeblich war und das pandemiebedingt geringere Verkehrsaufkommen nur eine untergeordnete Rolle gespielt hat.

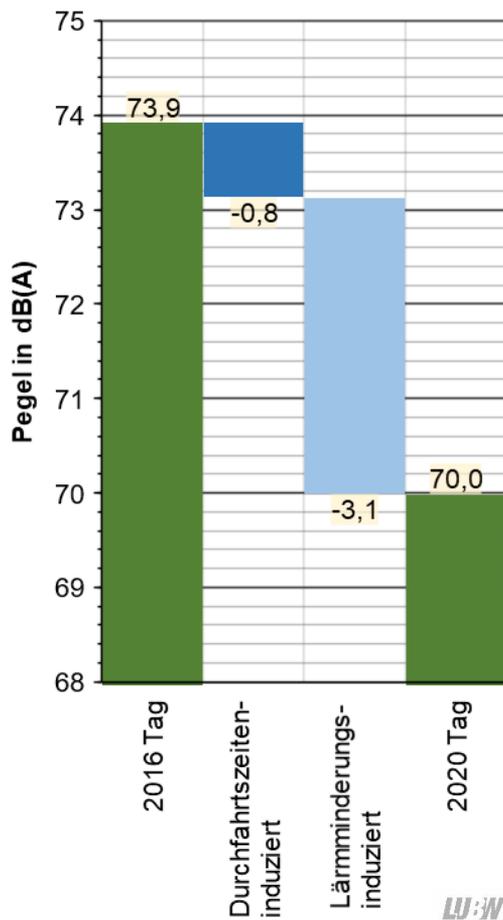


Abbildung 27: Gemittelte Durchfahrtspegel Ost-West Tags, zeitlich induzierte und Lärminderungsinduzierte Pegelminderungen seit 2016

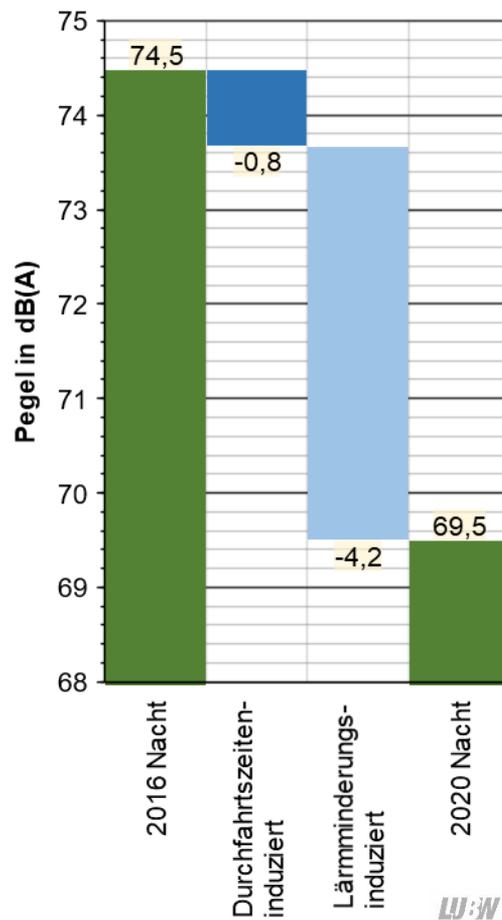


Abbildung 28: Gemittelte Durchfahrtspegel Ost-West Nachts, zeitlich induzierte und Lärminderungsinduzierte Pegelminderungen seit 2016

Abbildung 27 und Abbildung 28 zeigen die oben erläuterten Kennwerte zusammengefasst über den gesamten bisherigen Messzeitraum seit 2016 aufgeteilt für den Tag- und Nachtzeitraum. Daraus geht hervor, dass die verringerte Gesamtdurchfahrtdauer im Betrachtungszeitraum im Tagzeitraum einer Pegelreduzierung von 0,8 dB(A) entspricht, weitere Veränderungen dagegen eine rechnerische Pegelreduzierung von 3,1 dB(A) zur Folge hatten. Die Durchfahrtspegel sanken im Tagzeitraum somit um 3,9 dB(A). Auch im Nachtzeitraum führte eine verringerte Durchfahrtdauer zu einer Pegelreduzierung von 0,8 dB(A). Durch weitere Maßnahmen wurde der Pegel um 4,2 dB(A) verringert. Die maßgebliche Pegelabnahme ist also auf technische Maßnahmen, insbesondere die Umrüstung auf leise Bremssohlen an Güterwagen zurückzuführen. Die deutlichere Reduzierung durch technische Maßnahmen im Nachtzeitbereich, in dem der Güterverkehr überwiegt bestätigt diese Beobachtung.

Anhang 1 Ermittlungsverfahren, Begriffe, Messgrößen

ANHANG 1.1 VERFAHREN ZUR ERMITTLUNG DER SCHIENENVERKEHRSGERÄUSCHE

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung vom 17.05.2013, zuletzt geändert durch Art. 3 G v. 18.7.2017

Deutsches Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen und zur Vorbeugung vor solchen. Die Vorschriften dieses Gesetzes gelten u. a. für den Bau und Betrieb von öffentlichen Schienenverkehrswegen.

Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12.06.1990, Stand Dezember 2014

Auf Grundlage des BImSchG erlassene Verordnung. Sie ist anzuwenden beim Bau und bei wesentlichen Änderungen öffentlicher Schienenverkehrswege. Die Verordnung gibt die von Verkehrsgeräuschen einzuhaltenden Immissionsgrenzwerte sowie das grundsätzliche Verfahren zur Berechnung der Verkehrsgeräuschimmissionen vor.

Anlage 2 der 16. BImSchV – Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03) vom 12.06.1990, Stand 12.2014

Vom Bundesminister für Verkehr vorgegebene, im Verwaltungsverfahren anzuwendende Richtlinien. Die Richtlinien befassen sich mit Lärmschutzmaßnahmen und mit Berechnungsverfahren zur quantitativen Darstellung der Lärmbelastung. Die Richtlinien präzisieren das Verfahren der 16. BImSchV zur Berechnung der Verkehrsgeräuschimmissionen.

Richtlinie 2002/49/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 25.06.2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (EG-Umgebungslärmrichtlinie).

Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vom 24.06.2005.

Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung – 34. BImSchV) vom 06.03.2006

Die EG-Umgebungslärmrichtlinie gibt die Vorgehensweise zur europaweiten Erfassung (und Darlegung) des Lärms und zu dessen Entgegenwirkung vor.

Mit der Änderung des BImSchG durch das Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vom 24.06.2005 und der Inkraftsetzung 34. BImSchV erfolgte die Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie in deutsches Recht.

Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienen (VBUSch) vom 22.05.2006

Bei der VBUSch handelt es sich um eine untergesetzliche Regelung zur Lärmberechnung auf Grundlage der 34. BImSchV und damit der EG-Umgebungslärmrichtlinie. Sie wurde im Rahmen der gemeinsamen „Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV)“ der Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung veröffentlicht.

Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe (BUB))

Bei der BUB handelt es sich um eine untergesetzliche Regelung zur Lärmberechnung auf Grundlage der 34. BImSchV und damit der EG Umgebungslärmrichtlinie. Sie wurde im Rahmen der gemeinsamen „Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV)“ der Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit sowie für Verkehr, digitale Infrastruktur am 20.11.2018 veröffentlicht.

CNOSSOS (Common Noise Assessment Methods) – Europäische Berechnungsmethode für den Umgebungslärm

CNOSSOS (Common Noise Assessment Methods) ist eine europaweit einheitliche Methode für die Beurteilung des Umgebungslärms für die Verkehrsträger Straße, Schiene und Flug sowie der Industrie. Es handelt sich dabei um die Richtlinie (EU) 2015/996 der Kommission vom 19.05.2015 zur Festlegung gemeinsamer Lärmbewertungsmethoden gemäß der Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates mit Änderungen vom 10.01.2018.

DIN 45642 Messung von Verkehrsgeräuschen, Ausgabe Juni 2004

Diese Norm enthält ein anerkanntes Verfahren zur Messung von Geräuschemissionen und Geräuschmission des realen Straßenverkehrs. Diese Messnorm dient nicht zur Ermittlung der Verkehrsgeräuschmissionen nach BImSchG.

DIN EN ISO 3095 Bahnanwendungen – Messung der Geräuschemission von spurgebundenen Fahrzeugen, Ausgabe Juli 2014

Diese internationale Norm legt Messverfahren und -bedingungen fest, um reproduzierbare und vergleichbare Außengeräuschemissionspegel und -spektren für alle Arten spurgebundener Fahrzeuge zu gewinnen, die auf Schienen oder anderen Fahrwegen verkehren. Diese internationale Norm ist anwendbar für die Typprüfung von Schienenfahrzeugen, enthält aber keine Vorgaben zur Berücksichtigung infrastrukturbezogenen Quellen.

ANHANG 1.2 ALLGEMEINE BEGRIFFE UND GRÖSSEN DER GERÄUSCHERMITTLUNG

Schall, Geräusche, Lärm

Zur Beschreibung der Verkehrslärmproblematik werden in diesem Bericht diese Begriffe synonym, also zur Angabe des gleichen Sachverhaltes genutzt.

Schienenverkehrsgeräuschemissionen, Verkehrsgeräuschemissionen

Geräusche, die vom Schienenverkehr abgestrahlt werden. Spezifikation der Quelle.

Geräuschimmissionen des Schienenverkehrs, Verkehrsgeräuschimmissionen

Geräusche, die auf einen Ort oder auf ein Gebiet einwirken. Spezifikation des Aufpunkts.

Fremdgeräusche

Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Quelle (hier: Schienenverkehr) verursacht werden.

Schalldruckpegel: L in dB

Zwanzigfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses eines gegebenen Effektivwertes des Schalldrucks zu einem Bezugsschalldruck, wobei der Effektivwert des Schalldrucks mit einer genormten Frequenz- und Zeitbewertung ermittelt wird.

Schalldruckpegel werden überwiegend mit der Frequenzbewertung „A“ und der Zeitbewertung „F“ (jeweils nach DIN EN 61672-1) ermittelt. Die Art der Frequenz- und Zeitbewertung wird in der Regel als Indize des Formelzeichens angegeben. Hier: L_{AF} in dB(A). Sofern keine Verwechslungsgefahr besteht, kann die verkürzte Bezeichnung Schalldruckpegel gewählt werden. Ggf. kann auch auf die Angabe der Frequenzbewertung und der Zeitbewertung verzichtet werden.

Momentanschalldruckpegel: $L_{AF}(t)$ in dB(A)

Momentaner Pegelwert eines zeitlich schwankenden Geräusches.

Maximaler Schalldruckpegel, Maximalpegel: L_{AFmax} in dB(A)

Höchstwert eines schwankenden Schalldruckpegelverlaufs innerhalb eines Bezugszeitraums.

Mittelungspegel, äquivalenter Dauerschallpegel: L_m in dB(A)

Energieäquivalenter Mittelwert eines zeitlich veränderlichen Schalldruckpegelverlaufs $L(t)$ innerhalb eines Bezugszeitraums, gebildet nach DIN 45641 oder mittels Messgerät nach DIN EN 61672-1.

