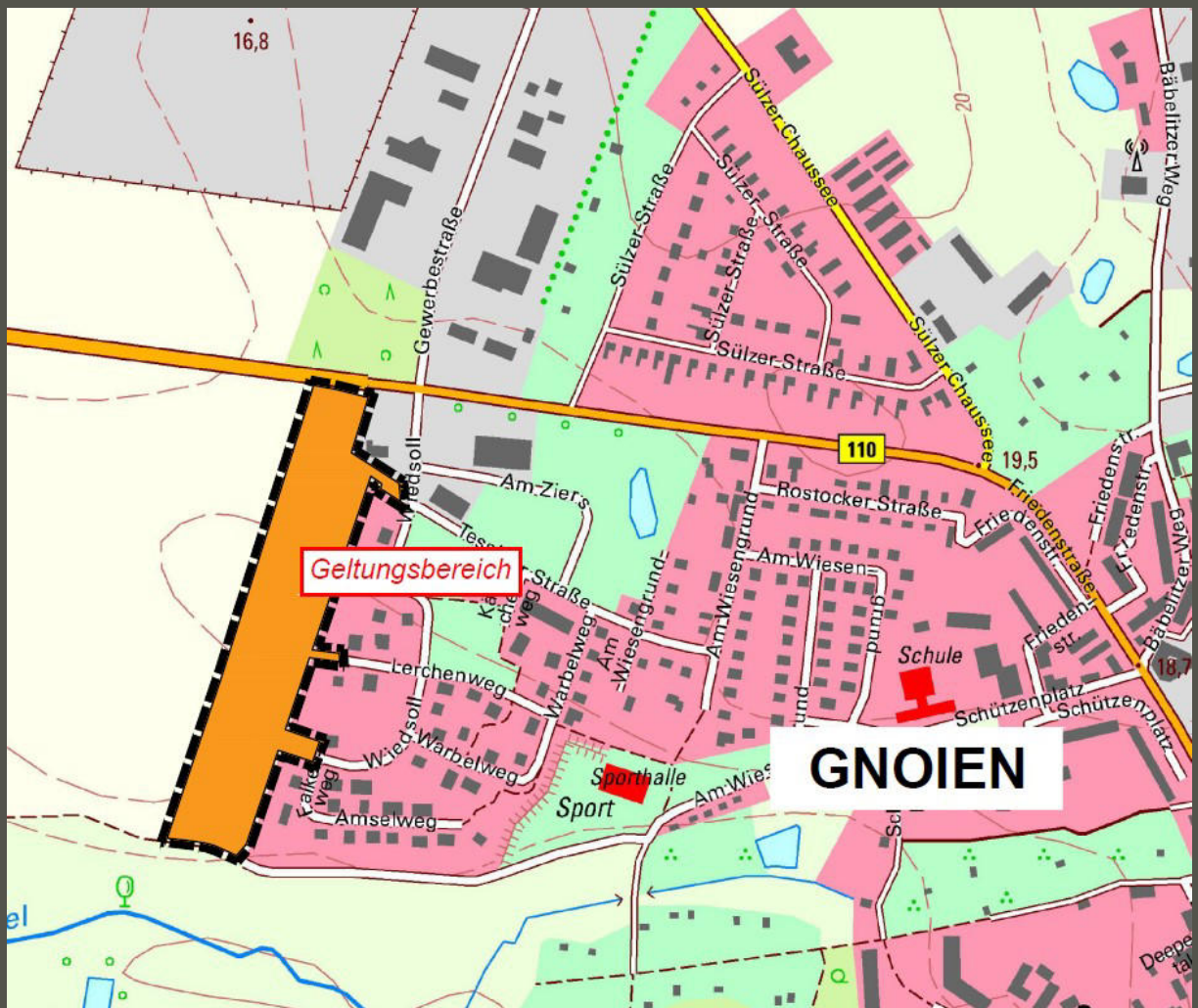


Warbelstadt Gnoien

Bebauungsplan Nr. 2 „Wohngebiet Warbelblick“

gemäß § 13b BauGB

Einbeziehung von Außenbereichsflächen in das beschleunigte Verfahren



AUSLEGUNGSEXEMPLAR

Auslegungszeit:

14.11.2022 bis 15.12.2022

<i>Anlage</i>	<i>Inhaltsverzeichnis</i>
1	Planzeichnung
2	Begründung
3	Schallimmissionsprognose Anhang 01 Schallschutz im Hochbau - Teil 1 Anhang 02 Schallschutz im Hochbau - Teil 2

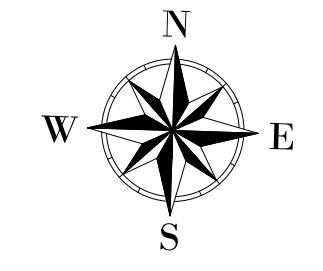
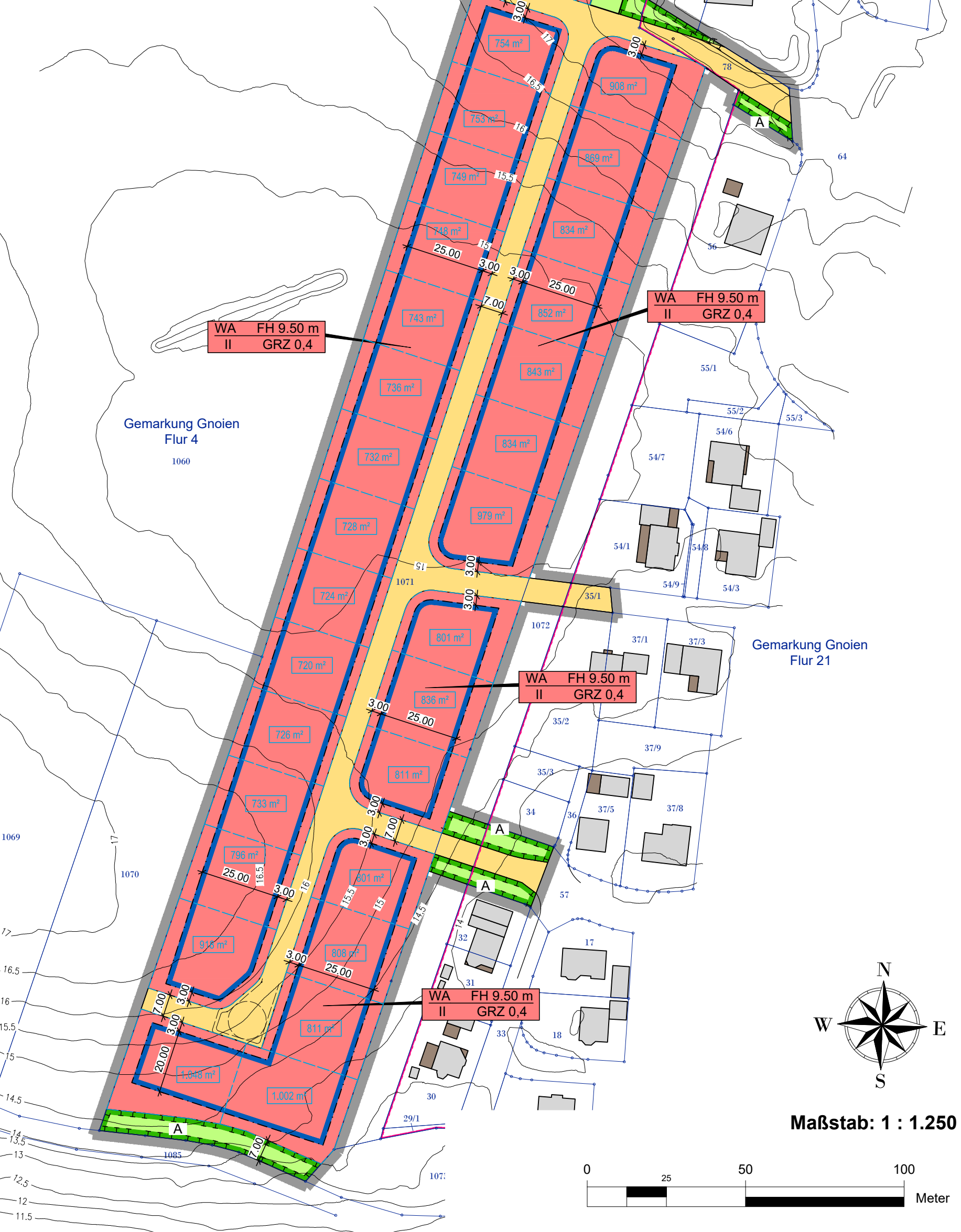
PLANZEICHNUNG TEIL A

Plangrundlage

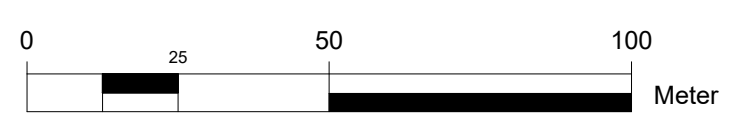
Katasterdaten sowie Geodaten des Landesamtes für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern vom Dezember 2021, Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen, Lübecker Str. 289, 19059 Schwerin

Hinweis

Wenn während der Erdarbeiten Funde oder auffällige Bodenverfärbungen entdeckt werden, ist gemäß § 11 DsChG M - V (GVBl. M - V Nr. 1 vom 14.01.98, S. 12 ff) die untere Denkmalschutzbehörde zu benachrichtigen und der Fund und die Fundstelle bis zum Eintreffen des Landesamtes für Bodendenkmalpflege oder dessen Vertreter in unverändertem Zustand zu erhalten. Verantwortlich hierfür sind der Entdecker, der Leiter der Arbeiten, der Grundeigentümer sowie zufällige Zeugen, die den Wert des Fundes erkennen. Die Verpflichtung erlischt 5 Werktage nach Zugang der Anzeige.



Maßstab: 1 : 1.250



TEXT - TEIL B

Planungsrechtliche Festsetzungen gemäß § 9 BauGB

- 1.1 Art und Maß der baulichen Nutzung § 9 Abs. 1 BauGB
1.1.1 Innerhalb des allgemeinen Wohngebietes sind gemäß § 4 Abs. 2 BauNVO Wohngebäude, die der Versorgung des Gebietes dienenden Läden, Schank- und Speisewirtschaften sowie nicht störende Handwerksbetriebe und Anlagen für kirchliche, kulturelle, soziale, gesundheitliche und sportliche Zwecke zulässig.
1.2 Flächen und Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB
1.2.1 Die mit A gekennzeichneten Flächen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft ist als Gehölzfläche zu entwickeln und wie folgt zu bepflanzen.
1.3 Örtliche Bauvorschriften § 86 Abs. 3 LBauO M-V
1.3.1 Innerhalb des Geltungsbereiches sind für Wohngebäude ausschließlich harte Bedachungen in naturrot oder anthrazit als Satteldächer, Krüppelwalm- oder Walmhäuser mit einer Dachneigung von 25° bis 55° zulässig.
1.4 Immissionsschutz § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB
1.4.1 Innerhalb der nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB festgesetzten und mit L gekennzeichneten Fläche zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen ist eine Lärmschutzwand oder ein Lärmschutzwall mit mindestens 3,5 m Höhe zu errichten und dauerhaft zu erhalten.
1.4.2 Innerhalb des Geltungsbereiches müssen zum Schutz vor Außenlärm die Außenbauteile von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen bewertete Luftschalldämmmaße (R'w,res) gemäß DIN 4109-01 und DIN 4109-2 von 30 dB aufweisen.
Hinweis: Die DIN-Normen 4109-01 und 4109-2 (vgl. Text (Teil B), Festsetzung 1.4.2) können während der allgemeinen Öffnungszeiten im Amtsgebäude des Amtes Gnoien, Teterower Straße 11 a, 17179 Gnoien eingesehen werden. Hier wird auch der Bebauungsplan zu jedermanns Einsicht bereitgehalten.

Planzeichenerklärung

- I. Verordnung über die Ausarbeitung der Bauleitpläne und die Darstellung des Planinhalts (Planzeichenverordnung - PlanZV vom 18.12.1990, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802)
1. Art der baulichen Nutzung § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB
2. Maß der baulichen Nutzung § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB
3. Baugrenzen § 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB
4. Verkehrsflächen § 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB
5. Grünflächen § 9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB
6. Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB
7. Sonstige Planzeichen § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB
II. Darstellung ohne Normcharakter
Bemaßung in Meter
Kataster
vorrh. Höhe in Meter über NHN im amtlichen Höhenbezugssystem DHHN2016
Nutzungsschablone

SATZUNG DER WARBELSTADT GNOIEN ÜBER DEN BEBAUUNGSPLAN Nr. 2 "WOHNGEBIET WARBELBLICK"

Präambel

Aufgrund des § 10 Abs. 1 des Baugesetzbuches (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 03. November 2017 (BGBl. I S. 3634) zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1353) in Verbindung mit der Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern (LBauO M-V) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Oktober 2015 (GVOBl. M-V 2015, S. 344), zuletzt geändert durch Gesetz vom 26. Juni 2021 (GVOBl. M-V S. 1033) wird nach Beschlussfassung durch die Stadtvertretung vom ... folgende Satzung über den Bebauungsplan Nr. 2 "Wohngebiet Warbelblick" der Warbelstadt Gnoien im beschleunigten Verfahren gemäß § 13b BauGB, bestehend aus der Planzeichnung (TEIL A) und dem Text (TEIL B) erlassen:

Verfahrensvermerke

- 1. Der katastermäßige Bestand im Geltungsbereich des Bebauungsplanes wird als richtig dargestellt bescheinigt. Hinsichtlich der lagerichtigen Darstellung der Grenzpunkte gilt der Vorbehalt, dass die Prüfung auf Grundlage der Flurkarte nur grob erfolgte. Regressansprüche können hieraus nicht abgeleitet werden.
2. Aufgestellt aufgrund des Aufstellungsbeschlusses der Stadtvertretung vom ... Die ortsübliche Bekanntmachung des Aufstellungsbeschlusses erfolgte entsprechend der Hauptsatzung durch Abdruck im amtlichen Bekanntmachungsblatt des Amtes Gnoien, dem „Gnoiener Amtskurier“ am ...
Die für Raumordnung und Landesplanung zuständige Stelle ist gemäß § 17 des Gesetzes über die Raumordnung und Landesplanung des Landes M/V (LPIG) am ... informiert worden.
Die Stadtvertretung hat am ... den Entwurf des Bebauungsplans beschlossen und zur Auslegung bestimmt. Der Entwurf der Begründung wurde gebilligt und ebenfalls zur Auslegung bestimmt.
Die von der Planung berührten Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange sind nach § 4 Abs. 2 BauGB mit Schreiben vom ... zur Abgabe einer Stellungnahme aufgefordert worden.
Der Entwurf des Bebauungsplans, bestehend aus der Planzeichnung (Teil A) und dem Text (Teil B), einschließlich Begründung hat in der Zeit vom ... bis ... während der Dienststunden im Amtsgebäude des Amtes Gnoien, Teterower Straße 11 a, 17179 Gnoien sowie im Internet auf der Homepage des Amtes Gnoien unter www.amtgnoien.de/Sonstige_oeffentliche_Bekanntmachungen.cfm, nach § 3 Abs. 2 BauGB öffentlich ausgelegt. Die öffentliche Auslegung ist mit dem Hinweis, dass Bedenken und Anregungen während der Auslegungsfrist von jedermann schriftlich oder zur Niederschrift vorgebracht werden können, am ... im amtlichen Bekanntmachungsblatt des Amtes Gnoien, dem „Gnoiener Amtskurier“ bekannt gemacht worden.
Die von der Planung berührten Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange sind nach § 4 Abs. 2 BauGB mit Schreiben vom ... zur Abgabe einer Stellungnahme zum 2. Entwurf aufgefordert worden.
Der 2. Entwurf des Bebauungsplans, bestehend aus der Planzeichnung (Teil A) und dem Text (Teil B), einschließlich Begründung einschließlich Umweltbericht mit Anhängen, und die wesentlichen umweltbezogenen Stellungnahmen haben in der Zeit vom ... bis ... während der Dienststunden im Amtsgebäude des Amtes Gnoien, Teterower Straße 11 a, 17179 Gnoien sowie im Internet auf der Homepage des Amtes Gnoien unter www.amtgnoien.de/Sonstige_oeffentliche_Bekanntmachungen.cfm, nach § 3 Abs. 2 BauGB öffentlich ausgelegt. Die öffentliche Auslegung ist mit dem Hinweis, dass Bedenken und Anregungen während der Auslegungsfrist von jedermann schriftlich oder zur Niederschrift vorgebracht werden können, am ... im amtlichen Bekanntmachungsblatt des Amtes Gnoien „Gnoiener Amtskurier“ bekannt gemacht worden.
3. Die Stadtvertretung hat die vorgebrachten Bedenken und Anregungen der Bürger sowie die Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange und Nachbargemeinden am ... geprüft. Das Ergebnis ist mitgeteilt worden. Der Bebauungsplan, bestehend aus der Planzeichnung (Teil A) und dem Text (Teil B), wurde am ... von der Stadtvertretung als Satzung beschlossen. Die Begründung zum Bebauungsplan wurde mit Beschluss der Stadtvertretung vom ... gebilligt.
4. Der Bebauungsplan, bestehend aus der Planzeichnung (Teil A) und dem Text (Teil B), wird hiermit ausgefertigt.
5. Die Genehmigung der Satzung des Bebauungsplans und die Stelle, bei der der Plan auf Dauer während der Dienststunden von allen Interessenten eingesehen werden kann und über den Inhalt Auskunft erteilt, sind am ... im amtlichen Bekanntmachungsblatt des Amtes Gnoien, dem „Gnoiener Amtskurier“ ortsüblich bekannt gemacht worden. In der Bekanntmachung ist auf die Geltendmachung der Verletzung von Verfahrens- und Formvorschriften und von Mängeln der Abwägung einschließlich der sich ergebenden Rechtsfolgen (§ 215 Abs. 2 BauGB, § 5 Abs. 5 KV M-V) sowie die Möglichkeit, Entschädigungsansprüche geltend machen und das Erlöschen dieser Ansprüche (§ 44 BauGB) hingewiesen worden. Die Satzung ist am ... in Kraft getreten.

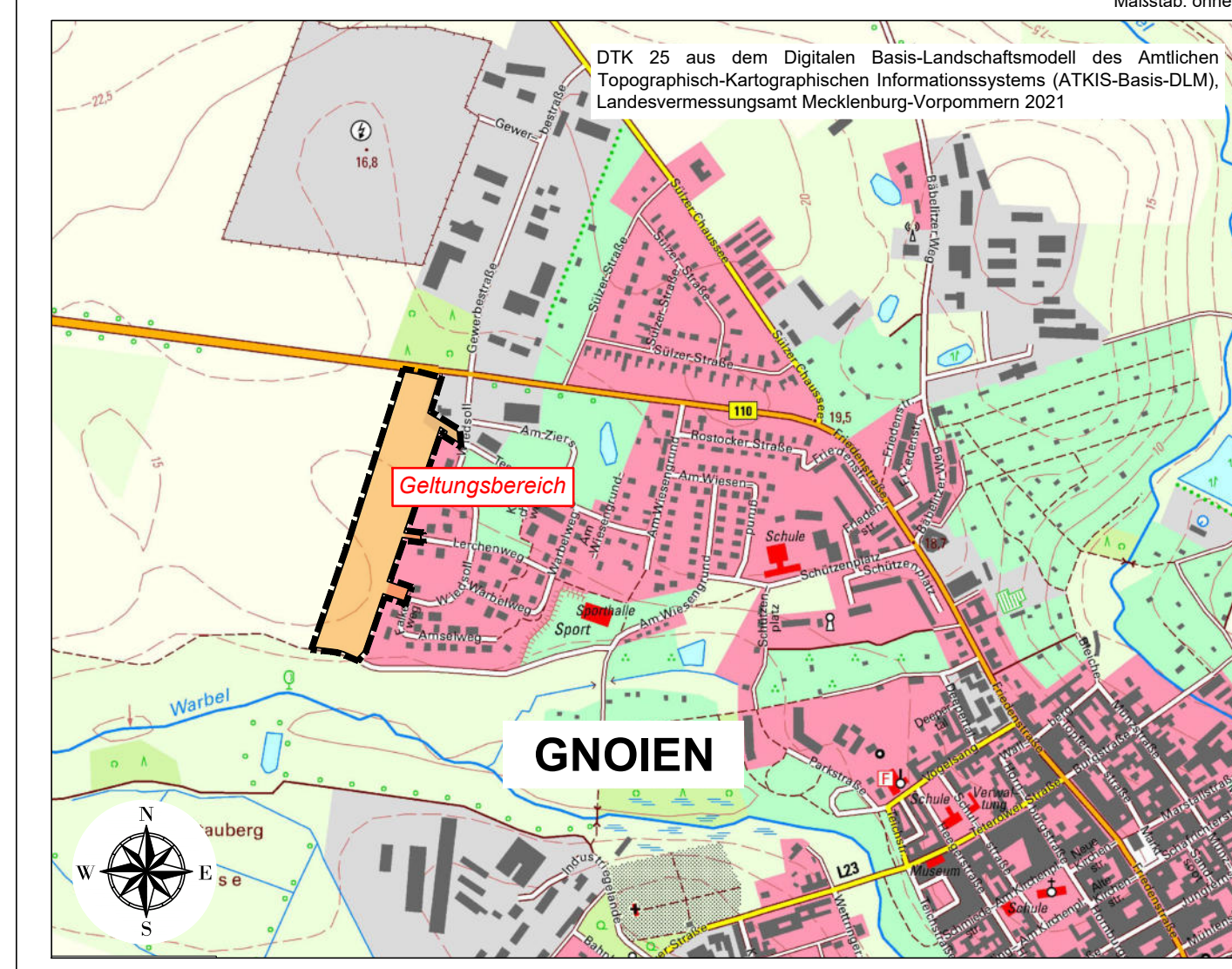
Rechtsgrundlagen

- Baugesetzbuch (BauGB) i. d. F. der Bekanntmachung vom 03. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1353)
Baunutzungsverordnung (BauNVO) i. d. F. der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802)
Planzeichenverordnung (PlanZV) i. d. F. der Bekanntmachung vom 18. Dezember 1990 (BGBl. 1991 I S. 58), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802)
Kommunalverfassung für das Land Mecklenburg-Vorpommern (Kommunalverfassung - KV M-V) in der Fassung der Bekanntmachung vom 13. Juli 2011 (GVOBl. M-V 2011, S. 777), geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. Juli 2019 (GVOBl. M-V S. 467)
Landesplanungsgesetz (LPIG) i. d. F. der Bekanntmachung vom 5. Mai 1998 (GVOBl. M-V 1998, S.503, 613), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 9. April 2020 (GVOBl. M-V S. 166, 181)
Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) i. d. F. der Bekanntmachung vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1362, 1436)
Gesetz des Landes Mecklenburg - Vorpommern zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes (Naturschutzausführungsgesetz - NatSchAG M-V) i. d. F. der Bekanntmachung vom 23. Februar 2010 (GVOBl. M-V S.66), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 5. Juli 2018 (GVOBl. M-V S. 221, 228)
Hauptsatzung der Warbelstadt Gnoien in der aktuellen Fassung

Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans ist im Plan im Maßstab 1:750 dargestellt und beläuft sich auf eine Fläche von etwa 3,2 ha. Er erstreckt sich auf die Flurstücke 1071, 1072 (tlw.) der Flur 4, Gemarkung Gnoien sowie die Flurstück 35/1, 57 (tlw.), 78 der Flur 21 innerhalb der Gemarkung Gnoien.

Übersichtskarte



Bebauungsplan Nr. 2 der Warbelstadt Gnoien „Wohngebiet Warbelblick“ im beschleunigten Verfahren gem. § 13 b BauGB

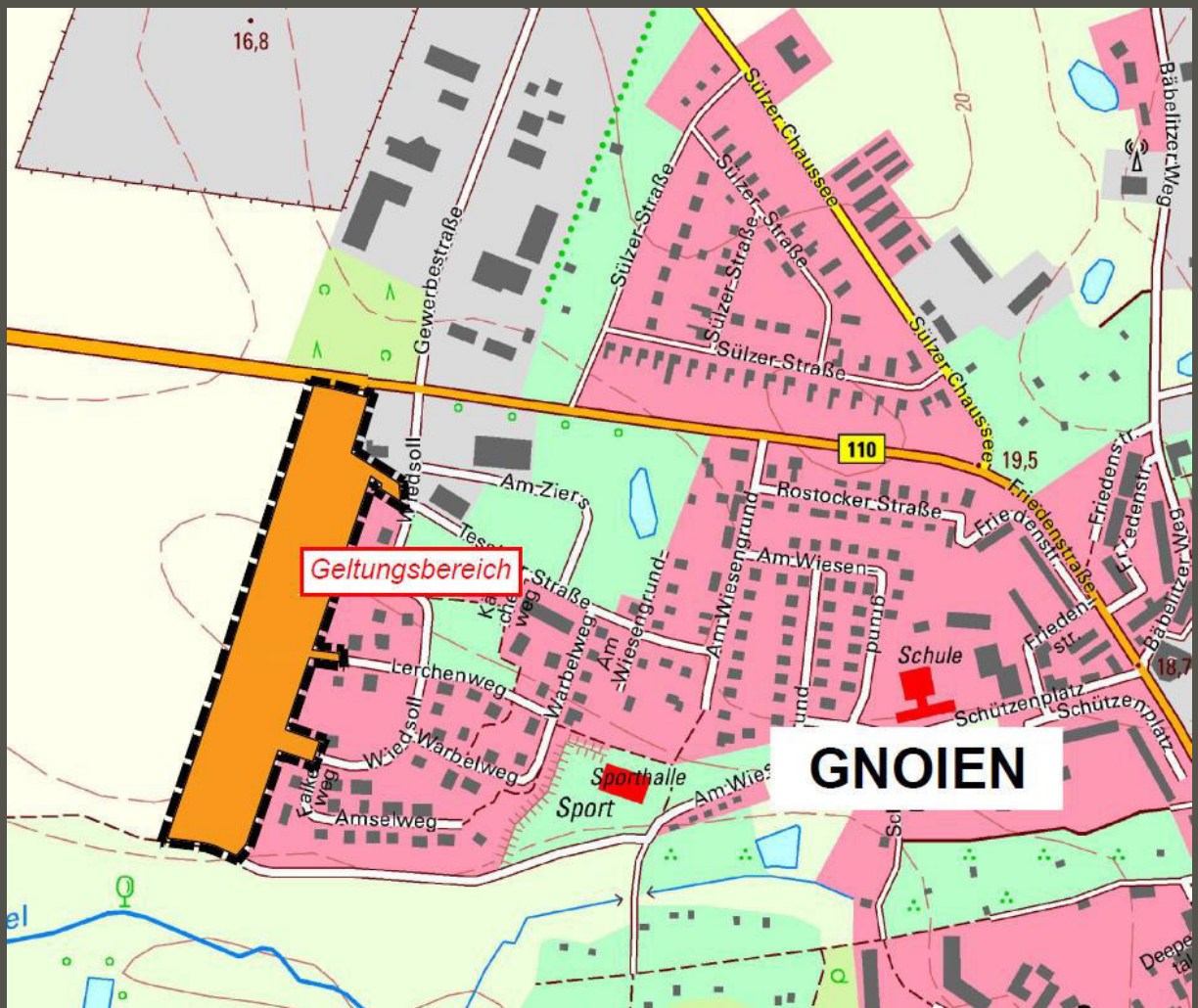
BAUKONZEPT NEUBRANDENBURG GmbH, Gerstenstraße 9, 17034 Neubrandenburg. Includes logo and contact information.

Warbelstadt Gnoien

Bebauungsplan Nr. 2 „Wohngebiet Warbelblick“

gemäß § 13b BauGB

Einbeziehung von Außenbereichsflächen in das beschleunigte Verfahren



Begründung

Oktober 2022

INHALTSVERZEICHNIS

1.	AUFSTELLUNGSBESCHLUSS UND PLANUNGSANLASS	3
2.	GRUNDLAGEN DER PLANUNG	5
2.1	Rechtsgrundlagen	5
2.2	Planungsgrundlagen	5
3.	RÄUMLICHER GELTUNGSBEREICH	5
4.	ENTWICKLUNG DES BEBAUUNGSPLANS	6
5.	BESCHAFFENHEIT DES PLANGEBIETES	11
6.	INHALT DES BEBAUUNGSPLANES	12
6.1	Städtebauliches Konzept	12
6.2	Art und Maß der baulichen Nutzung	14
6.3	Örtliche Bauvorschriften	16
6.4	Umweltprüfung	17
6.5	Verkehrskonzept	18
7.	IMMISSIONSSCHUTZ	19
8.	WIRTSCHAFTLICHE INFRASTRUKTUR	22
8.1	Energie-, Wasserver- und Entsorgung	22
8.2	Gewässer	22
8.3	Telekommunikation	23
8.4	Abfallentsorgung/Altlasten	23
8.5	Brandschutz	25
9.	DENKMALSCHUTZ	26
9.1	Baudenkmale	26
9.2	Bodendenkmale	26

1. Aufstellungsbeschluss und Planungsanlass

Die Warbelstadt Gnoien besitzt durch seine moderne Infrastruktur und dem reizvollen naturnahen Umfeld eine besondere Qualität als Wohnstandort. Die stetige Nachfrage nach Wohngrundstücken in der Stadt bleibt damit ungebrochen.

Vordergründiges Ziel des Verfahrens und gleichzeitig auch besonderes öffentliches Interesse der Stadt Gnoien ist es, der ständigen Nachfrage an attraktiven Wohnbaugrundstücken mit Anschluss an bestehende Siedlungsstrukturen gerecht zu werden und damit der drohenden Abwanderung von jungen Familien entgegenzuwirken.

Planungsziel ist die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebietes gemäß § 4 BauNVO. Der Bebauungsplan soll unter Einbeziehung von Außenbereichsflächen in das beschleunigte Verfahren gemäß § 13b BauGB aufgestellt werden.

Die Voraussetzungen für ein Verfahren gemäß § 13b BauGB liegen vor. Die Grundfläche, durch die die Zulässigkeit von Wohnnutzungen begründet wird, beträgt für das vorliegende Bauleitplanverfahren weniger als 10.000 m². Es handelt sich um eine Fläche, die sich an bestehende Wohnbebauungen in der Stadt Gnoien anschließt.

Vorliegend handelt es sich nicht um ein Vorhaben, welches einer Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterliegt.

Anhaltspunkte dafür, dass bei der Planung Pflichten zur Vermeidung oder Begrenzung der Auswirkungen von schweren Unfällen nach § 50 Satz 1 der Bundes-Immissionsschutzgesetzes zu beachten sind, gibt es nicht.

Der Planungsraum weist durch seine derzeitige Nutzung als Ackerland eine geringe Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz auf.

Eine Beeinträchtigung der in § 1 Abs. 6 Nr. 7 lit. b) BauGB genannten Schutzgüter, Schutzgebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung oder Europäischer Vogelschutzgebiete ist durch die beabsichtigten Festsetzungen nicht zu befürchten.

Im beschleunigten Verfahren gelten die Vorschriften des vereinfachten Verfahrens nach § 13 Abs. 2 und 3 Satz 1 BauGB entsprechend.

Im vereinfachten Verfahren kann von der frühzeitigen Unterrichtung und Erörterung nach § 3 Abs. 1 und § 4 Abs. 1 BauGB abgesehen werden, wenn der betroffenen Öffentlichkeit Gelegenheit zur Stellungnahme innerhalb angemessener Frist gegeben oder wahlweise die Auslegung nach § 3 Abs. 2 BauGB durchgeführt werden und den berührten Behörden und sonstigen Trägern öffentlicher Belange Gelegenheit zur Stellungnahme innerhalb angemessener Frist gegeben oder wahlweise die Beteiligung nach § 4 Abs. 2 BauGB durchgeführt werden.

Im vereinfachten Verfahren wird von der Umweltprüfung nach § 2 Abs. 4 BauGB, von dem Umweltbericht nach § 2a BauGB, von der Angabe nach § 3 Abs. 2 Satz 2 BauGB, welche Arten umweltbezogener Informationen verfügbar sind, sowie von der zusammenfassenden Erklärung nach § 6a Abs. 1 und § 10a Abs. 1 BauGB abgesehen; § 4c BauGB ist nicht anzuwenden.

Die Stadtvertretung der Warbelstadt Gnoien hat am 20.09.2021 die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 2 „Wohngebiet Warbelblick“ beschlossen.

2. Grundlagen der Planung

2.1 Rechtsgrundlagen

- **Baugesetzbuch** (BauGB) i. d. F. der Bekanntmachung vom 03. November 2017 (BGBl. I. S 3634), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1353)
- **Baunutzungsverordnung (BauNVO)** i. d. F. der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S.3786), geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802)
- **Planzeichenverordnung** (PlanZV) i. d. F. der Bekanntmachung vom 18. Dezember 1990 (BGBl. 1991 I S. 58), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802)
- **Kommunalverfassung für das Land Mecklenburg-Vorpommern** (Kommunalverfassung - KV M-V) in der Fassung der Bekanntmachung vom 13. Juli 2011 (GVOBl. M-V 2011, S. 777), geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. Juli 2019 (GVOBl. M-V S. 467)
- **Landesplanungsgesetz** (LPIG) i. d. F. der Bekanntmachung vom 5. Mai 1998 (GVOBl. M-V 1998, S.503, 613), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 9. April 2020 (GVOBl. M-V S. 166, 181)
- **Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege** (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) i. d. F. der Bekanntmachung vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1362, 1436)
- **Gesetz des Landes Mecklenburg – Vorpommern zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes** (Naturschutzausführungsgesetz – NatSchAG M-V) i. d. F. der Bekanntmachung vom 23. Februar 2010 (GVOBl. M-V S.66), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 5. Juli 2018 (GVOBl. M-V S. 221, 228)
- **Hauptsatzung der Warbelstadt Gnoien** in der aktuellen Fassung

2.2 Planungsgrundlagen

- Katasterdaten sowie Geodaten des Landesamtes für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern vom Dezember 2021, Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen, Lübecker Str. 289, 19059 Schwerin

3. Räumlicher Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans ist im Plan im Maßstab 1: 750 dargestellt und beläuft sich auf eine Fläche von 3,2 ha. Er umfasst die Flurstücke 1071, 1072 (tlw.) der Flur 4, Gemarkung Gnoien sowie die Flurstücke 35/1, 57 (tlw.), 78 der Flur 21, Gemarkung Gnoien.

4. Vorgaben übergeordneter Planungen

Bauleitpläne unterliegen den **Zielen und Grundsätzen der Raumordnung**. Dabei sind die einzelnen Bundesländer gebunden, übergeordnete und zusammenfassende Pläne oder Programme aufzustellen.

Ziele der Raumordnung sind gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 2 ROG verbindliche Vorgaben in Form von räumlich und sachlich bestimmten oder bestimmbar, vom Träger der Raumordnung abschließend abgewogenen textlichen oder zeichnerischen Festlegungen in Raumordnungsplänen zur Entwicklung, Ordnung und Sicherung des Raums. Für gemeindliche Bauleitplanverfahren besteht eine Anpassungspflicht.

Bei den Grundsätzen der Raumordnung handelt es sich hingegen gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 3 ROG um Aussagen zur Entwicklung, Ordnung und Sicherung des Raums als Vorgaben für nachfolgende Abwägungs- oder Ermessensentscheidungen. Für nachgeordnete Bauleitplanverfahren besteht eine Berücksichtigungspflicht.

Für Planungen und Maßnahmen der Warbelstadt Gnoien ergeben sich die Ziele, Grundsätze und sonstigen Erfordernisse der Raumordnung aus folgenden Rechtsgrundlagen:

- **Raumordnungsgesetz** (ROG) i. d. F. der Bekanntmachung vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 3. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694)
- **Landesplanungsgesetz** (LPIG) i. d. F. der Bekanntmachung vom 5. Mai 1998 (GVObI. M-V 1998, S. 503, 613), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 9. April 2020 (GVObI. M-V S. 166, 181)
- **Landesverordnung über das Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern (LEP-M-V)** vom 27. Mai 2016
- Landesverordnung über das **Regionale Raumentwicklungsprogramm Mittleres Mecklenburg/Rostock (RREP MMR-LVO M-V)** vom 22. August 2011

Im Verlauf des Aufstellungsverfahrens ist die Vereinbarkeit mit den Zielen und Grundsätzen der Raumordnung zu prüfen. Rechtsgrundlage hierfür sind § 4 Abs. 1 ROG sowie der § 1 Abs. 4 BauGB.

Nach § 3 Nr. 6 ROG sind solche Vorhaben, die die räumliche Entwicklung und Ordnung eines Gebietes beeinflussen, als raumbedeutsam zu beurteilen.

In diesem Zusammenhang entscheiden also die Dimension des Baugebietes, die Besonderheit des Standortes sowie die vorhersehbaren Auswirkungen auf gesicherte Raumfunktionen die Raumbedeutsamkeit.

Die Festlegungskarten des LEP M-V und des RREP MMR/ LVO weisen den Planungsraum als *Vorbehaltsgebiet Landwirtschaft* aus.

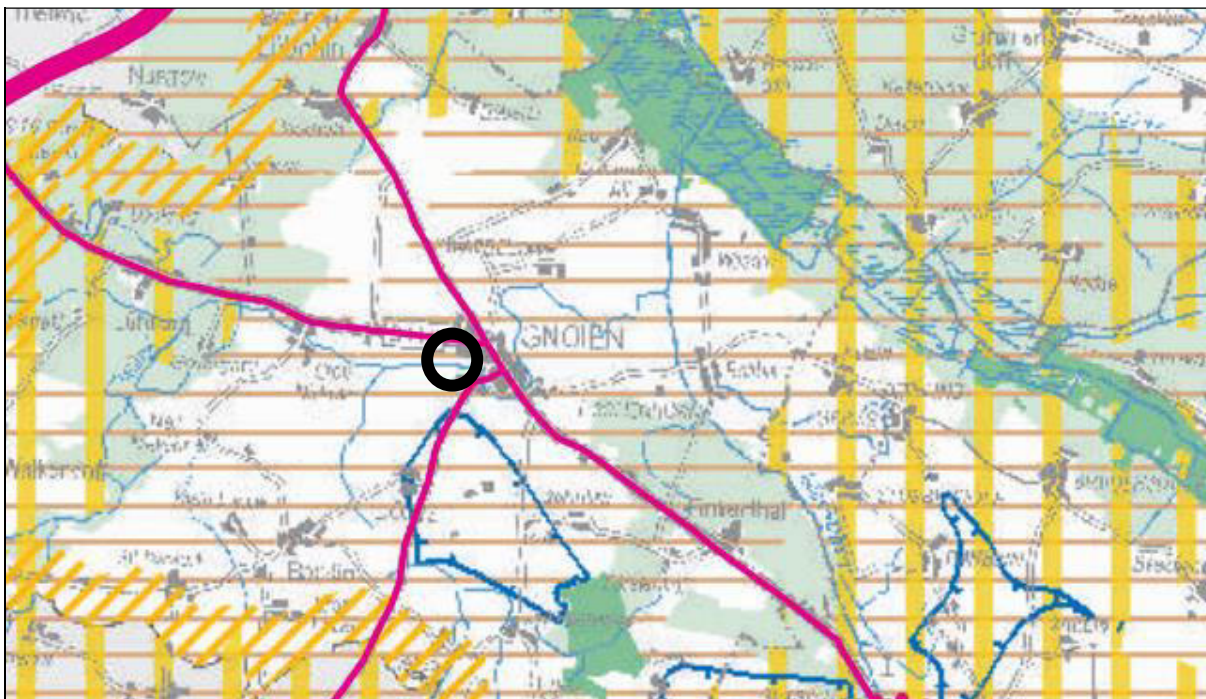


Abbildung 1: Ausschnitt aus dem LEP M-V (Planungsraum schwarz markiert)

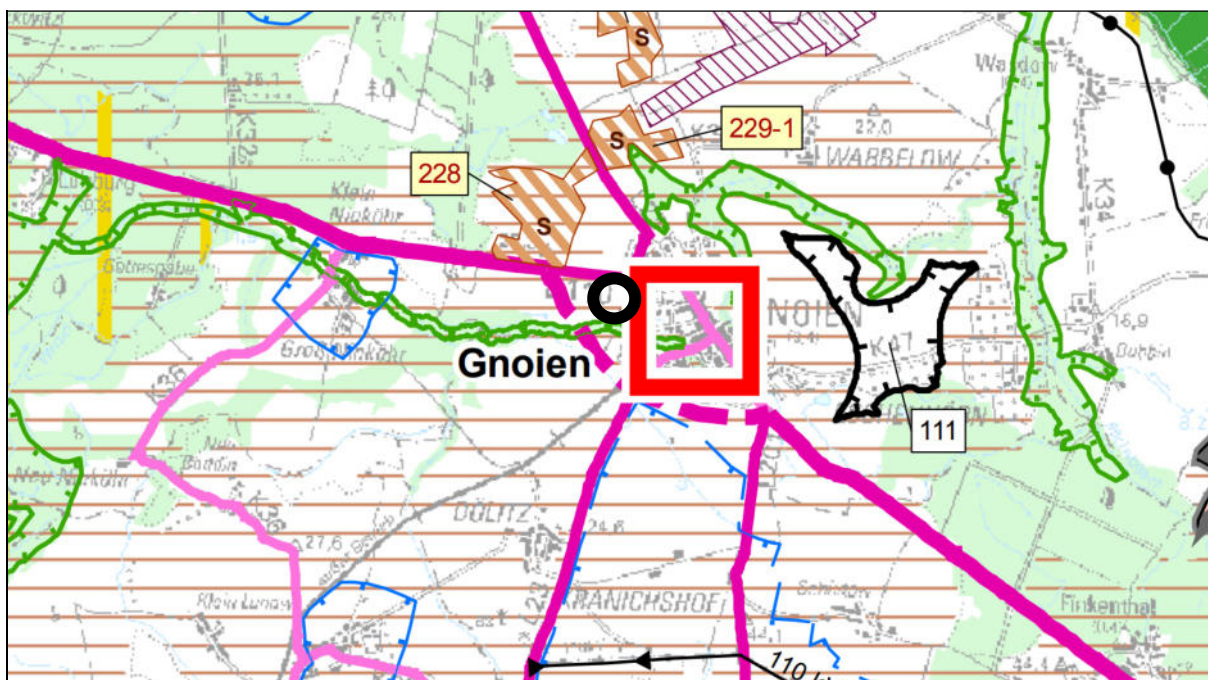


Abbildung 2: Ausschnitt aus dem RREP MMR/LVO (Planungsraum schwarz markiert)

In den Vorbehaltsgebieten Landwirtschaft soll dem Erhalt und der Entwicklung landwirtschaftlicher Produktionsfaktoren und -stätten, auch in vor- und nachgelagerten Bereichen, ein besonderes Gewicht beigemessen werden. Bei der Abwägung mit anderen raumbedeutsamen Planungen, Maßnahmen und Vorhaben sollen die lokalen Standortverhältnisse und konkreten agrarstrukturellen Belange besonders berücksichtigt werden. **(Grundsatz 3.1.4 [1] RREP MMR-LVO M-V)**

Durch die Ausweisung des Planungsraumes als Vorbehaltsgebiet Landwirtschaft ist eine Prüfung des Einzelfalls für die **Belange der Landwirtschaft** erforderlich.

Die abwägende Entscheidung für eine zukünftige Ausformung einer bedarfsgerechten und Ressourcen schonenden Landwirtschaft ist mit anderen öffentlichen Belangen (hier: *Schaffung von Wohnbauflächen*) in Einklang zu bringen.

Zur Sicherung bedeutsamer Böden darf die landwirtschaftliche Nutzung von Flächen ab der Wertzahl 50 nicht in andere Nutzungen umgewandelt werden. **(LEP 4.5 [2] (Z))** Bei den vorliegenden Flächen handelt es sich um Sandböden mit mittlerem Ertragspotenzial. Bedeutsame Böden werden nicht überplant.

Mit dem gewählten Flächenzuschnitt wird gewährleistet, dass die sich im Westen anschließenden Ackerflächen weiterhin problemlos bewirtschaftet werden können. Das in Anspruch genommene Areal stellt im Vergleich zu den verbleibenden Produktionsflächen der Landwirte einen untergeordneten Teil dar. Negative Auswirkungen auf die Landwirtschaft können damit ausgeschlossen werden.

Das **LEP M-V** enthält in den Zielen der Raumordnung Regelungen zur Entwicklung von Siedlungsstrukturen.

Der Programmsatz 4.1 trifft konkrete Aussagen zur weiteren Siedlungsentwicklung. Die Zersiedlung der Landschaft, die bandartige Entwicklung der Siedlungsstruktur sowie die Verfestigung von Siedlungssplittern sind zu vermeiden. **(Programmsatz 4.1.6 LEP M-V)** Mit der vorliegenden Planung wird dem Rechnung getragen. Der Geltungsbereich schließt westlich direkt an vorhandene Siedlungsstrukturen der Stadt Gnoien an.

Das **Regionale Raumentwicklungsprogramm Mittleres Mecklenburg/Rostock (RREP MMR-LVO M-V)** beinhaltet verbindliche Ziele der Raumordnung, mit denen der Entstehung neuer Splittersiedlungen sowie der Erweiterung vorhandener Splittersiedlungen entgegengewirkt werden soll.

Die über den Eigenbedarf hinausgehende oder überörtliche Neuausweisung von Siedlungsflächen soll auf die zentralen Orte konzentriert werden **(Grundsatz 4.1 [2] RREP MMR-LVO M-V).**

Gnoien gehört zu den zentralen Orten und übernimmt die Aufgaben eines Grundzentrums. Als **Grundzentrum** hat die Warbelstadt Gnoien überörtliche Bedeutung und Einrichtungen der Daseinsvorsorge sollen in der Stadt gesichert werden.

In den Gemeinden sind die Innenentwicklungspotenziale sowie Möglichkeiten der Nachverdichtung vorrangig zu nutzen. Sofern dies nachweislich nicht umsetzbar ist, hat die Ausweisung neuer Siedlungsflächen in Anbindung an die Ortslage zu erfolgen.

Ausnahmen davon sind nur möglich, wenn das Vorhaben nachweislich

- immissionsschutzrechtlich nur außerhalb der Ortslage zulässig ist oder
- aufgrund seiner spezifischen Standortanforderungen an die Infrastruktur nicht in Innenlagen bzw. Ortsrandlagen realisiert werden kann. **(LEP 4.1 (5) (Z))**

Für die Stadt Gnoien ist festzustellen, dass Innentwicklungspotenziale fast vollständig erschöpft sind. So stehen im Bereich des östlich angrenzenden Bebauungsplanes Nr.2 „Wohngebiet Warbelniederung“ nur noch wenige Bauplätze zur Verfügung.

Gleichzeitig verzeichnet die Stadt eine ständige Nachfrage zu Baulandreserven, welche unter anderem auf die gute soziale Infrastruktur zurückzuführen sind: In der Stadt gibt es neben der *Johann-Wolfgang-von-Goethe Grundschule* und der *Regionalen Warbel-Schule*, auch die *Kindertagesstätte „Märchenland“*.

Ansässige Fachärzte für Allgemeinmedizin, Frauenheilkunde, Innere Medizin sowie Zahnärzte sind auf kurzem Wege erreichbar. Apotheken, Physiotherapiepraxen und Pflegedienste befinden sich ebenfalls in der Stadt.

Darüber hinaus bietet die Stadt ein breites Angebot an Sport- und Freizeitaktivitäten.

Zielstellung der Stadt Gnoien ist es, zur Erhaltung der positiven Strukturmerkmale und Auslastung der Infrastruktur, weitere Wohnbauflächen zu schaffen, um die Ansiedlung junger Familien zu fördern und die Stadt auch in Zukunft zu stärken.

Eine positive Bevölkerungsentwicklung kann nur erreicht werden, wenn Wohnbauflächen für den Wohnungsneubau vorhanden sind. Gelingt dies nicht, werden in Gnoien Bevölkerungsverluste eintreten und dies hat negative Auswirkungen auf die Auslastung der sozialen Infrastruktur.

Mit dem Bebauungsplan Nr. 2 „Wohngebiet Warbelblick“ ist vorgesehen attraktive, nachfragegerechte Wohnbauflächen bereitzuhalten und gleichzeitig einen Beitrag zur Eigentumbildung der Bevölkerung in der Region zu leisten.

Die vorgesehenen Wohngrundstücke schließen unmittelbar an den gewachsenen Siedlungskörper und bestehende Wohnnutzungen an. Vorliegend ist somit kein Konflikt mit den formulierten Zielstellungen des LEP M-V und RREP MMR-LVO erkennbar. Die Umsetzung des Vorhabens an diesem Standort erscheint somit als zielführend.

Es ist also davon auszugehen, dass die von der Warbelstadt Gnoien formulierten Planungsziele den Zielen und Grundsätzen der Raumordnung und Landesplanung nicht widersprechen.

5. Beschaffenheit des Plangebietes

Der Planungsraum befindet sich am westlichen Rande der Warbelstadt Gnoien und umfasst derzeit intensiv genutztes Ackerland.

Da der Planungsraum intensiv landwirtschaftlich bewirtschaftet wird, unterliegt er somit einer regelmäßigen Bodenbearbeitung und Düngung. Durch die periodische Bodenbearbeitung setzt sich die Ackerbegleit- oder Segetalvegetation aus Arten zusammen, die ihren Vegetationszyklus, d. h. die gesamte Entwicklung in sehr kurzer Zeit durchlaufen. Hier sind „Allerweltsarten“ zu finden, die keine besonderen Ansprüche an ihren Lebensraum stellen. Gebäude oder hochwertige Biotopstrukturen befinden sich nicht innerhalb des Planungsraumes.

Die nächstgelegenen Wohnnutzungen befinden sich direkt östlich angrenzend an den Planungsraum. Nordöstlich grenzt der Vorhabenstandort an ein Tankstellengelände. Im Norden verläuft die Bundesstraße B 110. Westlich erstrecken sich weitere intensiv genutzte Ackerflächen.

Innerhalb des Geltungsbereiches befinden sich keine gesetzlich geschützten Biotope. Südlich des Vorhabenstandortes in ca. 80 m Entfernung fließt die „Warbel“.

Der Geltungsbereich selbst unterliegt keinen Schutzgebietsausweisungen.

Als nächstgelegene europäische Schutzgebiete sind die Vogelschutzgebiete „Mecklenburgische Schweiz und Kummerower See“ sowie „Recknitz- und Trebeltal mit Seitentälern und Feldmark“ in jeweils 3.000 m Entfernung zu benennen. Bei dem nächstgelegenen Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung (GGB) handelt es sich um das „Recknitz- und Trebeltal mit Zuflüssen“. Das Schutzgebiet erstreckt sich in ca. 5.600 m Entfernung zum Planungsraum.

Weitere Schutzgebiete nach den §§ 23 (Naturschutzgebiet), 24 (Nationalpark, Nationale Naturmonumente), 25 (Biosphärenreservat), 26 (Landschaftsschutzgebiet), 27 (Naturpark) und 28 (Naturdenkmäler) des Bundesnaturschutzgesetzes sind von der Planung nicht betroffen.

6. Inhalt des Bebauungsplans

6.1 Städtebauliches Konzept

Aufgabe des Bebauungsplanes ist es eine städtebauliche Ordnung gemäß den in § 1 Abs. 5 BauGB aufgeführten Planungsleitsätzen zu gewährleisten. Im Sinne einer baulichen Verdichtung, zur Gewährleistung einer städtebaulichen Ordnung und zur gestalterischen Einflussnahme ist es erforderlich, diese Forderungen über eine Bebauungsplanung festzuschreiben.

Zielstellung der vorliegenden Planung ist die Erweiterung der vorhandenen Wohnnutzungen für Einfamilienhäuser in der Warbelstadt Gnoien unter der Maßgabe der Abrundung des Siedlungskörpers. Vorgesehen ist die Schaffung von bis zu 31 Wohnbauplätzen für Einfamilienhäuser. Im Rahmen der Standortprüfung für das mögliche Plangebiet wurden unter anderem Kriterien der schon möglichen Versiegelungen innerhalb des bebauten Stadtgebietes in einer Größe von ca. 1,0 ha Bebauungsgröße, eine gute mediale und verkehrliche vorhandene Erschließung, ein geringes Konfliktpotenzial im Sinne der zu erwartenden Eingriffe in Natur und Landschaft und des Immissionsschutzes sowie eine gute Erreichbarkeit für die Bürger durch eine zentrale Lage innerhalb des Stadtgebietes gewählt. Im Ergebnis dieser Prüfung konnte der nunmehr gewählte Standort festgestellt werden, da hier die Kriterien im Rahmen der Abwägung bestens erfüllt werden konnten. Alle im Innenstadtbereich vorhandenen Baulücken oder Leerstandsobjekte konnten ausgeschlossen werden, da hier die Kriterien der Gebietsgröße und der Bebaubarkeit mit Einfamilienhäusern nicht erfüllt werden konnten. Dementsprechend wurden die wichtigsten Kriterien der Standortwahl nicht erfüllt und entsprechen somit nicht dem Planungsziel der Stadt Gnoien. Andere mögliche Standorte in Stadtrandlage erfüllten die o.g. Kriterien nur teilweise, sodass auch diese im Rahmen der Abwägung zur Standortwahl dem nunmehr gewählten Standort unterlegen waren.

Das städtebauliche Konzept ist entsprechend darauf ausgerichtet, dass der Anschluss an die vorhandene Infrastruktur des Wohngebietes „Warbelniederung“ im Westen erfolgt. Dazu werden die geplanten Erschließungsstraßen an den Lerchenweg, den Wiedesoll und die Tessiner Straße angebunden.

Die südlichen Baufelder werden über eine Stichstraße mit Wendeeinrichtungen erschlossen.

Die Verkehrswege werden so angeordnet, dass zukünftig eine Erweiterung des Wohngebietes in westliche Richtung möglich ist.

Um Beeinträchtigungen auf das Landschaftsbild zu minimieren, ist im Norden und entlang der südlichen Plangebietsgrenze sowie im Bereich der Anschlusspunkten der Erschließungsstraßen die Anpflanzung von Gehölzstrukturen geplant.

Ein weiterer Bestandteil der vorliegenden Planung ist die Errichtung eines Lärmschutzwalls, um Beeinträchtigungen ausgehend der nördlich verlaufenden Bundesstraße B 110 zu minimieren.

Die Warbelstadt Gnoien ist verkehrstechnisch günstig gelegen. Die Bundesautobahn A20 ist in 10 min Fahrtzeit zu erreichen. Die Hansestadt Rostock liegt etwa 45 min Fahrtzeit entfernt. Aufgrund der besonderen Ausstattung des Natur- und Landschaftsraumes und der guten verkehrlichen Anbindung eignet sich Gnoien gut als Wohnstandort.

6.2 Art und Maß der baulichen Nutzung

Planungsziel ist die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebietes gemäß § 4 BauNVO. Grundsätzlich steht damit die Wohnnutzung im Fokus. Die Planung sieht die Schaffung von bis zu 31 Wohnbauflächen vor.

Grundsätzlich soll alles zulässig sein, was der Zulässigkeitskatalog der Baunutzungsverordnung für allgemeine Wohngebiete vorgibt.

Die Ansiedlung von Betrieben des Beherbergungsgewerbes, Gartenbaubetrieben und Tankstellen sind nicht mit den Planungszielen der Gemeinde und den oben formulierten städtebaulichen Zielstellungen vereinbar, denn der Schwerpunkt der Planung liegt auf der Entwicklung von Wohnbaugrundstücken für Einfamilienhäuser. Sonstige nicht störende Gewerbebetriebe sowie Anlagen für Verwaltungen können ausnahmsweise zugelassen werden.

Zur Wahrung des gebietstypischen Orts- und Landschaftsbildes beabsichtigt die Stadt Gnoien, die Dichte und auch die Höhenentwicklung von baulichen Anlagen über das Maß der baulichen Nutzung zu beschränken. Aus immissionsschutzrechtlichen Gründen wurde die Zahl der Vollgeschosse für das nördliche Baufeld an der Bundesstraße B110 auf Z=I festgesetzt. Darüber hinaus erfolgte in Anlehnung an die im Umfeld vorhandenen Gebäude die Festsetzung der Zahl der Vollgeschosse auf Z=II.

Das Maß der baulichen Nutzung wird für das Allgemeine Wohngebiet auf eine Grundflächenzahl von 0,4 festgesetzt.

Flächenbilanz:

<i>Geltungsbereich</i>	<i>32.346 m²</i>
<i>Allgemeines Wohngebiet</i>	<i>24.935 m²</i>
<i>öffentliche Straßenverkehrsfläche</i>	<i>4.514 m²</i>
<i>A-Fläche</i>	<i>1.407 m²</i>
<i>Grünfläche</i>	<i>1.490 m²</i>
<i>Maximale Versiegelung (GRZ 0,4)</i>	<i>max.10.000 m²</i>

Durch die gewählte Grundflächenzahl von 0,4 sind innerhalb des allgemeinen Wohngebietes mit einer Fläche von 24.935 m² maximal 9.974 m² Versiegelungen möglich, durch die eine Wohnnutzung begründet wird.

Folgende Festsetzungen werden getroffen:

- 1.1.1 Innerhalb des Allgemeinen Wohngebietes sind gemäß § 4 Abs. 2 BauNVO Wohngebäude, die der Versorgung des Gebietes dienenden Läden, Schank- und Speisewirtschaften sowie nicht störende Handwerksbetriebe und Anlagen für kirchliche, kulturelle, soziale, gesundheitliche und sportliche Zwecke zulässig. Ausnahmen im Sinne von § 4 Abs. 3 Nr. 2 und 3 BauNVO sind ausnahmsweise zulässig.*
- 1.1.2 Eine Überschreitung der festgesetzten Grundfläche gemäß § 19 Abs. 4 Satz 2 BauNVO ist unzulässig.*

6.3 Örtliche Bauvorschriften

Städte und Gemeinden haben aufgrund der Befugnis, „örtliche Bauvorschriften“ erlassen zu können, die Möglichkeit, im Sinne einer Gestaltungspflege tätig zu werden. Die Rechtsgrundlage für ein solches Handeln ist durch § 86 Abs. 3 LBauO M-V gegeben.

Gemäß § 86 Abs. 1 Nr. 1 LBauO M-V soll durch Vorgaben der Dachgestaltung für Wohnhäuser ein städtebaulich verträgliches Gesamterscheinungsbild sichergestellt werden. Nebengebäude, überdachte Stellplätze und Garagen sind von dieser Regelung nicht erfasst.

Folgende Festsetzungen werden getroffen:

- 1. Innerhalb des Geltungsbereiches sind für Wohngebäude ausschließlich harte Bedachungen in naturrot oder anthrazit als Satteldächer, Krüppelwalm- oder Walmdächer mit einer Dachneigung von 25° bis 55° zulässig. Die vorgenannten örtlichen Bauvorschriften gelten nicht für sonstige bauliche Anlagen, Carports und Garagen.*

6.4 Flächen und Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft

Entsprechend des oben beschriebenen städtebaulichen Konzeptes soll zur Minimierung von Beeinträchtigungen auf das Landschaftsbild, im Norden und entlang der südlichen Plangebietsgrenze sowie im Bereich der Anschlusspunkten der Erschließungsstraßen, die Anpflanzung von Gehölzstrukturen erfolgen.

Folgende Festsetzung wurde getroffen:

- 1. Die mit A gekennzeichneten Flächen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft sind als Gehölzflächen zu entwickeln und wie folgt zu bepflanzen. Je 50 m² Pflanzfläche sind 10 Sträucher der Arten Rosa rubiginosa, Rosa tomentosa, Rosa canina, Cornus sanguinea, Rhamnus catharticus oder Corylus avellana in der Qualität 60/100 anzupflanzen.*

6.5 Umweltprüfung

Gemäß § 13b BauGB in Verbindung mit § 13a Abs. 1 Satz 2 BauGB kann für den vorliegenden Bebauungsplan das beschleunigte Verfahren angewendet werden.

Die Vorschriften des vereinfachten Verfahrens nach § 13 Abs. 2 und 3 Satz 1 BauGB gelten entsprechend. Im vereinfachten Verfahren wird gem. § 13 Abs. 3 Satz 1 BauGB von der Umweltprüfung abgesehen.

Eine Beeinträchtigung der Schutzgüter durch die beabsichtigte Planung ist auf Grund der bisherigen Nutzung als Kleingartenanlage nicht zu befürchten.

Eingriffsregelung

Im beschleunigten Verfahren gelten in den Fällen des § 13a Abs. 1 Satz 2 Nummer 1 BauGB Eingriffe, die auf Grund der Aufstellung des Bebauungsplans zu erwarten sind, als im Sinne des § 1a Abs. 3 Satz 6 BauGB vor der planerischen Entscheidung erfolgt oder zulässig. Vorliegend sind also keine Ausgleichsmaßnahmen erforderlich.

Artenschutz

Artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahmen für Brutvögel

Zur Vermeidung einer Tötung oder Störung von Brutvögeln des Offenlandes oder der Gehölze sollte eine **Bauzeitenbeschränkung** eingehalten werden, d.h. Bauarbeiten sollen nur außerhalb der Brutzeit im September bis März erfolgen. Bei Baubeginn innerhalb der Brutzeit soll vorher durch einen Gutachter überprüft werden, ob ein aktuelles Brutgeschehen im Bereich der Baufläche ausgeschlossen werden kann.

Artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahmen für Reptilien

Zum Schutz von Reptilien (hier: Zauneidechsen) sollte die Bauzeit grundsätzlich außerhalb des Aktivitätszeitraumes, d.h. in der Zeit von Mitte September bis Ende März erfolgen.

Mögliche Gehölzrodungen

Für eventuell notwendige Gehölzrodungen im Bereich der Herstellung der Verkehrsflächen sind folgende Hinweise zu beachten:

Die Gehölzrodung für die Herstellung der Verkehrsflächen im Bereich der Anschlüsse (Flurstück 1072) ist (gemäß § 39 Abs. 5 BNatSchG) nur im Zeitraum Anfang Oktober bis Ende Februar zulässig.

6.6 Verkehr

Die Erschließung erfolgt ausgehend des westlich angrenzenden Wohngebiets über den Lerchenweg, den Wiedesoll und die Tessiner Straße. Die südlichen Baufelder werden über eine Stichstraße mit Wendeeinrichtungen, die für das Bemessungsfahrzeug dreiachsiges Müllfahrzeug ausgelegt ist, erschlossen.

Die Anbauverbotszone von 20 m zur Bundesstraße B 110 wird mit der vorliegenden Planung eingehalten.

Für die Erschließungsaufwendungen sind Versiegelungen in Höhe von ca. 4.514 m² erforderlich.

Der Planungsraum wird an den südlich angrenzenden Wirtschaftsweg über geplante öffentliche Verkehrsfläche angeschlossen.

Eine Bereitstellung von Stellplätzen auf öffentlichen Flächen ist nicht notwendig, da die ausgewiesenen Grundstücksgrößen ausreichenden Platz für Stellflächen mehrerer Fahrzeuge zu lassen. Hierdurch gibt es keinen Bedarf an öffentlichen Parkplätzen außerhalb der privaten Grundstücke.

7. Immissionsschutz

Geplante Nutzungen innerhalb des Bebauungsplangebietes haben demgegenüber einen Anspruch darauf, von allen erheblichen Störungen, insbesondere Immissionen, freigehalten zu werden, die ein ruhiges und gesundes Wohnen stören, beeinträchtigen oder erheblich belästigen können. Bei der immissionsschutzrechtlichen Beurteilung des Plangebietes ist daher auch auf unzumutbare Lärmbelästigungen, verursacht durch Verkehrslärm einzugehen.

Die Aufgabe beim Immissionsschutz ist es, zu prüfen, ob die Planung Auswirkungen auf immissionsschutzrechtliche Belange nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) hat. Es gilt die Schallimmissionen, die auf das geplante Gebiet einwirken, im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens in Anlehnung an die DIN 18005 zu ermitteln.

Aufgrund der Nähe zur Bundesstraße B 110 und den Gewerbestandorten wurde durch das Ingenieurbüro für Arbeitsplatz – und Umweltanalyse *öko – control GmbH* eine Schallimmissionsprognose mit Stand 31.01.2022 durchgeführt. (siehe Anlage 1)

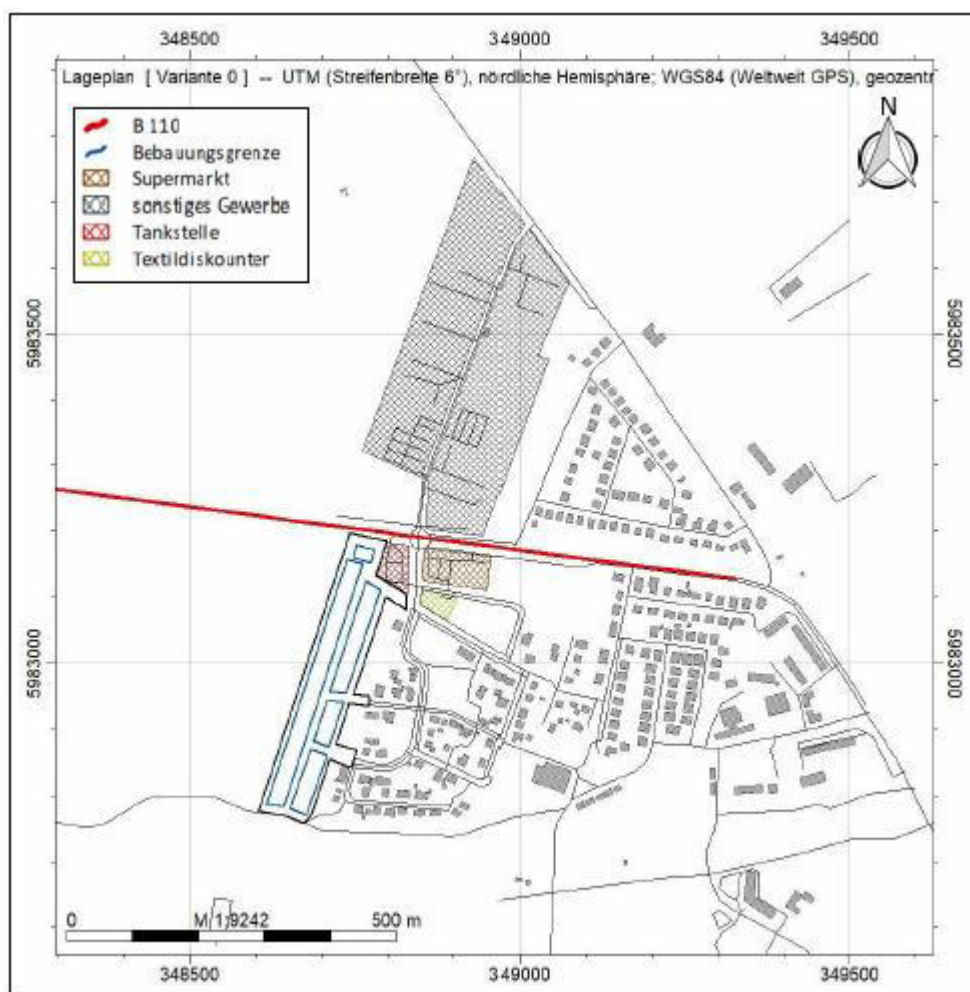


Abbildung 3: Lage der Schallquellen¹

Gewerbelärm

Gutachterlich wurde nachgewiesen, dass die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm bzw. der Orientierungswerte der DIN 18005-1 sowohl am Tage (Werktag, Sonntag) als auch in der Nacht an den Immissionsorten eingehalten werden.

Verkehrslärm

Im Ergebnis der Untersuchung wurde festgestellt, dass die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm bzw. Orientierungswerte der DIN 18005-1 sowohl am Tage als auch in der Nacht an den Immissionsorten direkt südlich der Bundesstraße überschritten werden. Es kommt zu Überschreitungen von bis zu 7 dB(A) am Tag und 9 dB(A) in der Nacht.

Aus diesem Grund wird entlang der nördlichen Grenze des Planungsraumes ein 3,5 m hoher Lärmschutzwall oder eine Lärmschutzwand errichtet.

¹ Schallimmissionsprognose (öko-control GmbH mit Stand 31.01.2022): S. 22

Die Lärmschutzeinrichtung würde eine Reduzierung der Beurteilungspegel um bis zu 5 dB(A) im nördlichen Bereich des geplanten Wohngebietes haben.

Da im WA 1 trotzdem weiterhin Überschreitungen von 2 dB(A) (Tag) bzw. 4 dB(A) (Nacht) auftreten würden, sind zusätzliche passive Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Zusammenfassend wurde festgestellt, dass sich der untersuchte Planungsraum im nördlichen Bereich, welches nah an der B110 liegt, im Lärmpegelbereichen III und ansonsten im Lärmpegelbereich II befindet.

Bei der Bewältigung von Immissionskonflikten durch heranrückende störungsempfindliche Nutzungen sind zunächst die Möglichkeiten des aktiven Immissionsschutzes zu. Vorliegend werden zwischen störender und störungsempfindlicher Nutzung gelegene Flächen als Schutzflächen gesichert.

Die Festsetzung von Schutzflächen nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB kommen bei einer heranrückenden Wohnbebauung dann in Betracht, wenn allein durch den Abstand oder in Verbindung mit einem Lärmschutzwall oder einer Lärmschutzwand eine ausreichende Minderung der Lärmbelastung des Wohngebietes erfolgen kann.

Im Einzelfall können passive Lärmschutzmaßnahmen aufgenommen werden, die sicherstellen, dass gegenüber dem angrenzenden Gewerbegebiet kein Immissionsort im Sinne der TA Lärm entsteht.²

Folgende Festsetzungen wurden getroffen:

- 1. Innerhalb der nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB festgesetzten und mit L gekennzeichneten Fläche zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen ist eine Lärmschutzwand oder ein Lärmschutzwall mit mindestens 3,5 m Höhe zu errichten und dauerhaft zu erhalten.*
- 2. Innerhalb Geltungsbereiches müssen zum Schutz vor Außenlärm die Außenbauteile von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen bewertete Luftschalldämmmaße (R'_{w,res}) gemäß DIN 4109-01 und DIN 4109-2 von 30 dB aufweisen.*

Hinweis

Die DIN-Normen 4109-01 und 4109-2 (vgl. Text (Teil B), Festsetzung 1.4.2) können während der allgemeinen Öffnungszeiten im *Amtsgebäude des Amtes Gnoien, Teterower Straße 11 a, 17179 Gnoien* eingesehen werden. Hier wird auch der Bebauungsplan zu jedermanns Einsicht bereitgehalten.

² s. Schallimmissionsprognose (öko-control GmbH mit Stand 31.01.2022)

8. Wirtschaftliche Infrastruktur

8.1 Energie-, Wasserver- und -entsorgung

Für die Entwicklung der im Geltungsbereich zulässigen Nutzungen ist eine Anpassung des im Planungsraum bestehenden Ver- und Entsorgungsnetzes erforderlich.

Die geplanten Wohnbaugrundstücke werden an die zentrale öffentliche Abwasseranlage angeschlossen. Anfallendes Niederschlagswasser soll auf den unversiegelten Flächen einer Versickerung oder Verdunstung zugeführt werden. Vorhandene Dränungen werden an die Regenentwässerung der Erschließungsstraße mit angeschlossen.

Die Grundstücke sind an die öffentliche Trinkwasserversorgung anzuschließen. Der Anschluss und die Anschlussbedingungen sind mit dem Versorgungs- und Entsorgungsträger zu vereinbaren.

Vor Baubeginn ist das bauausführende Unternehmen verpflichtet, sich beim Versorger nach dem aktuellen Leitungsbestand zu erkundigen.

8.2 Gewässer

Der Geltungsbereich liegt nicht in einer Trinkwasserschutzzone. Es befinden sich auch keine Oberflächengewässer oder verrohrte Gewässer als Gewässer II. Ordnung im Plangebiet.

Eine Beeinträchtigung von Oberflächengewässern oder des Grundwassers ist nicht zu befürchten, da mit dem Vorhaben keine Stoffe freigesetzt werden, die die Qualität von Grund- und Oberflächenwasser beeinträchtigen können.

8.3 Telekommunikation

Der Geltungsbereich ist derzeit nicht ausreichend mit Telekommunikationslinien der Telekom erschlossen. Zur telekommunikationstechnischen Versorgung des Planungsraums durch die Deutsche Telekom AG ist die Verlegung neuer Telekommunikationslinien erforderlich.

Für den rechtzeitigen Ausbau des Telekommunikationsnetzes sowie die Koordinierung mit dem Straßenbau und den Baumaßnahmen der anderen Leitungsträger ist es notwendig, dass Beginn und Ablauf der Erschließungsmaßnahmen im Bebauungsplangebiet der Deutschen Telekom AG so früh, wie möglich, spätestens aber 6 Monate vor Baubeginn schriftlich angezeigt werden. Der Kabelschutzanweisung der Deutschen Telekom AG ist Folge zu leisten.

8.4 Abfallentsorgung/Altlasten

Alle Baumaßnahmen sind so vorzubereiten und durchzuführen, dass sowohl von den Baustellen als auch von den fertigen Objekten eine vollständige geordnete Abfallentsorgung erfolgen kann. Bei der Baudurchführung ist durchzusetzen, dass der im Rahmen des Baugeschehens anfallende Bodenaushub einer geordneten Wiederverwendung gemäß den Technischen Regeln der Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) zugeführt wird. Während der Erschließungs- und Baumaßnahmen aufgefundene Abfälle sind fachgerecht zu entsorgen.

Im Geltungsbereich des Bebauungsplans befinden sich nach derzeitigem Kenntnisstand keine Altlastverdachtsflächen, die im Kataster des Landkreises Mecklenburgische Seenplatte erfasst sind.

Sollten während der Bauarbeiten erhebliche organoleptische Auffälligkeiten im Baugrund festgestellt werden, so ist die untere Bodenschutzbehörde zu verständigen.

Hierfür sind folgende Hinweise zu berücksichtigen:

Sollte bei den Baumaßnahmen verunreinigter Boden oder Altablagerungen (Hausmüll, gewerbliche Abfälle, Bauschutt etc.) angetroffen werden, so sind diese Abfälle vom Abfallbesitzer bzw. vom Grundstückseigentümer einer ordnungsgemäßen Entsorgung zuzuführen. Diese Abfälle dürfen nicht zur erneuten Bodenverfüllung genutzt werden.

Soweit weiterhin im Rahmen von Baumaßnahmen Überschussböden anfallen bzw. Bodenmaterial auf dem Grundstück auf- oder eingebracht werden soll, haben die nach § 7 BBodSchG Pflichtigen Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen zu treffen. Die Forderungen der §§ 10 bis 12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999 (BGBl. I S.1554) sind zu beachten. Auf die Einhaltung der

Anforderungen der DIN 19731 (Ausgabe 5/98) wird besonders hingewiesen.

Der Grundstückseigentümer und der Inhaber der tatsächlichen Gewalt über ein Grundstück sowie die weiteren in §4 Abs. 3 und 6 des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) genannten Personen sind verpflichtet, konkrete Anhaltspunkte dafür, dass eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt, unverzüglich der zuständigen unteren Bodenschutzbehörde mitzuteilen. Diese Pflicht gilt bei Baumaßnahmen, Baugrunduntersuchungen oder ähnlichen Einwirkungen auf den Boden und den Untergrund zusätzlich für die Bauherren und die von ihnen mit der Durchführung dieser Tätigkeiten Beauftragten, Schadensgutachter, Sachverständigen oder Untersuchungsstellen. Werden schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten i.S.d. BBodSchG festgestellt, sind die Grundstückseigentümer auf Grundlage von §2 Gesetz über den Schutz des Bodens im Land Mecklenburg-Vorpommern (Landesbodenschutzgesetz - LBodSchG M-V) verpflichtet, den unteren Bodenschutzbehörden der Landkreis und kreisfreien Städte hierüber Mitteilung zu machen.

Bei allen Maßnahmen ist Vorsorge zu treffen, dass schädliche Bodenveränderungen, welche eine Verschmutzung, unnötige Vermischung oder Veränderung des Bodens, Verlust von Oberboden, Verdichtung oder Erosion hervorrufen können, vermieden werden.

8.5 Brandschutz

Von öffentlichen Verkehrsflächen wird für die Feuerwehr ein geradliniger Zu- oder Durchgang zu rückwärtigen baulichen Anlagen geschaffen.

Für die Zufahrten sowie Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr gilt die Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr auf Grundstücken. Die lichte Höhe der Zu- oder Durchfahrt muss senkrecht zur Fahrbahn gemessen mindestens 3,50 m betragen (DIN 14090).

Die Zufahrt muss so befestigt sein, dass sie von Fahrzeugen der Feuerwehr für den Katastrophen-, Rettungs- und Brandschutz mit einer Achslast bis zu 10 t und einem zulässigen Gesamtgewicht bis zu 16 t befahren werden kann (DIN 14090).

Zur Deckung des Löschwasserbedarfs ist gemäß dem Arbeitsblatt W 405 (Februar 2008) des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW) für mind. 2 Stunden eine Löschwassermenge von mind. 1.600 l/min (48 m³/h) in maximal 300 m Entfernung zu gewährleisten. Diese Löschwassermenge muss zu jeder Jahreszeit zur Verfügung stehen.

Für den Geltungsbereich erfolgt die Löschwasserversorgung über Hydranten im westlich angrenzenden Wohngebiet „Warbelniederung“.

9. Denkmalschutz

9.1 Baudenkmale

Innerhalb des Plangebietes befinden sich keine Baudenkmale, die als Denkmal im Sinne des Denkmalschutzgesetzes des Landes Mecklenburg-Vorpommern eingetragen und als Zeitzeugen der Geschichte zu erhalten sind.

9.2 Bodendenkmale

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand sind im Bereich des Geltungsbereiches keine Bodendenkmale oder Verdachtsflächen bekannt.

Folgende Hinweise sind zu beachten:

Wenn während der Erdarbeiten Funde oder auffällige Bodenverfärbungen entdeckt werden, ist gemäß § 11 DSchG M-V vom 6. Januar 1998 (GVOBl.M-V, Teil I, S.12 ff.) die Denkmalschutzbehörde zu benachrichtigen und der Fund und die Fundstelle bis zum Eintreffen des Landesamtes für Bodendenkmalpflege oder dessen Vertreter in unverändertem Zustand zu erhalten. Verantwortlich hierfür sind der Entdecker, der Leiter der Arbeiten, der Grundeigentümer sowie zufällige Zeugen, die den Wert des Fundes erkennen. Die Verpflichtung erlischt 5 Werktage nach Zugang der Anzeige.

Anlage

Anlage 01	<i>Schallimmissionsprognose</i>
Anlage 02	<i>DIN 4109-01 und DIN 4109-02</i>



Schallimmissionsprognose

im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans
„Wohngebiet Warbelblick“ in 17179 Gnoien

Auftraggeber: BAUKONZEPTE Neubrandenburg GmbH
Gerstenstraße 9
17034 Neubrandenburg

Berichtsnummer: 1 – 21 – 05 – 571_Rev01

Datum: 24.05.2022



Bericht

Auftraggeber:	BAUKONZEPTE Neubrandenburg GmbH Gerstenstraße 9 17034 Neubrandenburg
Auftragsgegenstand:	Schallimmissionsprognose im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans „Wohngebiet Warbelblick“ in 17179 Gnoien
öko-control Berichtsnummer:	1 – 21 – 05 – 571_Rev01
öko-control Bearbeiter:	B.Sc. J. Speerschneider
Seiten/Anlagen:	45/4 Anlage 1: Teilbeurteilungspegel Gewerbelärm Anlage 2: Teilbeurteilungspegel Straßenlärm Anlage 3: Teilbeurteilungspegel Straßenlärm Lärmschutzwand Anlage 4: maßgebliche Außenlärmpegel (MALP) gemäß DIN 4109



Vorwort

Gültigkeit

Dieser Bericht ersetzt den Bericht Nummer 1-21-05-571 vom 31.01.2022.

Änderungen

Gegenüber dem Bericht 1-21-05-571 vom 31.01.2022 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Berichtsnummer wurde um die Bezeichnung „Rev01“ erweitert.
- b) Anpassung der Bebauungsgrenzen und Schallschutzwand im Plangebiet gemäß Planungsstand Mai 2022.
- c) Neuberechnung der von den Änderungen betroffenen Beurteilungspegel und Rasterlärmkarten, Anpassung der empfohlenen Schallschutzmaßnahmen sowie Aktualisierung des Anhangs.



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 AUFGABENSTELLUNG	5
2 GRUNDLAGEN DER UNTERSUCHUNG.....	8
2.1 REGELWERKE UND SONSTIGE UNTERLAGEN	8
2.2 ORIENTIERUNGSWERTE	10
3 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE UND IMMISSIONSORTE.....	13
4 ERMITTLUNG DER GERÄUSCHIMMISSIONEN.....	15
4.1 GEWERBELÄRM	19
4.2 VERKEHRSLÄRM STRAßENVERKEHR	20
5 BERECHNUNGSERGEBNISSE	24
5.1 BERECHNUNGSERGEBNISSE GEWERBELÄRM	24
5.2 BERECHNUNGSERGEBNISSE VERKEHRSLÄRM.....	28
6 MAßNAHMEN ZUM SCHALLSCHUTZ	31
6.1 AKTIVE LÄRMSCHUTZMAßNAHMEN.....	35
6.2 PASSIVE LÄRMSCHUTZMAßNAHMEN	39
6.3 FESTLEGUNG VON LÄRMPEGELBEREICHEN	40
7 ZUSAMMENFASSUNG.....	44
8 SCHLUSSBEMERKUNG	45



1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant für die Flurstücke 1071 und teilweise 1072, Flur 4 der Gemarkung Gnoien die Aufstellung des Bebauungsplanes „Wohngebiet Warbelblick“. Das circa 3,2 ha große Plangebiet befindet sich im westlichen Stadtteil. Planinhalt ist die bisher landwirtschaftlich genutzte Fläche als Allgemeines Wohngebiet auszuweisen. Es gilt die Schallimmissionen, die auf das geplante Gebiet einwirken, im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens in Anlehnung an die DIN 18005 zu ermitteln.

Die Untersuchungen werden auf der Basis der Berechnungs- und Planungsunterlagen unter Anwendung des Berechnungsprogrammes IMMI 2021 der Firma WÖLFEL durchgeführt. Bei der Berechnung werden alle für die Schallemission und -ausbreitung geltenden Vorschriften berücksichtigt.

Die öko-control GmbH Schönebeck wurde mit der Durchführung der schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

In Abbildung 1 ist die Lage des Plangebiets in der Stadt Gnoien dargestellt. Die Abbildung 2 beinhaltet die Planzeichnung des Bebauungsplans „Wohngebiet Warbelblick“.

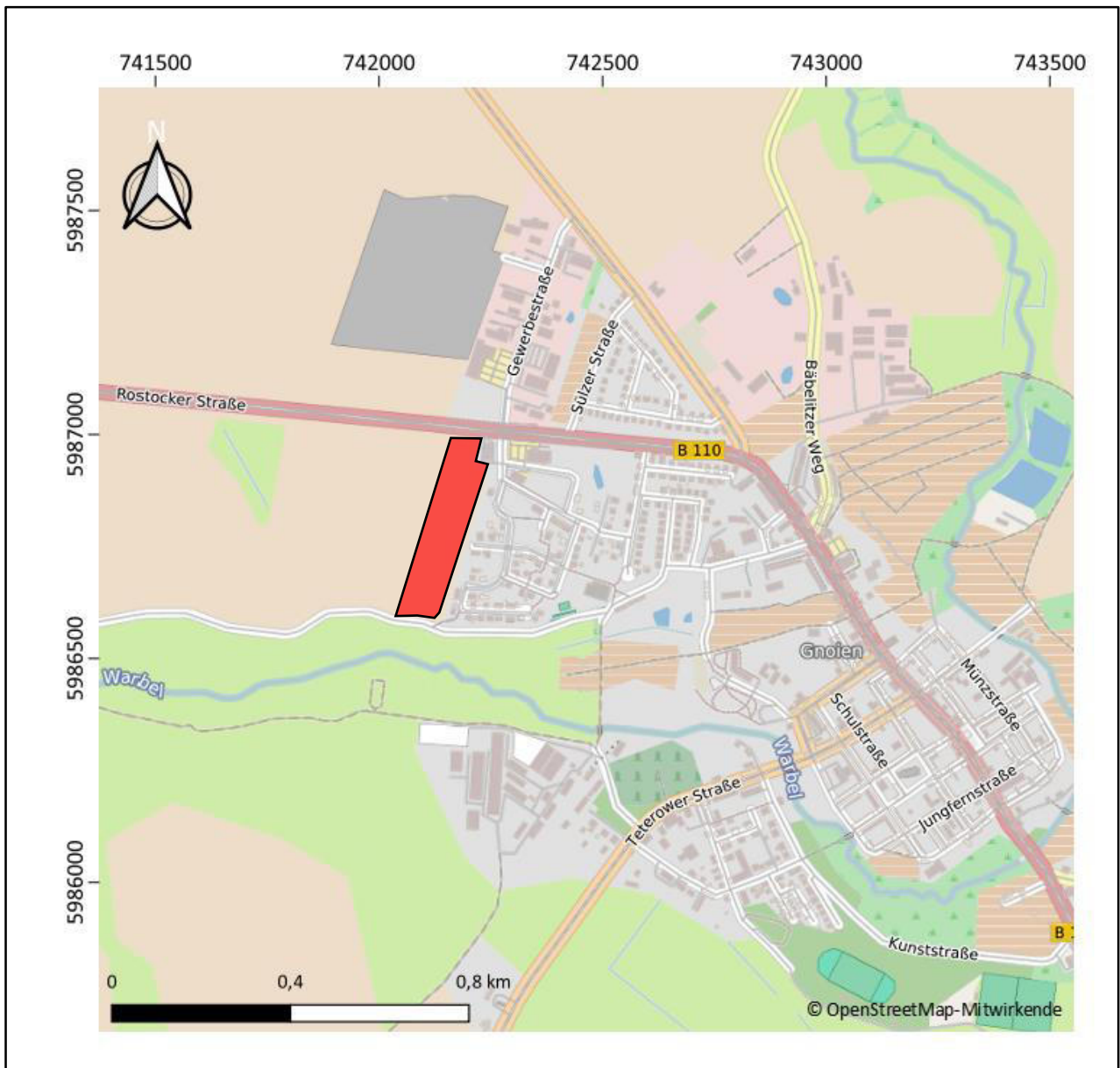


Abbildung 1: Geltungsbereich (rot) des Plangebietes „Wohngbiet Warbelblick“

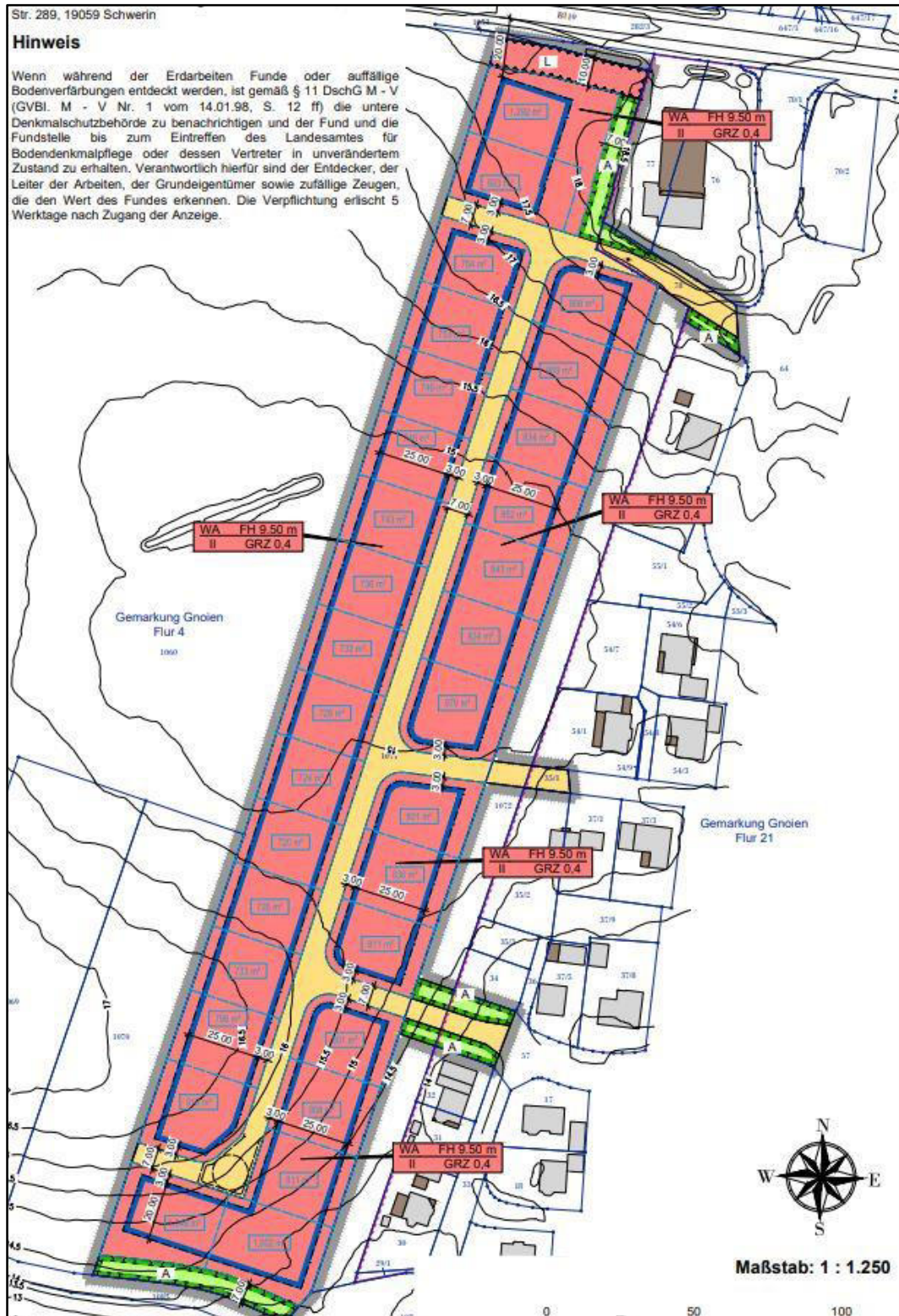


Abbildung 2: Planzeichnung des Bebauungsplans „Wohngbiet Warbelblick“

2 Grundlagen der Untersuchung

2.1 Regelwerke und sonstige Unterlagen

- [1] BImSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 26. September 2002, BGBl. / S.3830, in der derzeit gültigen Fassung
- [2] DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. (Juli 2007), 2007
- [3] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswert für die städtebauliche Planung (Mai 1987), 1987
- [4] DIN 18005 Teil 2: Schallschutz im Städtebau, Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen (September 1991), 1991
- [5] VDI 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, 1987
- [6] DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, 2016
- [7] DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, 2018
- [8] RLS-19: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19, 2019
- [9] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (1990), in der derzeit gültigen Fassung
- [10] DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (1999)
- [11] DIN EN ISO 12354-4: Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie (2017)
- [12] VDI 2720 Blatt 1: Schallschutz durch Abschirmung im Freien (1997)
- [13] 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung (1990)
- [14] manuelle Straßenverkehrszählung der Bundesanstalt für Straßenwesen (2015)
- [15] Betriebstypenkatalog, Forum Schall (2012)



- [16] BVerwG, Urteil vom 18. Dez. 1990, Az. 4 N 6.88
- [17] Vorhabenbeschreibung
- [18] Lageplan

2.2 Orientierungswerte

Im städtebaulichen Verfahren gilt die DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ [2]. Die DIN 18005-1 liefert sog. Orientierungswerte für die Abwägung – streng genommen sogar ausschließlich für die Lärmarten „Verkehr“ und „Gewerbe“. Die schalltechnischen Orientierungswerte sind am ehesten als städtebauliches Qualitätsziel zu sehen. Die Rechtmäßigkeit der konkreten planerischen Lösung kann ausschließlich nach den Maßstäben des Abwägungsgebotes sowie nach den zur Verfügung stehenden Festsetzungsmöglichkeiten beurteilt werden. Die Bauleitplanung hat demnach die Aufgabe, unterschiedliche Interessen im Sinne unterschiedlicher Nutzungen im Wege der Abwägung zu einem gerechten Ausgleich zu führen.

Im Beiblatt 1 der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren, schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ [3] sind folgende Orientierungswerte festgelegt:

Tabelle 1: Orientierungswerte der DIN 18005 Teil 1

Gebietsausweisung	Orientierungswerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Kerngebiet, Gewerbegebiet	65	55 bzw. 50
Dorfgebiet, Mischgebiet	60	50 bzw. 45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet, Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
Reines Wohngebiet, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35



Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Der größere Wert gilt für Geräusche aus Verkehrslärm.

Für die Beurteilung am Tage ist der Zeitraum von 6.00 bis 22.00 Uhr und nachts der Zeitraum von 22.00 bis 6.00 Uhr maßgebend.

Gemäß TA Lärm ist in Allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten, in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten die erhöhte Störf Wirkung von Geräuschen in bestimmten Teilzeiten durch einen Zuschlag in der Höhe von 6 dB zu berücksichtigen. Die betreffenden Zeiträume am Tag sind 6:00 – 7:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr an Werktagen sowie 6:00 bis 9:00 Uhr, 13:00 bis 15:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen.

Beiblatt 1 der DIN 18005 führt dazu aus:

„(...) Die Orientierungswerte sollen bereits auf dem Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder den Flächen sonstiger Nutzung eingehalten werden. Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.



Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls planungsrechtlich abgesichert werden.“

Ein obligatorisches Ziel der planerischen Lösung und etwaiger Lärmschutzfestsetzungen muss es sein, im Inneren von Wohngebäuden eine zumutbare Wohn- und Schlafruhe zu gewährleisten. Dazu sind gemäß VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ [5] Innenpegel als Mittelungspegel von Tags höchstens 35 bis 40 dB(A) für Wohnräume und von nachts höchstens 30 bis 35 dB(A) für Schlafräume zu gewährleisten. Diese Pegel sollen auch bei teilgeöffnetem (gekipptem) Fenster nicht überschritten werden. Damit werden tagsüber eine weitgehend störungsfreie Kommunikation im Innenbereich und nachts ein weitgehend störungsfreies Schlafen ermöglicht.

Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass auch für Außenwohnbereiche wie Balkone oder Terrassen gewisse Pegelgrenzen zumindest tagsüber nicht überschritten werden sollten. Ein Kriterium für eine akzeptable Aufenthaltsqualität ist z.B. die Gewährleistung einer ungestörten Kommunikation bei 60 – 65 dB(A).

In der DIN 4109-2 [7] heißt es dazu:

„(...) Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet. Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2, ergibt sich für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr), für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können. Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.“



3 Örtliche Verhältnisse und Immissionsorte

Im geplanten Allgemeinen Wohngebiet ist vor allem die Errichtung von Wohngebäuden (eingeschossig) geplant. Auf der Grundlage der vom Auftraggeber übergebenen Unterlagen wurde das schalltechnische Modell entsprechend der vorhandenen örtlichen Gegebenheiten (Gelände, Gebäude) erstellt. Das Allgemeine Wohngebiet wird nördlich durch die „Rostocker Straße“ (B 110) und östlich durch bereits bestehende Bebauung begrenzt sowie südlich und westlich durch landwirtschaftlich genutzte Fläche umschlossen. Nördlich bis östlich des Plangebietes befinden sich eingeschränkte Gewerbeflächen und Mischgebiete, die geringfügiges Gewerbe beinhalten.

Die Orientierungswerte der DIN 18005-1 sollen bereits auf dem Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder den Flächen sonstiger Nutzung eingehalten werden. Die Beurteilungspunkte wurden daher auf die Bebauungsgrenze (siehe Abb. 3, blau markiert) in 1,5 m Höhe (Erdgeschoss) und 4,5 m Höhe (1. Obergeschoss) gelegt, da in dem Wohngebiet eine zweigeschossige Bebauung geplant ist.

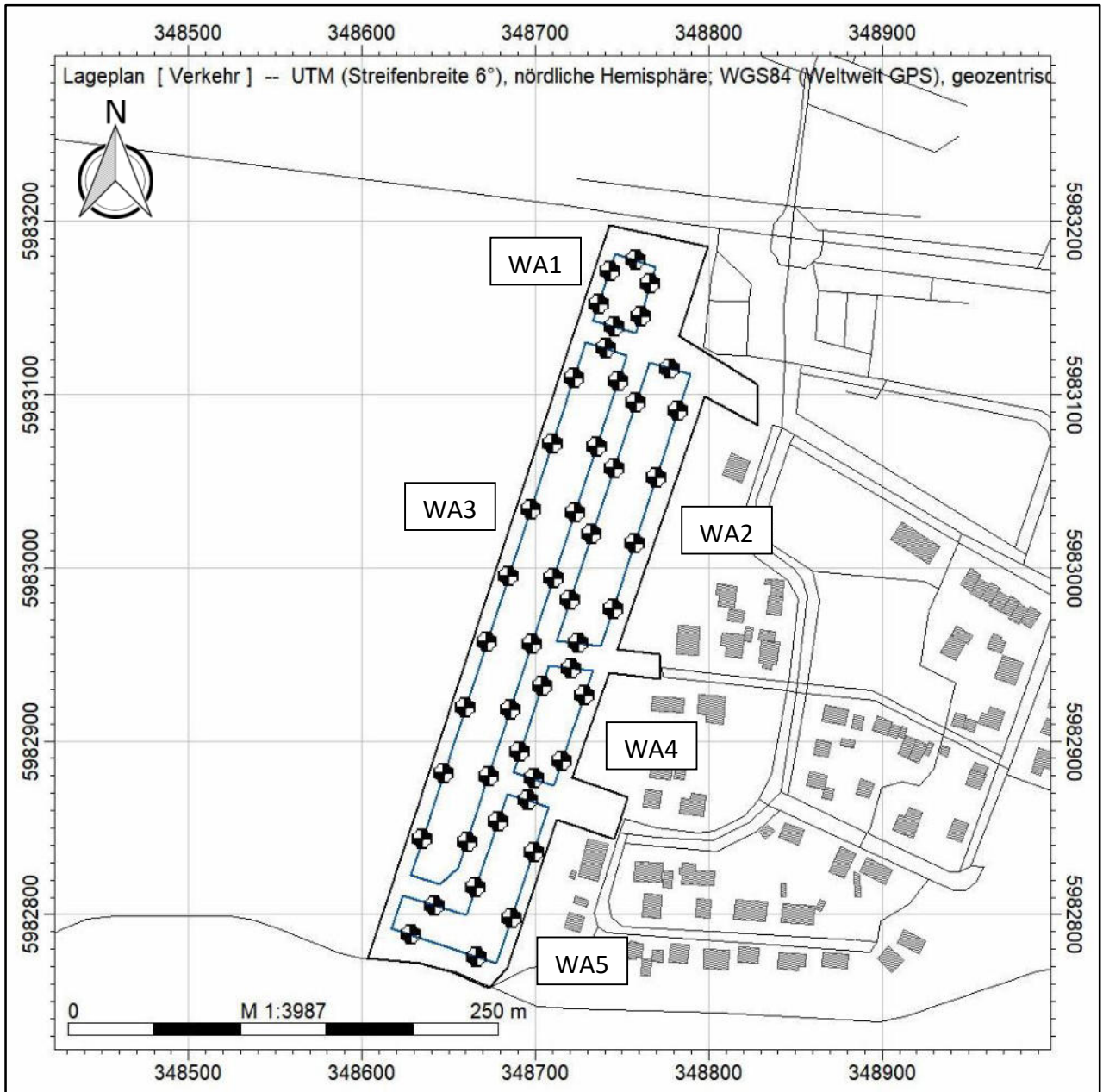


Abbildung 3: Lage der Immissionsorte innerhalb des Plangebietes, Bebauungsgrenze blau hervorgehoben

4 Ermittlung der Geräuschimmissionen

Die Untersuchungen werden auf der Basis der Berechnungs- und Planungsunterlagen unter Anwendung des Berechnungsprogrammes IMMI 2021 der Firma WÖLFEL durchgeführt. Bei der Berechnung werden alle für die Schallemission und -ausbreitung geltenden Vorschriften berücksichtigt.

Die Berechnung zur Ermittlung der Lärmbelastungen basiert auf einem mathematischen Modell der örtlichen Situation, der vorhandenen Gebäude und Anlagen und simuliert die im Gebiet zu erwartende Lärmausbreitung. Mittels Lärmberechnungen kann somit die vorhandene Lärmsituation ermittelt und die Einhaltung der Richtwerte nachgewiesen werden. Weiterhin kann durch eine Rasterdarstellung die Verteilung der Immissionspegel grafisch dargestellt werden.

Die Untersuchung wird nach den Berechnungsgrundlagen der DIN 9613-2 [10], der DIN EN 12354-4 [11], der VDI 2720 [12] und mit Hilfe des Rechnerprogrammes IMMI 2021 der Fa. WÖLFEL durchgeführt. Dabei wird unter Berücksichtigung der Ausgangswerte für die Schallemission und digitalen Gebäudemodellen der Beurteilungspegel für die ausgewählten Immissionsorte berechnet.

Nach dem Berechnungsverfahren der DIN 9613-2 [10] wird zunächst der äquivalente Dauerschall-druckpegel einer Schallquelle j am Immissionsort $L_{AT,j}$ in dB(A) unter schallausbreitungsgünstigen Bedingungen nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$L_{AT,j} = L_{W,j} + D_{C,j} - A_{div,j} - A_{atm,j} - A_{gr,j} - A_{bar,j} - C_{met} \quad (1)$$

- mit:
- $L_{W,j}$ Schalleistungspegel der Quelle j in dB(A)
 - $D_{C,j}$ Richtwirkungskorrektur der Quelle j in dB(A)
 - $A_{div,j}$ Dämpfungsterme geometrische Ausbreitung der Quelle j zum IO in dB(A)
 - $A_{atm,j}$ Dämpfungsterme Luftabsorption der Quelle j zum IO in dB(A)

- $A_{gr,j}$ Dämpfungsterme Bodeneffekt der Quelle j zum IO in dB(A)
 $A_{bar,j}$ Dämpfungsterme Abschirmung der Quelle j zum IO in dB(A)
 $c_{met,j}$ Meteorologische Korrektur in dB(A)

Die meteorologischen Bedingungen am Immissionsort sind durch einen Parameter c_{met} zu berücksichtigen, der sich nach Gleichung (2) bzw. (3) ergibt:

$$c_{met} = 0, \text{ wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (2)$$

$$c_{met} = c_0 \cdot \left(1 - \frac{10 \cdot (h_s + h_r)}{d_p} \right), \text{ wenn } d_p \geq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (3)$$

- mit
- h_s Höhe der Quelle in m
 - h_r Höhe des Immissionsortes in m
 - d_p Abstand Quelle - Immissionsort in m, projiziert auf die horizontale Bodenebene
 - c_0 abhängig von Wetterstatistik für Windgeschwindigkeit und -richtung

Im vorliegenden Fall wurde als *worst case* Annahme mit **Mitwindbedingungen** ($c_{met} = 0$) gerechnet.

Die Ermittlung der Höhe der Schallemissionen der Betriebsgeräusche erfolgt nach den Bestimmungen der TA Lärm. Wird der Bezugszeitraum T_B in Teilzeiten der Dauer T_j unterteilt, dann berechnet sich der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ einer Quelle i entsprechend Gleichung (4):

$$L_{r,i} = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_B} \cdot \sum_{j=1}^N \left[T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,i,j} + K_{T,j,i} + K_{I,j,i} + K_{R,j,i})} \right] \right) \quad (4)$$

mit	T_B	Beurteilungszeitraum „Tag“ mit 16 Stunden bzw. „Nacht“ auf die schlechteste Nachtstunde bezogen
	T_j	Teilzeit j
	$L_{Aeq,i,j}$	energieäquivalente Dauerschalldruckpegel in Teilzeit j der Quelle i
	$K_{T,j,i}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach TA Lärm Nummer A.2.5.2 der Quelle i in der Teilzeit j
	$K_{I,j,i}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach TA Lärm Nummer A.2.5.3 der Quelle i in der Teilzeit j
	$K_{R,j,i}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach TA Lärm Nummer 6.5 der Quelle i in der Teilzeit j.

Bei der Berücksichtigung der o. g. Zuschläge zur Ermittlung des Beurteilungspegels ist wie folgt zu verfahren:

- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit K_R nach Nummer 6.5
In allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten, in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in bestimmten Teilzeiten durch einen Zuschlag in der Höhe von 6 dB zu berücksichtigen. Die betreffenden Zeiträume am Tag sind 6:00 – 7:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr an Werktagen sowie 6:00 bis 9:00 Uhr, 13:00 bis 15:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen.
- Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I nach Nummer A.2.5.3
Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist für den Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist $K_I = 0$ dB.
- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T nach Nummer A.2.5.2
Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je



nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist $K_T = 0$ dB.

Der Beurteilungspegel L_r in dB(A) eines Immissionsortes für Zeiträume Tag und Nacht resultiert aus der energetischen Summe der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ aller Schallquellen.

$$L_r = 10 \cdot \lg \left(\sum_{i=1}^M 10^{0,1 \cdot L_{r,i}} \right) \quad (5)$$



4.1 Gewerbelärm

Da in den umliegenden Gewerbegebieten eine Vielzahl von verschiedenen Unternehmen ansässig sind und die Vielfältigkeit der erzeugten Geräuschemissionen nicht exakt quantitativ sowie qualitativ zu erfassen ist, wurden diese im Ausbreitungsmodell als Flächenschallquellen abgebildet. Für die umliegenden Mischgebiete und Sondergebiete liegen keine festgesetzten flächenbezogenen Schalleistungspegelangaben vor.

Im Mischgebiet östlich des Plangebietes sind eine Tankstelle, ein Supermarkt und ein Textildiskounter ansässig. Entsprechend [15] wird für den Supermarkt und den Textildiskounter ein flächenbezogener Schalleistungspegel von $L_w'' = 58 \text{ dB(A)/m}^2$ für den Beurteilungszeitraum Werktag und für den Beurteilungszeitraum Nacht und Sonntag ein flächenbezogener Schalleistungspegel von $L_w'' = 40 \text{ dB(A)/m}^2$ angesetzt. Der flächenbezogene Schalleistungspegel für die Beurteilungszeiträume Nacht und Sonntag berücksichtigt eventuell vorhandene Kühlaggregate. Für die Schallemissionen der Tankstelle wird ein flächenbezogener Schalleistungspegel von $L_w'' = 58 \text{ dB(A)/m}^2$ für den Beurteilungszeitraum Tag und für den Beurteilungszeitraum Nacht ein flächenbezogener Schalleistungspegel von $L_w'' = 45 \text{ dB(A)/m}^2$ angesetzt [15].

Für die Gewerbebetriebe nördlich der „Rostocker Straße“ (B 110) wird laut DIN 18005-1 ein flächenbezogener Schalleistungspegel von $L_w'' = 60 \text{ dB(A)/m}^2$ für den Beurteilungszeitraum Werktag vergeben. Da es sich um verschiedene Verkaufsflächen (Baumarkt, Autohandel, Agrarshop, etc.) handelt, ist von keinem Betrieb in der Beurteilungszeit Nacht und Sonntag auszugehen. Im Sinne einer *worst case* Betrachtung wird von einem flächenbezogenen Schalleistungspegel von $L_w'' = 45 \text{ dB(A)/m}^2$ für den Beurteilungszeitraum Nacht ausgegangen.

4.2 Verkehrslärm Straßenverkehr

Die Emissionsprognose für den Verkehr auf den öffentlichen Straßen erfolgt nach den RLS-19 [8]. Die RLS-19 berücksichtigt im Gegensatz zur vorangegangenen Richtlinie (RLS-90) zwei Klassen von Lkw. Mit der Klasse Lkw1 sind Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer Gesamtmasse von über 3,5 Tonnen gemeint. Die Klasse Lkw2 stellen Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge dar. Der längenbezogene Schallleistungspegel L_W' einer Verkehrsstraße wird gemäß [8] nach der folgenden Gleichung bestimmt:

$$L_W' = 10 \cdot \lg(M) + 10 \cdot \lg \left(\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,PKW}}}{v_{PKW}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1}}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2}}}{v_{Lkw2}} \right) - 30 \quad (6)$$

mit	M	stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h
	$L_{W,FzG}$	Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{FzG}
	p1	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
	p2	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Der Schallleistungspegel der Fahrzeuge je Fahrzeuggruppe $L_{W,FzG}$ wird aus einem fahrzeugspezifischen Grundwert $L_{W0,FzG}$ gemäß [8] sowie geschwindigkeitsabhängigen Korrekturwerten für den Straßendeckschichttyp $D_{SD,FzG}$ und die Straßenlängsneigung $D_{LN,FzG}$ gebildet. Zusätzlich werden Zuschläge für Knotenpunkte D_K und Mehrfachreflexion D_{refl} werden programmintern berücksichtigt.

Es wurden das Verkehrsaufkommen und die daraus resultierenden Schallemissionen auf der Bundesstraße „Rostocker Straße“ (B 110) berücksichtigt. Die Verkehrsdaten entstammen den manuellen Straßenverkehrszählungen (2015) der Bundesanstalt für Straßenwesen [14] auf dem Abschnitt Knoten L 232 bis Knoten L 23 Gnoien.

Tabelle 2: Verkehrsdaten (Stand 2015)

DTV Kfz/24 h	SV-Anteil
3.400	11,6 %

Da keine stündliche Verkehrsstärke, sondern nur die Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV), vorliegt, wird diese entsprechend der Tabelle 3 ermittelt.

Tabelle 3: Standardwerte für die stündliche Verkehrsstärke M in Kfz/h und den Anteil der Fahrzeuggruppen

Straßenart	Tags (6.00 bis 22.00 Uhr)			Nachts (22.00 bis 6.00 Uhr)		
	M	p ₁	p ₂	M	p ₁	p ₂
	in Kfz/h	in %	in %	in Kfz/h	in %	in %
Bundesautobahnen, Kraftfahrstraßen	0,0555 · DTV	3	11	0,0140 · DTV	10	25
Bundesstraßen	0,0575 · DTV	3	7	0,0100 · DTV	7	13
Landes-, Kreis- und Gemein- deverbindungsstraßen	0,0575 · DTV	3	5	0,0100 · DTV	5	6
Gemeindestraßen	0,0575 · DTV	3	4	0,0100 · DTV	3	4

Bei fehlenden Anteilen der Fahrzeuggruppen wird in [8] folgendes Vorgehen empfohlen:

„Liegen z.B. die Einzelwerte zu p₁ und p₂ oder genauere Angaben zum Verhältnis zwischen p₁ und p₂ nicht vor, allerdings die Summe aus p₁ und p₂, so sind aus dieser Summe mit Hilfe der Verhältnisse aus Tabelle 2 die Einzelwerte p₁ und p₂ zu ermitteln.“

In Tabelle 4 sind die resultierenden Ausgangswerte für den Kfz-Verkehr sowie die daraus folgenden längenbezogenen Schalleistungspegel aufgelistet.

Tabelle 4: Ausgangswerte für den Kfz-Verkehr und Emissionspegel gemäß RLS-19

Zeitraum	M in Kfz/h	p ₁ in %	p ₂ in %	L _w ' in dB(A)/m		D _{SD} in dB(A)
Tag (6.00 bis 22.00 Uhr)	195,5	3,48	8,12	78,16 ¹⁾	82,52 ²⁾	0
Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr)	34	4,06	7,54	70,52 ¹⁾	74,90 ²⁾	0
M	maßgebende Verkehrsstärke Tag/Nacht					
p _{1/2}	prozentualer Lkw-Anteil Tag/Nacht					
L _w '	längenbezogener Schalleistungspegel Tag/Nacht					
D _{SD}	Straßendeckschichttyp (hier für Lkw und Pkw)					

1) Höchstgeschwindigkeit: 50 km/h

2) Höchstgeschwindigkeit: 100 km/h

Es wird der Straßendeckschichttyp „nicht geriffelter Gußasphalt“ gemäß RLS-19 in Ansatz gebracht. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw und Lkw beträgt 50 km/h (innerorts) bzw. 100 km/h.

Die Lage aller Schallquellen (Verkehrslärm und Gewerbelärm) ist der Abbildung 4 zu entnehmen.

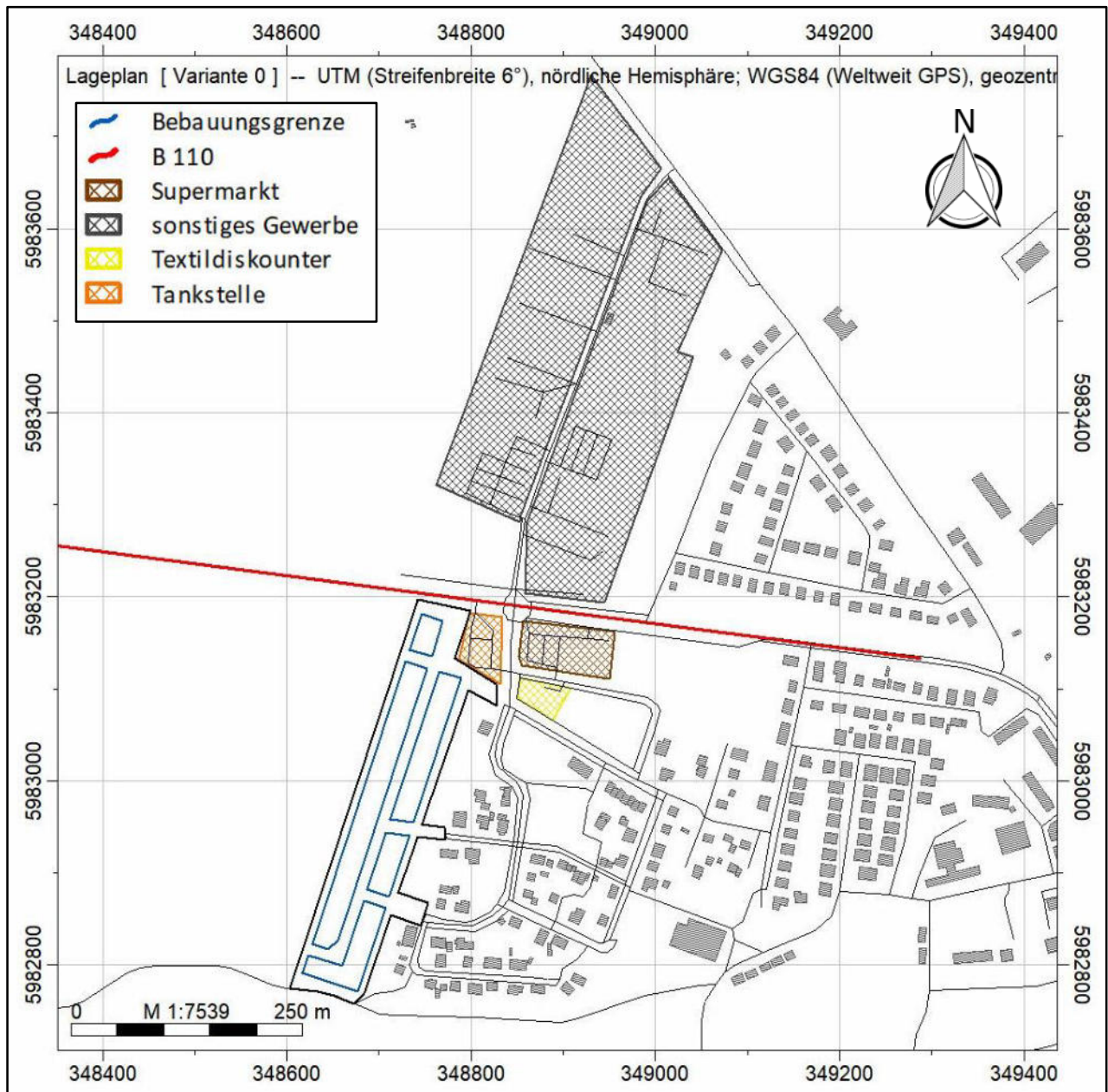


Abbildung 4: Lage der Schallquellen in UTM



5 Berechnungsergebnisse

5.1 Berechnungsergebnisse Gewerbelärm

Auf der Grundlage der in Kapitel 4.1 beschriebenen Emissionsgrößen wurden mittels des akustischen Modells die Beurteilungspegel an den maßgeblichen, planungsrechtlich möglichen Immissionsorten berechnet.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Berechnungsergebnisse für die Lärmbelastung, hervorgerufen durch den Gewerbelärm. Es ist jeweils der Immissionsort mit der höchsten Lärmbelastung der einzelnen Wohngebiete aufgelistet. Die Teilbeurteilungspegel sind in Anlage 1 hinterlegt.

Tabelle 5: Berechnungsergebnisse Gewerbelärm

Immissionsort	Höhe in m	Beurteilungspegel L _r in dB(A)			Orientierungswerte DIN 18005- 1 bzw. Immissionsrichtwerte der TA-Lärm in dB(A)	
		Werktag	Sonntag	Nacht	Tag	Nacht
WA1	1,5	53	51	37	55	40
	4,5	54	53	38	55	40
WA2	1,5	53	52	37	55	40
	4,5	54	54	38	55	40
WA3	1,5	50	46	34	55	40
	4,5	51	47	34	55	40
WA4	1,5	45	36	28	55	40
	4,5	45	36	28	55	40
WA5	1,5	43	33	26	55	40
	4,5	43	33	26	55	40

Die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm bzw. die Orientierungswerte der DIN 18005-1 werden sowohl am Tage (Werktag, Sonntag) als auch in der Nacht an den Immissionsorten eingehalten.

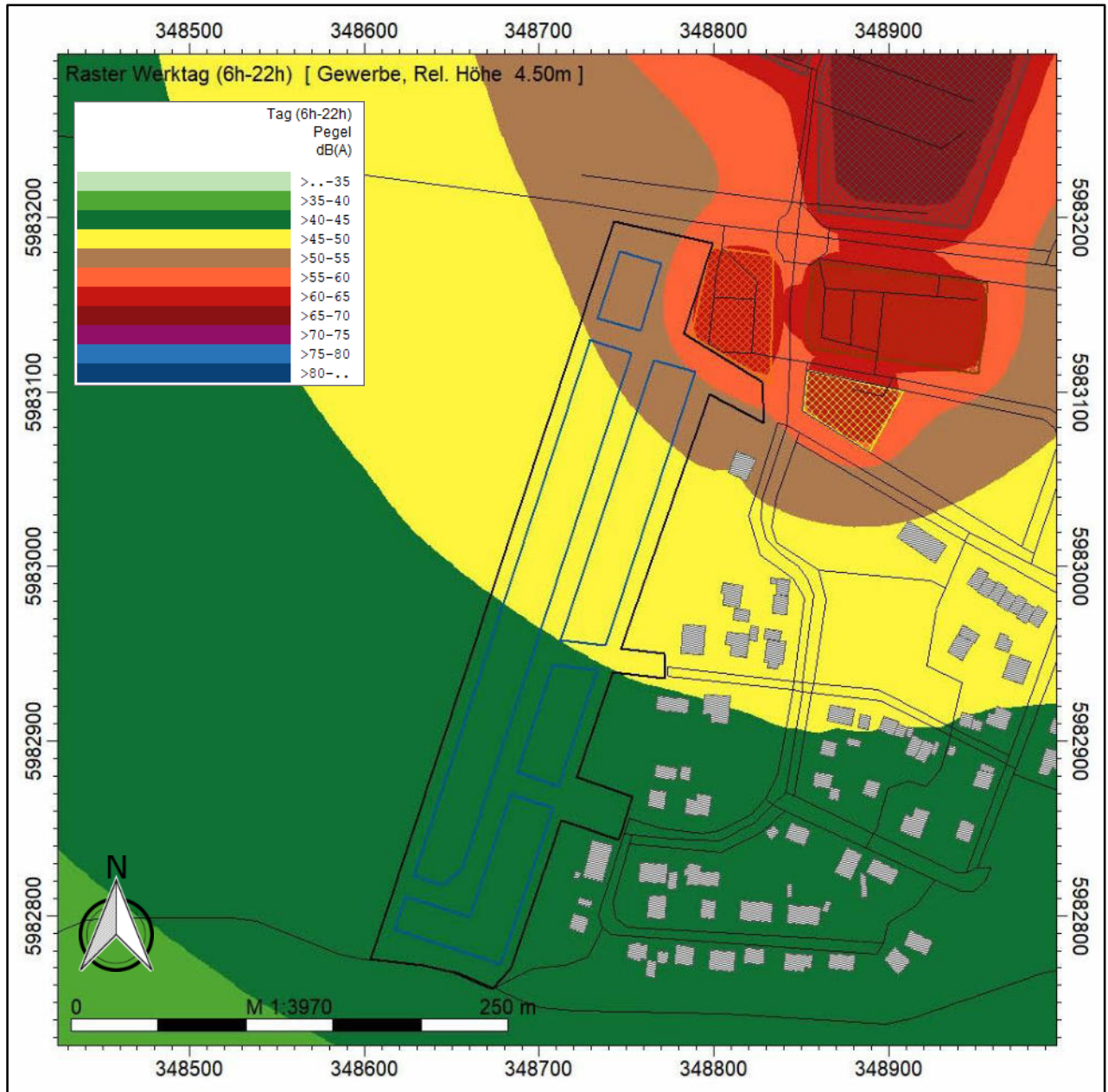


Abbildung 5: Immissionsraster Gewerbelärm für den Beurteilungszeitraum Werktag (6:00 – 22:00 Uhr) in einer Höhe von 4,5 m; Bebauungsgrenze blau hervorgehoben.

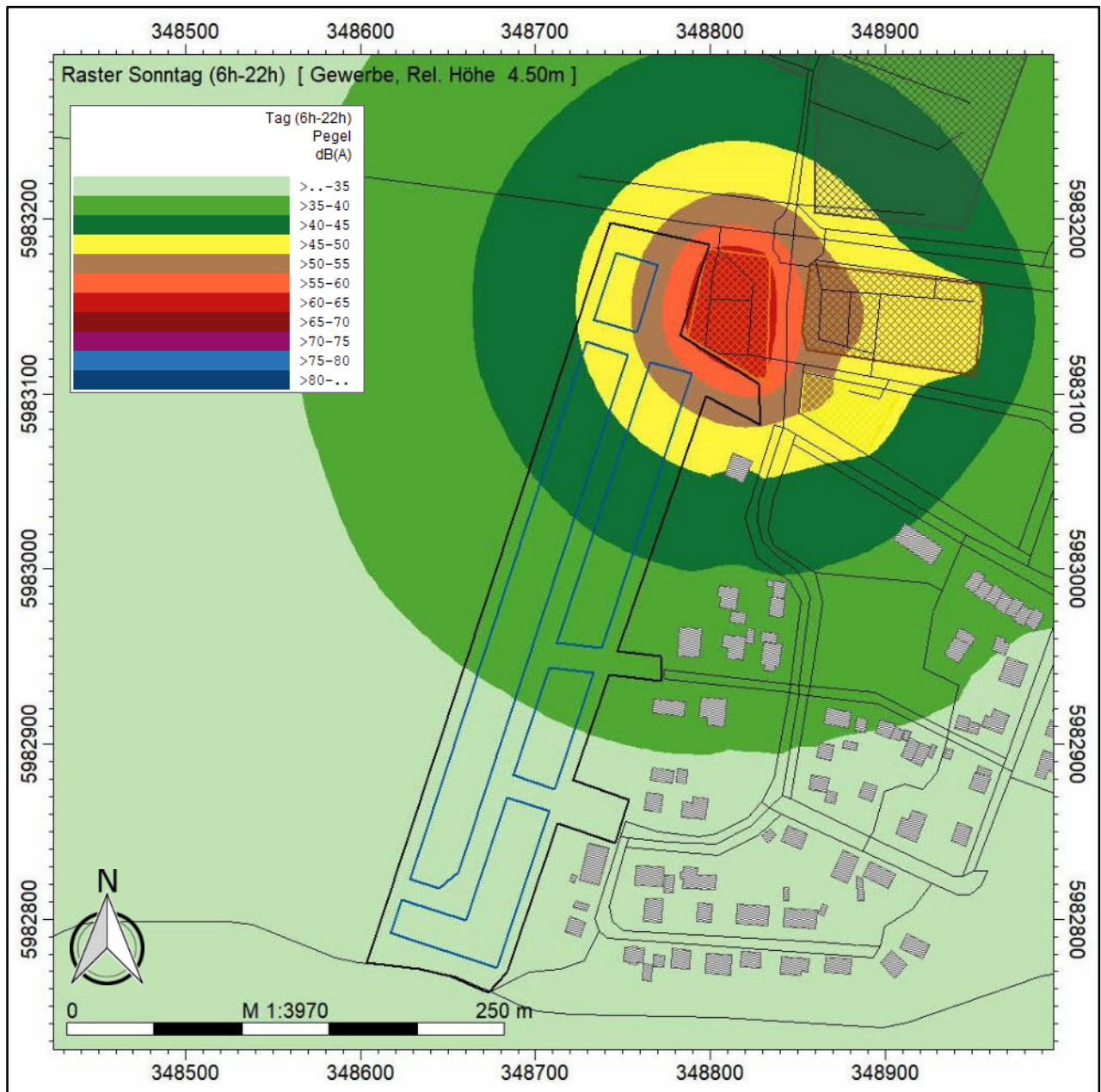


Abbildung 6: Immissionsraster Gewerbelärm für den Beurteilungszeitraum Sonntag (6:00 – 22:00 Uhr) in einer Höhe von 4,5 m; Bebauungsgrenze blau hervorgehoben.

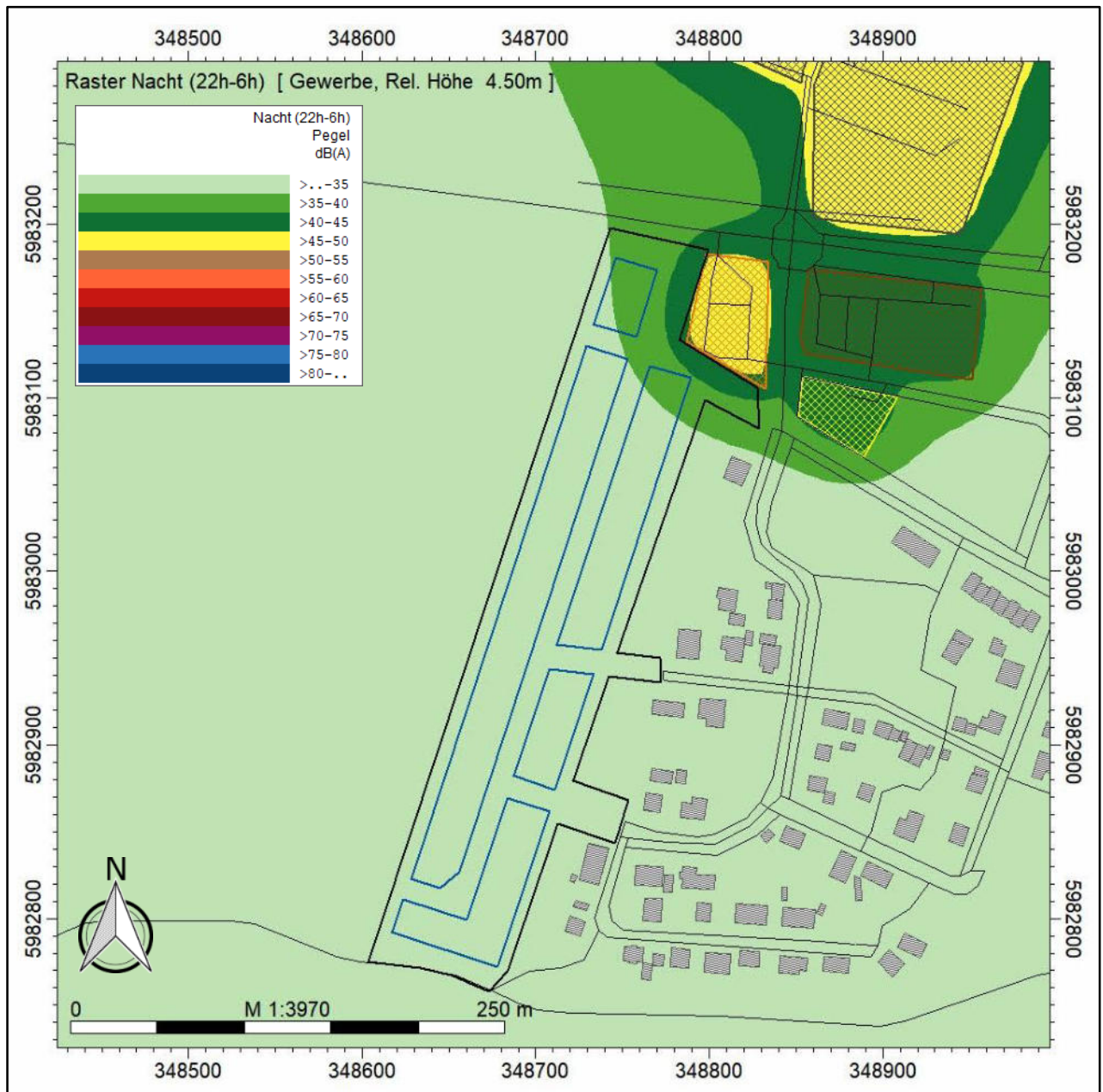


Abbildung 7: Immissionsraster Gewerbelärm für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 – 6:00 Uhr) in einer Höhe von 4,5 m; Bebauungsgrenze blau hervorgehoben.

5.2 Berechnungsergebnisse Verkehrslärm

Auf der Grundlage der in Kapitel 4.2 beschriebenen Emissionsgrößen wurden mittels des akustischen Modells die Beurteilungspegel an den maßgeblichen, planungsrechtlich möglichen Immissionsorten berechnet.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Berechnungsergebnisse für die Lärmbelastung, hervorgerufen durch den Verkehrslärm. Es ist jeweils der Immissionsort mit der höchsten Lärmbelastung der einzelnen Wohngebiete aufgelistet. Die Teilbeurteilungspegel sind in Anlage 2 hinterlegt.

Tabelle 6: Berechnungsergebnisse Verkehrslärm

Immissionsort	Höhe in m	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		Orientierungswerte DIN 18005- 1 in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
WA1	1,5	61	54	55	45
	4,5	63	55	55	45
WA2	1,5	53	45	55	45
	4,5	53	46	55	45
WA3	1,5	54	46	55	45
	4,5	54	47	55	45
WA4	1,5	47	40	55	45
	4,5	47	39	55	45
WA5	1,5	46	38	55	45
	4,5	45	37	55	45

Die Orientierungswerte der DIN 18005-1 werden teilweise am Tage als auch in der Nacht überschritten. Es kommt zu Überschreitungen von bis zu 8 dB(A) am Tag und 10 dB(A) in der Nacht im nördlichen Teil des geplanten Wohngebietes. In Abbildung 8 und Abbildung 9 sind die Immissionsraster des Verkehrslärms für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht dargestellt.

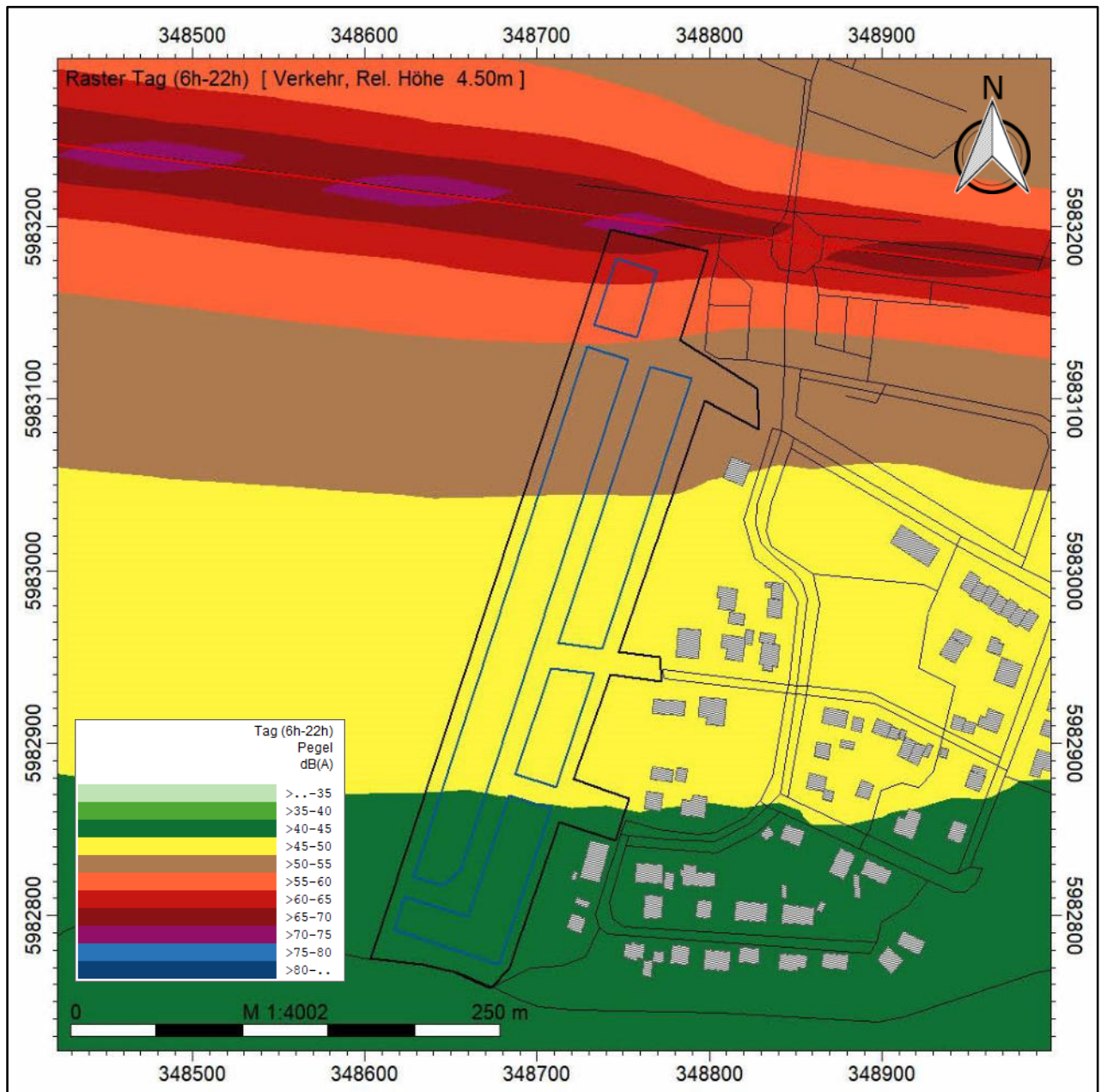


Abbildung 8: Immissionsraster Verkehrslärm für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 – 22:00 Uhr) in einer Höhe von 4,5 m; Bebauungsgrenze blau hervorgehoben.

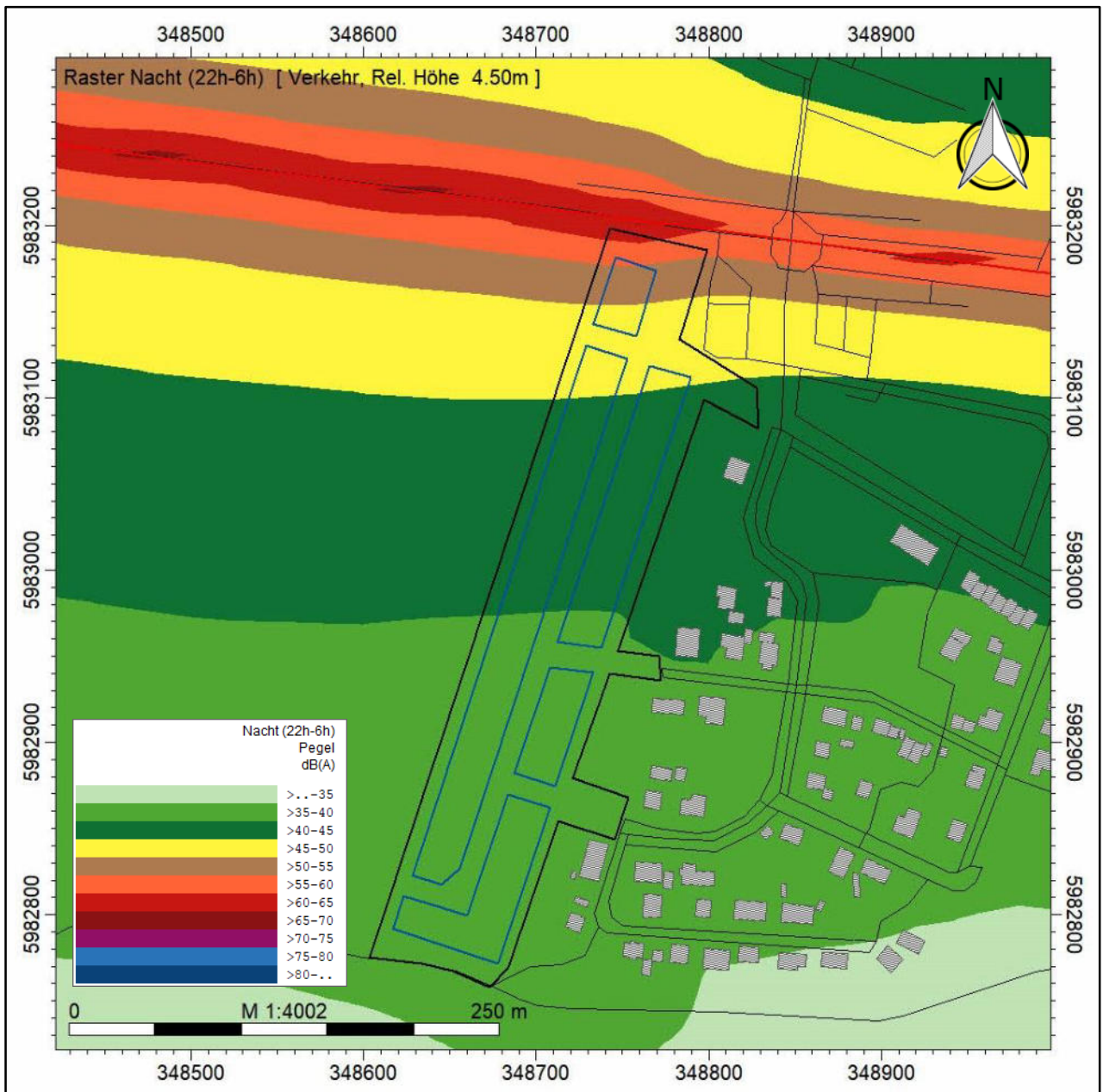


Abbildung 9: Immissionsraster Verkehrslärm für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 – 6:00 Uhr) in einer Höhe von 4,5 m; Bebauungsgrenze blau hervorgehoben



6 Maßnahmen zum Schallschutz

Wie dem Kapitel 5 sowie den Rasterlärmkarten zu entnehmen ist, treten Pegelüberschreitungen infolge des Verkehrslärms auf. Aus dem Verkehrslärm resultieren Überschreitungen im nördlichen Teil des Wohngebietes.

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 enthält schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Dies sind jedoch keine Grenzwerte, sondern aus Sicht des Schallschutzes erwünschte Zielwerte, von denen in Abhängigkeit der speziellen örtlichen Situation nach oben bzw. nach unten abgewichen werden kann.

In lärmvorbelasteten Gebieten, insbesondere bei vorhandener Bebauung, die verdichtet werden soll, und bestehenden Verkehrswegen sowie in Gemengelagen sind häufig die Orientierungswerte der DIN 18005-1 nicht einzuhalten. Entsprechend der Rechtsprechung sind sie wünschenswerte Zielwerte, die der Abwägung der Belange unterliegen. Deshalb sind Überschreitungen dieser Orientierungswerte im Ergebnis einer Abwägung grundsätzlich zulässig.

Bei Planung und Abwägung sind generell die vernünftigerweise in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des aktiven und passiven Schallschutzes auszuschöpfen. In Betracht kommen insbesondere - einzeln oder miteinander kombiniert:

- a) Lärmschutzbauwerke
- b) Anordnung und Gliederung der Gebäude ("Lärmschutzbebauung"), und/oder lärmabgewandte Orientierung von Aufenthaltsräumen,
- c) passive Schallschutzmaßnahmen an der schutzwürdigen Bebauung, wie erhöhte Schalldämmung von Außenbauteilen



Mit dem Gebot gerechter Abwägung kann es auch (noch) vereinbar sein, Wohngebäude an der dem Lärm zugewandten Seite des Baugebiets Außenpegeln auszusetzen die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005-1 liegen, wenn durch eine entsprechende Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender Außenteile jedenfalls im Innern der Gebäude angemessener Lärmschutz gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden (Verkehrslärmschutz durch „architektonische Selbsthilfe“).

Zu a)

Der Baulastträger ist zunächst angehalten, durch geeignete Lärmschutzbauwerke die Einhaltung der geforderten Grenzwerte anzustreben. Nur wenn die Kosten dieser Maßnahmen außer Verhältnis zum zusätzlichen Nutzen stehen, kommen passive Lärmschutzmaßnahmen an den zu schützenden Gebäuden selbst in Betracht. Somit kann es abwägungsfehlerfrei sein, eine Minderung der Immissionen durch eine Kombination von passivem Schallschutz, Stellung und Gestaltung von Gebäuden sowie Anordnung der Wohn- und Schlafräume zu erreichen.

Zu b)

Die Anordnung von Gebäuden hat erheblichen Einfluss auf die Schallausbreitung. Werden Häuser parallel zu einem Verkehrsweg (d.h. quer zur Schallausbreitungsrichtung) angeordnet, so liegen die Rückseiten im ruhigen Schallschatten. Allerdings sei darauf zu achten, dass nicht durch andere Gebäude Schall auf diese Rückseiten reflektiert wird. Schalltechnisch günstig ist stets eine geschlossene, möglichst hohe und selbst nicht schutzbedürftige Randbebauung, die ruhige Innenbereiche schafft. Bei Gebäuden die einseitig durch Verkehrsgeräusche belastet sind, können schutzbedürftige Räume und Außenwohnbereiche (Balkone, Terrassen) häufig dadurch ausreichend geschützt werden, dass sie auf der lärmabgewandten Seite angeordnet werden.

Bei zu hohen Innenpegeln vor der Fassade sollten die Außenbauteile, in der Regel Fassaden und Fenster (siehe unter c) geschützt werden. Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen

Fenstern müssen gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen eingebaut werden. Verglaste Vorbauten (Wintergärten) gewähren ausreichenden Schallschutz der Innenräume mitunter auch noch dann, wenn die Fenster etwas geöffnet bleiben.

Zu c)

Zur Bemessung der erforderlichen Schalldämmung von Außenbauteilen wird der „Maßgebliche Außenlärmpegel“ (siehe Tabelle 9) herangezogen. Dieser soll die Geräuschbelastung vor dem betroffenen Objekt repräsentativ, unter Berücksichtigung der langfristigen Entwicklung der Belastung beschreiben.

Tabelle 7: Zuordnung von Lärmpegelbereichen gemäß DIN 4109-1 [6]

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB(A)
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80

Die Mindestanforderungen an den Schallschutz ergeben unter Berücksichtigung des maßgeblichen Außenlärmpegels sich aus der DIN 4109-1 [6]:

„(...) Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{W,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung:



$$R'_{W,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist $K_{Raumart}$ = 25 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
= 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume
in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches
= 35 dB für Büroräume und Ähnliches

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{W,ges}$ = 35 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
= 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume
in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.“



6.1 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

Die Vorkehrungen zum Schallschutz setzen sich aus einer Kombination von aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen zusammen. Grundsätzlich besteht dabei ein Vorrang der aktiven vor den passiven Maßnahmen. Die Schallschutzwand oder der Schallschutzwall ist das am häufigsten eingesetzten Mittel des aktiven Schallschutzes, da sie viele Einwohner gleichzeitig schützen kann. Situationsbedingt können aktive Maßnahmen aus technischen, wirtschaftlichen oder topografischen Gründen nicht realisierbar sein. In diesem Fall ist der Einsatz von aktiven und passiven Schallschutzvorkehrungen erforderlich.

Laut Auftraggeber Angaben ist eine Schallschutzwand von bis zu 3,5 m Höhe im nördlichen Bereich des Planungsgebietes denkbar. Nach Variantenberechnungen zeigte sich, dass diese Höhe jedoch keinen ausreichenden Schutz für die Immissionsorte des ersten Obergeschosses (Höhe 4,5 m) des Wohngebietes WA1 bietet. Daher wird empfohlen die Baugrundstücke WA1 als eingeschossig im Bebauungsplan auszuschreiben.

Die Abbildungen 10 und 11 zeigen den Vergleich der Rasterlärmkarten des Verkehrslärms mit und ohne 3,5 m hoher Lärmschutzwand für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht.

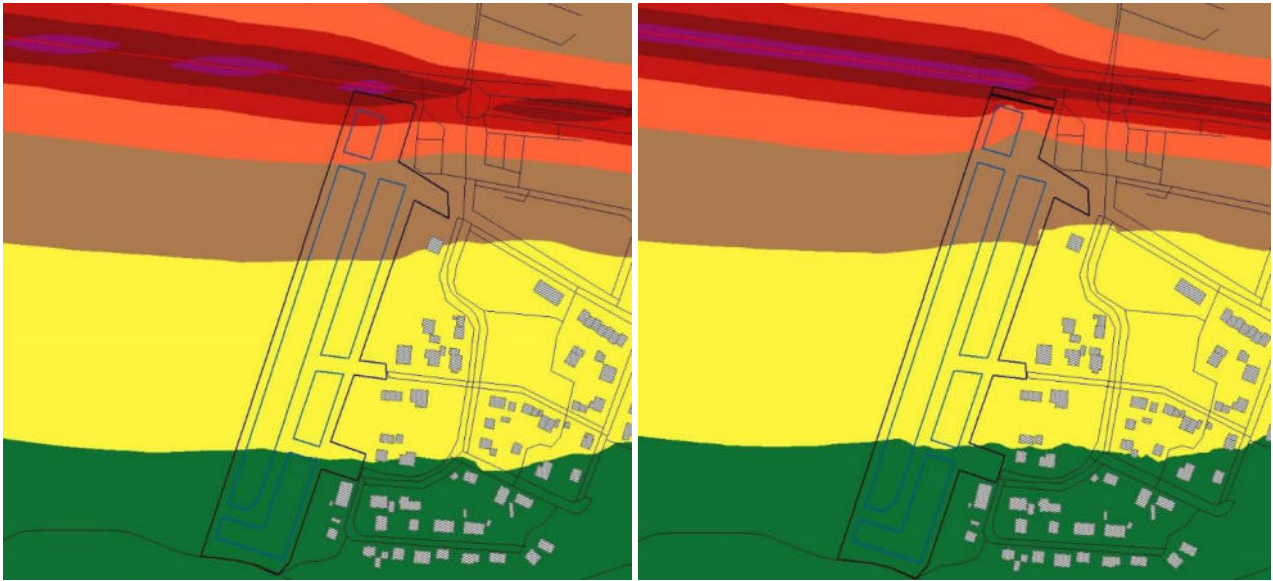


Abbildung 10: Vergleich Immissionsraster Verkehrslärm ohne (links) und mit 3,5 m hoher (rechts) Lärmschutzwand für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 – 22:00 Uhr) in einer Höhe von 4,5 m, Bebauungsgrenze blau hervorgehoben

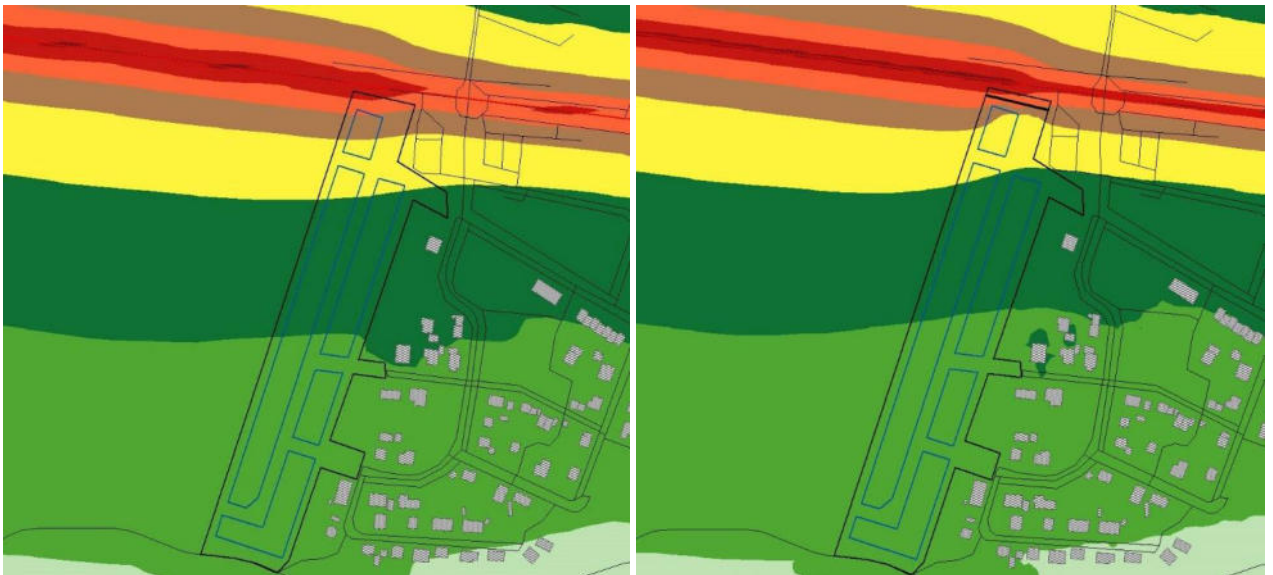


Abbildung 11: Vergleich Immissionsraster Verkehrslärm ohne (links) und mit 3,5 m hoher (rechts) Lärmschutzwand für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 – 6:00 Uhr) in einer Höhe von 4,5 m, Bebauungsgrenze blau hervorgehoben

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Berechnungsergebnisse für die Lärmbelastung mit Berücksichtigung einer 3,5 m hohen Lärmschutzwand. Die Teilbeurteilungspegel sind in Anlage 3 hinterlegt.

Tabelle 8: Berechnungsergebnisse nach Lärminderungsmaßnahmen

Immissionsort	Höhe in m	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		Orientierungswerte DIN 18005- 1 in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
WA1	1,5	57	49	55	45
WA2	1,5	51	44	55	45
	4,5	52	44	55	45
WA3	1,5	53	45	55	45
	4,5	53	46	55	45
WA4	1,5	47	39	55	45
	4,5	47	39	55	45
WA5	1,5	45	38	55	45
	4,5	45	37	55	45

Die 3,5 m hohe Lärmschutzwand würde für eine Reduzierung der Beurteilungspegel um bis zu 5 dB(A) im nördlichen Bereich des geplanten Wohngebietes zur Folge haben. Im Wohngebiet WA 1 treten weiterhin Überschreitungen von 2 dB(A) (Tag) bzw. 4 dB(A) (Nacht) auf.

In lärmvorbelasteten Gebieten, insbesondere bei vorhandener Bebauung, die verdichtet werden soll, und bestehenden Verkehrswegen sowie in Gemengelage sind häufig die Orientierungswerte der DIN 18005 nicht einzuhalten. Entsprechend der Rechtsprechung sind sie wünschenswerte Zielwerte, die der Abwägung der Belange unterliegen. In der Rechtsprechung heißt es dazu: „Im Rahmen einer gerechten Abwägung können die Orientierungswerte der DIN 18005 zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung eines Wohngebietes als Orientierungshilfe herangezogen werden. Eine Überschreitung der Orientierungswerte um 5 dB(A) kann das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein. Maßgeblich sind die Umstände des Einzelfalles.“ [16].



Die Überschreitung um 2 dB(A) am Tag und 4 dB(A) in der Nacht betrifft nicht das gesamte Allgemeine Wohngebiet WA1. Lediglich im nordwestlichen Bereich des einen Baugrundstücks sind Überschreitungen in der genannten Höhe prognostiziert. An allen anderen Immissionsorten des WA1 werden die Orientierungswerte der DIN 18005 für den Beurteilungszeitraum Tag eingehalten und für den Beurteilungszeitraum Nacht um 1 bis 2 dB(A) überschritten (Vgl. Anhang 3).

Da die Orientierungswerte der DIN 18005-1 bezüglich des Verkehrslärms teilweise überschritten sind, werden deswegen zusätzlich passive Schallschutzmaßnahmen empfohlen.



6.2 Passive Lärmschutzmaßnahmen

Passive Lärmschutzmaßnahmen sind schalltechnische Verbesserungen an Gebäuden. Dazu gehören:

- Lärmschutzfenster und -türen
- Dämmung der Außenwände und Dächer
- Einbau von schallgedämmten Wandlüftern

Für Immissionsorte mit Pegelüberschreitungen durch Verkehrslärm wird die Anordnung von Schallschutzfenstern mit lärmgeminderten Fensterlüftern zum Schutz gegen Lärm für die vorhandenen Wohngebäude mit Pegelüberschreitungen empfohlen. Damit soll erreicht werden, dass mindestens innerhalb der Räume dieser Gebäude mit Schallschutzanspruch nach DIN 4109 (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) ein ausreichender Schallschutz gewährleistet werden kann. Die Berechnungen erfolgen auf der Basis der DIN 4109-1 [6] unter Berücksichtigung der VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ [5].



6.3 Festlegung von Lärmpegelbereichen

Für die Bestimmung von Lärmpegelbereichen ist die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels (MALP) erforderlich. Dieser soll die Geräuschbelastung vor dem betroffenen Objekt repräsentieren, unter Berücksichtigung der langfristigen Entwicklung aller Belastungen. Der maßgebliche Außenlärmpegel wird gemäß DIN 4109-2 [7] aus den einzelnen Beurteilungspegeln hervorgerufen durch Verkehrslärm und Gewerbe- und Industrielärm gebildet.

Beträgt im Fall von Straßen- bzw. Schienenlärm die Differenz zwischen den Beurteilungspegeln Tag und Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus einem um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Über Gewerbe- und Industrieanlagen wird folgendes in der DIN 4109-2 [7] ausgeführt:

„Im Regelfall wird als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind.

Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach der TA Lärm ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Mittelungspegeln 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.“



Liegt eine Geräuschbelastung von mehreren Quellen vor, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel als energetische Summe aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln (hier Gewerbe- und Straßenlärm). Eine Addition von 3 dB(A) erfolgt nur auf den Summenpegel.

In der Anlage 4 sind die Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel sowie dazugehörige Lärmpegelbereiche enthalten.

In Abbildung 12 und Abbildung 13 sind die resultierenden Lärmpegelbereiche im Plangebiet für die Höhen 1,5 m (Erdgeschoss) und 4,5 m (1. Obergeschoss) dargestellt. Das Plangebiet beinhaltet im nördlichen Bereich, welches nah an der B 110 liegt, den Lärmpegelbereich III und ansonsten den Lärmpegelbereich II.

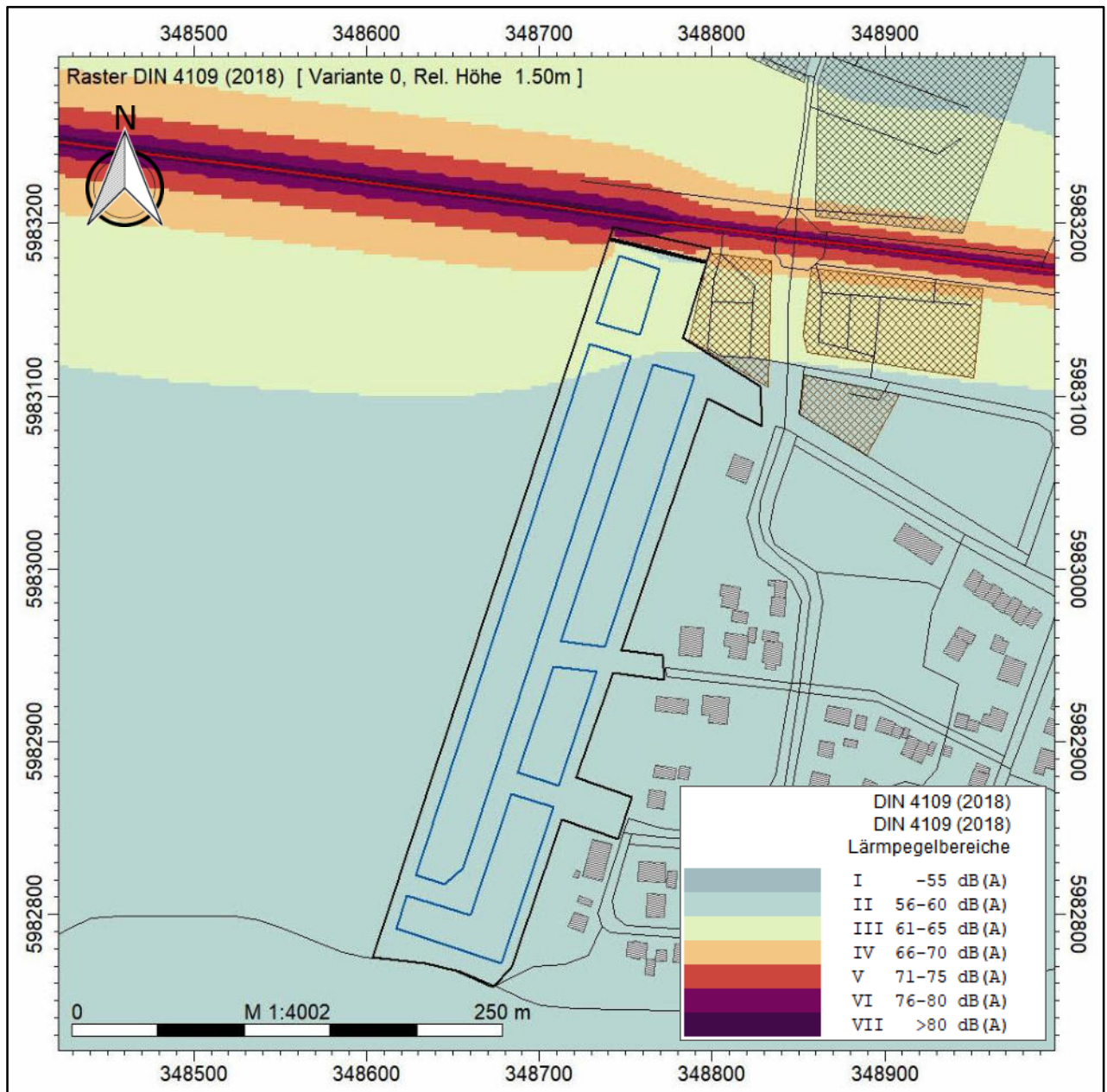


Abbildung 12: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1 (Höhe 1,5 m), Bebauungsgrenze blau hervorgehoben

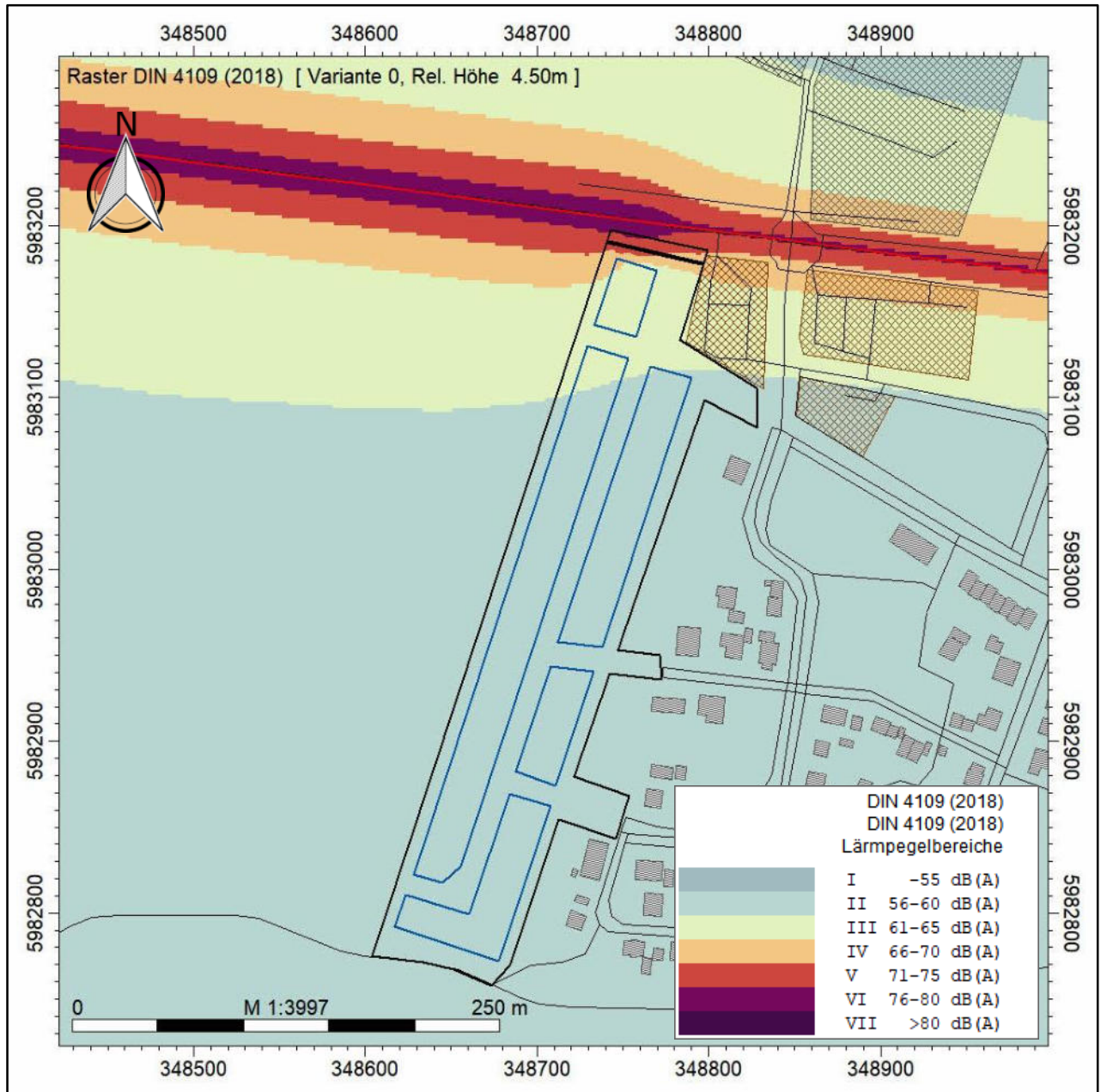


Abbildung 13: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1 (Höhe 4,5 m), Bebauungsgrenze blau hervorgehoben



7 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant für die Flurstücke 1071 und teilweise 1072, Flur 4 der Gemarkung Gnoien die Aufstellung des Bebauungsplanes „Wohngebiet Warbelblick“. Das circa 3,2 ha große Plangebiet befindet sich im westlichen Stadtgebiet. Planinhalt ist die bisher landwirtschaftlich genutzte Fläche als Allgemeines Wohngebiet auszuweisen. Es gilt die Schallimmissionen, die auf das geplante Gebiet einwirken, im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens in Anlehnung an die DIN 18005 zu ermitteln.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurden durch die öko-control GmbH Schönebeck die zu erwartenden Schallimmissionen im Plangebiet berechnet.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass eine Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebietes im Plangebiet grundsätzlich möglich ist. Dabei sollten folgende Schallschutzmaßnahmen umgesetzt werden:

- Errichten einer 3,5 m hohen Schallschutzwand bzw. eines 3,5 m hohen Schallschutzwalls
- Berücksichtigung des Lärmpegelbereichs III in der Nähe der B 110 und des Lärmpegelbereichs II im restlichen Teil des Plangebiets im Hinblick auf die Dämmung der Außenbauteile
- Verzicht auf zwei Vollgeschosse im Bereich der Baugrundstücke WA 1



8 Schlussbemerkung

Die öko-control GmbH verpflichtet sich, alle ihr durch die Erarbeitung des Gutachtens bekannt gewordenen Daten nur mit dem Einverständnis des Auftraggebers an Dritte weiterzuleiten.

Schönebeck, 24.05.2022

B.Sc. J. Speerschneider

-bearbeitet-

M.Sc. C. Wölfer

-geprüft-



Anlage 1

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
Variante 0		Einstellung: Referenzeinstellung					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	WA 1 1 EG	55.000	52.086	55.000	48.232	40.000	35.618
IPkt002	WA 1 1 OG1	55.000	52.646	55.000	49.424	40.000	36.283
IPkt003	WA 1 2 EG	55.000	52.966	55.000	50.830	40.000	36.797
IPkt004	WA 1 2 OG1	55.000	53.910	55.000	52.548	40.000	37.928
IPkt005	WA 1 3 EG	55.000	52.199	55.000	49.978	40.000	35.988
IPkt006	WA 1 3 OG1	55.000	53.053	55.000	51.554	40.000	37.014
IPkt007	WA 1 4 EG	55.000	50.744	55.000	47.065	40.000	34.255
IPkt008	WA 1 4 OG1	55.000	51.255	55.000	48.111	40.000	34.855
IPkt009	WA 1 5 EG	55.000	50.480	55.000	45.888	40.000	33.884
IPkt010	WA 1 5 OG1	55.000	50.887	55.000	46.752	40.000	34.349
IPkt011	WA 1 6 EG	55.000	51.119	55.000	46.373	40.000	34.525
IPkt012	WA 1 6 OG1	55.000	51.540	55.000	47.284	40.000	35.009
IPkt209	WA 2 1 EG	55.000	51.072	55.000	48.137	40.000	34.544
IPkt210	WA 2 1 OG1	55.000	51.746	55.000	49.364	40.000	35.337
IPkt211	WA 2 2 EG	55.000	48.561	55.000	43.105	40.000	31.653
IPkt212	WA 2 2 OG1	55.000	48.970	55.000	43.745	40.000	32.062
IPkt213	WA 2 3 EG	55.000	46.812	55.000	40.009	40.000	29.885
IPkt214	WA 2 3 OG1	55.000	47.201	55.000	40.465	40.000	30.199
IPkt215	WA 2 4 EG	55.000	45.665	55.000	37.689	40.000	28.635
IPkt216	WA 2 4 OG1	55.000	45.881	55.000	38.017	40.000	28.817
IPkt217	WA 2 5 EG	55.000	44.996	55.000	36.519	40.000	27.952
IPkt218	WA 2 5 OG1	55.000	45.152	55.000	36.810	40.000	28.093
IPkt219	WA 2 6 EG	55.000	45.449	55.000	37.417	40.000	28.447
IPkt220	WA 2 6 OG1	55.000	45.638	55.000	37.755	40.000	28.612
IPkt221	WA 2 7 EG	55.000	46.562	55.000	39.523	40.000	29.629
IPkt222	WA 2 7 OG1	55.000	46.843	55.000	39.946	40.000	29.877
IPkt223	WA 2 8 EG	55.000	48.053	55.000	42.218	40.000	31.164
IPkt224	WA 2 8 OG1	55.000	48.367	55.000	42.795	40.000	31.491
IPkt225	WA 2 9 EG	55.000	49.922	55.000	46.073	40.000	33.307
IPkt226	WA 2 9 OG1	55.000	50.435	55.000	47.036	40.000	33.893
IPkt227	WA 2 10 EG	55.000	52.931	55.000	51.769	40.000	36.919
IPkt228	WA 2 10 OG1	55.000	53.965	55.000	53.366	40.000	38.124
IPkt229	WA 3 1 EG	55.000	49.878	55.000	45.938	40.000	33.289
IPkt230	WA 3 1 OG1	55.000	50.397	55.000	46.893	40.000	33.877
IPkt231	WA 3 2 EG	55.000	48.158	55.000	42.458	40.000	31.312
IPkt232	WA 3 2 OG1	55.000	48.470	55.000	43.017	40.000	31.641
IPkt233	WA 3 3 EG	55.000	46.764	55.000	39.810	40.000	29.830
IPkt234	WA 3 3 OG1	55.000	46.986	55.000	40.206	40.000	30.038
IPkt235	WA 3 4 EG	55.000	45.584	55.000	37.696	40.000	28.605
IPkt236	WA 3 4 OG1	55.000	45.777	55.000	38.058	40.000	28.777
IPkt237	WA 3 5 EG	55.000	44.657	55.000	35.994	40.000	27.631
IPkt238	WA 3 5 OG1	55.000	44.793	55.000	36.272	40.000	27.758
IPkt239	WA 3 6 EG	55.000	43.766	55.000	34.492	40.000	26.722
IPkt240	WA 3 6 OG1	55.000	43.864	55.000	34.711	40.000	26.815



IPkt241	WA 3 7 EG	55.000	42.977	55.000	33.230	40.000	25.925		
IPkt242	WA 3 7 OG1	55.000	43.070	55.000	33.410	40.000	26.017		
IPkt243	WA 3 8 EG	55.000	42.254	55.000	32.100	40.000	25.202		
IPkt244	WA 3 8 OG1	55.000	42.344	55.000	32.257	40.000	25.291		
IPkt245	WA 3 9 EG	55.000	42.061	55.000	31.817	40.000	25.018		
IPkt246	WA 3 9 OG1	55.000	42.169	55.000	31.969	40.000	25.126		
IPkt247	WA 3 10 EG	55.000	42.762	55.000	32.921	40.000	25.722		
IPkt248	WA 3 10 OG1	55.000	42.883	55.000	33.094	40.000	25.842		
IPkt249	WA 3 11 EG	55.000	43.521	55.000	34.083	40.000	26.490		
IPkt250	WA 3 11 OG1	55.000	43.608	55.000	34.301	40.000	26.574		
IPkt251	WA 3 12 EG	55.000	44.351	55.000	35.476	40.000	27.335		
IPkt252	WA 3 12 OG1	55.000	44.491	55.000	35.752	40.000	27.472		
IPkt253	WA 3 13 EG	55.000	45.226	55.000	37.028	40.000	28.246		
IPkt254	WA 3 13 OG1	55.000	45.428	55.000	37.378	40.000	28.438		
IPkt255	WA 3 14 EG	55.000	46.303	55.000	38.829	40.000	29.355		
IPkt256	WA 3 14 OG1	55.000	46.494	55.000	39.209	40.000	29.544		
IPkt257	WA 3 15 EG	55.000	47.475	55.000	40.979	40.000	30.601		
IPkt258	WA 3 15 OG1	55.000	47.699	55.000	41.386	40.000	30.832		
IPkt259	WA 3 16 EG	55.000	48.772	55.000	43.345	40.000	32.024		
IPkt260	WA 3 16 OG1	55.000	49.126	55.000	44.010	40.000	32.411		
IPkt261	WA 3 17 EG	55.000	50.067	55.000	46.008	40.000	33.501		
IPkt262	WA 3 17 OG1	55.000	50.582	55.000	46.965	40.000	34.082		
IPkt263	WA 4 1 EG	55.000	44.431	55.000	35.493	40.000	27.354		
IPkt264	WA 4 1 OG1	55.000	44.550	55.000	35.727	40.000	27.467		
IPkt265	WA 4 2 EG	55.000	43.543	55.000	34.064	40.000	26.467		
IPkt266	WA 4 2 OG1	55.000	43.645	55.000	34.260	40.000	26.566		
IPkt267	WA 4 3 EG	55.000	43.201	55.000	33.540	40.000	26.134		
IPkt268	WA 4 3 OG1	55.000	43.296	55.000	33.726	40.000	26.227		
IPkt269	WA 4 4 EG	55.000	43.397	55.000	33.880	40.000	26.338		
IPkt270	WA 4 4 OG1	55.000	43.491	55.000	34.073	40.000	26.430		
IPkt271	WA 4 5 EG	55.000	44.248	55.000	35.282	40.000	27.197		
IPkt272	WA 4 5 OG1	55.000	44.368	55.000	35.521	40.000	27.312		
IPkt273	WA 4 6 EG	55.000	44.654	55.000	35.930	40.000	27.597		
IPkt274	WA 4 6 OG1	55.000	44.789	55.000	36.185	40.000	27.723		
IPkt275	WA 5 1 EG	55.000	42.443	55.000	32.342	40.000	25.376		
IPkt276	WA 5 1 OG1	55.000	42.507	55.000	32.501	40.000	25.445		
IPkt277	WA 5 2 EG	55.000	41.695	55.000	31.244	40.000	24.633		
IPkt278	WA 5 2 OG1	55.000	41.748	55.000	31.386	40.000	24.689		
IPkt279	WA 5 3 EG	55.000	41.201	55.000	30.506	40.000	24.146		
IPkt280	WA 5 3 OG1	55.000	41.243	55.000	30.636	40.000	24.193		
IPkt281	WA 5 4 EG	55.000	41.135	55.000	30.448	40.000	24.091		
IPkt282	WA 5 4 OG1	55.000	41.183	55.000	30.579	40.000	24.138		
IPkt283	WA 5 5 EG	55.000	41.486	55.000	30.971	40.000	24.438		
IPkt284	WA 5 5 OG1	55.000	41.546	55.000	31.111	40.000	24.497		
IPkt285	WA 5 6 EG	55.000	41.825	55.000	31.483	40.000	24.769		
IPkt286	WA 5 6 OG1	55.000	41.900	55.000	31.630	40.000	24.845		
IPkt287	WA 5 7 EG	55.000	42.579	55.000	32.607	40.000	25.520		
IPkt288	WA 5 7 OG1	55.000	42.668	55.000	32.774	40.000	25.608		
IPkt289	WA 5 8 EG	55.000	42.950	55.000	33.152	40.000	25.884		
IPkt290	WA 5 8 OG1	55.000	43.044	55.000	33.329	40.000	25.977		

Mittlere Liste »		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
IPkt001 »	WA 1 1 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348758.03 m		y = 5983177.39 m		z = 17.59 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	47.582	47.582			30.654	30.654
FLQi001 »	Tankstelle	46.510	50.089	48.207	48.207	31.581	34.153
FLQi004 »	Baumarkt	46.365	51.625		48.207	29.437	35.416
FLQi002 »	Supermarkt	41.024	51.988		48.207	21.095	35.574
FLQi003 »	Textildiskounter	35.581	52.086		48.207	15.653	35.618
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		52.086	19.278	48.212		35.618
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		52.086	24.720	48.232		35.618
	Summe		52.086		48.232		35.618

IPkt002 »	WA 1 1 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348758.03 m		y = 5983177.39 m		z = 20.59 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	47.867	47.867			30.939	30.939
FLQi001 »	Tankstelle	47.706	50.798	49.403	49.403	32.778	34.965
FLQi004 »	Baumarkt	46.613	52.201		49.403	29.685	36.093
FLQi002 »	Supermarkt	41.440	52.551		49.403	21.512	36.241
FLQi003 »	Textildiskounter	36.001	52.646		49.403	16.072	36.283
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		52.646	19.697	49.408		36.283
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		52.646	25.137	49.424		36.283
	Summe		52.646		49.424		36.283

IPkt003 »	WA 1 2 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348766.67 m		y = 5983164.07 m		z = 17.78 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001 »	Tankstelle	49.117	49.117	50.813	50.813	34.188	34.188
FLQi005 »	GEE	47.565	51.420		50.813	30.637	35.776
FLQi004 »	Baumarkt	45.956	52.506		50.813	29.028	36.609
FLQi002 »	Supermarkt	41.854	52.865		50.813	21.926	36.754
FLQi003 »	Textildiskounter	36.603	52.966		50.813	16.675	36.797
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		52.966	20.300	50.817		36.797
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		52.966	25.551	50.830		36.797
	Summe		52.966		50.830		36.797

IPkt004 »	WA 1 2 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348766.67 m		y = 5983164.07 m		z = 20.78 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001 »	Tankstelle	50.839	50.839	52.536	52.536	35.910	35.910
FLQi005 »	GEE	47.853	52.608		52.536	30.925	37.107
FLQi004 »	Baumarkt	46.189	53.500		52.536	29.260	37.767
FLQi002 »	Supermarkt	42.321	53.819		52.536	22.393	37.892
FLQi003 »	Textildiskounter	37.055	53.910		52.536	17.127	37.928
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		53.910	20.752	52.538		37.928
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		53.910	26.018	52.548		37.928
	Summe		53.910		52.548		37.928

IPkt005 »	WA 1 3 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348760.84 m		y = 5983144.94 m		z = 17.60 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001 »	Tankstelle	48.262	48.262	49.959	49.959	33.333	33.333
FLQi005 »	GEE	46.767	50.589		49.959	29.839	34.939
FLQi004 »	Baumarkt	45.121	51.674		49.959	28.193	35.772
FLQi002 »	Supermarkt	41.439	52.067		49.959	21.511	35.932
FLQi003 »	Textildiskounter	36.954	52.199		49.959	17.026	35.988
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		52.199	20.651	49.964		35.988
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		52.199	25.136	49.978		35.988
	Summe		52.199		49.978		35.988

IPkt006 »	WA 1 3 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348760.84 m		y = 5983144.94 m		z = 20.60 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001 »	Tankstelle	49.842	49.842	51.539	51.539	34.914	34.914
FLQi005 »	GEE	47.026	51.668		51.539	30.097	36.152
FLQi004 »	Baumarkt	45.325	52.575		51.539	28.397	36.825
FLQi002 »	Supermarkt	41.921	52.933		51.539	21.992	36.965
FLQi003 »	Textildiskounter	37.403	53.053		51.539	17.475	37.014
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		53.053	21.100	51.543		37.014
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		53.053	25.618	51.554		37.014
	Summe		53.053		51.554		37.014

IPkt007 »	WA 1 4 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348745.67 m		y = 5983138.92 m		z = 17.01 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	46.050	46.050			29.121	29.121
FLQi001 »	Tankstelle	45.338	48.719	47.035	47.035	30.410	32.824
FLQi004 »	Baumarkt	44.696	50.168		47.035	27.767	34.003
FLQi002 »	Supermarkt	40.294	50.593		47.035	20.366	34.187
FLQi003 »	Textildiskounter	36.077	50.744		47.035	16.149	34.255
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		50.744	19.774	47.043		34.255
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		50.744	23.991	47.065		34.255
	Summe		50.744		47.065		34.255

IPkt008 »	WA 1 4 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348745.67 m		y = 5983138.92 m		z = 20.01 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001 »	Tankstelle	46.388	46.388	48.085	48.085	31.460	31.460
FLQi005 »	GEE	46.306	49.358		48.085	29.378	33.553
FLQi004 »	Baumarkt	44.887	50.684		48.085	27.959	34.611
FLQi002 »	Supermarkt	40.774	51.106		48.085	20.846	34.789
FLQi003 »	Textildiskounter	36.517	51.255		48.085	16.588	34.855
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		51.255	20.214	48.092		34.855
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		51.255	24.471	48.111		34.855
	Summe		51.255		48.111		34.855

IPkt009 »	WA 1 5 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348736.75 m		y = 5983152.33 m		z = 17.14 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	46.136	46.136			29.207	29.207
FLQi004 »	Baumarkt	45.029	48.628			28.100	31.699
FLQi001 »	Tankstelle	44.157	49.954	45.854	45.854	29.229	33.648
FLQi002 »	Supermarkt	39.747	50.350		45.854	19.819	33.824
FLQi003 »	Textildiskounter	35.186	50.480		45.854	15.257	33.884
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		50.480	18.882	45.863		33.884
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		50.480	23.444	45.888		33.884
	Summe		50.480		45.888		33.884

IPkt010 »	WA 1 5 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348736.75 m		y = 5983152.33 m		z = 20.14 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	46.373	46.373			29.445	29.445
FLQi004 »	Baumarkt	45.230	48.849			28.301	31.921
FLQi001 »	Tankstelle	45.024	50.355	46.721	46.721	30.096	34.114
FLQi002 »	Supermarkt	40.211	50.756		46.721	20.282	34.290
FLQi003 »	Textildiskounter	35.624	50.887		46.721	15.696	34.349
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		50.887	19.321	46.729		34.349
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		50.887	23.908	46.752		34.349
	Summe		50.887		46.752		34.349

IPkt011 »	WA 1 6 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348743.15 m		y = 5983171.28 m		z = 17.43 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	46.847	46.847			29.918	29.918
FLQi004 »	Baumarkt	45.849	49.387			28.921	32.458
FLQi001 »	Tankstelle	44.644	50.643	46.341	46.341	29.716	34.310
FLQi002 »	Supermarkt	40.130	51.013		46.341	20.202	34.476
FLQi003 »	Textildiskounter	34.950	51.119		46.341	15.022	34.525
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		51.119	18.647	46.348		34.525
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		51.119	23.827	46.373		34.525
	Summe		51.119		46.373		34.525

IPkt012 »	WA 1 6 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348743.15 m		y = 5983171.28 m		z = 20.43 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	47.101	47.101			30.172	30.172
FLQi004 »	Baumarkt	46.079	49.630			29.150	32.702
FLQi001 »	Tankstelle	45.559	51.065	47.256	47.256	30.631	34.799
FLQi002 »	Supermarkt	40.520	51.432		47.256	20.592	34.961
FLQi003 »	Textildiskounter	35.421	51.540		47.256	15.492	35.009
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		51.540	19.118	47.263		35.009
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		51.540	24.217	47.284		35.009
	Summe		51.540		47.284		35.009

IPkt209 »	WA 2 1 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348782.59 m		y = 5983090.23 m		z = 16.65 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001 »	Tankstelle	46.398	46.398	48.095	48.095	31.470	31.470
FLQi005 »	GEE	45.562	49.011		48.095	28.634	33.290
FLQi004 »	Baumarkt	43.420	50.069		48.095	26.492	34.114
FLQi002 »	Supermarkt	42.107	50.713		48.095	22.179	34.384
FLQi003 »	Textildiskounter	40.059	51.072		48.095	20.131	34.544
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		51.072	23.756	48.111		34.544
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		51.072	25.804	48.137		34.544
	Summe		51.072		48.137		34.544

IPkt210 »	WA 2 1 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348782.59 m		y = 5983090.23 m		z = 19.65 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001 »	Tankstelle	47.632	47.632	49.328	49.328	32.703	32.703
FLQi005 »	GEE	45.854	49.843		49.328	28.926	34.223
FLQi004 »	Baumarkt	43.635	50.776		49.328	26.707	34.932
FLQi002 »	Supermarkt	42.584	51.389		49.328	22.655	35.181
FLQi003 »	Textildiskounter	40.726	51.746		49.328	20.797	35.337
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		51.746	24.423	49.342		35.337
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		51.746	26.281	49.364		35.337
	Summe		51.746		49.364		35.337

IPkt211 »	WA 2 2 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348770.05 m		y = 5983052.25 m		z = 15.47 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	44.174	44.174			27.245	27.245
FLQi004 »	Baumarkt	42.252	46.329			25.324	29.400
FLQi001 »	Tankstelle	41.332	47.523	43.029	43.029	26.404	31.166
FLQi002 »	Supermarkt	40.008	48.231		43.029	20.080	31.491
FLQi003 »	Textildiskounter	37.196	48.561		43.029	17.267	31.653
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		48.561	20.893	43.055		31.653
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		48.561	23.705	43.105		31.653
	Summe		48.561		43.105		31.653

IPkt212 »	WA 2 2 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348770.05 m		y = 5983052.25 m		z = 18.47 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	44.433	44.433			27.505	27.505
FLQi004 »	Baumarkt	42.471	46.572			25.543	29.644
FLQi001 »	Tankstelle	41.971	47.865	43.668	43.668	27.043	31.546
FLQi002 »	Supermarkt	40.385	48.579		43.668	20.456	31.871
FLQi003 »	Textildiskounter	38.319	48.970		43.668	18.391	32.062
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		48.970	22.016	43.698		32.062
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		48.970	24.082	43.745		32.062
	Summe		48.970		43.745		32.062

IPkt213 »	WA 2 3 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348757.51 m		y = 5983014.26 m		z = 14.46 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	43.034	43.034			26.106	26.106
FLQi004 »	Baumarkt	41.288	45.259			24.360	28.330
FLQi001 »	Tankstelle	38.233	46.045	39.930	39.930	23.304	29.518
FLQi002 »	Supermarkt	37.351	46.595		39.930	17.423	29.778
FLQi003 »	Textildiskounter	33.693	46.812		39.930	13.764	29.885
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		46.812	17.390	39.954		29.885
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		46.812	21.048	40.009		29.885
	Summe		46.812		40.009		29.885

IPkt214 »	WA 2 3 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348757.51 m		y = 5983014.26 m		z = 17.46 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	43.198	43.198			26.270	26.270
FLQi004 »	Baumarkt	41.411	45.406			24.483	28.478
FLQi001 »	Tankstelle	38.672	46.242	40.369	40.369	23.744	29.737
FLQi002 »	Supermarkt	38.427	46.906		40.369	18.499	30.051
FLQi003 »	Textildiskounter	35.365	47.201		40.369	15.436	30.199
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		47.201	19.062	40.401		30.199
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		47.201	22.124	40.465		30.199
	Summe		47.201		40.465		30.199

IPkt215 »	WA 2 4 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348744.97 m		y = 5982976.28 m		z = 13.25 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	41.977	41.977			25.049	25.049
FLQi004 »	Baumarkt	40.400	44.270			23.472	27.342
FLQi002 »	Supermarkt	36.131	44.890			16.203	27.663
FLQi001 »	Tankstelle	35.883	45.404	37.579	37.579	20.954	28.503
FLQi003 »	Textildiskounter	33.312	45.665		37.579	13.384	28.635
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		45.665	17.009	37.617		28.635
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		45.665	19.828	37.689		28.635
	Summe		45.665		37.689		28.635

IPkt216 »	WA 2 4 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348744.97 m		y = 5982976.28 m		z = 16.25 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	42.096	42.096			25.168	25.168
FLQi004 »	Baumarkt	40.443	44.358			23.515	27.430
FLQi002 »	Supermarkt	36.790	45.059			16.861	27.795
FLQi001 »	Tankstelle	36.202	45.590	37.899	37.899	21.274	28.669
FLQi003 »	Textildiskounter	33.998	45.881		37.899	14.070	28.817
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		45.881	17.695	37.940		28.817
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		45.881	20.487	38.017		28.817
	Summe		45.881		38.017		28.817

IPkt217 »	WA 2 5 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348725.13 m		y = 5982956.48 m		z = 13.23 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	41.376	41.376			24.447	24.447
FLQi004 »	Baumarkt	39.903	43.712			22.974	26.783
FLQi002 »	Supermarkt	35.402	44.310			15.474	27.093
FLQi001 »	Tankstelle	34.705	44.761	36.401	36.401	19.776	27.832
FLQi003 »	Textildiskounter	32.211	44.996		36.401	12.283	27.952
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		44.996	15.908	36.440		27.952
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		44.996	19.099	36.519		27.952
	Summe		44.996		36.519		27.952

IPkt218 »	WA 2 5 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348725.13 m		y = 5982956.48 m		z = 16.23 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	41.473	41.473			24.545	24.545
FLQi004 »	Baumarkt	39.958	43.791			23.029	26.863
FLQi002 »	Supermarkt	35.771	44.427			15.843	27.193
FLQi001 »	Tankstelle	34.992	44.896	36.688	36.688	20.063	27.962
FLQi003 »	Textildiskounter	32.733	45.152		36.688	12.805	28.093
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		45.152	16.430	36.729		28.093
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		45.152	19.468	36.810		28.093
	Summe		45.152		36.810		28.093

IPkt219 »	WA 2 6 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348720.09 m		y = 5982981.26 m		z = 13.47 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	41.792	41.792			24.864	24.864
FLQi004 »	Baumarkt	40.353	44.142			23.425	27.214
FLQi002 »	Supermarkt	35.851	44.742			15.923	27.525
FLQi001 »	Tankstelle	35.618	45.244	37.315	37.315	20.690	28.343
FLQi003 »	Textildiskounter	32.096	45.449		37.315	12.168	28.447
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		45.449	15.793	37.346		28.447
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		45.449	19.548	37.417		28.447
	Summe		45.449		37.417		28.447

IPkt220 »	WA 2 6 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348720.09 m		y = 5982981.26 m		z = 16.47 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	41.899	41.899			24.971	24.971
FLQi004 »	Baumarkt	40.400	44.224			23.472	27.296
FLQi002 »	Supermarkt	36.281	44.871			16.353	27.632
FLQi001 »	Tankstelle	35.950	45.395	37.647	37.647	21.022	28.490
FLQi003 »	Textildiskounter	32.992	45.638		37.647	13.064	28.612
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		45.638	16.689	37.681		28.612
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		45.638	19.978	37.755		28.612
	Summe		45.638		37.755		28.612

IPkt221 »	WA 2 7 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348732.76 m		y = 5983019.20 m		z = 13.98 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	42.767	42.767			25.839	25.839
FLQi004 »	Baumarkt	41.261	45.089			24.332	28.161
FLQi001 »	Tankstelle	37.745	45.824	39.442	39.442	22.817	29.274
FLQi002 »	Supermarkt	37.228	46.386		39.442	17.300	29.541
FLQi003 »	Textildiskounter	32.562	46.562		39.442	12.634	29.629
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		46.562	16.259	39.463		29.629
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		46.562	20.925	39.523		29.629
	Summe		46.562		39.523		29.629

IPkt222 »	WA 2 7 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348732.76 m		y = 5983019.20 m		z = 16.98 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	42.913	42.913			25.985	25.985
FLQi004 »	Baumarkt	41.373	45.221			24.445	28.293
FLQi001 »	Tankstelle	38.160	46.001	39.857	39.857	23.232	29.472
FLQi002 »	Supermarkt	37.719	46.603		39.857	17.790	29.757
FLQi003 »	Textildiskounter	34.148	46.843		39.857	14.220	29.877
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		46.843	17.845	39.884		29.877
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		46.843	21.416	39.946		29.877
	Summe		46.843		39.946		29.877

IPkt223 »	WA 2 8 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348745.43 m		y = 5983057.14 m		z = 14.60 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	43.852	43.852			26.924	26.924
FLQi004 »	Baumarkt	42.222	46.124			25.294	29.195
FLQi001 »	Tankstelle	40.448	47.164	42.145	42.145	25.520	30.746
FLQi002 »	Supermarkt	38.870	47.764		42.145	18.942	31.023
FLQi003 »	Textildiskounter	36.147	48.053		42.145	16.219	31.164
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		48.053	19.844	42.170		31.164
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		48.053	22.567	42.218		31.164
	Summe		48.053		42.218		31.164

IPkt224 »	WA 2 8 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348745.43 m		y = 5983057.14 m		z = 17.60 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	44.044	44.044			27.115	27.115
FLQi004 »	Baumarkt	42.411	46.314			25.483	29.386
FLQi001 »	Tankstelle	41.027	47.440	42.724	42.724	26.099	31.056
FLQi002 »	Supermarkt	39.276	48.057		42.724	19.348	31.340
FLQi003 »	Textildiskounter	36.741	48.367		42.724	16.812	31.491
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		48.367	20.438	42.750		31.491
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		48.367	22.973	42.795		31.491
	Summe		48.367		42.795		31.491

IPkt225 »	WA 2 9 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348758.09 m		y = 5983095.08 m		z = 16.13 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	45.110	45.110			28.182	28.182
FLQi001 »	Tankstelle	44.333	47.749	46.030	46.030	29.405	31.846
FLQi004 »	Baumarkt	43.344	49.093		46.030	26.416	32.940
FLQi002 »	Supermarkt	40.504	49.656		46.030	20.576	33.185
FLQi003 »	Textildiskounter	37.658	49.922		46.030	17.729	33.307
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		49.922	21.355	46.045		33.307
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		49.922	24.201	46.073		33.307
	Summe		49.922		46.073		33.307

IPkt226 »	WA 2 9 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348758.09 m		y = 5983095.08 m		z = 19.13 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	45.397	45.397			28.469	28.469
FLQi001 »	Tankstelle	45.300	48.359	46.997	46.997	30.372	32.534
FLQi004 »	Baumarkt	43.592	49.610		46.997	26.664	33.534
FLQi002 »	Supermarkt	40.998	50.170		46.997	21.069	33.773
FLQi003 »	Textildiskounter	38.154	50.435		46.997	18.226	33.893
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		50.435	21.851	47.011		33.893
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		50.435	24.694	47.036		33.893
	Summe		50.435		47.036		33.893

IPkt227 »	WA 2 10 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348777.74 m		y = 5983114.95 m		z = 17.30 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001 »	Tankstelle	50.054	50.054	51.751	51.751	35.126	35.126
FLQi005 »	GEE	46.301	51.581		51.751	29.372	36.150
FLQi004 »	Baumarkt	44.195	52.309		51.751	27.267	36.678
FLQi002 »	Supermarkt	42.469	52.738		51.751	22.541	36.842
FLQi003 »	Textildiskounter	39.307	52.931		51.751	19.379	36.919
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		52.931	23.004	51.757		36.919
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		52.931	26.166	51.769		36.919
	Summe		52.931		51.769		36.919

IPkt228 »	WA 2 10 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348777.74 m		y = 5983114.95 m		z = 20.30 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001 »	Tankstelle	51.656	51.656	53.352	53.352	36.727	36.727
FLQi005 »	GEE	46.587	52.832		53.352	29.659	37.506
FLQi004 »	Baumarkt	44.406	53.415		53.352	27.477	37.917
FLQi002 »	Supermarkt	42.975	53.791		53.352	23.046	38.057
FLQi003 »	Textildiskounter	39.912	53.965		53.352	19.984	38.124
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		53.965	23.609	53.357		38.124
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		53.965	26.672	53.366		38.124
	Summe		53.965		53.366		38.124

IPkt229 »	WA 3 1 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348748.15 m		y = 5983107.82 m		z = 16.16 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	45.181	45.181			28.253	28.253
FLQi001 »	Tankstelle	44.202	47.729	45.899	45.899	29.273	31.803
FLQi004 »	Baumarkt	43.605	49.150		45.899	26.677	32.967
FLQi002 »	Supermarkt	40.104	49.660		45.899	20.176	33.189
FLQi003 »	Textildiskounter	36.785	49.878		45.899	16.856	33.289
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		49.878	20.481	45.911		33.289
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		49.878	23.801	45.938		33.289
	Summe		49.878		45.938		33.289

IPkt230 »	WA 3 1 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348748.15 m		y = 5983107.82 m		z = 19.16 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	45.502	45.502			28.573	28.573
FLQi001 »	Tankstelle	45.161	48.345	46.858	46.858	30.232	32.492
FLQi004 »	Baumarkt	43.883	49.674		46.858	26.955	33.562
FLQi002 »	Supermarkt	40.608	50.181		46.858	20.680	33.780
FLQi003 »	Textildiskounter	37.239	50.397		46.858	17.311	33.877
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		50.397	20.936	46.869		33.877
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		50.397	24.305	46.893		33.877
	Summe		50.397		46.893		33.877

IPkt231 »	WA 3 2 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348735.66 m		y = 5983069.82 m		z = 14.70 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	43.941	43.941			27.013	27.013
FLQi004 »	Baumarkt	42.469	46.278			25.541	29.349
FLQi001 »	Tankstelle	40.695	47.338	42.392	42.392	25.767	30.928
FLQi002 »	Supermarkt	38.742	47.900		42.392	18.814	31.187
FLQi003 »	Textildiskounter	35.767	48.158		42.392	15.839	31.312
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		48.158	19.464	42.414		31.312
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		48.158	22.439	42.458		31.312
	Summe		48.158		42.458		31.312

IPkt232 »	WA 3 2 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348735.66 m		y = 5983069.82 m		z = 17.70 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	44.166	44.166			27.238	27.238
FLQi004 »	Baumarkt	42.661	46.488			25.732	29.560
FLQi001 »	Tankstelle	41.257	47.627	42.953	42.953	26.328	31.248
FLQi002 »	Supermarkt	39.117	48.200		42.953	19.189	31.511
FLQi003 »	Textildiskounter	36.271	48.470		42.953	16.342	31.641
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		48.470	19.968	42.975		31.641
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		48.470	22.814	43.017		31.641
	Summe		48.470		43.017		31.641

IPkt233 »	WA 3 3 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348723.16 m		y = 5983031.82 m		z = 13.78 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	42.885	42.885			25.957	25.957
FLQi004 »	Baumarkt	41.489	45.253			24.561	28.325
FLQi001 »	Tankstelle	38.032	46.007	39.729	39.729	23.104	29.466
FLQi002 »	Supermarkt	37.343	46.561		39.729	17.415	29.729
FLQi003 »	Textildiskounter	33.357	46.764		39.729	13.428	29.830
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		46.764	17.054	39.752		29.830
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		46.764	21.040	39.810		29.830
	Summe		46.764		39.810		29.830

IPkt234 »	WA 3 3 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348723.16 m		y = 5983031.82 m		z = 16.78 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	43.008	43.008			26.080	26.080
FLQi004 »	Baumarkt	41.588	45.366			24.659	28.438
FLQi001 »	Tankstelle	38.425	46.166	40.122	40.122	23.496	29.645
FLQi002 »	Supermarkt	37.669	46.740		40.122	17.740	29.917
FLQi003 »	Textildiskounter	34.384	46.986		40.122	14.456	30.038
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		46.986	18.081	40.149		30.038
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		46.986	21.366	40.206		30.038
	Summe		46.986		40.206		30.038

IPkt235 »	WA 3 4 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348710.66 m		y = 5982993.82 m		z = 13.50 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	41.909	41.909			24.981	24.981
FLQi004 »	Baumarkt	40.550	44.293			23.622	27.365
FLQi002 »	Supermarkt	35.937	44.885			16.008	27.671
FLQi001 »	Tankstelle	35.905	45.402	37.602	37.602	20.976	28.514
FLQi003 »	Textildiskounter	31.710	45.584		37.602	11.782	28.605
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		45.584	15.407	37.628		28.605
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		45.584	19.633	37.696		28.605
	Summe		45.584		37.696		28.605

IPkt236 »	WA 3 4 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348710.66 m		y = 5982993.82 m		z = 16.50 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	42.010	42.010			25.081	25.081
FLQi004 »	Baumarkt	40.609	44.376			23.681	27.448
FLQi002 »	Supermarkt	36.324	45.008			16.396	27.776
FLQi001 »	Tankstelle	36.261	45.552	37.958	37.958	21.333	28.664
FLQi003 »	Textildiskounter	32.817	45.777		37.958	12.888	28.777
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		45.777	16.513	37.989		28.777
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		45.777	20.021	38.058		28.777
	Summe		45.777		38.058		28.777

IPkt237 »	WA 3 5 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348698.17 m		y = 5982955.82 m		z = 13.46 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	41.064	41.064			24.136	24.136
FLQi004 »	Baumarkt	39.753	43.468			22.825	26.540
FLQi002 »	Supermarkt	34.856	44.028			14.928	26.830
FLQi001 »	Tankstelle	34.184	44.457	35.881	35.881	19.256	27.529
FLQi003 »	Textildiskounter	31.208	44.657		35.881	11.280	27.631
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		44.657	14.905	35.915		27.631
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		44.657	18.553	35.994		27.631
	Summe		44.657		35.994		27.631

IPkt238 »	WA 3 5 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348698.17 m		y = 5982955.82 m		z = 16.46 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	41.154	41.154			24.226	24.226
FLQi004 »	Baumarkt	39.813	43.546			22.885	26.617
FLQi002 »	Supermarkt	35.098	44.126			15.170	26.918
FLQi001 »	Tankstelle	34.460	44.571	36.156	36.156	19.531	27.646
FLQi003 »	Textildiskounter	31.759	44.793		36.156	11.830	27.758
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		44.793	15.456	36.193		27.758
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		44.793	18.795	36.272		27.758
	Summe		44.793		36.272		27.758

IPkt239 »	WA 3 6 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348685.67 m		y = 5982917.83 m		z = 12.79 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	40.256	40.256			23.327	23.327
FLQi004 »	Baumarkt	38.989	42.679			22.061	25.750
FLQi002 »	Supermarkt	33.748	43.201			13.819	26.020
FLQi001 »	Tankstelle	32.670	43.570	34.367	34.367	17.741	26.622
FLQi003 »	Textildiskounter	30.229	43.766		34.367	10.300	26.722
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		43.766	13.925	34.406		26.722
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		43.766	17.445	34.492		26.722
	Summe		43.766		34.492		26.722

IPkt240 »	WA 3 6 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348685.67 m		y = 5982917.83 m		z = 15.79 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	40.344	40.344			23.415	23.415
FLQi004 »	Baumarkt	39.010	42.738			22.082	25.810
FLQi002 »	Supermarkt	33.941	43.276			14.013	26.088
FLQi001 »	Tankstelle	32.887	43.656	34.584	34.584	17.959	26.709
FLQi003 »	Textildiskounter	30.558	43.864		34.584	10.629	26.815
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		43.864	14.254	34.624		26.815
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		43.864	17.638	34.711		26.815
	Summe		43.864		34.711		26.815

IPkt241 »	WA 3 7 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348673.18 m		y = 5982879.83 m		z = 13.05 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	39.521	39.521			22.592	22.592
FLQi004 »	Baumarkt	38.313	41.969			21.385	25.041
FLQi002 »	Supermarkt	32.770	42.462			12.842	25.295
FLQi001 »	Tankstelle	31.399	42.789	33.096	33.096	16.471	25.830
FLQi003 »	Textildiskounter	29.236	42.977		33.096	9.308	25.925
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		42.977	12.933	33.138		25.925
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		42.977	16.467	33.230		25.925
	Summe		42.977		33.230		25.925

IPkt242 »	WA 3 7 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348673.18 m		y = 5982879.83 m		z = 16.05 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	39.621	39.621			22.693	22.693
FLQi004 »	Baumarkt	38.346	42.041			21.418	25.113
FLQi002 »	Supermarkt	32.924	42.543			12.995	25.371
FLQi001 »	Tankstelle	31.579	42.877	33.276	33.276	16.651	25.918
FLQi003 »	Textildiskounter	29.453	43.070		33.276	9.525	26.017
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		43.070	13.150	33.318		26.017
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		43.070	16.620	33.410		26.017
	Summe		43.070		33.410		26.017

IPkt243 »	WA 3 8 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348660.68 m		y = 5982841.83 m		z = 13.52 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	38.855	38.855			21.927	21.927
FLQi004 »	Baumarkt	37.683	41.319			20.755	24.391
FLQi002 »	Supermarkt	31.841	41.783			11.913	24.629
FLQi001 »	Tankstelle	30.263	42.079	31.960	31.960	15.335	25.112
FLQi003 »	Textildiskounter	28.211	42.254		31.960	8.282	25.202
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		42.254	11.908	32.003		25.202
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		42.254	15.538	32.100		25.202
	Summe		42.254		32.100		25.202

IPkt244 »	WA 3 8 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348660.68 m		y = 5982841.83 m		z = 16.52 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	38.946	38.946			22.018	22.018
FLQi004 »	Baumarkt	37.739	41.395			20.811	24.467
FLQi002 »	Supermarkt	31.979	41.865			12.050	24.709
FLQi001 »	Tankstelle	30.421	42.166	32.118	32.118	15.493	25.200
FLQi003 »	Textildiskounter	28.375	42.344		32.118	8.447	25.291
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		42.344	12.072	32.161		25.291
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		42.344	15.676	32.257		25.291
	Summe		42.344		32.257		25.291

IPkt245 »	WA 3 9 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348635.10 m		y = 5982843.36 m		z = 13.79 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	38.664	38.664			21.735	21.735
FLQi004 »	Baumarkt	37.575	41.164			20.647	24.235
FLQi002 »	Supermarkt	31.479	41.607			11.551	24.463
FLQi001 »	Tankstelle	29.983	41.896	31.680	31.680	15.055	24.935
FLQi003 »	Textildiskounter	27.757	42.061		31.680	7.828	25.018
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		42.061	11.454	31.721		25.018
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		42.061	15.176	31.817		25.018
	Summe		42.061		31.817		25.018

IPkt246 »	WA 3 9 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348635.10 m		y = 5982843.36 m		z = 16.79 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	38.758	38.758			21.829	21.829
FLQi004 »	Baumarkt	37.682	41.263			20.753	24.335
FLQi002 »	Supermarkt	31.611	41.710			11.683	24.564
FLQi001 »	Tankstelle	30.136	42.002	31.833	31.833	15.208	25.041
FLQi003 »	Textildiskounter	27.920	42.169		31.833	7.992	25.126
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		42.169	11.617	31.874		25.126
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		42.169	15.308	31.969		25.126
	Summe		42.169		31.969		25.126

IPkt247 »	WA 3 10 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348647.56 m		y = 5982881.37 m		z = 13.66 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	39.306	39.306			22.378	22.378
FLQi004 »	Baumarkt	38.202	41.799			21.274	24.871
FLQi002 »	Supermarkt	32.371	42.268			12.442	25.112
FLQi001 »	Tankstelle	31.094	42.588	32.791	32.791	16.166	25.633
FLQi003 »	Textildiskounter	28.710	42.762		32.791	8.782	25.722
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		42.762	12.407	32.831		25.722
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		42.762	16.067	32.921		25.722
	Summe		42.762		32.921		25.722

IPkt248 »	WA 3 10 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348647.56 m		y = 5982881.37 m		z = 16.66 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	39.421	39.421			22.492	22.492
FLQi004 »	Baumarkt	38.303	41.908			21.374	24.980
FLQi002 »	Supermarkt	32.517	42.381			12.589	25.223
FLQi001 »	Tankstelle	31.267	42.705	32.964	32.964	16.339	25.751
FLQi003 »	Textildiskounter	28.930	42.883		32.964	9.001	25.842
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		42.883	12.626	33.004		25.842
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		42.883	16.214	33.094		25.842
	Summe		42.883		33.094		25.842

IPkt249 »	WA 3 11 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348660.02 m		y = 5982919.39 m		z = 12.96 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	40.011	40.011			23.082	23.082
FLQi004 »	Baumarkt	38.897	42.500			21.969	25.571
FLQi002 »	Supermarkt	33.278	42.990			13.350	25.824
FLQi001 »	Tankstelle	32.264	43.343	33.961	33.961	17.335	26.399
FLQi003 »	Textildiskounter	29.560	43.521		33.961	9.632	26.490
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		43.521	13.257	33.997		26.490
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		43.521	16.975	34.083		26.490
	Summe		43.521		34.083		26.490

IPkt250 »	WA 3 11 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348660.02 m		y = 5982919.39 m		z = 15.96 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	40.090	40.090			23.162	23.162
FLQi004 »	Baumarkt	38.913	42.552			21.985	25.624
FLQi002 »	Supermarkt	33.441	43.055			13.513	25.883
FLQi001 »	Tankstelle	32.482	43.420	34.179	34.179	17.554	26.478
FLQi003 »	Textildiskounter	29.894	43.608		34.179	9.965	26.574
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		43.608	13.590	34.217		26.574
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		43.608	17.138	34.301		26.574
	Summe		43.608		34.301		26.574

IPkt251 »	WA 3 12 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348672.47 m		y = 5982957.40 m		z = 13.50 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	40.781	40.781			23.853	23.853
FLQi004 »	Baumarkt	39.599	43.241			22.671	26.312
FLQi002 »	Supermarkt	34.313	43.764			14.384	26.582
FLQi001 »	Tankstelle	33.668	44.169	35.364	35.364	18.739	27.243
FLQi003 »	Textildiskounter	30.475	44.351		35.364	10.546	27.335
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		44.351	14.172	35.397		27.335
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		44.351	18.010	35.476		27.335
	Summe		44.351		35.476		27.335

IPkt252 »	WA 3 12 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348672.47 m		y = 5982957.40 m		z = 16.50 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	40.895	40.895			23.967	23.967
FLQi004 »	Baumarkt	39.678	43.340			22.750	26.411
FLQi002 »	Supermarkt	34.502	43.873			14.574	26.687
FLQi001 »	Tankstelle	33.943	44.293	35.640	35.640	19.015	27.372
FLQi003 »	Textildiskounter	30.974	44.491		35.640	11.046	27.472
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		44.491	14.671	35.675		27.472
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		44.491	18.199	35.752		27.472
	Summe		44.491		35.752		27.472

IPkt253 »	WA 3 13 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348684.93 m		y = 5982995.41 m		z = 13.52 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	41.565	41.565			24.636	24.636
FLQi004 »	Baumarkt	40.390	44.027			23.462	27.099
FLQi002 »	Supermarkt	35.318	44.576			15.390	27.383
FLQi001 »	Tankstelle	35.236	45.054	36.933	36.933	20.307	28.160
FLQi003 »	Textildiskounter	31.110	45.226		36.933	11.182	28.246
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		45.226	14.807	36.959		28.246
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		45.226	19.015	37.028		28.246
	Summe		45.226		37.028		28.246

IPkt254 »	WA 3 13 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348684.93 m		y = 5982995.41 m		z = 16.52 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	41.706	41.706			24.777	24.777
FLQi004 »	Baumarkt	40.506	44.157			23.578	27.229
FLQi002 »	Supermarkt	35.617	44.726			15.689	27.524
FLQi001 »	Tankstelle	35.583	45.225	37.280	37.280	20.655	28.336
FLQi003 »	Textildiskounter	32.014	45.428		37.280	12.085	28.438
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		45.428	15.711	37.310		28.438
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		45.428	19.314	37.378		28.438
	Summe		45.428		37.378		28.438

IPkt255 »	WA 3 14 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348697.39 m		y = 5983033.42 m		z = 13.57 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	42.504	42.504			25.576	25.576
FLQi004 »	Baumarkt	41.301	44.954			24.373	28.026
FLQi001 »	Tankstelle	37.047	45.606	38.744	38.744	22.118	29.018
FLQi002 »	Supermarkt	36.471	46.106		38.744	16.543	29.257
FLQi003 »	Textildiskounter	32.772	46.303		38.744	12.843	29.355
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		46.303	16.469	38.769		29.355
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		46.303	20.168	38.829		29.355
	Summe		46.303		38.829		29.355

IPkt256 »	WA 3 14 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348697.39 m		y = 5983033.42 m		z = 16.57 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	42.605	42.605			25.676	25.676
FLQi004 »	Baumarkt	41.444	45.073			24.515	28.145
FLQi001 »	Tankstelle	37.426	45.762	39.123	39.123	22.498	29.191
FLQi002 »	Supermarkt	36.741	46.275		39.123	16.812	29.435
FLQi003 »	Textildiskounter	33.418	46.494		39.123	13.489	29.544
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		46.494	17.114	39.151		29.544
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		46.494	20.438	39.209		29.544
	Summe		46.494		39.209		29.544

IPkt257 »	WA 3 15 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348709.85 m		y = 5983071.43 m		z = 14.05 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	43.499	43.499			26.571	26.571
FLQi004 »	Baumarkt	42.255	45.932			25.327	29.004
FLQi001 »	Tankstelle	39.214	46.770	40.911	40.911	24.286	30.266
FLQi002 »	Supermarkt	37.583	47.265		40.911	17.654	30.498
FLQi003 »	Textildiskounter	34.212	47.475		40.911	14.284	30.601
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		47.475	17.909	40.933		30.601
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		47.475	21.280	40.979		30.601
	Summe		47.475		40.979		30.601

IPkt258 »	WA 3 15 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348709.85 m		y = 5983071.43 m		z = 17.05 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	43.625	43.625			26.697	26.697
FLQi004 »	Baumarkt	42.452	46.089			25.524	29.160
FLQi001 »	Tankstelle	39.622	46.972	41.319	41.319	24.694	30.488
FLQi002 »	Supermarkt	37.883	47.477		41.319	17.955	30.724
FLQi003 »	Textildiskounter	34.669	47.699		41.319	14.740	30.832
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		47.699	18.366	41.341		30.832
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		47.699	21.580	41.386		30.832
	Summe		47.699		41.386		30.832

IPkt259 »	WA 3 16 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348722.30 m		y = 5983109.44 m		z = 15.08 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	44.577	44.577			27.648	27.648
FLQi004 »	Baumarkt	43.365	47.023			26.437	30.095
FLQi001 »	Tankstelle	41.598	48.118	43.295	43.295	26.669	31.722
FLQi002 »	Supermarkt	38.694	48.588		43.295	18.765	31.936
FLQi003 »	Textildiskounter	34.964	48.772		43.295	15.036	32.024
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		48.772	18.661	43.310		32.024
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		48.772	22.390	43.345		32.024
	Summe		48.772		43.345		32.024

IPkt260 »	WA 3 16 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348722.30 m		y = 5983109.44 m		z = 18.08 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	44.834	44.834			27.906	27.906
FLQi004 »	Baumarkt	43.610	47.275			26.681	30.347
FLQi001 »	Tankstelle	42.266	48.467	43.963	43.963	27.338	32.108
FLQi002 »	Supermarkt	39.067	48.939		43.963	19.138	32.322
FLQi003 »	Textildiskounter	35.385	49.126		43.963	15.456	32.411
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		49.126	19.082	43.977		32.411
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		49.126	22.764	44.010		32.411
	Summe		49.126		44.010		32.411

IPkt261 »	WA 3 17 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348741.07 m		y = 5983126.42 m		z = 16.43 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	45.465	45.465			28.537	28.537
FLQi001 »	Tankstelle	44.276	47.921	45.973	45.973	29.348	31.971
FLQi004 »	Baumarkt	44.137	49.439		45.973	27.209	33.223
FLQi002 »	Supermarkt	39.880	49.895		45.973	19.951	33.423
FLQi003 »	Textildiskounter	35.967	50.067		45.973	16.038	33.501
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		50.067	19.664	45.983		33.501
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		50.067	23.577	46.008		33.501
	Summe		50.067		46.008		33.501

IPkt262 »	WA 3 17 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348741.07 m		y = 5983126.42 m		z = 19.43 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	45.809	45.809			28.881	28.881
FLQi001 »	Tankstelle	45.236	48.542	46.933	46.933	30.308	32.663
FLQi004 »	Baumarkt	44.393	49.956		46.933	27.465	33.810
FLQi002 »	Supermarkt	40.383	50.410		46.933	20.454	34.006
FLQi003 »	Textildiskounter	36.452	50.582		46.933	16.524	34.082
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		50.582	20.149	46.942		34.082
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		50.582	24.080	46.965		34.082
	Summe		50.582		46.965		34.082

IPkt263 »	WA 4 1 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348728.37 m		y = 5982926.37 m		z = 13.43 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	40.859	40.859			23.930	23.930
FLQi004 »	Baumarkt	39.364	43.186			22.435	26.257
FLQi002 »	Supermarkt	34.852	43.780			14.924	26.565
FLQi001 »	Tankstelle	33.662	44.184	35.359	35.359	18.734	27.228
FLQi003 »	Textildiskounter	31.863	44.431		35.359	11.935	27.354
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		44.431	15.560	35.404		27.354
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		44.431	18.549	35.493		27.354
	Summe		44.431		35.493		27.354

IPkt264 »	WA 4 1 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348728.37 m		y = 5982926.37 m		z = 16.43 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	40.978	40.978			24.050	24.050
FLQi004 »	Baumarkt	39.373	43.260			22.445	26.332
FLQi002 »	Supermarkt	35.099	43.877			15.171	26.652
FLQi001 »	Tankstelle	33.895	44.293	35.592	35.592	18.967	27.335
FLQi003 »	Textildiskounter	32.139	44.550		35.592	12.211	27.467
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		44.550	15.836	35.638		27.467
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		44.550	18.796	35.727		27.467
	Summe		44.550		35.727		27.467

IPkt265 »	WA 4 2 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348715.69 m		y = 5982888.43 m		z = 13.50 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	40.066	40.066			23.138	23.138
FLQi004 »	Baumarkt	38.641	42.422			21.712	25.493
FLQi002 »	Supermarkt	33.730	42.972			13.802	25.778
FLQi001 »	Tankstelle	32.226	43.323	33.923	33.923	17.297	26.354
FLQi003 »	Textildiskounter	30.475	43.543		33.923	10.547	26.467
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		43.543	14.172	33.968		26.467
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		43.543	17.427	34.064		26.467
	Summe		43.543		34.064		26.467

IPkt266 »	WA 4 2 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348715.69 m		y = 5982888.43 m		z = 16.50 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	40.168	40.168			23.240	23.240
FLQi004 »	Baumarkt	38.681	42.498			21.752	25.570
FLQi002 »	Supermarkt	33.903	43.060			13.974	25.861
FLQi001 »	Tankstelle	32.423	43.420	34.120	34.120	17.495	26.451
FLQi003 »	Textildiskounter	30.675	43.645		34.120	10.747	26.566
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		43.645	14.372	34.166		26.566
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		43.645	17.600	34.260		26.566
	Summe		43.645		34.260		26.566

IPkt267 »	WA 4 3 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348699.21 m		y = 5982878.16 m		z = 13.33 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	39.747	39.747			22.819	22.819
FLQi004 »	Baumarkt	38.407	42.139			21.479	25.210
FLQi002 »	Supermarkt	33.203	42.661			13.275	25.480
FLQi001 »	Tankstelle	31.704	42.996	33.401	33.401	16.775	26.029
FLQi003 »	Textildiskounter	29.826	43.201		33.401	9.898	26.134
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		43.201	13.523	33.445		26.134
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		43.201	16.900	33.540		26.134
	Summe		43.201		33.540		26.134

IPkt268 »	WA 4 3 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348699.21 m		y = 5982878.16 m		z = 16.33 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	39.845	39.845			22.916	22.916
FLQi004 »	Baumarkt	38.445	42.211			21.516	25.283
FLQi002 »	Supermarkt	33.365	42.743			13.437	25.558
FLQi001 »	Tankstelle	31.890	43.086	33.587	33.587	16.961	26.120
FLQi003 »	Textildiskounter	30.026	43.296		33.587	10.098	26.227
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		43.296	13.723	33.631		26.227
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		43.296	17.062	33.726		26.227
	Summe		43.296		33.726		26.227

IPkt269 »	WA 4 4 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348691.40 m		y = 5982893.86 m		z = 12.96 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	39.915	39.915			22.987	22.987
FLQi004 »	Baumarkt	38.620	42.326			21.692	25.397
FLQi002 »	Supermarkt	33.385	42.847			13.457	25.667
FLQi001 »	Tankstelle	32.048	43.195	33.745	33.745	17.120	26.235
FLQi003 »	Textildiskounter	29.973	43.397		33.745	10.044	26.338
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		43.397	13.670	33.788		26.338
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		43.397	17.082	33.880		26.338
	Summe		43.397		33.880		26.338

IPkt270 »	WA 4 4 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348691.40 m		y = 5982893.86 m		z = 15.96 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	39.999	39.999			23.071	23.071
FLQi004 »	Baumarkt	38.665	42.394			21.737	25.465
FLQi002 »	Supermarkt	33.550	42.926			13.622	25.741
FLQi001 »	Tankstelle	32.242	43.282	33.939	33.939	17.314	26.324
FLQi003 »	Textildiskounter	30.210	43.491		33.939	10.282	26.430
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		43.491	13.907	33.982		26.430
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		43.491	17.247	34.073		26.430
	Summe		43.491		34.073		26.430

IPkt271 »	WA 4 5 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348704.04 m		y = 5982931.81 m		z = 13.29 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	40.700	40.700			23.771	23.771
FLQi004 »	Baumarkt	39.317	43.073			22.389	26.145
FLQi002 »	Supermarkt	34.468	43.634			14.540	26.435
FLQi001 »	Tankstelle	33.460	44.033	35.157	35.157	18.532	27.088
FLQi003 »	Textildiskounter	31.102	44.248		35.157	11.173	27.197
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		44.248	14.798	35.197		27.197
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		44.248	18.165	35.282		27.197
	Summe		44.248		35.282		27.197

IPkt272 »	WA 4 5 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348704.04 m		y = 5982931.81 m		z = 16.29 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	40.800	40.800			23.872	23.872
FLQi004 »	Baumarkt	39.363	43.151			22.434	26.223
FLQi002 »	Supermarkt	34.681	43.728			14.752	26.522
FLQi001 »	Tankstelle	33.699	44.140	35.396	35.396	18.771	27.195
FLQi003 »	Textildiskounter	31.462	44.368		35.396	11.533	27.312
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		44.368	15.159	35.437		27.312
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		44.368	18.378	35.521		27.312
	Summe		44.368		35.521		27.312

IPkt273 »	WA 4 6 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348720.54 m		y = 5982942.07 m		z = 13.40 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	41.058	41.058			24.130	24.130
FLQi004 »	Baumarkt	39.607	43.403			22.679	26.475
FLQi002 »	Supermarkt	35.037	43.994			15.109	26.781
FLQi001 »	Tankstelle	34.109	44.418	35.805	35.805	19.180	27.477
FLQi003 »	Textildiskounter	31.889	44.654		35.805	11.961	27.597
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		44.654	15.586	35.847		27.597
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		44.654	18.734	35.930		27.597
	Summe		44.654		35.930		27.597

IPkt274 »	WA 4 6 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348720.54 m		y = 5982942.07 m		z = 16.40 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	41.176	41.176			24.248	24.248
FLQi004 »	Baumarkt	39.637	43.485			22.709	26.556
FLQi002 »	Supermarkt	35.312	44.100			15.384	26.876
FLQi001 »	Tankstelle	34.361	44.539	36.058	36.058	19.433	27.595
FLQi003 »	Textildiskounter	32.272	44.789		36.058	12.344	27.723
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		44.789	15.969	36.100		27.723
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		44.789	19.009	36.185		27.723
	Summe		44.789		36.185		27.723

IPkt275 »	WA 5 1 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348699.23 m		y = 5982835.86 m		z = 12.99 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	39.060	39.060			22.131	22.131
FLQi004 »	Baumarkt	37.751	41.465			20.823	24.536
FLQi002 »	Supermarkt	32.240	41.955			12.312	24.789
FLQi001 »	Tankstelle	30.500	42.255	32.197	32.197	15.571	25.280
FLQi003 »	Textildiskounter	28.700	42.443		32.197	8.772	25.376
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		42.443	12.397	32.242		25.376
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		42.443	15.937	32.342		25.376
	Summe		42.443		32.342		25.376

IPkt276 »	WA 5 1 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348699.23 m		y = 5982835.86 m		z = 15.99 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	39.124	39.124			22.196	22.196
FLQi004 »	Baumarkt	37.802	41.523			20.873	24.595
FLQi002 »	Supermarkt	32.278	42.012			12.349	24.847
FLQi001 »	Tankstelle	30.663	42.319	32.359	32.359	15.734	25.349
FLQi003 »	Textildiskounter	28.773	42.507		32.359	8.844	25.445
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		42.507	12.470	32.404		25.445
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		42.507	15.975	32.501		25.445
	Summe		42.507		32.501		25.445

IPkt277 »	WA 5 2 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348686.51 m		y = 5982797.93 m		z = 12.30 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	38.326	38.326			21.398	21.398
FLQi004 »	Baumarkt	37.148	40.787			20.219	23.859
FLQi002 »	Supermarkt	31.280	41.248			11.352	24.096
FLQi001 »	Tankstelle	29.398	41.523	31.095	31.095	14.470	24.545
FLQi003 »	Textildiskounter	27.595	41.695		31.095	7.667	24.633
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		41.695	11.292	31.140		24.633
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		41.695	14.977	31.244		24.633
	Summe		41.695		31.244		24.633

IPkt278 »	WA 5 2 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348686.51 m		y = 5982797.93 m		z = 15.30 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	38.381	38.381			21.452	21.452
FLQi004 »	Baumarkt	37.179	40.831			20.251	23.903
FLQi002 »	Supermarkt	31.346	41.295			11.417	24.141
FLQi001 »	Tankstelle	29.542	41.576	31.239	31.239	14.614	24.601
FLQi003 »	Textildiskounter	27.655	41.748		31.239	7.727	24.689
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		41.748	11.352	31.284		24.689
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		41.748	15.043	31.386		24.689
	Summe		41.748		31.386		24.689

IPkt279 »	WA 5 3 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348666.37 m		y = 5982775.64 m		z = 11.05 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	37.847	37.847			20.919	20.919
FLQi004 »	Baumarkt	36.756	40.346			19.828	23.418
FLQi002 »	Supermarkt	30.586	40.782			10.658	23.642
FLQi001 »	Tankstelle	28.660	41.041	30.357	30.357	13.731	24.064
FLQi003 »	Textildiskounter	26.791	41.201		30.357	6.863	24.146
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		41.201	10.488	30.401		24.146
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		41.201	14.283	30.506		24.146
	Summe		41.201		30.506		24.146

IPkt280 »	WA 5 3 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348666.37 m		y = 5982775.64 m		z = 14.05 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	37.901	37.901			20.973	20.973
FLQi004 »	Baumarkt	36.776	40.385			19.848	23.457
FLQi002 »	Supermarkt	30.623	40.821			10.695	23.681
FLQi001 »	Tankstelle	28.794	41.085	30.491	30.491	13.866	24.112
FLQi003 »	Textildiskounter	26.773	41.243		30.491	6.844	24.193
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		41.243	10.469	30.534		24.193
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		41.243	14.320	30.636		24.193
	Summe		41.243		30.636		24.193

IPkt281 »	WA 5 4 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348628.39 m		y = 5982788.21 m		z = 12.14 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	37.747	37.747			20.818	20.818
FLQi004 »	Baumarkt	36.787	40.303			19.859	23.375
FLQi002 »	Supermarkt	30.369	40.723			10.441	23.591
FLQi001 »	Tankstelle	28.607	40.982	30.304	30.304	13.679	24.013
FLQi003 »	Textildiskounter	26.524	41.135		30.304	6.596	24.091
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		41.135	10.221	30.347		24.091
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		41.135	14.066	30.448		24.091
	Summe		41.135		30.448		24.091

IPkt282 »	WA 5 4 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348628.39 m		y = 5982788.21 m		z = 15.14 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	37.804	37.804			20.876	20.876
FLQi004 »	Baumarkt	36.792	40.338			19.864	23.410
FLQi002 »	Supermarkt	30.460	40.763			10.531	23.628
FLQi001 »	Tankstelle	28.740	41.027	30.437	30.437	13.811	24.059
FLQi003 »	Textildiskounter	26.660	41.183		30.437	6.732	24.138
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		41.183	10.357	30.479		24.138
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		41.183	14.157	30.579		24.138
	Summe		41.183		30.579		24.138

IPkt283 »	WA 5 5 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348641.86 m		y = 5982805.07 m		z = 12.52 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	38.092	38.092			21.163	21.163
FLQi004 »	Baumarkt	37.067	40.620			20.139	23.691
FLQi002 »	Supermarkt	30.851	41.055			10.923	23.915
FLQi001 »	Tankstelle	29.132	41.326	30.829	30.829	14.203	24.356
FLQi003 »	Textildiskounter	27.074	41.486		30.829	7.146	24.438
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		41.486	10.771	30.871		24.438
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		41.486	14.548	30.971		24.438
	Summe		41.486		30.971		24.438

IPkt284 »	WA 5 5 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348641.86 m		y = 5982805.07 m		z = 15.52 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	38.154	38.154			21.226	21.226
FLQi004 »	Baumarkt	37.090	40.665			20.161	23.736
FLQi002 »	Supermarkt	30.969	41.107			11.040	23.964
FLQi001 »	Tankstelle	29.272	41.383	30.969	30.969	14.343	24.414
FLQi003 »	Textildiskounter	27.219	41.546		30.969	7.290	24.497
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		41.546	10.916	31.011		24.497
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		41.546	14.665	31.111		24.497
	Summe		41.546		31.111		24.497

IPkt285 »	WA 5 6 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348665.70 m		y = 5982815.52 m		z = 12.84 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	38.419	38.419			21.490	21.490
FLQi004 »	Baumarkt	37.317	40.913			20.389	23.985
FLQi002 »	Supermarkt	31.382	41.372			11.453	24.221
FLQi001 »	Tankstelle	29.642	41.654	31.339	31.339	14.713	24.682
FLQi003 »	Textildiskounter	27.697	41.825		31.339	7.768	24.769
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		41.825	11.394	31.382		24.769
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		41.825	15.079	31.483		24.769
	Summe		41.825		31.483		24.769

IPkt286 »	WA 5 6 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348665.70 m		y = 5982815.52 m		z = 15.84 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	38.499	38.499			21.571	21.571
FLQi004 »	Baumarkt	37.361	40.978			20.433	24.049
FLQi002 »	Supermarkt	31.479	41.440			11.551	24.287
FLQi001 »	Tankstelle	29.790	41.727	31.487	31.487	14.861	24.756
FLQi003 »	Textildiskounter	27.824	41.900		31.487	7.895	24.845
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		41.900	11.521	31.530		24.845
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		41.900	15.176	31.630		24.845
	Summe		41.900		31.630		24.845

IPkt287 »	WA 5 7 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348678.44 m		y = 5982853.44 m		z = 13.44 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	39.153	39.153			22.225	22.225
FLQi004 »	Baumarkt	37.931	41.595			21.003	24.667
FLQi002 »	Supermarkt	32.342	42.083			12.414	24.918
FLQi001 »	Tankstelle	30.770	42.393	32.467	32.467	15.841	25.425
FLQi003 »	Textildiskounter	28.804	42.579		32.467	8.876	25.520
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		42.579	12.501	32.510		25.520
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		42.579	16.039	32.607		25.520
	Summe		42.579		32.607		25.520

IPkt288 »	WA 5 7 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348678.44 m		y = 5982853.44 m		z = 16.44 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	39.244	39.244			22.316	22.316
FLQi004 »	Baumarkt	37.977	41.667			21.049	24.739
FLQi002 »	Supermarkt	32.488	42.162			12.559	24.994
FLQi001 »	Tankstelle	30.937	42.478	32.634	32.634	16.008	25.511
FLQi003 »	Textildiskounter	28.980	42.668		32.634	9.052	25.608
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		42.668	12.677	32.677		25.608
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		42.668	16.185	32.774		25.608
	Summe		42.668		32.774		25.608

IPkt289 »	WA 5 8 EG	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348695.92 m		y = 5982865.77 m		z = 13.46 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	39.515	39.515			22.587	22.587
FLQi004 »	Baumarkt	38.199	41.917			21.270	24.989
FLQi002 »	Supermarkt	32.881	42.428			12.953	25.252
FLQi001 »	Tankstelle	31.314	42.752	33.011	33.011	16.385	25.782
FLQi003 »	Textildiskounter	29.451	42.950		33.011	9.523	25.884
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		42.950	13.148	33.055		25.884
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		42.950	16.578	33.152		25.884
	Summe		42.950		33.152		25.884

IPkt290 »	WA 5 8 OG1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 348695.92 m		y = 5982865.77 m		z = 16.46 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005 »	GEE	39.618	39.618			22.689	22.689
FLQi004 »	Baumarkt	38.236	41.992			21.308	25.064
FLQi002 »	Supermarkt	33.033	42.512			13.105	25.332
FLQi001 »	Tankstelle	31.491	42.842	33.188	33.188	16.563	25.873
FLQi003 »	Textildiskounter	29.622	43.044		33.188	9.693	25.977
FLQi007 »	Textildiskounter Sonntag		43.044	13.319	33.233		25.977
FLQi006 »	Supermarkt Sonntag		43.044	16.730	33.329		25.977
	Summe		43.044		33.329		25.977



Anlage 2

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach DIN 18005					
Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	WA 1 1 EG	55.000	61.262	45.000	53.645		
IPkt002	WA 1 1 OG1	55.000	63.034	45.000	55.417		
IPkt003	WA 1 2 EG	55.000	57.997	45.000	50.376		
IPkt004	WA 1 2 OG1	55.000	59.350	45.000	51.730		
IPkt005	WA 1 3 EG	55.000	55.487	45.000	47.867		
IPkt006	WA 1 3 OG1	55.000	56.286	45.000	48.666		
IPkt007	WA 1 4 EG	55.000	54.987	45.000	47.368		
IPkt008	WA 1 4 OG1	55.000	55.700	45.000	48.081		
IPkt009	WA 1 5 EG	55.000	56.462	45.000	48.845		
IPkt010	WA 1 5 OG1	55.000	57.383	45.000	49.766		
IPkt011	WA 1 6 EG	55.000	59.557	45.000	51.940		
IPkt012	WA 1 6 OG1	55.000	61.232	45.000	53.617		
IPkt209	WA 2 1 EG	55.000	51.348	45.000	43.724		
IPkt210	WA 2 1 OG1	55.000	51.738	45.000	44.115		
IPkt211	WA 2 2 EG	55.000	50.178	45.000	42.556		
IPkt212	WA 2 2 OG1	55.000	50.477	45.000	42.855		
IPkt213	WA 2 3 EG	55.000	48.412	45.000	40.790		
IPkt214	WA 2 3 OG1	55.000	48.719	45.000	41.097		
IPkt215	WA 2 4 EG	55.000	47.514	45.000	39.892		
IPkt216	WA 2 4 OG1	55.000	47.590	45.000	39.968		
IPkt217	WA 2 5 EG	55.000	47.310	45.000	39.689		
IPkt218	WA 2 5 OG1	55.000	47.300	45.000	39.679		
IPkt219	WA 2 6 EG	55.000	47.597	45.000	39.976		
IPkt220	WA 2 6 OG1	55.000	47.724	45.000	40.104		
IPkt221	WA 2 7 EG	55.000	48.778	45.000	41.158		
IPkt222	WA 2 7 OG1	55.000	49.045	45.000	41.425		
IPkt223	WA 2 8 EG	55.000	50.297	45.000	42.676		
IPkt224	WA 2 8 OG1	55.000	50.582	45.000	42.961		
IPkt225	WA 2 9 EG	55.000	51.804	45.000	44.183		
IPkt226	WA 2 9 OG1	55.000	52.206	45.000	44.585		
IPkt227	WA 2 10 EG	55.000	52.819	45.000	45.196		
IPkt228	WA 2 10 OG1	55.000	53.285	45.000	45.662		
IPkt229	WA 3 1 EG	55.000	52.559	45.000	44.939		
IPkt230	WA 3 1 OG1	55.000	53.026	45.000	45.406		
IPkt231	WA 3 2 EG	55.000	50.801	45.000	43.181		
IPkt232	WA 3 2 OG1	55.000	51.105	45.000	43.486		
IPkt233	WA 3 3 EG	55.000	49.087	45.000	41.467		
IPkt234	WA 3 3 OG1	55.000	49.522	45.000	41.902		
IPkt235	WA 3 4 EG	55.000	47.974	45.000	40.354		
IPkt236	WA 3 4 OG1	55.000	48.153	45.000	40.533		
IPkt237	WA 3 5 EG	55.000	47.169	45.000	39.549		
IPkt238	WA 3 5 OG1	55.000	47.164	45.000	39.544		
IPkt239	WA 3 6 EG	55.000	46.670	45.000	39.051		
IPkt240	WA 3 6 OG1	55.000	46.500	45.000	38.880		



IPkt241	WA 3 7 EG	55.000	45.716	45.000	38.097				
IPkt242	WA 3 7 OG1	55.000	45.354	45.000	37.734				
IPkt243	WA 3 8 EG	55.000	44.620	45.000	37.000				
IPkt244	WA 3 8 OG1	55.000	44.295	45.000	36.675				
IPkt245	WA 3 9 EG	55.000	44.461	45.000	36.842				
IPkt246	WA 3 9 OG1	55.000	44.353	45.000	36.733				
IPkt247	WA 3 10 EG	55.000	45.348	45.000	37.729				
IPkt248	WA 3 10 OG1	55.000	45.225	45.000	37.605				
IPkt249	WA 3 11 EG	55.000	46.382	45.000	38.763				
IPkt250	WA 3 11 OG1	55.000	46.335	45.000	38.716				
IPkt251	WA 3 12 EG	55.000	47.065	45.000	39.446				
IPkt252	WA 3 12 OG1	55.000	47.186	45.000	39.566				
IPkt253	WA 3 13 EG	55.000	48.109	45.000	40.490				
IPkt254	WA 3 13 OG1	55.000	48.311	45.000	40.692				
IPkt255	WA 3 14 EG	55.000	49.246	45.000	41.627				
IPkt256	WA 3 14 OG1	55.000	49.630	45.000	42.011				
IPkt257	WA 3 15 EG	55.000	50.760	45.000	43.141				
IPkt258	WA 3 15 OG1	55.000	51.209	45.000	43.590				
IPkt259	WA 3 16 EG	55.000	52.744	45.000	45.126				
IPkt260	WA 3 16 OG1	55.000	53.210	45.000	45.592				
IPkt261	WA 3 17 EG	55.000	53.898	45.000	46.279				
IPkt262	WA 3 17 OG1	55.000	54.492	45.000	46.873				
IPkt263	WA 4 1 EG	55.000	47.370	45.000	39.749				
IPkt264	WA 4 1 OG1	55.000	46.569	45.000	38.948				
IPkt265	WA 4 2 EG	55.000	46.481	45.000	38.861				
IPkt266	WA 4 2 OG1	55.000	45.507	45.000	37.886				
IPkt267	WA 4 3 EG	55.000	46.011	45.000	38.392				
IPkt268	WA 4 3 OG1	55.000	45.415	45.000	37.795				
IPkt269	WA 4 4 EG	55.000	46.316	45.000	38.697				
IPkt270	WA 4 4 OG1	55.000	45.911	45.000	38.291				
IPkt271	WA 4 5 EG	55.000	47.087	45.000	39.467				
IPkt272	WA 4 5 OG1	55.000	46.755	45.000	39.135				
IPkt273	WA 4 6 EG	55.000	47.305	45.000	39.684				
IPkt274	WA 4 6 OG1	55.000	46.987	45.000	39.367				
IPkt275	WA 5 1 EG	55.000	45.367	45.000	37.748				
IPkt276	WA 5 1 OG1	55.000	44.312	45.000	36.691				
IPkt277	WA 5 2 EG	55.000	44.665	45.000	37.046				
IPkt278	WA 5 2 OG1	55.000	44.142	45.000	36.522				
IPkt279	WA 5 3 EG	55.000	43.645	45.000	36.026				
IPkt280	WA 5 3 OG1	55.000	43.905	45.000	36.286				
IPkt281	WA 5 4 EG	55.000	43.656	45.000	36.037				
IPkt282	WA 5 4 OG1	55.000	43.483	45.000	35.864				
IPkt283	WA 5 5 EG	55.000	44.128	45.000	36.509				
IPkt284	WA 5 5 OG1	55.000	43.785	45.000	36.165				
IPkt285	WA 5 6 EG	55.000	44.692	45.000	37.073				
IPkt286	WA 5 6 OG1	55.000	43.894	45.000	36.273				
IPkt287	WA 5 7 EG	55.000	45.057	45.000	37.437				
IPkt288	WA 5 7 OG1	55.000	44.536	45.000	36.916				
IPkt289	WA 5 8 EG	55.000	45.597	45.000	37.977				
IPkt290	WA 5 8 OG1	55.000	44.904	45.000	37.283				

Mittlere Liste »		Punktberechnung				
Immissionsberechnung		Beurteilung nach DIN 18005				
IPkt001 »	WA 1 1 EG	Verkehr Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"				
		x = 348758.03 m		y = 5983177.39 m		z = 17.59 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
SR19001 »	B110	60.681	60.681	53.068	53.068	
SR19002 »	B 110 innerorts	52.239	61.262	44.597	53.645	
	Summe		61.262		53.645	

IPkt002 »	WA 1 1 OG1	Verkehr Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"				
		x = 348758.03 m		y = 5983177.39 m		z = 20.59 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
SR19001 »	B110	62.479	62.479	54.866	54.866	
SR19002 »	B 110 innerorts	53.822	63.034	46.179	55.417	
	Summe		63.034		55.417	

IPkt003 »	WA 1 2 EG	Verkehr Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"				
		x = 348766.67 m		y = 5983164.07 m		z = 17.78 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
SR19001 »	B110	56.829	56.829	49.215	49.215	
SR19002 »	B 110 innerorts	51.721	57.997	44.078	50.376	
	Summe		57.997		50.376	

IPkt004 »	WA 1 2 OG1	Verkehr Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"				
		x = 348766.67 m		y = 5983164.07 m		z = 20.78 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
SR19001 »	B110	58.214	58.214	50.600	50.600	
SR19002 »	B 110 innerorts	52.971	59.350	45.328	51.730	
	Summe		59.350		51.730	

IPkt005 »	WA 1 3 EG	Verkehr Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"				
		x = 348760.84 m		y = 5983144.94 m		z = 17.60 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
SR19001 »	B110	54.355	54.355	46.742	46.742	
SR19002 »	B 110 innerorts	49.095	55.487	41.452	47.867	
	Summe		55.487		47.867	

IPkt006 »	WA 1 3 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348760.84 m		y = 5983144.94 m		z = 20.60 m			
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	55.175	55.175	47.561	47.561				
SR19002 »	B 110 innerorts	49.823	56.286	42.180	48.666				
	Summe		56.286		48.666				

IPkt007 »	WA 1 4 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348745.67 m		y = 5983138.92 m		z = 17.01 m			
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	54.125	54.125	46.512	46.512				
SR19002 »	B 110 innerorts	47.539	54.987	39.896	47.368				
	Summe		54.987		47.368				

IPkt008 »	WA 1 4 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348745.67 m		y = 5983138.92 m		z = 20.01 m			
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	54.863	54.863	47.250	47.250				
SR19002 »	B 110 innerorts	48.134	55.700	40.491	48.081				
	Summe		55.700		48.081				

IPkt009 »	WA 1 5 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348736.75 m		y = 5983152.33 m		z = 17.14 m			
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	55.855	55.855	48.241	48.241				
SR19002 »	B 110 innerorts	47.619	56.462	39.976	48.845				
	Summe		56.462		48.845				

IPkt010 »	WA 1 5 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348736.75 m		y = 5983152.33 m		z = 20.14 m			
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	56.821	56.821	49.207	49.207				
SR19002 »	B 110 innerorts	48.224	57.383	40.581	49.766				
	Summe		57.383		49.766				

IPkt011 »	WA 1 6 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348743.15 m		y = 5983171.28 m		z = 17.43 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	59.118	59.118	51.504	51.504				
SR19002 »	B 110 innerorts	49.385	59.557	41.742	51.940				
Summe			59.557		51.940				

IPkt012 »	WA 1 6 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348743.15 m		y = 5983171.28 m		z = 20.43 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	60.870	60.870	53.257	53.257				
SR19002 »	B 110 innerorts	50.265	61.232	42.622	53.617				
Summe			61.232		53.617				

IPkt209 »	WA 2 1 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348782.59 m		y = 5983090.23 m		z = 16.65 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	49.609	49.609	41.995	41.995				
SR19002 »	B 110 innerorts	46.532	51.348	38.889	43.724				
Summe			51.348		43.724				

IPkt210 »	WA 2 1 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348782.59 m		y = 5983090.23 m		z = 19.65 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	49.930	49.930	42.316	42.316				
SR19002 »	B 110 innerorts	47.061	51.738	39.418	44.115				
Summe			51.738		44.115				

IPkt211 »	WA 2 2 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348770.05 m		y = 5983052.25 m		z = 15.47 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	48.781	48.781	41.167	41.167				
SR19002 »	B 110 innerorts	44.573	50.178	36.930	42.556				
Summe			50.178		42.556				

IPkt212 »	WA 2 2 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348770.05 m		y = 5983052.25 m		z = 18.47 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	49.050	49.050	41.436	41.436		
SR19002 »	B 110 innerorts	44.950	50.477	37.307	42.855		
	Summe		50.477		42.855		

IPkt213 »	WA 2 3 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348757.51 m		y = 5983014.26 m		z = 14.46 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	46.931	46.931	39.318	39.318		
SR19002 »	B 110 innerorts	43.019	48.412	35.376	40.790		
	Summe		48.412		40.790		

IPkt214 »	WA 2 3 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348757.51 m		y = 5983014.26 m		z = 17.46 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	47.153	47.153	39.539	39.539		
SR19002 »	B 110 innerorts	43.530	48.719	35.887	41.097		
	Summe		48.719		41.097		

IPkt215 »	WA 2 4 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348744.97 m		y = 5982976.28 m		z = 13.25 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	46.023	46.023	38.409	38.409		
SR19002 »	B 110 innerorts	42.148	47.514	34.505	39.892		
	Summe		47.514		39.892		

IPkt216 »	WA 2 4 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348744.97 m		y = 5982976.28 m		z = 16.25 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	46.205	46.205	38.592	38.592		
SR19002 »	B 110 innerorts	41.952	47.590	34.309	39.968		
	Summe		47.590		39.968		

IPkt217 »	WA 2 5 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348725.13 m		y = 5982956.48 m		z = 13.23 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	46.028	46.028	38.415	38.415		
SR19002 »	B 110 innerorts	41.384	47.310	33.741	39.689		
	Summe		47.310		39.689		

IPkt218 »	WA 2 5 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348725.13 m		y = 5982956.48 m		z = 16.23 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	46.092	46.092	38.479	38.479		
SR19002 »	B 110 innerorts	41.150	47.300	33.507	39.679		
	Summe		47.300		39.679		

IPkt219 »	WA 2 6 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348720.09 m		y = 5982981.26 m		z = 13.47 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	46.332	46.332	38.719	38.719		
SR19002 »	B 110 innerorts	41.622	47.597	33.979	39.976		
	Summe		47.597		39.976		

IPkt220 »	WA 2 6 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348720.09 m		y = 5982981.26 m		z = 16.47 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	46.499	46.499	38.886	38.886		
SR19002 »	B 110 innerorts	41.631	47.724	33.988	40.104		
	Summe		47.724		40.104		

IPkt221 »	WA 2 7 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348732.76 m		y = 5983019.20 m		z = 13.98 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	47.658	47.658	40.045	40.045		
SR19002 »	B 110 innerorts	42.343	48.778	34.700	41.158		
	Summe		48.778		41.158		

IPkt222 »	WA 2 7 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348732.76 m		y = 5983019.20 m		z = 16.98 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	47.893	47.893	40.279	40.279		
SR19002 »	B 110 innerorts	42.720	49.045	35.077	41.425		
	Summe		49.045		41.425		

IPkt223 »	WA 2 8 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348745.43 m		y = 5983057.14 m		z = 14.60 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	49.136	49.136	41.523	41.523		
SR19002 »	B 110 innerorts	43.999	50.297	36.356	42.676		
	Summe		50.297		42.676		

IPkt224 »	WA 2 8 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348745.43 m		y = 5983057.14 m		z = 17.60 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	49.422	49.422	41.809	41.809		
SR19002 »	B 110 innerorts	44.279	50.582	36.636	42.961		
	Summe		50.582		42.961		

IPkt225 »	WA 2 9 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348758.09 m		y = 5983095.08 m		z = 16.13 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	50.517	50.517	42.904	42.904		
SR19002 »	B 110 innerorts	45.892	51.804	38.249	44.183		
	Summe		51.804		44.183		

IPkt226 »	WA 2 9 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348758.09 m		y = 5983095.08 m		z = 19.13 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	50.906	50.906	43.293	43.293		
SR19002 »	B 110 innerorts	46.334	52.206	38.692	44.585		
	Summe		52.206		44.585		

IPkt227 »	WA 2 10 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348777.74 m		y = 5983114.95 m		z = 17.30 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	51.155	51.155	43.541	43.541		
SR19002 »	B 110 innerorts	47.849	52.819	40.206	45.196		
	Summe		52.819		45.196		

IPkt228 »	WA 2 10 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348777.74 m		y = 5983114.95 m		z = 20.30 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	51.582	51.582	43.968	43.968		
SR19002 »	B 110 innerorts	48.397	53.285	40.754	45.662		
	Summe		53.285		45.662		

IPkt229 »	WA 3 1 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348748.15 m		y = 5983107.82 m		z = 16.16 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	51.468	51.468	43.854	43.854		
SR19002 »	B 110 innerorts	46.026	52.559	38.383	44.939		
	Summe		52.559		44.939		

IPkt230 »	WA 3 1 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348748.15 m		y = 5983107.82 m		z = 19.16 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	51.932	51.932	44.318	44.318		
SR19002 »	B 110 innerorts	46.504	53.026	38.862	45.406		
	Summe		53.026		45.406		

IPkt231 »	WA 3 2 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348735.66 m		y = 5983069.82 m		z = 14.70 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	49.765	49.765	42.151	42.151		
SR19002 »	B 110 innerorts	44.072	50.801	36.429	43.181		
	Summe		50.801		43.181		

IPkt232 »	WA 3 2 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348735.66 m		y = 5983069.82 m		z = 17.70 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	50.080	50.080	42.467	42.467				
SR19002 »	B 110 innerorts	44.331	51.105	36.689	43.486				
Summe			51.105		43.486				

IPkt233 »	WA 3 3 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348723.16 m		y = 5983031.82 m		z = 13.78 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	48.055	48.055	40.442	40.442				
SR19002 »	B 110 innerorts	42.339	49.087	34.696	41.467				
Summe			49.087		41.467				

IPkt234 »	WA 3 3 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348723.16 m		y = 5983031.82 m		z = 16.78 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	48.506	48.506	40.892	40.892				
SR19002 »	B 110 innerorts	42.714	49.522	35.071	41.902				
Summe			49.522		41.902				

IPkt235 »	WA 3 4 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348710.66 m		y = 5982993.82 m		z = 13.50 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	46.850	46.850	39.236	39.236				
SR19002 »	B 110 innerorts	41.554	47.974	33.912	40.354				
Summe			47.974		40.354				

IPkt236 »	WA 3 4 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348710.66 m		y = 5982993.82 m		z = 16.50 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	47.057	47.057	39.443	39.443				
SR19002 »	B 110 innerorts	41.639	48.153	33.996	40.533				
Summe			48.153		40.533				

IPkt237 »	WA 3 5 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348698.17 m		y = 5982955.82 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	46.051	46.051	38.438	38.438
SR19002 »	B 110 innerorts	40.730	47.169	33.087	39.549
	Summe		47.169		39.549

IPkt238 »	WA 3 5 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348698.17 m		y = 5982955.82 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	46.076	46.076	38.462	38.462
SR19002 »	B 110 innerorts	40.621	47.164	32.978	39.544
	Summe		47.164		39.544

IPkt239 »	WA 3 6 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348685.67 m		y = 5982917.83 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	45.734	45.734	38.121	38.121
SR19002 »	B 110 innerorts	39.547	46.670	31.904	39.051
	Summe		46.670		39.051

IPkt240 »	WA 3 6 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348685.67 m		y = 5982917.83 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	45.495	45.495	37.882	37.882
SR19002 »	B 110 innerorts	39.650	46.500	32.007	38.880
	Summe		46.500		38.880

IPkt241 »	WA 3 7 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348673.18 m		y = 5982879.83 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	44.788	44.788	37.175	37.175
SR19002 »	B 110 innerorts	38.557	45.716	30.914	38.097
	Summe		45.716		38.097

IPkt242 »	WA 3 7 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348673.18 m		y = 5982879.83 m		z = 16.05 m			
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	44.265	44.265	36.651	36.651				
SR19002 »	B 110 innerorts	38.811	45.354	31.169	37.734				
	Summe		45.354		37.734				

IPkt243 »	WA 3 8 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348660.68 m		y = 5982841.83 m		z = 13.52 m			
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	43.612	43.612	35.998	35.998				
SR19002 »	B 110 innerorts	37.783	44.620	30.140	37.000				
	Summe		44.620		37.000				

IPkt244 »	WA 3 8 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348660.68 m		y = 5982841.83 m		z = 16.52 m			
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	43.139	43.139	35.525	35.525				
SR19002 »	B 110 innerorts	37.982	44.295	30.340	36.675				
	Summe		44.295		36.675				

IPkt245 »	WA 3 9 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348635.10 m		y = 5982843.36 m		z = 13.79 m			
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	43.517	43.517	35.903	35.903				
SR19002 »	B 110 innerorts	37.373	44.461	29.730	36.842				
	Summe		44.461		36.842				

IPkt246 »	WA 3 9 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348635.10 m		y = 5982843.36 m		z = 16.79 m			
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	43.305	43.305	35.691	35.691				
SR19002 »	B 110 innerorts	37.665	44.353	30.022	36.733				
	Summe		44.353		36.733				

IPkt247 »	WA 3 10 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348647.56 m		y = 5982881.37 m		z = 13.66 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	44.413	44.413	36.800	36.800				
SR19002 »	B 110 innerorts	38.221	45.349	30.578	37.729				
Summe			45.349		37.729				

IPkt248 »	WA 3 10 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348647.56 m		y = 5982881.37 m		z = 16.66 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	44.183	44.183	36.569	36.569				
SR19002 »	B 110 innerorts	38.515	45.225	30.872	37.605				
Summe			45.225		37.605				

IPkt249 »	WA 3 11 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348660.02 m		y = 5982919.39 m		z = 12.96 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	45.512	45.512	37.899	37.899				
SR19002 »	B 110 innerorts	38.970	46.382	31.328	38.763				
Summe			46.382		38.763				

IPkt250 »	WA 3 11 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348660.02 m		y = 5982919.39 m		z = 15.96 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	45.385	45.385	37.772	37.772				
SR19002 »	B 110 innerorts	39.267	46.335	31.624	38.716				
Summe			46.335		38.716				

IPkt251 »	WA 3 12 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348672.47 m		y = 5982957.40 m		z = 13.50 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	46.127	46.127	38.513	38.513				
SR19002 »	B 110 innerorts	39.948	47.065	32.305	39.446				
Summe			47.065		39.446				

IPkt252 »	WA 3 12 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348672.47 m		y = 5982957.40 m		z = 16.50 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	46.224	46.224	38.611	38.611				
SR19002 »	B 110 innerorts	40.166	47.186	32.523	39.566				
	Summe		47.186		39.566				

IPkt253 »	WA 3 13 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348684.93 m		y = 5982995.41 m		z = 13.52 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	47.217	47.217	39.603	39.603				
SR19002 »	B 110 innerorts	40.797	48.109	33.154	40.490				
	Summe		48.109		40.490				

IPkt254 »	WA 3 13 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348684.93 m		y = 5982995.41 m		z = 16.52 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	47.426	47.426	39.813	39.813				
SR19002 »	B 110 innerorts	40.966	48.311	33.323	40.692				
	Summe		48.311		40.692				

IPkt255 »	WA 3 14 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348697.39 m		y = 5983033.42 m		z = 13.57 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	48.402	48.402	40.788	40.788				
SR19002 »	B 110 innerorts	41.718	49.246	34.075	41.627				
	Summe		49.246		41.627				

IPkt256 »	WA 3 14 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348697.39 m		y = 5983033.42 m		z = 16.57 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	48.797	48.797	41.183	41.183				
SR19002 »	B 110 innerorts	42.049	49.630	34.406	42.011				
	Summe		49.630		42.011				

IPkt257 »	WA 3 15 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348709.85 m		y = 5983071.43 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	49.941	49.941	42.328	42.328
SR19002 »	B 110 innerorts	43.110	50.760	35.467	43.141
	Summe		50.760		43.141

IPkt258 »	WA 3 15 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348709.85 m		y = 5983071.43 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	50.413	50.413	42.799	42.799
SR19002 »	B 110 innerorts	43.446	51.209	35.803	43.590
	Summe		51.209		43.590

IPkt259 »	WA 3 16 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348722.30 m		y = 5983109.44 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	51.988	51.988	44.374	44.374
SR19002 »	B 110 innerorts	44.780	52.744	37.137	45.126
	Summe		52.744		45.126

IPkt260 »	WA 3 16 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348722.30 m		y = 5983109.44 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	52.462	52.462	44.848	44.848
SR19002 »	B 110 innerorts	45.204	53.210	37.561	45.592
	Summe		53.210		45.592

IPkt261 »	WA 3 17 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348741.07 m		y = 5983126.42 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	53.026	53.026	45.413	45.413
SR19002 »	B 110 innerorts	46.494	53.898	38.851	46.279
	Summe		53.898		46.279

IPkt262 »	WA 3 17 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348741.07 m		y = 5983126.42 m		z = 19.43 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	53.625	53.625	46.012	46.012		
SR19002 »	B 110 innerorts	47.065	54.492	39.422	46.873		
	Summe		54.492		46.873		

IPkt263 »	WA 4 1 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348728.37 m		y = 5982926.37 m		z = 13.43 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	46.207	46.207	38.594	38.594		
SR19002 »	B 110 innerorts	41.077	47.370	33.434	39.749		
	Summe		47.370		39.749		

IPkt264 »	WA 4 1 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348728.37 m		y = 5982926.37 m		z = 16.43 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	45.279	45.279	37.666	37.666		
SR19002 »	B 110 innerorts	40.669	46.569	33.026	38.948		
	Summe		46.569		38.948		

IPkt265 »	WA 4 2 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348715.69 m		y = 5982888.43 m		z = 13.50 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	45.350	45.350	37.737	37.737		
SR19002 »	B 110 innerorts	40.085	46.481	32.442	38.861		
	Summe		46.481		38.861		

IPkt266 »	WA 4 2 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348715.69 m		y = 5982888.43 m		z = 16.50 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	44.206	44.206	36.593	36.593		
SR19002 »	B 110 innerorts	39.638	45.507	31.996	37.886		
	Summe		45.507		37.886		

IPkt267 »	WA 4 3 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348699.21 m		y = 5982878.16 m		z = 13.33 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	45.018	45.018	37.404	37.404				
SR19002 »	B 110 innerorts	39.117	46.011	31.475	38.392				
Summe			46.011		38.392				

IPkt268 »	WA 4 3 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348699.21 m		y = 5982878.16 m		z = 16.33 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	44.233	44.233	36.619	36.619				
SR19002 »	B 110 innerorts	39.188	45.415	31.545	37.795				
Summe			45.415		37.795				

IPkt269 »	WA 4 4 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348691.40 m		y = 5982893.86 m		z = 12.96 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	45.380	45.380	37.766	37.766				
SR19002 »	B 110 innerorts	39.194	46.316	31.551	38.697				
Summe			46.316		38.697				

IPkt270 »	WA 4 4 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348691.40 m		y = 5982893.86 m		z = 15.96 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	44.835	44.835	37.222	37.222				
SR19002 »	B 110 innerorts	39.324	45.911	31.681	38.291				
Summe			45.911		38.291				

IPkt271 »	WA 4 5 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348704.04 m		y = 5982931.81 m		z = 13.29 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	46.031	46.031	38.418	38.418				
SR19002 »	B 110 innerorts	40.427	47.087	32.784	39.467				
Summe			47.087		39.467				

IPkt272 »	WA 4 5 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348704.04 m		y = 5982931.81 m		z = 16.29 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	45.650	45.650	38.037	38.037		
SR19002 »	B 110 innerorts	40.272	46.755	32.629	39.135		
	Summe		46.755		39.135		

IPkt273 »	WA 4 6 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348720.54 m		y = 5982942.07 m		z = 13.40 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	46.112	46.112	38.499	38.499		
SR19002 »	B 110 innerorts	41.109	47.305	33.466	39.684		
	Summe		47.305		39.684		

IPkt274 »	WA 4 6 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348720.54 m		y = 5982942.07 m		z = 16.40 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	45.784	45.784	38.171	38.171		
SR19002 »	B 110 innerorts	40.824	46.987	33.181	39.367		
	Summe		46.987		39.367		

IPkt275 »	WA 5 1 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348699.23 m		y = 5982835.86 m		z = 12.99 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	44.452	44.452	36.839	36.839		
SR19002 »	B 110 innerorts	38.153	45.367	30.511	37.748		
	Summe		45.367		37.748		

IPkt276 »	WA 5 1 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348699.23 m		y = 5982835.86 m		z = 15.99 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	43.026	43.026	35.413	35.413		
SR19002 »	B 110 innerorts	38.397	44.312	30.754	36.691		
	Summe		44.312		36.691		

IPkt277 »	WA 5 2 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348686.51 m		y = 5982797.93 m		z = 12.30 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	43.813	43.813	36.199	36.199				
SR19002 »	B 110 innerorts	37.176	44.665	29.533	37.046				
	Summe		44.665		37.046				

IPkt278 »	WA 5 2 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348686.51 m		y = 5982797.93 m		z = 15.30 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	43.078	43.078	35.464	35.464				
SR19002 »	B 110 innerorts	37.514	44.142	29.871	36.522				
	Summe		44.142		36.522				

IPkt279 »	WA 5 3 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348666.37 m		y = 5982775.64 m		z = 11.05 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	42.721	42.721	35.108	35.108				
SR19002 »	B 110 innerorts	36.471	43.645	28.828	36.026				
	Summe		43.645		36.026				

IPkt280 »	WA 5 3 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348666.37 m		y = 5982775.64 m		z = 14.05 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	42.972	42.972	35.359	35.359				
SR19002 »	B 110 innerorts	36.766	43.905	29.123	36.286				
	Summe		43.905		36.286				

IPkt281 »	WA 5 4 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348628.39 m		y = 5982788.21 m		z = 12.14 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	42.764	42.764	35.151	35.151				
SR19002 »	B 110 innerorts	36.343	43.656	28.700	36.037				
	Summe		43.656		36.037				

IPkt282 »	WA 5 4 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348628.39 m		y = 5982788.21 m		z = 15.14 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	42.493	42.493	34.880	34.880		
SR19002 »	B 110 innerorts	36.575	43.483	28.932	35.864		
Summe			43.483		35.864		

IPkt283 »	WA 5 5 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348641.86 m		y = 5982805.07 m		z = 12.52 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	43.238	43.238	35.625	35.625		
SR19002 »	B 110 innerorts	36.803	44.128	29.160	36.509		
Summe			44.128		36.509		

IPkt284 »	WA 5 5 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348641.86 m		y = 5982805.07 m		z = 15.52 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	42.749	42.749	35.135	35.135		
SR19002 »	B 110 innerorts	37.052	43.785	29.409	36.165		
Summe			43.785		36.165		

IPkt285 »	WA 5 6 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348665.70 m		y = 5982815.52 m		z = 12.84 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	43.805	43.805	36.191	36.191		
SR19002 »	B 110 innerorts	37.356	44.692	29.713	37.073		
Summe			44.692		37.073		

IPkt286 »	WA 5 6 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348665.70 m		y = 5982815.52 m		z = 15.84 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	42.735	42.735	35.122	35.122		
SR19002 »	B 110 innerorts	37.588	43.894	29.945	36.273		
Summe			43.894		36.273		

IPkt287 »	WA 5 7 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348678.44 m		y = 5982853.44 m		z = 13.44 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	44.045	44.045	36.431	36.431		
SR19002 »	B 110 innerorts	38.235	45.057	30.592	37.437		
	Summe		45.057		37.437		

IPkt288 »	WA 5 7 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348678.44 m		y = 5982853.44 m		z = 16.44 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	43.312	43.312	35.699	35.699		
SR19002 »	B 110 innerorts	38.438	44.536	30.796	36.916		
	Summe		44.536		36.916		

IPkt289 »	WA 5 8 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348695.92 m		y = 5982865.77 m		z = 13.46 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	44.602	44.602	36.989	36.989		
SR19002 »	B 110 innerorts	38.707	45.597	31.064	37.977		
	Summe		45.597		37.977		

IPkt290 »	WA 5 8 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348695.92 m		y = 5982865.77 m		z = 16.46 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	43.650	43.650	36.037	36.037		
SR19002 »	B 110 innerorts	38.896	44.904	31.253	37.283		
	Summe		44.904		37.283		



Anlage 3

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach DIN 18005					
Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	WA 1 1 EG	55.000	54.299	45.000	46.682		
IPkt002	WA 1 1 OG1	55.000	58.902	45.000	51.284		
IPkt003	WA 1 2 EG	55.000	53.734	45.000	46.114		
IPkt004	WA 1 2 OG1	55.000	55.615	45.000	47.995		
IPkt005	WA 1 3 EG	55.000	53.235	45.000	45.615		
IPkt006	WA 1 3 OG1	55.000	54.062	45.000	46.442		
IPkt007	WA 1 4 EG	55.000	53.390	45.000	45.772		
IPkt008	WA 1 4 OG1	55.000	54.107	45.000	46.489		
IPkt009	WA 1 5 EG	55.000	54.945	45.000	47.329		
IPkt010	WA 1 5 OG1	55.000	55.924	45.000	48.308		
IPkt011	WA 1 6 EG	55.000	56.881	45.000	49.266		
IPkt012	WA 1 6 OG1	55.000	58.786	45.000	51.170		
IPkt209	WA 2 1 EG	55.000	50.361	45.000	42.737		
IPkt210	WA 2 1 OG1	55.000	50.768	45.000	43.144		
IPkt211	WA 2 2 EG	55.000	49.515	45.000	41.893		
IPkt212	WA 2 2 OG1	55.000	49.805	45.000	42.183		
IPkt213	WA 2 3 EG	55.000	47.857	45.000	40.235		
IPkt214	WA 2 3 OG1	55.000	48.177	45.000	40.554		
IPkt215	WA 2 4 EG	55.000	47.092	45.000	39.470		
IPkt216	WA 2 4 OG1	55.000	47.159	45.000	39.538		
IPkt217	WA 2 5 EG	55.000	46.964	45.000	39.343		
IPkt218	WA 2 5 OG1	55.000	46.941	45.000	39.320		
IPkt219	WA 2 6 EG	55.000	47.181	45.000	39.560		
IPkt220	WA 2 6 OG1	55.000	47.304	45.000	39.683		
IPkt221	WA 2 7 EG	55.000	48.127	45.000	40.506		
IPkt222	WA 2 7 OG1	55.000	48.405	45.000	40.785		
IPkt223	WA 2 8 EG	55.000	49.627	45.000	42.007		
IPkt224	WA 2 8 OG1	55.000	49.910	45.000	42.290		
IPkt225	WA 2 9 EG	55.000	50.793	45.000	43.172		
IPkt226	WA 2 9 OG1	55.000	51.193	45.000	43.571		
IPkt227	WA 2 10 EG	55.000	51.488	45.000	43.864		
IPkt228	WA 2 10 OG1	55.000	51.963	45.000	44.339		
IPkt229	WA 3 1 EG	55.000	51.465	45.000	43.845		
IPkt230	WA 3 1 OG1	55.000	51.929	45.000	44.309		
IPkt231	WA 3 2 EG	55.000	50.123	45.000	42.504		
IPkt232	WA 3 2 OG1	55.000	50.422	45.000	42.803		
IPkt233	WA 3 3 EG	55.000	48.538	45.000	40.918		
IPkt234	WA 3 3 OG1	55.000	48.977	45.000	41.357		
IPkt235	WA 3 4 EG	55.000	47.505	45.000	39.885		
IPkt236	WA 3 4 OG1	55.000	47.684	45.000	40.065		
IPkt237	WA 3 5 EG	55.000	46.840	45.000	39.219		
IPkt238	WA 3 5 OG1	55.000	46.822	45.000	39.202		
IPkt239	WA 3 6 EG	55.000	46.420	45.000	38.800		
IPkt240	WA 3 6 OG1	55.000	46.232	45.000	38.612		



IPkt241	WA 3 7 EG	55.000	45.480	45.000	37.861				
IPkt242	WA 3 7 OG1	55.000	45.107	45.000	37.487				
IPkt243	WA 3 8 EG	55.000	44.409	45.000	36.790				
IPkt244	WA 3 8 OG1	55.000	44.066	45.000	36.446				
IPkt245	WA 3 9 EG	55.000	44.258	45.000	36.639				
IPkt246	WA 3 9 OG1	55.000	44.143	45.000	36.523				
IPkt247	WA 3 10 EG	55.000	45.121	45.000	37.502				
IPkt248	WA 3 10 OG1	55.000	44.989	45.000	37.369				
IPkt249	WA 3 11 EG	55.000	46.134	45.000	38.515				
IPkt250	WA 3 11 OG1	55.000	46.078	45.000	38.459				
IPkt251	WA 3 12 EG	55.000	46.738	45.000	39.119				
IPkt252	WA 3 12 OG1	55.000	46.858	45.000	39.239				
IPkt253	WA 3 13 EG	55.000	47.667	45.000	40.048				
IPkt254	WA 3 13 OG1	55.000	47.873	45.000	40.254				
IPkt255	WA 3 14 EG	55.000	48.778	45.000	41.159				
IPkt256	WA 3 14 OG1	55.000	49.178	45.000	41.560				
IPkt257	WA 3 15 EG	55.000	50.182	45.000	42.563				
IPkt258	WA 3 15 OG1	55.000	50.647	45.000	43.029				
IPkt259	WA 3 16 EG	55.000	51.946	45.000	44.329				
IPkt260	WA 3 16 OG1	55.000	52.414	45.000	44.796				
IPkt261	WA 3 17 EG	55.000	52.650	45.000	45.031				
IPkt262	WA 3 17 OG1	55.000	53.247	45.000	45.628				
IPkt263	WA 4 1 EG	55.000	47.114	45.000	39.494				
IPkt264	WA 4 1 OG1	55.000	46.252	45.000	38.630				
IPkt265	WA 4 2 EG	55.000	46.262	45.000	38.642				
IPkt266	WA 4 2 OG1	55.000	45.225	45.000	37.603				
IPkt267	WA 4 3 EG	55.000	45.759	45.000	38.140				
IPkt268	WA 4 3 OG1	55.000	45.159	45.000	37.538				
IPkt269	WA 4 4 EG	55.000	46.087	45.000	38.467				
IPkt270	WA 4 4 OG1	55.000	45.652	45.000	38.032				
IPkt271	WA 4 5 EG	55.000	46.815	45.000	39.195				
IPkt272	WA 4 5 OG1	55.000	46.452	45.000	38.832				
IPkt273	WA 4 6 EG	55.000	47.008	45.000	39.387				
IPkt274	WA 4 6 OG1	55.000	46.656	45.000	39.036				
IPkt275	WA 5 1 EG	55.000	45.185	45.000	37.566				
IPkt276	WA 5 1 OG1	55.000	44.074	45.000	36.453				
IPkt277	WA 5 2 EG	55.000	44.505	45.000	36.887				
IPkt278	WA 5 2 OG1	55.000	43.960	45.000	36.340				
IPkt279	WA 5 3 EG	55.000	43.477	45.000	35.858				
IPkt280	WA 5 3 OG1	55.000	43.746	45.000	36.126				
IPkt281	WA 5 4 EG	55.000	43.490	45.000	35.871				
IPkt282	WA 5 4 OG1	55.000	43.309	45.000	35.690				
IPkt283	WA 5 5 EG	55.000	43.956	45.000	36.337				
IPkt284	WA 5 5 OG1	55.000	43.596	45.000	35.977				
IPkt285	WA 5 6 EG	55.000	44.520	45.000	36.901				
IPkt286	WA 5 6 OG1	55.000	43.683	45.000	36.063				
IPkt287	WA 5 7 EG	55.000	44.842	45.000	37.223				
IPkt288	WA 5 7 OG1	55.000	44.289	45.000	36.668				
IPkt289	WA 5 8 EG	55.000	45.380	45.000	37.761				
IPkt290	WA 5 8 OG1	55.000	44.644	45.000	37.023				

Mittlere Liste »		Punktberechnung				
Immissionsberechnung		Beurteilung nach DIN 18005				
IPkt001 »	WA 1 1 EG	Verkehr				
		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"				
		x = 348758.03 m		y = 5983177.39 m		z = 17.59 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
SR19001 »	B110	53.824	53.824	46.210	46.210	
SR19002 »	B 110 innerorts	44.453	54.299	36.810	46.682	
	Summe		54.299		46.682	

IPkt002 »	WA 1 1 OG1	Verkehr				
		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"				
		x = 348758.03 m		y = 5983177.39 m		z = 20.59 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
SR19001 »	B110	58.206	58.206	50.593	50.593	
SR19002 »	B 110 innerorts	50.606	58.902	42.963	51.284	
	Summe		58.902		51.284	

IPkt003 »	WA 1 2 EG	Verkehr				
		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"				
		x = 348766.67 m		y = 5983164.07 m		z = 17.78 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
SR19001 »	B110	52.611	52.611	44.998	44.998	
SR19002 »	B 110 innerorts	47.309	53.734	39.666	46.114	
	Summe		53.734		46.114	

IPkt004 »	WA 1 2 OG1	Verkehr				
		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"				
		x = 348766.67 m		y = 5983164.07 m		z = 20.78 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
SR19001 »	B110	54.490	54.490	46.876	46.876	
SR19002 »	B 110 innerorts	49.201	55.615	41.558	47.995	
	Summe		55.615		47.995	

IPkt005 »	WA 1 3 EG	Verkehr				
		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"				
		x = 348760.84 m		y = 5983144.94 m		z = 17.60 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
SR19001 »	B110	52.107	52.107	44.493	44.493	
SR19002 »	B 110 innerorts	46.829	53.235	39.187	45.615	
	Summe		53.235		45.615	

IPkt006 »	WA 1 3 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348760.84 m		y = 5983144.94 m		z = 20.60 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	52.952	52.952	45.339	45.339				
SR19002 »	B 110 innerorts	47.593	54.062	39.950	46.442				
Summe			54.062		46.442				

IPkt007 »	WA 1 4 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348745.67 m		y = 5983138.92 m		z = 17.01 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	52.638	52.638	45.025	45.025				
SR19002 »	B 110 innerorts	45.403	53.390	37.760	45.772				
Summe			53.390		45.772				

IPkt008 »	WA 1 4 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348745.67 m		y = 5983138.92 m		z = 20.01 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	53.367	53.367	45.753	45.753				
SR19002 »	B 110 innerorts	46.059	54.107	38.416	46.489				
Summe			54.107		46.489				

IPkt009 »	WA 1 5 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348736.75 m		y = 5983152.33 m		z = 17.14 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	54.512	54.512	46.898	46.898				
SR19002 »	B 110 innerorts	44.717	54.945	37.074	47.329				
Summe			54.945		47.329				

IPkt010 »	WA 1 5 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348736.75 m		y = 5983152.33 m		z = 20.14 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	55.496	55.496	47.882	47.882				
SR19002 »	B 110 innerorts	45.651	55.924	38.008	48.308				
Summe			55.924		48.308				

IPkt011 »	WA 1 6 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348743.15 m		y = 5983171.28 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	56.627	56.627	49.013	49.013
SR19002 »	B 110 innerorts	44.439	56.881	36.796	49.266
	Summe		56.881		49.266

IPkt012 »	WA 1 6 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348743.15 m		y = 5983171.28 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	58.465	58.465	50.852	50.852
SR19002 »	B 110 innerorts	47.311	58.786	39.668	51.170
	Summe		58.786		51.170

IPkt209 »	WA 2 1 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348782.59 m		y = 5983090.23 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	48.406	48.406	40.792	40.792
SR19002 »	B 110 innerorts	45.955	50.361	38.312	42.737
	Summe		50.361		42.737

IPkt210 »	WA 2 1 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348782.59 m		y = 5983090.23 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	48.730	48.730	41.117	41.117
SR19002 »	B 110 innerorts	46.504	50.768	38.861	43.144
	Summe		50.768		43.144

IPkt211 »	WA 2 2 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348770.05 m		y = 5983052.25 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	48.039	48.039	40.425	40.425
SR19002 »	B 110 innerorts	44.113	49.515	36.470	41.893
	Summe		49.515		41.893

IPkt212 »	WA 2 2 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348770.05 m		y = 5983052.25 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	48.293	48.293	40.679	40.679
SR19002 »	B 110 innerorts	44.489	49.805	36.846	42.183
	Summe		49.805		42.183

IPkt213 »	WA 2 3 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348757.51 m		y = 5983014.26 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	46.309	46.309	38.695	38.695
SR19002 »	B 110 innerorts	42.626	47.857	34.983	40.235
	Summe		47.857		40.235

IPkt214 »	WA 2 3 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348757.51 m		y = 5983014.26 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	46.535	46.535	38.922	38.922
SR19002 »	B 110 innerorts	43.158	48.177	35.515	40.554
	Summe		48.177		40.554

IPkt215 »	WA 2 4 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348744.97 m		y = 5982976.28 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	45.553	45.553	37.940	37.940
SR19002 »	B 110 innerorts	41.839	47.092	34.196	39.470
	Summe		47.092		39.470

IPkt216 »	WA 2 4 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348744.97 m		y = 5982976.28 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	45.739	45.739	38.126	38.126
SR19002 »	B 110 innerorts	41.614	47.159	33.971	39.538
	Summe		47.159		39.538

IPkt217 »	WA 2 5 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348725.13 m		y = 5982956.48 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	45.668	45.668	38.054	38.054
SR19002 »	B 110 innerorts	41.081	46.964	33.438	39.343
	Summe		46.964		39.343

IPkt218 »	WA 2 5 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348725.13 m		y = 5982956.48 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	45.726	45.726	38.113	38.113
SR19002 »	B 110 innerorts	40.814	46.941	33.171	39.320
	Summe		46.941		39.320

IPkt219 »	WA 2 6 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348720.09 m		y = 5982981.26 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	45.903	45.903	38.290	38.290
SR19002 »	B 110 innerorts	41.244	47.181	33.601	39.560
	Summe		47.181		39.560

IPkt220 »	WA 2 6 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348720.09 m		y = 5982981.26 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	46.071	46.071	38.458	38.458
SR19002 »	B 110 innerorts	41.231	47.304	33.588	39.683
	Summe		47.304		39.683

IPkt221 »	WA 2 7 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348732.76 m		y = 5983019.20 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	46.968	46.968	39.355	39.355
SR19002 »	B 110 innerorts	41.821	48.127	34.178	40.506
	Summe		48.127		40.506

IPkt222 »	WA 2 7 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348732.76 m		y = 5983019.20 m		z = 16.98 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	47.212	47.212	39.598	39.598				
SR19002 »	B 110 innerorts	42.213	48.405	34.570	40.785				
Summe			48.405		40.785				

IPkt223 »	WA 2 8 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348745.43 m		y = 5983057.14 m		z = 14.60 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	48.451	48.451	40.838	40.838				
SR19002 »	B 110 innerorts	43.379	49.627	35.736	42.007				
Summe			49.627		42.007				

IPkt224 »	WA 2 8 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348745.43 m		y = 5983057.14 m		z = 17.60 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	48.738	48.738	41.125	41.125				
SR19002 »	B 110 innerorts	43.648	49.910	36.005	42.290				
Summe			49.910		42.290				

IPkt225 »	WA 2 9 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348758.09 m		y = 5983095.08 m		z = 16.13 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	49.457	49.457	41.844	41.844				
SR19002 »	B 110 innerorts	45.023	50.793	37.380	43.172				
Summe			50.793		43.172				

IPkt226 »	WA 2 9 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348758.09 m		y = 5983095.08 m		z = 19.13 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	49.842	49.842	42.229	42.229				
SR19002 »	B 110 innerorts	45.462	51.193	37.819	43.571				
Summe			51.193		43.571				

IPkt227 »	WA 2 10 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348777.74 m		y = 5983114.95 m		z = 17.30 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	49.593	49.593	41.979	41.979		
SR19002 »	B 110 innerorts	46.974	51.488	39.331	43.864		
	Summe		51.488		43.864		

IPkt228 »	WA 2 10 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348777.74 m		y = 5983114.95 m		z = 20.30 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	50.028	50.028	42.414	42.414		
SR19002 »	B 110 innerorts	47.521	51.963	39.878	44.339		
	Summe		51.963		44.339		

IPkt229 »	WA 3 1 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348748.15 m		y = 5983107.82 m		z = 16.16 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	50.393	50.393	42.779	42.779		
SR19002 »	B 110 innerorts	44.863	51.465	37.220	43.845		
	Summe		51.465		43.845		

IPkt230 »	WA 3 1 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348748.15 m		y = 5983107.82 m		z = 19.16 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	50.853	50.853	43.239	43.239		
SR19002 »	B 110 innerorts	45.342	51.929	37.699	44.309		
	Summe		51.929		44.309		

IPkt231 »	WA 3 2 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348735.66 m		y = 5983069.82 m		z = 14.70 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	49.109	49.109	41.496	41.496		
SR19002 »	B 110 innerorts	43.308	50.123	35.665	42.504		
	Summe		50.123		42.504		

IPkt232 »	WA 3 2 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348735.66 m		y = 5983069.82 m		z = 17.70 m			
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	49.425	49.425	41.811	41.811				
SR19002 »	B 110 innerorts	43.544	50.422	35.901	42.803				
	Summe		50.422		42.803				

IPkt233 »	WA 3 3 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348723.16 m		y = 5983031.82 m		z = 13.78 m			
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	47.524	47.524	39.911	39.911				
SR19002 »	B 110 innerorts	41.721	48.538	34.078	40.918				
	Summe		48.538		40.918				

IPkt234 »	WA 3 3 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348723.16 m		y = 5983031.82 m		z = 16.78 m			
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	47.976	47.976	40.362	40.362				
SR19002 »	B 110 innerorts	42.114	48.977	34.471	41.357				
	Summe		48.977		41.357				

IPkt235 »	WA 3 4 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348710.66 m		y = 5982993.82 m		z = 13.50 m			
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	46.405	46.405	38.791	38.791				
SR19002 »	B 110 innerorts	41.002	47.505	33.360	39.885				
	Summe		47.505		39.885				

IPkt236 »	WA 3 4 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348710.66 m		y = 5982993.82 m		z = 16.50 m			
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	46.617	46.617	39.003	39.003				
SR19002 »	B 110 innerorts	41.069	47.684	33.426	40.065				
	Summe		47.684		40.065				

IPkt237 »	WA 3 5 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348698.17 m		y = 5982955.82 m		z = 13.46 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	45.727	45.727	38.113	38.113		
SR19002 »	B 110 innerorts	40.381	46.840	32.738	39.219		
	Summe		46.840		39.219		

IPkt238 »	WA 3 5 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348698.17 m		y = 5982955.82 m		z = 16.46 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	45.745	45.745	38.131	38.131		
SR19002 »	B 110 innerorts	40.241	46.822	32.598	39.202		
	Summe		46.822		39.202		

IPkt239 »	WA 3 6 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348685.67 m		y = 5982917.83 m		z = 12.79 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	45.499	45.499	37.886	37.886		
SR19002 »	B 110 innerorts	39.230	46.420	31.587	38.800		
	Summe		46.420		38.800		

IPkt240 »	WA 3 6 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348685.67 m		y = 5982917.83 m		z = 15.79 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	45.241	45.241	37.628	37.628		
SR19002 »	B 110 innerorts	39.327	46.232	31.684	38.612		
	Summe		46.232		38.612		

IPkt241 »	WA 3 7 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348673.18 m		y = 5982879.83 m		z = 13.05 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
SR19001 »	B110	44.575	44.575	36.961	36.961		
SR19002 »	B 110 innerorts	38.223	45.480	30.580	37.861		
	Summe		45.480		37.861		

IPkt242 »	WA 3 7 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348673.18 m		y = 5982879.83 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	44.027	44.027	36.413	36.413
SR19002 »	B 110 innerorts	38.533	45.107	30.890	37.487
	Summe		45.107		37.487

IPkt243 »	WA 3 8 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348660.68 m		y = 5982841.83 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	43.413	43.413	35.800	35.800
SR19002 »	B 110 innerorts	37.526	44.409	29.883	36.790
	Summe		44.409		36.790

IPkt244 »	WA 3 8 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348660.68 m		y = 5982841.83 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	42.915	42.915	35.302	35.302
SR19002 »	B 110 innerorts	37.737	44.066	30.094	36.446
	Summe		44.066		36.446

IPkt245 »	WA 3 9 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348635.10 m		y = 5982843.36 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	43.331	43.331	35.718	35.718
SR19002 »	B 110 innerorts	37.094	44.258	29.452	36.639
	Summe		44.258		36.639

IPkt246 »	WA 3 9 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348635.10 m		y = 5982843.36 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	43.109	43.109	35.495	35.495
SR19002 »	B 110 innerorts	37.406	44.143	29.763	36.523
	Summe		44.143		36.523

IPkt247 »	WA 3 10 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348647.56 m		y = 5982881.37 m		z = 13.66 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	44.207	44.207	36.593	36.593				
SR19002 »	B 110 innerorts	37.908	45.121	30.265	37.502				
	Summe		45.121		37.502				

IPkt248 »	WA 3 10 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348647.56 m		y = 5982881.37 m		z = 16.66 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	43.962	43.962	36.349	36.349				
SR19002 »	B 110 innerorts	38.222	44.989	30.579	37.369				
	Summe		44.989		37.369				

IPkt249 »	WA 3 11 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348660.02 m		y = 5982919.39 m		z = 12.96 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	45.288	45.288	37.675	37.675				
SR19002 »	B 110 innerorts	38.614	46.134	30.971	38.515				
	Summe		46.134		38.515				

IPkt250 »	WA 3 11 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348660.02 m		y = 5982919.39 m		z = 15.96 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	45.150	45.150	37.537	37.537				
SR19002 »	B 110 innerorts	38.918	46.078	31.275	38.459				
	Summe		46.078		38.459				

IPkt251 »	WA 3 12 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348672.47 m		y = 5982957.40 m		z = 13.50 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	45.843	45.843	38.229	38.229				
SR19002 »	B 110 innerorts	39.437	46.738	31.794	39.119				
	Summe		46.738		39.119				

IPkt252 »	WA 3 12 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348672.47 m		y = 5982957.40 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	45.939	45.939	38.326	38.326
SR19002 »	B 110 innerorts	39.661	46.858	32.018	39.239
	Summe		46.858		39.239

IPkt253 »	WA 3 13 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348684.93 m		y = 5982995.41 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	46.793	46.793	39.179	39.179
SR19002 »	B 110 innerorts	40.276	47.667	32.633	40.048
	Summe		47.667		40.048

IPkt254 »	WA 3 13 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348684.93 m		y = 5982995.41 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	47.009	47.009	39.395	39.395
SR19002 »	B 110 innerorts	40.434	47.873	32.791	40.254
	Summe		47.873		40.254

IPkt255 »	WA 3 14 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348697.39 m		y = 5983033.42 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	47.981	47.981	40.367	40.367
SR19002 »	B 110 innerorts	41.022	48.778	33.379	41.159
	Summe		48.778		41.159

IPkt256 »	WA 3 14 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348697.39 m		y = 5983033.42 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	48.393	48.393	40.780	40.780
SR19002 »	B 110 innerorts	41.363	49.178	33.720	41.560
	Summe		49.178		41.560

IPkt257 »	WA 3 15 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"		
		x = 348709.85 m		y = 5983071.43 m		z = 14.05 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
SR19001 »	B110	49.429	49.429	41.815	41.815	
SR19002 »	B 110 innerorts	42.201	50.182	34.558	42.563	
	Summe		50.182		42.563	

IPkt258 »	WA 3 15 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"		
		x = 348709.85 m		y = 5983071.43 m		z = 17.05 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
SR19001 »	B110	49.921	49.921	42.308	42.308	
SR19002 »	B 110 innerorts	42.522	50.647	34.879	43.029	
	Summe		50.647		43.029	

IPkt259 »	WA 3 16 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"		
		x = 348722.30 m		y = 5983109.44 m		z = 15.08 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
SR19001 »	B110	51.290	51.290	43.677	43.677	
SR19002 »	B 110 innerorts	43.413	51.946	35.770	44.329	
	Summe		51.946		44.329	

IPkt260 »	WA 3 16 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"		
		x = 348722.30 m		y = 5983109.44 m		z = 18.08 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
SR19001 »	B110	51.767	51.767	44.153	44.153	
SR19002 »	B 110 innerorts	43.825	52.414	36.182	44.796	
	Summe		52.414		44.796	

IPkt261 »	WA 3 17 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"		
		x = 348741.07 m		y = 5983126.42 m		z = 16.43 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
SR19001 »	B110	51.873	51.873	44.259	44.259	
SR19002 »	B 110 innerorts	44.793	52.650	37.150	45.031	
	Summe		52.650		45.031	

IPkt262 »	WA 3 17 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348741.07 m		y = 5983126.42 m		z = 19.43 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	52.466	52.466	44.852	44.852				
SR19002 »	B 110 innerorts	45.410	53.247	37.767	45.628				
Summe			53.247		45.628				

IPkt263 »	WA 4 1 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348728.37 m		y = 5982926.37 m		z = 13.43 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	45.946	45.946	38.333	38.333				
SR19002 »	B 110 innerorts	40.839	47.114	33.196	39.494				
Summe			47.114		39.494				

IPkt264 »	WA 4 1 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348728.37 m		y = 5982926.37 m		z = 16.43 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	44.946	44.946	37.333	37.333				
SR19002 »	B 110 innerorts	40.394	46.252	32.751	38.630				
Summe			46.252		38.630				

IPkt265 »	WA 4 2 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348715.69 m		y = 5982888.43 m		z = 13.50 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	45.129	45.129	37.515	37.515				
SR19002 »	B 110 innerorts	39.872	46.262	32.229	38.642				
Summe			46.262		38.642				

IPkt266 »	WA 4 2 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348715.69 m		y = 5982888.43 m		z = 16.50 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	43.911	43.911	36.297	36.297				
SR19002 »	B 110 innerorts	39.391	45.225	31.748	37.603				
Summe			45.225		37.603				

IPkt267 »	WA 4 3 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348699.21 m		y = 5982878.16 m		z = 13.33 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	44.770	44.770	37.157	37.157				
SR19002 »	B 110 innerorts	38.848	45.759	31.206	38.140				
Summe			45.759		38.140				

IPkt268 »	WA 4 3 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348699.21 m		y = 5982878.16 m		z = 16.33 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	43.975	43.975	36.361	36.361				
SR19002 »	B 110 innerorts	38.935	45.159	31.292	37.538				
Summe			45.159		37.538				

IPkt269 »	WA 4 4 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348691.40 m		y = 5982893.86 m		z = 12.96 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	45.161	45.161	37.548	37.548				
SR19002 »	B 110 innerorts	38.916	46.087	31.273	38.467				
Summe			46.087		38.467				

IPkt270 »	WA 4 4 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348691.40 m		y = 5982893.86 m		z = 15.96 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	44.582	44.582	36.969	36.969				
SR19002 »	B 110 innerorts	39.043	45.652	31.400	38.032				
Summe			45.652		38.032				

IPkt271 »	WA 4 5 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348704.04 m		y = 5982931.81 m		z = 13.29 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	45.766	45.766	38.152	38.152				
SR19002 »	B 110 innerorts	40.132	46.815	32.489	39.195				
Summe			46.815		39.195				

IPkt272 »	WA 4 5 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348704.04 m		y = 5982931.81 m		z = 16.29 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	45.352	45.352	37.739	37.739				
SR19002 »	B 110 innerorts	39.950	46.452	32.307	38.832				
	Summe		46.452		38.832				

IPkt273 »	WA 4 6 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348720.54 m		y = 5982942.07 m		z = 13.40 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	45.809	45.809	38.196	38.196				
SR19002 »	B 110 innerorts	40.831	47.008	33.188	39.387				
	Summe		47.008		39.387				

IPkt274 »	WA 4 6 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348720.54 m		y = 5982942.07 m		z = 16.40 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	45.448	45.448	37.834	37.834				
SR19002 »	B 110 innerorts	40.512	46.656	32.869	39.036				
	Summe		46.656		39.036				

IPkt275 »	WA 5 1 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348699.23 m		y = 5982835.86 m		z = 12.99 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	44.279	44.279	36.665	36.665				
SR19002 »	B 110 innerorts	37.935	45.185	30.292	37.566				
	Summe		45.185		37.566				

IPkt276 »	WA 5 1 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348699.23 m		y = 5982835.86 m		z = 15.99 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	42.781	42.781	35.167	35.167				
SR19002 »	B 110 innerorts	38.183	44.074	30.540	36.453				
	Summe		44.074		36.453				

IPkt277 »	WA 5 2 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348686.51 m		y = 5982797.93 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	43.663	43.663	36.050	36.050
SR19002 »	B 110 innerorts	36.967	44.505	29.324	36.887
	Summe		44.505		36.887

IPkt278 »	WA 5 2 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348686.51 m		y = 5982797.93 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	42.899	42.899	35.286	35.286
SR19002 »	B 110 innerorts	37.316	43.960	29.674	36.340
	Summe		43.960		36.340

IPkt279 »	WA 5 3 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348666.37 m		y = 5982775.64 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	42.563	42.563	34.949	34.949
SR19002 »	B 110 innerorts	36.259	43.477	28.616	35.858
	Summe		43.477		35.858

IPkt280 »	WA 5 3 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348666.37 m		y = 5982775.64 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	42.823	42.823	35.209	35.209
SR19002 »	B 110 innerorts	36.566	43.745	28.923	36.126
	Summe		43.745		36.126

IPkt281 »	WA 5 4 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348628.39 m		y = 5982788.21 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	42.613	42.613	34.999	34.999
SR19002 »	B 110 innerorts	36.113	43.490	28.470	35.871
	Summe		43.490		35.871

IPkt282 »	WA 5 4 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348628.39 m		y = 5982788.21 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	42.332	42.332	34.718	34.718
SR19002 »	B 110 innerorts	36.352	43.309	28.709	35.690
	Summe		43.309		35.690

IPkt283 »	WA 5 5 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348641.86 m		y = 5982805.07 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	43.081	43.081	35.467	35.467
SR19002 »	B 110 innerorts	36.569	43.956	28.926	36.337
	Summe		43.956		36.337

IPkt284 »	WA 5 5 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348641.86 m		y = 5982805.07 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	42.571	42.571	34.957	34.957
SR19002 »	B 110 innerorts	36.824	43.596	29.181	35.977
	Summe		43.596		35.977

IPkt285 »	WA 5 6 EG	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348665.70 m		y = 5982815.52 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	43.645	43.645	36.031	36.031
SR19002 »	B 110 innerorts	37.130	44.520	29.488	36.901
	Summe		44.520		36.901

IPkt286 »	WA 5 6 OG1	Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 348665.70 m		y = 5982815.52 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
SR19001 »	B110	42.528	42.528	34.915	34.915
SR19002 »	B 110 innerorts	37.367	43.683	29.724	36.063
	Summe		43.683		36.063

IPkt287 »	WA 5 7 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348678.44 m		y = 5982853.44 m		z = 13.44 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	43.838	43.838	36.225	36.225				
SR19002 »	B 110 innerorts	37.990	44.842	30.347	37.223				
Summe			44.842		37.223				

IPkt288 »	WA 5 7 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348678.44 m		y = 5982853.44 m		z = 16.44 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	43.064	43.064	35.451	35.451				
SR19002 »	B 110 innerorts	38.194	44.289	30.551	36.668				
Summe			44.289		36.668				

IPkt289 »	WA 5 8 EG	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348695.92 m		y = 5982865.77 m		z = 13.46 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	44.393	44.393	36.780	36.780				
SR19002 »	B 110 innerorts	38.463	45.380	30.820	37.761				
Summe			45.380		37.761				

IPkt290 »	WA 5 8 OG1	Verkehr				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 348695.92 m		y = 5982865.77 m		z = 16.46 m			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
SR19001 »	B110	43.385	43.385	35.771	35.771				
SR19002 »	B 110 innerorts	38.652	44.644	31.010	37.023				
Summe			44.644		37.023				



Anlage 4



Immissionsort	Beurteilungspegel Gewerbe Werktag	Beurteilungspegel Gewerbe Sonntag	Beurteilungspegel Gewerbe Nacht	Richtwert Gewerbe Tag	Richtwert Gewerbe Nacht	MALP Gewerbe Tag	MALP Gewerbe Nacht
WA 1 1 EG	52.086	48.232	35.618	55	40	55	40
WA 1 1 OG1	52.646	49.424	36.283	55	40	55	40
WA 1 2 EG	52.966	50.83	36.797	55	40	55	40
WA 1 2 OG1	53.91	52.548	37.928	55	40	55	40
WA 1 3 EG	52.199	49.978	35.988	55	40	55	40
WA 1 3 OG1	53.053	51.554	37.014	55	40	55	40
WA 1 4 EG	50.744	47.065	34.255	55	40	55	40
WA 1 4 OG1	51.255	48.111	34.855	55	40	55	40
WA 1 5 EG	50.48	45.888	33.884	55	40	55	40
WA 1 5 OG1	50.887	46.752	34.349	55	40	55	40
WA 1 6 EG	51.119	46.373	34.525	55	40	55	40
WA 1 6 OG1	51.54	47.284	35.009	55	40	55	40
WA 2 1 EG	51.072	48.137	34.544	55	40	55	40
WA 2 1 OG1	51.746	49.364	35.337	55	40	55	40
WA 2 2 EG	48.561	43.105	31.653	55	40	55	40
WA 2 2 OG1	48.97	43.745	32.062	55	40	55	40
WA 2 3 EG	46.812	40.009	29.885	55	40	55	40
WA 2 3 OG1	47.201	40.465	30.199	55	40	55	40
WA 2 4 EG	45.665	37.689	28.635	55	40	55	40
WA 2 4 OG1	45.881	38.017	28.817	55	40	55	40
WA 2 5 EG	44.996	36.519	27.952	55	40	55	40
WA 2 5 OG1	45.152	36.81	28.093	55	40	55	40
WA 2 6 EG	45.449	37.417	28.447	55	40	55	40
WA 2 6 OG1	45.638	37.755	28.612	55	40	55	40
WA 2 7 EG	46.562	39.523	29.629	55	40	55	40
WA 2 7 OG1	46.843	39.946	29.877	55	40	55	40
WA 2 8 EG	48.053	42.218	31.164	55	40	55	40
WA 2 8 OG1	48.367	42.795	31.491	55	40	55	40
WA 2 9 EG	49.922	46.073	33.307	55	40	55	40
WA 2 9 OG1	50.435	47.036	33.893	55	40	55	40



WA 2 10 EG	52.931	51.769	36.919	55	40	55	40
WA 2 10 OG1	53.965	53.366	38.124	55	40	55	40
WA 3 1 EG	49.878	45.938	33.289	55	40	55	40
WA 3 1 OG1	50.397	46.893	33.877	55	40	55	40
WA 3 2 EG	48.158	42.458	31.312	55	40	55	40
WA 3 2 OG1	48.47	43.017	31.641	55	40	55	40
WA 3 3 EG	46.764	39.81	29.83	55	40	55	40
WA 3 3 OG1	46.986	40.206	30.038	55	40	55	40
WA 3 4 EG	45.584	37.696	28.605	55	40	55	40
WA 3 4 OG1	45.777	38.058	28.777	55	40	55	40
WA 3 5 EG	44.657	35.994	27.631	55	40	55	40
WA 3 5 OG1	44.793	36.272	27.758	55	40	55	40
WA 3 6 EG	43.766	34.492	26.722	55	40	55	40
WA 3 6 OG1	43.864	34.711	26.815	55	40	55	40
WA 3 7 EG	42.977	33.23	25.925	55	40	55	40
WA 3 7 OG1	43.07	33.41	26.017	55	40	55	40
WA 3 8 EG	42.254	32.1	25.202	55	40	55	40
WA 3 8 OG1	42.344	32.257	25.291	55	40	55	40
WA 3 9 EG	42.061	31.817	25.018	55	40	55	40
WA 3 9 OG1	42.169	31.969	25.126	55	40	55	40
WA 3 10 EG	42.762	32.921	25.722	55	40	55	40
WA 3 10 OG1	42.883	33.094	25.842	55	40	55	40
WA 3 11 EG	43.521	34.083	26.49	55	40	55	40
WA 3 11 OG1	43.608	34.301	26.574	55	40	55	40
WA 3 12 EG	44.351	35.476	27.335	55	40	55	40
WA 3 12 OG1	44.491	35.752	27.472	55	40	55	40
WA 3 13 EG	45.226	37.028	28.246	55	40	55	40
WA 3 13 OG1	45.428	37.378	28.438	55	40	55	40
WA 3 14 EG	46.303	38.829	29.355	55	40	55	40
WA 3 14 OG1	46.494	39.209	29.544	55	40	55	40
WA 3 15 EG	47.475	40.979	30.601	55	40	55	40
WA 3 15 OG1	47.699	41.386	30.832	55	40	55	40
WA 3 16 EG	48.772	43.345	32.024	55	40	55	40



WA 3 16 OG1	49.126	44.01	32.411	55	40	55	40
WA 3 17 EG	50.067	46.008	33.501	55	40	55	40
WA 3 17 OG1	50.582	46.965	34.082	55	40	55	40
WA 4 1 EG	44.431	35.493	27.354	55	40	55	40
WA 4 1 OG1	44.55	35.727	27.467	55	40	55	40
WA 4 2 EG	43.543	34.064	26.467	55	40	55	40
WA 4 2 OG1	43.645	34.26	26.566	55	40	55	40
WA 4 3 EG	43.201	33.54	26.134	55	40	55	40
WA 4 3 OG1	43.296	33.726	26.227	55	40	55	40
WA 4 4 EG	43.397	33.88	26.338	55	40	55	40
WA 4 4 OG1	43.491	34.073	26.43	55	40	55	40
WA 4 5 EG	44.248	35.282	27.197	55	40	55	40
WA 4 5 OG1	44.368	35.521	27.312	55	40	55	40
WA 4 6 EG	44.654	35.93	27.597	55	40	55	40
WA 4 6 OG1	44.789	36.185	27.723	55	40	55	40
WA 5 1 EG	42.443	32.342	25.376	55	40	55	40
WA 5 1 OG1	42.507	32.501	25.445	55	40	55	40
WA 5 2 EG	41.695	31.244	24.633	55	40	55	40
WA 5 2 OG1	41.748	31.386	24.689	55	40	55	40
WA 5 3 EG	41.201	30.506	24.146	55	40	55	40
WA 5 3 OG1	41.243	30.636	24.193	55	40	55	40
WA 5 4 EG	41.135	30.448	24.091	55	40	55	40
WA 5 4 OG1	41.183	30.579	24.138	55	40	55	40
WA 5 5 EG	41.486	30.971	24.438	55	40	55	40
WA 5 5 OG1	41.546	31.111	24.497	55	40	55	40
WA 5 6 EG	41.825	31.483	24.769	55	40	55	40
WA 5 6 OG1	41.9	31.63	24.845	55	40	55	40
WA 5 7 EG	42.579	32.607	25.52	55	40	55	40
WA 5 7 OG1	42.668	32.774	25.608	55	40	55	40
WA 5 8 EG	42.95	33.152	25.884	55	40	55	40
WA 5 8 OG1	43.044	33.329	25.977	55	40	55	40



Immissionsort	Beurteilungspegel Verkehr Tag	Beurteilungspegel Verkehr Nacht	MALP Gewerbe Tag	MALP Gewerbe Nacht	MALP Gesamt Tag	MALP Gesamt Nacht	MALP	Lärmpegelbereich
WA 1 1 EG	54.299	46.682	54.299	56.682	60.7	59.8	60.7	III
WA 1 1 OG1	58.902	51.284	58.902	61.284	63.4	64.3	64.3	III
WA 1 2 EG	53.734	46.114	53.734	56.114	60.4	59.2	60.4	III
WA 1 2 OG1	55.615	47.995	55.615	57.995	61.3	61.1	61.3	III
WA 1 3 EG	53.235	45.615	53.235	55.615	60.2	58.7	60.2	III
WA 1 3 OG1	54.062	46.442	54.062	56.442	60.6	59.5	60.6	III
WA 1 4 EG	53.39	45.772	53.39	55.772	60.3	58.9	60.3	III
WA 1 4 OG1	54.107	46.489	54.107	56.489	60.6	59.6	60.6	III
WA 1 5 EG	54.945	47.329	54.945	57.329	61	60.4	61.0	III
WA 1 5 OG1	55.924	48.308	55.924	58.308	61.5	61.4	61.5	III
WA 1 6 EG	56.881	49.266	56.881	59.266	62.1	62.3	62.3	III
WA 1 6 OG1	58.786	51.17	58.786	61.17	63.3	64.2	64.2	III
WA 2 1 EG	50.361	42.737	50.361	52.737	59.3	56	59.3	II
WA 2 1 OG1	50.768	43.144	50.768	53.144	59.4	56.3	59.4	II
WA 2 2 EG	49.515	41.893	49.515	51.893	59.1	55.2	59.1	II
WA 2 2 OG1	49.805	42.183	49.805	52.183	59.1	55.4	59.1	II
WA 2 3 EG	47.857	40.235	47.857	50.235	58.8	53.6	58.8	II
WA 2 3 OG1	48.177	40.554	48.177	50.554	58.8	53.9	58.8	II
WA 2 4 EG	47.092	39.47	47.092	49.47	58.7	52.9	58.7	II
WA 2 4 OG1	47.159	39.538	47.159	49.538	58.7	53	58.7	II
WA 2 5 EG	46.964	39.343	46.964	49.343	58.6	52.8	58.6	II
WA 2 5 OG1	46.941	39.32	46.941	49.32	58.6	52.8	58.6	II
WA 2 6 EG	47.181	39.56	47.181	49.56	58.7	53	58.7	II
WA 2 6 OG1	47.304	39.683	47.304	49.683	58.7	53.1	58.7	II
WA 2 7 EG	48.127	40.506	48.127	50.506	58.8	53.9	58.8	II
WA 2 7 OG1	48.405	40.785	48.405	50.785	58.9	54.1	58.9	II
WA 2 8 EG	49.627	42.007	49.627	52.007	59.1	55.3	59.1	II
WA 2 8 OG1	49.91	42.29	49.91	52.29	59.2	55.5	59.2	II
WA 2 9 EG	50.793	43.172	50.793	53.172	59.4	56.4	59.4	II
WA 2 9 OG1	51.193	43.571	51.193	53.571	59.5	56.8	59.5	II



WA 2 10 EG	51.488	43.864	51.488	53.864	59.6	57	59.6	II
WA 2 10 OG1	51.963	44.339	51.963	54.339	59.8	57.5	59.8	II
WA 3 1 EG	51.465	43.845	51.465	53.845	59.6	57	59.6	II
WA 3 1 OG1	51.929	44.309	51.929	54.309	59.7	57.5	59.7	II
WA 3 2 EG	50.123	42.504	50.123	52.504	59.2	55.7	59.2	II
WA 3 2 OG1	50.422	42.803	50.422	52.803	59.3	56	59.3	II
WA 3 3 EG	48.538	40.918	48.538	50.918	58.9	54.3	58.9	II
WA 3 3 OG1	48.977	41.357	48.977	51.357	59	54.7	59.0	II
WA 3 4 EG	47.505	39.885	47.505	49.885	58.7	53.3	58.7	II
WA 3 4 OG1	47.684	40.065	47.684	50.065	58.7	53.5	58.7	II
WA 3 5 EG	46.84	39.219	46.84	49.219	58.6	52.7	58.6	II
WA 3 5 OG1	46.822	39.202	46.822	49.202	58.6	52.7	58.6	II
WA 3 6 EG	46.42	38.8	46.42	48.8	58.6	52.3	58.6	II
WA 3 6 OG1	46.232	38.612	46.232	48.612	58.5	52.2	58.5	II
WA 3 7 EG	45.48	37.861	45.48	47.861	58.5	51.5	58.5	II
WA 3 7 OG1	45.107	37.487	45.107	47.487	58.4	51.2	58.4	II
WA 3 8 EG	44.409	36.79	44.409	46.79	58.4	50.6	58.4	II
WA 3 8 OG1	44.066	36.446	44.066	46.446	58.3	50.3	58.3	II
WA 3 9 EG	44.258	36.639	44.258	46.639	58.4	50.5	58.4	II
WA 3 9 OG1	44.143	36.523	44.143	46.523	58.3	50.4	58.3	II
WA 3 10 EG	45.121	37.502	45.121	47.502	58.4	51.2	58.4	II
WA 3 10 OG1	44.989	37.369	44.989	47.369	58.4	51.1	58.4	II
WA 3 11 EG	46.134	38.515	46.134	48.515	58.5	52.1	58.5	II
WA 3 11 OG1	46.078	38.459	46.078	48.459	58.5	52	58.5	II
WA 3 12 EG	46.738	39.119	46.738	49.119	58.6	52.6	58.6	II
WA 3 12 OG1	46.858	39.239	46.858	49.239	58.6	52.7	58.6	II
WA 3 13 EG	47.667	40.048	47.667	50.048	58.7	53.5	58.7	II
WA 3 13 OG1	47.873	40.254	47.873	50.254	58.8	53.6	58.8	II
WA 3 14 EG	48.778	41.159	48.778	51.159	58.9	54.5	58.9	II
WA 3 14 OG1	49.178	41.56	49.178	51.56	59	54.9	59	II
WA 3 15 EG	50.182	42.563	50.182	52.563	59.2	55.8	59.2	II
WA 3 15 OG1	50.647	43.029	50.647	53.029	59.4	56.2	59.4	II
WA 3 16 EG	51.946	44.329	51.946	54.329	59.7	57.5	59.7	II



WA 3 16 OG1	52.414	44.796	52.414	54.796	59.9	57.9	59.9	II
WA 3 17 EG	52.65	45.031	52.65	55.031	60	58.2	60	III
WA 3 17 OG1	53.247	45.628	53.247	55.628	60.2	58.7	60.2	III
WA 4 1 EG	47.114	39.494	47.114	49.494	58.7	53	58.7	II
WA 4 1 OG1	46.252	38.63	46.252	48.63	58.5	52.2	58.5	II
WA 4 2 EG	46.262	38.642	46.262	48.642	58.5	52.2	58.5	II
WA 4 2 OG1	45.225	37.603	45.225	47.603	58.4	51.3	58.4	II
WA 4 3 EG	45.759	38.14	45.759	48.14	58.5	51.8	58.5	II
WA 4 3 OG1	45.159	37.538	45.159	47.538	58.4	51.2	58.4	II
WA 4 4 EG	46.087	38.467	46.087	48.467	58.5	52	58.5	II
WA 4 4 OG1	45.652	38.032	45.652	48.032	58.5	51.7	58.5	II
WA 4 5 EG	46.815	39.195	46.815	49.195	58.6	52.7	58.6	II
WA 4 5 OG1	46.452	38.832	46.452	48.832	58.6	52.4	58.6	II
WA 4 6 EG	47.008	39.387	47.008	49.387	58.6	52.9	58.6	II
WA 4 6 OG1	46.656	39.036	46.656	49.036	58.6	52.5	58.6	II
WA 5 1 EG	45.185	37.566	45.185	47.566	58.4	51.3	58.4	II
WA 5 1 OG1	44.074	36.453	44.074	46.453	58.3	50.3	58.3	II
WA 5 2 EG	44.505	36.887	44.505	46.887	58.4	50.7	58.4	II
WA 5 2 OG1	43.96	36.34	43.96	46.34	58.3	50.2	58.3	II
WA 5 3 EG	43.477	35.858	43.477	45.858	58.3	49.9	58.3	II
WA 5 3 OG1	43.746	36.126	43.746	46.126	58.3	50.1	58.3	II
WA 5 4 EG	43.49	35.871	43.49	45.871	58.3	49.9	58.3	II
WA 5 4 OG1	43.309	35.69	43.309	45.69	58.3	49.7	58.3	II
WA 5 5 EG	43.956	36.337	43.956	46.337	58.3	50.2	58.3	II
WA 5 5 OG1	43.596	35.977	43.596	45.977	58.3	50	58.3	II
WA 5 6 EG	44.52	36.901	44.52	46.901	58.4	50.7	58.4	II
WA 5 6 OG1	43.683	36.063	43.683	46.063	58.3	50	58.3	II
WA 5 7 EG	44.842	37.223	44.842	47.223	58.4	51	58.4	II
WA 5 7 OG1	44.289	36.668	44.289	46.668	58.4	50.5	58.4	II
WA 5 8 EG	45.38	37.761	45.38	47.761	58.4	51.4	58.4	II
WA 5 8 OG1	44.644	37.023	44.644	47.023	58.4	50.8	58.4	II

	DIN 4109-1	DIN
--	-------------------	------------

ICS 91.120.20

Ersatz für
DIN 4109-1:2016-07

**Schallschutz im Hochbau –
Teil 1: Mindestanforderungen**

Sound insulation in buildings –
Part 1: Minimum requirements

Protection acoustique dans le bâtiment –
Partie 1: Exigences minimales

Gesamtumfang 30 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)



DIN 4109-1:2018-01

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Kennzeichnende Größen für die Anforderungen	11
5 Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden mit Wohn- oder Arbeitsbereichen.....	11
5.1 Anforderungen in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden sowie in gemischt genutzten Gebäuden.....	11
5.2 Anforderungen zwischen Einfamilien-, Reihenhäusern und zwischen Doppelhäusern.....	14
6 Luft- und Trittschalldämmung in Nichtwohngebäuden.....	14
6.1 Hotels und Beherbergungsstätten	14
6.2 Krankenhäuser und Sanatorien.....	15
6.3 Schulen und vergleichbare Einrichtungen (z. B. Ausbildungsstätten).....	17
7 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen	18
7.1 Anforderungen an Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen.....	18
7.2 Anforderungen an Decken und Dächer	19
7.3 Einfluss von Lüftungseinrichtungen und/oder Rollladenkästen	19
8 Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen.....	20
9 Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Gewerbebetrieben.....	22
10 Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen in der eigenen Wohnung, erzeugt von raumluftechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich	23
11 Anforderungen an Armaturen und Geräte der Trinkwasser-Installation.....	24
Anhang A (informativ) Erläuternde Angaben zum Schallschutz.....	27
Anhang B (informativ) Empfehlungen für maximale A-bewertete Schalldruckpegel in der eigenen Wohnung, erzeugt von heiztechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich.....	29
Literaturhinweise.....	30

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), Arbeitsausschuss NA 005-55-74 AA „DIN 4109“, ausgearbeitet.

Die dargestellten Anforderungen an die Schalldämmung können mit allen derzeit gängigen Bauarten und Bauteildimensionen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik beschrieben und ausgeführt werden. Die Anforderungen stellen eine nicht zu unterschreitende schalltechnische Qualitätsgrenze dar.

Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz zur Erzielung höherer Qualitäten sind in dieser Norm nicht enthalten.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 4109 *Schallschutz im Hochbau* besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Mindestanforderungen*
- *Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen*
- *Teil 31: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Rahmendokument*
- *Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Massivbau*
- *Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Holz-, Leicht- und Trockenbau*
- *Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen*
- *Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden*
- *Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Gebäudetechnische Anlagen*
- *Teil 4: Bauakustische Prüfungen*

Änderungen

Gegenüber DIN 4109-1:2016-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) redaktionelle Überarbeitung;
- b) Überarbeitung des Abschnittes 4;
- c) Überarbeitung des Abschnittes 5.1;

DIN 4109-1:2018-01

- d) Überarbeitung des Abschnittes 6.1;
- e) Überarbeitung des Abschnittes 7.1;
- f) Überarbeitung des Abschnittes 7.2;

Frühere Ausgaben

DIN 4109: 1944-04, 1989-11
DIN 52211: 1953-09
DIN 4109 Teil 1: 1962-09
DIN 4109 Teil 2: 1962-09
DIN 4109 Teil 5: 1963-04
DIN 4109 Berichtigung 1: 1992-08
DIN 4109/A1: 2001-01
DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11
DIN 4109-1: 2016-07

Einleitung

Nach Anhang I „Grundanforderungen an Bauwerke“ der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates wird gefordert:

„5. Schallschutz

Das Bauwerk muss derart entworfen und ausgeführt sein, dass der von den Bewohnern oder von in der Nähe befindlichen Personen wahrgenommene Schall auf einem Pegel gehalten wird, der nicht gesundheitsgefährdend ist und bei dem zufriedenstellende Nachtruhe-, Freizeit- und Arbeitsbedingungen sichergestellt sind.“

Unter Zugrundelegung eines Grundgeräuschpegels von $L_{AF,eq} = 25$ dB werden für schutzbedürftige Räume in z. B. Wohnungen, Wohnheimen, Hotels und Krankenhäusern folgende Schutzziele erreicht:

- Gesundheitsschutz,
- Vertraulichkeit bei normaler Sprechweise,
- Schutz vor unzumutbaren Belästigungen.

Es kann nicht erwartet werden, dass Geräusche von außen oder aus benachbarten Räumen nicht mehr bzw. als nicht belästigend wahrgenommen werden, auch wenn die in dieser Norm festgelegten Anforderungen erfüllt werden.

Die empfundene Störung durch ein Schallereignis ist von mehreren Einflüssen abhängig, z. B. vom Grundgeräuschpegel und der Geräuschstruktur der Umgebung, von unterschiedlichen Empfindlichkeiten und Einstellungen der Betroffenen zu den Geräuschquellen in der Nachbarschaft und zu den Nachbarn. Daraus ergibt sich insbesondere die Notwendigkeit, gegenseitig Rücksicht zu nehmen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Anforderungen an die Schalldämmung von Bauteilen schutzbedürftiger Räume und an die zulässigen Schallpegel in schutzbedürftigen Räumen in Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden zum Erreichen der beschriebenen Schallschutzziele fest.

Die Anforderungen dieser Norm gelten zum Schutz

- gegen Geräusche aus fremden Räumen (z. B. Nachbarwohnungen), die bei deren bestimmungsgemäßer Nutzung entstehen,
- gegen Geräusche von Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung sowie aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die im selben oder in baulich damit verbundenen Gebäuden vorhanden sind,
- gegen Außenlärm, z. B. Verkehrslärm und Lärm aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die nicht mit den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen baulich verbunden sind

und bilden die Grundlage für erforderliche Baukonstruktionen bei Neubauten sowie für bauliche Änderungen bestehender Bauten.

Die Anforderungen dieser Norm gelten nicht

- zum Schutz von Aufenthaltsräumen, in denen infolge ihrer Nutzung nahezu ständig Geräusche mit $L_{AF,95} \geq 40$ dB vorhanden sind,
- gegen Fluglärm, soweit die Schallschutzmaßnahmen durch das FluLärmG (Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm) geregelt sind,
- gegen tieffrequenten Schall nach DIN 45680 (in der Regel, wenn die Differenz $L_{CF} - L_{AF} > 20$ dB beträgt),
- für den Schallschutz im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich, ausgenommen der Schutz gegen Geräusche von Anlagen der Raumlufttechnik, die vom Nutzer nicht beeinflusst werden können,
- zum Schutz vor Trittschallübertragung und Geräuschen aus gebäudetechnischen Anlagen in Küchen, sofern diese nicht als Aufenthaltsräume (Wohnküchen) vorgesehen sind, sowie in Flure, Bäder, Toilettenräume und Nebenräume,
- zum Schutz vor Luftschallübertragung in Küchen, Flure, Bäder, Toilettenräume und Nebenräume, sofern diese nicht als Aufenthaltsräume vorgesehen sind. Eine Absenkung der schalltechnischen Qualität der schallübertragenden Trennbauteile (z. B. durch Schächte oder Kanäle oder reduzierte Bauteildicken) im Bereich dieser Räume im Vergleich zum bemessungsrelevanten Raum ist jedoch nicht zulässig.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 4109-2:2018-01, *Schallschutz im Hochbau — Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen*

DIN 4109-33:2016-07, *Schallschutz im Hochbau — Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Holz-, Leicht- und Trockenbau*

DIN 4109-1:2018-01

DIN 4109-34:2016-07, *Schallschutz im Hochbau — Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen*

DIN 4109-4, *Schallschutz im Hochbau — Teil 4: Bauakustische Prüfungen*

DIN 45645-1:1996-07, *Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen — Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft*

DIN 45680, *Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft*

DIN EN ISO 3822-1, *Akustik — Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium — Teil 1: Messverfahren*

DIN EN ISO 3822-2, *Akustik — Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium — Teil 2: Anschluss- und Betriebsbedingungen für Auslaufventile und für Mischbatterien*

DIN EN ISO 3822-3, *Akustik — Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium — Teil 3: Anschluss- und Betriebsbedingungen für Durchgangsarmaturen*

DIN EN ISO 3822-4, *Akustik — Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium — Teil 4: Anschluss- und Betriebsbedingungen für Sonderarmaturen*

DIN EN ISO 10052:2010-10, *Akustik — Messung der Luftschalldämmung und Trittschalldämmung und des Schalls von haustechnischen Anlagen in Gebäuden — Kurzverfahren (ISO 10052:2004 + Amd 1:2010); Deutsche Fassung EN ISO 10052:2010*

FluLärmG, *Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm*¹⁾

FluLärmGDV 2, *Zweite Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Flugplatz-Schallschutzmaßnahmenverordnung — 2. FlugLSV)*²⁾

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 A-bewerteter Schalldruckpegel
 L_{AF}
mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (FAST) bewerteter Schalldruckpegel, als Maß für die Stärke eines Geräusches

Anmerkung 1 zum Begriff: Beim Vergleich mit Anforderungen ist je nach Herkunft des Geräusches zu unterscheiden in zeitabhängige, räumlich und/oder zeitlich gemittelte und maximale Schalldruckpegel.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der A-bewertete Schalldruckpegel wird in dB ausgedrückt.

3.2 Armaturengeräuschpegel
 L_{ap}
A-bewerteter Schalldruckpegel als charakteristischer Wert für das Geräuschverhalten einer Armatur

1) Zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

2) Zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch DIN EN ISO 3822-1.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Armaturengeräuschpegel wird in dB ausgedrückt.

3.3 Grundgeräuschpegel

$L_{AF,95}$

in 95 % der Messzeit überschrittener A-bewerteter Schalldruckpegel, der mit Anzeigedynamik FAST gemessen wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Grundgeräuschpegel wird in dB ausgedrückt.

3.4 Beurteilungspegel

L_T

Maß für die Stärke der Schallbelastung innerhalb der Beurteilungszeit T_T

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Beurteilungspegel wird in dB ausgedrückt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Beurteilungspegel setzt sich zusammen aus dem äquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} während der Beurteilungszeit T_T und Zuschlägen, z. B. für Impuls- und Tonhaltigkeit (siehe DIN 45645-1, TA Lärm oder DIN 18005-1). Der maßgebende Wert des Beurteilungspegels ist der Wert des Beurteilungspegels, der zum Vergleich mit vorgegebenen Immissionswerten (z. B. Immissionsrichtwerte) bestimmt wird.

[QUELLE: DIN 45645-1:1996-07, Begriff 3.3, modifiziert]

3.5 Schalldämm-Maß

R

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der auf das Prüfbauteil auftreffenden Schallleistung, W_1 , zu der durch das Prüfbauteil auf die andere Seite abgestrahlten Schallleistung, W_2

$$R = 10 \lg \frac{W_1}{W_2} \quad (1)$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Schalldämm-Maß wird in dB ausgedrückt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei Prüfstandmessungen, bei denen der Schalldruck gemessen wird, ist das Schalldämm-Maß wie folgt zu berechnen:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{S}{A} \quad (2)$$

Dabei ist

L_1 der energetisch gemittelte Schalldruckpegel im Senderraum, in dB;

L_2 der energetisch gemittelte Schalldruckpegel im Empfangsraum, in dB;

S die Fläche der freien Prüföffnung, in die das Prüfbauteil eingebaut ist, in m^2 ;

A die äquivalente Schallabsorptionsfläche im Empfangsraum, in m^2 .

DIN 4109-1:2018-01

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Ableitung von Gleichung (2) aus Gleichung (1) setzt voraus, dass die Schallfelder diffus sind und dass der in den Empfangsraum eingestrahlte Schall ausschließlich von dem Prüfbauteil stammt.

Anmerkung 4 zum Begriff: In englischsprachigen Ländern wird die Benennung „sound transmission loss“ (TL) verwendet. Diese Benennung ist mit „sound reduction index“ gleichbedeutend.

Anmerkung 5 zum Begriff: Mit dem Schalldämm-Maß zusammenhängende Größen können in anderen Dokumenten oder Prüfvorschriften eingeführt werden, oftmals durch Hinzufügen eines Indexes, d. h. R_1 für das anhand von Intensitätsmessungen bestimmte Schalldämm-Maß, R_S für das Schalldämm-Maß je Schlitzlänge oder ΔR für die Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch Vorsatzschalen oder abgehängte Decken.

[QUELLE: DIN EN ISO 10140-2:2010-12, Begriff 3.1]

3.6 Bau-Schalldämm-Maß

R'

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der auf das zu prüfende Bauteil auftreffenden Schalleistung, W_1 , zu der in den Empfangsraum eingestrahnten Gesamtschalleistung, wenn außer der durch das Prüfbauteil abgestrahlten Schalleistung, W_2 , die durch flankierende oder durch andere Bauteile abgestrahlte Schalleistung, W_3 , signifikant ist

$$R' = 10 \lg \left(\frac{W_1}{W_2 + W_3} \right) \quad (3)$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Bau-Schalldämm-Maß wird in dB ausgedrückt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im Allgemeinen besteht die in den Empfangsraum übertragene Schalleistung aus der Summe mehrerer Komponenten. Auch in diesem Fall wird unter der Voraussetzung diffuser Schallfelder in den beiden Räumen das Bau-Schalldämm-Maß nach folgender Gleichung berechnet:

$$R' = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{S}{A} \quad (4)$$

[QUELLE: DIN EN ISO 10140-2:2010-12, Begriff 3.2, modifiziert]

3.7 Bereich tiefer Frequenzen

Terzbänder mit den Mittenfrequenzen von 50 Hz bis 80 Hz

3.8 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

R'_w

mit Hilfe einer Bezugskurve ermittelte Einzahlangabe zur Kennzeichnung der Luftschalldämmung von Bauteilen, ausgehend von Spektren in Terzbändern, bei denen die Schallübertragung über das trennende und die flankierenden Bauteile sowie gegebenenfalls über Nebenwege ermittelt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Das bewertete Bau-Schalldämm-Maß wird in dB ausgedrückt und nach DIN EN ISO 717-1 ermittelt.

3.9 bewertete Norm-Schallpegeldifferenz

$D_{n,w}$

ermittelte Einzahlangabe der im Bau nach DIN EN ISO 16283-1 in Terzbändern ermittelten Schallpegeldifferenz zwischen zwei Räumen, bezogen auf eine Bezugsabsorptionsfläche von $A_0 = 10 \text{ m}^2$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz wird in dB ausgedrückt und nach DIN EN ISO 717-1 ermittelt.

3.10 bewertete Standard-Schallpegeldifferenz

$D_{nT,w}$

Einzahlangabe der unter Baubedingungen in Terzbändern ermittelten Schallpegeldifferenz zwischen zwei Räumen, bezogen auf eine Bezugsnachhallzeit $T_0 = 0,5$ s

Anmerkung 1 zum Begriff: Die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz wird in dB ausgedrückt und nach DIN EN ISO 717-1 ermittelt.

3.11 bewerteter Norm-Trittschallpegel

$L'_{n,w}$

mit Hilfe einer Bezugskurve ermittelte Einzahlangabe zur Kennzeichnung der Trittschalldämmung in Gebäuden

Anmerkung 1 zum Begriff: Der bewertete Norm Trittschallpegel wird in dB ausgedrückt und nach DIN EN ISO 717-2 ermittelt.

3.12 maßgeblicher Außengeräuschpegel

L_a

Pegel für die Bemessung der Schalldämmung zum Schutz gegen Außengeräusch

Anmerkung 1 zum Begriff: Der maßgebliche Außengeräuschpegel wird in dB ausgedrückt.

3.13 maximaler A-bewerteter Schalldruckpegel

$L_{AF,max,n}$

kennzeichnende Größe für die Einwirkung von Störgeräuschen aus Wasserinstallationen und sonstigen gebäudetechnischen Anlagen auf zu schützende Aufenthaltsräume, die mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (FAST) gemessen und auf eine Bezugsabsorptionsfläche $A_0 = 10$ m² bezogen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch DIN EN ISO 10052.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der maximale A-bewertete Schalldruckpegel wird in dB ausgedrückt.

3.14 Norm-Trittschallpegel

L'_n

Trittschallpegel, bezogen auf einen Referenzwert der äquivalenten Schallabsorptionsfläche im Empfangsraum

Anmerkung 1 zum Begriff:

$$L'_n = L_i + 10 \lg \frac{A}{A_0} \quad (5)$$

Dabei ist

L_i der im Empfangsraum unter Anregung des Norm-Hammerwerks nach DIN EN ISO 16283-2 gemessene Trittschallpegel, in dB;

A die gemessene äquivalente Absorptionsfläche des Empfangsraumes, in m²;

DIN 4109-1:2018-01

A_0 die äquivalente Bezugs-Absorptionsfläche mit $A_0 = 10 \text{ m}^2$.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Norm-Trittschallpegel wird in dB ausgedrückt.

[QUELLE: DIN EN ISO 12354-2:2017-11, 3.2.1, modifiziert]

3.15 Schalldruckpegel

L

zehnfacher Logarithmus vom Verhältnis des Quadrats des jeweiligen Schalldrucks p zum Quadrat des festgelegten Bezugs-Schalldrucks p_0

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Schallpegel wird in dB ausgedrückt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Effektivwert des Bezugs-Schalldruckpegels p_0 ist international festgelegt mit:
 $p_0 = 20 \text{ } \mu\text{Pa}$.

3.16 schutzbedürftiger Raum

im Sinne dieser Norm ein gegen Geräusche zu schützender Aufenthaltsraum

Anmerkung 1 zum Begriff: Schutzbedürftige Räume sind z. B.:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten;
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- Büroräume;
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

3.17 Korrekturwert Außenlärm

K_{AL}

Wert zur Festlegung der Anforderung an den Schallschutz von Außenbauteilen unter Berücksichtigung des Verhältnisses der schallübertragenden Fassadenfläche zur Grundfläche des Empfangsraumes

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Korrekturwert K_{AL} wird in dB angegeben.

4 Kennzeichnende Größen für die Anforderungen

Die kennzeichnenden Größen sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Kennzeichnende Größen für die Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung und an die zulässigen Schalldruckpegel

Spalte	1	2	3	
Zeile	Bauteile ^a	Berücksichtigte Schallübertragung	Kennzeichnende Größe für Luftschalldämmung dB	Kennzeichnende Größe für Trittschalldämmung dB
1	Wände	über das trennende und die flankierenden Bauteile sowie gegebenenfalls über Nebenwege ^b	R'_w	—
2	Decken		R'_w	$L'_{n,w}$
3	Treppen		—	$L'_{n,w}$
4	Türen ^c	nur über die Tür	R_w	—
5	Gebäudetechnische Anlagen, einschließlich Wasserinstallationen		Maximaler Norm-Schalldruckpegel $L_{AF,max,n}$ nach DIN 4109-4	
6	Baulich verbundene Gewerbebetriebe (für die Nachtzeit gilt der Pegel der lautesten Stunde)		Beurteilungspegel L_r nach DIN 45645-1 bzw. TA Lärm, zusätzlich ist der maximale Norm-Schalldruckpegel $L_{AF,max,n}$ zu ermitteln.	
^a Im betriebsfertigen Zustand. ^b Schallnebenwege, z. B. durch Kabelschotts, Installations- und Kabelkanäle in Massiv- und Installationswänden. ^c Nach DIN 4109-2 muss ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB berücksichtigt werden.				

Sind Aufenthaltsräume oder Wasch- und Toilettenräume durch Schächte oder Kanäle miteinander verbunden (z. B. bei Raumluftanlagen, Abgasanlagen, Luftheizanlagen), so dürfen die für die Luftschalldämmung R'_w des trennenden Bauteils in den folgenden Tabellen genannten Werte durch Schallübertragung über die Schacht- und Kanalanlagen nicht unterschritten werden.

Trittschallmindernde, leicht austauschbare Bodenbeläge (z. B. weichfedernde Bodenbeläge nach DIN 4109-34:2016-07, Tabelle 2, sowie schwimmend verlegte Parkett- und Laminatbeläge) dürfen beim Nachweis im Wohnungsbau nicht angerechnet werden.

In den Fällen, bei denen die gemeinsame Trennfläche $< 10 \text{ m}^2$ ist oder es keine gemeinsame Trennfläche (z. B. diagonale Übertragungssituationen) gibt, wird die Anforderung an $D_{n,w}$ gestellt. Es gelten dafür die Anforderungswerte für R'_w (entsprechende Regelungen siehe DIN 4109-2 und DIN 4109-4).

5 Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden mit Wohn- oder Arbeitsbereichen

5.1 Anforderungen in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden sowie in gemischt genutzten Gebäuden

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung R'_w und Trittschalldämmung $L'_{n,w}$ zwischen unterschiedlichen fremden Nutzungseinheiten, z. B. zwischen fremden Wohnungen und/oder zwischen Wohnungen und fremden Arbeitsbereichen (Büros, Arztpraxen und Gewerbebetrieben), sind in Tabelle 2 aufgeführt.

DIN 4109-1:2018-01

Für die rechnerischen Nachweise nach DIN 4109-2 und die messtechnischen Nachweise nach DIN 4109-4 sind die dort getroffenen Festlegungen zu den Mindesttrennbauteilflächen zu berücksichtigen.

Tabelle 2 — Anforderungen an die Schalldämmung in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden und in gemischt genutzten Gebäuden

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			R'_w dB	$L'_{n,w}$ dB	
1	Decken	Decken unter allgemein nutzbaren Dachräumen, z. B. Trockenböden, Abstellräumen und ihren Zugängen	≥ 53	≤ 52	
2		Wohnungstrenndecken (auch Treppen)	≥ 54	$\leq 50^{a, b}$	Wohnungstrenndecken sind Bauteile, die Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen trennen.
3		Trenndecken (auch Treppen) zwischen fremden Arbeitsräumen bzw. vergleichbaren Nutzungseinheiten	≥ 54	≤ 53	
4		Decken über Kellern, Hausfluren, Treppenräumen unter Aufenthaltsräumen	≥ 52	≤ 50	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.
5		Decken über Durchfahrten, Einfahrten von Sammelgaragen und ähnliches unter Aufenthaltsräumen	≥ 55	≤ 50	
6		Decken unter/über Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	≥ 55	≤ 46	Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Schalldämmung erforderlich sein.
7		Decken unter Terrassen und Loggien über Aufenthaltsräumen	—	≤ 50	Bezüglich der Luftschalldämmung gegen Außenlärm siehe Abschnitt 7.
8		Decken unter Laubengängen	—	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.
8.1		Balkone	—	≤ 58	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.
9		Decken und Treppen innerhalb von Wohnungen, die sich über zwei Geschosse erstrecken	—	≤ 50	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, in alle Schallausbreitungsrichtungen.
10	Decken unter Bad und WC ohne/mit Bodenentwässerung	≥ 54	≤ 53		

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			R'_w dB	$L'_{n,w}$ dB	
11		Decken unter Hausfluren	—	≤ 50	Die Anforderung an die Trittschall-dämmung gilt für die Trittschall-übertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen
12	Treppen	Treppenläufe und -podeste	—	≤ 53	
13	Wände	Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen	≥ 53	—	Wohnungstrennwände sind Bauteile, die Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen trennen.
14		Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren	≥ 53	—	Für Wände mit Türen gilt die Anforderung R'_w (Wand) = R_w (Tür) + 15 dB. Darin bedeutet R_w (Tür) die erforderliche Schalldämmung der Tür nach Zeile 18 oder Zeile 19. Wandbreiten ≤ 30 cm bleiben dabei unberücksichtigt.
15		Wände neben Durchfahrten, Sammelgaragen, einschließlich Einfahrten	≥ 55	—	
16		Wände von Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	≥ 55	—	
17		Schachtwände von Aufzugsanlagen an Aufenthaltsräumen	≥ 57	—	
18	Türen	Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen in geschlossene Flure und Dielen von Wohnungen und Wohnheimen oder von Arbeitsräumen führen	≥ 27	—	Bei Türen gilt R_w nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c.
19		Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen unmittelbar in Aufenthaltsräume – außer Flure und Dielen – von Wohnungen führen	≥ 37	—	
<p>^a Im Falle von baulichen Änderungen von vor 1. Juli 2016 fertiggestellten Gebäuden liegt die Anforderung bei $L'_{n,w} \leq 53$ dB.</p> <p>^b Beim Neubau von Gebäuden mit Deckenkonstruktionen, die DIN 4109-33:2016-07, Schallschutz im Hochbau — Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Holz-, Leicht- und Trockenbau, zuzuordnen sind, liegt die Anforderung bei $L'_{n,w} \leq 53$ dB.</p> <p>ANMERKUNG Nicht für alle gebräuchlichen Deckenkonstruktionen kann derzeit ein Anforderungswert $L'_{n,w} \leq 50$ dB nachgewiesen werden. Bis zum Vorliegen geeigneter Lösungen im Rahmen einer vorgesehenen Überarbeitung von DIN 4109-33 gilt deshalb die in Fußnote b genannte Anforderung.</p>					

DIN 4109-1:2018-01

5.2 Anforderungen zwischen Einfamilien-, Reihenhäusern und zwischen Doppelhäusern

Tabelle 3 enthält Anforderungen an die Luftschalldämmung R'_{w} und Trittschalldämmung $L'_{n,w}$ zwischen Einfamilien-Reihenhäusern und zwischen Doppelhäusern.

Tabelle 3 — Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung zwischen Einfamilien-Reihenhäusern und zwischen Doppelhäusern

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			R'_{w} dB	$L'_{n,w}$ dB	
1	Decken	Decken	—	≤ 41	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in waagerechter oder schräger Richtung.
2		Bodenplatte auf Erdreich bzw. Decke über Kellergeschoss	—	≤ 46	
3	Treppen	Treppenläufe und -podeste	—	≤ 46	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in waagerechter oder schräger Richtung.
4	Wände	Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen, die im untersten Geschoss (erdberührt oder nicht) eines Gebäudes gelegen sind	≥ 59	—	
5		Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen, unter denen mindestens 1 Geschoss (erdberührt oder nicht) des Gebäudes vorhanden ist	≥ 62	—	

6 Luft- und Trittschalldämmung in Nichtwohngebäuden

6.1 Hotels und Beherbergungsstätten

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung R'_{w} und Trittschalldämmung $L'_{n,w}$ in Hotels und Beherbergungsstätten sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4 — Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung in Hotels und Beherbergungsstätten

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			R'_w dB	$L'_{n,w}$ dB	
1	Decken	Decken, einschl. Decken unter Fluren	≥ 54	≤ 50	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.
2		Decken unter/über Schwimmbädern, Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen zum Schutz gegenüber Schlafräumen	≥ 55	≤ 46	Wegen verstärkten tieffrequenten Schalls können zusätzliche Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein.
3		Decken unter Bad und WC ohne/mit Bodenentwässerung	≥ 54	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.
4	Treppen	Treppenläufe und -podeste	—	≤ 58	Keine Anforderungen an Treppenläufe und Zwischenpodeste in Gebäuden mit Aufzug.
5	Wände	Wände zwischen Übernachtungsräumen sowie Fluren und Übernachtungsräumen	≥ 47	—	Gilt auch für Trennwände mit Türen zwischen fremden Übernachtungsräumen ($R'_{w,res}$).
6	Türen	Türen zwischen Fluren und Übernachtungsräumen	≥ 32	—	Bei Türen gilt R_w nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c.

6.2 Krankenhäuser und Sanatorien

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung R'_w und Trittschalldämmung $L'_{n,w}$ zwischen Räumen in Krankenhäusern und Sanatorien sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5 — Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung zwischen Räumen in Krankenhäusern und Sanatorien

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			R'_w dB	$L'_{n,w}$ dB	
1	Decken	Decken, einschl. Decken unter Fluren	≥ 54	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.
2		Decken unter/über Schwimmbädern, Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	≥ 55	≤ 46	Wegen verstärkten Entstehens tieffrequenten Schalls können zusätzliche Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein.

DIN 4109-1:2018-01

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			R'_w dB	$L'_{n,w}$ dB	
3		Decken unter Bädern und WCs ohne/mit Bodenentwässerung	≥ 54	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.
4	Treppen	Treppenläufe und -podeste	—	≤ 58	Keine Anforderungen an Treppenläufe und Zwischenpodeste in Gebäuden mit Aufzug.
5	Wände	Wände zwischen — Krankenräumen, — Fluren und Krankenräumen, — Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern, — Fluren und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern, — Krankenräumen und Arbeits- und Pflegeräumen.	≥ 47	—	
6		Wände zwischen Räumen mit Anforderungen an erhöhtes Ruhebedürfnis und besondere Vertraulichkeit (Diskretion)	≥ 52	—	
7		Wände zwischen — Operations- bzw. Behandlungsräumen, — Fluren und Operations- bzw. Behandlungsräumen	≥ 42	—	
8		Wände zwischen — Räumen der Intensivpflege, — Fluren und Räumen der Intensivpflege	≥ 37	—	
9	Türen	Türen zwischen — Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern, — Fluren und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern	≥ 37	—	Bei Türen gilt R_w nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c
10		Türen zwischen Räumen mit Anforderungen an erhöhtes Ruhebedürfnis und besondere Vertraulichkeit (Diskretion)	≥ 37	—	
11		Türen zwischen — Fluren und	≥ 32	—	

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			R'_w dB	$L'_{n,w}$ dB	
		Krankenzimmern, — Operations- bzw. Behandlungszimmern, — Fluren und Operations- bzw. Behandlungszimmern			

6.3 Schulen und vergleichbare Einrichtungen (z. B. Ausbildungsstätten)

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung R'_w und Trittschalldämmung $L'_{n,w}$ zwischen den Räumen in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen sind in Tabelle 6 aufgeführt.

Tabelle 6 — Anforderung an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			R'_w dB	$L'_{n,w}$ dB	
1	Decken	Decken zwischen Unterrichtszimmern oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren	≥ 55	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltszimmern in alle Schallausbreitungsrichtungen. Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume.
2		Decken zwischen Unterrichtszimmern oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B., Speisenzimmer, Cafeterien, Musikzimmer, Spielzimmer, Technikzentralen)	≥ 55	≤ 46	Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzlich Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein.
3		Decken zwischen Unterrichtszimmern oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkzimmern	≥ 60	≤ 46	
4	Wände	Wände zwischen Unterrichtszimmern oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren	≥ 47	—	Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume.
5		Wände zwischen Unterrichtszimmern oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern	≥ 52	—	
6		Wände zwischen Unterrichtszimmern oder ähnlichen	≥ 55	—	

DIN 4109-1:2018-01

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			R'_w dB	$L'_{n,w}$ dB	
		Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)			
7		Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	—	
8	Türen	Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	≥ 32		Bei Türen gilt R_w nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c.
9		Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander	≥ 37		
ANMERKUNG Zu den vergleichbaren Einrichtungen gehören beispielsweise öffentliche Kindertagesstätten.					

7 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

7.1 Anforderungen an Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6):

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{\text{Raumart}} \quad (6)$$

Dabei ist

$K_{\text{Raumart}} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{\text{Raumart}} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{\text{Raumart}} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches;

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

Gleichung (6) gilt nicht für Fluglärm, soweit er in FluLärmG geregelt ist. In diesem Fall sind die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegen Fluglärm im FluLärmG bzw. in FluLärmGDV 2 festgelegt.

Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, ist der maßgebliche Außenlärmpegel L_a für die Berechnung nach Gleichung (6) in Tabelle 7 festgelegt.

Tabelle 7 — Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	$> 80^a$

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

7.2 Anforderungen an Decken und Dächer

Dächer sind zusammen mit den anderen schallübertragenden Außenbauteilen nach 7.2 zu berücksichtigen.

Bei Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen und bei Kriechböden sind die Anforderungen durch Dach und Decke gemeinsam zu erfüllen. Die Anforderungen gelten als erfüllt, wenn das Schalldämm-Maß der Decke allein um nicht mehr als 10 dB unter dem erforderlichen gesamten Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ liegt.

7.3 Einfluss von Lüftungseinrichtungen und/oder Rollladenkästen

Bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung durch zusätzliche Lüftungseinrichtungen/Rollladenkästen nicht verringert wird. Bei der Berechnung des Schalldämm-Maßes $R'_{w,ges}$ sind zur vorübergehenden Lüftung vorgesehene Einrichtungen (z. B. Lüftungsflügel und -klappen) im geschlossenen Zustand, zur dauernden Lüftung vorgesehene Einrichtungen

DIN 4109-1:2018-01

(z. B. schallgedämpfte Lüftungsöffnungen, auch mit maschinellem Antrieb) im Betriebszustand zu berücksichtigen.

8 Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen

„Besonders laute“ Räume sind

- Räume, in denen der Schalldruckpegel des Luftschalls $L_{AF,max}$ häufig mehr als 75 dB beträgt,
- Räume, in denen häufigere und größere Körperschallanregungen stattfinden als in Wohnungen.

ANMERKUNG 1 Beispiele sind Räume von Handwerks- und Gewerbebetrieben einschließlich Verkaufsstätten, Gasträume von Gaststätten, Cafés und Imbissstuben, Räume von Kegelbahnen, Technikräume, Küchenräume von Beherbergungsstätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten (ausgenommen Kleinküchen), klinische Sonderräume (Kernspintomographie), Schwimmbäder, Spiel- und ähnliche Gemeinschaftsräume, Theater, Musik- und Werkräume, Sporthallen, sofern sie nicht durch Regelungen in den Tabellen 2 bis 6 abgedeckt sind.

Über die in Tabelle 9 festgelegten Anforderungen an die maximal zulässigen A-bewerteten Norm-Schalldruckpegel hinaus sind für die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ Räumen einerseits und schutzbedürftigen Räumen andererseits die Anforderungen an das bewertete Schalldämm-Maß R'_{w} und den bewerteten Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ in Tabelle 8 angegeben.

Bei der Schallübertragung sind auch die Flankenübertragung über andere Bauteile und sonstige Nebenwegübertragungen, z. B. RLT-Anlagen, zu berücksichtigen.

ANMERKUNG 2 Anforderungen an die Trittschalldämmung zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen dienen zum einen dem unmittelbaren Schutz gegen häufiger als in Wohnungen auftretende Gehgeräusche, zum anderen auch als Schutz gegen Körperschallübertragung anderer Art, die von Maschinen oder Tätigkeiten mit starker Körperschallanregung, z. B. in Großküchen, ausgehen.

Es sind mindestens Schallschutzmaßnahmen nach den in Tabelle 8 genannten Anforderungen zwischen den „besonders lauten“ Räumen und den schutzbedürftigen Räumen erforderlich, um die in Tabelle 9 genannten zulässigen Schalldruckpegel einzuhalten.

In vielen Fällen ist eine zusätzliche Körperschalldämmung von Maschinen, Geräten und Rohrleitungen erforderlich. Sie kann zahlenmäßig nicht genau angegeben werden, weil sie von der Größe der Körperschallerzeugung der Maschinen und Geräte abhängt, die sehr unterschiedlich sein kann (siehe auch DIN 4109-36).

Tabelle 8 — Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Art der Räume	Bauteile	Bewertetes Schalldämm-Maß R'_w dB		Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ ^{a,b} dB
			Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ dB		
			75 - 80	81 - 85	
1.1	Räume mit „besonders lauten“ gebäudetechnischen Anlagen oder Anlageteilen	Decken, Wände	≥ 57	≥ 62	—
1.2		Fußböden	—		≤ 43 ^c
2.1	Betriebsräume von Handwerks- und Gewerbebetrieben, Verkaufsstätten	Decken, Wände	≥ 57	≥ 62	—
2.2		Fußböden	—		≤ 43
3.1	Küchenräume der Küchenanlagen von Beherbergungstätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten, Imbissstuben und dergleichen (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 55		—
3.2		Fußböden	—		≤ 43
3.3	Küchenräume wie Zeile 3.1/3.2, jedoch auch nach 22:00 Uhr in Betrieb	Decken, Wände	≥ 57 ^d		—
3.4		Fußböden	—		≤ 33
4.1	Gasträume (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 55	≥ 57	—
4.2		Fußböden	—		≤ 43
5.1	Gasträume $L_{AF,max} \leq 85$ dB (auch nach 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 62		—
5.2		Fußböden	—		≤ 33
6.1	Räume von Kegelbahnen	Decken, Wände	≥ 67		—
6.2		Fußböden	—		≤ 33
		— Keglertube	—		
	— Bahn	—		≤ 13	
7.1	Gasträume $85 \text{ dB} \leq L_{AF,max} \leq 95 \text{ dB}$, z. B. mit elektroakustischen Anlagen	Decken, Wände	≥ 72		—
7.2		Fußböden	—		≤ 28

^a Jeweils in Richtung der Schallausbreitung.

^b Die für Maschinen erforderliche Körperschalldämmung ist mit diesem Wert nicht erfasst; hierfür sind gegebenenfalls weitere Maßnahmen erforderlich. Ebenso kann je nach Art des Betriebes ein niedrigeres $L'_{n,w}$ notwendig sein; dies ist im Einzelfall zu überprüfen. Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Schalldämmung erforderlich sein.

^c Nicht erforderlich, wenn geräuscherzeugende Anlagen ausreichend körperschallgedämmt aufgestellt werden; eventuelle Anforderungen nach Tabellen 2 bis 6 bleiben hiervon unberührt.

^d Handelt es sich um Großküchenanlagen und darüber liegende Wohnungen als schutzbedürftige Räume gilt $R'_w \geq 62$ dB.

DIN 4109-1:2018-01

9 Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Gewerbebetrieben

Gebäudetechnische Anlagen sind nach dieser Norm dem Gebäude dienende

- Versorgungs- und Entsorgungsanlagen,
- Transportanlagen,
- fest eingebaute, betriebstechnische Anlagen.

Als gebäudetechnische Anlagen gelten außerdem

- Gemeinschaftswaschanlagen,
- Schwimmanlagen, Saunen und dergleichen,
- Sportanlagen,
- zentrale Staubsauganlagen,
- Garagenanlagen,
- fest eingebaute, motorbetriebene außenliegende Sonnenschutzanlagen und Rollläden.

Außer Betracht bleiben Geräusche von ortsveränderlichen Maschinen und Geräten (z. B. Staubsauger, Waschmaschinen, Küchengeräte und Sportgeräte) im eigenen Wohnbereich.

Die maximal zulässigen A-bewerteten Schalldruckpegel der von gebäudetechnischen Anlagen und Betrieben emittierten und auf schutzbedürftige Räume einwirkenden Geräusche sind aus Tabelle 9 zu ersehen.

Die erforderlichen Maßnahmen zur Minderung der Geräuschausbreitung sind vom Produkthersteller anzugeben.

Nutzergeräusche (z. B. Aufstellen eines Zahnputzbeckers auf einer Abstellplatte, Öffnen und Schließen des WC-Deckels) unterliegen nicht den Anforderungen nach Tabelle 9.

Tabelle 9 — Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Geräuschquellen		Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel dB	
			Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
1	Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)		$L_{AF,max,n} \leq 30^{a,b,c}$	$L_{AF,max,n} \leq 35^{a,b,c}$
2	Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen		$L_{AF,max,n} \leq 30^c$	$L_{AF,max,n} \leq 35^c$
3	Gaststätten einschließlich Küchen, Verkaufsstätten, Betriebe u. Ä.	tags 6 Uhr bis 22 Uhr	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
4		nachts nach TALärm	$L_r \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
<p>^a Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen.</p> <p>^b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen; — außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden. <p>^c Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).</p>				

10 Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen in der eigenen Wohnung, erzeugt von raumluftechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich

Bei den im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich fest installierten technischen Schallquellen, die (bei bestimmungsgemäßem Betrieb) nicht vom Bewohner selbst betätigt bzw. in Betrieb gesetzt werden, sind die in Tabelle 10 genannten Anforderungen einzuhalten.

Die erforderlichen Maßnahmen zur Minderung der Geräuschausbreitung sind vom Produkthersteller anzugeben.

DIN 4109-1:2018-01

Tabelle 10 — Anforderungen an maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen in der eigenen Wohnung, erzeugt von raumluftechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich

Spalte	1	2	3
Zeile	Geräuschquellen	Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel dB	
		Wohn- und Schlafräume	Küchen
1	Fest installierte technische Schallquellen der Raumluftechnik im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich	$L_{AF,max,n} \leq 30^{a,b,c,d}$	$L_{AF,max,n} \leq 33^{a,b,c,d}$
<p>^a Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Ein- und Ausschalten der Anlagen auftreten, dürfen maximal 5 dB überschreiten.</p> <p>^b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen an den Schallschutz berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen; — außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden. <p>^c Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).</p> <p>^d Es sind um 5 dB höhere Werte zulässig, sofern es sich um Dauergeräusche ohne auffällige Einzeltöne handelt.</p>			

11 Anforderungen an Armaturen und Geräte der Trinkwasser-Installation

Für Armaturen und Geräte der Trinkwasser-Installation – nachfolgend Armaturen genannt – sind Armaturengruppen festgelegt, in die sie auf Grund des nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 gemessenen Armaturengeräuschpegels L_{ap} nach Tabelle 11 eingestuft werden.

ANMERKUNG Nach den bauaufsichtlichen Vorschriften bedürfen Armaturen der Trinkwasser-Installation hinsichtlich des Geräuschverhaltens eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfberichtes, in dem das auf der Armatur anzubringende Prüfzeichen – gegebenenfalls mit Verwendungsaufgaben und Durchflussklassen – erteilt wird.

Tabelle 11 — Anforderungen an Armaturen und Geräte der Trinkwasser-Installation

Spalte	1	2	3
Zeile	Armaturen	Armaturengeräuschpegel L_{ap}^a für kennzeichnenden Fließdruck oder Durchfluss nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4^b dB	Armaturen- gruppe
1	Auslaufarmaturen	$\leq 20^c$	I
2	Anschlussarmaturen — Geräte Anschlussarmaturen — Elektronisch gesteuerte Armaturen mit Magnetventil		
3	Druckspüler		
4	Spülkästen		
5	Durchflusswassererwärmer		
6	Durchgangsarmaturen, wie — Absperrventile — Eckventile — Rückflussverhinderer — Sicherheitsgruppen — Systemtrenner — Filter	$\leq 30^c$	II
7	Drosselarmaturen, wie — Vordrosseln — Eckventile		
8	Druckminderer		
9	Duschköpfe		
10	Auslaufvorrichtungen, die direkt an die Auslaufarmatur angeschlossen werden, wie — Strahlregler — Durchflussbegrenzer	≤ 15	I
	— Kugelgelenke — Rohrbelüfter — Rückflussverhinderer	≤ 25	II
<p>^a Die Messungen von L_{ap} müssen bei 0,3 MPa und 0,5 MPa erfolgen.</p> <p>^b Dieser Wert darf bei dem in DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 für die einzelnen Armaturen genannten oberen Fließdruck von 0,5 MPa oder Durchfluss Q 1 um bis zu 5 dB überschritten werden.</p> <p>^c Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen entstehen (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen u. a.), werden bei der Prüfung nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 im Allgemeinen nicht erfasst. Der A-bewertete Schallpegel dieser Geräusche, gemessen mit der Zeitbewertung FAST wird erst dann zur Bewertung herangezogen, wenn es die Messverfahren nach einer nationalen oder Europäischen Norm zulassen.</p>			

Für Auslaufarmaturen und daran anzuschließende Auslaufvorrichtungen (Strahlregler, Rohrbelüfter in Durchflussform, Rückflussverhinderer, Kugelgelenke und Duschköpfe) sowie für Eckventile gelten die in Tabelle 12 festgelegten Durchflussklassen mit maximalen Durchflüssen.

DIN 4109-1:2018-01

Die Einstufung in die jeweilige Durchflussklasse nach Tabelle 12 erfolgt aufgrund des bei der Prüfung nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 verwendeten Strömungswiderstandes oder festgestellten Durchflusses.

Werden Auslaufvorrichtungen verwendet, die einen geringeren Durchfluss als 0,15 l/s haben, ist die Durchflussklasse O (original) anzugeben.

Tabelle 12 — Durchflussklassen

Spalte	1	2
Zeile	Durchflussklasse	Maximaler Durchfluss Q l/s (bei 0,3 MPa Fließdruck)
1	Z	0,15
2	A	0,25
3	S	0,33
4	B	0,42
5	C	0,5
6	D	0,63

Anhang A (informativ)

Erläuternde Angaben zum Schallschutz

Der Schallschutz beschreibt Eigenschaften, welche die Schallübertragung von der Schallquelle zum Empfänger d. h. den Hörer vermindern. Nach Art der Schallquellen ist die zu erwartende Pegeldifferenz (Luftschall) oder ein einzuhaltender Schalldruckpegel (Körperschall) zu berücksichtigen. Die Pegeldifferenz zwischen zwei Räumen wird bestimmt durch die Eigenschaft der trennenden und flankierenden Bauteile sowie durch die Größe und Ausstattung des Empfangsraumes. Der von Körperschall erzeugte Pegel in angrenzenden schutzbedürftigen Räumen hängt neben der Quellstärke auch von der Ankopplung an das Gebäude ab und kann derzeit nur durch Pegelbegrenzung sinnvoll festgelegt werden.

Die den baulichen Schallschutz kennzeichnenden Größen,

- für den Luftschallschutz die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$,
- für den Trittschallschutz der bewertete Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$ und
- für Geräusche aus gebäudetechnischen Anlagen der maximale Standard-Schalldruckpegel $L_{AF,max,nT}$

repräsentieren die für die Hörwahrnehmung wesentlichen Eigenschaften, den zu erwartenden Schalldruckpegel bzw. die zu erwartende Pegeldifferenz in unterschiedlich großen und üblich ausgestatteten Räumen. Die Größen sind messtechnisch und rechnerisch bestimmbar.

In dieser Norm wird der Schallschutz indirekt über die Eigenschaften der Baukonstruktion, der Schalldämmung, beschrieben. Die Schallübertragung von unterschiedlichen Schallquellen wird durch Anforderungen an das Bau-Schalldämm-Maß, den Norm-Trittschallpegel und einen maximalen Norm-Schalldruckpegel begrenzt. Diese Anforderungen können durch alle üblichen Bauarten und Bauprodukte erzielt werden. Die Höhe des zu erwartenden Schallschutzes ist auf die beschriebenen Schutzziele abgestimmt.

Trotz gleicher Schalldämmung kann der Schallschutz unterschiedlich sein. Der Schallschutz hängt neben der Schalldämmung auch von der Größe des Empfangsraumes ab. Mit üblichen Raumgrößen im Mehrfamilienhaus-Bau wird häufig ein gleicher und bis zu 2 dB höherer Luftschallschutz und Trittschallschutz erzielt, als durch den für die Schalldämmung geforderten Wert zu erwarten ist. Jedoch weisen etwa 25 % der Aufenthaltsräume Volumen auf, welche einen um bis zu 2 dB geringeren Trittschallschutz erwarten lassen.

Soll der Schallschutz detaillierter festgelegt werden, wird für die Planung folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Festlegung des gewünschten/erforderlichen Schallschutzes zwischen Räumen als $D_{nT,w}$, $L'_{nT,w}$ und $L_{AF,max,nT}$ unter Berücksichtigung von Spektrumanpassungswerten abhängig von Nutzung und Lage entsprechend dem angestrebten Qualitätsstandard auf der Basis zu erwartender Pegel im Empfangsraum,
- Erarbeiten des bauakustischen Entwurfs durch Berechnung der kennzeichnenden Größen für die Luft- und Trittschalldämmung (R'_{w} und $L'_{n,w}$) unter Berücksichtigung der vorliegenden Raumgeometrie,
- Überprüfung, ob die in Abschnitt 6 genannten Anforderungen eingehalten werden,

DIN 4109-1:2018-01

— Auswahl der möglichen Decken- und Wandkonstruktionen (R_w , $L_{n,w,eq}$ und ΔL_w) entsprechend den Normen zu den Daten für die rechnerischen Nachweise.

Hinweise zu höheren Schutzzielen entsprechend sonstiger beabsichtigter Gebäudequalitäten werden in z. B. DIN 4109 Beiblatt 2, VDI 4100 bzw. sonstigen Empfehlungen von Verbänden gegeben.

Abweichende Nutzungen und/oder höhere Schutzziele sind besonders zu bewerten und können die Auswahl von Bauarten und Baukonstruktionen einschränken.

Anhang B (informativ)

Empfehlungen für maximale A-bewertete Schalldruckpegel in der eigenen Wohnung, erzeugt von heiztechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich

Im eigenen Wohnbereich fest installierte technische Schallquellen, die (bei bestimmungsgemäßem Betrieb) nicht vom Bewohner selbst betätigt bzw. in Betrieb gesetzt werden, sollten in Gebäuden mit mehreren Wohneinheiten im eigenen Wohnbereich die in Tabelle B.1 genannten Empfehlungen einhalten. Diese Empfehlungen gelten für heiztechnische Anlagen, nicht aber für die im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich betriebenen Kaminöfen und dergleichen.

Tabelle B.1 — Empfehlungen für maximale A-bewertete Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen in der eigenen Wohnung, erzeugt von heiztechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich

Spalte	1	2	3
Zeile	Geräuschquellen	Empfehlungen für den maximalen A-bewerteten Norm-Schalldruckpegel	
		dB	
		Wohn- und Schlafräume	Küchen
1	Fest installierte technische Schallquellen von heiztechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich	$L_{AF,max,n} \leq 30^{a,b,c}$	$L_{AF,max,n} \leq 33^{a,b,c}$
<p>^a Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Ein- und Ausschalten der Anlagen auftreten (z. B. Zündgeräusche bei Heizanlagen) dürfen die genannten Empfehlungen um maximal 5 dB überschreiten.</p> <p>^b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Die Ausführungsunterlagen müssen die Empfehlungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen. — Außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden. <p>^c Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).</p>			

DIN 4109-1:2018-01

Literaturhinweise

DIN 4109-36, *Schallschutz im Hochbau — Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Gebäudetechnische Anlagen*

DIN 4109 Beiblatt 2, *Schallschutz im Hochbau — Hinweise für Planung und Ausführung, Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz, Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich*

DIN 18005-1, *Schallschutz im Städtebau — Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung*

DIN EN ISO 717-1, *Akustik — Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 1: Luftschalldämmung*

DIN EN ISO 717-2, *Akustik — Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 2: Trittschalldämmung*

DIN EN ISO 10140-2:2010-12, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 2: Messung der Luftschalldämmung*


DIN EN ISO 12354-2:2017-11, *Bauakustik — Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften — Teil 2: Trittschalldämmung zwischen Räumen (ISO 12354-2:2017); Deutsche Fassung EN ISO 12354-2:2017*

DIN EN ISO 16283-1, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau — Teil 1: Luftschalldämmung*

DIN EN ISO 16283-2, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau — Teil 2: Trittschalldämmung*

VDI 4100, *Schallschutz im Hochbau — Wohnungen — Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz³⁾*

3) Zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

	DIN 4109-2	
--	-------------------	---

ICS 91.120.20

Ersatz für
DIN 4109-2:2016-07

**Schallschutz im Hochbau -
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen**

Sound insulation in buildings -
Part 2: Verification of compliance with the requirements by calculation

Protection acoustique dans le bâtiment -
Partie 2: Vérification par calcul de la conformité aux exigences

Gesamtumfang 88 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)



Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Berechnungsverfahren.....	14
4.1 Allgemeines	14
4.2 Berechnung der Luftschalldämmung in Gebäuden.....	15
4.2.1 Grundprinzip.....	15
4.2.2 Luftschalldämmung im Massivbau.....	18
4.2.3 Luftschalldämmung in Gebäuden mit zweischaliger massiver Haustrennwand (Einfamilien- Reihenhäuser und Doppelhäusern)	21
4.2.4 Luftschalldämmung im Holz-, Leicht- und Trockenbau	25
4.2.5 Luftschalldämmung im Skelettbau und bei Mischbauweisen	26
4.3 Berechnung der Trittschalldämmung in Gebäuden	27
4.3.1 Grundprinzip.....	27
4.3.2 Trittschall im Massivbau.....	28
4.3.3 Trittschall im Holz-, Leicht- und Trockenbau	32
4.4 Berechnung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen.....	37
4.4.1 Grundprinzip.....	37
4.4.2 Handhabung von Bauteildaten	40
4.4.3 Berücksichtigung und Bestimmung der bewerteten Flankendämm-Maße $R_{ij,w}$	42
4.4.4 Bestimmung des resultierenden Schalldämm-Maßes von Fenstern und Türen in einer Einbausituation	42
4.4.5 Festlegungen zur rechnerische Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels	45
4.5 Berechnung der Schallübertragung gebäudetechnischer Anlagen.....	48
4.5.1 Allgemeines	48
4.5.2 Sanitärtechnik	48
4.5.3 Sonstige gebäudetechnische Anlagen	49
4.6 Berechnung der Schallübertragung aus baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben	49
5 Verwendung und Behandlung von Daten	49
5.1 Daten für die Berechnungsverfahren.....	49
5.2 Rundungsregeln.....	50
5.3 Berücksichtigung der Unsicherheiten der Eingangsdaten und der Berechnung.....	51
5.3.1 Sicherheitskonzept der DIN 4109	51
5.3.2 Prinzipielles Vorgehen	51
5.3.3 Vereinfachte Ermittlung der Sicherheitsbeiwerte	52
6 Hinweise für besondere Bausituationen	53
6.1 Allgemeines	53
6.2 Behandlung von Vorsatzkonstruktionen.....	53
6.3 Berücksichtigung von Fenstern und Türen	54

6.4	Zusammengesetzte Bauteile.....	54
6.5	Hinweise zu versetzten Räumen.....	54
6.6	Hinweise zu Bauteilverbindungen mit geringem Versatz.....	55
Anhang A (normativ) Symbole		56
Anhang B (informativ) Ermittlung von Kenngrößen zur Planung des Schallschutzes.....		59
B.1	Allgemeines	59
B.2	Schallschutz gegen Luftschallübertragung im Gebäude	60
B.3	Schallschutz gegen Trittschallübertragung.....	60
B.4	Schallschutz gegen Außenlärm	61
B.5	Berücksichtigung der Unsicherheit bei Kenngrößen für den Schallschutz.....	62
Anhang C (informativ) Detaillierte Ermittlung der Unsicherheit für die Schalldämmung.....		63
C.1	Die verschiedenen Unsicherheitsbeiträge.....	63
C.2	Berechnung des Anteils u_{Rech} der Prognoserechnung.....	64
C.3	Pauschalwerte für die Unsicherheitsbeiträge	65
Anhang D (informativ) Rechenbeispiele.....		67
D.1	Allgemeines	67
D.2	Luftschallübertragung.....	67
D.2.1	Massivbau.....	67
D.2.2	Massive Doppel- und Reihenhäuser	71
D.2.3	Leichtbau/Holzbau	74
D.2.4	Skelettbau/Mischbauweisen.....	76
D.3	Trittschallübertragung.....	80
D.3.1	Massive Decken.....	80
D.3.2	Massive Treppen.....	81
D.3.3	Decke in Holzbauweise.....	82
D.4	Außenlärm	85
D.4.1	Allgemeines	85
D.4.2	Bauteilbeschreibung (Außenbauteile).....	85
D.4.3	Berechnung der Schalldämmung der Wand mit Wärmedämmverbundsystem	85
D.4.4	Berechnung des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes.....	85
D.5	Gebäudetechnische Anlagen	87
Literaturhinweise.....		88

DIN 4109-2:2018-01

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), Arbeitsausschuss NA 005-55-75 AA „Nachweisverfahren, Bauteilkatalog, Sicherheitskonzept“ ausgearbeitet.

Die in dieser Norm im Vergleich zu DIN 4109-2:2016-07 vorgenommenen Änderungen wurden vom DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), Arbeitsausschuss NA 005-55-74 AA „DIN 4109“ ausgearbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 4109 *Schallschutz im Hochbau* besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Mindestanforderungen*
- *Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen*
- *Teil 31: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Rahmendokument*
- *Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Massivbau*
- *Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Holz-, Leicht- und Trockenbau*
- *Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen*
- *Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden*
- *Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Gebäudetechnische Anlagen*
- *Teil 4: Bauakustische Prüfungen*

Zeichnerische Darstellungen und Bauteilbeschreibungen sind keine vollständigen Konstruktionsbeschreibungen, sie enthalten nur die bauakustisch relevanten Merkmale.

Es ist vorgesehen, DIN 4109-2 für einzelne Bereiche um Festlegungen zum rechnerischen Nachweis zu ergänzen. Dies betrifft insbesondere Nachweise für die Schalldruckpegel gebäudetechnischer Anlagen und von Gewerbebetrieben.

Änderungen

Gegenüber DIN 4109-2:2016-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) redaktionelle Überarbeitung;
- b) Überarbeitung des Abschnittes 2;
- c) Überarbeitung des Abschnittes 4.4.1;
- d) Überarbeitung des Abschnittes 4.4.5.1;
- e) Überarbeitung des Abschnittes 4.4.5.3;
- f) Überarbeitung des Abschnittes 4.4.5.5;
- g) Überarbeitung des Abschnittes 4.4.5.6;

Frühere Ausgaben

DIN 4109: 1944-04, 1989-11
DIN 4109 Teil 2: 1962-09
DIN 4109 Teil 3: 1962-09
DIN 4109 Teil 5: 1963-04
DIN 4109 Beiblatt 1: 1989-11
DIN 4109 Berichtigung 1: 1992-08
DIN 4109/A1: 2001-01
DIN 4109 Beiblatt 1/A1: 2003-09
DIN 4109 Beiblatt 1/A2: 2010-02
DIN 4109-2: 2016-07

Einleitung

Die Normenreihe DIN EN ISO 12354 (bzw. bis Oktober 2017 DIN EN 12354) enthält Berechnungsverfahren und weitere Hinweise zur Berechnung des Schallschutzes von Gebäuden. Im Sinne eines Anwendungsdokumentes wurden einzelne Bestandteile der Normenreihe DIN EN 12354 (Stand Juli 2016) in dieser Norm so zusammengefasst und ergänzt, dass damit der bauordnungsrechtlich geforderte Schallschutznachweis ohne weiteren Rückgriff auf die Normenreihe DIN EN 12354 (Stand Juli 2016) durchgeführt werden kann. Die normativ festgelegten Bestandteile der Normenreihe DIN EN 12354 (Stand Juli 2016) wurden ohne Änderungen übernommen, wobei jeweils die vereinfachten Berechnungsverfahren herangezogen wurden.

Die Angaben in den informativen Anhängen von DIN EN 12354 (Stand Juli 2016) wurden bei Bedarf übernommen, angepasst oder durch anderslautende Festlegungen ersetzt.

DIN 4109-2:2018-01

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Berechnungsverfahren fest, mit denen die Schallübertragung in Gebäuden für

- Luftschall,
- Trittschall und
- Außenlärm

ermittelt werden kann.

Der Nachweis durch die in dieser Norm genannten Berechnungsverfahren für die zu erwartende Luft- und Trittschalldämmung und die zu erwartenden Schallpegel aus gebäudetechnischen Anlagen gilt für den bauordnungsrechtlich geforderten Nachweis als Eignungsnachweis für die in DIN 4109-1 gestellten Anforderungen.

Die in den nachfolgend beschriebenen Berechnungsverfahren herangezogenen Kenngrößen beschreiben die Schalldämmung für den Luftschall R'_w und den Trittschall $L'_{n,w}$. Sie entsprechen den Kenngrößen für die Anforderungen in DIN 4109-1.

Falls nach DIN 4109-1:2018-01, Anhang A Kenngrößen für die Planung des Schallschutzes ermittelt werden sollen, ist nach den Angaben in Anhang B dieser Norm zu verfahren. Dort wird beschrieben, wie die Kenngrößen R'_w und $L'_{n,w}$ in die entsprechenden Kenngrößen $D_{nT,w}$ und $L'_{nT,w}$ umzurechnen sind.

Außerdem enthält diese Norm einen informativen Anhang C zur detaillierten Behandlung der Unsicherheit und einen informativen Anhang D mit Rechenbeispielen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 1333, *Zahlenangaben*

DIN 4108-10, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe — Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe*

DIN 4109-1:2018-01, *Schallschutz im Hochbau — Teil 1: Mindestanforderungen*

DIN 4109-31, *Schallschutz im Hochbau — Teil 31: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Rahmendokument*

DIN 4109-32:2016-07, *Schallschutz im Hochbau — Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Massivbau*

DIN 4109-33:2016-07, *Schallschutz im Hochbau — Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Holz, Leicht und Trockenbau*

DIN 4109-34:2016-07, *Schallschutz im Hochbau — Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen*

DIN 4109-35:2016-07, *Schallschutz im Hochbau — Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden*

DIN 4109-36:2016-07, *Schallschutz im Hochbau — Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Gebäudetechnische Anlagen*

DIN 4109-4, *Schallschutz im Hochbau — Teil 4: Bauakustische Prüfungen*

DIN 18005-1:2002-07, *Schallschutz im Städtebau — Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung*

DIN 18180, *Gipsplatten — Arten und Anforderungen*

DIN 45684-1, *Akustik — Ermittlung von Fluggeräuschimmissionen an Landeplätzen — Teil 1: Berechnungsverfahren*

DIN 45684-2, *Akustik — Ermittlung von Fluggeräuschimmissionen an Landeplätzen — Teil 2: Bestimmung akustischer und flugbetrieblicher Kenngrößen*

DIN EN 520, *Gipsplatten — Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 12354-1:2000-12, *Bauakustik — Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften — Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen; Deutsche Fassung EN 12354-1:2000*

DIN EN 12354-2:2000-09, *Bauakustik — Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften — Teil 2: Trittschalldämmung zwischen Räumen; Deutsche Fassung EN 12354-2:2000*

DIN EN 12354-3:2000-09, *Bauakustik — Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften — Teil 3: Luftschalldämmung gegen Außenlärm; Deutsche Fassung EN 12354-3:2000*

DIN EN 12354-5, *Bauakustik — Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften — Teil 5: Installationsgeräusche*

DIN EN 13162, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) — Spezifikation*

DIN EN 15283-2, *Faserverstärkte Gipsplatten — Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren — Teil 2: Gipsfaserplatten*

DIN EN ISO 717-1, *Akustik — Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 1: Luftschalldämmung*

DIN EN ISO 717-2, *Akustik — Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 2: Trittschalldämmung*

DIN EN ISO 10140-1, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 1: Anwendungsregeln für bestimmte Produkte*

DIN EN ISO 10140-2, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 2: Messung der Luftschalldämmung*

DIN EN ISO 10140-5:2014-09, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 5: Anforderungen an Prüfstände und Prüfeinrichtungen (ISO 10140-5:2010 + Amd.1:2014); Deutsche Fassung EN ISO 10140-5:2010 + A1:2014*

DIN 4109-2:2018-01

DIN EN ISO 10848-3, *Akustik — Messung der Flankenübertragung von Luftschall und Trittschall zwischen benachbarten Räumen in Prüfständen — Teil 3: Anwendung auf leichte Bauteile, wenn die Verbindung wesentlichen Einfluss hat*

DIN EN ISO 12999-1, *Akustik — Bestimmung und Anwendung der Messunsicherheiten in der Bauakustik — Teil 1: Schalldämmung*

BImSchV 16, *Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung — 16. BImSchV)*

FluLärmG, *Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm*

TA Lärm, *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm — TA Lärm)*¹⁾

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 4109-1, DIN 4109-31 bis DIN 4109-36, DIN 4109-4 und die folgenden Begriffe.

3.1
A-bewerteter maximaler Norm-Schalldruckpegel
 $L_{AF,max,n}$
mit der Zeitkonstante FAST gemessener und mit dem A-Filter bewerteter Maximalpegel, bezogen auf eine Bezugsabsorptionsfläche $A_0 = 10 \text{ m}^2$ für Einzelgeräusche haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude

Anmerkung 1 zum Begriff: Der A-bewertete maximale Norm-Schalldruckpegel wird in dB angegeben und nach DIN 4109-4 ermittelt.

3.2
äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel einer Rohdecke
 $L_{n,eq,0,w}$
bewerteter Norm-Trittschallpegel zur Beschreibung der Trittschalldämmung von Rohdecken

Anmerkung 1 zum Begriff: Der äquivalente bewertete Norm-Trittschallpegel einer Rohdecke wird in dB angegeben und nach DIN EN ISO 717-2 ermittelt.

3.3
äquivalenter Dauerschallpegel
 L_{eq}
zeitlich gemittelter Schalldruckpegel L

Anmerkung 1 zum Begriff: Der äquivalente Dauerschallpegel wird in dB angegeben.

3.4
bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz
 $D_{n,f,w}$
Einzahlangabe der auf eine Bezugsabsorptionsfläche von $A_0 = 10 \text{ m}^2$ bezogenen Schalldruckpegeldifferenz, wenn die Übertragung nur über einen festgelegten Flankenweg stattfindet.

1) Zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz wird in dB angegeben und nach DIN EN ISO 717-1 ermittelt.

3.5

bewertete Norm-Schallpegeldifferenz

$D_{n,w}$

Einzahlangabe der Schallpegeldifferenz zwischen zwei Räumen unter Berücksichtigung aller in Frage kommenden Schallübertragungswege, bezogen auf eine Bezugsabsorptionsfläche von $A_0 = 10 \text{ m}^2$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz wird in dB angegeben und nach DIN EN ISO 717-1 ermittelt.

3.6

bewertete Standard-Schallpegeldifferenz

$D_{nT,w}$

Einzahlangabe der unter Baubedingungen in Terzbändern ermittelten Schallpegeldifferenz zwischen zwei Räumen, bezogen auf eine Bezugsnachhallzeit $T_0 = 0,5 \text{ s}$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz wird in dB angegeben und nach DIN EN ISO 717-1 ermittelt.

3.7

bewertete Trittschallminderung

ΔL_w

Einzahlangabe zur Kennzeichnung der Verbesserung der Trittschalldämmung einer Massivdecke durch eine Deckenauflage

Anmerkung 1 zum Begriff: Die bewertete Trittschallminderung wird in dB angegeben und nach DIN EN ISO 717-2 ermittelt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Trittschallminderung kann z. B. durch schwimmenden Estrich erzielt werden.

3.8

bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch eine Vorsatzkonstruktion

ΔR_w

Verbesserung des bewerteten Schalldämm-Maßes durch eine auf einem Bauteil (Trenn- oder Flankenbauteil) zusätzlich angebrachte Vorsatzkonstruktion

Anmerkung 1 zum Begriff: Die bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch eine Vorsatzkonstruktion wird in dB angegeben.

3.9

bewerteter Norm-Trittschallpegel

$L_{n,w}$

Einzahlangabe des Trittschallpegels einer Decke ohne flankierende Übertragung, bezogen auf eine Bezugsabsorptionsfläche von $A_0 = 10 \text{ m}^2$

Anmerkung 1 zum Begriff: Der bewertete Norm-Trittschallpegel im Prüfstand wird in dB angegeben und nach DIN EN ISO 717-2 ermittelt.

3.10

bewerteter Norm-Trittschallpegel im Bau

$L'_{n,w}$

Einzahlangabe des Trittschallpegels einer Decke am Bau unter Berücksichtigung aller in Frage kommenden Schallübertragungswege, bezogen auf eine Bezugsabsorptionsfläche von $A_0 = 10 \text{ m}^2$

DIN 4109-2:2018-01

Anmerkung 1 zum Begriff: Der bewertete Norm-Trittschallpegel im Bau wird in dB angegeben und nach DIN EN ISO 717-2 ermittelt.

3.11

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

R'_{w}

Einzahlangabe der Schalldämmung zwischen zwei Räumen unter Berücksichtigung aller in Frage kommenden Schallübertragungswege

Anmerkung 1 zum Begriff: Das bewertete Bau-Schalldämm-Maß wird in dB angegeben und nach DIN EN ISO 717-1 ermittelt.

3.12

bewertetes Direktschalldämm-Maß

$R_{Dd,w}$

Einzahlangabe der Schalldämmung eines Bauteils, bei der ausschließlich die Schallübertragung über das Bauteil selbst unter Ausschluss jeglicher anderer Übertragungswege betrachtet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Das bewertete Direktschalldämm-Maß wird in dB angegeben und nach DIN EN ISO 717-1 ermittelt.

3.13

bewertetes flächenbezogenes Schalldämm-Maß von Elementen

$R_{e,i,w}$

auf die übertragende Gesamtfläche S_s bezogenes bewertetes Schalldämm-Maß des Elementes i

Anmerkung 1 zum Begriff: Das bewertete flächenbezogene Schalldämm-Maß von Elementen wird in dB angegeben.

3.14

bewertetes Flankendämm-Maß

$R_{ij,w}$

Einzahlangabe des Schalldämm-Maßes für die flankierende Übertragung auf dem Übertragungsweg ij , bei welchem das Bauteil i im Senderraum angeregt und über das Bauteil j im Empfangsraum Schalleistung abgestrahlt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die über einen Flankenweg übertragene Schalleistung wird auf die auf das Trennbauteil auftreffende Schalleistung bezogen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Indizes ij stehen verallgemeinernd für die Übertragungswege D_f , F_d und F_f (siehe Bild 1).

Anmerkung 3 zum Begriff: Das bewertete Flankendämm-Maß wird in dB angegeben und nach DIN EN ISO 717-1 ermittelt.

3.15

bewertetes Schalldämm-Maß

R_w

Einzahlangabe des Schalldämm-Maßes eines Bauteils ohne flankierende Übertragung

Anmerkung 1 zum Begriff: Das bewertete Schalldämm-Maß wird in dB angegeben und nach DIN EN ISO 717-1 ermittelt.

3.16

flächenbezogene Masse

m'

Masse je Flächeneinheit eines flächigen Bauteils

Anmerkung 1 zum Begriff: Die flächenbezogene Masse wird in kg/m^2 angegeben.

3.17

Flankenübertragung

Schallübertragung auf solchen Übertragungswegen, die mindestens ein flankierendes Bauteil enthalten

3.18

gesamte bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch Vorsatzkonstruktionen

$\Delta R_{ij,w}$

Verbesserung des bewerteten Schalldämm-Maßes durch auf dem betrachteten Übertragungsweg ij zusätzlich angebrachte Vorsatzkonstruktionen im Sende- (i) und/oder im Empfangsraum (j)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die gesamte bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch Vorsatzkonstruktionen wird in dB angegeben.

3.19

Holz-, Leicht- und Trockenbau

Tragkonstruktion, bestehend aus Ständern oder Unterzügen einschließlich Bekleidungen und (bei Bedarf) einer Wärmedämmung

3.20

Korrekturwert Außenlärm

K_{AL}

Wert zur Festlegung der Anforderung an den Schallschutz von Außenbauteilen unter Berücksichtigung des Verhältnisses der schallübertragenden Fassadenfläche zur Grundfläche des Empfangsraumes

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Korrekturwert K_{AL} wird in dB angegeben.

[QUELLE: DIN 4109-1:2018-01, 2.17]

3.21

Korrekturwert Außenlärmpegel an unterschiedlichen Fassadenflächen

K_{LPB}

Wert zur Berücksichtigung der Differenz des höchsten an der Gesamtfassade des betrachteten Empfangsraumes vorhandenen maßgeblichen Außenlärmpegels und des auf die jeweils betrachtete Fassadenfläche einwirkenden geringeren maßgeblichen Außenlärmpegels

3.22

Korrekturwert Flankenübertragung Trittschall Holzbau Df

K_1

Wert zur Berücksichtigung der Flankenübertragung auf dem Weg Df bei Trittschallanregung im Holzbau

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Korrekturwert K_1 wird in dB angegeben.

3.23

Korrekturwert Flankenübertragung Trittschall Holzbau DFf

K_2

Wert zur Berücksichtigung der Flankenübertragung auf dem Weg DFf bei Trittschallanregung im Holzbau

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Korrekturwert K_2 wird in dB angegeben.

DIN 4109-2:2018-01

3.24

Korrekturwert Flankenübertragung Trittschall Massivbau

K

Wert zur Berücksichtigung der flankierenden Übertragung bei Trittschallanregung

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Korrekturwert K wird in dB angegeben.

3.25

Korrekturwert räumliche Zuordnung Trittschall

K_T

Wert für die räumliche Zuordnung von Sende- und Empfangsraum zur Ermittlung des bewerteten Norm-Trittschallpegels

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Korrekturwert K_T wird in dB angegeben.

3.26

Kopplungslänge

gemeinsame Kantenlänge zweier miteinander verbundener Bauteile an einem Knotenpunkt (Stoßstelle)

3.27

Massivbau

Tragkonstruktion, bestehend aus Mauerwerk, Beton, Stahlbeton oder Spannbeton und (bei Bedarf) einer Wärmedämmung

3.28

Mischbauweise

Bauausführung, bei der Massivbau und/oder Leichtbau und/oder Skelettbauweise (auch in Teilen) miteinander kombiniert werden

3.29

mittlerer Bauverlustfaktor

$\eta_{\text{Bau,ref}}$

Kenngröße für die gesamten Energieverluste eines massiven Bauteils, wie sie im üblichen Massivbau im Mittel auftreten

3.30

Schalldruckpegel

L

Kenngröße zur Beschreibung eines Luftschallsignals, ermittelt aus dem zehnfachen Logarithmus des Verhältnisses des Quadrats des Schalldrucks p zum Quadrat des Bezugsschalldrucks p_0

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Schalldruckpegel wird in dB angegeben.

3.31

Schalldruckpegeldifferenz

D

Differenz des räumlichen und zeitlichen Mittelwerts der Schalldruckpegel, ermittelt in zwei Räumen, wenn in einem dieser Räume ein Schalldruckpegel von einer oder mehreren Schallquellen erzeugt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Schalldruckpegeldifferenz wird in dB angegeben.

3.32

Schnellepegeldifferenz

$D_{v,ij}$

Differenz der räumlich und zeitlich gemittelten Schnellepegel eines Bauteils i und eines Bauteils j , wenn nur das Bauteil i angeregt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Schnellepegeldifferenz wird in dB angegeben.

3.33

Skelettbau

räumliches Skelett als Verbundsystem mit aufeinander gebauten Elementen aus Holz, Stahl oder Beton mit Ausfachung aus nichttragenden Wandbaustoffen

3.34

Spektrumanpassungswert

C

Wert, addiert zur entsprechenden Einzahlangabe für die Luftschallübertragung ($R_w, R'_w, D_{nT,w}$), zur Berücksichtigung der Merkmale bestimmter Schallspektren und z. B. typischen Lärms innerhalb von Wohnungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Spektrumanpassungswert C wird in dB angegeben.

3.35

Spektrumanpassungswert Straßenverkehr

C_{tr}

Wert, addiert zur entsprechenden Einzahlangabe für die Luftschallübertragung ($R_w, R'_w, D_{nT,w}$), zur Berücksichtigung der Merkmale bestimmter Schallspektren und tieffrequenten Lärms, z. B. von innerstädtischem Straßenverkehr

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Spektrumanpassungswert C_{tr} wird in dB angegeben.

3.36

Spektrumanpassungswert Trittschall

C_1

Wert, addiert zur entsprechenden Einzahlangabe für die Trittschallübertragung ($L_{n,w}, L'_{n,w}, L_{nT,w}$), zur Berücksichtigung der Merkmale bestimmter Anregevorgänge und insbesondere hoher Trittschallpegel bei tiefen Frequenzen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Spektrumanpassungswert C_1 wird in dB angegeben.

3.37

Stoßstellendämm-Maß

K_{ij}

Größe zur Beschreibung der Minderung der Körperschallübertragung an einer im Übertragungsweg liegenden Diskontinuität (Stoßstelle) nach DIN EN ISO 10848-1

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Stoßstellendämm-Maß wird in dB angegeben.

3.38

Trennbauteil

Bauteil (im Regelfall Wand oder Decke), das einen schutzbedürftigen Raum (Empfangsraum) von einem anderen, benachbarten Raum (Senderraum) trennt

DIN 4109-2:2018-01

3.39

Trennfläche

dem Sende- und Empfangsraum gemeinsame Fläche des Trennbauteils

3.40

Verlustfaktorkorrektur

Umrechnung der Direktschalldämmung eines Bauteils von der Prüfsituation im Labor auf die Situation in einem bestimmten Gebäude anhand der Gesamtverlustfaktoren, die für diese Situationen vorliegen

Anmerkung 1 zum Begriff: In dieser Norm wird für die Verlustfaktorkorrektur im Massivbau der mittlere Bauverlustfaktor herangezogen.

3.41

Vorsatzkonstruktion

eine vor einem massiven einschaligen Bauteil mit Abstand angebrachte zusätzliche Schale aus biegesteifen oder biegeweichen Platten

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Abstand kann durch Zwischenschichten (Dämmmaterialien) oder einen Hohlraum (mit oder ohne Hohlraumdämmung) und mit oder ohne Ständerwerk hergestellt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Durch die Vorsatzkonstruktion entsteht ein zweischaliges Bauteil, dadurch verändert sich die Direktdämmung des Grundbauteils, wobei es je nach Lage der Resonanzfrequenz zu Erhöhung oder Verminderung der Schalldämmung kommen kann.

Anmerkung 3 zum Begriff: Als Vorsatzkonstruktion kann z. B. eine Vorsatzschale, eine abgehängte Unterdecke oder ein schwimmender Estrich verwendet werden.

3.42

Zweischaligkeitszuschlag

$\Delta R_{w,Tr}$

Berücksichtigung der höheren Schalldämmung von massiven zweischaligen Trennwänden (Haustrennwänden) gegenüber der gleichschweren einschaligen Konstruktion

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Zweischaligkeitszuschlag wird in dB angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Zweischaligkeitszuschlag hängt von der akustischen Kopplung der beiden Schalen im untersten Geschoss ab.

4 Berechnungsverfahren

4.1 Allgemeines

Die nachfolgend dargestellten Berechnungsverfahren zur Berechnung der Luft- und Trittschalldämmung sind in der Normenreihe DIN EN 12354 (Stand Juli 2016) ausführlich dargestellt. Für die rechnerischen Nachweise der Erfüllung der Anforderungen nach DIN 4109-1 sind die nachfolgenden beschriebenen Umsetzungen dieser Verfahren heranzuziehen.

Zur Unterscheidung von den nachfolgend berechneten Werten R'_{w} und $L'_{n,w}$ werden die in DIN 4109-1 genannten Anforderungsgrößen R'_{w} und $L'_{n,w}$ mit erf. R'_{w} und zul. $L'_{n,w}$ bezeichnet.

4.2 Berechnung der Luftschalldämmung in Gebäuden

4.2.1 Grundprinzip

4.2.1.1 Allgemeines

Mit dem nachfolgenden Berechnungsverfahren wird das bewertete Bau-Schalldämm-Maß R'_{w} ermittelt. Im Rahmen des Nachweises muss der so errechnete Wert von R'_{w} um den in 5.3.2 (Sicherheitskonzept) in Gleichung (45) festgelegten Sicherheitsbeiwert vermindert werden. Für die vereinfachte Ermittlung der Unsicherheit gelten die Festlegungen in 5.3.3.

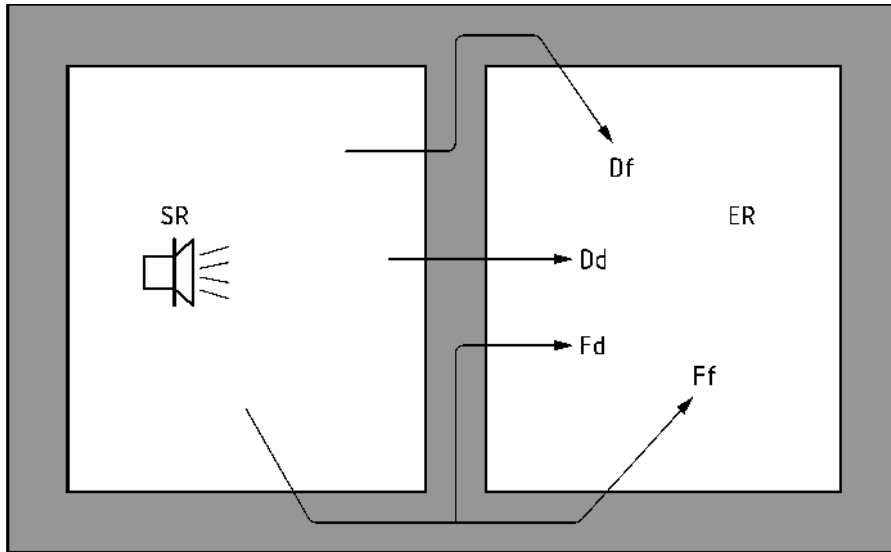
Entsprechend dem vereinfachten Verfahren nach der Normenreihe DIN EN 12354 (Stand Juli 2016) werden für die resultierende Luftschallübertragung zwischen zwei Räumen die direkte Schallübertragung über das Trennbauteil und die Schallübertragung über alle Flankenwege berücksichtigt. Deren einzelne Beiträge werden zur gesamten Schallübertragung summiert. Hierbei wird jeder Weg unabhängig von den anderen Wegen berechnet. Es werden nicht alle denkbaren Nebenwege berücksichtigt, sondern lediglich die flankierenden Übertragungswege über eine Stoßstelle hinweg. Weitere Nebenwege wie z. B. die Übertragung über Kanäle, Korridore oder Raumlufsysteme müssen bei Erfordernis gesondert bei Berechnungen berücksichtigt werden.

Aufgrund der konstruktiven Unterschiede bei der Schallübertragung in unterschiedlichen Bauweisen wird dieses Rechenmodell für den Schallschutznachweis unterschiedlich umgesetzt. Nachfolgend wird unterschieden zwischen

- Massivbau,
- Gebäude mit zweischaliger massiver Haustrennwand (Doppel- und Reihenhäuser),
- Holz-, Leicht- und Trockenbau,
- Skelettbau und Mischbauweisen.

Bild 1 zeigt die zu berücksichtigenden Wege für die Schallübertragung über das Trennbauteil und die flankierenden Bauteile.

DIN 4109-2:2018-01



Legende

- SR Senderraum
- ER Empfangsraum
- Dd, Df, Ff, Fd Die Buchstabenkombinationen Dd, Df, Ff und Fd kennzeichnen die verschiedenen Schallübertragungswege, wobei der Buchstabe f für ein flankierendes Bauteil, der Buchstabe d für das trennende Bauteil steht. Großbuchstaben kennzeichnen das angeregte Bauteil im Senderraum, Kleinbuchstaben das abstrahlende Bauteil im Empfangsraum. Nachfolgend werden verallgemeinernd diese Übertragungswege mit deren beteiligten Bauteilen durch die Buchstabenkombination ij beschrieben.

Bild 1 — Zu berücksichtigende Schallübertragungswege bei der Berechnung der Luftschalldämmung

Besondere Beachtung wird bei der Berechnung des Schallschutzes der flankierenden Übertragung beige-messen. Bei der üblichen Übertragungssituation (ein Trennbauteil, vier flankierende Bauteile) sind insgesamt 13 verschiedene Übertragungswege zu berücksichtigen. Davon entfallen 12 Wege auf die flankierende Übertragung.

Für jeden Übertragungsweg wird ein Schalldämm- bzw. Flankendämm-Maß ermittelt. Die resultierende Schalldämmung R'_{w} unter Berücksichtigung aller flankierenden Wege ergibt sich dann durch energetische Addition der einzelnen Flankendämm-Maße:

$$R'_{w} = -10 \lg \left[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{f=1}^n 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{F=1}^n 10^{-R_{Fd,w}/10} \right] \text{ (dB)} \quad (1)$$

$R_{Dd,w}$ stellt dabei das Direktschalldämm-Maß für das Trennbauteil und $R_{Ff,w}$, $R_{Df,w}$ und $R_{Fd,w}$ die Flanken-Schalldämm-Maße auf den in Bild 1 gezeigten Schallübertragungswegen dar.

ANMERKUNG Für Planungszwecke können einzelne Übertragungswege durch energetische Addition zusammengefasst werden. Beispielsweise können die an einem Bauteil für die Schallabstrahlung verantwortlichen Übertragungswege zusammengefasst werden (Wege Df und Ff für jedes Flankenbauteil j und Wege Dd und alle Wege Fd für das Trennbauteil), oder für jede Stoßstelle wird die Übertragung der dort vorhandenen Wege Df, Fd und Ff zusammengefasst.

Die in Gleichung (1) genannten Flankendämm-Maße werden je nach Bauweise unterschiedlich bestimmt:

- In Gebäuden in Massivbauweise werden die einzelnen Anteile an der Gesamtübertragung auf den verschiedenen Schallübertragungswegen aus der Direktschalldämmung der Bauteile und dem Stoßstellendämm-Maß berechnet und anschließend summiert.
- Bei Gebäuden mit zweischaliger massiver Haustrennwand (Doppel- und Reihenhäuser) in Massivbauweise wird für die resultierende Schallübertragung über diese Haustrennwand aus zwei getrennten biegesteifen Schalen das Schalldämm-Maß R'_w aus der flächenbezogenen Masse der beiden Wandschalen ermittelt. Die flankierende Übertragung im Fundamentbereich wird im so genannten Zweischaligkeitszuschlag berücksichtigt. Die flankierende Übertragung über die auf die biegesteifen Wandschalen stoßenden massiven Bauteile wird durch eine zusätzliche Korrektur berücksichtigt.
- Im Leicht-, Holz- und Trockenbau wird die Flankenübertragung pauschal mit den bewerteten Norm-Flankenschallpegeldifferenzen $D_{n,f,w}$ des jeweiligen flankierenden Bauteils berechnet und zur Direktschalldämmung des Trennbauteils energetisch addiert.
- Im Skelettbau und bei Mischbauweise wird bei den flankierenden massiven Bauteilen entsprechend dem Massivbau die Flankendämmung aus der Direkt- und Stoßstellendämmung berechnet, während bei den Leichtbauteilen wie im Leichtbau die Flankenübertragung pauschal über die bewerteten Norm-Flankenschallpegeldifferenzen $D_{n,f,w}$ bestimmt wird.

Bei den Übertragungswegen für die direkte und flankierende Übertragung können Vorsatzkonstruktionen berücksichtigt werden. Bei massiven Bauteilen werden zur Ermittlung der Direktschalldämmung Grundbauteil und Vorsatzkonstruktion (z. B. Massivdecken mit Unterdecken, Massivdecken mit schwimmenden Estrich, Wände mit biegeweichen Vorsatzschalen) schalltechnisch separat beschrieben und zum Gesamtbau teil rechnerisch zusammengefügt. Bei der Ermittlung der Flankendämmung von Bauteilen aus massiven Grundbauteil und Vorsatzkonstruktion wird ebenso verfahren, wenn die Vorsatzkonstruktion (Unterdecke, schwimmender Estrich, Vorsatzschale) durch das trennende Bauteil vollständig unterbrochen wird, d. h. dass es an das Grundbauteil (Massivbauteil) direkt angeschlossen ist.

Bei mehrschaligen Konstruktionen des Leicht- und Holzbaus sowie bei Bauteilen aus massiven Grundbauteilen mit durchlaufender Vorsatzkonstruktion im Bereich des Anschlusses des trennenden Bauteils werden zur Ermittlung der Flankendämmung die Vorsatzkonstruktionen als Teil der Gesamtkonstruktion nicht separat betrachtet.

Die Berechnungen der Flankendämmung erfolgt in diesem Fall durch die in Prüfständen ermittelte bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ konstruktionsabhängig.

4.2.1.2 Übertragungssituationen mit Trennflächen < 10 m² oder ohne gemeinsame Trennfläche

In realen Grundriss-Situationen kann die gemeinsame Trennfläche zwischen zwei Räumen kleiner als 10 m² werden, insbesondere bei versetzten Räumen. Bei diagonaler Schallübertragung existiert keine gemeinsame Trennfläche. Mit Bezug auf DIN 4109-1 muss in solchen Fällen die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w}$ ermittelt werden.

Für Raumpaare mit gemeinsamer Trennfläche kann die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w}$ aus dem bewerteten Bau-Schalldämm-Maß R'_w wie folgt berechnet werden:

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \lg \frac{S_s}{10 \text{ m}^2} \text{ (dB)} \quad (2)$$

DIN 4109-2:2018-01

Für Raumpaare ohne gemeinsame Trennfläche (diagonal angeordnete Räume) kann die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w}$ aus den bewerteten Norm-Flankenschallpegeldifferenzen $D_{n,Ff,w}$ wie folgt berechnet werden:

$$D_{n,w} = -10 \lg \left[\sum_{F,f=1}^2 10^{-D_{n,Ff,w}/10} \right] \text{ (dB)} \quad (3)$$

ANMERKUNG Üblicherweise sind bei der diagonalen Raumsituation vier Übertragungswege Ff mit den jeweiligen bewerteten Norm-Flankenschallpegeldifferenzen $D_{n,Ff,w}$ zu berücksichtigen.

4.2.2 Luftschalldämmung im Massivbau

4.2.2.1 Direktschalldämmung

Das bewertete Schalldämm-Maß $R_{Dd,w}$ für die direkte Übertragung wird aus nachfolgender Gleichung aus dem Eingangswert für das trennende Bauteil ermittelt:

$$R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Delta R_{Dd,w} \quad (4)$$

Dabei ist

$R_{Dd,w}$ das bewertete Schalldämm-Maß für den direkten Schallübertragungsweg, in dB;

$R_{s,w}$ das bewertete Schalldämm-Maß des trennenden massiven Bauteils, in dB;

$\Delta R_{Dd,w}$ die gesamte bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch zusätzlich angebrachte Vorsatzkonstruktionen auf der Sende- und/oder Empfangsseite des trennenden Bauteils, in dB.

Für $\Delta R_{Dd,w}$ gilt bei einseitiger Anbringung einer Vorsatzkonstruktion

$$\Delta R_{Dd,w} = \Delta R_{D,w} \text{ oder } \Delta R_{Dd,w} = \Delta R_{d,w} \quad (5)$$

Dabei ist

$\Delta R_{D,w}$ die bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch eine zusätzlich angebrachte Vorsatzkonstruktion auf der Senderraumseite des trennenden Bauteils, in dB;

$\Delta R_{d,w}$ die bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch eine zusätzlich angebrachte Vorsatzkonstruktion auf der Empfangsraumseite des trennenden Bauteils, in dB.

Für die gesamte bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes $\Delta R_{Dd,w}$ gilt bei beidseitiger Anbringung von Vorsatzkonstruktionen, wenn mindestens eine der beiden bewerteten Verbesserungen größer 0 dB ist:

$$\Delta R_{Dd,w} = \Delta R_{D,w} + \Delta R_{d,w}/2 \quad \text{für } \Delta R_{D,w} \geq \Delta R_{d,w} \text{ und } \Delta R_{D,w} > 0 \text{ dB} \quad (6)$$

oder

$$\Delta R_{Dd,w} = \Delta R_{d,w} + \Delta R_{D,w}/2 \quad \text{für } \Delta R_{d,w} \geq \Delta R_{D,w} \text{ und } \Delta R_{d,w} > 0 \text{ dB} \quad (7)$$

Wenn beide bewerteten Verbesserungen kleiner 0 dB sind, gilt:

$$\Delta R_{Dd,w} = \Delta R_{D,w} + \Delta R_{d,w}/2 \quad \text{für } |\Delta R_{D,w}| \geq |\Delta R_{d,w}| \quad (8)$$

$$\Delta R_{Dd,w} = \Delta R_{d,w} + \Delta R_{D,w}/2 \quad \text{für } |\Delta R_{d,w}| \geq |\Delta R_{D,w}| \quad (9)$$

Das in der Gleichung (4) verwendete Direktschalldämm-Maß ist bei entkoppelten Bauteilen entsprechend DIN 4109-32:2016-07, 4.2.2, zu korrigieren.

4.2.2.2 Flankendämmung

Bei massiven Bauteilen sowie massiven Bauteilen mit im Anschlussbereich des Trennbauteils unterbrochenen Vorsatzkonstruktionen werden bei der Berechnung der Flankendämm-Maße $R_{ij,w}$ für die Übertragung vom Bauteil i im Senderraum auf das Bauteil j im Empfangsraum nicht nur die Eigenschaften der einzelnen Bauteile sondern auch die akustischen Eigenschaften von Bauteilverbindungen (Stoßstellen) berücksichtigt.

Die dafür benötigte Größe ist das sogenannte Stoßstellendämm-Maß K_{ij} , durch welches die Schallübertragung über die Bauteilverbindung hinweg charakterisiert wird. Insgesamt lässt sich das Flankendämm-Maß dann wie folgt beschreiben:

$$R_{ij,w} = \frac{R_{i,w}}{2} + \frac{R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \lg \frac{S_s}{l_0 \cdot l_f} \quad (\text{dB}) \quad (10)$$

Dabei ist

$R_{ij,w}$ das bewertete Flankendämm-Maß für den Schallübertragungsweg vom Bauteil (i) auf das Bauteil (j), in dB;

$R_{i,w}$ das bewertete Schalldämm-Maß des flankierenden massiven Bauteils im Senderraum, in dB;

$R_{j,w}$ das bewertete Schalldämm-Maß des flankierenden Bauteils im Empfangsraum, in dB;

$\Delta R_{ij,w}$ die gesamte bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch zusätzlich angebrachte Vorsatzkonstruktionen auf dem Sende- (i) und/oder Empfangsbauteil (j) des betrachteten Übertragungsweges, in dB; es sind nur die raumseitig angebrachten Vorsatzkonstruktionen zu berücksichtigen;

K_{ij} das Stoßstellendämm-Maß auf dem Übertragungsweg ij, in dB;

S_s Fläche des trennenden Bauteils, die beiden Räumen gemeinsam ist, in m²;

l_f die gemeinsame Kopplungslänge der Verbindungsstelle zwischen dem trennenden und dem flankierenden Bauteil, in m;

l_0 die Bezugskopplungslänge; $l_0 = 1$ m.

Für Raumpaare ohne gemeinsame Trennfläche sind für die einzelnen Übertragungswege anstelle von Flankendämm-Maßen $R_{ij,w}$ Norm-Flankenschallpegeldifferenzen $D_{n,ij,w}$ zu berechnen.

$$D_{n,ij,w} = \frac{R_{i,w}}{2} + \frac{R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \lg \frac{10 \text{ m}^2}{l_0 \cdot l_f} \quad (11)$$

DIN 4109-2:2018-01

Für die gesamte bewertete Verbesserung $\Delta R_{ij,w}$ des Schalldämm-Maßes durch eine zusätzlich angebrachte, Vorsatzkonstruktion auf dem Sende- (i) oder Empfangsbauteil (j) eines flankierenden Übertragungsweges gilt

$$\Delta R_{ij,w} = \Delta R_{i,w} \text{ oder } \Delta R_{ij,w} = \Delta R_{j,w} \quad (12)$$

Dabei ist

$\Delta R_{i,w}$ die bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch eine zusätzlich angebrachte Vorsatzkonstruktion auf dem betrachteten Sendebauteil, in dB;

$\Delta R_{j,w}$ die bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch eine zusätzlich angebrachte Vorsatzkonstruktion auf dem betrachteten Empfangsbauteil, in dB.

Für die gesamte bewertete Verbesserung $\Delta R_{ij,w}$ des Schalldämm-Maßes durch zwei zusätzlich angebrachte Vorsatzkonstruktionen auf dem Sende- (i) und Empfangsbauteil (j) eines flankierenden Übertragungsweges gilt, wenn mindestens eine der beiden bewerteten Verbesserungen größer 0 dB ist:

$$\Delta R_{ij,w} = \Delta R_{i,w} + \Delta R_{j,w}/2 \quad \text{für } \Delta R_{i,w} \geq \Delta R_{j,w} \text{ und } \Delta R_{i,w} > 0 \text{ dB} \quad (13)$$

oder

$$\Delta R_{ij,w} = \Delta R_{j,w} + \Delta R_{i,w}/2 \quad \text{für } \Delta R_{j,w} \geq \Delta R_{i,w} \text{ und } \Delta R_{j,w} > 0 \text{ dB.} \quad (14)$$

Wenn beide bewerteten Verbesserungen kleiner 0 dB sind, gilt:

$$\Delta R_{ij,w} = \Delta R_{i,w} + \Delta R_{j,w}/2 \quad \text{für } |\Delta R_{i,w}| \geq |\Delta R_{j,w}| \quad (15)$$

$$\Delta R_{ij,w} = \Delta R_{j,w} + \Delta R_{i,w}/2 \quad \text{für } |\Delta R_{j,w}| \geq |\Delta R_{i,w}| \quad (16)$$

Die in den Gleichungen (10) und (11) verwendeten Flankendämm-Maße sind bei entkoppelten Bauteilen entsprechend DIN 4109-32:2016-07, 4.2.2, zu korrigieren

ANMERKUNG Das bewertete Schalldämm-Maß kann für massive homogene Bauteile entsprechend DIN 4109-32:2016-07, 4.1.4.2, aus der flächenbezogenen Masse berechnet werden. Das Stoßstellendämm-Maß K_{ij} kann für übliche starre Bauteilverbindungen nach DIN 4109-32:2016-07, 5.2.4.1, aus dem Verhältnis der flächenbezogenen Masse der an der Stoßstelle beteiligten Bauteile berechnet werden.

Wenn das nach DIN 4109-32:2016-07, 5.2.4, ermittelte oder aus Prüfberichten entnommene K_{ij} kleiner als ein Mindestwert $K_{ij,min}$ ist, so ist dieser Mindestwert zu nehmen. Dieser ist gegeben durch:

$$K_{ij,min} = 10 \lg \left[l_f l_0 \left(\frac{1}{S_i} + \frac{1}{S_j} \right) \right] \quad (17)$$

Dabei ist

$K_{ij,min}$ das anzusetzende minimale Stoßstellendämm-Maß auf dem Übertragungsweg ij, in dB;

l_f die gemeinsame Kopplungslänge der Verbindungsstelle zwischen dem trennenden und dem flankierenden Bauteil, in m;

l_0 die Bezugskopplungslänge; $l_0 = 1$ m;

S_i die Fläche des angeregten Bauteils im Senderaum, in m²;

S_j die Fläche des abstrahlenden Bauteils im Empfangsraum, in m^2 .

Hat das flankierende Bauteil sehr wenig oder gar keine bauliche Berührung mit dem trennenden Bauteil, so ist K_{Ff} gleich diesem Mindestwert anzunehmen und die Übertragungswege F_d und D_f sind zu vernachlässigen.

Für die Schallübertragung bei versetzten Räumen sind bezüglich der als Flankenbauteile zu definierenden Bauteile Angaben in 6.5 zu finden.

Bei der Berechnung der Schallübertragung über massive flankierende Bauteile bleiben Fenster- und Türflächen, solange sie nicht geschosshoch sind, unberücksichtigt. Geschosshohe Türen und Fensterflächen vermindern die schallübertragenden Flächen entsprechend 6.3. Die flankierende Übertragung von Leichtbauwänden erfolgt im Massivbau entsprechend den Vorgaben für den Holz-, Leicht- und Trockenbau über die bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ des flankierenden Bauteils auf dem Schallübertragungsweg F_f , wobei hier die Übertragungswege F_d und D_f zu vernachlässigen sind.

4.2.2.3 Handhabung der Verlustfaktorkorrektur (In-situ-Werte)

Für die Verwendung der Direktschalldämm-Maße $R_{s,w}$ in Gleichung (4) und $R_{i,w}$ bzw. $R_{j,w}$ in Gleichungen (10) und (11) wird im üblichen Massivbau das auf den mittleren Bauverlustfaktor $\eta_{\text{Bau,ref}}$ bezogene Schalldämm-Maß herangezogen. Bei den aus den flächenbezogenen Massen nach DIN 4109-32:2016-07, 4.1.4.2, bestimmten Schalldämm-Maßen ist diese Korrektur bereits berücksichtigt, ebenso bei den in Prüfberichten angegebenen Schalldämm-Maßen $R_{w,\text{Bau,ref}}$. Von üblichen Massivbaubedingungen kann dann ausgegangen werden, wenn das betrachtete Bauteil an mindestens 3 Kanten starr mit anderen massiven Bauteilen verbunden ist.

ANMERKUNG Näheres zum mittleren Bauverlustfaktor und zur Durchführung der Verlustfaktorkorrektur siehe DIN 4109-4:2016-07, A.7.

Bei Bauteilen, die an mehr als einer Kante von den umgebenden Bauteilen entkoppelt oder dort durch Bauteile in Holz- oder Leichtbauweise begrenzt sind, sind die auf den mittleren Bauverlustfaktor bezogenen Schalldämm-Maße nach DIN 4109-32:2016-07, 4.2.2, zu korrigieren.

4.2.3 Luftschalldämmung in Gebäuden mit zweischaliger massiver Haustrennwand (Einfamilien-Reihenhäuser und Doppelhäusern)

4.2.3.1 Ansatz des Berechnungsverfahrens

Durch die zweischalige Ausführung von Haustrennwänden kann gegenüber gleichschweren einschaligen Wänden eine wesentlich höhere Schalldämmung erreicht werden.

Ein maßgeblicher Einfluss ist die Kopplung der Haustrennwandschalen durch flankierende Bauteile (unvollständige Trennung), die üblicherweise im untersten Geschoss gegeben ist.

Das vorliegende Berechnungsverfahren ermöglicht eine Prognose der Schalldämmung von zweischaligen Haustrennwänden unter Berücksichtigung der unvollständigen Trennung im untersten Geschoss.

ANMERKUNG Es ist mit den Verfahren nach DIN EN 12354 (Stand Juli 2016) und den dafür vorgesehenen Eingangsdaten nicht kompatibel. Es ist vorgesehen, ein Verfahren aufzunehmen, das mit den Grundsätzen von DIN EN 12354 (Stand Juli 2016) übereinstimmt.

4.2.3.2 Vereinfachtes Berechnungsverfahren

Das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,2}$ einer zweischaligen Wand ergibt sich aus dem bewerteten Schalldämm-Maß $R'_{w,1}$ einer gleichschweren einschaligen Wand, einem Zweischaligkeitszuschlag $\Delta R_{w,Tr}$, der in Abhängigkeit von der Übertragungssituation angesetzt werden muss (siehe auch DIN 4109:1989-11), und einem Korrekturwert K zur Berücksichtigung der Übertragung über flankierende Decken und Wände.

DIN 4109-2:2018-01

$$R'_{w,2} = R'_{w,1} + \Delta R_{w,Tr} - K \quad (18)$$

$R'_{w,1}$ wird nach folgender Beziehung aus der Summe der flächenbezogenen Massen beider Schalen $m'_{Tr,ges}$ ermittelt:

$$R'_{w,1} = 28 \lg(m'_{Tr,ges}) - 18 \text{ dB} \quad (19)$$

ANMERKUNG 1 $R'_{w,1}$ ist ein Bau-Schalldämm-Maß und enthält bereits eine mittlere flankierende Übertragung.

Die mit diesem Verfahren berechneten Werte werden in der obersten Etage nur erreicht, wenn die flankierende Übertragung über das Dach keine Rolle spielt. Eine ausreichende akustische Trennung der Dachkonstruktion im Bereich der Haustrennwand ist mit einer Norm-Flankenschallpegeldifferenz von 5 dB über dem in Gleichung (18) genannten Wert gegeben. Ausführungsbeispiele und Werte der Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ für Dachkonstruktionen finden sich in DIN 4109-33:2016-07, 5.2.

Die Zuschlagswerte $\Delta R_{w,Tr}$ sind in Tabelle 1 für zweischalige Haustrennwände aufgeführt.

Der Korrekturwert K berücksichtigt zusätzlich die Schallübertragung flankierender Wände und Decken in den Fällen, in denen die Übertragung im Fundamentbereich vernachlässigt werden kann. Er muss deshalb nur für die Übertragungssituationen nach Tabelle 1, Zeile 1 berücksichtigt werden.

Der Korrekturwert K wird nach Gleichung (20) aus der flächenbezogenen Masse einer Schale der zweischaligen Wand $m'_{Tr,1}$ und der mittleren flächenbezogenen Masse der unverkleideten homogenen flankierenden Bauteile $m'_{f,m}$ berechnet. $m'_{Tr,1}$ und $m'_{f,m}$ sind für den gewählten Empfangsraum zu ermitteln.

$$K = 0,6 + 5,5 \lg\left(\frac{m'_{Tr,1}}{m'_{f,m}}\right) \text{ (dB)} \quad (20)$$

Die nach Gleichung (20) berechneten Werte sind mit einer Nachkommastelle anzugeben.

Die angegebene Beziehung gilt für $m'_{f,m} \leq m'_{Tr,1}$. Für alle anderen Fälle gilt $K = 0$.

Bei unterschiedlich schweren Schalen der Trennwand und/oder unterschiedlich schweren Flankenbauteilen auf beiden Seiten können sich für K je nach Übertragungsrichtung unterschiedliche Werte ergeben. Beim rechnerischen Nachweis ist der ungünstigere Fall von K zu berücksichtigen.

ANMERKUNG 2 Mit dem Korrekturwert K wird nur der Einfluss flankierender homogener Bauteile berücksichtigt. Eine mögliche Flankenübertragung über leichte Dachkonstruktionen kann mit diesem Verfahren nicht berücksichtigt werden.

Sind eine oder mehrere massive Flankenbauteile durch Vorsatzkonstruktionen mit einer Resonanzfrequenz $f_0 < 125$ Hz belegt oder akustisch vom Trennbauteil entkoppelt, so werden die flächenbezogenen Massen der betreffenden Bauteile bei der Berechnung der mittleren flächenbezogenen Masse $m'_{f,m}$ der flankierenden Bauteile nicht berücksichtigt. $m'_{f,m}$ wird nach folgender Beziehung ermittelt:

$$m'_{f,m} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n m'_{f,i} \quad (21)$$

Dabei ist

$m'_{f,i}$ die flächenbezogene Masse des jeweiligen nicht verkleideten massiven Flankenbauteils i , in kg/m^2 ;

n die Anzahl der nicht verkleideten massiven Flankenbauteile.

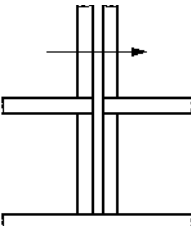
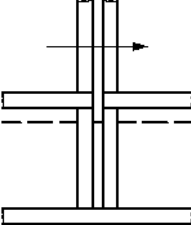
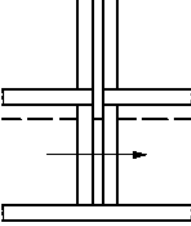
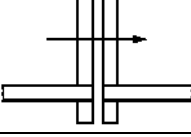
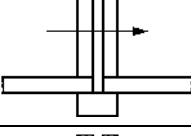
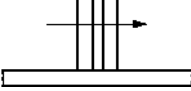
Die Zuschlagswerte der Tabelle 1 für die „Zweischaligkeit“ der Konstruktion sind für unterschiedliche konstruktive Bedingungen und Übertragungssituationen angegeben. Zu unterscheiden ist dabei grundsätzlich, ob die Schallübertragung in Räumen direkt über der Bodenplatte oder in einem darüber liegenden Geschoss betrachtet wird.

ANMERKUNG 3 Räume direkt über der Bodenplatte liegen bei unterkellerten Gebäuden im Kellergeschoss, bei nichtunterkellerten Gebäuden im Erdgeschoss.

Die Werte der Tabelle 1 gelten für zweischalige Konstruktionen mit einem Schalenabstand von mindestens 30 mm und Hohlraumverfüllung mit Mineralwollgedämmplatten nach DIN EN 13162, Anwendungskurzzeichen WTH nach DIN 4108-10. Eine Vergrößerung des Schalenabstandes wirkt sich grundsätzlich positiv auf das bewertete Schalldämm-Maß aus.

DIN 4109-2:2018-01

Tabelle 1 — Zuschlagswerte $\Delta R_{w,Tr}$ unterschiedlicher Übertragungssituationen (gekennzeichnet durch „Pfeil“) für zweischalige Haustrennwände^{a, b, c}

Spalte	1	2	3
Zeile	Situation (Vertikalschnitt)	Beschreibung	$\Delta R_{w,Tr}$ dB
1		vollständige Trennung der Schalen und der flankierenden Bauteile ab Oberkante Bodenplatte, auch gültig für alle darüber liegenden Geschosse, unabhängig von der Ausbildung der Bodenplatte und der Fundamente	12
2		Außenwände durchgehend mit $m' \geq 575 \text{ kg/m}^2$ (z. B. Kelleraußenwände als „weiße Wanne“)	9
3		Außenwände durchgehend mit $m' \geq 575 \text{ kg/m}^2$ (z. B. Kelleraußenwände als „weiße Wanne“) Bodenplatte durchgehend mit $m' \geq 575 \text{ kg/m}^2$	3
4		Außenwände getrennt Bodenplatte und Fundamente getrennt	9
5		Außenwände getrennt Bodenplatte getrennt auf gemeinsamen Fundament	6 ^d
6		Außenwände getrennt Bodenplatte durchgehend mit $m' \geq 575 \text{ kg/m}^2$	6 ^d

^a Falls die einzelnen Schalen nicht schwerer als 200 kg/m^2 sind, können die Zuschlagswerte $\Delta R_{w,Tr}$ für zweischalige Haustrennwände aus Porenbeton für die Zeilen 1, 2, 3, und 4 um 3 dB und für die Zeilen 5 und 6 um 6 dB erhöht werden.

^b Falls die einzelnen Schalen nicht schwerer als 250 kg/m^2 sind, können die Zuschlagswerte $\Delta R_{w,Tr}$ für zweischalige Haustrennwände aus Leichtbeton um 2 dB erhöht werden, wenn die Steinrohdichte $\leq 800 \text{ kg/m}^3$ ist.

^c Falls der Schalenabstand mindestens 50 mm beträgt und der Fugenhohlraum mit Mineralwollgedämmplatten nach DIN EN 13162, Anwendungskurzzeichen WTH nach DIN 4108-10 ausgefüllt wird, können die Zuschlagswerte $\Delta R_{w,Tr}$ bei allen Materialien in den Zeilen 1, 2, und 4 um 2 dB erhöht werden.

^d Für eine Haustrennwand, bestehend aus zwei Schalen je $17,5 \text{ cm}$ Porenbeton der Rohdichteklasse 0,60 (oder größer) mit einem Schalenabstand von mindestens 50 mm , verfüllt mit Mineralwollgedämmplatten nach DIN EN 13162, Anwendungskurzzeichen WTH nach DIN 4108-10 kann insgesamt ein $\Delta R_{w,Tr}$ von $+ 14 \text{ dB}$ angesetzt werden. Zuschläge nach Fußnote a sind in diesem Zuschlag bereits berücksichtigt.

4.2.4 Luftschalldämmung im Holz-, Leicht- und Trockenbau

Die Berechnung der Flankenübertragung nach Gleichung (10) anhand der Direktschalldämm-Maße und der Stoßstellendämm-Maße ist im Holz-, Leicht- und Trockenbau aufgrund der elementierten und stark inhomogenen Konstruktionen problematisch. Stattdessen wird die Flankenübertragung pauschal mittels der bewerteten Norm-Flankenschallpegeldifferenzen $D_{n,f,w}$ der an der Schallübertragung beteiligten flankierenden Bauteile berechnet.

Vorsatzschalen und Fußbodenaufbauten werden als integrierter Teil des Bauteils behandelt.

Das bewertete Bau-Schalldämm-Maß R'_w berechnet sich nach:

$$R'_w = -10 \lg \left[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-R_{Ff,w}/10} \right] \quad (22)$$

mit

$$R_{Ff,w} = D_{n,f,w} + 10 \lg \frac{l_{lab}}{l_f} + 10 \lg \frac{S_s}{A_0} \quad (23)$$

Dabei ist

R'_w das bewertete Bau-Schalldämm-Maß zwischen zwei Räumen, in dB;

$R_{Dd,w}$ das bewertete Schalldämm-Maß des trennenden Bauteils, in dB;

$R_{Ff,w}$ das bewertete Flankendämm-Maß für den Übertragungsweg Ff, in dB;

$D_{n,f,w}$ die bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz eines flankierenden Bauteils, in dB;

n die Anzahl der flankierenden Bauteile in einem Raum; üblicherweise ist $n = 4$, je nach Entwurf und Konstruktion kann aber n in der betreffenden Bausituation auch kleiner oder größer sein;

l_{lab} die Bezugskantenlänge, in m;

$l_{lab} = 2,8 \text{ m}$ für Fassaden und Innenwände bei horizontaler Übertragung;

$l_{lab} = 4,5 \text{ m}$ für Decken, Unterdecken und Fußbodenaufbauten bei horizontaler Übertragung sowie bei Fassaden und Innenwänden bei vertikaler Übertragung.

Sofern Daten aus Prüfberichten verwendet werden, ist als Bezugskantenlänge die dort genannte Kantenlänge l_{lab} zu verwenden.

l_f die gemeinsame Kopplungslänge der Verbindungsstelle zwischen dem trennenden Bauteil und den flankierenden Bauteilen F und f in der Bausituation, in m;

S_s die Fläche des trennenden Bauteils, in m^2 ;

A_0 die Bezugsabsorptionsfläche mit $A_0 = 10 \text{ m}^2$.

DIN 4109-2:2018-01

ANMERKUNG Die Einhaltung der Anforderung an das resultierende Schalldämm-Maß kann wie folgt abgeschätzt werden: Das Schalldämm-Maß des trennenden Bauteils $R_{Dd,w}$ und die bewerteten Norm-Flankenschallpegeldifferenzen $D_{n,f,w}$ aller flankierenden Bauteile müssen jeweils mindestens 5 dB über dem Anforderungswert liegen.

Für Raumpaare ohne gemeinsame Trennfläche (diagonal angeordnete Räume) kann die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w}$ aus den bewerteten Norm-Flankenschallpegeldifferenzen $D_{n,f,w}$ wie folgt berechnet werden:

$$D_{n,w} = -10 \lg \left[\sum_{f=1}^2 10^{-D_{n,f,w}/10} \right] \text{ (dB)} \quad (24)$$

ANMERKUNG Üblicherweise sind bei der diagonalen Raumsituation im Holz-, Leicht- und Trockenbau zwei Übertragungswege mit deren bewerteten Norm-Flankenschallpegeldifferenzen $D_{n,f,w}$ zu berücksichtigen.

4.2.5 Luftschalldämmung im Skelettbau und bei Mischbauweisen

Die resultierende Schallübertragung wird auch im Skelettbau aus der Direktschallübertragung des trennenden Bauteils und der Übertragung der Flankenbauteile auf den entsprechenden Übertragungswegen berechnet (siehe Bild 2). Die Behandlung der flankierenden Übertragung von Massivbauteilen (auch mit Vorsatzkonstruktionen nach 4.2.2.2) erfolgt im Skelettbau genauso wie im Massivbau, wobei aufgrund der geringen Stoßstellendämmung der an das Massivbauteil angeschlossenen Leichtbauteile für das Stoßstellendämm-Maß der flankierenden Massivbauteile $K_{ij} = K_{ij,min}$ gesetzt werden kann. Bei der Anwendung der Gleichungen (4) und (10) sind die Direktschalldämm-Maße massiver Bauteile entsprechend DIN 4109-32:2016-07, 4.2.2, zu korrigieren, wenn diese an mehr als einer Kante durch biegeeweiche Konstruktionen begrenzt werden. Es wird in diesem Fall vorausgesetzt, dass das massive Bauteil am flankierenden Leichtbauteil endet.



Legende

- 1 flankierendes Bauteil
- 2 Trennbauteil

a) Trennbauteil, nicht entkoppelt

b) Trennbauteil, entkoppelt

Bild 2 — Trennbauteile

Die Berechnung der flankierenden Übertragung von Leichtbauteilen erfolgt im Skelettbau entsprechend den Vorgaben im Holz-, Leicht- und Trockenbau über die bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ des flankierenden Bauteils. Die Berechnung der flankierende Übertragung von massiven Bauteilen mit durchlaufenden Vorsatzkonstruktionen, (z. B. abgehängte Unterdecken) erfolgt im Skelettbau ebenso wie im Holz-, Leicht- und Trockenbau über die bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ des flankierenden Bauteils.

Von einer Mischbauweise wird in dieser Norm dann ausgegangen, wenn massive und biegeeweiche Bauteile in derselben Übertragungssituation vorkommen. Die Vorgehensweise für den Schallschutznachweis entspricht derjenigen im Skelettbau.

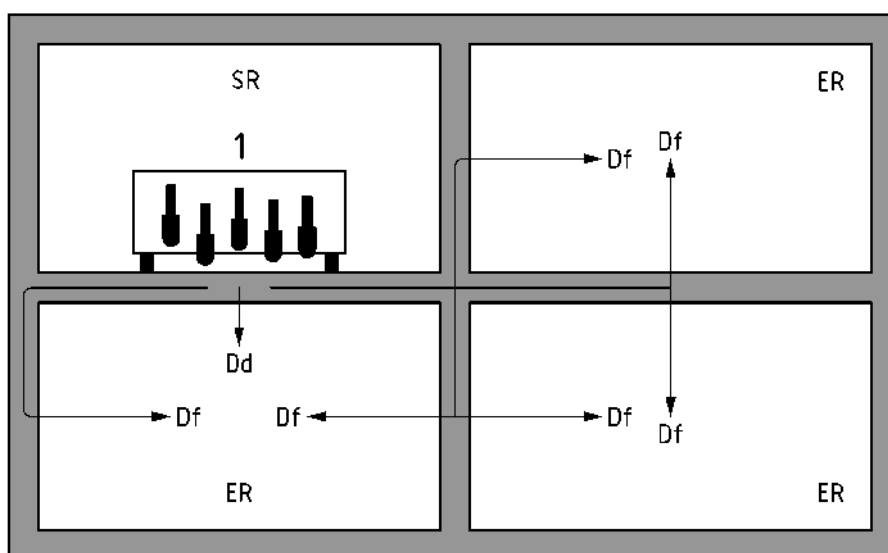
4.3 Berechnung der Trittschalldämmung in Gebäuden

4.3.1 Grundprinzip

Mit den nachfolgenden Berechnungsverfahren wird der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ ermittelt. Im Rahmen des Nachweises muss der so errechnete Wert von $L'_{n,w}$ um den in 5.3.2 (Sicherheitskonzept) in Gleichung (47) festgelegten Sicherheitsbeiwert erhöht werden. Für die vereinfachte Ermittlung der Unsicherheit ist hierfür ein Sicherheitsbeiwert nach 5.3.3, Gleichung (54), vorzusehen.

ANMERKUNG Beim Nachweis zur Erfüllung der Anforderungen an den Trittschall gelten für die Anrechenbarkeit von trittschallmindernden, leicht austauschbaren Bodenbelägen die Festlegungen in DIN 4109-1.

In DIN 4109-1 werden Anforderungen an die von Decken und Treppen ausgehende Trittschallübertragung gestellt. Für die von Decken verursachte Trittschallübertragung zeigt Bild 3 die zu berücksichtigenden Wege über die angeregte Decke und die flankierenden Bauteile. Dargestellt ist neben der hauptsächlich interessierenden Übertragung in einen darunter liegenden Raum auch die Übertragung in einen daneben liegenden und einen diagonal darunter liegenden Raum.



Legende

- ER Empfangsraum
- SR Senderraum
- Dd direkte Trittschallübertragung über die Decke
- Df flankierende Trittschallübertragung über Decke und Wände
- 1 Hammerwerk

Bild 3 — Schallübertragungswege für den Trittschall

Entsprechend dem vereinfachten Verfahren in DIN EN 12354-2:2000-09 wird der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ auf der Grundlage von Einzulangaben berechnet. Dieses Verfahren beschränkt sich auf den Trittschall von Decken. Es ist nur für die Trittschallübertragung zwischen zwei übereinander liegenden Räumen vorgesehen. Dazu berücksichtigt es den bewerteten Norm-Trittschallpegel der Deckenkonstruktion und die flankierende Trittschallübertragung über Flankenbauteile.

DIN 4109-2:2018-01

Aufgrund der konstruktiven Unterschiede bei der Schallübertragung in unterschiedlichen Bauweisen wird dieses Rechenmodell für den Schallschutznachweis in Abhängigkeit von der Deckenkonstruktion unterschiedlich umgesetzt. Nachfolgend wird unterschieden zwischen

- Trittschallübertragung über Massivdecken und bei Gebäuden mit zweischaliger massiver Haustrennwand (Einfamilien-Reihen- und Doppelhäusern),
- Trittschall bei leichten Decken in Holzbauweise und bei Metallträgerdecken.

Ergänzend zum Verfahren in DIN EN 12354-2:2000-09 können im Massivbau durch einen Korrekturwert K_T auch andere räumliche Zuordnungen (z. B. nebeneinander liegende oder diagonal angeordneten Räume) berücksichtigt werden. Für den Holz-, Leicht- und Trockenbau besteht diese Möglichkeit derzeit nicht.

Für den Trittschall von Treppen sind ebenfalls verschiedene Situationen zu berücksichtigen:

- Trittschallübertragung massiver Treppen an massiven Treppenwänden,
- Trittschallübertragung leichter Treppen an massiven Treppenwänden,
- Trittschallübertragung leichter Treppen an Treppenwänden in Holzbauweise.

ANMERKUNG Derzeit kann aufgrund fehlender Verfahren nur ein Teil dieser Situationen im Schallschutznachweis berücksichtigt werden.

4.3.2 Trittschall im Massivbau

4.3.2.1 Massivdecken

4.3.2.1.1 Bewerteter Norm-Trittschallpegel massiver Decken bei übereinanderliegenden Räumen

Der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ kann bei Massivdecken mit als einschalig zu betrachtender Grundkonstruktion aus dem äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,eq,0,w}$ der Rohdecke und der bewerteten Trittschallminderung ΔL_w durch eine Deckenauflage berechnet werden.

ANMERKUNG 1 Als Massivdecken mit einschaliger Grundkonstruktion gelten die in DIN 4109-32:2016-07, Tabelle 5, aufgeführten Deckenkonstruktionen. Deren äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,eq,0,w}$ kann entsprechend DIN 4109-32:2016-07, 4.8.4.4, aus der flächenbezogenen Masse der Rohdecke berechnet werden.

ANMERKUNG 2 Die bewertete Trittschallminderung ΔL_w kann für schwimmende Estriche auf Massivdecken nach DIN 4109-34:2016-07, 4.5.4, und für Bodenbeläge nach DIN 4109-34:2016-07, 4.6.4, ermittelt werden.

Der Einfluss der Flankenübertragung für die jeweilige Bausituation wird global durch einen Korrekturwert K in Abhängigkeit von der flächenbezogenen Masse der Massivdecke und der mittleren flächenbezogenen Masse $m'_{f,m}$ der homogenen massiven flankierenden Bauteile, die nicht mit Vorsatzkonstruktionen belegt sind, berücksichtigt.

Der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ berechnet sich bei übereinanderliegenden Räumen nach folgender Gleichung:

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K \quad (25)$$

Dabei ist

$L_{n,eq,0,w}$ der äquivalente bewertete Norm-Trittschallpegel der Rohdecke, in dB;

ΔL_w die bewertete Trittschallminderung durch eine Deckenauflage, in dB;

K der Korrekturwert für die Trittschallübertragung über die flankierenden Bauteile, in dB. K ist mit Gleichungen (26) und (27) für Massivdecken ohne Unterdecke oder mit Gleichung (28) für Massivdecken mit Unterdecke zu ermitteln.

ANMERKUNG 3 Wird ein trittschallmindernder Bodenbelag auf einem schwimmenden Boden angeordnet, dann ist als ΔL_w nur der höhere Wert – entweder des schwimmenden Bodens oder des trittschallmindernden, Bodenbelags (falls nach DIN 4109-1 anrechenbar) – zu berücksichtigen.

Die Korrekturwerte K werden mit Gleichung (26), (27) oder (28) berechnet. Dies gilt für eine flächenbezogene Masse der Trenndecke im Bereich von $100 \text{ kg/m}^2 \leq m'_s \leq 900 \text{ kg/m}^2$ und der flankierenden Bauteile im Bereich von $100 \text{ kg/m}^2 \leq m'_{f,m} \leq 500 \text{ kg/m}^2$. In Abhängigkeit von der flächenbezogenen Masse der Trenndecke m'_s (ohne schwimmende Auflagen oder Unterdecken) und der mittleren flächenbezogenen Masse der nicht mit Vorsatzkonstruktionen bekleideten, massiven flankierenden Bauteile $m'_{f,m}$ gilt für

a) Massivdecken ohne Unterdecken

— für $m'_{f,m} \leq m'_s$:

$$K = 0,6 + 5,5 \lg \left(\frac{m'_s}{m'_{f,m}} \right) \quad (26)$$

Die nach Gleichung (26) berechneten Werte sind mit einer Nachkommastelle anzugeben.

— für $m'_{f,m} > m'_s$:

$$K = 0 \text{ dB.} \quad (27)$$

b) Massivdecken mit Unterdecken

Durch das Anbringen einer Vorsatzkonstruktion unter der massiven Decke im Empfangsraum kann die direkte Trittschallübertragung der Trenndecke vermindert werden. Allerdings bleibt die flankierende Übertragung auf dem Weg D_f davon unberührt. Beide Effekte können in einem gemeinsamen Korrekturwert zusammengefasst werden. Der mit Gleichung (28) ermittelte Korrekturwert K wird für Unterdecken mit einer bewerteten Verbesserung der Luftschalldämmung von $\Delta R_w \geq 10 \text{ dB}$ angewendet.

$$K = -5,3 + 10,2 \lg \left(\frac{m'_s}{m'_{f,m}} \right) \text{ (dB)} \quad (28)$$

Die nach Gleichung (28) berechneten Werte sind mit einer Nachkommastelle anzugeben.

4.3.2.1.2 Bewerteter Norm-Trittschallpegel massiver Decken bei unterschiedlichen Raumanordnungen

Der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ berechnet sich bei nicht übereinanderliegenden Räumen näherungsweise nach folgender Gleichung:

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w - K_T \quad (29)$$

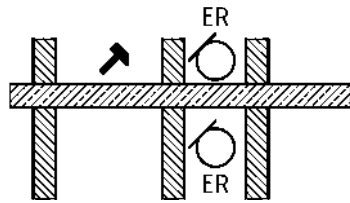
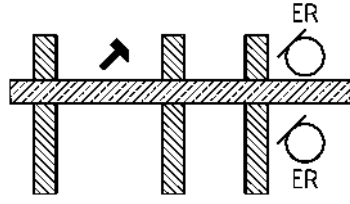
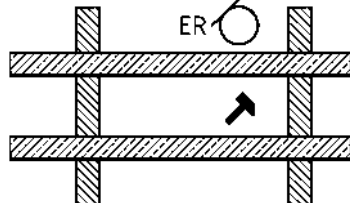
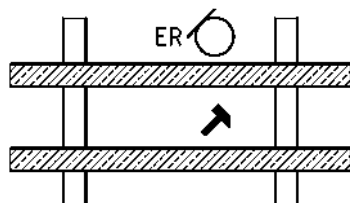
Dabei ist

$L'_{n,w}$ der bewertete Norm-Trittschallpegel bei nicht übereinander liegenden Räumen, in dB;

DIN 4109-2:2018-01

K_T der Korrekturwert nach Tabelle 2 zur Berücksichtigung der Übertragungssituation zwischen Sende- und Empfangsraum, in dB.

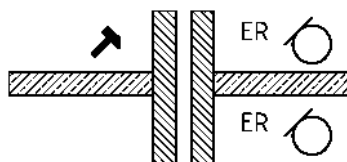
Tabelle 2 — Korrekturwert K_T zur Ermittlung des bewerteten Norm-Trittschallpegels $L'_{n,w}$ für unterschiedliche räumliche Zuordnungen von mit Norm-Hammerwerk^a angeregter Decke und Empfangsraum (ER)

Spalte	1	2
Zeile	Lage der Empfangsräume (ER)	
		K_T dB
1	neben oder schräg unter der angeregten Decke 	+5 ^b
2	wie Zeile 1, jedoch ein Raum dazwischenliegend 	+10 ^b
3	über der angeregten Decke (Gebäude mit tragenden Wänden) 	+10 ^c
4	über der angeregten Decke (Skelettbau) 	+20
<p>^a Norm-Hammerwerk nach DIN EN ISO 10140-5:2014-09, Anhang E.</p> <p>^b Voraussetzung: Zur Sicherstellung einer ausreichenden Stoßstellendämmung müssen die Wände zwischen angeregter Decke und Empfangsraum starr angebunden sein und eine flächenbezogene Masse $m' \geq 150 \text{ kg/m}^2$ haben.</p> <p>^c Dieser Korrekturwert gilt sinngemäß auch für Bodenplatten.</p>		

Normen-Download-Beuth-IBE - Ingenieurbüro Dr. Eckhof GmbH-Kd.Nr.: 5709535-1D.NG27Q[C2T]M[XH]ZLUH.IE8YKY.4-2019-03-13 08:23:01

4.3.2.2 Bewerteter Norm-Trittschallpegel massiver Decken bei der Übertragung zwischen Gebäuden mit zweischaliger massiver Haustrennwand (Einfamilien-Reihen- und Doppelhäusern)

Der bewertete Norm-Trittschallpegel bei der Trittschallübertragung über eine Haustrennwand mit zwei biegesteifen Schalen und Trennfuge wird nach Gleichung (29) berechnet. Für die in Bild 4 dargestellten Übertragungssituationen (horizontal und diagonal) wird $K_T = 15$ dB angesetzt. Es wird dabei vorausgesetzt, dass die Vorgaben aus DIN 4109-32:2016-07, 4.3.3.2, eingehalten sind.



Legende

ER Empfangsraum

Bild 4 — Trittschallübertragung über eine Haustrennwand mit zwei biegesteifen Schalen und Trennfuge

4.3.2.3 Massive Treppen an massiven ein- und zweischaligen Treppenwänden

Da für den Trittschall massiver Treppen noch kein aus DIN EN 12354-2:2000-09 abgeleitetes Berechnungsverfahren vorliegt, gilt bis zur Vorlage eines solchen Verfahrens die nachfolgende Vorgehensweise.

Für die Berechnung des Norm-Trittschallpegels $L'_{n,w}$ sind für die Treppenausführung folgende Fälle zu unterscheiden:

- Treppe (Podest oder Lauf) ohne zusätzlichen trittschalldämmenden Bodenbelag oder schwimmenden Estrich.

Für den Nachweis werden die in DIN 4109-32:2016-07, 4.9.4, genannten Daten für den bewerteten Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ herangezogen. Sie gelten nur für die dort genannten Treppenkonstruktionen und Treppenwände.

- Treppe (Podest oder Lauf) mit zusätzlichem trittschalldämmendem Bodenbelag oder schwimmendem Estrich.

Es werden die in DIN 4109-32:2016-07, 4.9.4, genannten Daten für den äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,eq,0,w}$ herangezogen. Sie gelten nur für die dort genannten Treppenkonstruktionen und Treppenwände. Der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ der gebrauchsfertigen Konstruktion ergibt sich mit der bewerteten Trittschallminderung ΔL_w eines Bodenbelags oder eines schwimmenden Estrichs durch

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w \quad (30)$$

Dabei ist

$L'_{n,w}$ der bewertete Norm-Trittschallpegel bei nicht übereinander liegenden Räumen, in dB;

$L_{n,eq,0,w}$ der äquivalente bewertete Norm-Trittschallpegel, in dB;

DIN 4109-2:2018-01

ΔL_w die bewertete Trittschallminderung eines Bodenbelags oder eines schwimmenden Estrichs, in dB.

Bei den in DIN 4109-32:2016-07, Tabelle 6, genannten Werten gelten die Zeilen 1 bis 3 für massive einschalige und die Zeilen 4 bis 6 für massive zweischalige Wandkonstruktionen (z. B. Haustrennwände). Die Werte für zweischalige Wände dürfen dann angewendet werden, wenn die Voraussetzungen an die Wandkonstruktion nach DIN 4109-32:2016-07, 4.3.3.2, erfüllt sind.

Die in DIN 4109-32:2016-07, 4.9.4, genannten Ausführungsbeispiele berücksichtigen bereits die flankierende Trittschallübertragung, wie sie unter üblichen Massivbaubedingungen zu erwarten ist. Eine Korrektur für die flankierende Übertragung ist deshalb nicht vorgesehen.

Die angegebenen Werte beziehen sich auf einen direkt hinter der Treppenwand liegenden Empfangsraum.

4.3.2.4 Leichte Treppen an massiven Treppenwänden (in Bearbeitung)

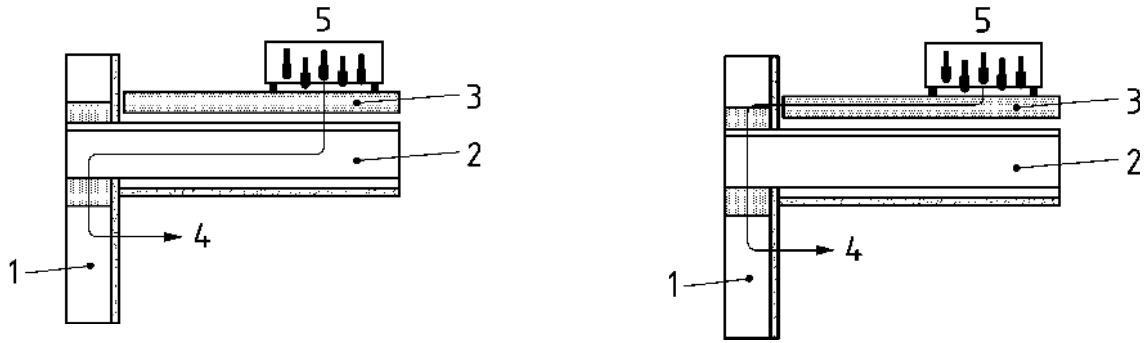
Zurzeit ist dafür noch kein Berechnungsverfahren verfügbar. In Zukunft ist ein aus DIN EN ISO 12354-2 abgeleitetes Berechnungsverfahren vorgesehen.

4.3.3 Trittschall im Holz-, Leicht- und Trockenbau

4.3.3.1 Leichte Decken

4.3.3.1.1 Bewerteter Norm-Trittschallpegel leichter Decken bei übereinanderliegenden Räumen

Das Berechnungsverfahren für die vertikale Trittschallübertragung von Decken in Holzbauweise wird analog zum Massivbau angewandt, jedoch mit einem an den Holzbau angepassten Korrekturwert für die Flankenübertragung. Diese berücksichtigt einen weiteren, im Massivbau nicht vorhandenen Flankenübertragungsweg. Hintergrund ist die Tatsache, dass bei Holzbalkendecken neben dem eigentlichen Flankenweg D_f über die Holzbalkendecke (siehe Bild 5a)) ein weiterer Flankenweg D_{ff} über den Randanschluss des schwimmenden Estrichs (siehe Bild 5b)) existiert. Diese beiden Flankenwege werden durch die Korrekturwerte K_1 und K_2 berücksichtigt. Eine separate Berücksichtigung der Trittschallminderung durch Fußbodenaufbauten und Unterkonstruktionen ist für Decken in Holz- und Leichtbauweise nicht vorgesehen. Die bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ für die Gesamtkonstruktion der Decke können direkt dem Bauteilkatalog oder Prüfberichten entnommen werden.



Legende

- 1 Wand
- 2 Decke
- 3 schwimmender Estrich
- 4 Weg
 - a) Df mit K_1
 - b) DFf mit K_2
- 5 Norm-Hammerwerk

a) Übertragung auf dem Weg Df

b) Übertragung auf dem Weg DFf

Bild 5 — Flankierende Trittschallübertragung

Damit wird die vertikale Trittschallübertragung wie folgt berechnet:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 \quad (31)$$

Dabei ist

- $L'_{n,w}$ der bewertete Norm-Trittschallpegel der Holzdecke in der Bausituation, in dB;
- $L_{n,w}$ der bewertete Norm-Trittschallpegel der Holzdecke ohne Flankenübertragung, in dB;
- K_1 der Korrekturwert zur Berücksichtigung der Flankenübertragung auf dem Weg Df, ermittelt nach Tabelle 3;
- K_2 der Korrekturwert zur Berücksichtigung der Flankenübertragung auf dem Weg DFf, ermittelt nach Tabelle 4.

Die Korrekturwerte für die verschiedenen Ausführungen der flankierenden Wände werden in den Tabellen 3 und 4 in Gruppen zusammengefasst. Sie gelten für flankierende Innen- und Außenwände in Holzrahmen- und Holztafelbauweise mit folgenden Konstruktionsmerkmalen:

- Flankierende Wände vollständig durch Holzdecke unterbrochen;
- Holzständerwände mit Wandbeplankung aus Gipsbauplatten und/oder Holzwerkstoffplatten, mechanisch mit Ständer verbunden; oder
- Wandelemente aus 80 mm bis 100 mm dicken Holzwerkstoffplatten oder Brettstapel- und Brettschicht-holelementen.

DIN 4109-2:2018-01

Tabelle 3 — Korrekturwert K_1 zur Berücksichtigung der Flankenübertragung auf dem Weg Df (Übertragungssituation nach Bild 5a))

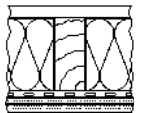
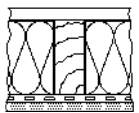
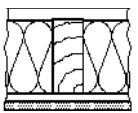
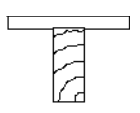

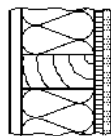
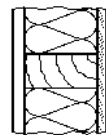
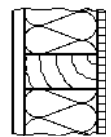
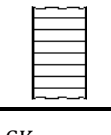
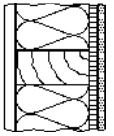
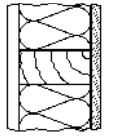
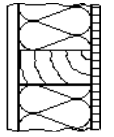




1		2				
Wandaufbau im Empfangsraum		Deckenaufbau				
						
		2 × GK an FS	1 × GK an FS	GK-Lattung oder direkt	offene HBD	BSD oder HKD
	GK + HW	$K_1 = 6 \text{ dB}$	$K_1 = 3 \text{ dB}$	$K_1 = 1 \text{ dB}$		
	GF	$K_1 = 7 \text{ dB}$	$K_1 = 4 \text{ dB}$	$K_1 = 1 \text{ dB}$		
	HW	$K_1 = 9 \text{ dB}$	$K_1 = 5 \text{ dB}$	$K_1 = 4 \text{ dB}$		
	Holz- oder HW-Element					
GK		9,5-mm- bis 12,5-mm-Gipsplatte nach DIN 18180/DIN EN 520, Rohdichte von $\rho \geq 680 \text{ kg/m}^3$, mechanisch verbunden				
GF		12,5-mm- bis 15-mm-Gipsfaserplatte nach DIN EN 15283-2, Rohdichte von $\rho \geq 1\,100 \text{ kg/m}^3$, mechanisch verbunden				
HW		13-mm- bis 22-mm-Holzwerkstoffplatte, Rohdichte von $\rho \geq 650 \text{ kg/m}^3$, mechanisch verbunden				
HBD		Holzbalkendecke				
FS		Federschiene				
Holz- oder HW-Element		Massivholzelemente oder 80-mm- bis 100-mm-Holzwerkstoffplatte, $m' \geq 50 \text{ kg/m}^2$				
GK- Lattung oder direkt		HBD mit Unterdecke an Lattung oder GK + HW direkt montiert				
Offene HBD		Holzbalkendecke mit sichtbarer Balkenlage				
BSD oder HKD		Brettstapel-, Brettschichtholz- oder Hohlkastendecke				

Tabelle 4 — Korrekturwert K_2 zur Berücksichtigung der Flankenübertragung auf dem Weg DFf (Übertragungssituation nach Bild 5b))

Wandaufbau im Sende- und Empfangsraum	Estrichaufbau	Trittschallübertragung auf dem Weg Dd + Df: $L_{n,w} + K_1$ dB																				$L_{n,DFf,w}$ dB		
		35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		55	> 55
 GK + HW  GF	a)	10	9	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	44
	b)	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	40
	c)	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38
 HW  Holz- oder HW-Element	a)	11	10	10	9	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	46
	b)	10	10	9	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	45
	c)	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	42
GK	9,5-mm- bis 12,5-mm-Gipsplatte nach DIN EN 520, Rohdichte von $\rho \geq 680 \text{ kg/m}^3$, mechanisch verbunden																							
GF	12,5-mm- bis 15-mm-Gipsfaserplatte nach DIN EN 15283-2, Rohdichte von $\rho \geq 1100 \text{ kg/m}^3$, mechanisch verbunden																							
HW	13-mm- bis 22-mm-Holzwerkstoffplatte, Rohdichte von $\rho \geq 650 \text{ kg/m}^3$, mechanisch verbunden																							
Holz- oder HW-Element	Massivholzelemente oder 80-mm- bis 100-mm-Holzwerkstoffplatte, $m' \geq 50 \text{ kg/m}^2$																							

DIN 4109-2:2018-01

Wandaufbau im Send- und Empfangsraum	Estrichaufbau	Trittschallübertragung auf dem Weg Dd + Df: $L_{n,w} + K_1$ dB																				$L_{n,DFf,w}$ dB
		35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
Estrichaufbau																						
a)		CT/WF: mineralisch gebundener Estrich auf Holzweichfaser-Trittschalldämmplatten, Randdämmstreifen: Mineralwolle- oder PE-Schaum-Randstreifen > 5 mm;																				
b)		AS/EPB-WF: Gussasphaltestrich auf Holzweichfaser-Trittschalldämmplatte, Randdämmstreifen: Mineralwolle-Randstreifen > 5 mm																				
		CT/MW: mineralisch gebundener Estrich auf Mineralwolle-, oder EPS-Trittschalldämmplatten, Randdämmstreifen: > 5 mm Mineralwolle- oder PE-Schaum-Randstreifen;																				
c)		AS/EPB-MW: Gussasphaltestrich auf Blähperlit/Mineralwolle, Randdämmstreifen: Mineralwolle-Randstreifen > 5 mm																				
		TE: Fertigteilestrich auf Mineralwolle-, EPS-, oder Holzfaser-Trittschalldämmplatten, Randdämmstreifen: Mineralwolle- oder PE-Schaum-Randstreifen > 5 mm																				

Anwendungsbeispiel zur Handhabung der Tabellen 3 und 4 siehe D.3.3.

4.3.3.1.2 Bewerteter Norm-Trittschallpegel leichter Decken bei unterschiedlichen Raumanordnungen

Im Gegensatz zum Massivbau kann für den Trittschall nur die vertikale Übertragungssituation rechnerisch nachgewiesen werden.

ANMERKUNG Für die Dimensionierung der flankierenden Trittschallübertragung kann der nach DIN EN ISO 10848-1 bis DIN EN ISO 10848-3 gemessene bewertete Norm-Flankentrittschallpegel $L_{n,f,w}$ herangezogen werden.

4.3.3.2 Leichte Treppen an Treppenwänden in Holzbauweise (in Bearbeitung)

Zurzeit ist dafür noch kein Berechnungsverfahren verfügbar.

4.4 Berechnung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen

4.4.1 Grundprinzip

Nach DIN 4109-1 ist die relevante Größe zur Darstellung der Schalldämmung zwischen dem Außenbereich und Räumen in Gebäuden das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile. Die vollständige Berechnung von $R'_{w,ges}$ unter Berücksichtigung der flankierenden Übertragung erfolgt sinngemäß nach DIN EN 12354-3:2000-09. Der Einfluss der Flankenübertragung ist in vielen Fällen jedoch unbedeutend und muss deshalb nur in besonderen Fällen berechnet werden. In allen anderen Fällen bleibt die flankierende Übertragung unberücksichtigt. Näheres wird in 4.4.3 geregelt.

Mit dem nachfolgenden Berechnungsverfahren wird das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ ermittelt. Im Rahmen des Nachweises muss der errechnete Wert von $R'_{w,ges}$ um den in 5.3.2 (Sicherheitskonzept) in Gleichung (46) festgelegten Sicherheitsbeiwert vermindert und das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß mit dem Korrekturwert Außenlärm K_{AL} korrigiert werden. Für die vereinfachte Ermittlung der Unsicherheit gelten die Festlegungen in 5.3.3 mit einem Abschlag von 2 dB.

Für den rechnerischen Nachweis gilt damit:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL} \quad (32)$$

Dabei ist

$R'_{w,ges}$	das nach Gleichung (34) bzw. (35) ermittelte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Fassade, in dB;
erf. $R'_{w,ges}$	das nach DIN 4109-1:2018-01, 7.1 geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß, in dB;
K_{AL}	der nach Gleichung (33) ermittelte Korrekturwert für das erforderliche Schalldämm-Maß für den Außenlärm nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2, in dB.

ANMERKUNG 1 Der Begriff „Fassade“ wird zur Vereinfachung für Wand- und Dachflächen gleichermaßen verwendet.

Für K_{AL} gilt

$$K_{AL} = 10 \lg \left(\frac{S_s}{0,8 \cdot S_G} \right) \quad (33)$$

DIN 4109-2:2018-01

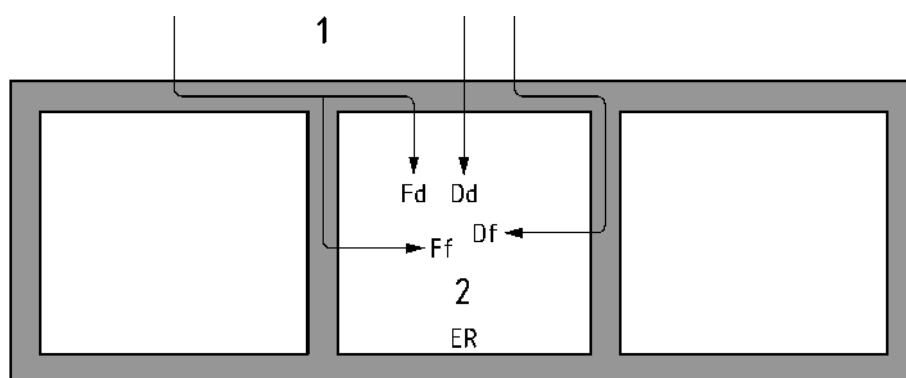
Dabei ist

S_S die vom Raum aus gesehene gesamte Fassadenfläche, in m^2 ;

Für Räume mit mehreren an der Schallübertragung beteiligten Außenflächen (z. B. Eckräume mit zwei Außenwänden, Dachwohnungen mit Außenwand und Dachfläche) gilt die vom Raum aus gesehene gesamte Außenfläche als S_S , d. h. die Summe der gesamten abgewickelten Flächen, die den Raum nach außen begrenzen.

S_G die Grundfläche des Raumes, in m^2 .

Bild 6 zeigt die in Frage kommenden Übertragungswege, wenn für die Übertragung des Außengeräuschs ins Gebäudeinnere neben der direkten Schallübertragung über die Außenbauteile auch die Übertragung über flankierende Bauteile berücksichtigt werden muss.



Legende

- 1 außen
- 2 innen
- ER Empfangsraum
- Dd, Ff, Df, Fd Übertragungswege des Außengeräuschs

Bild 6 — Übertragung des Außengeräuschs in einen schutzbedürftigen Empfangsraum (ER) auf dem direkten Weg Dd und den Flankenwegen Ff, Fd und Df

Das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Fassade für diffusen Schalleinfall ergibt sich für diesen Fall aus den auf die übertragende Fläche bezogenen Schalldämm-Maßen $R_{e,i,w}$ der an der Direktübertragung beteiligten Bauteile (Wand, Fenster, Dach, Rollladenkasten, Lüftungselement, etc.) und den Flankendämm-Maßen $R_{ij,w}$ für die Wege Ff, Fd und Df nach folgender Gleichung (34):

$$R'_{w,ges} = -10 \lg \left[\sum_{i=1}^m 10^{-R_{e,i,w}/10} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{f=1}^n 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{F=1}^n 10^{-R_{Fd,w}/10} \right] \quad (34)$$

Dabei ist

$R'_{w,ges}$ das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß des Außenbauteils, in dB;

$R_{e,i,w}$ das auf die Fassadenfläche bezogene Schalldämm-Maß der einzelnen Bauteile und Elemente in der Fassade (Bestimmung nach 4.4.2), in dB;

- $R_{ij,w}$ das bewertete Flankendämm-Maß für die Flankenwege Ff, Fd und Df (Bestimmung nach 4.4.3), in dB;
- m die Anzahl der Bauteile und Elemente in der Fassade;
- n die Anzahl der flankierenden Bauteile.

Alle Bauteile und Elemente der Fassade sind in die Berechnung einzubeziehen.

Für den häufigen Fall, dass die flankierende Übertragung keine Rolle spielt, wird anstelle von Gleichung (34) die vereinfachte Beziehung nach Gleichung (35) angewendet.

$$R'_{w,ges} = -10 \lg \left[\sum_{i=1}^m 10^{-R_{e,i,w}/10} \right] \text{ (dB)} \quad (35)$$

ANMERKUNG 2 Diese vereinfachte Berechnung unter Vernachlässigung der flankierenden Übertragung ist im Falle heute bauüblicher Fenster dann ausreichend genau, wenn $R'_{w,ges} \leq 40$ dB ist.

ANMERKUNG 3 Das nach Gleichung (35) ermittelte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ entspricht dem resultierenden Direkt-Schalldämm-Maß der Fassade und ist identisch mit der Beziehung.

$$R_{w,res} = -10 \lg \left[\frac{1}{S_s} \cdot \sum_{i=1}^n S_i \cdot 10^{-R_{i,w}/10} \right] \text{ (dB)} \quad (36)$$

ANMERKUNG 4 Die verschiedenen Arten der äußeren Schallfelder, die bei unterschiedlichen Messverfahren benutzt werden und zur Bestimmung der Größen zur Ermittlung der Gebäudeeigenschaften definiert sind, führen zu verschiedenen Werten der Schalldämmung. Es kann jedoch angenommen werden, dass die Schallübertragung eines diffus einfallenden Schallfeldes ausreichend repräsentativ für diese unterschiedlichen äußeren Schallfelder ist. Somit wird das Bau-Schalldämm-Maß der Fassade für diffusen Schalleinfall berechnet, um daraus alle weiteren Größen abzuleiten.

Als Fassade wird die Gesamtheit aller Außenbauteile eines Raumes bezeichnet. Eine Fassade kann aus verschiedenen Bauteilen (z. B. Wand, Dach, Fenster, Türen) und Elementen (z. B. Lüftungseinrichtungen, Rollladenkästen) bestehen. Die Schalldämmung von Bauteilen wird durch das bewertete Schalldämm-Maß R_w und von Elementen üblicherweise durch die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,e,w}$ beschrieben (siehe 4.4.2). Die resultierende Schallübertragung über die Fassade wird durch die Schallübertragung jedes einzelnen Bauteils und Elements bestimmt. Es wird angenommen, dass deren Schallübertragung von der Übertragung durch andere Bauteile und Elemente unabhängig ist.

Durch die äußere Fassadenstruktur kann die Schallübertragung verstärkt (z. B. durch Reflexionen) oder vermindert werden (z. B. Abschirmung durch Balkone). Für den Nachweis im Rahmen von DIN 4109 wird der Einfluss der Fassadenstruktur nicht berücksichtigt.

ANMERKUNG 5 Für Planungszwecke außerhalb des Anwendungsbereichs von DIN 4109 kann der Einfluss der Fassadenstruktur nach DIN EN 12354-3:2000-09 bei Bedarf berücksichtigt werden.

ANMERKUNG 6 Für Planungszwecke außerhalb des Anwendungsbereichs von DIN 4109 können zur Berechnung der resultierenden Schalldämmung der Außenbauteile bei Bedarf zusätzlich auch die Spektrumanpassungswerte C oder C_{tr} verwendet werden, wenn die spektralen Eigenschaften des Außengeräuschs berücksichtigt werden sollen. In den nachfolgenden Berechnungsvorschriften werden als Kennwerte für die Bauteile dann anstelle von R_w und $D_{n,e,w}$ die Größen $(R_w + C_{tr})$ und $(D_{n,e,w} + C_{tr})$ oder $(R_w + C)$ und $(D_{n,e,w} + C)$ verwendet. Die Verwendung dieser Bauteilgrößen führt zur Gebäudegröße $(R'_{w,w} + C_{tr})$ oder $(R'_{w,w} + C)$.

DIN 4109-2:2018-01

Nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2 wird die Höhe der Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen dem Außenbereich und Räumen im Gebäude aus dem maßgeblichen Außenlärmpegel ermittelt. Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels werden in 4.4.5 getroffen.

Bei unterschiedlich orientierten Außenflächen eines Raumes können sich für diese Außenflächen die gleichen aber auch unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel ergeben.

Für gleiche maßgebliche Außenlärmpegel an allen Außenbauteilflächen gilt:

Sowohl bei der Berechnung von $R'_{w,res}$ als auch von S_s werden alle schallbeanspruchten Außenbauteile des betrachteten Raumes berücksichtigt.

Für unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel an unterschiedlich orientierten Außenbauteilflächen eines Raumes gilt:

Sowohl bei der Berechnung von $R'_{w,res}$ als auch von S_s werden alle schallbeanspruchten Außenbauteile des betrachteten Raumes berücksichtigt. Um die an den jeweiligen Fassadenflächen anliegenden unterschiedlichen Lärmpegel zu berücksichtigen, wird für jeden maßgeblichen Außenlärmpegel, der vom maximal vorliegenden maßgeblichen Außenlärmpegel abweicht, ein Korrekturwert K_{LPB} berechnet und auf alle Schalldämm-Maße der diesem maßgeblichen Außenlärmpegel zugeordneten Fassadenteile addiert.

Der Korrekturwert K_{LPB} berechnet sich aus der Differenz des höchsten an der Gesamtfassade des betrachteten Empfangsraumes vorhandenen maßgeblichen Außenlärmpegels und des auf die jeweils betrachtete Fassadenfläche einwirkenden geringeren maßgeblichen Außenlärmpegels.

4.4.2 Handhabung von Bauteildaten

Die in Gleichungen (34) und (35) benötigten Schalldämm-Maße $R_{e,i,w}$ der die Fassade bildenden Bauteile und Elemente werden wie folgt bestimmt.

Für übliche Bauteile wie Fenster, Wände oder Fassadenflächen, die durch ein bewertetes Schalldämm-Maß beschrieben werden, gilt:

$$R_{e,i,w} = R_{i,w} + 10 \lg \left(\frac{S_s}{S_i} \right) \quad (37)$$

Dabei ist

$R_{e,i,w}$ das bewertete und auf die übertragende Gesamtfläche S_s bezogene Schalldämm-Maß des Bauteiles i , in dB;

$R_{i,w}$ das bewertete Schalldämm-Maß des Bauteiles i , in dB;

S_i die Fläche des Bauteils i , in m^2 ;

S_s die vom Raum aus gesehene Fassadenfläche (d. h. die Summe der Teilflächen aller Bauteile und Elemente), in m^2 .

Falls bei Fenstern und Türen die Schalldämmung in eingebautem Zustand von den Einbaufugen beeinflusst wird, sind für die Bestimmung von $R_{i,w}$ die Festlegungen in 4.4.4 zu berücksichtigen.

Für Fassadenelemente, deren Schallübertragung üblicherweise durch eine Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,e,w}$ beschrieben wird (Rollladenkästen, Lüftungseinrichtungen usw.), gilt

$$R_{e,i,w} = D_{n,e,i,w} + 10 \lg \left(\frac{S_s}{A_0} \right) \quad (38)$$

Dabei ist

$R_{e,i,w}$ das bewertete und auf die übertragende Gesamtfläche S_s bezogene Schalldämm-Maß des Elementes i , in dB;

$D_{n,e,i,w}$ die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz eines Elementes i , in dB;

S_s die vom Raum aus gesehene Fassadenfläche (d. h. die Summe der Teilflächen aller Bauteile und Elemente), in m^2 ;

A_0 die Bezugsabsorptionsfläche mit $A_0 = 10 m^2$.

Nichtgedämmte Öffnungen (z. B. nichtgedämmte Lüftungselemente oder Jalousien) weisen in der Regel eine zu vernachlässigende Schalldämmung auf. Die Norm-Schallpegeldifferenz dieser Elemente kann mit nachfolgender Gleichung abgeschätzt werden:

$$D_{n,e,w} = -10 \lg \left(\frac{S_{\text{Öffnung}}}{10 m^2} \right) \quad (39)$$

Dabei ist

$D_{n,e,w}$ die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz, in dB;

$S_{\text{Öffnung}}$ die Fläche der Öffnung, in m^2 .

ANMERKUNG 1 Detaillierte Angaben zur Schalldämmung von Öffnungen und Fugen finden sich in DIN 4109-35:2016-07, 4.5.

Häufig ist in der Außenfläche eine größere Anzahl identischer Elemente vorhanden. Die für die Berechnungen zu verwendende Schallpegeldifferenz $D_{n,e,w}$ wird dann aus dem Wert $D_{n,e,lab,w}$ des geprüften Elements und der Anzahl der Bauteile n_e bestimmt:

$$D_{n,e,w} = D_{n,e,lab,w} - 10 \lg n_e \quad (40)$$

ANMERKUNG 2 Ist ein kleines Bauteil mit einer größeren als der tatsächlich geprüften Länge vorhanden, z. B. bei schlitzförmigen Lufteinlässen oder bei Rollladenkästen, so kann die Schallpegeldifferenz aus den Werten des geprüften Bauteils bestimmt werden, indem die tatsächliche Länge des Bauteils am Bau l_{situ} berücksichtigt wird:

$$D_{n,e,w} = D_{n,e,lab,w} - 10 \lg \left(\frac{l_{\text{situ}}}{l_{\text{lab}}} \right) \quad (41)$$

Dabei ist

$D_{n,e,w}$ die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz, in dB;

$D_{n,e,lab,w}$ die Schallpegeldifferenz des Bauteils, ermittelt im Labor, in dB;

l_{situ} die Länge schlitzförmiger Bauteile am Bau, in m;

l_{lab} die Länge schlitzförmiger Bauteile im Labor, in m.

DIN 4109-2:2018-01

Es wird vorausgesetzt, dass die Schallübertragung über die Verbindungen und Dichtungen zwischen den Bauteilen im Wert eines der verbundenen Bauteile enthalten ist. Entsprechende Angaben sind bei Bedarf den Prüfberichten zu entnehmen.

4.4.3 Berücksichtigung und Bestimmung der bewerteten Flankendämm-Maße $R_{ij,w}$

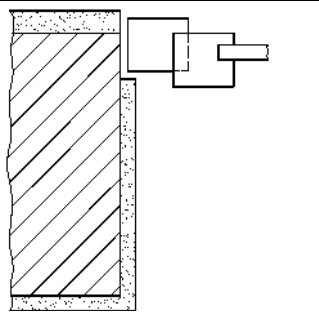
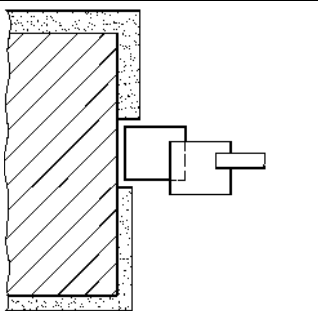
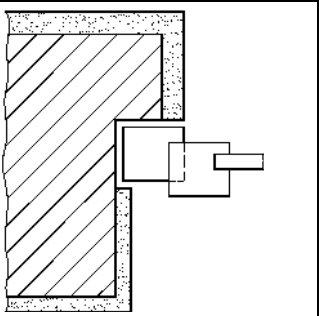
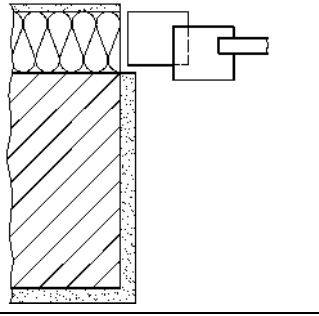
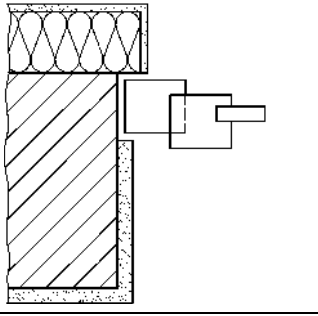
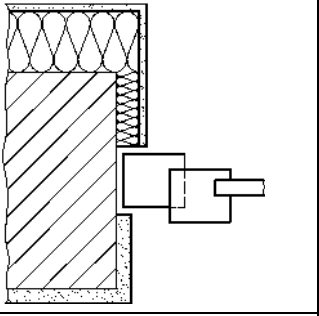
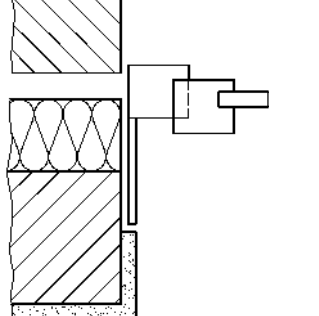
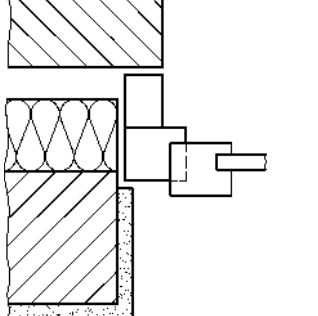
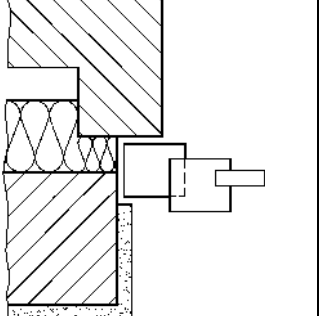
Bei Außenbauteilen in Holz-, Leicht- und Trockenbauweise sowie Metall-Glas-Fassaden wird die flankierende Übertragung nicht berücksichtigt. Wenn jedoch biegesteife Fassadenbauteile (z. B. aus Beton oder Mauerwerk) mit anderen biegesteifen Teilen des Empfangsraumes (z. B. Decken oder Trennwänden) verbunden sind, kann die Flankenübertragung zur gesamten Schallübertragung beitragen. Das ist von Bedeutung, wenn zur Erfüllung der Anforderungen das Schalldämm-Maß $R_{i,w}$ des massiven Außenbauteils aus Gleichung (37) mehr als $R_w \geq 50$ dB und das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges} > 40$ dB betragen soll. Für diesen Fall muss die flankierende Übertragung rechnerisch berücksichtigt werden. Die bewerteten Flankendämm-Maße $R_{ij,w}$ in Gleichung (34) werden nach Gleichung (10) bestimmt, wobei als Fläche S_s die Gesamtfläche der von innen betrachteten Fassade benutzt wird. Vorsatzschalen, die im Übertragungsweg liegen (z. B. außen aufgebrachte Wärmedämmverbundsysteme) müssen in der Berechnung berücksichtigt werden. An die Außenwand anschließende Innenbauteile in Leichtbauweise sowie raumseitig mit akustisch verbessernd wirkenden Vorsatzkonstruktionen versehene Massivbauteile, beispielsweise Decken mit schwimmendem Estrich, brauchen bei der Berechnung nicht berücksichtigt zu werden.

4.4.4 Bestimmung des resultierenden Schalldämm-Maßes von Fenstern und Türen in einer Einbausituation

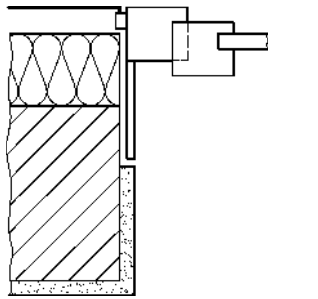
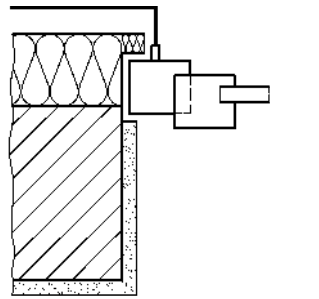
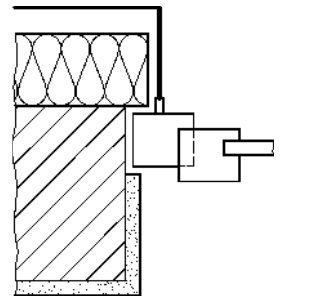
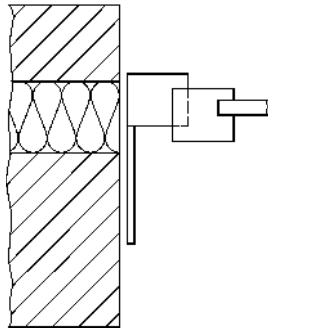
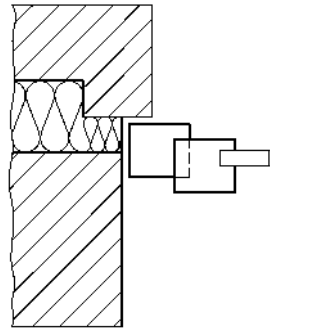
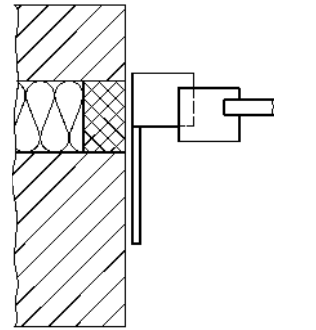
Für Fenster- und Türelemente kann die resultierende Schalldämmung in eingebautem Zustand von den Einbaufugen beeinflusst werden. Sie muss bei schalltechnisch kritischen Einbausituationen nach Tabelle 5 unter Berücksichtigung der Fugen mit den erforderlichen Eingangswerten (Schalldämmung des Fenster- oder Türelements ohne Einbaufugen R_w sowie Fugenschalldämm-Maß $R_{S,w}$) berechnet werden.

Kritische Einbausituationen liegen vor, wenn Fenster- oder Türelemente im Bereich einer Dämmebene eingebaut werden. Dies kann sowohl im Massiv- als auch im Holz-, Leicht- und Trockenbau der Fall sein. Nachfolgende Tabelle 5 zeigt verschiedene Einbausituationen beispielhaft für den Massivbau und gilt sinngemäß auch für den Holz-, Leicht- und Trockenbau.

Tabelle 5 — Einfluss der Außenwand- und Einbausituation auf die Schalldämmung von Fenstern und Türen im Massivbau (Prinzipischnitten)

Außenwand	Einbaubeispiel 1	Einbaubeispiel 2	Einbaubeispiel 3
Monolithisches Mauerwerk			
Einbaulage	Einbau außen bündig	Einbau mittig in der Wand	Einbau gegen Anschlag
Einbausituation	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch
Massivwand mit WDVS			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene	Einbau außen bündig in der Massivwand	Einbau mittig in der Massivwand
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch
Hinterlüftete, zweischalige Massivwand			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene, außen bündig	Einbau in Dämmebene, innen bündig	Einbau außen bündig in die raumseitige Massivwand, gegen Anschlag
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch

DIN 4109-2:2018-01

Außenwand	Einbaubeispiel 1	Einbaubeispiel 2	Einbaubeispiel 3
Massivwand mit vorgehängter, hinterlüfteter Fassade			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene, außen bündig	Einbau in Dämmebene, innen bündig	Einbau außen bündig in der Massivwand
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch
Zweischalige Massivwand			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene, außen bündig	Einbau in die raumseitige Massivwand, gegen Anschlag	Einbau in der Dämmebene mit Montagezarge
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch

Fugen müssen so geplant und ausgeführt werden, dass das bewertete Schalldämm-Maß des Fensters erhalten bleibt. Als Planungskriterium gilt die Forderung, dass die Schalldämmung R_w des Bauteils um nicht mehr als 1 dB reduziert wird. Um dieses Kriterium zu erfüllen, gilt als Richtwert für das Fugenschalldämm-Maß $R_{S,w}$ nachfolgende Vorgabe:

$$R_{S,w} \geq R_w + 10 \text{ dB}$$

Diese Kenndaten können aus DIN 4109-35:2016-07 oder Labormessungen nach DIN EN ISO 10140-1 und DIN EN ISO 10140-2 entnommen werden.

Wird die Fuge mit einem Bauteil (z. B. Fenster mit der Gesamtfläche S und dem bewerteten Schalldämm-Maß R_w) kombiniert und ist die Bauteilfläche S viel größer als die Ansichtsfläche der Fuge ($b \times l$, b = Fugenbreite, l = Fugenlänge), so ergibt sich mit der zugehörigen Fugenlänge l das resultierende Schalldämm-Maß $R_{i,w}$ nach der Beziehung:

$$R_{i,w} = -10 \lg \left(10^{-0,1 \cdot R_w} + \frac{l \cdot l_0}{S} \cdot 10^{-0,1 \cdot R_{S,w}} \right) \quad (42)$$

Dabei ist

$R_{i,w}$ das bewertete resultierende Schalldämm-Maß des Fensters oder der Tür inklusive Einbaufuge, in dB;

R_w das bewertete Schalldämm-Maß des Fensters oder der Tür, in dB;

$R_{S,w}$ das bewertete Fugenschalldämm-Maß, bezogen auf eine Bauteilfläche 1 m^2 und 1 m Fugenlänge, in dB;

l die umlaufende Fugenlänge, in m;

l_0 die Bezugslänge, $l_0 = 1 \text{ m}$;

S die Gesamtfläche des Fensters oder der Tür, in m^2 .

Gleichung (42) geht von der Voraussetzung aus, dass die Fugenschalldämmung $R_{S,w}$ umlaufend gleich ist.

Für den Fall, dass seitlich, oben und unten jeweils unterschiedliche Anschlussituationen mit unterschiedlichen Fugenschalldämmungen vorliegen, ist als Erweiterung von Gleichung (42) folgende Beziehung anzuwenden:

$$R_{i,w} = -10 \lg \left(10^{-0,1 \cdot R_w} + \sum_{k=1}^n \frac{l_k \cdot l_0}{S} \cdot 10^{-0,1 \cdot R_{S,w,k}} \right) \quad (43)$$

Dabei ist

$R_{i,w}$ das bewertete resultierende Schalldämm-Maß des Fensters oder der Tür inklusive Einbaufuge, in dB;

R_w das bewertete Schalldämm-Maß des Fensters oder der Tür, in dB;

l_k die Länge der Fuge k , $k = 1 \dots n$, in m;

l_0 die Bezugslänge, $l_0 = 1$, in m;

n die Anzahl der Fugen;

$R_{S,w,k}$ das bewertete Fugenschalldämm-Maß der Fuge k , bezogen auf eine Bauteilfläche 1 m^2 und 1 m Fugenlänge, in dB.

4.4.5 Festlegungen zur rechnerische Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels

4.4.5.1 Allgemeines

Für die unterschiedlichen Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe) werden nachstehend die jeweils angepassten Mess- und Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen.

Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet.

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2, ergibt sich

DIN 4109-2:2018-01

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis

- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A) gemindert werden.

Sind Lärmschutzwände oder Lärmschutzwälle vorhanden, darf der maßgebliche Außenlärmpegel gemindert werden (Nachweis siehe 16. BImSchV). Sofern es im Sonderfall gerechtfertigt ist, sind zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels auch Messungen zulässig.

ANMERKUNG Bei den Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm werden in DIN 4109-1 Maximalpegel nicht berücksichtigt. Bei Verkehrsgerauschen mit starken Pegelschwankungen kann jedoch die Berücksichtigung der Pegelspitzen zur Kennzeichnung einer erhöhten Störwirkung zusätzliche Informationen zur Auslegung des Schallschutzes liefern; in einem solchen Fall sollte zusätzlich zum Mittelungspegel der Maximalpegel bestimmt werden.

Zur Ausführung von Messungen siehe DIN 4109-4:2016-07, Anhang C.

4.4.5.2 Straßenverkehr

Sofern für die Einstufung in Lärmpegelbereiche keine anderen Festlegungen, z. B. gesetzliche Vorschriften oder Verwaltungsvorschriften, Bebauungspläne oder Lärmkarten maßgebend sind, können die Beurteilungspegel mithilfe der Nomogramme nach DIN 18005-1:2002-07, A.2, ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den abgelesenen Werten 3 dB(A) zu addieren sind.

ANMERKUNG Lärmkarten nach der Richtlinie 2002/49/EG (EU-Umgebungslärmrichtlinie) können zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels nicht herangezogen werden.

Alternativ zur Ermittlung durch Nomogramme können die Pegel aber auch ortsspezifisch berechnet oder gemessen werden. Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Für die Durchführung von Messungen gelten die Festlegungen nach DIN 4109-4:2016-07, C.1 und C.5.

4.4.5.3 Schienenverkehr

Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.

Für die Durchführung von Messungen gelten die Festlegungen nach DIN 4109-4:2016-07, C.2 und C.5.

4.4.5.4 Wasserverkehr

Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

Die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von Schiffsverkehr auf Flüssen und Kanälen können auch mithilfe des Nomogramms nach DIN 18005-1:2002-07, A.4, ermittelt werden. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Beim Wasserverkehr können insbesondere tieffrequente Geräuschanteile Störungen hervorrufen. In diesen Fällen sind gesonderte Betrachtungen hinsichtlich der Schalldämmung der Außenbauteile erforderlich.

Für die Durchführung von Messungen gelten die Festlegungen in DIN 4109-4:2016-07, C.3 und C.5.

4.4.5.5 Luftverkehr

Für Flugplätze, für die Lärmschutzbereiche nach dem FluLärmG festgesetzt sind, gelten innerhalb der Schutzzonen die Regelungen dieses Gesetzes.

Für Flugplätze, die nicht dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm unterliegen, können die Geräuschimmissionen nach DIN 45684-1, DIN 45684-2 oder nach der Landeplatz-Fluglärmleitlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz ermittelt werden.

Zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels sind zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren.

Wird in Gebieten, die durch Absatz 2 erfasst sind, vermutet, dass die Belastung durch Fluglärm vor allem von sehr hohen Maximalpegeln herrührt, so sollte der mittlere maximale Schalldruckpegel $\overline{L}_{AF,max}$ bestimmt werden. Ergibt sich, dass im Beurteilungszeitraum (nicht mehr als 16 zusammenhängende Stunden eines Tages oder 8 zusammenhängende Stunden einer Nacht) der äquivalente Dauerschallpegel L_{eq} häufiger als 20-mal am Tag oder häufiger als 10-mal in der Nacht oder mehr als 1-mal durchschnittlich je Stunde um mehr als 20 dB(A) überschritten wird und überschreitet auch der mittlere maximale Schalldruckpegel $\overline{L}_{AF,max}$ den äquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} um mehr als 20 dB(A), so wird für den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ der Wert $\overline{L}_{AF,max} - 20 \text{ dB(A)} + 3 \text{ dB(A)}$ zu Grunde gelegt.

In Sonderfällen kann dieses Verfahren auch in Gebieten nach Absatz 2 dieses Abschnitts angewendet werden.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außengeräuschpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Für die Durchführung von Messungen gelten die Festlegungen in DIN 4109-4:2016-07, C.4 und C.5.

DIN 4109-2:2018-01

4.4.5.6 Gewerbe- und Industrieanlagen

Im Regelfall wird als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind.

Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach der TA Lärm ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Mittelungspegeln 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

4.4.5.7 Überlagerung mehrerer Schallimmissionen

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung (44):

$$L_{a,res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1L_{a,i}}) \text{ (dB)} \quad (44)$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

4.5 Berechnung der Schallübertragung gebäudetechnischer Anlagen

4.5.1 Allgemeines

Für die Berechnung der von gebäudetechnischen Anlagen in schutzbedürftige Räume übertragenen Geräusche liegen zurzeit noch keine normungsfähigen Verfahren vor. Mit DIN EN 12354-5 ist eine Grundlage gegeben, auf der die zukünftigen Berechnungsverfahren nach DIN 4109 entwickelt werden sollen. Die in DIN EN 12354-5 genannten Prognosemodelle können als Orientierung für die Beschaffung von Daten und für die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Prognose von Schallpegeln herangezogen werden. Hinweise zur schalltechnischen Planung und Ausführung gebäudetechnischer Anlagen finden sich in DIN 4109-36:2016-07.

4.5.2 Sanitärtechnik

Für Anlagen der Sanitärtechnik kann ein rechnerischer Nachweis mit schalltechnischen Kennwerten der Bauteile und Installationen zurzeit nicht durchgeführt werden, da weder die Berechnungsverfahren noch die benötigten Daten der Installationen zur Verfügung stehen. In DIN 4109-36:2016-07, 6.4.4, werden deshalb zum Nachweis ohne bauakustische Messungen so genannte Musterinstallationswände als Referenzkonstruktionen aufgeführt, mit denen unter Einhaltung der beschriebenen Konstruktionsmerkmale und Randbedingungen der Nachweis zur Erfüllung der Anforderungen geführt werden kann.

DIN 4109-2:2018-01

Bei Konstruktionen, für die keine Kennwerte nach DIN 4109-32 bis DIN 4109-36 zur Verfügung stehen, sind die benötigten Angaben durch bauakustische Prüfungen aufgrund von Messungen nachzuweisen, wenn nicht bereits Festlegungen im Rahmen von harmonisierten Produktnormen oder bauaufsichtlichen Bestimmungen (z. B. allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen) existieren. Hierbei sind die Vorgaben aus DIN 4109-4 zu berücksichtigen. DIN 4109-4 gibt an, nach welchen messtechnischen Verfahren die schalltechnischen Größen zu bestimmen sind, die in dieser Normenreihe verwendet werden.

Sofern eine Konstruktion wegen bestimmter einschränkender oder zusätzlicher Merkmale schalltechnisch anders beurteilt werden kann als im Bauteilkatalog DIN 4109-32 bis DIN 4109-36 angegeben, dürfen deren Daten ebenfalls einem Prüfbericht entnommen werden, der den in DIN 4109-4 genannten Kriterien genügt.

ANMERKUNG 2 Die vorgenannten bauakustischen Prüfungen sind für den bauaufsichtlichen Nachweis im Rahmen eines „allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses“ gefordert.

Eingangswerte für den rechnerischen Nachweis können auch aus allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen oder Europäischen technischen Bewertungen entnommen werden. Werte, die auf Basis von harmonisierten Produktnormen angegeben sind, können als Eingangsdaten herangezogen werden, wenn dies in DIN 4109-32 bis DIN 4109-36 festgelegt ist.

Bei den rechnerischen Nachweisen wird nicht zwischen Daten aus DIN 4109-32 bis DIN 4109-36 und Daten aus Prüfberichten unterschieden. Bei der Berechnung der Sicherheitsbeiwerte (siehe 5.3) wird dies berücksichtigt.

In Prüfständen ermittelte Schalldämm-Maße von massiven Bauteilen, die als Eingangsdaten verwendet werden, müssen nach DIN 4109-4 auf den mittleren Bauverlustfaktor bezogen werden.

5.2 Rundungsregeln

Für die Berechnungsverfahren nach Abschnitt 4 und den Vergleich mit den Anforderungen nach DIN 4109-1 ist folgende Vorgehensweise einzuhalten:

- 1) Berechnung der die Anforderungen kennzeichnenden Größen (R'_{w} , $L'_{n,w}$) nach den Verfahren in Abschnitt 4 mit Angabe von 1/10 dB.
- 2) Anwendung der Sicherheitsbeiwerte, u_{prog} nach 5.3 auf das nach 1) berechnete Ergebnis R'_{w} bzw. $L'_{n,w}$ mit Angabe von 1/10 dB.
- 3) Vergleich des Endergebnisses aus 2) mit den Anforderungen nach DIN 4109-1. Das auf 1/10 dB berechnete und nicht auf ganze dB gerundete Endergebnis muss die Anforderung erfüllen.

BEISPIEL Die Vorgehensweise wird durch folgendes Beispiel verdeutlicht:

- Anforderung an die Luftschalldämmung erf. $R'_{w} = 53$ dB;
- Berechnung der vorhandenen Schalldämmung $R'_{w} = 54,9$ dB;
- Sicherheitsbeiwert 2 dB nach 5.3.3.

Damit gilt für den Vergleich mit der genannten Anforderung:

- $54,9 \text{ dB} - 2 \text{ dB} = 52,9 \text{ dB} < \text{erf. } R'_{w} = 53 \text{ dB}$.

Die Anforderung wird nicht erfüllt.

Im Einzelnen gelten folgende Vorgaben:

- Aus Gleichungen ermittelte Pegelgrößen (z. B. R_w aus m' , ΔR_w , R_{ij} , K_{ij}) sind nach DIN 1333 auf eine Nachkommastelle zu runden;
- -in Prüfständen ermittelte Eingangsdaten müssen, sofern im Prüfbericht angegeben, mit 1/10 dB-Angaben verwendet werden;

ANMERKUNG DIN 4109-4:2016-07 legt in 5.1.3 als nationale Ergänzung fest, dass die Einzahlwerte nach DIN EN ISO 717-1 und DIN EN ISO 717-2 mit einer Nachkommastelle ermittelt werden.

- ist der kennzeichnende Einzahlwert im Prüfbericht nur in ganzen dB angegeben, kann er nach dem in DIN EN ISO 717-1 und DIN EN ISO 717-2 genannten Verfahren nachträglich in 1/10 dB ermittelt werden, wenn die dazu benötigten frequenzabhängigen Angaben dem Prüfbericht entnommen werden können;
- Schalldämm-Maße von massiven Bauteilen aus Prüfständen, die als Eingangsdaten verwendet werden, werden mit dem in DIN 4109-4 genannten Verfahren auf den mittleren Bauverlustfaktor bezogen. Diese Werte sind auf 1/10 dB zu runden.

5.3 Berücksichtigung der Unsicherheiten der Eingangsdaten und der Berechnung

5.3.1 Sicherheitskonzept der DIN 4109

DIN 4109 enthält ein einheitliches Sicherheitskonzept, das auf der Basis von Unsicherheitsermittlungen aufgebaut ist. Es findet seine Anwendung in denjenigen Bereichen, für die in DIN 4109 schalltechnische Nachweise geregelt werden. Dies betrifft rechnerische und messtechnische Nachweise des Schallschutzes.

In der vorliegenden Norm werden die Prinzipien zur Umsetzung des Sicherheitskonzepts in den Berechnungsverfahren behandelt. Für bauakustische Prüfungen werden in DIN 4109-4 Angaben zu den Unsicherheiten bei Messungen im Prüfstand und in Gebäuden gemacht.

5.3.2 Prinzipielles Vorgehen

Für die Schallschutznachweise der DIN 4109 sind die nach Abschnitt 4 durchzuführenden Prognoserechnungen zur Berücksichtigung der Unsicherheit mit einem Zu- bzw. Abschlag auf das Endergebnis zu versehen. Diese Zu- bzw. Abschläge entsprechen der Unsicherheit der Prognose u_{prog} und werden nachfolgend als Sicherheitsbeiwert bezeichnet. Die für die Prognoserechnung herangezogenen Eingangsdaten werden nach 5.1 ohne Zu- bzw. Abschläge verwendet. Zum Vergleich mit den Anforderungen sind das Ergebnis der Prognoserechnung und der dazugehörige, nach 5.3.3 oder Anhang C ermittelte Sicherheitsbeiwert anzugeben.

Grundsätzlich werden zwei getrennte Schritte durchgeführt:

- 1) die Prognoserechnung nach Abschnitt 4 und
- 2) die dazugehörige Ermittlung der Sicherheitsbeiwerte nach den Vorgaben in 5.3.3 oder Anhang C.

Der erste Schritt liefert die Größen R'_w oder $L'_{n,w}$. Im zweiten Schritt wird als Sicherheitsbeiwert die für die betrachtete Bausituation geltende Unsicherheit der Prognose u_{prog} ermittelt. Die in den beiden Schritten ermittelten Werte werden wie folgt zum Vergleich mit den Anforderungen nach DIN 4109-1 herangezogen:

- für die Luftschalldämmung von trennenden Bauteilen im Gebäude:

$$R'_w - u_{\text{prog}} \geq \text{erf. } R'_w \text{ (dB)} \quad (45)$$

DIN 4109-2:2018-01

— für die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Außenlärm):

$$R'_{w,ges} - u_{prog} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL} \text{ (dB)} \quad (46)$$

— für die Trittschallübertragung

$$L'_{n,w} + u_{prog} \leq \text{zul. } L'_{n,w} \text{ (dB)} \quad (47)$$

ANMERKUNG 1 Mit dem Erweiterungsfaktor der Unsicherheit k und der erweiterten Unsicherheit $k \cdot u_{prog}$ lauten die Gleichungen (45), (46) und (47) in der allgemeinen Schreibweise:

$$R'_w - k u_{prog} \geq \text{erf. } R'_w \text{ (dB)}$$

$$R'_{w,ges} - k u_{prog} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL} \text{ (dB)}$$

und

$$L'_{n,w} + k u_{prog} \leq \text{zul. } L'_{n,w} \text{ (dB)}$$

ANMERKUNG 2 Der Erweiterungsfaktor der Unsicherheit k wird mit dem Wert 1 festgelegt. Für andere Anwendungen außerhalb des Anwendungsbereichs der DIN 4109 (z. B. bei der Planung erhöhter Anforderungen an die Schalldämmung) könnten für k auch andere Festlegungen getroffen werden, um die erweiterte Unsicherheit der Prognose an individuelle Gegebenheiten anzupassen.

ANMERKUNG 3 Angaben zur Formulierung der Gleichungen (45), (46) und (47) für die Kenngrößen $D_{nT,w}$ und $L'_{nT,w}$ siehe B.5.

ANMERKUNG 4 Für Schalldruckpegel von gebäudetechnischen Anlagen und aus Betrieben liegen noch keine Angaben zur Ermittlung der Unsicherheit der Prognose vor.

Für die Ermittlung der Sicherheitsbeiwerte sind zwei Verfahren vorgesehen:

- 1) vereinfachte Ermittlung mit einem pauschalen Zu- oder Abschlag auf das Ergebnis der Prognoserechnung nach 5.3.3;
- 2) detaillierte Ermittlung durch eine Berechnung nach Anhang C.

Für die Nachweise von DIN 4109 stellt die vereinfachte Ermittlung der Sicherheitsbeiwerte den Regelfall dar.

ANMERKUNG 5 Wenn eine differenzierte Betrachtung der einzelnen Unsicherheitsbeiträge gewünscht wird oder gegenüber der vereinfachten Ermittlung eine genauere Angabe zur Unsicherheit der Prognose vorgesehen werden soll, kann ergänzend oder stattdessen auch die detaillierte Ermittlung der Sicherheitsbeiwerte herangezogen werden.

ANMERKUNG 6 Für bauaufsichtliche Nachweise sind die Sicherheitsbeiwerte nach 5.3.3 zu ermitteln, wenn nicht andere Regelungen in bauaufsichtlichen Bestimmungen bestehen.

5.3.3 Vereinfachte Ermittlung der Sicherheitsbeiwerte

Die vereinfachte Ermittlung der Sicherheitsbeiwerte sieht ohne weitere Rechnung einen pauschalen Zu- oder Abschlag auf das Ergebnis der Prognoserechnung vor.

Mit Ausnahme der Sonderregelung für Türen wird für die Luftschallübertragung im Gebäude und aus der Gebäudeumgebung zum Nachweis der Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabellen 2, 3, 4, 5, 6 oder 7, als pauschaler Wert

$$u_{\text{prog}} = 2 \text{ dB} \quad (48)$$

angesetzt.

Damit gilt zur Erfüllung der Anforderungen an die Luftschalldämmung von trennenden Bauteilen:

$$R'_{\text{w}} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{\text{w}} \quad (49)$$

Zur Erfüllung der Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gilt:

$$R'_{\text{w,ges}} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{\text{w,ges}} + \Delta_{\text{AL}} \quad (50)$$

Für Anforderungen an Türen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabellen 2, 4, 5, oder 6, und für Türen von Laubengängen mit Anforderungen an den Außenlärm nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2 wird als pauschaler Wert

$$u_{\text{prog}} = 5 \text{ dB} \quad (51)$$

angesetzt.

Damit gilt zur Erfüllung der Anforderungen an die Luftschalldämmung von Türen

$$R_{\text{w}} - 5 \text{ dB} \geq \text{erf. } R_{\text{w}} \quad (52)$$

Für die Trittschalldämmung im Massivbau und für massive Decken im Skelettbau (auch für massive Decken in Einfamilien-Doppel- und Reihenhäuser nach 4.3.2.2 und für massive Treppen an massiven ein- und zweischaligen Wänden nach 4.3.2.3) sowie für die Trittschalldämmung im Holz-, Leicht- und Trockenbau wird für den pauschalen Wert

$$u_{\text{prog}} = 3 \text{ dB} \quad (53)$$

angesetzt.

Damit gilt zur Erfüllung der Anforderungen an die Trittschalldämmung

$$L'_{\text{n,w}} + 3 \text{ dB} \leq \text{zul. } L'_{\text{n,w}} \text{ (dB)} \quad (54)$$

6 Hinweise für besondere Bausituationen

6.1 Allgemeines

Die Handhabung der in dieser Norm beschriebenen Berechnungsverfahren setzt Vertrautheit mit den bauakustischen Grundlagen und mit baukonstruktiven Gegebenheiten voraus. Dennoch können sich bei der praktischen Anwendung der Verfahren für bestimmte Bausituationen Fragen zur sachgerechten Umsetzung der Berechnungsansätze ergeben. Aus diesem Grund werden in diesem Abschnitt solche Situationen behandelt, die typische Fragestellungen zur Handhabung der Berechnungsverfahren enthalten. Die Hinweise zur Behandlung solcher besonderer Bausituationen stammen zum einen aus DIN EN 12354-1:2000-12, 4.2.4, zum anderen aus praktischen Erfahrungen im Umgang mit den Berechnungsverfahren.

6.2 Behandlung von Vorsatzkonstruktionen

Im Allgemeinen gilt bei der flankierenden Luftschallübertragung im Massivbau, dass nur raumseitig angebrachte Vorsatzschalen oder raumseitige schwimmende Estriche durch ihre bewerteten Verbesserungen des Schalldämm-Maßes $\Delta R_{i,w}$ bzw. $\Delta R_{j,w}$ zu berücksichtigen sind. Bei Vorsatzkonstruktionen, wie Vorsatzschalen vor Wänden oder schwimmenden Estrichen, beziehen sich das bewertete Schalldämm-Maß $R_{i,w}$ bzw. $R_{j,w}$

DIN 4109-2:2018-01

und das Stoßstellendämm-Maß auf das Grundbauteil, wobei die Wirkung der Vorsatzkonstruktion getrennt durch $\Delta R_{i,w}$ bzw. $\Delta R_{j,w}$ berücksichtigt wird.

Bei Vorsatzkonstruktionen an der Außenseite mit geringfügigem Einfluss auf das flankierende Verhalten des Grundbauteils, wie z. B. eine Vorsatzschale in Leichtbauweise an der Außenseite oder ein Wärmedämmverbundsystem, wird bei der Berechnung nur die innere Grundkonstruktion berücksichtigt. Die Wirkung der außen angebrachten Vorsatzkonstruktionen auf die flankierende Übertragung kann im Allgemeinen vernachlässigt werden.

6.3 Berücksichtigung von Fenstern und Türen

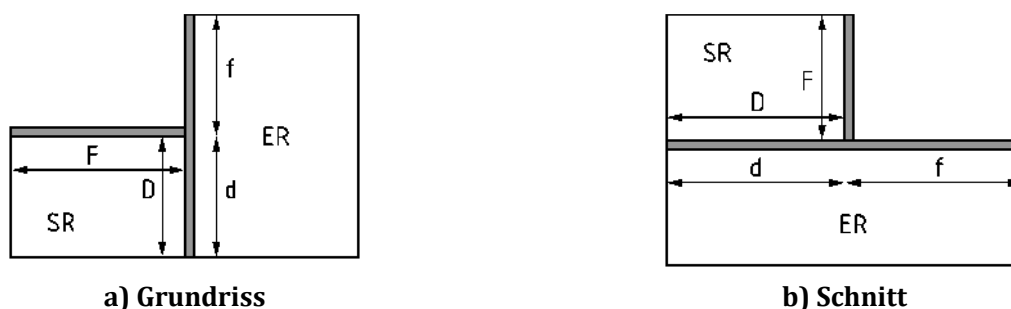
Bei flankierenden Bauteilen, die aus mehreren Teilen bestehen, ist das Schalldämm-Maß des mit dem trennenden Bauteil unmittelbar verbundenen größeren Teiles zu berücksichtigen. Wenn durchgehende Diskontinuitäten im Bauteil vorhanden sind, wie z. B. raumhohe Türen oder schwere Querbauteile, können die Flächen hinter diesen Diskontinuitäten vernachlässigt werden.

6.4 Zusammengesetzte Bauteile

Besteht eine Flankenkonstruktion aus mehreren Arten von Bauteilen, z. B. Brüstung und Fassade, die jeweils direkt mit dem trennenden Bauteil verbunden sind, so ist jede Art als gesondertes Flankenbauteil zu behandeln.

6.5 Hinweise zu versetzten Räumen

Bei horizontal oder vertikal versetzten Räumen (siehe Bild 7), wird die Fortsetzung des trennenden Bauteils als Flankenbauteil behandelt, dessen flankierende Übertragung in diesen Fällen häufig dominiert.

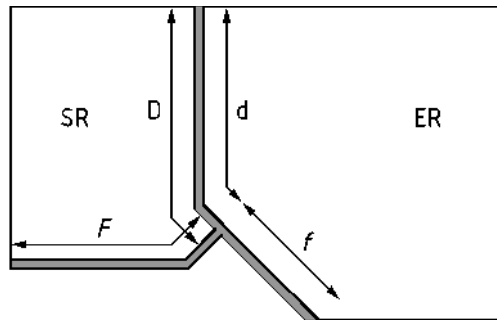


Legende

- D Trennbauteil, senderaumseitig
- F Flankenbauteil, senderaumseitig
- d Trennbauteil, empfangsraumseitig
- f Flankenbauteil, empfangsraumseitig
- SR Senderaum
- ER Empfangsraum

Bild 7 — Versetzte Räume

Bei trennenden oder flankierenden Wänden, die abgewinkelt sind (siehe Bild 8), kann die Gesamtfläche verwendet werden, wenn die Winkel an den Sprungstellen nicht zu groß sind wie das bei 90°-Ecken der Fall wäre. Im letztgenannten Fall kann eine effektive Gesamtfläche verwendet werden, die die Schnellepegeldifferenz an der Diskontinuität (Krümmung) berücksichtigt.



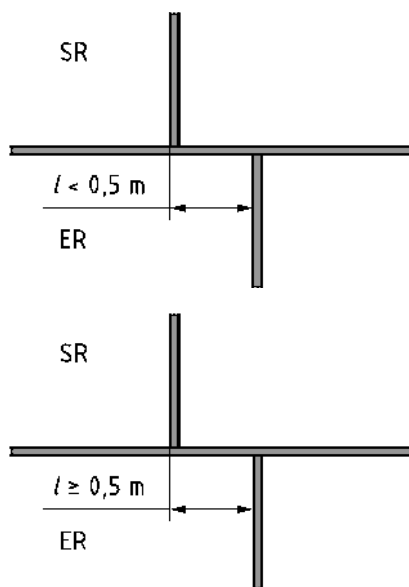
Legende

- D Trennbauteil, senderaumseitig
- F Flankenbauteil, senderaumseitig
- d Trennbauteil, empfangsraumseitig
- f Flankenbauteil, empfangsraumseitig
- SR Senderaum
- ER Empfangsraum

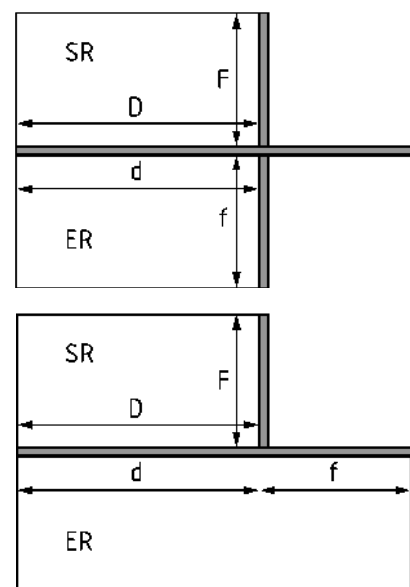
Bild 8 — Abgewinkelte trennende und flankierende Bauteile, Grundriss

6.6 Hinweise zu Bauteilverbindungen mit geringem Versatz

Häufig treten versetzte Räume mit einem relativ geringen Versatz der flankierenden Bauteile auf, wie in den nachfolgenden Beispielen (siehe Bild 9) gezeigt. Üblicherweise entspricht bei einem Versatz mit einer Länge l von weniger als 0,5 m das Stoßstellendämm-Maß in etwa dem Wert, der auch ohne Versatz für einen Kreuzstoß zu erwarten ist. Für einen Versatz größer 0,5 m kann von einem T-Stoß ausgegangen werden. Durch den Versatz wird entsprechend dem vorhergehenden Abschnitt die Fläche des trennenden Bauteils nach dem Versatz zum flankierenden Bauteil.



a) tatsächliche Raumsituation



b) idealisierte Situation im Rechenmodell

Legende

- ER Empfangsraum
- SR Senderaum
- D Trennbauteil, senderaumseitig
- F Flankenbauteil, senderaumseitig
- d Trennbauteil empfangsraumseitig
- f Flankenbauteil, empfangsraumseitig

Bild 9 — Anleitung zur Berechnung der flankierenden Übertragung bei versetzten Stößen

Anhang A (normativ)

Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole nach Tabelle A.1.

Tabelle A.1 — Verwendete Formelzeichen

Zeile	Symbol	Benennung	Einheit	Definition nach
1	A_0	Bezugsabsorptionsfläche mit $A_0 = 10 \text{ m}^2$	m^2	
2	C	Spektrumanpassungswert für mittelfrequent betonte Geräuschkennlinien	dB	3.34
3	C_1	Spektrumanpassungswert für Trittschall	dB	3.36
4	C_{tr}	Spektrumanpassungswert für tieffrequent betonte Geräuschkennlinien	dB	3.35
5	D	Schalldruckpegeldifferenz	dB	3.31
6	$D_{n,e,lab,w}$	Schallpegeldifferenz des Bauteils ermittelt im Labor	dB	
7	$D_{n,e,w}$	Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz kleiner Bauteile	dB	
8	$D_{n,f,w}$	Bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz	dB	3.4
9	$D_{n,w}$	Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz	dB	3.5
10	$D_{nT,w}$	Bewertete Standard-Schallpegeldifferenz	dB	3.6
11	$D_{v,ij}$	Schnellepegeldifferenz	dB	3.32
12	k	Erweiterungsfaktor der Unsicherheit		
13	K	Korrekturwert Flankenübertragung Trittschall Massivbau	dB	3.24
14	K_1	Korrekturwert Flankenübertragung Trittschall Holzbau Df	dB	3.22
15	K_2	Korrekturwert Flankenübertragung Trittschall Holzbau Dff	dB	3.23
16	K_{AL}	Korrekturwert Außenlärm	dB	3.20
17	K_{ij}	Stoßstellendämm-Maß	dB	3.37
18	K_{LPB}	Korrekturwert für unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel	dB	
19	K_T	Korrekturwert räumliche Zuordnung Trittschall	dB	3.25
20	l	Länge	m	
21	l_0	Bezugskopplungslänge	m	
22	l_f	Gemeinsame Kopplungslänge der Verbindungsstelle	m	

Zeile	Symbol	Benennung	Einheit	Definition nach
		zwischen dem trennenden und dem flankierenden Bauteil		
23	l_{lab}	Bezugskantenlänge / Länge schlitzförmiger Bauteile im Labor	m	
24	l_{situ}	Länge schlitzförmiger Bauteile am Bau	m	
25	L	Schalldruckpegel	dB	3.30
26	$L_{AF,max,n}$	A-bewerteter maximaler Norm-Schalldruckpegel	dB	3.1
27	$L_{AF,max,nT}$	A-bewerteter maximaler Standard-Schalldruckpegel	dB	
28	L_{eq}	Äquivalenter Dauerschallpegel	dB	3.3
29	$L_{n,eq,0,w}$	Äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel einer Rohdecke	dB	3.2
30	$L_{n,w}$	Bewerteter Norm-Trittschallpegel ohne Flankenübertragung	dB	
31	$L'_{n,w}$	Bewerteter Norm-Trittschallpegel im Bau mit Flankenübertragung	dB	3.10
32	$L'_{nT,w}$	Bewerteter Standard-Trittschallpegel mit Flankenübertragung	dB	
33	ΔL_w	Bewertete Trittschallminderung	dB	3.7
34	m'	Flächenbezogene Masse	kg/m ²	3.16
35	$m'_{f,m}$	Mittlere flächenbezogene Masse der flankierenden Bauteile	kg/m ²	
36	m'_s	Flächenbezogene Masse der Trenndecke	kg/m ²	
37	n	Laufindex		
38	$R_{Dd,w}$	Bewertetes Direktschalldämm-Maß des trennenden Bauteils	dB	3.12
39	$\Delta R_{Dd,w}$	Gesamte bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch Vorsatzkonstruktionen auf dem trennenden Bauteil	dB	
40	$R_{e,i,w}$	Bewertetes flächenbezogenes Schalldämm-Maß von Elementen	dB	3.13
41	$R_{Ff,w}$ $R_{Df,w}$ $R_{Fd,w}$	Bewertetes Flankendämm-Maß für die Übertragungswege Ff, Df und Fd	dB	
42	$R_{ij,w}$	Bewertetes Flankendämm-Maß	dB	3.14
43	$\Delta R_{ij,w}$	Gesamte bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch Vorsatzkonstruktionen	dB	3.18
44	$R_{S,w}$	Bewertetes Schalldämm-Maß des trennenden massiven Bauteils	dB	
45	$R_{S,w}$	Bewertetes Fugenschalldämm-Maß	dB	

DIN 4109-2:2018-01

Zeile	Symbol	Benennung	Einheit	Definition nach
46	$R_{S,w,k}$	Bewertetes Fugenschalldämm-Maß der Fuge k, bezogen auf eine Bauteilfläche 1 m ² und 1 m Fugenlänge	dB	
47	R_w	Bewertetes Schalldämm-Maß ohne Flankenübertragung	dB	3.15
48	ΔR_w	Bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch eine Vorsatzkonstruktion	dB	3.8
49	R'_w	Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß mit Flankenübertragung	dB	3.11
50	$R'_{w,1}$	Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß einer einschaligen Wand	dB	
51	$R'_{w,2}$	Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß einer zweischaligen Wand	dB	
52	$R'_{w,ges}$	Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm Maß	dB	
53	$R_{w,res}$	Bewertetes Schalldämm-Maß zusammengesetzter Bauteile	dB	
54	$\Delta R_{w,Tr}$	Zweischaligkeitszuschlag	dB	3.42
55	s'	Dynamische Steifigkeit	MN/m ³	
56	S_G	Grundfläche des Raumes	m ²	
57	S_i	Fläche des angeregten Bauteils im Senderraum	m ²	
58	S_j	Fläche des abstrahlenden Bauteils im Empfangsraum	m ²	
59	$S_{\text{Öffnung}}$	Fläche einer Öffnung	m ²	
60	S_s	Fläche des trennenden Bauteils	m ²	
61	u_{Bau}	Unsicherheit, die sich durch die Umsetzung des geplanten Bauwerks in die Realität ergibt	dB	
62	$u_{\text{BT,einzel}}$	Unsicherheit, die sich dadurch ergibt, dass am Bau aus der Menge der streuenden Bauteile ein anderes realisiert wird als bei der Messung im Labor	dB	
63	$u_{\text{BT,repro}}$	Unsicherheit, mit der das betrachtete Bauelement reproduziert werden kann	dB	
64	u_{Kennw}	Gesamte Unsicherheit eines Bauteilkennwertes	dB	
65	u_{Lab}	Unsicherheit der Messung des Labors an dem untersuchten Einzelobjekt	dB	
66	u_{prog}	Unsicherheit der Prognose hinsichtlich des am Bau erreichten Wertes	dB	
67	u_{rech}	Unsicherheit, die sich aus der Prognoserechnung durch die Verwendung unsicherer Eingangswerte ergibt	dB	
68	V_E	Empfangsraumvolumen	m ³	
69	$\eta_{\text{Bau,ref}}$	Mittlerer Bauverlustfaktor		3.29

Anhang B (informativ)

Ermittlung von Kenngrößen zur Planung des Schallschutzes

B.1 Allgemeines

DIN 4109-1 formuliert die bauakustischen Anforderungen an das bewertete Bau-Schalldämm-Maß R'_w und den bewerteten Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$. Im Fall der Luftschalldämmung wird beim Bau-Schalldämm-Maß definitionsgemäß die gesamte Schallübertragung zwischen zwei Räumen, egal auf welchen Wegen sie erfolgt, auf die Fläche des trennenden Bauteils bezogen. Dadurch rückt das Trennbauteil gedanklich in den Vordergrund. Infolgedessen werden die Anforderungen in DIN 4109-1 deshalb auch an die trennenden Bauteile gestellt.

DIN 4109-1 weist im Anhang A darauf hin, dass statt der Schalldämmung auch der Schallschutz zwischen zwei Räumen der bauakustischen Planung zugrunde gelegt werden kann, insbesondere wenn ein höherer Schallschutz vorgesehen werden soll. Verwiesen wird in diesem Zusammenhang u. a. auf VDI 4100. In diesem Fall wird nicht die auf die Fläche des Trennbauteils bezogene Schalldämmung betrachtet, sondern die Schallpegeldifferenz zwischen zwei Räumen. Diese kann durch die Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ beschrieben werden, bei der die Pegeldifferenz zwischen den Räumen auf die Nachhallzeit des Empfangsraumes bezogen wird. Bei dieser Betrachtungsweise steht gedanklich die Gesamtübertragung zwischen zwei Räumen, egal auf welchen Wegen, und nicht mehr das trennende Bauteil im Vordergrund.

Der Bezug auf die Nachhallzeit findet konsequenterweise nicht nur für den Luftschallschutz, sondern auch bei den anderen den Schallschutz beschreibenden Kenngrößen statt, so dass folgende Kenngrößen bei der Planung des Schallschutzes zu berücksichtigen sind:

- die Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$;
- der Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$;
- der maximale Standard-Schalldruckpegel $L_{AF,max,nT}$.

Zwischen diesen Kenngrößen und den Anforderungsgrößen von DIN 4109-1 besteht ein physikalisch eindeutiger Zusammenhang, so dass diese Größen ineinander umgerechnet werden können. Für die Umrechnung werden je nach Kenngröße Trennflächen und/oder Raumvolumina benötigt. Darauf wird nachfolgend eingegangen. Die Berechnungsverfahren nach DIN 4109 beruhen auf den Rechenverfahren nach den Normen der Reihe DIN EN 12354 (Stand Juli 2016), denen wiederum Schalldämm-Maße für die Direktämmung des Trennbauteils, die Flankendämmung und die Stoßstellendämmung zugrunde liegen. Deshalb werden mit diesen Verfahren primär Schalldämm-Maße berechnet, die nachfolgend in andere Kenngrößen des Schallschutzes umgerechnet werden können. Für die Planung erfolgt deshalb an erster Stelle die Berechnung der Schalldämmung.

Trotz gleicher Baukonstruktionen kann sich bei verschiedenen Raumgeometrien ein unterschiedlicher Schallschutz, aber auch eine unterschiedliche Schalldämmung ergeben. So ist bei der Schalldämmung die Geometrie des Trennbauteils (Fläche und Kopplungslänge) und in Sonderfällen auch die Fläche der Flankenbauteile zu berücksichtigen, bei der Standard-Schallpegeldifferenz zusätzlich das Volumen des Empfangsraumes. Deshalb muss für genaue Aussagen in beiden Fällen die Berechnung für unterschiedliche Raumgeometrien separat durchgeführt werden. Die ungünstigste Situation wird zum Nachweis der Einhaltung der Anforderungen herangezogen. Da bei der Standard-Schallpegeldifferenz die Raumvolumina

DIN 4109-2:2018-01

eine Rolle spielen, sind die Anforderungen bei unterschiedlich großen und/oder verschieden lauten Räumen vom größeren zum kleineren bzw. vom lauterem zum leiseren Raum nachzuweisen.

B.2 Schallschutz gegen Luftschallübertragung im Gebäude

Mit den in 4.2 beschriebenen Berechnungsverfahren wird zuerst das bewertete Bau-Schalldämm-Maß R'_{w} ermittelt. Anhand des Empfangsraumvolumens V_{E} und der beiden Räumen gemeinsamen Trennfläche S_{S} kann daraus die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{\text{nT,w}}$ durch folgende Umrechnung bestimmt werden:

$$D_{\text{nT,w}} = R'_{\text{w}} + 10 \lg \left(\frac{0,32 V_{\text{E}}}{S_{\text{S}}} \right) \quad (\text{B.1})$$

Dabei ist

$D_{\text{nT,w}}$ die erforderliche bewertete Standard-Schallpegeldifferenz, in dB;

R'_{w} das bewertete Bau-Schalldämm-Maß, in dB;

V_{E} das Empfangsraumvolumen, in m^3 ;

S_{S} die Trennfläche, in m^2 .

Im Rahmen eines Schallschutznachweises kann der so errechnete Wert von $D_{\text{nT,w}}$ um den in B.5 definierten Sicherheitsbeiwert vermindert werden. Für die vereinfachte Ermittlung des Sicherheitsbeiwertes kann Gleichung (B.9) angesetzt werden.

Das benötigte (erforderliche) bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. R'_{w} ergibt sich aus den Anforderungen an die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz erf. $D_{\text{nT,w}}$ durch

$$\text{erf. } R'_{\text{w}} = \text{erf. } D_{\text{nT,w}} - 10 \lg \left(\frac{0,32 V_{\text{E}}}{S_{\text{S}}} \right) \quad (\text{B.2})$$

Dabei ist

erf. R'_{w} das erforderliche bewertete Bau-Schalldämm-Maß, in dB;

erf. $D_{\text{nT,w}}$ die erforderliche bewertete Standard-Schallpegeldifferenz, in dB;

V_{E} das Empfangsraumvolumen, in m^3 ;

S_{S} die Trennfläche, in m^2 .

ANMERKUNG Die Umrechnung des Norm-Schalldruckpegels $L_{\text{AF,max,n}}$ von gebäudetechnischen Anlagen in den Standard-Schalldruckpegel $L_{\text{AF,max,nT}}$ erfolgt nach B.3 analog zu den Trittschallpegeln.

B.3 Schallschutz gegen Trittschallübertragung

Mit den in 4.3 beschriebenen Berechnungsverfahren wird zuerst der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{\text{n,w}}$ ermittelt. Anhand des Empfangsraumvolumens V_{E} kann daraus der bewertete Standard-Trittschallpegel $L'_{\text{nT,w}}$ durch folgende Umrechnung bestimmt werden:

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \lg(0,032 V_E) \quad (\text{B.3})$$

Dabei ist

$L'_{nT,w}$ der bewertete Standard-Trittschallpegel, in dB;

$L'_{n,w}$ der bewertete Norm-Trittschallpegel, in dB;

V_E das Empfangsraumvolumen, in m^3 .

Im Rahmen eines Schallschutznachweises kann der so errechnete Wert von $L'_{nT,w}$ um den in B.5 definierten Sicherheitsbeiwert vermindert werden. Für die vereinfachte Ermittlung des Sicherheitsbeiwertes kann die Gleichung (B.10) angesetzt werden.

Der benötigte bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ ergibt sich aus den Anforderungen an den bewerteten Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$ durch

$$\text{zul. } L'_{n,w} = \text{zul. } L'_{nT,w} + 10 \lg(0,032 V_E) \quad (\text{B.4})$$

Dabei ist

zul. $L'_{n,w}$ der zulässige bewertete Norm-Trittschallpegel, in dB;

zul. $L'_{nT,w}$ der zulässige bewertete Standard-Trittschallpegel, in dB;

V_E das Empfangsraumvolumen, in m^3 .

B.4 Schallschutz gegen Außenlärm

Mit den in 4.4 beschriebenen Berechnungsverfahren wird zuerst das bewertete gesamte Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile ermittelt. Anhand des Empfangsraumvolumens V_E und der nach 4.4.1 definierten Fassadenfläche S_s kann daraus die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ durch folgende Umrechnung bestimmt werden:

$$D_{nT,w} = R'_{w,ges} + 10 \lg\left(\frac{0,32 V_E}{S_s}\right) \quad (\text{B.5})$$

Dabei ist

$D_{nT,w}$ die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz, in dB;

$R'_{w,ges}$ das bewertete gesamte Bau-Schalldämm-Maß, in dB;

V_E das Empfangsraumvolumen, in m^3 ;

S_s die Trennfläche, in m^2 .

Im Rahmen eines Schallschutznachweises kann der so errechnete Wert von $D_{nT,w}$ um den in B.5 definierten Sicherheitsbeiwert vermindert werden. Für die vereinfachte Ermittlung des Sicherheitsbeiwertes kann Gleichung (B.9) angesetzt werden.

DIN 4109-2:2018-01

Das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ ergibt sich aus den Anforderungen an die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz erf. $D_{nT,w}$ durch

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = \text{erf. } D_{nT,w} - 10 \lg \left(\frac{0,32 V_E}{S_s} \right) \quad (\text{B.6})$$

Dabei ist

erf. $R'_{w,ges}$ das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß, in dB;

erf. $D_{nT,w}$ die erforderliche bewertete Standard-Schallpegeldifferenz, in dB;

V_E das Empfangsraumvolumen, in m^3 ;

S_s die Trennfläche, in m^2 .

B.5 Berücksichtigung der Unsicherheit bei Kenngrößen für den Schallschutz

Die Ausführungen zur Berücksichtigung der Unsicherheiten in 5.3 können sinngemäß auf die Kenngrößen für den Schallschutz übertragen werden.

Für die Luftschallübertragung im Gebäude und aus der Gebäudeumgebung gilt dann für die Anwendung der Sicherheitsbeiwerte:

$$D_{nT,w} - u_{\text{prog}} \geq \text{erf. } D_{nT,w} \text{ (dB)} \quad (\text{B.7})$$

und für die Trittschallübertragung:

$$L'_{nT,w} + u_{\text{prog}} \leq \text{zul. } L'_{nT,w} \text{ (dB)} \quad (\text{B.8})$$

Die vereinfachte Ermittlung der Sicherheitsbeiwerte kann unter denselben Bedingungen wie in 5.3.3 entsprechend den Gleichungen (48) bis (54) vorgenommen werden, so dass folgende Beziehungen gelten:

— Für die Luftschallübertragung im Gebäude und aus der Gebäudeumgebung mit $u_{\text{prog}} = 2 \text{ dB}$ als pauschalem Wert für den Sicherheitsbeiwert:

$$D_{nT,w} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } D_{nT,w} \text{ (dB)} \quad (\text{B.9})$$

— Für die Trittschallübertragung mit $u_{\text{prog}} = 3 \text{ dB}$ als pauschalem Wert für den Sicherheitsbeiwert:

$$L'_{nT,w} + 3 \text{ dB} \leq \text{zul. } L'_{nT,w} \text{ (dB)} \quad (\text{B.10})$$

Falls eine detaillierte Ermittlung der Sicherheitsbeiwerte erfolgen soll, kann auf die Ausführungen in Anhang C zurückgegriffen werden.

Wie in 5.2 beschrieben, wird auch bei den Kenngrößen für den Schallschutz auf 1/10 dB gerundet und der so ermittelte Wert mit dem Anforderungswert verglichen.

Anhang C (informativ)

Detaillierte Ermittlung der Unsicherheit für die Schalldämmung

C.1 Die verschiedenen Unsicherheitsbeiträge

Folgende Unsicherheitsbeiträge sind generell zu unterscheiden:

- 1) u_{Lab} , die Unsicherheit der Bestimmung eines Bauteilkennwerts eines bestimmten Exemplars in genau einem Labor. Dies umfasst die Unsicherheit bei der Durchführung des Messverfahrens (z. B. Mittelungstreuungen) und die Unsicherheit infolge der unterschiedlichen erlaubten Randbedingungen in verschiedenen Laboratorien. (u_{Lab} wird auch Vergleichsgenauigkeit oder Reproducibility u_{R} genannt);
- 2) $u_{\text{BT, repro}}$, die Unsicherheit, mit der das betrachtete Bauelement reproduziert werden kann;
- 3) $u_{\text{BT, einzel}}$, die Unsicherheit, die sich dadurch ergibt, dass am Bau aus der Menge der streuenden Bauteile ein anderes realisiert wird als bei der Messung im Labor; es gilt: $u_{\text{BT, einzel}} = u_{\text{BT, repro}}$;
- 4) u_{rech} , die Unsicherheit, die sich aus der Prognoserechnung durch die Verwendung unsicherer Eingangswerte ergibt („Fehlerfortpflanzung“);
- 5) u_{Bau} , die Unsicherheit, die sich durch die Umsetzung des geplanten Bauwerks (wie es der Prognose zugrunde liegt) in die Realität ergibt. Hierin sind die unvollständige Abbildung der Realität durch das Rechenverfahren enthalten sowie Unwägbarkeiten der Bauausführung. Nicht enthalten sind systematische und damit korrigierbare Einflüsse, wie sie z. B. bei Räumen gleicher Abmessungen beidseits eines Trennbauteils vorliegen.

Im Berechnungsverfahren werden folgende Unsicherheitswerte verwendet:

- 1) u_{Lab} , als Unsicherheit der Messung des Labors an dem untersuchten Exemplar. u_{Lab} sollte vom messenden Labor im Prüfbericht angegeben werden;
- 2) u_{Kennw} als gesamte Unsicherheit eines Bauteilkennwertes, wobei n Exemplare in n verschiedenen Laboratorien gemessen wurden und ein weiteres Exemplar am Bau realisiert wird:

$$u_{\text{Kennw}} = \sqrt{\frac{u_{\text{Lab}}^2 + u_{\text{BT, repro}}^2}{n} + u_{\text{BT, einzel}}^2} \quad (\text{C.11})$$

Dabei ist

n Anzahl der Exemplare, $n = 1, 2, 3, \dots$

Diese Angabe ist vom Hersteller als Unsicherheit des Bauteilkennwerts anzugeben bzw. befindet sich dort wo möglich bei den Bauteilkennwerten in DIN 4109-31 bis DIN 4109-36.

DIN 4109-2:2018-01

3) Unsicherheit der Prognose hinsichtlich des am Bau erreichten Wertes:

$$u_{\text{prog}} = \sqrt{u_{\text{rech}}^2 + u_{\text{Bau}}^2} \tag{C.12}$$

Dieser Wert ist vom Ersteller der Prognose anzugeben.

ANMERKUNG Die Unsicherheit der Prognose u_{prog} wird in dieser Norm als Sicherheitsbeiwert bezeichnet.

Die Zusammenhänge sind in Bild C.1 dargestellt.

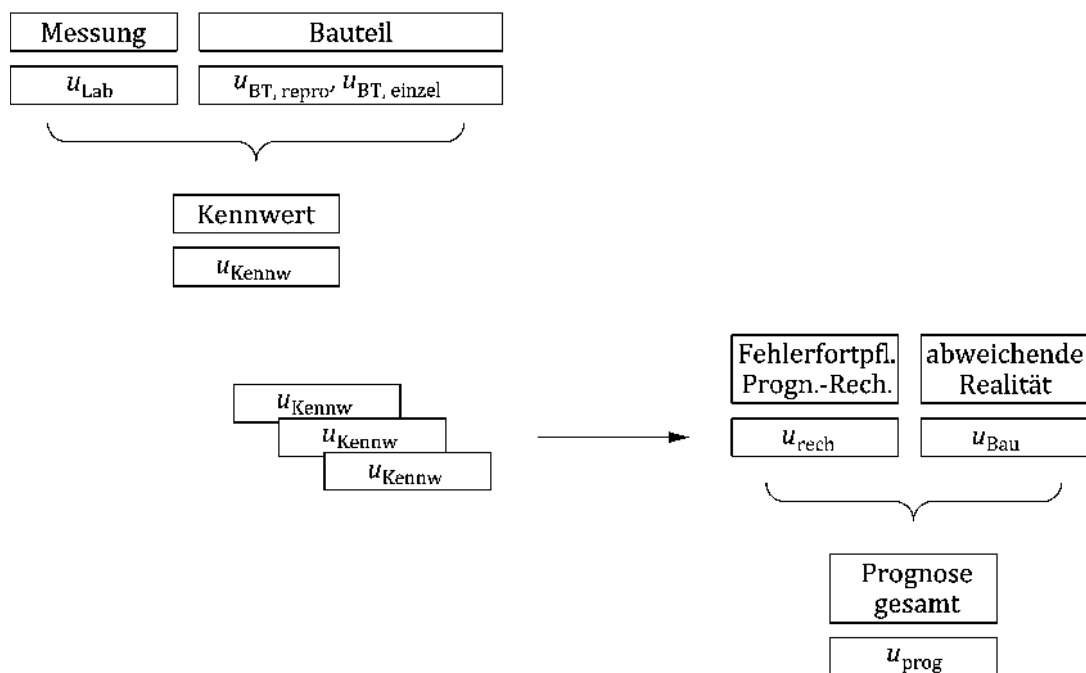


Bild C.1 — Zusammenwirken und Fortpflanzung der Unsicherheitsanteile

C.2 Berechnung des Anteils u_{rech} der Prognoserechnung

Als Eingangsgrößen sind die Kennwert-Unsicherheiten der an der Schallübertragung beteiligten Bauelemente, u_{Kennw} , einzusetzen.

Für Schalldämm-Maße ergibt sich:

$$u_{\text{rech}} = \sqrt{\sum_{i=1}^{31} \left[\frac{\partial R'_w}{\partial \text{Kennw}} u_{\text{Kennw}} \right]^2} \tag{C.13}$$

mit den partiellen Ableitungen für das Trennbauteil:

$$\frac{\partial R'_w}{\partial R_{s,w}} = \frac{10^{-R_{Dd}/10} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^4 10^{-R_{id}/10} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^4 10^{-R_{Di}/10}}{\sum_{j=1}^{13} 10^{-R_j/10}} \quad (\text{C.14})$$

für die Stoßstellendämm-Maße:

$$\frac{\partial R'_w}{\partial K_{ij}} = \frac{10^{-R_{ij}/10}}{\sum_{j=1}^{13} 10^{-R_j/10}} \quad (\text{C.15})$$

für die Sendeflanken:

$$\frac{\partial R'_w}{\partial R_i} = \frac{\frac{1}{2} (10^{-R_{ii}/10} + 10^{-R_{id}/10})}{\sum_{j=1}^{13} 10^{-R_j/10}} \quad (\text{C.16})$$

für die Empfangsflanken:

$$\frac{\partial R'_w}{\partial R_i} = \frac{\frac{1}{2} (10^{-R_{ii}/10} + 10^{-R_{Di}/10})}{\sum_{j=1}^{13} 10^{-R_j/10}} \quad (\text{C.17})$$

und für die Vorsatzschalen:

$$\frac{\partial R'_w}{\partial \Delta R_i} = \frac{10^{-R_i/10}}{\sum_{j=1}^{13} 10^{-R_j/10}} \quad (\text{C.18})$$

Bei zwei Vorsatzschalen im gleichen Ausbreitungspfad ergibt sich für die zweite Vorsatzschale:

$$\frac{\partial R'_w}{\partial \Delta R_j} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 10^{-R_i/10}}{\sum_{j=1}^{13} 10^{-R_j/10}} \quad (\text{C.19})$$

Für Trittschallpegel ergibt sich:

$$u_{\text{rech}} = \sqrt{u_{\text{Kennw}}^2(L_{n,w,eq}) + u_{\text{Kennw}}^2(\Delta L_w) + u_{\text{Kennw}}^2(K)} \quad (\text{C.20})$$

Für die Prognose von Schalldruckpegeln gebäudetechnischer Anlagen und von Betrieben im Gebäude sind derzeit noch keine Angaben zur Bestimmung der Unsicherheiten verfügbar.

Die erforderlichen Unsicherheitsangaben für die Rechnung können entweder selbst ermittelt werden oder als pauschale Werte C.3 entnommen werden.

C.3 Pauschalwerte für die Unsicherheitsbeiträge

Vorrangig sind die individuellen Unsicherheitswerte des betrachteten Einzelfalls zu verwenden. Liegen solche Werte nicht vor, sind die Pauschalwerte von DIN EN ISO 12999-1 zu übernehmen oder – falls nicht

DIN 4109-2:2018-01

zutreffend – die folgenden Werte. Diese setzen voraus, dass die schalltechnischen Kennwerte in 1/10 dB vorliegen. Bei Verwendung ganzzahliger Kennwerte ist eine systematische Verschiebung der Kennwerte um 0,5 dB (wegen der besonderen Rundungsart) sowie eine zusätzliche Rundungsunsicherheit zu berücksichtigen.

Für bewertete Schalldämm-Maße:

$$u_{\text{Lab}} = 1,2 \text{ dB}$$

$$u_{\text{BT, repro}} = 1,0 \text{ dB}$$

bzw. daraus gebildet $u_{\text{Kennw}} = 1,9 \text{ dB}$

$$u_{\text{Bau}} = 0,8 \text{ dB.}$$

Für bewertete Norm-Trittschallpegel betriebsfertiger Decken bzw. bewertete äquivalente Norm-Trittschallpegel von Rohdecken:

$$u_{\text{Lab}} = 1,5 \text{ dB}$$

$$u_{\text{BT, repro}} = 1,0 \text{ dB}$$

bzw. daraus gebildet $u_{\text{Kennw}} = 2,1 \text{ dB}$

$$u_{\text{Bau}} = 2,2 \text{ dB.}$$

Für Trittschallverbesserungsmaße von Deckenauflagen:

$$u_{\text{Lab}} = 1,0 \text{ dB}$$

$$u_{\text{BT, repro}} = 2,5 \text{ dB}$$

bzw. daraus gebildet $u_{\text{Kennw}} = 3,7 \text{ dB}$

$$u_{\text{Bau}} = 2,2 \text{ dB.}$$

Anhang D (informativ)

Rechenbeispiele

D.1 Allgemeines

In diesem Anhang werden Beispiele für die in dieser Norm enthaltenen Berechnungsverfahren gegeben.

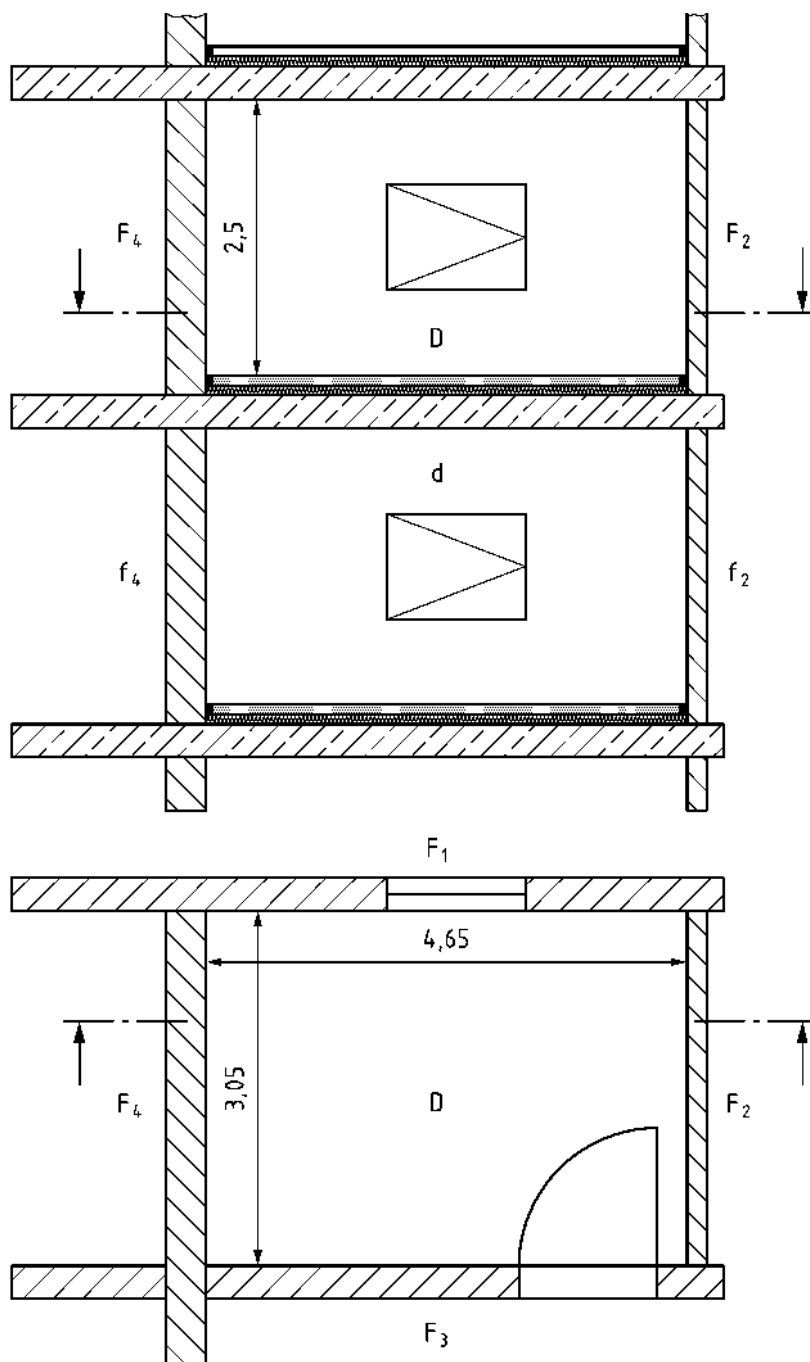
In den folgenden Rechenbeispielen wird die Vorgehensweise der anzuwendenden Verfahren anhand einzelner Berechnungsschritte dargestellt.

D.2 Luftschallübertragung

D.2.1 Massivbau

D.2.1.1 Allgemeines

Im folgenden Beispiel wird die Schalldämmung zwischen zwei unmittelbar übereinander liegenden Räumen berechnet. In Bild D.1 sind Grundriss und Schnitt der betrachteten Räume dargestellt.



Legende

- | | | | |
|----------------|-----------------------------------|----------------|--------------------------------------|
| D | Trennbauteil, senderaumseitig | F ₃ | Flankenbauteil 3, senderaumseitig |
| d | Trennbauteil, empfangsraumseitig | F ₄ | Flankenbauteil 4, senderaumseitig |
| F ₁ | Flankenbauteil 1, senderaumseitig | f ₂ | Flankenbauteil 2, empfangsraumseitig |
| F ₂ | Flankenbauteil 2 senderaumseitig | f ₄ | Flankenbauteil 4, empfangsraumseitig |

Bild D.1 — Schnitt und Grundriss von zwei übereinanderliegenden Räumen im Massivbau (Prinzipskizze)

D.2.1.2 Bauteilbeschreibung

a) Trennendes Bauteil:

D d Wohnungstrenndecke $S_S = 3,05 \text{ m} \times 4,65 \text{ m} = 14,18 \text{ m}^2$;

200 mm Stahlbeton mit schwimmendem Estrich:

$$m'_{\text{Rohdecke}} = 0,2 \text{ m} \times 2 \text{ 400 kg/m}^3 = 480 \text{ kg/m}^2;$$

Estrich:

$$s'_{\text{Dämmung}} = 15 \text{ MN/m}^3; m'_{\text{Estrich}} = 0,04 \text{ m} \times 2 \text{ 350 kg/m}^3 = 94 \text{ kg/m}^2;$$

Die Trenndecke bildet mit der Außenwand einen T-Stoß, mit den anderen flankierenden Bauteilen Kreuz-Stöße.

b) Flankierende Bauteile (jeweils im Sende- und Empfangsraum identisch)

— $F_1 f_1$ Außenwand
175 mm Kalksandstein raumseitig verputzt; RDK1,4 mit Dünnbettmörtel vermörtelt.
 $m' = 0,175 \text{ m} \times 1 \text{ 300 kg/m}^3 + 10 \text{ kg/m}^2 = 238 \text{ kg/m}^2, l_f = 4,65 \text{ m}$

— $F_2 f_2$ Innenwand 1
115 mm Porenbeton beidseitig verputzt; RDK 0,6 mit Dünnbettmörtel vermörtelt.
 $m' = 0,115 \text{ m} \times 575 \text{ kg/m}^3 + 20 \text{ kg/m}^2 = 86 \text{ kg/m}^2, l_f = 3,05 \text{ m}$

— F_3 Innenwand 2
175 mm Kalksandstein beidseitig verputzt; RDK 1,4 mit Dünnbettmörtel vermörtelt.
 $m' = 0,175 \text{ m} \times 1 \text{ 300 kg/m}^3 + 20 \text{ kg/m}^2 = 248 \text{ kg/m}^2, l_f = 4,65 \text{ m}$

— $F_4 f_4$ Wohnungstrennwand
240 mm Kalksandstein beidseitig verputzt; RDK 2,0 mit Dünnbettmörtel vermörtelt.
 $m' = 0,240 \text{ m} \times 1 \text{ 900 kg/m}^3 + 20 \text{ kg/m}^2 = 476 \text{ kg/m}^2, l_f = 3,05 \text{ m}$

Tabelle D.1 — Flächenbezogene Masse m' , daraus berechnetes bewertetes Schalldämm-Maß R_w und gemeinsame Kopplungslänge l_f der an der Schallübertragung beteiligten Bauteile

Bauteil	m' kg/m ²	Gleichung	R_w dB	l_f m
Trenndecke	480	$R_w = 30,9 \lg (480) - 22,2$	60,7	-
Außenwand (Flanke 1)	238	$R_w = 30,9 \lg (238) - 22,2$	51,2	4,65
Innenwand 1 (Flanke 2)	86	$R_w = 32,6 \lg (86) - 22,5$	40,6	3,05
Innenwand 2 (Flanke 3)	248	$R_w = 30,9 \lg (248) - 22,2$	51,8	4,65
Wohnungstrennwand (Flanke 4)	476	$R_w = 30,9 \lg (476) - 22,2$	60,5	3,05

DIN 4109-2:2018-01

Luftschallverbesserung der Vorsatzkonstruktion ΔR_w (schwimmender Estrich):

- c) Berechnung der Resonanzfrequenz f_0 nach DIN 4109-34:2016-07, Gleichung (1)

$$f_0 = 160 \sqrt{s' \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)} = 160 \sqrt{15 \left(\frac{1}{480} + \frac{1}{94} \right)} = 69,9 \text{ Hz}$$

- d) Berechnung der bewerteten Luftschallverbesserung mit DIN 4109-34:2016-07, Tabelle 1, Zeile 1, Spalte 2, in:

$$\Delta R_w = (74,4 - 20 \lg(f_0)) - \frac{R_{w,GB}}{2} = 74,4 - 20 \lg(69,9) - \frac{60,7}{2} = 7,2 \text{ dB}$$

Die Berechnung der bewerteten Flankendämm-Maße $R_{ij,w}$ erfolgt nach Gleichung (10) aus den bewerteten Direktschalldämm-Maßen $R_{i,w}$ und $R_{j,w}$, dem Stoßstellendämm-Maß K_{ij} , der bewerteten Verbesserung durch Vorsatzschalen $\Delta R_{ij,w}$ und einem Korrekturterm $10 \lg(S_s/(l_0 \cdot l_f))$ aus gemeinsamer Kopplungslänge l_f und Trennfläche S_s .

$$R_{ij,w} = \frac{R_{i,w}}{2} + \frac{R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \lg \frac{S_s}{l_0 \cdot l_f}$$

Tabelle D.2 — Berechnung des bewerteten Schalldämm-Maßes $R_{Dd,w}$ für die Direktübertragung und der bewerteten Flankendämm-Maße $R_{ij,w}$ mit den entsprechenden Eingangsdaten

Bauteil	Übertragungs- weg	$\frac{R_{i,w}}{2}$ dB	$\frac{R_{j,w}}{2}$ dB	K_{ij} dB	$10 \lg \frac{S_s}{l_0 \cdot l_f}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	$R_{ij,w}$ dB
Trenn- decke	$R_{Dd,w}$	30,4	30,4	–	–	7,2	67,9
	$R_{1d,w}$	25,6	30,4	5,2	4,8	0,0	66,0
	$R_{2d,w}$	20,3	30,4	14,3	6,7	0,0	71,6
	$R_{3d,w}$	25,9	30,4	7,0	4,8	0,0	68,1
	$R_{4d,w}$	30,3	30,4	5,7	6,7	0,0	73,0
Flanke 1	$R_{D1,w}$	30,4	25,6	5,2	4,8	7,2	73,2
	$R_{11,w}$	25,6	25,6	10,1	4,8	0,0	66,1
Flanke 2	$R_{D2,w}$	30,4	20,3	14,3	6,7	7,2	78,8
	$R_{22,w}$	20,3	20,3	17,8	6,7	0,0	65,1
Flanke 3	$R_{D3,w}$	30,4	25,9	7,0	4,8	7,2	75,3
	$R_{33,w}$	25,9	25,9	12,8	4,8	0,0	69,4
Flanke 4	$R_{D4,w}$	30,4	30,3	5,7	6,7	7,2	80,2
	$R_{44,w}$	30,3	30,3	8,8	6,7	0,0	76,0

D.2.1.3 Berechnung des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes

Das bewertete Bau-Schalldämm-Maß R'_{w} wird nach Gleichung (1) berechnet, indem die Werte der letzten Spalte von Tabelle D.2 energetisch addiert werden.

Das bewertete Bau-Schalldämm-Maß R'_{w} zwischen den Räumen ergibt sich zu $R'_{w} = 58,3$ dB.

Unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach 5.3.3, Abzug von 2 dB) kann das Ergebnis nach Gleichung (49)

$$R'_{w} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w} \text{ (dB)}$$

mit dem Anforderungswert aus DIN 4109-1 von $\text{erf. } R'_{w} \geq 53$ dB verglichen werden. Es gilt

$$(58,3 - 2) \text{ dB} = 56,3 \text{ dB} > 53 \text{ dB},$$

so dass die Anforderung erfüllt wird.

ANMERKUNG Falls zur Beurteilung des Schallschutzes die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ berechnet werden soll, geschieht das mit Hilfe von Gleichung (B.1).

$$D_{nT,w} = R'_{w} + 10 \lg \left(\frac{0,32 V_E}{S_s} \right) \text{ (dB)}$$

Es ergibt sich bei einer Raumhöhe von 2,5 m $D_{nT,w} = 58,3 \text{ dB} + 10 \lg (0,32 \times 2,5) \text{ dB} = 57,3 \text{ dB}$. Dieser Wert kann dann unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach B.5, Abzug von 2 dB) nach Gleichung (B.9) mit dem vereinbarten Anforderungswert $\text{erf. } D_{nT,w}$ verglichen werden. Es muss gelten:

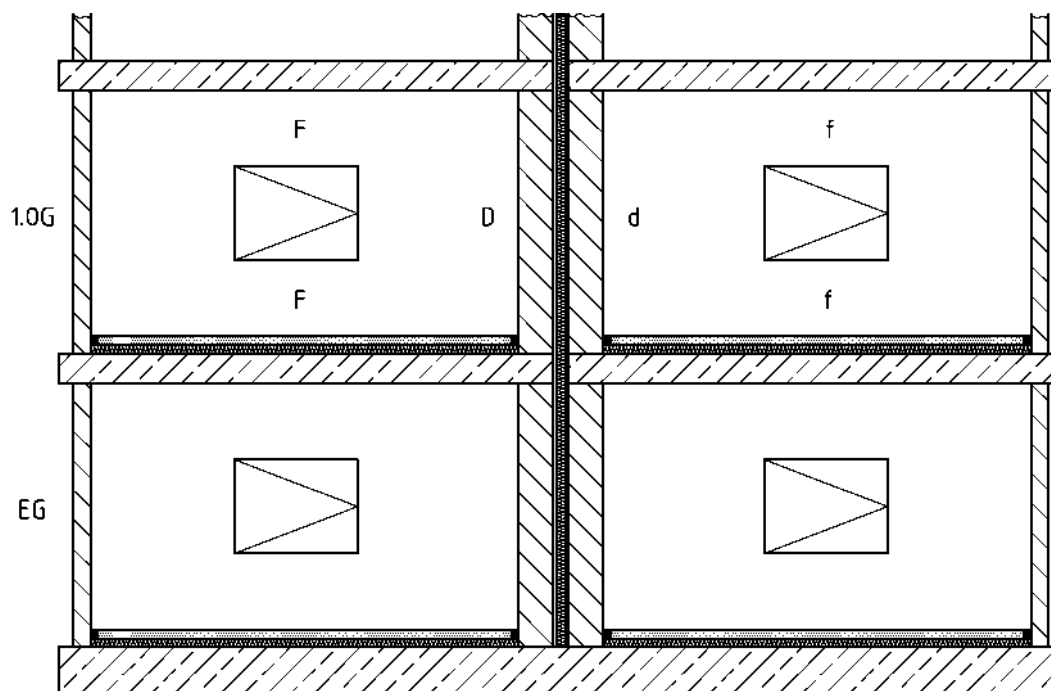
$$D_{nT,w} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } D_{nT,w}$$

D.2.2 Massive Doppel- und Reihenhäuser

D.2.2.1 Allgemeines

Im folgenden Beispiel wird die Schalldämmung zwischen zwei durch eine zweischalige Haustrennwand getrennte Räume sowohl im EG als auch im 1. OG berechnet. In Bild D.2 ist ein Schnitt der betrachteten Räume für das EG und das 1. OG dargestellt. Die Abmessungen der Räume sind identisch und betragen: $L = 4,05$ m, $B = 3,65$ m, $H = 2,5$ m.

DIN 4109-2:2018-01



Legende

- EG Erdgeschoss
- 1. OG 1. Obergeschoss
- D Trennbauteil, senderraumseitig
- F Flankenbauteil, senderraumseitig
- d Trennbauteil, empfangsraumseitig
- f Flankenbauteil, empfangsraumseitig

Bild D.2 — Schnitt einer zweischaligen Haustrennwand mit den angrenzenden Räumen (Prinzipiskizze für die Schallübertragung im 1. OG)

D.2.2.2 Bauteilbeschreibung

a) Trennendes Bauteil:

D d zweischalige Haustrennwand

175 mm HLz RDK 1,4, raumseitig verputzt

40 mm Fuge vollflächig mit Mineralfaserdämmplatten, Anwendungstyp WTH, verfüllt

175 mm HLz RDK 1,4, raumseitig verputzt

$$m'_{\text{Einzelschale}} = 0,175 \text{ m} \times 1\,300 \text{ kg/m}^3 + 10 \text{ kg/m}^2 = 238 \text{ kg/m}^2;$$

nach Gleichung (19):

$$R_{w,1} = 28 \lg (2 \times 238) - 18 \text{ dB} = 56,9 \text{ dB}$$

b) Flankierende Bauteile (im Sende- und Empfangsraum identisch)

— F₁ f₁ Außenwand

365 mm HLz verputzt; RDK 0,8 mit Dünnbettmörtel vermörtelt:

$$m' = 0,365 \text{ m} \times 775 \text{ kg/m}^3 + 30 \text{ kg/m}^2 = 313 \text{ kg/m}^2;$$

- $F_2 f_2$ Decke
200 mm Stahlbeton:
 $m'_{\text{Rohdecke}} = 0,2 \text{ m} \times 2 \text{ 400 kg/m}^3 = 480 \text{ kg/m}^2$;
- $F_3 f_3$ Innenwand 2
115 mm HLz beidseitig verputzt; RDK 0,8 mit Dünnbettmörtel vermörtelt:
 $m' = 0,115 \text{ m} \times 750 \text{ kg/m}^3 + 20 \text{ kg/m}^2 = 106 \text{ kg/m}^2$;
- $F_4 f_4$ (1. OG) Fußboden
200 mm Stahlbeton mit schwimmendem Estrich:
 $m'_{\text{Rohdecke}} = 0,2 \text{ m} \times 2 \text{ 400 kg/m}^3 = 480 \text{ kg/m}^2$;
- $F_4 f_4$ (EG) Fußboden
300 mm Bodenplatte Stahlbeton mit schwimmendem Estrich:
 $m'_{\text{Bodenplatte}} = 0,3 \text{ m} \times 2 \text{ 400 kg/m}^3 = 720 \text{ kg/m}^2$.

D.2.2.3 Berechnung des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes

Mittlere flächenbezogene Masse der nicht verkleideten massiven Bauteile:

$$m'_{f,m} = \frac{1}{3} (313 + 106 + 480) \text{ kg/m}^2 = 300 \text{ kg/m}^2$$

Da $m'_{f,m} > m'_{tr,1}$ ergibt sich für den Korrekturwert K für die flankierende Übertragung der die Haustrennwand begrenzenden Wände und Decken ein Wert von $K = 0 \text{ dB}$.

Für die **Übertragung im 1. OG** ergibt sich nach Tabelle 1, Zeile 1, ein Zuschlag von $\Delta R_{w,Tr} = 12 \text{ dB}$.

$$R'_{w,2} = R'_{w,1} + \Delta R_{w,Tr} + K = 56,9 \text{ dB} + 12 \text{ dB} + 0 \text{ dB} = 68,9 \text{ dB}$$

Unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach 5.3.3, Abzug von 2 dB) kann das Ergebnis nach Gleichung (49)

$$R'_{w,2} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_w \text{ (dB)}$$

mit dem Anforderungswert aus DIN 4109-1 verglichen werden. Da es sich im 1. OG um eine Haustrennwand zu Aufenthaltsräumen, unter denen mindestens ein Geschoss vorhanden ist, handelt, gelten die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 3, Zeile 5 mit erf. $R'_w \geq 62 \text{ dB}$. Es ergibt sich somit

$$(68,9 - 2) \text{ dB} = 66,9 \text{ dB} > 62 \text{ dB},$$

so dass die Anforderung erfüllt wird.

ANMERKUNG 1 Falls zur Beurteilung des Schallschutzes die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ berechnet werden soll, geschieht das mit Hilfe von Gleichung (B.1). Damit ergibt sich bei einer Trennfläche von $S = 10,1 \text{ m}^2$ und einem Empfangsraumvolumen von $V_E = 37,0 \text{ m}^3$

$$D_{nT,w} = R'_{w,2} + 10 \lg \left(\frac{0,32 V_E}{S} \right) = 68,9 \text{ dB} + 0,7 \text{ dB} = 69,6 \text{ dB}$$

Dieser Wert kann dann unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach B.5, Abzug von 2 dB) mit dem vereinbarten Anforderungswert erf. $D_{nT,w}$ verglichen werden. Dafür gilt der Zusammenhang in Gleichung (B.9).

DIN 4109-2:2018-01

Für die **Übertragung im EG** ergibt sich nach Tabelle 1, Zeile 6 ein Zuschlag von $\Delta R_{w,Tr} = 6$ dB. Damit ergibt sich

$$R'_{w,2} = R'_{w,1} + \Delta R_{w,Tr} + K = 56,9 \text{ dB} + 6 \text{ dB} + 0 \text{ dB} = 62,9 \text{ dB}$$

Da es sich im EG um eine Haustrennwand zu Aufenthaltsräumen im untersten Geschoss handelt, gelten die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 3, Zeile 4 mit erf. $R'_{w} \geq 59$ dB. Es ergibt sich somit

$$(62,9 - 2) \text{ dB} = 60,9 \text{ dB} > 59 \text{ dB}$$

so dass auch hier die Anforderung erfüllt wird.

ANMERKUNG 2 Für die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz ergibt sich in diesem Fall bei einer Raumtiefe von 3,65 m.

$$D_{nT,w} = R'_{w,2} + 10 \lg(0,32 \times 3,65) = 62,9 \text{ dB} + 0,7 \text{ dB} = 63,6 \text{ dB}.$$

ANMERKUNG 3 Im Dachgeschoss ist durch eine geeignete Detailausführung des Dachanschlusses an die zweischalige Haustrennwand eine ausreichende Flankendämmung des Daches sicherzustellen.

D.2.3 Leichtbau/Holzbau

Im nachfolgenden Beispiel wird die Schalldämmung zwischen zwei unmittelbar übereinander liegenden Räumen berechnet. Für eine Wohnungstrenndecke in einem Gebäude in Holzbauweise liegt die in Bild D.3 beschriebene Situation vor:

Maße in Meter

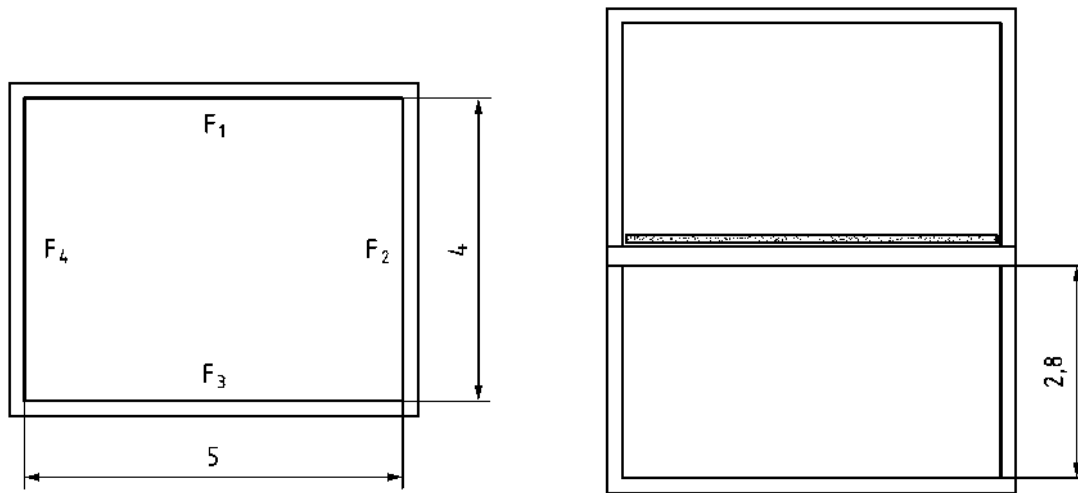


Bild D.3 — Grundriss (links) und Schnitt (rechts) zweier übereinanderliegender Räume im Holzbau (Prinzipskizze)

Die Deckenkonstruktion wird durch Bild D.4 beschrieben.

Legende

- 1 50 mm Zementestrich
- 2 15 mm Mineralwollgedämmplatte, ($s' = 10 \text{ MN/m}^3$)
- 3 30 mm Schüttung ($m' = 45 \text{ kg/m}^2$), Rieselschutz
- 4 22 mm Spanplatte, geschraubt
- 5 220 mm Balken o. Stegträger
- 6 100 mm Hohlraumdämpfung
- 7 27 mm Federschiene
- 8 12,5 mm Gipsplatte

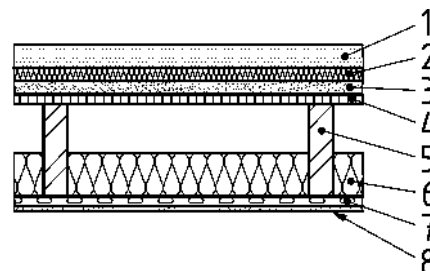


Bild D.4 — Deckenkonstruktion der Wohnungstrenndecke

Die flankierenden Wände sind Holzständerwände mit raumseitiger Beplankung aus Holzwerkstoffplatten und Gipsplatten GKB, mechanisch verbunden.

Für die Berechnung der Luftschalldämmung ergibt sich nach DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 21, Zeile 3:

Bewertetes Schalldämm-Maß der Decke (ohne Flankenübertragung): $R_w = 68 \text{ dB}$.

Für die bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz gilt nach DIN 4109-33:2016-07, 5.1.3.2, bei vertikaler Übertragung:

$$D_{n,f,w} = 67 \text{ dB.}$$

Damit ergibt sich nach 4.2.4, Gleichung (23) für die bewerteten Flankendämm-Maße $R_{Ff,w}$ mit $l_0 = 4,5 \text{ m}$:

$$\text{Wand 1 und 2: } R_{Ff,w} = 67 \text{ dB} + 10 \lg(4,5/5) + 10 \lg(20/10) = 69,6 \text{ dB;}$$

$$\text{Wand 3 und 4: } R_{Ff,w} = 67 \text{ dB} + 10 \lg(4,5/4) + 10 \lg(20/10) = 70,5 \text{ dB.}$$

Für das bewertete Bau-Schalldämm-Maß R'_w folgt nach 4.2.4, Gleichung (22):

$$R'_w = -10 \lg(10^{-6,8} + 10^{-6,96} + 10^{-7,05} + 10^{-6,96} + 10^{-7,05}) = 62,5 \text{ dB}$$

Unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach 5.3.3, Abzug von 2 dB) kann das Ergebnis nach Gleichung (49):

$$R'_w - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_w \text{ (dB)}$$

mit dem Anforderungswert aus DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 2, von erf. $R'_w \geq 54 \text{ dB}$ verglichen werden. Es gilt

$$(62,5 - 2) \text{ dB} = 60,5 \text{ dB} > 54 \text{ dB,}$$

so dass die Anforderung an die Luftschalldämmung einer Wohnungstrenndecke erfüllt wird.

ANMERKUNG 1 Falls zur Beurteilung des Schallschutzes die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ berechnet werden soll, geschieht das mit Hilfe von Gleichung (B.1). Damit ergibt sich bei einer Raumhöhe von 2,8 m

$$D_{nT,w} = R'_w + 10 \lg(0,32 \times 2,8) = 62,5 \text{ dB} - 0,5 \text{ dB} = 62,0 \text{ dB}$$

DIN 4109-2:2018-01

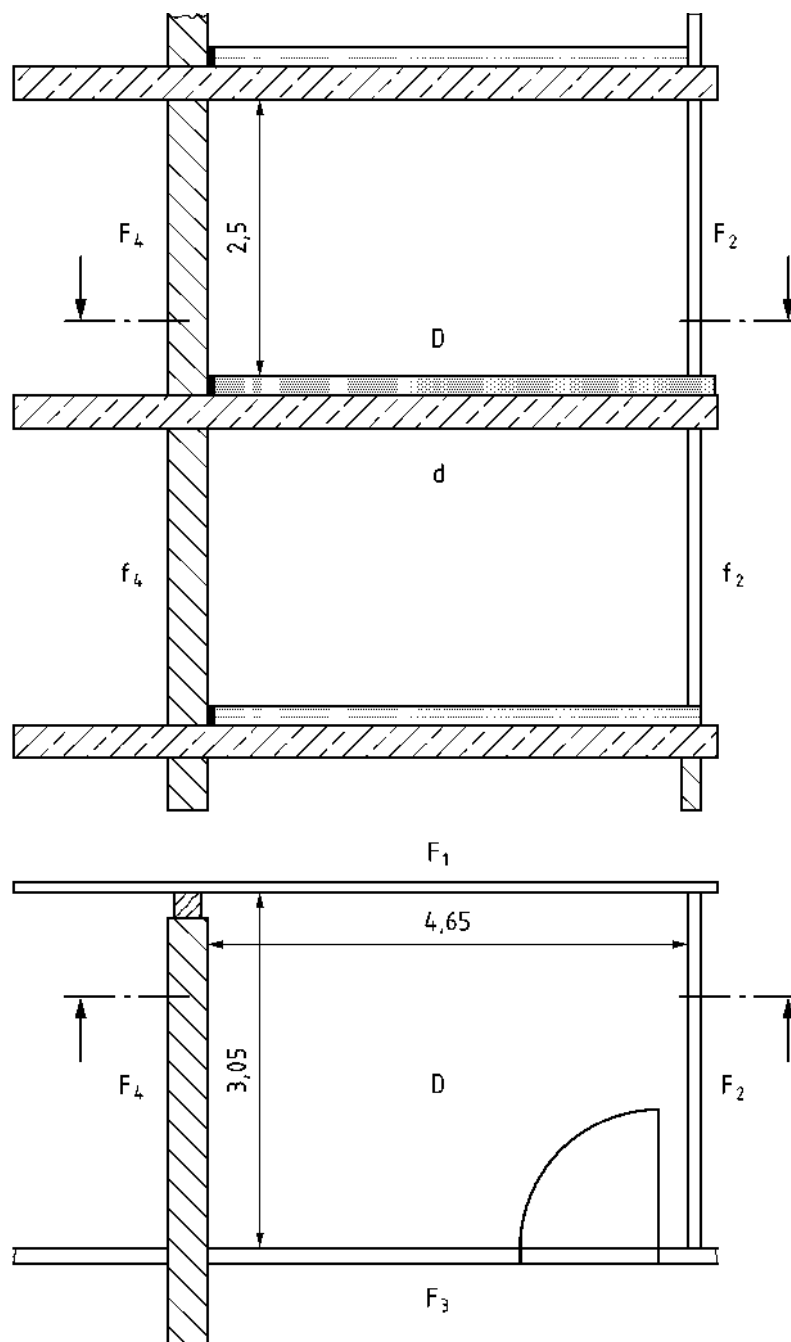
Dieser Wert kann dann unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach B.5, Abzug von 2 dB) mit dem vereinbarten Anforderungswert $erf.D_{nT,w}$ verglichen werden. Dafür gilt der Zusammenhang in Gleichung (B.9).

D.2.4 Skelettbau/Mischbauweisen

D.2.4.1 Allgemeines

Im folgenden Beispiel wird die Schalldämmung zwischen zwei unmittelbar übereinander liegenden Büroräumen berechnet. Bei dem Gebäude in Skelettbauweise sind die Decke als massive Stahlbetondecke, die Innenwände in Gipsplattenständerbauweise und die Fassade als vorgehängte Glasfassade ausgeführt. Der Grundriss und Schnitt der betrachteten Räume entsprechen Bild D.5, wobei eine flankierende Treppenhausewand als massive Stahlbetonwand ausgeführt ist. Die Bauteilaufbauten sind nachfolgend beschrieben.

Maße in Meter



Legende

- | | | | |
|----------------|-----------------------------------|----------------|--------------------------------------|
| D | Trennbauteil, senderaumseitig | F ₃ | Flankenbauteil 3, senderaumseitig |
| d | Trennbauteil, empfangsraumseitig | F ₄ | Flankenbauteil 4, senderaumseitig |
| F ₁ | Flankenbauteil 1, senderaumseitig | f ₂ | Flankenbauteil 2, empfangsraumseitig |
| F ₂ | Flankenbauteil 2, senderaumseitig | f ₄ | Flankenbauteil 4, empfangsraumseitig |

Bild D.5 — Schnitt und Grundriss von zwei übereinanderliegenden Räumen im Skelettbau (Prinzipiskizze)

DIN 4109-2:2018-01

D.2.4.2 Bauteilbeschreibung

a) Trennendes Bauteil

D d Stahlbetontrenndecke; $S_s = 3,05 \text{ m} \times 4,65 \text{ m} = 14,18 \text{ m}^2$; 240 mm Stahlbeton Verbundestrich

$$m'_{\text{Rohdecke}} = 0,24 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3 + 0,04 \text{ m} \times 2350 \text{ kg/m}^3 = 670 \text{ kg/m}^2;$$

bewertetes Schalldämm-Maß nach DIN 4109-32:2016-07, 4.1.4.2.2, Gleichung (13):

$$R_w = 30,9 \lg(670) - 22,2 \text{ dB} = 65,1 \text{ dB}.$$

Die Trenndecke bildet mit einer Treppenhauswand einen T-Stoß, die Glasfassade läuft vor der Decke durch, und die Gipskartonständerwände stehen übereinander auf dem Verbundestrich.

b) Flankierende Bauteile (im Sende- und Empfangsraum identisch)

— $F_1 f_1$ Außenwand

Glasfassade mit einer bewerteten Norm-Flankenschallpegeldifferenz von $D_{n,f,w} = 58 \text{ dB}$ entsprechend Prüfbericht des Herstellers, gemessen bei $l_{\text{lab}} = 4,5 \text{ m}$;

— $F_2 f_2$ Innenwand

100 mm Metallständerwand, doppelt beplankt mit 12,5 mm dicken Gipsplatten, Typ CW 50 \times 0,6 mit 40 mm Faserdämmstoff im Hohlraum mit einer bewerteten Flankenpegeldifferenz von $D_{n,f,w} = 76 \text{ dB}$, entsprechend DIN 4109-33:2016-07, 5.1.2.2, bei $l_{\text{lab}} = 4,5 \text{ m}$;

— F_3 Flurwand wie Innenwand;

— $F_4 f_4$ Treppenhauswand 200 mm Stahlbeton (Sichtbeton);

nach DIN 4109-32:2016-07, 4.1.4.1.1, Gleichung (3):

$$m' = 0,20 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 480 \text{ kg/m}^2;$$

bewertetes Schalldämm-Maß nach DIN 4109-32:2016-07, 4.1.4.2.2, Gleichung (13):

$$R_w = 30,9 \lg(480) - 22,2 \text{ dB} = 60,7 \text{ dB}.$$

Im Skelettbau wird die Schallübertragung über die massiven Bauteile entsprechend dem Massivbau nach 4.2.2.2, Gleichung (10) berechnet:

$$R_{ij,w} = \frac{R_{i,w}}{2} + \frac{R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \lg \frac{S_s}{l_0 \cdot l_f}$$

Es ergibt sich $\Delta R_{ij,w} = 0 \text{ dB}$, da keine Vorsatzschale vor dem massivem Bauteil vorhanden ist.

Für K_{ij} erfolgt die Berechnung (nach DIN 4109-32:2016-07, 5.2.4.1.4) für einen T-Stoß aus dem Verhältnis der flächenbezogenen Massen des Trennbauteils (Decke $m_{\perp} = 670 \text{ kg/m}^2$) und des Flankenbauteils (Treppenhauswand $m_i = 480 \text{ kg/m}^2$) mit $M = \lg(670/480) = 0,145$. Daraus ergeben sich dann die Stoßstellendämm-Maße zu

$$K_{Fd} = K_{Df} = 4,7 + 5,7 M^2 = 4,8 \text{ dB und}$$

$$K_{Ff} = 5,7 + 14,1 M + 5,7M^2 = 7,9 \text{ dB.}$$

Die gemeinsame Kopplungslänge zwischen Trenndecke und Flanke 1 (Flurwand) beträgt $l_{f1} = 3,05 \text{ m}$.

Die Schallübertragung über die Leichtbauteile wird entsprechend den Vorgaben für den Leichtbau nach 4.2.4, Gleichung (23), berechnet:

$$R_{Ff,w} = D_{n,f,w} + 10 \lg \frac{l_{lab}}{l_f} + 10 \lg \frac{S_s}{A_0}$$

Tabelle D.3 — Berechnung des bewerteten Schalldämm-Maßes $R_{Dd,w}$ für die Direktübertragung und der bewerteten Flankendämm-Maße $R_{ij,w}$ für die Übertragung über die Massivbauteile (oben Treppenwand) und für die Übertragung über die Leichtbauteile (unten) mit den entsprechenden Eingangsdaten

Bauteil	Übertragungs-weg	$\frac{R_{i,w}}{2}$ dB	$\frac{R_{j,w}}{2}$ dB	K_{ij} dB	$10 \lg \frac{S_s}{l_0 l_f}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	$R_{ij,w}$ dB
Decke	$R_{Dd,w}$	65,1/2	65,1/2	—	—	0,0	65,1
Treppenwand	$R_{D4,w}$	65,1/2	60,7/2	4,8	6,7	0,0	74,4
Treppenwand	$R_{4d,w}$	60,7/2	65,1/2	4,8	6,7	0,0	74,4
Treppenwand	$R_{44,w}$	60,7/2	60,7/2	7,9	6,7	0,0	75,3
		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \lg \frac{S_s}{A_0}$ dB	$10 \lg \frac{4,5}{l_f}$ dB		$R_{Ff,w}$ dB
Außenwand	$R_{11,w}$	58		1,5	-0,1		59,4
Innenwand	$R_{22,w}$	76		1,5	1,7		79,2
Flurwand	$R_{33,w}$	76		1,5	-0,1		77,4

D.2.4.3 Berechnung des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes

Das bewertete Bau-Schalldämm-Maß R'_w wird nach Gleichung (1) berechnet, indem die Werte der letzten Spalte von Tabelle D.3 energetisch addiert werden.

$$R'_w = -10 \lg [10^{-65,1/10} + 10^{-74,4/10} + 10^{-74,4/10} + 10^{-75,3/10} + 10^{-59,4/10} + 10^{-79,2/10} + 10^{-77,4/10}] = 58,0 \text{ dB}$$

Das bewertete Bau-Schalldämm-Maß R'_w der Wohnungstrenndecke ergibt sich zu $R'_w = 58,0 \text{ dB}$.

Unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach 5.3.3, Abzug von 2 dB) kann das Ergebnis nach Gleichung (49)

$$R'_w - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_w, \text{ (dB)}$$

DIN 4109-2:2018-01

mit dem Anforderungswert aus DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 2, Spalte 3, erf. $R'_w \geq 54$ dB verglichen werden. Es gilt

$$(58,0 - 2) \text{ dB} = 56,0 \text{ dB} > 54 \text{ dB},$$

so dass die Anforderung erfüllt wird.

ANMERKUNG Falls zur Beurteilung des Schallschutzes die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ berechnet werden soll, geschieht das mit Hilfe von Gleichung (B.1). Damit ergibt sich bei einer Raumhöhe von 2,5 m

$$D_{nT,w} = 58,0 \text{ dB} + 10 \lg(0,32 \times 2,5) \text{ dB} = 57,0 \text{ dB}.$$

Dieser Wert kann dann unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach B.5, Abzug von 2 dB) mit dem vereinbarten Anforderungswert erf. $D_{nT,w}$ verglichen werden. Dafür gilt der Zusammenhang in Gleichung (B.9).

D.3 Trittschallübertragung

D.3.1 Massive Decken

Im folgenden Beispiel wird die Trittschalldämmung in einen unmittelbar darunterliegenden Raum berechnet. Die Bauteilbeschreibung und die Abmessungen des Empfangsraumes entsprechen dem Empfangsraum in Bild D.1, wobei die Anregung auf der Stahlbetondecke mit dem schwimmenden Estrich erfolgt.

- Berechnung von $L_{n,eq,0,w}$ aus der flächenbezogenen Masse der Massivdecke mit Gleichung (21) aus DIN 4109-32:2016-07:

$$L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \lg(480) = 70,2 \text{ dB}$$

- Berechnung der bewerteten Trittschallminderung ΔL_w durch eine Deckenauflage (schwimmender Estrich mit $s'_{\text{Dämmung}} = 15 \text{ MN/m}^3$; $m'_{\text{Estrich}} = 94 \text{ kg/m}^2$) mit Gleichung (3) aus DIN 4109-34:2016-07:

$$\Delta L_w = 13 \lg(94) - 14,2 \lg(15) + 20,8 = 29,8 \text{ dB}$$

- Berechnung des Korrekturwertes K für die flankierende Übertragung aus der mittleren flächenbezogenen Masse der flankierenden Bauteile mit Gleichung (26):

$$m'_{\text{mittel}} = \frac{1}{4}(238 + 86 + 248 + 476) \text{ kg/m}^2 = 262 \text{ kg/m}^2$$

$$K = 0,6 + 5,5 \lg\left(\frac{480}{262}\right) = 2,0 \text{ dB}$$

- Berechnung des resultierenden bewerteten Norm-Trittschallpegels nach Gleichung (25):

$$L'_{n,w} = (70,2 - 29,8 + 2) \text{ dB} = 42,4 \text{ dB}$$

Unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach 5.3.3, Zuschlag von 3 dB) kann das Ergebnis nach Gleichung (54)

$$L'_{n,w} + 3 \text{ dB} \leq \text{zul. } L'_{n,w} \text{ (dB)}$$

mit der Anforderung an die Trittschalldämmung von Wohnungstrenndecken in Mehrfamilienhäusern und gemischt genutzten Gebäuden von DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 2, Spalte 4, zul. $L'_{n,w} \leq 50$ dB, verglichen werden. Es gilt

$$(42,4 + 3)\text{dB} = 45,4 \text{ dB} < 50 \text{ dB},$$

so dass die Anforderung erfüllt wird.

ANMERKUNG Falls zur Beurteilung des Schallschutzes der bewertete Standard-Trittschallschallpegel $L'_{nT,w}$ berechnet werden soll, geschieht das mit Hilfe der folgenden Gleichung (B.3):

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \lg(0,032 V_E) \text{ (dB)}.$$

Damit ergibt sich:

$$L'_{nT,w} = 42,4 \text{ dB} - 10 \lg(0,032 V_E)\text{dB} = 41,9 \text{ dB}.$$

Dieser Wert kann dann unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach B.5, Zuschlag von 3 dB) mit dem vereinbarten Anforderungswert erf. $L_{nT,w}$ verglichen werden. Dafür gilt der Zusammenhang in Gleichung (B.10).

$$L'_{nT,w} + 3 \text{ dB} \leq \text{zul. } L'_{nT,w} \text{ (dB)}.$$

D.3.2 Massive Treppen

D.3.2.1 Allgemeines

Der Trittschallschutz massiver Treppen wird anhand der Ausführungsbeispiele in DIN 4109-32:2016-07, 4.9.4, und den Festlegungen nach 4.3.2.3 nachgewiesen.

D.3.2.2 Fall 1

Ein massives Treppenpodest (Stahlbeton, $d \geq 120$ mm) ist fest mit einer einschaligen massiven Treppenraumwand ($m' \geq 470$ kg/m²) verbunden. Auf dem Podest ist ein schwimmender Estrich mit einer bewerteten Trittschallminderung $\Delta L_w = 26$ dB aufgebracht. An die Treppenraumwand grenzt ein schutzbedürftiger Raum mit einem Volumen von 40 m³ an.

Treppenpodest nach DIN 4109-32:2016-07, Tabelle 6, Zeile 1, Spalte 2,

$$L_{n,eq,0,w} = 63 \text{ dB},$$

mit schwimmendem Estrich

$$\Delta L_w = 26 \text{ dB},$$

ergibt mit Gleichung (30)

$$L'_{n,w} = 63 \text{ dB} - 26 \text{ dB} = 37 \text{ dB}.$$

Unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach 5.3.3, Zuschlag von 3 dB) kann das Ergebnis nach Gleichung (54)

$$L'_{n,w} + 3 \text{ dB} \leq \text{zul. } L'_{n,w} \text{ (dB)}$$

DIN 4109-2:2018-01

mit der Anforderung an die Trittschalldämmung in Mehrfamilienhäusern und gemischt genutzten Gebäuden von DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 12, Spalte 4, zul. $L'_{n,w} \leq 53$ dB, verglichen werden. Es gilt

$$(37 + 3) \text{ dB} = 40 \text{ dB} < 53 \text{ dB},$$

so dass die Anforderung erfüllt wird.

ANMERKUNG Falls zur Beurteilung des Schallschutzes der bewertete Standard-Trittschallschallpegel $L_{nT,w}$ berechnet werden soll, ergibt sich dafür mit Gleichung (B.3):

$$L'_{nT,w} = 37 \text{ dB} - 10 \lg(0,032 \times 40) \text{ dB} = 35,9 \text{ dB}.$$

Dieser Wert kann dann unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach B.5, Zuschlag von 3 dB) mit dem vereinbarten Anforderungswert zul. $L_{nT,w}$ verglichen werden. Dafür gilt der Zusammenhang in Gleichung (B.10).

D.3.2.3 Fall 2

Ein massiver Treppenlauf (Stahlbeton, $d \geq 120$ mm) ist von der einschaligen massiven Treppenraumwand abgesetzt. Für den Lauf sind weder trittschallmindernde Maßnahmen (trittschalldämmender Gehbelag oder schwimmender Estrich) noch eine Entkoppelung vorgesehen. An die Treppenraumwand grenzt ein schutzbedürftiger Raum mit einem Volumen von 30 m^3 an.

Treppenlauf nach DIN 4109-32:2016-07, Tabelle 6, Zeile 3, Spalte 3:

$$L'_{n,w} = 64 \text{ dB}.$$

Unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach 5.3.3, Zuschlag von 3 dB) kann das Ergebnis wie in Fall 1 mit der Anforderung an die Trittschalldämmung aus DIN 4109-1 verglichen werden. Es gilt

$$(64 + 3) \text{ dB} = 67 \text{ dB} > 53 \text{ dB},$$

so dass die Anforderung an die Trittschalldämmung in Mehrfamilienhäusern und gemischt genutzten Gebäuden nach DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 2, Zeile 12, nicht erfüllt wird.

ANMERKUNG 1 Zur Einhaltung der Anforderungen können elastisch gelagerte Treppenläufe oder starr mit elastisch gelagerten Podesten verbundene Läufe nach DIN 4109-32:2016-07, 4.9.4 vorgesehen werden.

ANMERKUNG 2 Falls zur Beurteilung des Schallschutzes der bewertete Standard-Trittschallschallpegel $L_{nT,w}$ berechnet werden soll, ergibt sich dafür mit Gleichung (B.3):

$$L'_{nT,w} = 64 \text{ dB} - 10 \lg(0,032 \times 30) \text{ dB} = 64,2 \text{ dB}.$$

Dieser Wert kann dann unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach B.5, Zuschlag von 3 dB) mit dem vereinbarten Anforderungswert zul. $L'_{nT,w}$ verglichen werden. Dafür gilt der Zusammenhang in Gleichung (B.10).

D.3.3 Decke in Holzbauweise

Das folgende Beispiel behandelt die Trittschalldämmung einer Wohnungstrenndecke in Holzbauweise. Betrachtet wird die Übertragung in den unmittelbar darunterliegenden Raum. Die Übertragungssituation, die Bauteilbeschreibung und die Abmessungen des Empfangsraumes entsprechen der Beschreibung in D.2.3.

Für die Berechnung der Trittschalldämmung ergibt sich nach DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 21, Zeile 3:

Bewerteter Norm-Trittschallpegel (ohne Flankenübertragung): $L_{n,w} = 36$ dB.

Für die weitere Berechnung werden nach 4.3.3.1.1, Gleichung (31), die Korrekturwerte K_1 und K_2 benötigt. Nach Tabelle 3 ergibt sich, wie in Bild D.6 dargestellt, $K_1 = 3$ dB.




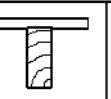
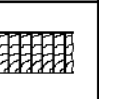
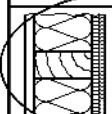
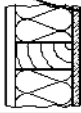
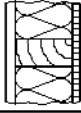

1		2				
Wandaufbau im Empfangsraum		Deckenaufbau				
						
	Wandbekleidung GK + HW	$K_1 = 6$ dB	$K_1 = 3$ dB	$K_1 = 1$ dB		
	GF	$K_1 = 7$ dB	$K_1 = 4$ dB	$K_1 = 1$ dB		
	HW	$K_1 = 9$ dB	$K_1 = 5$ dB	$K_1 = 4$ dB		
	Holz- oder HW-Element					

Bild D.6 — Ermittlung des Korrekturwertes K_1 anhand der Tabelle 3

Eine Zwischenrechnung führt zu $L_{n,w} + K_1 = 36 + 3 = 39$ dB (Eingangswert für K_2).

Für den Korrekturwert K_2 ergibt sich damit nach Tabelle 4, wie in Bild D.7 gezeigt wird, $K_2 = 4$ dB.

DIN 4109-2:2018-01

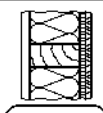


Wandaufbau im Sende- und Empfangsraum	Estrichaufbau	Trittschallübertragung auf dem Weg Dd + Df: $L_{n,w} + K_1$ in dB																	$L_{n,DFE,w}$ dB				
		35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51		52	53	54	>55
 GKB + HWS	a)	10	9	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	44
	b)	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	40
	c)	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	38
 HWS  Holz- oder HWS-Element	a)	11	10	10	9	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	46
	b)	10	10	9	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	45
	c)	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	42

Bild D.7 — Ermittlung des Korrekturwertes K_2 anhand der Tabelle 4

Damit ergibt sich mit Gleichung (31):

$$L'_{n,w} = (36 + 3 + 4)\text{dB} = 43 \text{ dB.}$$

Unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach 5.3.3, Zuschlag von 3 dB) kann das Ergebnis nach Gleichung (54)

$$L'_{n,w} + 3 \text{ dB} \leq \text{zul. } L'_{n,w} \text{ (dB)}$$

mit der Anforderung an die Trittschalldämmung von Wohnungstrenndecken in Mehrfamilienhäusern und gemischt genutzten Gebäuden aus DIN 4109-1:2018-01 (Tabelle 2, Zeile 2, Spalte 4), $\text{zul. } L'_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$, verglichen werden. Es gilt

$$(43 + 3)\text{dB} = 46 \text{ dB} < 50 \text{ dB,}$$

so dass die Anforderung erfüllt wird.

ANMERKUNG Falls zur Beurteilung des Schallschutzes der bewertete Standard-Trittschallschallpegel $L_{nT,w}$ berechnet werden soll, geschieht das mit Hilfe der Gleichung (B.3):

$$L'_{nT,w} = 43 - 10 \lg(0,032 \times 56)\text{dB} = 40,5 \text{ dB.}$$

Dieser Wert kann dann unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach B.5, Zuschlag von 3 dB) mit dem vereinbarten Anforderungswert $\text{erf. } L'_{nT,w}$ verglichen werden. Dafür gilt der Zusammenhang in Gleichung (B.10):

$$L'_{nT,w} + 3 \text{ dB} \leq \text{zul. } L'_{nT,w} \text{ (dB);}$$

$$40,5 \text{ dB} + 3 \text{ dB} \leq \text{zul. } L'_{nT,w} \text{ (dB).}$$

D.4 Außenlärm

D.4.1 Allgemeines

Im nachfolgenden Beispiel wird die Schalldämmung gegenüber Außenlärm berechnet. Die Bauteilbeschreibung und die Abmessungen des Empfangsraumes entsprechen dem Empfangsraum in Bild D.1.

D.4.2 Bauteilbeschreibung (Außenbauteile)

— Wand

175 mm Kalksandstein raumseitig verputzt; RDK 1,4 mit Dünnbettmörtel vermörtelt.

$$m' = 0,175 \text{ m} \times 1300 \text{ kg/m}^3 + 10 \text{ kg/m}^2 = 238 \text{ kg/m}^2;$$

Wandfläche ohne Fenster und Rollladenkasten:

$$S_W = 4,65 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} - (1,37 \text{ m} \times 1,25 \text{ m}) - 0,34 \text{ m}^2;$$

Außenseitig mit Wärmedämmverbundsystem (WDVS), bewertete Verbesserung der Direktschalldämmung $\Delta R_{Dd,w} = 0,6 \text{ dB}$;

ANMERKUNG Das wäre z. B. bei folgendem Wärmedämmverbundsystem der Fall: Polystyrol $d = 200 \text{ mm}$, $s' = 25 \text{ MN/m}^3$, Klebefläche $F = 60 \%$; Putz $m' = 15 \text{ kg/m}^2$, ohne Verdübelung.

— Fenster

Zweischeibenisolierverglasung, $R_{F,w} = 36 \text{ dB}$; $S = 1,37 \text{ m} \times 1,25 \text{ m} = 1,71 \text{ m}^2$;

— Rollladenkasten

$$D_{n,e,w} = 55 \text{ dB}.$$

D.4.3 Berechnung der Schalldämmung der Wand mit Wärmedämmverbundsystem

a) Schalldämmung der Massivwand ohne Wärmedämmverbundsystem nach Gleichung (13) aus DIN 4109-32:2016-07:

$$0R_{s,w} = 30,9 \lg(238) - 22,2 \text{ dB} = 51,2 \text{ dB};$$

b) Die Schalldämmung der Wand mit WDVS berechnet sich dann mit Gleichung (4) zu

$$R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Delta R_{Dd,w} = (51,2 + 0,6) \text{ dB} = 51,8 \text{ dB}.$$

D.4.4 Berechnung des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes

Die Übertragung der massiven, die Außenwand flankierenden Bauteile kann nach 4.4.3 aufgrund des gegenüber der Anforderung deutlich höheren Schalldämm-Maßes der Außenwand vernachlässigt werden. Die Berechnung von $R'_{w,ges}$ kann deshalb vereinfacht nach Gleichung (35) durchgeführt werden. Die dafür benötigten Größen $R_{e,i,w}$ werden wie folgt ermittelt:

DIN 4109-2:2018-01

Das bewertete Schalldämm-Maß des Bauteils $R_{w,i}$ wird nach Gleichung (37) entsprechend der Fläche S_i des Bauteils i auf die schallübertragende Gesamtfläche S_s bezogen:

$$R_{e,i,w} = R_{i,w} + 10 \lg \left(\frac{S_s}{S_i} \right) \text{ (dB)}.$$

Die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des Elements i wird nach Gleichung (38) ebenfalls auf die schallübertragende Gesamtfläche S_s bezogen:

$$R_{e,i,w} = D_{n,e,i,w} + 10 \lg \left(\frac{S_s}{A_0} \right) \text{ (dB)}.$$

In nachfolgender Tabelle sind die entsprechenden Größen dargestellt. Die übertragende Gesamtfläche S_s ergibt sich entsprechend den Raumabmessungen zu $S_s = 4,65 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} = 11,63 \text{ m}^2$.

Tabelle D.4 — Flächen und bewertete Schalldämm-Maße der Bauteile sowie bewertete Norm-Schallpegeldifferenzen der in die Fassade integrierten Elemente und daraus berechnete bewertete und auf die übertragende Gesamtfläche S_s bezogene Schalldämm Maße $R_{e,w}$

	S m ²	R_w dB	$D_{n,e,w}$ dB	$R_{e,w}$ dB
Wand mit Wärmedämmverbundsystem	9,57	51,8		52,6
Fenster	1,71	36,0		44,3
Rollladenkasten			55,0	55,7

Das bewertete gesamte Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Fassade wird berechnet, indem die Werte der letzten Spalte von Tabelle D.4 in Gleichung (35) eingesetzt werden:

$$R'_{w,ges} = -10 \lg [10^{-52,6/10} + 10^{-44,3/10} + 10^{-55,7/10}] = 43,4 \text{ dB}.$$

$R'_{w,ges}$ der Fassade ergibt sich daraus zu $R'_{w,ges} = 43,4 \text{ dB}$. Unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach 5.3.3, Abzug von 2 dB) kann das Ergebnis nach Gleichung (32) mit dem Anforderungswert aus DIN 4109-1:2018-01, 7.1 erf. $R'_{w,ges}$ entsprechend dem maßgeblichen Außenlärmpegel und der Raumart) verglichen werden. Es muss gelten:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL} \text{ (dB)}.$$

Nach Gleichung (33) gilt für K_{AL} :

$$K_{AL} = 10 \lg \left(\frac{S_{(W+F)}}{0,8 S_G} \right)$$

Mit

$$S_{(W+F)} = 4,65 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} = 11,63 \text{ m}^2$$

und

$$S_G = 4,65 \text{ m} \times 3,05 \text{ m} = 14,18 \text{ m}^2$$

ergibt sich K_{AL} zu 0,1 dB. Damit muss für den Nachweis gelten:

$$43,4 \text{ dB} - 2 \text{ dB} = 41,4 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + 0,1 \text{ dB.}$$

Wenn das Gebäude als Wohngebäude angenommen wird und sich im Lärmpegelbereich IV befindet, gilt mit den Anforderungen aus DIN 4109-1:2018-01, 7.1:

$$41,4 \text{ dB} \geq 40 \text{ dB} + 0,1 \text{ dB} = 40,1 \text{ dB.}$$

Die Anforderungen werden somit eingehalten.

ANMERKUNG Falls zur Beurteilung des Schallschutzes die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w,ges}$ berechnet werden soll, geschieht das analog zu Gleichung (B.5) mit folgender Beziehung:

$$D_{nT,w,ges} = R'_{w,ges} + 10 \lg \left(\frac{0,32 V_E}{S_s} \right).$$

Mit

$$V_E = 4,65 \text{ m} \times 3,05 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$$

und

$$S_s = 4,65 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$$

ergibt sich:

$$D_{nT,w,ges} = 43,4 \text{ dB} + 10 \lg(0,32 \times 3,05) \text{ dB} = 43,4 \text{ dB} - 0,1 \text{ dB} = 43,3 \text{ dB.}$$

Dieser Wert kann dann unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes (vereinfachte Ermittlung nach B.5, Abzug von 2 dB) mit dem vereinbarten Anforderungswert $\text{erf. } D_{nT,w,ges}$ verglichen werden. Dafür gilt der Zusammenhang in Gleichung (B.9).

D.5 Gebäudetechnische Anlagen

Derzeit sind noch keine Berechnungsbeispiele möglich.

DIN 4109-2:2018-01

Literaturhinweise

DIN 4109:1989-11, *Schallschutz im Hochbau — Anforderungen und Nachweise*

DIN EN 14366, *Messung der Geräusche von Abwasserinstallationen im Prüfstand*

VDI 3722-2, *Wirkung von Verkehrsgeräuschen — Blatt 2: Kenngrößen beim Einwirken mehrerer Quellenarten*

VDI 4100, *Schallschutz im Hochbau — Wohnungen — Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz*

DIN EN ISO 10848-1, *Akustik — Messung der Flankenübertragung von Luftschall und Trittschall zwischen benachbarten Räumen in Prüfständen — Teil 1: Rahmendokument*

DIN EN ISO 10848-2, *Akustik — Messung der Flankenübertragung von Luftschall und Trittschall zwischen benachbarten Räumen in Prüfständen — Teil 2: Anwendung auf leichte Bauteile, wenn die Verbindung geringen Einfluss hat*

DIN EN ISO 10848-3, *Akustik — Messung der Flankenübertragung von Luftschall und Trittschall zwischen benachbarten Räumen in Prüfständen — Teil 3: Anwendung auf leichte Bauteile, wenn die Verbindung wesentlichen Einfluss hat*

DIN EN ISO 12354-1, *Bauakustik — Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften — Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen*

DIN EN ISO 12354-2, *Bauakustik — Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften — Teil 2: Trittschalldämmung zwischen Räumen*

DIN EN ISO 12354-3, *Bauakustik — Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften — Teil 3: Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegen Außenlärm*

Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm

Maack, J., *Schallschutz zwischen Reihenhäusern mit unvollständiger Trennung*. Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben BBR Z 6-5.4-02.19, gefördert durch Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, 2005

Wittstock, V.; *Berechnung der Prognose-Unsicherheit nach DIN 4109*, Forschungsvorhaben 5.75.4 des DIBt, zu beziehen durch: Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Kötz, W.D.: *Zur Berechnung der erforderlichen Schalldämmung bei Räumen mit mehreren Außenwänden*, aus „Zeitschrift für Lärmbekämpfung“ Zfl 45 (1998), Nr.2, S. 73-76