Neubau der Bundesautobahn A 20

Von Bau-km **7+415,000** bis Bau-km **22+650,000**

von NK 2222 112-0,563 km nach NK 2123 027+0,926 km

Nächster Ort: **Glückstadt**

Baulänge: **15,235 km**

Planfeststellung

A 20 – Nord-West-Umfahrung Hamburg

Abschnitt
B 431 bis A 23

Deckblatt

Schall- und erschütterungstechnische Untersuchung zum Baubetrieb

Das vorliegende Deckblatt
stellt eine neue Unterlage dar, die für die
3. Planänderung ausgearbeitet wurde.

OBERMEYER

Institut für Umweltschutz und Bauphysik

VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle für Güteprüfungen nach DIN 4109 – Messstelle nach § 29b BImSchG

Schall- und erschütterungstechnische Untersuchung zum Baubetrieb

Projekt:	Neubau der A 20 – Nord - West - Umfahrung Abschnitt B 431 bis A 23
Auftraggeber	DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin
Projekt-Nr.	26637
Datum	26.03.2020

ilac-MRA

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-20137-02-00

OBERMEYER Planen + Beraten GmbH
Hauptsitz: Hansastr. 40 • 80686 München
Tel.: +49 89 57 99-635 • Fax: +49 89 57 99-666
E-Mail: info@opb.de • www.opb.de

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 1

2 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung 2

3 Beschreibung des Untersuchungsgebietes 3

4 Grundlagen der Baulärmuntersuchung 4

4.1 Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) 4
4.2 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes 6

5 Vorbelastung 7

6 Schallimmissionen während der Bauzeit 8

6.1 Berechnungsverfahren 8
6.2 Schallabstrahlung der Baumaschinen 9
6.3 Schallleistungsbilanzen der einzelnen Bauphasen 10

7 Schalltechnische Betrachtung der einzelnen Bauphasen 11

7.1 Spülleitungen 11
7.1.1 Emissionen der Spülleitungen 11
7.1.2 Immissionen aus den Spülleitungen 12
7.1.3 Schallschutzmaßnahmen 13
7.2 Sandentnahmestelle 14
7.2.1 Emissionen der Sandentnahmestellen 14
7.2.2 Immissionen aus der Sandentnahmestelle 16
7.2.3 Schallschutzmaßnahmen 16
7.3 Bau der Autobahntrasse A20 17
7.3.1 Emissionen aus dem Bau der Autobahntrasse 17
7.3.2 Immissionen aus dem Bau der Autobahntrasse 18
7.3.3 Schallschutzmaßnahmen 19
7.4 Herstellung der Sandsäulen 20
7.4.1 Emissionen aus der Herstellung der Sandsäulen 20
7.4.2 Immissionen aus der Herstellung der Sandsäulen 20
7.5 Herstellung der Kreuzungsbauwerke 22
7.5.1 Emissionen aus der Herstellung der Kreuzungsbauwerke 23
7.5.2 Immissionen aus der Herstellung der Kreuzungsbauwerke 24
7.5.3 Schallschutzmaßnahmen 28
7.6 Erstellung des Asphaltbelags 30
7.6.1 Emissionen aus der Asphaltierarbeiten 30
7.6.2 Immissionen aus der Asphaltierarbeiten 30
7.6.3 Schallschutzmaßnahmen 31
7.7 Erstellung der Schallschutzwände 31
7.7.1 Emissionen aus der Erstellung der Schallschutzwände 31
7.7.2 Immissionen aus der Erstellung der Schallschutzwände 32
7.7.3 Schallschutzmaßnahmen 37

7.8 Übrige Bauphasen 37
7.9 Maximalpegelkriterium 37
7.10 Beurteilung der Schallschutzmaßnahmen 38

8 Erschütterungen 40

8.1 Was sind Erschütterungen und sekundärer Luftschall? 40
8.2 Erschütterungswirkungen während der Bauzeit 41
8.2.1 Allgemeines zu Erschütterungen während der Bauzeit 41
8.2.2 Erschütterungen bezogen auf den Menschen (DIN 4150 Teil 2) 41
8.2.3 Erschütterungen bezogen auf Gebäude (DIN 4150 Teil 3) 43
8.3 Beurteilung der Erschütterungen während der Bauzeit 44
8.3.1 Beurteilung der Verdichtungsarbeiten (Vibrationswalze) 44
8.3.2 Beurteilung der Rammarbeiten (Vibrationsramme) 47
8.3.3 Beurteilung der Rammarbeiten (Schlagramme) 49
8.3.4 Beurteilung der Verdichtungsarbeiten (Sandsäulen) 50

9 Mögliche Schutzmaßnahmen 51

10 Zusammenfassung 52

11 Literaturverzeichnis 54

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm 4
Tabelle 2: Zeitkorrekturen der AVV Baulärm 5
Tabelle 3: Gebäude, an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm im Nachtzeitraum durch Emissionen der Spülleitungen überschritten werden können 13
Tabelle 4: Schallleistung aus den Erdarbeiten (Oberbodenabtrag, Deckschichtabtrag) 15
Tabelle 5: Schallleistung aus der Sandentnahme 15
Tabelle 6: Untersuchte Bauzeiträume 15
Tabelle 7: Schallleistung aus der Herstellung der Autobahntrasse 18
Tabelle 8: Abstände von der Autobahn, bei deren Unterschreitung die Richtwerte der AVV-Baulärm während des Sandtransports auf den LKWs überschritten werden können 18
Tabelle 9: Abstände von der Autobahn, bei deren Unterschreitung die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Herstellung der Autobahntrasse überschritten werden können 19
Tabelle 10: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Herstellung der Autobahntrasse überschritten werden 19
Tabelle 11: Schallleistung aus der Herstellung der Sandsäulen 20
Tabelle 12: Abstände von der Autobahn, bei deren Überschreitung die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Herstellung der Sandsäulen überschritten werden 21
Tabelle 13: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche im Bereich von km 7+450 bis km 7+750, an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm überschritten werden 21
Tabelle 14: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche im Bereich von km 18+100 bis km 20+000, an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm überschritten werden 22
Tabelle 15: Schallleistung aus den Rammarbeiten 23
Tabelle 16: Schallleistung aus den Erdarbeiten in den Bereichen der Anschlussstellen und Rampen 23
Tabelle 17: Schallleistung aus den Asphaltierarbeiten für Anschlussstellen und Rampen 23
Tabelle 18: Schallleistung aus den Betonagearbeiten 24
Tabelle 19: Abstände vom Baufeld, bei deren Unterschreitung die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Rammgründungen überschritten werden 24
Tabelle 20: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Rammgründungen überschritten werden 25
Tabelle 21: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Erdarbeiten in den Bereichen der Brückenbauwerke überschritten werden 26
Tabelle 22: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Asphaltierarbeiten überschritten werden 27
Tabelle 23: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Erdarbeiten an den Anschlussstellen und Kreuzungsbauwerken überschritten werden 28
Tabelle 24: Schallleistung aus den Asphaltierarbeiten 30
Tabelle 25: Abstände von der Autobahn, bei deren die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Asphaltierarbeiten überschritten werden 30
Tabelle 26: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Herstellung der Fahrbahnen überschritten werden 31
Tabelle 27: Schallleistung aus den Asphaltierarbeiten 32
Tabelle 28: Abstände von der Autobahn, bei deren die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Erstellung der Schallschutzwände überschritten werden 32
Tabelle 29: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, mit den höchsten Überschreitungen während der Erstellung der LSW von km 7+600 bis 7+970 33
Tabelle 30: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, mit den höchsten Überschreitungen während der Erstellung der LSW von km 0+823 bis 1+064 (B 431) 34
Tabelle 31: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, mit den höchsten Überschreitungen während der Erstellung der LSW von km 8+000 bis 8+250 35
Tabelle 32: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, mit den höchsten Überschreitungen während der Erstellung der LSW von km 9+243 bis 9+409 35

Tabelle 33: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, mit den höchsten Überschreitungen während der Erstellung der LSW von km 11+555 bis 11+687 36
Tabelle 34: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, mit den höchsten Überschreitungen während der Erstellung der LSW von km 19+800 bis 19+900 36
Tabelle 35 Gebäude mit Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach aus dem Neubau der A 20 39
Tabelle 36: Anhaltswerte nach DIN 4150-2 für die Beurteilung von Erschütterungen durch Baumaßnahmen im Tageszeitraum 42
Tabelle 37: Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 3, Tabelle 1 43
Tabelle 38: Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 3, Tabelle 4 44
Tabelle 39: Maximale Abstände zu Verdichtungsarbeiten (Vibrationswalze 12 t), bei denen die Gebäudeschäden im Sinne der 4150-3 nicht ausgeschlossen werden können..... 45
Tabelle 40: Gebäude, an denen Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 während der Verdichtungsarbeiten nicht ausgeschlossen werden können. 46
Tabelle 41: Maximale Einwirkzeiten für Erschütterungen aus den Verdichtungsarbeiten, bei denen nicht mit einer erheblichen Belästigung der Anwohner zu rechnen ist. 47
Tabelle 42: Maximale Abstände zur Rammarbeiten, bei deren Unterschreitung Gebäudeschäden im Sinne der 4150-3 nicht ausgeschlossen werden können. 48
Tabelle 43: Maximale Einwirkzeiten für Erschütterungen aus den Rammarbeiten, bei denen nicht mit einer erheblichen Belästigung der Anwohner zu rechnen ist. 49

Anhänge

Ergebnistabellen:	Baulärm - Darstellung der Beurteilungspegel aus den Spülleitungen
Lageplanskizzen:	Darstellung der Gebäude ID und der AWB
	Übersicht (Blatt 0) sowie Blätter 1 bis 19

Abkürzungsverzeichnis

AWB	Außenwohnbereich (Terrassen, Balkone usw.)
B	Bundesstraße
BP	Beurteilungspegel
BÜ	Bahnübergang
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
dB(A)	Dezibel, A bewerteter Schallpegel
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
EN	Euro-Norm
GE	Gewerbegebiet (Gebietsnutzung nach 16. BImSchV)
GOK	Geländeoberkante
M	Mischgebiet (Gebietsnutzung nach 16. BImSchV)
L_{mE}	Emissionspegel
L_{Night}	Lärmindex (Night)
L_{WA}	Schallleistungspegel
UK	Unterkante
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VLärmSchR	Verkehrslärmschutzrichtlinie
WA	Allgemeiner Wohngebiet

1 Aufgabenstellung

Die A20 als Nord-West-Umfahrung Hamburg ist im Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen im vordringlichen Bedarf enthalten. Die Länder Schleswig-Holstein und Niedersachsen planen in Auftragsverwaltung für den Bund diese Fernstraße.

Die vorliegende Planung hat den Neubau der A20 als Nord-West-Umfahrung Hamburg zwischen der Bundesstraße B431 und der Bundesautobahn A23 zum Inhalt.

Die A20 erhält zweistreifige Richtungsfahrbahnen mit Standstreifen.

Zur Baumaßnahme gehören neben dem reinen Straßenbau, die Errichtung der Ingenieurbauwerke (Brücken und Rahmendurchlässe), der Lärmschutzanlagen sowie der Maßnahmen zur Entwässerung der Verkehrsflächen. Weiter wird im Rahmen der Untersuchung die Sandentnahme und deren Verteilung mittels Spülleitungen untersucht und beurteilt.

Ziel der Untersuchung ist es festzustellen, ob es während der Bauausführung zu einer Überschreitung der Richtwerte nach AVV Baulärm [3] kommt, um ggf. geeignete Schutzmaßnahmen vorzuschlagen.

Die baubedingten Erschütterungen werden anhand der DIN 4150 Teil 2 (Einwirkungen auf den Menschen in Gebäuden) [15] und DIN 4150 Teil 3 (Einwirkungen auf bauliche Anlagen) [16] beurteilt.

2 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

In der schalltechnischen Untersuchung wurden folgende Grundlagen verwendet:

- Bericht – Erläuterung des Sandspülverfahrens [19]
- Erläuterungsbericht – Bauphasenplanung [20]
- Bauablaufplan von 28.06.17
- Ergebnisse der Ortsbesichtigungen

3 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Die geplante Bundesautobahn A20 liegt im südwestlichen Bereich des Landes Schleswig-Holstein an der nördlichsten Grenze des Großraums Hamburg.

Im vorliegenden Planungsabschnitt verläuft die A20 von Südwesten nach Nordosten. Der Planungsabschnitt wird westlich durch die vorhandene B431 und östlich durch die Bundesautobahn A23 begrenzt.

Entlang der geplanten Bundesautobahn befinden sich Gebäude in allgemeinen Wohngebieten, und Mischgebieten, sowie im Außenbereich.

Die Gebiete der Baunutzungsverordnung [13] entsprechen im Wesentlichen folgenden Gebietskategorien nach AVV Baulärm:

- allgemeines Wohngebiet: Gebiet, in dem vorwiegend Wohnungen untergebracht sind
- Mischgebiet: Gebiet, in dem weder vorwiegend Wohnungen noch vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind

Wohnbauflächen im Außenbereich wurden wie Gebiete, in denen weder vorwiegend Wohnungen noch vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind, beurteilt.

Die in der schalltechnischen Untersuchung beurteilten Gebäude mit den berechneten Fassaden, Immissionsorten sowie Gebietsnutzungen sind in der Lageplanskizze 1 im Anhang dargestellt.

4 Grundlagen der Baulärmuntersuchung

Die Beurteilung von Baulärm ist in mehreren Gesetzen und Verordnungen geregelt. Hierzu zählt vor allem die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm)“ [3] in der die anzuwendenden Richtwerte, Vorschriften zur Messung von Baulärm und Vorgaben zur Beurteilung der Ergebnisse festgesetzt sind. In der „Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV)“ [5] ist festgelegt, welche Baumaschinen in Betrieb genommen werden dürfen und welche Anforderungen diese erfüllen müssen. Nachfolgend sind diese Regelungen detaillierter beschrieben.

4.1 Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm)

Grundlage für die Beurteilung der Schallimmissionen aus dem Baubetrieb ist die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen (AVV Baulärm)“ [3]. Diese Vorschrift gilt für Baustellen und geht grundsätzlich von Messungen aus. Daher ist darin kein detailliertes Prognoseverfahren vorgeschrieben. In der AVV Baulärm werden folgende Immissionsrichtwerte festgelegt:

	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonal untergebracht sind	70	
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65	50
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	60	45
Gebiete in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55	40
Gebiete in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm

Als Nachtzeitraum gilt der Zeitraum von 20 Uhr bis 7 Uhr.

Für die Nachtzeit gilt der Immissionsrichtwert auch als überschritten, wenn ein Messwert oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Zuordnung der Gebiete ist entsprechend den Festsetzungen in Bebauungsplänen zu entnehmen. Weicht die tatsächliche Nutzung erheblich von den Festsetzungen im Bebauungsplan ab oder ist kein Bebauungsplan vorhanden, so ist von der tatsächlichen Nutzung auszugehen.

Gemäß Punkt 4 der AVV Baulärm sollen bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A) Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden. Folgende Maßnahmen kommen in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle
- Abschirmung der Baustelle
- Maßnahmen an Baumaschinen
- Verwendung geräuscharmer Baumaschinen
- Anwendung geräuscharmer Bauverfahren
- Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Entsprechend der AVV Baulärm ist der Wirkpegel des Baulärms nach dem Takt Maximalpegelverfahren ($L_{AFTm,5}$) mit einer Taktzeit von 5 Sekunden zu bilden. Zur Bildung des Beurteilungspegels sieht die AVV Baulärm [3] unter Berücksichtigung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der Baumaschinen folgende Zeitkorrekturen vor:

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit von		Zeitkorrektur
7 Uhr bis 20 Uhr	20 Uhr bis 7 Uhr	
bis 2½ h	bis 2 h	10 dB(A)
über 2½ h bis 8 h	über 2 h bis 6 h	5 dB(A)
über 8 h	über 6 h	0 dB(A)

Tabelle 2: Zeitkorrekturen der AVV Baulärm

Die jeweilige Zeitkorrektur ist vom Wirkpegel abzuziehen.

4.2 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes

Die 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes - Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV) [5] gilt für Geräte und Maschinen, die nach Artikel 2 der Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates [4] zur Verwendung im Freien vorgesehen sind. In Abschnitt 3 der Verordnung wird in § 7 der Betrieb in Wohngebieten geregelt. Demnach dürfen bestimmte Geräte und Maschinen in reinen, allgemeinen und besonderen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten, Sondergebieten (Erholungs-, Kur- und Klinikgebieten, Gebieten für die Fremdenbeherbergung) sowie auf dem Gelände von Krankenhäusern und Pflegeanstalten an Sonn- und Feiertagen ganztägig sowie an Werktagen in der Zeit von 20 Uhr bis 7 Uhr nicht betrieben werden. Gemäß § 7 Abs. 1 der Verordnung gelten die Einschränkungen der Betriebszeiten nicht für Bundesfernstraßen und Schienenwege von Eisenbahnen des Bundes. Die betroffenen Maschinen sind im Anhang der Verordnung aufgeführt. Bei diesen handelt es sich überwiegend um Baumaschinen. In § 7 Abs. 2 der 32. BImSchV [5] ist geregelt, dass die nach dem Landesrecht zuständige Behörde im Einzelfall Ausnahmen von den Einschränkungen zulassen kann, wenn dies im öffentlichen Interesse erforderlich ist. Nach § 7 Abs. 3 und § 8 der 32. BImSchV können weitergehende Regelungen der Länder zum Schutz von lärmempfindlicher Nutzung erfolgen.

5 Vorbelastung

In Einklang mit der Rechtsprechung [12] können die Richtwerte der AVV Baulärm maßvoll angehoben werden, wenn bereits die Vorbelastung die Richtwerte überschreitet.

Da für die meisten Gebäude keine nennenswerte Vorbelastung, z.B. aus Verkehrslärm, existiert, wurden an keinem Gebäude die Richtwerte der AVV-Baulärm angehoben.

6 Schallimmissionen während der Bauzeit

Bei der Durchführung von Baumaßnahmen ist eine Geräuscherzeugung durch Baumaschinen nicht vermeidbar. In jedem Fall sind jedoch Verfahren oder Geräte anzuwenden, die gemäß dem Stand der Technik eine Minimierung der Lärmbelastung für die betroffene Nachbarschaft gewährleisten. Die Verwendung solcher Bauverfahren und -maschinen allein stellt aber noch nicht sicher, dass damit die schalltechnischen Anforderungen der AVV Baulärm eingehalten wären.

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung durchgeführten Berechnungen dienen der Orientierung, da zum jetzigen Zeitpunkt die eingesetzten Geräte, die genauen zeitlichen Abläufe einzelner Bauphasen sowie eventuelle Sonderbauweisen nicht feststehen. Eine genauere Prognose der Baulärmimmissionen ist daher zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich. Die angegebenen Ergebnisse der Immissionsberechnungen wurden ohne eventuell notwendige Minderungsmaßnahmen berechnet und zeigen die Größenordnung auf, in welcher die Immissionen aus der Bautätigkeit liegen können, sofern keine weiteren Minderungsmaßnahmen ergriffen werden.

Bei den Berechnungen wurde von nicht abgeschirmten Schallquellen ausgegangen, von denen angenommen wird, dass sie über die gesamte Fläche der Baustelle verteilt sind. Im konkreten Einzelfall bestehen aber in der Regel Möglichkeiten, z.B. durch eine optimierte Organisation der Baustelle, die Immissionen zu verringern.

Um die maximal zu erwartenden Beurteilungspegel abschätzen zu können, wurde jeweils der Worst Case – also derjenige Arbeitstag bzw. die Nacht mit dem geringsten Abstand des Baufeldes zur nächstgelegenen Bebauung – zu Grunde gelegt.

6.1 Berechnungsverfahren

Die AVV Baulärm enthält keine Angabe bzgl. einer detaillierten Schallausbreitungsberechnung. Analog zur TA Lärm [11] wird das Berechnungsverfahren der DIN ISO 9613-2 [10] angewendet. Hierzu wurde mit Hilfe der Software CadnaA der Firma DataKustik, Version 2019 MR 2, ein dreidimensionales Rechenmodell erstellt.

Das Programm berücksichtigt Linien- und Flächenquellen, die in Teilstücke bzw. Teilflächen unterteilt werden, deren Ausdehnungen klein gegenüber dem jeweiligen Abstand zum Immissionsort sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- die Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmungen – z.B. durch Gebäude (dabei Einbeziehung auch der Beugung seitlich um Hindernisse herum)

berücksichtigt. Die Pegelzunahme durch Reflexionen, z.B. an Gebäuden, wird bis zur 3. Reflexionsordnung erfasst.

Die Ausbreitungsrechnung für Baustellengeräusche erfolgt entsprechend der Norm DIN ISO 9613-2 [10] unter folgenden Randbedingungen:

- Bodendämpfung entsprechend Kap. 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 („alternatives Verfahren“)
- Schwerpunktfrequenz von 500 Hz.

6.2 Schallabstrahlung der Baumaschinen

Grundlage der Berechnungen sind Kennwerte für die berücksichtigten Baumaschinen bzw. Bauverfahren. Die Ansätze zur Schallabstrahlung von Baumaschinen beruhen auf Herstellerangaben oder Messergebnissen, die in der Regel als Schallleistungspegel (L_{WA}) angegeben werden. Der Schallleistungspegel L_{WA} ist eine Kenngröße, welche die Schallabstrahlung von Schallquellen beschreibt und die Grundlage für Immissionsberechnungen bildet.

Die maximalen Schallleistungspegel für Erd- und Straßenbaumaschinen werden nach der Richtlinie 2000/14/EG [4] für ab dem 03. Januar 2002 zugelassene Maschinen der Stufe 1 begrenzt. Inzwischen stehen jedoch auch zahlreiche Maschinen und Geräte mit geringerer Schallleistung zur Verfügung.

Die Schallleistungspegel wurden verschiedenen Messberichten bzw. Richtlinien oder Verwaltungsvorschriften [5][6][7][8][9] entnommen. Darin sind in der Regel Mittelungspegel über ganze Arbeitszyklen erfasst.

6.3 Schallleistungsbilanzen der einzelnen Bauphasen

Für typische bzw. schalltechnisch kritische Bauverfahren bzw. -tätigkeiten in den einzelnen Bauphasen wurden Ansätze für die während der jeweiligen Bauphase von allen eingesetzten lärmtechnisch relevanten Geräten zusammen erzeugte mittlere Schallleistung entwickelt, die den Immissionsberechnungen zu Grunde gelegt wird. Dabei werden A-bewertete Schallleistungspegel der Baumaschinen entsprechend dem zeitlichen Anteil ihrer Einsatzzeiten an dem Gesamtgeräusch, das während einer Bautätigkeit erzeugt wird und entsprechend der Anzahl gleichartiger Maschinen, die zum Einsatz kommen, berechnet. Sofern die Bautätigkeit innerhalb der Beurteilungszeiträume (Tag oder Nacht) auf eine kürzere Dauer begrenzt ist, werden ggf. die Zeitkorrekturen der AVV Baulärm (s. Tabelle 2) berücksichtigt.

Die Schallleistungspegel der einzelnen Baumaschinen/-tätigkeiten werden in Tabellen angegeben und für das Baufeld zu „Schallleistungswirkpegeln“ zusammengefasst. Die so ermittelte Gesamtschallleistung wird als Flächenschallquelle in das Rechenprogramm eingesetzt. Das bedeutet, dass die Schallquellen nicht genau lokalisiert werden, sondern über die Fläche verteilt angesetzt werden, was einer zeitlichen Mittelung über die Beurteilungszeit entspricht, während der sich die Lage der Schallquellen ändert. Anders verhält sich bei Punktschallquellen, wenn eine detaillierte Information über den Standort einer bestimmten Schallquelle bekannt ist. Diese kann im Modell der entsprechenden Position zugeordnet werden.

7 Schalltechnische Betrachtung der einzelnen Bauphasen

Der Neubau der A 20 – Nord - West - Umfahrung, Abschnitt B 431 bis A 23, soll ca. 7 Jahre andauern.

Folgende lärmintensive Arbeiten bzw. Quellen werden betrachtet:

- Sandentnahme mit den zugehörigen Spülleitungen, den Druckerhöhungs- und Pumpstationen, den Spüldepots, sowie den Ablageflächen für Oberboden und Decksichten und deren Transport.
- Arbeiten an der Autobahntrasse: der Transport des Sandes, der Bau der Trasse, das Erstellen der Sandsäulen und das Herstellen des Asphaltbelags
- Erstellen der Brückenbauwerke sowie der Anschlussstellen

Die lärmintensiven Arbeiten finden nur im Tageszeitraum statt. Im Nachtzeitraum werden nur Schwimmbagger auf der Sandentnahmestelle sowie die Spülleitungen genutzt, da diese nicht leerlaufen dürfen.

Während der Bauarbeiten werden mehrere BE-Flächen bzw. Lagerflächen für Bodenschichten usw. genutzt. Auf den Baustelleneinrichtungsflächen werden vorwiegend Materialien angeliefert, gelagert und abtransportiert. Außerdem werden ggf. Baubüros installiert. Erfahrungsgemäß ist die Emission von Baustelleneinrichtungsflächen schwierig zu prognostizieren. Daher wurde ein flächenbezogener Schallleistungspegel von 60 dB(A)/m^2 als Erfahrungswert angesetzt.

7.1 Spülleitungen

Laut dem Bauablauf sollen in der Nacht keine Bauarbeiten stattfinden. Die einzigen Quellen im Nachtzeitraum sind die Leitungen der Sandspülverfahrens sowie der Schwimmbagger in den Sandentnahmestellen A bzw. B/C. In diesem Kapitel werden die Spülleitungen betrachtet.

7.1.1 Emissionen der Spülleitungen

Für die Sandspülleitungen existieren keine genauen Angaben der Schallleistungspegel. Nach Angaben der STRABAG AG wurden Schallpegelmessungen für die Sandspülleitungen auf einer Baustelle vorgenommen. Allerdings sind die Messwerte von der Kiesigkeit des Materials abhängig. Daher wurde bei den Berechnungen vom

„Worst Case“ ausgegangen, der sich aus diesen Messungen ableiten lässt. Es wurde angenommen, dass der längenbezogene Schallleistungspegel L_w‘=71.0 dB(A)/m beträgt.

Für die Spülwasserleitung und die Rücklaufleitung existieren keine Angaben. Daher wurde für diese der gleiche Wert für die längenbezogene Schallleistung (L_w‘=71.0 dB(A)/m) angenommen.

Für Druckerhöhungsstationen wurde als Schallleistung L_{WA}=101.0 dB(A) und für Pumpstationen L_{WA}=90.0 dB(A) angenommen.

7.1.2 Immissionen aus den Spülleitungen

Die Berechnungen zeigen, dass insgesamt an 29 Gebäuden die Richtwerte der AVV-Baulärm im Nachtzeitraum (um maximal 5 dB(A)) überschritten werden können. Im Tageszeitraum sind die Richtwerte der AVV-Baulärm eingehalten.

Beim Betrieb der Spülleitungen treten keine Maximalpegel im Sinne der AVV Baulärm auf. Somit ist eine Beurteilung nach Punkt 3.1.3 der AVV Baulärm ist nicht notwendig.

In der nachfolgenden Tabelle sind für die von möglichen Überschreitungen der Richtwerte betroffene Immissionsorte, die berechneten Beurteilungspegel sowie die jeweiligen Richtwerte der Richtwerte der AVV Baulärm angegeben.

Arbeiten im Bereich der A20	ID	Adresse	Richtwert der AVV-Baulärm nachts [dB(A)]	Beurteilungspegel [dB(A)]	Überschreitung des Richtwertes [dB(A)]
ca. km 7+750	121	Schleuerweg 6	40	41	1
	122	Schleuerweg 8	40	43	3
	123	Strohdeich 10	40	44	4
ca. km 9+450	142	Mittelfeld 8	45	48	3
ca. km 11+550	310	Reichenreihe 60	45	49	4
	311	Reichenreihe 59	45	48	3
ca. km 12+300	331	Lesingfeld 10	45	46	1
ca. km 13+900	154	Dückermühle 15	40	41	1
ca. km 14+750	184	Süderauer Riep 3	45	49	4
	183	Sommerländer Riep 8	45	47	2
ca. km 18+750 bis km 19+400	227	Grönland 1	40	42	2
	229	Grönland 2	40	42	2
	226	Grönland 3	40	42	2
	228	Grönland 4	40	43	3
	224	Grönland 5	40	41	1
	225	Grönland 6	40	42	2
	222	Grönland 7	40	42	2
	223	Grönland 8	40	42	2
	214	Grönland 9	40	41	1
	219	Grönland 10	40	42	2
	218	Grönland 14	40	42	2
	217	Grönland 16	40	42	2
	216	Grönland 16a	40	42	2
	215	Grönland 18	40	41	1
	204	Grönland 30	40	41	1
	203	Grönland 34	40	41	1
	220	Lüningshofer Weg 10	40	41	1
ca. km 19+750	242	Helle 1	45	50	5
	241	Grönländer Chaussee 1	45	47	2

Tabelle 3: Gebäude, an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm im Nachtzeitraum durch Emissionen der Spülleitungen überschritten werden können

7.1.3 Schallschutzmaßnahmen

Zwar sind die Überschreitungen der Richtwerte im Nachtzeitraum gering, jedoch werden die Rohrleitungen zur Einhaltung der Richtwerte der AVV Baulärm gedämmt werden, da diese über mehrere Jahre rund um die Uhr im Betrieb bleiben.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Emissionen der Leitungen zu mindern:

- Wärmeisolierung: 80 mm Mineralfasern, 1 mm Stahlblech (ca. -5 dB(A)/m)
- Wärmeisolierung: 100 mm Mineralfasern, 1 mm Stahlblech, entdröhnt (ca. -10 dB(A)/m)

- Wärmeisolierung: 100 mm Mineralfasern, 1 mm Stahlblech, elastisch gelagert und entdröhnt (ca. -15 dB(A)/m)

Weiterhin besteht die Möglichkeit, die Pumpen sowie Druckerhöhungsstationen mit temporären Schallschutzmaßnahmen einzuhausen.

Sofern die Schallabstrahlung der Leitungen durch geeignete Maßnahmen auf L_w'=66.0 dB(A)/m, die der Druckerhöhungsstationen durch Einhausungen auf L_{WA}=95.0 dB(A) und der Pumpstationen auf L_{WA}=85.0 dB(A) begrenzt werden, kommt es zu keiner Überschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm mehr.

7.2 Sandentnahmestelle

An den Sandentnahmestellen A und B/C werden folgende Arbeiten untersucht:

- Oberbodenabtrag
- Deckschichtabtrag
- Sandförderung (Tag und Nacht)
- Einbringen von Deckschichten
- Zusätzlich wurden die entsprechenden Lagerflächen für Oberboden bzw. unbrauchbare Bodenstoffe sowie zum Transport benötigte LKW-Verkehre berücksichtigt.

7.2.1 Emissionen der Sandentnahmestellen

Nachfolgend sind Schallleistungsbilanzen inklusive der Zeitkorrektur der AVV-Baulärm aus den jeweiligen Arbeiten angegeben:

Arbeitsgerät	LwA [dB(A)]	Betriebsdauer in Std.		Zeitkorrektur nach AVV Baulärm		Anzahl der Geräte		Wirkpegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bagger	106	8	-	-5	-	3	-	105.8	-
LKW	105	8	-	-5	-	3	-	104.8	-
Sonstige Arbeiten	90	13	-	0	-	1	-	90.0	-
							Summe Schallleistungswirkpegel:	**108.3**	**-**

Tabelle 4: Schallleistung aus den Erdarbeiten (Oberbodenabtrag, Deckschichtabtrag)

Arbeitsgerät	LwA [dB(A)]	Betriebsdauer in Std.		Zeitkorrektur nach AVV Baulärm		Anzahl der Geräte		Wirkpegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Schwimmbagger	107	13	11	0	0	1	1	107.0	107.0
							Summe Schallleistungswirkpegel:	**107.0**	**107.0**

Tabelle 5: Schallleistung aus der Sandentnahme

An den Sandentnahmestellen wurden für die LKW-Verkehre 60 LKW-Fahrten pro Stunde jeweils für Oberbodenabtrag und Deckschichtabtrag, sowohl für die Sandentnahme A als auch für B/C angenommen. Dies entspricht nach [18] einem längenbezogenen Schallleistungspegel L_w' = 80.8 dB(A).

Weiterhin wurde für die Monate, in denen die Sandentnahme stattfindet, auch der Betrieb der Leitungen berücksichtigt.

Es wurden folgende Zeiträume bezogen auf den geplanten Baubeginn untersucht:

Untersuchte Bauzeiträume			
Anfang		Ende	
Baujahr	Monat	Baujahr	Monat
2	11	3	1
3	2	3	6
3	10	3	11
4	5	5	3
5	8	5	12

Tabelle 6: Untersuchte Bauzeiträume

Auch hier wurde angesetzt, dass die Lärmquellen gleichmäßig auf die jeweilige Fläche verteilt sind.

Zusätzlich wurden die drei folgenden Fälle untersucht:

- Die Sandentnahme und der Bodenschichtabtrag finden im Westen der Sandentnahmestelle A statt (nächstgelegene Gebäude: Helle 1).
- Die Sandentnahme und der Bodenschichtabtrag finden in der Sandentnahmestelle B/C statt (nächstgelegene Gebäude: Oberreihe 3).
- Die Sandentnahme und der Bodenschichtabtrag finden im Osten der Sandentnahmestelle B/C statt (nächstgelegene Gebäude: Kirchmoor 20).

7.2.2 Immissionen aus der Sandentnahmestelle

Die Berechnungen zeigen, dass während der Sandentnahme nur an einem Gebäude Überschreitungen der Richtwerte der AVV-Baulärm auftreten.

Diese treten auf, wenn die Sandentnahme im westlichen Bereich der Entnahmestelle A erfolgt. Am Gebäude Helle 1 ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 51 dB(A) im Tageszeitraum und von bis 50 dB(A) im Nachtzeitraum. Der Richtwert wird im Tageszeitraum eingehalten. Im Nachtzeitraum wird der Richtwert um 5 dB(A) überschritten. Es ist aber zu beachten, dass für diese Überschreitung die Immissionen aus den Spülleitungen maßgeblich sind. Wenn an den Spülleitungen die Maßnahmen entsprechend Kapitel 7.1.3 umgesetzt werden, werden die Richtwerte auch nachts eingehalten.

An dem Gebäude Oberreihe 3 können die Beurteilungspegel 61 dB(A) tags und 58 dB(A) nachts erreichen. Die Richtwerte der AVV-Baulärm werden um 1 dB(A) im Tages- und 13 dB(A) im Nachtzeitraum überschritten, wenn die Arbeiten gegenüber von dem Gebäude stattfinden.

Wenn die Sandentnahme im östlichen Bereich der Entnahmestelle B/C stattfindet, betragen die Beurteilungspegel an dem Gebäude Kirchmoor 20 im Tageszeitraum 42 dB(A) und im Nachtzeitraum 40 dB(A). Der jeweilige Richtwert ist sowohl im Tages- als im Nachtzeitraum eingehalten.

7.2.3 Schallschutzmaßnahmen

Die Berechnungen für das Gebäude Oberreihe 3 ergeben, dass erst mit einer 7 m hohen und 80 m langen Schallschutzwand entlang der Grundstücksgrenze die Richtwerte im Tageszeitraum eingehalten werden können. Im Nachtzeitraum werden diese jedoch weiterhin um 12 dB(A) überschritten. Auch mit 10 bzw. 12 m hohen Schallschutzwänden werden die Richtwerte um 7 bzw. 3 dB(A) überschritten. Dies zeigt, dass selbst bei

Maßnahmen mit Höhen von weniger als 7 m für den Tageszeitraum bzw. bei Höhen von 12 m für den Nachtzeitraum die Richtwerte der AVV Baulärm nicht eingehalten werden können und ergänzende Maßnahmen notwendig werden. Neben der Tatsache, dass 12 m hohe temporäre Lärmschutzwände in der Nähe des Gebäudes technisch kaum umsetzbar sind, fällt die Verschattung und die erdrückende Wirkung eines solchen Bauwerkes negativ ins Gewicht. Unter diesem Gesichtspunkt werden aktive Schallschutzmaßnahmen als unverhältnismäßig angesehen.

Da die Sandentnahmestelle über mehrere Jahre genutzt wird und die Kosten für temporäre Schallschutzwände unverhältnismäßig hoch sind, ist für das Gebäude passiver Schallschutz vorgesehen. Zur Bemessung des passiven Schallschutzes ist die VDI 2719 [21] heranzuziehen. Als Anhaltswert für Innenschallpegel ist die Tabelle 6 mit dem oberen Wert des Pegelbereiches maßgebend.

7.3 Bau der Autobahntrasse A20

7.3.1 Emissionen aus dem Bau der Autobahntrasse

Um abzuschätzen, welche Immissionen die LKW-Verkehre entlang der Strecke verursachen, wurde die Annahme getroffen, dass die LKWs täglich entlang des gesamten Bauabschnitts verkehren.

Somit kann ausgeschlossen werden, dass aus dem LKW-Verkehr höhere Immissionen während des Aufschüttens der A 20 verursacht werden. Gleichzeitig entfällt die Notwendigkeit zu unterscheiden, im welchen Bereich gerade gebaut wird und von welchem Spüldepot und in welche Richtung Sand zum Baufeld transportiert wird.

Es ist bekannt, dass täglich etwa 10 000 m^3 Sand mit Ladungen von je 12 m^3 Sand pro LKW transportiert werden müssen. Dies entspricht etwa 130 LKW-Fahrten pro Stunde im Tageszeitraum. Es resultiert ein längenbezogene Schallleistungspegel nach [18] von L_w' = 84,1 dB(A).

Da die LKW-Fahrten durch eine Linienquelle bereits berücksichtigt wurden, werden auf dem Baufeld nur Planierraupen, Walzen sowie das Abladen des Sandes berücksichtigt.

Nachfolgend ist die Schallleistungsbilanz inklusive der Zeitkorrektur der AVV-Baulärm während des Baus der Autobahntrasse angegeben:

Arbeitsgerät	LwA [dB(A)]	Betriebsdauer in Std.		Zeitkorrektur nach AVV Baulärm		Anzahl der Geräte		Wirkpegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Planierraupe	109	13	-	0	-	3	-	113.8	-
Gummistahlwalze	104	13	-	0	-	3	-	108.8	-
LKW (Sandabladen)	105	13	-	0	-	1	-	105.0	-
Sonstige Arbeiten	90	13	-	0	-	1	-	90.0	-
Summe Schallleistungswirkpegel:								**115.4**	**-**

Tabelle 7: Schallleistung aus der Herstellung der Autobahntrasse

7.3.2 Immissionen aus dem Bau der Autobahntrasse

Für die LKW-Verkehre auf der Trasse ergeben sich folgende Abstände, bei deren Unterschreitung die Richtwerte der AVV-Baulärm je nach Gebietsnutzung überschritten werden können:

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert der AVV-Baulärm im Tageszeitraum [dB(A)]	Abstand von der Baustelle [m]
Mischgebiet (gewerbliche Anlagen und Wohnungen)	60	ca.60
Gebäude im Außenbereich (gewerbliche Anlagen und Wohnungen)	60	ca. 60
Wohngebiet (vorwiegend Wohnungen)	55	ca.150

Tabelle 8: Abstände von der Autobahn, bei deren Unterschreitung die Richtwerte der AVV-Baulärm während des Sandtransports auf den LKWs überschritten werden können

Die Berechnungen zeigen, dass an keinem Gebäude, die jeweiligen Richtwerte der AVV-Baulärm überschritten werden. An dem einzigen in Betracht kommenden Gebäude Strohdeich 10 erreichen die Beurteilungspegel 54 dB(A) tags.

Für das Baufeld selbst, einschließend LKW-Verkehr, errechnen sich folgende Abstände, bei deren Unterschreitung die Richtwerte der AVV-Baulärm je nach der Gebietsnutzung überschritten werden können:

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert der AVV-Baulärm im Tageszeitraum [dB(A)]	Abstand von der Baustelle [m]
Mischgebiet (gewerbliche Anlagen und Wohnungen)	60	ca.140
Gebäude im Außenbereich (gewerbliche Anlagen und Wohnungen)	60	ca. 140
Wohngebiet (Vorwiegend Wohnungen)	55	ca. 280

Tabelle 9: Abstände von der Autobahn, bei deren Unterschreitung die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Herstellung der Autobahntrasse überschritten werden können

Jeweils während das Baufeld direkt gegenüber dem jeweiligen Gebäude liegt, werden folgende Gebäude im Tageszeitraum betroffen:

Arbeiten im Bereich der A20	ID	Adresse bzw. Bezeichnung	Richtwert der AVV-Baulärm tags [dB(A)]	Beurteilungspegel [dB(A)]	Überschreitung des Richtwertes [dB(A)]
ca. km 7+850	120	Schleuerweg 4	55	57	2
	121	Schleuerweg 6	55	58	3
	122	Schleuerweg 8	55	61	5
	123	Strohdeich 10	55	62	7
	123_3	Strohdeich 10< AWB 3	55	56	1
	123_4	Strohdeich 10< AWB 4	55	56	1
	123_5	Strohdeich 10< AWB 6	55	61	6
ca. km 8+100	303	Obendeich 56	60	69	9
	303_1	Obendeich 56< AWB 1	60	68	8
	303_2	Obendeich 56< AWB 2	60	68	8
	304	Obendeich 56 Unterkunft Erntehelfer	60	68	8
	305	Obendeich 56 Unterkunft Erntehelfer, NO	60	68	8
ca. km 9+450	306	Mittelfeld 6a	60	62	2
	142	Mittelfeld 8	60	66	6
ca. km 14+800	184	Süderauer Riep 3	60	64	4
ca. km 19+750	242	Helle 1	60	63	3

Tabelle 10: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Herstellung der Autobahntrasse überschritten werden

7.3.3 Schallschutzmaßnahmen

Die Berechnungen zeigen, dass an mehreren Gebäuden bzw. Außenwohnbereichen die jeweiligen Richtwerte der AVV-Baulärm im Tageszeitraum überschritten werden.

Da es sich bei diesen Bauarbeiten um eine wandernde Baustelle handelt, erscheinen aktive Schallschutzmaßnahmen unverhältnismäßig. Dabei ist zu berücksichtigen, dass durch den Baufortschritt sich die Überschreitungen auf wenige Wochen begrenzen

werden, da sich der Abstand der Baustellen von den Gebäuden laufend ändert. Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags treten nicht auf.

7.4 Herstellung der Sandsäulen

In mehreren Bereichen der A20 sowie an den Anschlussstellen müssen Sandsäulen zur Bodenbefestigung hergestellt werden.

Diese Bauarbeiten werden in den folgenden Bereichen ausgeführt:

- von km 7+450 bis km 7+750
- von km 11+000 bis km 12+100
- von km 19+230 bis km 19+900

7.4.1 Emissionen aus der Herstellung der Sandsäulen

Nachfolgend ist die Schallleistungsbilanz inklusive der Zeitkorrektur der AVV-Baulärm aus der Herstellung der Sandsäulen angegeben:

Arbeitsgerät	LwA [dB(A)]	Betriebsdauer in Std.		Zeitkorrektur nach AVV Baulärm		Anzahl der Geräte		Wirkpegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Rütteldruckverdichtung	123	8	-	-5	-	1	-	118.0	-
Radlader	106	8	-	-5	-	1	-	101.0	-
Sonstige Tätigkeiten	90	8	-	-5	-	1	-	85.0	-
							Summe Schallleistungswirkpegel:	**118.1**	**-**

Tabelle 11: Schallleistung aus der Herstellung der Sandsäulen

7.4.2 Immissionen aus der Herstellung der Sandsäulen

Die Berechnungen zeigen, dass bei Unterschreitung der folgenden Abstände die Richtwerte der AVV-Baulärm für die jeweiligen Gebiete überschritten werden:

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert der AVV-Baulärm im Tageszeitraum [dB(A)]	Abstand von der Baustelle [m]
Mischgebiet (gewerbliche Anlagen und Wohnungen)	60	ca. 200
Gebäude im Außenbereich (gewerbliche Anlagen und Wohnungen)	60	ca. 200
Wohngebiet (Vorwiegend Wohnungen)	55	ca.300

Tabelle 12: Abstände von der Autobahn, bei deren Überschreitung die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Herstellung der Sandsäulen überschritten werden

- Im Bereich von km 7+450 bis km 7+750 wurden die Beurteilungspegel an mehreren Gebäuden bestimmt. Die Berechnungen zeigen, dass Überschreitungen der Richtwerte der AVV-Baulärm an folgenden 6 Gebäuden bzw. 5 Außenwohnbereichen zu erwarten sind.

ID	Adresse bzw. Bezeichnung	Richtwert der AVV-Baulärm tags [dB(A)]	Beurteilungspegel [dB(A)]	Überschreitung des Richtwertes [dB(A)]
119	Schleuerweg 2	55	56	1
120	Schleuerweg 4	55	58	3
121	Schleuerweg 6	55	59	4
122	Schleuerweg 8	55	63	8
118	Strohdeich 9 (NG)	55	56	1
123	Strohdeich 10	55	60	5
123_1	Strohdeich 10< AWB 1	55	57	2
123_3	Strohdeich 10< AWB 3	55	58	3
123_4	Strohdeich 10< AWB 4	55	59	4
123_6	Strohdeich 10< AWB 5	55	59	4
123_6	Strohdeich 10< AWB 6	55	63	8

Tabelle 13: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche im Bereich von km 7+450 bis km 7+750, an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm überschritten werden

- Im Bereich von km 11+000 bis km 12+100 befinden sich die nächstgelegenen Gebäude im Außenbereich in einem Abstand von ca. 150 m zur Baustelle. An einem Gebäude, Reichenreihe 60 (ID 310), ergibt sich ein Beurteilungspegel von 61 dB(A). Somit wird dort der Richtwert der AVV Baulärm um 1 dB(A) überschritten.

- Im Bereich von km 18+100 bis km 20+000 treten Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm an zwei Gebäuden auf. An allen weiteren Gebäuden werden die Richtwerte der AVV-Baulärm eingehalten.

	Adresse bzw. Bezeichnung	Richtwert der AVV-Baulärm tags [dB(A)]	Beurteilungspegel [dB(A)]	Überschreitung des Richtwertes [dB(A)]
241	Grönländer Chaussee 1 (Helle)	60	61	1
242	Helle 1	60	66	6

Tabelle 14: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche im Bereich von km 18+100 bis km 20+000, an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm überschritten werden

Da während der Herstellung der Sandsäulen Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm gering (meist unter 5 dB(A), an zwei Gebäuden bis 8 dB(A)) sind, und es sich um eine wandernde Baustelle handelt, werden aktive Schallschutzmaßnahmen als unverhältnismäßig angesehen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass durch den Baufortschritt sich die Überschreitungen auf wenige Arbeitstage begrenzen werden, da sich der Abstand der Baustellen von den Gebäuden laufend ändert. Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags treten nicht auf.

7.5 Herstellung der Kreuzungsbauwerke

In diesem Kapitel wird der Bau der Kreuzungsbauwerke untersucht. Dazu gehören Brücken, Anschlussstellen, Rampen sowie Straßen. Da zu diesem Zeitpunkt nicht genau bekannt ist, ob diese tief- oder flachgegründet werden, wird als „Worst Case“ eine Tiefgründung angenommen.

Daher werden Rammarbeiten, Erdarbeiten und Betonagearbeiten betrachtet.

Im nachfolgenden werden Bereiche der Kreuzungsbauwerke für folgende Straßen bzw. Schienenwege betrachtet:

- B 431
- Gemeindestraße Mittelfeld
- DB-Strecke 1210
- L 168
- L 118
- Wirtschaftsweg
- L 100
- Autobahnkreuz A 23

7.5.1 Emissionen aus der Herstellung der Kreuzungsbauwerke

Nachfolgend sind die Schallleistungsbilanzen inklusive der Zeitkorrektur der AVV-Baulärm aus den Rammgründungen, Erdarbeiten, Asphaltierarbeiten und Betonagearbeiten angegeben:

Arbeitsgerät	LwA [dB(A)]	Betriebsdauer in Std.		Zeitkorrektur nach AVV Baulärm		Anzahl der Geräte		Wirkpegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Rammarbeiten (Vibrationsramme)	122	8	-	-5	-	1	-	117.0	-
Bagger	106	8	-	-5	-	1	-	101.0	-
LKW	105	8	-	-5	-	1	-	100.0	-
Sonstige Arbeiten	90	8	-	-5	-	1	-	85.0	-
Summe Schallleistungswirkpegel:								**117.2**	**-**

Tabelle 15: Schallleistung aus den Rammarbeiten

Arbeitsgerät	LwA [dB(A)]	Betriebsdauer in Std.		Zeitkorrektur nach AVV Baulärm		Anzahl der Geräte		Wirkpegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bagger	106	8	-	-5	-	1	-	101.0	-
Planierraupe	109	8	-	-5	-	1	-	104.0	-
LKW's	105	8	-	-5	-	1	-	100.0	-
Sonstige Arbeiten	90	8	-	-5	-	1	-	85.0	-
Summe Schallleistungswirkpegel:								**106.8**	**-**

Tabelle 16: Schallleistung aus den Erdarbeiten in den Bereichen der Anschlussstellen und Rampen

Arbeitsgerät	LwA [dB(A)]	Betriebsdauer in Std.		Zeitkorrektur nach AVV Baulärm		Anzahl der Geräte		Wirkpegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Straßenfertiger	112	8	-	-5	-	1	-	107.0	-
LKW (Asphalt abladen)	105	8	-	-5	-	2	-	103.0	-
Gummirad Stahlwalze	110	8	-	-5	-	1	-	105.0	-
Sonstige Arbeiten	90	8	-	-5	-	1	-	85.0	-
Summe Schallleistungswirkpegel:								**110.1**	**-**

Tabelle 17: Schallleistung aus den Asphaltierarbeiten für Anschlussstellen und Rampen

Arbeitsgerät	LwA [dB(A)]	Betriebsdauer in Std.		Zeitkorrektur nach AVV Baulärm		Anzahl der Geräte		Wirkpegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bagger	106	8	-	-5	-	1	-	101.0	-
Betonpumpe	99	8	-	-5	-	1	-	94.0	-
Betonmischer	105	8	-	-5	-	1	-	100.0	-
Sonstige Arbeiten	90	8	-	-5	-	1	-	85.0	-
Summe Schallleistungswirkpegel:								**104.1**	**-**

Tabelle 18: Schallleistung aus den Betonagearbeiten

Es wird davon ausgegangen, dass die Ramm- sowie Betonagearbeiten nur im Brückenbereich stattfinden. Die Erdarbeiten erstrecken sich auf die Bereiche, in denen die Rampen aufgeschüttet werden.

7.5.2 Immissionen aus der Herstellung der Kreuzungsbauwerke

In der folgenden Tabelle sind die Abstände angegeben, bei deren Unterschreitung mit Überschreitungen der Richtwerte der AVV-Baulärm während der Rammgründungen zu rechnen ist.

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert der AVV-Baulärm im Tageszeitraum [dB(A)]	Abstand von der Baustelle [m]
Mischgebiet (gewerbliche Anlagen und Wohnungen)	60	ca. 170
Gebäude im Außenbereich (gewerbliche Anlagen und Wohnungen)	60	ca. 170
Wohngebiet (vorwiegend Wohnungen)	55	ca. 300

Tabelle 19: Abstände vom Baufeld, bei deren Unterschreitung die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Rammgründungen überschritten werden

Insgesamt ergeben sich für die folgenden Gebäude bzw. Außenwohnbereiche Überschreitungen der Richtwerte der AVV-Baulärm während der Rammgründungen:

Brücken-bauwerk	ID	Adresse bzw. Bezeichnung	Richtwert der AVV-Baulärm tags [dB(A)]	Beurteilungs-pegel [dB(A)]	Überschreitung des Richtwer-tes [dB(A)]
B 431	303	Obendeich 56	60	66	6
	303_1	Obendeich 56< AWB 1	60	68	8
	303_2	Obendeich 56< AWB 2	60	68	8
	304	Obendeich 56 Unterkunft Erntehelfer	60	65	5
	305	Obendeich 56 Unterkunft Erntehelfer, NO	60	65	5
	119	Schleuerweg 2	55	58	3
	120	Schleuerweg 4	55	59	4
	121	Schleuerweg 6	55	58	3
	122	Schleuerweg 8	55	59	4
	117	Strohdeich 9	55	56	1
	118	Strohdeich 9 (NG)	55	56	1
	123	Strohdeich 10	55	63	8
	123_3	Strohdeich 10< AWB 3	55	60	5
	123_4	Strohdeich 10< AWB 4	55	57	2
	123_6	Strohdeich 10< AWB 6	55	61	6
Gemein-destraße Mittelfeld	307	Mittelfeld 6	60	62	2
	306	Mittelfeld 6a	60	65	5
	142	Mittelfeld 8	60	67	7
L 118	184	Süderauer Riep 3	60	66	6
	183	Sommerländer Riep 8	60	62	2

Tabelle 20: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Rammgründungen überschritten werden

Im Bereich der Anschlussstelle an die B 431 sollten die Rammarbeiten durch Bohrarbeiten ersetzt werden. In diesem Fall wären die Beurteilungspegel um ca. 3 dB(A) geringer und die Anzahl der Betroffenen würde sich verringern.

Da die Betonagearbeiten um mehr als 10 dB(A) leiser als die Rammarbeiten sind, werden im Tageszeitraum keine Überschreitungen der Richtwerte der AVV-Baulärm während der Bauphase erwartet.

Während der Erdarbeiten in den Bereichen der Brückenbauwerke ergeben sich Überschreitungen der Richtwerte im Tageszeitraum an den folgenden Gebäuden bzw. Außenwohnbereichen:

Brücken-bauwerk	ID	Adresse bzw. Bezeichnung	Richtwert der AVV-Baulärm tags [dB(A)]	Beurteilungs-pegel [dB(A)]	Überschreitung des Richtwer-tes [dB(A)]
B 431	123	Strohdeich 10	55	57	2
	123_6	Strohdeich 10< AWB 6	55	57	2
	303_1	Obendeich 56< AWB 1	60	62	2
	303_2	Obendeich 56< AWB 2	60	62	2
L 118	184	Süderauer Riep 3	60	61	1

Tabelle 21: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Erdarbeiten in den Bereichen der Brückenbauwerke überschritten werden

Während der Asphaltierarbeiten in den Bereichen der Anschlussstellen bzw. der kreuzenden Straßen werden an folgenden Gebäuden bzw. Außenwohnbereichen Überschreitungen der Richtwerte der AVV-Baulärm erwartet.

Brücken-bauwerk	ID	Adresse bzw. Bezeichnung	Richtwert der AVV-Baulärm tags [dB(A)]	Beurteilungs-pegel [dB(A)]	Überschreitung des Richtwer-tes [dB(A)]
B 431	303	Obendeich 56	60	62	2
	303_1	Obendeich 56< AWB 1	60	62	2
	303_2	Obendeich 56< AWB 2	60	61	1
	303_3	Obendeich 56< AWB 3	60	62	2
	119	Schleuerweg 2	55	66	11
	120	Schleuerweg 4	55	64	9
	121	Schleuerweg 6	55	60	5
	1222	Schleuerweg 8	55	56	1
	116	Strohdeich 8	55	64	9
	117	Strohdeich 9	55	70	15
	118	Strohdeich 9 (NG)	55	67	12
	123	Strohdeich 10	55	60	5
	123_1	Strohdeich 10< AWB 1	55	60	5
	123_2	Strohdeich 10< AWB 2	55	61	6
	123_3	Strohdeich 10< AWB 3	55	63	8
	123_4	Strohdeich 10< AWB 4	55	58	3
	123_5	Strohdeich 10< AWB 5	55	59	4
	123_6	Strohdeich 10< AWB 6	55	56	1
Gemein-destraße Mittelfeld	307	Mittelfeld 6	60	65	5
	306	Mittelfeld 6a	60	70	10
	306_1	Mittelfeld 6a< AWB 1	60	72	12
	306_2	Mittelfeld 6a< AWB 2	60	66	6
	142	Mittelfeld 8	60	67	7
L 168	331	Lesigfeld 10	60	65	5
	330	Lesigfeld 12	60	64	4
L 118	350	Deicherde 1	60	68	8
	351	Deicherde 2	60	72	12
	352	Deicherde 3	60	66	6
	184	Süderauer Riep 3	60	62	2
	183	Sommerländer Riep 8	60	64	4

Tabelle 22: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Asphaltierarbeiten überschritten werden

Während der Erdarbeiten in den Bereichen der Anschlussstellen und Kreuzungsbauwerke werden an folgenden Gebäuden Überschreitungen der Richtwerte der AVV-Baulärm erwartet.

Brücken-bauwerk	ID	Adresse bzw. Bezeichnung	Richtwert der AVV-Baulärm tags [dB(A)]	Beurteilungs-pegel [dB(A)]	Überschreitung des Richtwertes [dB(A)]
B 431	119	Schleuerweg 2	55	63	8
	120	Schleuerweg 4	55	59	4
	121	Schleuerweg 6	55	57	2
	116	Strohdeich 8	55	60	6
	117	Strohdeich 9	55	67	12
	118	Strohdeich 9 (NG)	55	63	8
	123	Strohdeich 10	55	57	2
	123_1	Strohdeich 10< AWB 1	55	57	2
	123_2	Strohdeich 10< AWB 2	55	57	2
	123_3	Strohdeich 10< AWB 3	55	61	6
	123_4	Strohdeich 10< AWB 4	55	56	1
	123_5	Strohdeich 10< AWB 5	55	56	1
	123_6	Strohdeich 10< AWB 6	55	56	1
Gemeindestraße Mittelfeld	307	Mittelfeld 6	60	62	2
	306	Mittelfeld 6a	60	67	7
	306_1	Mittelfeld 6a< AWB 1	60	69	9
	306_2	Mittelfeld 6a< AWB 2	60	63	3
	142	Mittelfeld 8	60	64	2
L 168	331	Lesigfeld 10	60	62	2
	330	Lesigfeld 12	60	61	1
L 118	350	Deicherde 1	60	65	5
	351	Deicherde 2	60	69	9
	352	Deicherde 3	60	63	3
	184	Süderauer Riep 3	60	61	1
	183	Sommerländer Riep 8	60	62	2

Tabelle 23: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Erdarbeiten an den Anschlussstellen und Kreuzungsbauwerken überschritten werden

7.5.3 Schallschutzmaßnahmen

Die Berechnungen zeigen, dass an mehreren Gebäuden die Richtwerte der AVV-Baulärm im Tageszeitraum während der Rammgründungen, sowie der Erdarbeiten an den jeweiligen Brücken überschritten werden.

Während der Erdarbeiten ergeben sich nur geringe Überschreitungen der Richtwerte (bis zu 1 dB(A)) an 3 Gebäuden. Da die Überschreitungen gering sind, werden die Kosten für aktive Schallschutzmaßnahmen als unverhältnismäßig angesehen.

Während der Rammgründungen ergeben sich Überschreitungen der Richtwerte an 20 Gebäuden bzw. Außenwohnbereichen. Würden im Tageszeitraum die Rammen nicht länger als 2.5 Stunden (reine Rammzeit) andauern, wären die Beurteilungspegel um ca. 4 dB(A) geringer. In diesem Fall wären nur 11 Gebäude betroffen und an allen wären die Überschreitungen der Richtwerte geringer als 5 dB(A). Da die Rammarbeiten voraussichtlich nur wenige Tage andauern werden, erscheinen aktive Schallschutzmaßnahmen unverhältnismäßig.

Während der Asphaltierarbeiten in den Bereichen der Anschlussstellen und der kreuzenden Straßen errechnen sich Überschreitungen der Richtwerte an 30 Gebäuden bzw. Außenwohnbereichen, siehe Tabelle 22. Es werden Überschreitungen der Richtwerte von bis zu 15 dB(A) an den direkt an der zu bauenden Straße liegenden Gebäuden erwartet. Da es sich bei den Asphaltierarbeiten um eine schnell wandernde Baustelle handelt, werden diese Überschreitungen nur an wenigen Tagen erwartet. Aufwendige aktive Schallschutzmaßnahmen, z.B. bis zu 6 m hohe temporäre Schallschutzwände, um die Obergeschosse abzuschirmen, werden als unverhältnismäßig angesehen.

Während der Erdarbeiten in den Bereichen der Anschlussstellen und der kreuzenden Straßen errechnen sich Überschreitungen der Richtwerte an 25 Gebäuden bzw. Außenwohnbereichen, siehe Tabelle 23. Es werden Überschreitungen der Richtwerte um bis zu 11 dB(A) an den direkt an der zu bauenden Straße liegenden Gebäuden erwartet. Da es sich bei den Erdarbeiten um eine wandernde Baustelle handelt, werden diese Überschreitungen nur an wenigen Tagen erwartet. Aufwendige aktive Schallschutzmaßnahmen, z.B. bis zu 6 m hohe temporäre Schallschutzwände, um die Obergeschosse abzuschirmen, werden als unverhältnismäßig angesehen.

7.6 Erstellung des Asphaltbelags

7.6.1 Emissionen aus der Asphaltierarbeiten

Nachfolgend ist die Schallleistungsbilanz inklusive der Zeitkorrektur der AVV-Baulärm aus den Asphaltierarbeiten angegeben:

Arbeitsgerät	LwA [dB(A)]	Betriebsdauer in Std.		Zeitkorrektur nach AVV Baulärm		Anzahl der Geräte		Wirkpegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Straßenfertiger	112	8	-	-5	-	1	-	107.0	-
LKW (Asphaltabladen)	105	8	-	-5	-	5	-	107.0	-
Gummirad Stahlwalze	110	8	-	-5	-	2	-	108.0	-
Sonstige Arbeiten	90	8	-	-5	-	1	-	85.0	-
Summe Schallleistungswirkpegel:								**112.1**	**-**

Tabelle 24: Schallleistung aus den Asphaltierarbeiten

7.6.2 Immissionen aus der Asphaltierarbeiten

In der folgenden Tabelle sind die Abstände angegeben, bei deren Unterschreitung mit Überschreitungen der Richtwerte der AVV-Baulärm während der Asphaltierarbeiten zu rechnen ist.

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert der AVV-Baulärm im Tageszeitraum [dB(A)]	Abstand von der Baustelle [m]
Mischgebiet (gewerbliche Anlagen und Wohnungen)	60	ca. 110
Gebäude im Außenbereich (gewerbliche Anlagen und Wohnungen)	60	ca. 110
Wohngebiet (Vorwiegend Wohnungen)	55	ca. 220

Tabelle 25: Abstände von der Autobahn, bei deren die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Asphaltierarbeiten überschritten werden

Während das Baufeld direkt gegenüber den jeweiligen Gebäuden liegt, werden folgende Gebäude im Tageszeitraum betroffen:

Arbeiten im Bereich der A20	ID	Adresse bzw. Bezeichnung	Richtwert der AVV-Baulärm tags [dB(A)]	Beurteilungs-pegel [dB(A)]	Überschrei-tung des Richtwertes [dB(A)]
ca. km 7+850	122	Schleuerweg 6	55	56	1
	121	Schleuerweg 8	55	59	4
	123	Strohdeich 10	55	59	4
	123_6	Strohdeich 10< AWB 6	55	59	4
ca. km 8+100	303	Obendeich 56	60	68	8
	303_1	Obendeich 56< AWB 1	60	66	6
	303_2	Obendeich 56< AWB 2	60	66	6
	304	Obendeich 56 Unterkunft Erntehelfer	60	66	6
	305	Obendeich 56 Unterkunft Erntehelfer, NO	60	66	6
ca. km 9+450	142	Mittelfeld 8	60	63	3
ca. km 14+800	184	Süderauer Riep 3	60	64	4
ca. km 19+750	242	Helle 1	60	62	2

Tabelle 26: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, an denen die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Herstellung der Fahrbahnen überschritten werden

7.6.3 Schallschutzmaßnahmen

Die Berechnungen zeigen, dass insgesamt an 12 Gebäuden die Richtwerte der AVV-Baulärm im Tageszeitraum überschritten werden.

Da in den jeweiligen Bereichen die Richtwerte der AVV-Baulärm nur dann überschritten werden, wenn die Bauarbeiten direkt gegenüber den Häusern stattfinden und mit dem Fortschreiten der Baustelle um ca. 250 m keine Überschreitungen der Richtwerte mehr zu erwarten sind, werden aktive Schallschutzmaßnahmen als unverhältnismäßig angesehen.

7.7 Erstellung der Schallschutzwände

7.7.1 Emissionen aus der Erstellung der Schallschutzwände

Nachfolgend ist die Schallleistungsbilanz inklusive der Zeitkorrektur der AVV-Baulärm aus der Erstellung der Schallschutzwände angegeben:

Arbeitsgerät	LwA [dB(A)]	Betriebsdauer in Std.		Zeitkorrektur nach AVV Baulärm		Anzahl der Geräte		Wirkpegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Schlagramme	131	8	-	-5	-	1	-	126.0	-
Mobilkran	109	8	-	-5	-	5	-	104.0	-
Sonstige Arbeiten	90	8	-	-5	-	1	-	85.0	-
Summe Schallleistungswirkpegel:								**126.0**	-

Tabelle 27: Schallleistung aus den Asphaltierarbeiten

Als „Worst Case“ wurde die Erstellung der Fundamente für die Schallschutzwände mit einer Schlagramme angenommen.

7.7.2 Immissionen aus der Erstellung der Schallschutzwände

In der folgenden Tabelle sind die Abstände angegeben, bei deren Unterschreitung mit Überschreitungen der Richtwerte der AVV-Baulärm während der Rammarbeiten zu rechnen ist.

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert der AVV-Baulärm im Tageszeitraum [dB(A)]	Abstand von der Baustelle [m]
Mischgebiet (gewerbliche Anlagen und Wohnungen)	60	ca. 400
Gebäude im Außenbereich (gewerbliche Anlagen und Wohnungen)	60	ca. 400
Wohngebiet (Vorwiegend Wohnungen)	55	ca. 700

Tabelle 28: Abstände von der Autobahn, bei deren die Richtwerte der AVV-Baulärm während der Erstellung der Schallschutzwände überschritten werden

In den folgenden Tabellen werden die am stärksten betroffenen Gebäude in dem jeweiligen Bereich dargestellt.

LSW km 7+600 bis 7+970

Lärm-schutz-wand	ID	Adresse bzw. Bezeichnung	Richtwert der AVV-Baulärm tags [dB(A)]	Beurteilungs-pegel [dB(A)]	Überschreitung des Richtwer-tes [dB(A)]
km 7+600 bis km 7+970	111	Altfelder Str. 1	55	61	6
	303_2	Obendeich 56< AWB 2	60	62	2
	301	Schleuerweg 1	60	65	5
	119	Schleuerweg 2	55	60	5
	120	Schleuerweg 4	55	64	9
	121	Schleuerweg 6	55	66	11
	122	Schleuerweg 8	55	70	15
	116	Strohdeich 8	55	61	6
	117	Strohdeich 9	55	61	6
	118	Strohdeich 9 (NG)	55	63	8
	123	Strohdeich 10	55	66	11
	115	Strohdeich 12	55	60	5
	123_1	Strohdeich 10< AWB 1	55	64	9
	123_2	Strohdeich 10< AWB 2	55	58	3
	123_3	Strohdeich 10< AWB 3	55	64	9
	123_4	Strohdeich 10< AWB 4	55	65	10
	123_5	Strohdeich 10< AWB 5	55	66	11
	123_6	Strohdeich 10< AWB 6	55	69	14

Tabelle 29: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, mit den höchsten Überschreitungen während der Erstellung der LSW von km 7+600 bis 7+970

An weiteren Gebäuden können Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm um bis zu 4dB(A) im Bereich der Strohdeicher Deicherde, in der Altfelder Straße sowie in der Straße Strohdeich auftreten.

LSW km 0+823 bis 1+064 (B 431)

Lärm-schutz-wand	ID	Adresse bzw. Bezeichnung	Richtwert der AVV-Baulärm tags [dB(A)]	Beurteilungs-pegel [dB(A)]	Überschreitung des Richtwer-tes [dB(A)]
km 0+823 bis km 1+064 (B 431)	303	Obendeich 56	60	67	7
	304	Obendeich 56	60	66	6
	305	Obendeich 56	60	66	6
	303_1	Obendeich 56< AWB 1	60	68	8
	303_2	Obendeich 56< AWB 2	60	68	8
	119	Schleuerweg 2	55	82	27
	120	Schleuerweg 4	55	77	22
	121	Schleuerweg 6	55	76	21
	122	Schleuerweg 8	55	71	16
	116	Strohdeich 8	55	69	14
	117	Strohdeich 9	55	73	18
	118	Strohdeich 9 (NG)	55	72	17
	123	Strohdeich 10	55	79	14
	115	Strohdeich 12	55	64	9
	123_1	Strohdeich 10< AWB 1	55	76	21
	123_2	Strohdeich 10< AWB 2	55	75	20
	123_3	Strohdeich 10< AWB 3	55	81	26
	123_4	Strohdeich 10< AWB 4	55	74	19
	123_5	Strohdeich 10< AWB 5	55	72	17
	123_6	Strohdeich 10< AWB 6	55	69	14

Tabelle 30: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, mit den höchsten Überschreitungen während der Erstellung der LSW von km 0+823 bis 1+064 (B 431)

An weiteren Gebäuden in Wohngebieten können Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm um bis zu 6 dB(A) in der Altfelder Straße sowie in der Straße Strohdeich auftreten. In den Mischgebieten im Bereich der Straße Strohdeich können Überschreitungen der Richtwerte von bis zu 4 dB(A) auftreten.

LSW km 8+000 bis 8+250

Lärm-schutz-wand	ID	Adresse bzw. Bezeichnung	Richtwert der AVV-Baulärm tags [dB(A)]	Beurteilungs-pegel [dB(A)]	Überschreitung des Richtwer-tes [dB(A)]
km 8+000 bis km 8+250	303	Obendeich 56	60	83	23
	304	Obendeich 56	60	82	22
	305	Obendeich 56	60	81	11
	303_1	Obendeich 56< AWB 1	60	83	23
	303_2	Obendeich 56< AWB 2	60	82	22
	303_3	Obendeich 56< AWB 3	60	64	4
	119	Schleuerweg 2	55	63	8
	120	Schleuerweg 4	55	65	10
	121	Schleuerweg 6	55	63	8
	122	Schleuerweg 8	55	61	6
	116	Strohdeich 8	55	61	6
	117	Strohdeich 9	55	62	7
	118	Strohdeich 9 (NG)	55	62	7
	123	Strohdeich 10	55	65	10
	114	Strohdeich 11	60	61	1
	115	Strohdeich 12	55	59	4
	123_3	Strohdeich 10< AWB 3	55	64	9
	123_4	Strohdeich 10< AWB 4	55	59	4
	123_6	Strohdeich 10< AWB 6	55	64	9

Tabelle 31: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, mit den höchsten Überschreitungen während der Erstellung der LSW von km 8+000 bis 8+250

An weiteren Gebäuden in Wohngebieten können Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm um bis zu 3 dB(A) in der Altfelder Straße sowie in der Straße Strohdeich auftreten.

LSW km 9+243 bis 9+409

Lärm-schutz-wand	ID	Adresse bzw. Bezeichnung	Richtwert der AVV-Baulärm tags [dB(A)]	Beurteilungspe-gel [dB(A)]	Überschreitung des Richtwer-tes [dB(A)]
km 9+243 bis km 9+409	308	Mittelfeld 5	60	63	3
	307	Mittelfeld 6	60	71	11
	306	Mittelfeld 6a	60	73	13
	306_1	Mittelfeld 6a< AWB 1	60	70	10
	306_2	Mittelfeld 6a< AWB 2	60	73	13
	142	Mittelfeld 8	60	71	11
	141	Mittelfeld 9	60	61	1

Tabelle 32: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, mit den höchsten Überschreitungen während der Erstellung der LSW von km 9+243 bis 9+409

LSW km 11+555 bis 11+687

Lärm-schutz-wand	ID	Adresse bzw. Bezeichnung	Richtwert der AVV-Baulärm tags [dB(A)]	Beurteilungs-pegel [dB(A)]	Überschreitung des Richtwer-tes [dB(A)]
Km 11+555 bis km 11+687	312	Reichenreihe 58	60	62	2
	311	Reichenreihe 59	60	65	5
	310	Reichenreihe 60	60	67	7

Tabelle 33: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, mit den höchsten Überschreitungen während der Erstellung der LSW von km 11+555 bis 11+687

An einem weiteren Gebäude in der Reichenreihe in einem Wohngebiete können Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm von bis zu 1 dB(A) in der Straße Reichenreihe in einem Abstand von ca. 800 m zur Lärmschutzwand auftreten.

LSW km 19+100 bis 19+900

Da die Lärmschutzwand 800 m lang ist, werden die Arbeiten in zwei Bereichen untersucht: von km 19+100 bis 19+200 sowie von km 19+800 bis km 19+900. Der erste Bereich befindet sich näher zu den Gebäuden in Grönland, der zweite zu den Gebäuden in Helle.

Während der Arbeiten von km 19+100 bis 19+200 können Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm in Grönland in einem Wohngebiet von bis zu 7 dB(A) an ca. 25 Gebäuden auftreten. In Helle werden die Richtwerte der AVV Baulärm für Mischgebiete eingehalten.

Während der Arbeiten von km 19+800 bis km 19+900 können Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm von bis zu 3 dB(A)in Grönland in einem Wohngebiet an 12 Gebäuden auftreten. In Helle werden die Richtwerte der AVV Baulärm an folgenden Gebäuden überschritten.

Lärm-schutz-wand	ID	Adresse bzw. Bezeichnung	Richtwert der AVV-Baulärm tags [dB(A)]	Beurteilungs-pegel [dB(A)]	Überschreitung des Richtwer-tes [dB(A)]
km 19+800 bis km 19+900	241	Grönländer Chaussee 1	60	70	10
	240	Grönländer Chaussee 1a	60	67	7
	242	Helle 1	60	75	15

Tabelle 34: Gebäude bzw. Außenwohnbereiche, mit den höchsten Überschreitungen während der Erstellung der LSW von km 19+800 bis 19+900

Mit dem Baufortschritt werden sich die Überschreitungen der Richtwerte zwischen beiden oben genannten Werten variieren.

7.7.3 Schallschutzmaßnahmen

Die Berechnungen zeigen, dass bis zu einem Abstand von 700 m Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm auftreten können.

Die Arbeiten in den jeweiligen Bereichen dauern nur wenige Tage, da die Baustelle schnell voranschreitet. Den Betroffenen in einem Abstand von bis zu ca. 150 m zu den Rammarbeiten sollten Entschädigungen bzw. Hotelaufenthalte angeboten werden, da an den nächstgelegenen Gebäuden teilweise Beurteilungspegel von mehr als 80 dB(A) auftreten können.

Aktive Schallschutzmaßnahmen werden wegen der Kürze der Rammarbeiten als unverhältnismäßig angesehen. In jedem Fall sollten alternative Verfahren wie Gründungen mit einem Vibrationsmodul oder einem Bohrgerät im Betracht gezogen werden. So können die Beurteilungspegel um ca. 9 dB(A) m beim Einvibrieren bzw. um ca. 17 dB(A) bei Bohrgründungen gesenkt werden.

7.8 Übrige Bauphasen

Die übrigen Bauarbeiten, wie Betonage- oder Montagearbeiten sind etwa so laut oder leiser als die Erdarbeiten und finden im Tageszeitraum statt. Daher werden ähnliche Beurteilungspegel wie bei den Erdarbeiten erwartet.

7.9 Maximalpegelkriterium

Nach AVV Baulärm ist der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit auch dann überschritten „wenn ein Messwert oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.“

Für die Baulärmprognose wurde bei den Emissionsansätzen eine Impulshaltigkeit der Geräusche berücksichtigt. Ansonsten ist es nahezu unmöglich, auftretende Maximalpegel in einem dynamischen Prozess vorab zu bestimmen und die Höhe zu qualifizieren.

Während der Sandentnahme mit einem Schwimmbagger können an dem Gebäude Oberreihe 3 Maximalpegel von bis zu 63 dB(A) nachts auftreten. Somit wird Maximalpegelkriterium eingehalten. An den anderen Gebäuden werden Anforderungen des Maximalpegelkriteriums ebenso erfüllt.

Bei den Spülleitungen ist keine Impulshaltigkeit der Geräusche zu erwarten. Daher entsprechen die Maximalpegel den in dem Kapitel 7.1 berechneten Beurteilungspegel.

7.10 Beurteilung der Schallschutzmaßnahmen

Die schalltechnische Untersuchung hat ergeben, dass die betrachteten Baumaßnahmen zu Überschreitungen der projektspezifischen Richtwerte sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum führen können.

Es ist davon auszugehen, dass mit geeigneten Dämmmaßnahmen an den Spülleitungen die Richtwerte im Nachtzeitraum an allen Gebäuden (außer Oberreihe 3) eingehalten werden.

An dem Gebäude Oberreihe 3 werden Überschreitungen der Richtwerte der AVV-Baulärm sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum während der Sandentnahme in der Sandentnahmestelle B/C erwartet. Mit einer 7 m hohen und 80 m langen Schallschutzwand an der Grundstückgrenze können die Richtwerte im Tageszeitraum zwar eingehalten werden, im Nachtzeitraum werden diese jedoch weiterhin überschritten. Da die Sandentnahme in diesem Bereich über 1,5 Jahre andauert, ist für das Gebäude passiver Schallschutz vorgesehen.

Während des Baus der Autobahntrasse, der Anschlussstellen, der Kreuzungsbauwerke, der Asphaltierarbeiten und der anderen Baumaßnahmen werden Überschreitungen der Richtwerte an mehreren Gebäuden im Tageszeitraum erwartet. Für diese Baumaßnahmen werden aktive Maßnahmen als unverhältnismäßig angesehen, da es sich in den jeweiligen Abschnitten um wenige Gebäude handelt und wegen der wandernden Baustellen die höchsten Beurteilungspegel nur in kurzen Zeiträumen zu erwarten sind.

Nach Möglichkeit sollten an allen Gebäuden mit einem Anspruch auf passiven Schallschutz aus dem Neubau der A 20 die Maßnahmen bereits vor Beginn der Bauarbeiten umgesetzt werden. Dies gilt für folgende Gebäude:

Gebäude mit Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach			
Objekt-ID	**Adresse**	**Zeitraum**	**Nutzung**
116	Strohdeich 8	Tag/Nacht	W
117	Strohdeich 9	Tag/Nacht	W
118	Strohdeich 9 (Nebengebäude)	Tag/Nacht	W
303	Obendeich 56	Nacht	AM
119	Schleuerweg 2	Nacht	W
120	Schleuerweg 4	Nacht	W
121	Schleuerweg 6	Nacht	W
122	Schleuerweg 8	Nacht	W
123	Strohdeich 10	Nacht	W
115	Strohdeich 12	Nacht	W
142	Mittelfeld 8	Nacht	AM
184	Süderauer Riep 3	Nacht	M
352	Deicherde 3	Tag/Nacht	AM

Tabelle 35 Gebäude mit Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach aus dem Neubau der A 20

Zusätzlich wird für das Gebäude Oberreihe 3 passiver Schallschutz vorgesehen.

Es wird empfohlen, die Betroffenen frühzeitig über die Baumaßnahme sowie etwaige lärmintensive Arbeiten zu informieren.

8 Erschütterungen

Nachfolgend werden die erschütterungstechnischen Auswirkungen während der Bauzeit beurteilt.

8.1 Was sind Erschütterungen und sekundärer Luftschall?

Erschütterungsimmissionen bestehen aus - fühlbaren - mechanischen Schwingungen (Vibrationen, Erschütterungen), und - hörbarem - sekundärem Luftschall, der durch die Schallabstrahlung schwingender Raumbegrenzungsflächen entsteht.

Bei erschütterungsintensiven Bauarbeiten, wie z.B. Abriss- oder Rammarbeiten entstehen dynamische Kräfte, die vom Baukörper auf den Untergrund einwirken. Hiervon gehen Erschütterungen aus, die sich über den Baugrund ausbreiten und mit zunehmendem Abstand vermindern. Benachbarte Bauwerke werden von den Erschütterungen am Fundament erfasst und ebenfalls zu Schwingungen angeregt, die sich innerhalb der Gebäude aufgrund deren Eigendynamik verstärken oder abschwächen können. Diese Erschütterungen können von Menschen wahrgenommen werden, wenn sie eine bestimmte „Fühlbarkeitsschwelle“ überschreiten.

Die physikalische Größe, die zur Beschreibung der Erschütterungseinwirkungen überwiegend verwendet wird, ist die Schwinggeschwindigkeit (oder Körperschall-Schnelle), die i.d.R. als Pegel (dB, bezogen auf $5x10^{-5}$ mm/s) angegeben wird. Sie ist in Festkörpern (Erdboden, Bausubstanz) stark frequenzabhängig und muss daher spektral betrachtet werden.

Neben Erschütterungen können die über den Baugrund in die Gebäude eingetragenen Schwingungen auch noch als „sekundärer Luftschall“ bezeichnete Immissionen hervorrufen. Hierunter versteht man den durch die Schwingungsanregung von Umfassungsbauteilen (Wände, Wohnungsdecken) abgestrahlten Schallanteil innerhalb von Räumen. Dieser kann u. U. als tieffrequentes Geräusch in den Räumen wahrgenommen werden. Sekundärer Luftschall ist vor allem in Räumen wahrzunehmen, die gegenüber dem von außen einwirkenden Luftschall (Primärschall) abgeschirmt sind.

8.2 Erschütterungswirkungen während der Bauzeit

8.2.1 Allgemeines zu Erschütterungen während der Bauzeit

Erschütterungsintensive Arbeiten sind beim Bau von Verkehrswegen erfahrungsgemäß unvermeidbar. Verdichtungsarbeiten des Erdbodens, Aushub, Bewegungen von Bau- und Transportgeräten können Erschütterungsimmissionen hervorrufen. Hohe Belastungen durch Erschütterungsimmissionen können z.B. bei Rammarbeiten auftreten.

Die Körperschalleinleitung in den Erdboden, die Ausbreitung im Boden und die Übertragung in Gebäude sind jeweils wegen unterschiedlicher Bodeneigenschaften wie z.B. Inhomogenitäten, Filterwirkung eingeschlossener Lockerbodenschichten, Brechung und Reflexion von Wellen an Grenzschichten und Übergängen sehr komplex. In der Regel kann mit Hilfe von messtechnisch ermittelten Emissionen anhand statistisch oder individuell ermittelter Gebäude-Übertragungsfaktoren eine Aussage über die erschütterungstechnischen Einwirkungen auf die vorhandene Bebauung getroffen werden.

Die Beurteilung wird anhand kurzzeitig auftretender Maximalwerte KB_{Fmax} vorgenommen. Die Körperschall-Schnelle wird dafür nach dem Max-Hold-Verfahren durch Effektivwertbildung (Zeitbewertung „Fast“) ausgewertet. Werte, welche die Einwirkungsdauer berücksichtigen, werden aus sogenannten energieäquivalenten Mittelungspegeln gebildet.

8.2.2 Erschütterungen bezogen auf den Menschen (DIN 4150 Teil 2)

Die Erschütterungseinwirkungen auf den Menschen während der Bauphase sind nach DIN 4150, Teil 2 [15] Abschnitt 6.5.4 zu beurteilen.

Während der Nachtzeit sind keine Baumaßnahmen geplant, die nennenswerte Erschütterungen hervorrufen.

Für Baumaßnahmen im Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr) werden grundsätzlich höhere Anhaltswerte zugelassen als nach Tabelle 1 der DIN 4150-2. Die Häufigkeit des Auftretens von einzelnen KB_{Fmax}-Spitzen ist maßgeblich für deren zulässige Höhe. Erschütterungen, die nur an einem Tag auftreten, dürfen intensiver sein. Die DIN 4150-2 unterscheidet daher 3 Klassen. Ab 6 Tagen bzw. 26 Tagen Dauer erschütterungsintensiver Arbeiten sind die Anhaltswerte jeweils strenger, ab 78 Tagen Dauer der Bauarbeiten ist die Erschütterungseinwirkung nach Tabelle 1 der DIN 4150-2 zu beurteilen.

Dauer	D < = 1 Tag			6 Tage < D < = 26 Tage			26 Tage < D < = 78 Tage		
Anhaltswert	A_u	A_o*)	A_r	A_u	A_o*)	A_r	A_u	A_o*)	A_r
Stufe I	0,8	5	0,4	0,4	5	0,3	0,3	5	0,2
Stufe II	1,2	5	0,8	0,8	5	0,6	0,6	5	0,4
Stufe III	1,6	5	1,2	1,2	5	1,0	0,8	5	0,6
***)** Für Gewerbe- und Industriegebiete gilt $A_0 = 6$									

Tabelle 36: Anhaltswerte nach DIN 4150-2 für die Beurteilung von Erschütterungen durch Baumaßnahmen im Tageszeitraum

Die in Tabelle 36 genannten Stufen klassieren die Einwirkungen folgendermaßen:

Stufe I: Bei Unterschreitung ist auch ohne besondere Vorinformation nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen.

Stufe II: Bei Unterschreitung ist ebenfalls noch nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen, falls die nachfolgend genannten Maßnahmen ergriffen werden. Bei zunehmender Überschreitung auch dieser Stufe werden mit wachsender Wahrscheinlichkeit erhebliche Belästigungen auftreten.

Ist zu erwarten, dass Erschütterungseinwirkungen auftreten, die oberhalb der Anhaltswerte der Stufe II liegen, so ist zu prüfen, ob der Einsatz weniger erschütterungsintensiver Verfahren möglich ist.

Stufe III: Zumutbarkeitsschwelle, bei deren Überschreitung die Fortführung von Bauarbeiten nur unter Berücksichtigung und Vereinbarung besonderer Maßnahmen möglich ist.

Als Maßnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen durch Erschütterungen aus Bauarbeiten nennt die DIN 4150-2:

- die umfassende Information der Betroffenen vorab über die Arbeiten und die daraus zu erwartenden Erschütterungseinwirkungen
- die Aufklärung über die Unvermeidbarkeit
- die Anwendung baubetrieblicher Maßnahmen wie Einhaltung von Pausen und Ruhezeiten
- den Nachweis der tatsächlich auftretenden Erschütterungseinwirkungen

Diese Aufgaben obliegen dem die Baumaßnahme durchführenden Betrieb. Es ist möglich, während der Durchführung der Baumaßnahmen die Erschütterungen

messtechnisch zu überwachen und im Rahmen der Baudurchführung darauf zu reagieren, um die Anforderungen der DIN 4150-2 einzuhalten.

8.2.3 Erschütterungen bezogen auf Gebäude (DIN 4150 Teil 3)

Die Einwirkungen von Erschütterungen auf bauliche Anlagen werden in der DIN 4150-Teil 3 [16] behandelt. Es werden Anhaltswerte genannt, bei deren Einhaltung nicht mit Schäden im Sinne einer Gebrauchswertminderung von Gebäuden oder Gebäudeteilen zu rechnen ist.

Es wird hierbei zwischen kurzzeitigen Erschütterungen und Dauererschütterungen auf Bauwerke unterschieden.

Kurzzeitige Erschütterungen:

Kurzzeitige Erschütterungen im Sinne der DIN 4150-3 sind „*Erschütterungen, deren Häufigkeit des Auftretens nicht ausreicht um Materialermüdungserscheinungen hervorzurufen, und deren zeitliche Abfolge nicht geeignet ist, um in der betroffenen Struktur Resonanz zu erzeugen*“. Bei kurzzeitigen Erschütterungen ist nicht mit Gebäudeschäden zu rechnen, wenn an Wohn- und Bürogebäuden oder in der Nutzung entsprechenden Bauten folgende maximale Schwinggeschwindigkeiten an Fundament oder Decke nicht überschritten werden:

Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v in mm/s				
		Fundament Frequenz			Oberste Deckenebene, horizontal i = x, y	Decken, vertikal i = z
		1-10 Hz	10-50 Hz	50-100 Hz	alle Frequenzen	alle Frequenzen
1	Gewerblich genutzte Gebäude, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	20	20 bis 40	40 bis 50	40	20
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion oder Nutzung gleichartige Gebäude	5	5 bis 15	15 bis 20	15	20
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen **und** besonders erhaltenswert (z.B. unter Denkmalschutz stehend) sind	3	3 bis 8	8 bis 10	8	20

Tabelle 37: Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 3, Tabelle 1

Dauererschütterungen:

Dauererschütterungen sind alle Erschütterungen, auf die die Definition der kurzzeitigen Erschütterungen nicht zutrifft. Es ist nicht mit Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 (Gebrauchswertminderung) zu rechnen, wenn an Wohn- und Bürogebäuden oder in der Nutzung entsprechenden Bauten folgende maximale Schwinggeschwindigkeiten der Decken nicht überschritten werden:

Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v in mm/s	
		Oberste Deckenebene, horizontal i = x, y	Decken, vertikal i = z
		alle Frequenzen	alle Frequenzen
1	Gewerblich genutzte Gebäude, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	10	10
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion oder Nutzung gleichartige Gebäude	5	10
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen **und** besonders erhaltenswert (z.B. unter Denkmalschutzstehend) sind	2,5	10

Tabelle 38: Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 3, Tabelle 4

Es ist zu berücksichtigen, dass sich für Wohngebäude bereits eine Gebrauchswertminderung ergibt, wenn kleine Risse im Putz auftreten, oder vorhandene Risse sich vergrößern.

8.3 Beurteilung der Erschütterungen während der Bauzeit

Gemäß des unter Kapitel 7 beschriebenen Bauablaufs sind folgende Arbeiten aus erschütterungstechnischer Sicht als relevant anzusehen:

- Verdichtungsarbeiten (Vibrationswalze)
- Rammarbeiten (Vibrationsramme)
- Verdichtungsarbeiten (Sandsäulen)
- Rammarbeiten (Schlagramme)

8.3.1 Beurteilung der Verdichtungsarbeiten (Vibrationswalze)

Verdichtungsarbeiten finden während der Erstellung der Autobahntrasse sowie der Anschlussstellen beim Aufschütten bzw. während der Asphaltierarbeiten statt.

Das Maß der Erschütterungsemissionen durch Vibrationsverdichtungen ist vor allem von Gewicht, Amplitude und Frequenz des schwingenden Elementes sowie der Art der Anregung abhängig. Für die vorliegende Untersuchung wurde angenommen, dass zum Bau der Autobahntrasse bzw. für Asphaltarbeiten eine Vibrationswalze mit einer Masse von 12 t eingesetzt wird. Typischerweise liegt die Arbeitsfrequenz dieser Walzen zwischen 30 und 100 Hz.

Beurteilung der Einwirkungen auf bauliche Anlagen

In der folgenden Tabelle sind Abstände von der Autobahntrasse bzw. der Anschlussstellen angegeben, bei deren Unterschreitung mit Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 noch zu rechnen ist:

Gebäudeart	Abstand [m]
Wohngebäude (Holzbalkendecken)	65
Wohngebäude (Betondecken)	40
Gewerbegebäude (Betondecken)	20

Tabelle 39: Maximale Abstände zu Verdichtungsarbeiten (Vibrationswalze 12 t), bei denen die Gebäudeschäden im Sinne der 4150-3 nicht ausgeschlossen werden können.

In der Nähe der Autobahntrasse befinden sich einige Windräder (Windpark Horst). Es ist davon auszugehen, dass die Windräder wie Gewerbegebäude zu beurteilen sind. Tatsächlich müssen die Windräder so gebaut werden, dass deren selbst verursachte Erschütterungen bei unterschiedlichen Drehfrequenzen bzw. Windgeschwindigkeiten zu keinen baulichen Schäden führen. Daher können Gebäudeschäden an den Windrädern in einem Abstand von 60 m zu Verdichtungsarbeiten ausgeschlossen werden.

An folgenden Gebäuden können demnach Gebäudeschäden nicht ausgeschlossen werden:

Bereich	ID	Adresse bzw. Bezeichnung	Abstand zu Verdichtungsarbeiten	Kommentar
Anschlussstelle B 431	119	Schleuerweg 2	35	
	120	Schleuerweg 4	50	sofern Holzbalkendecken vorliegen
	116	Strohdeich 8	40	
	117	Strohdeich 9	<15	
	118	Strohdeich 9 (NG)	30	
	123	Strohdeich 10	60	sofern Holzbalkendecken vorliegen
	303	Obendeich 56	50	sofern Holzbalkendecken vorliegen
	304	Obendeich 56 Unterkunft Erntehelfer	50	sofern Holzbalkendecken vorliegen
	305	Obendeich 56 Unterkunft Erntehelfer, NO	55	sofern Holzbalkendecken vorliegen
Gemeindestraße Mittelfeld		Mittelfeld 6	40	
		Mittelfeld 6a	30	
		Mittelfeld 8	45	
L 168	331	Lesigfeld 10	40	
	330	Lesigfeld 12	60	sofern Holzbalkendecken vorliegen
L118 nordwestl. Anschlussstelle	350	Deicherde 1	20	
	351	Deicherde 2	<15	
	352	Deicherde 3	<15	
L118 südöstl. Anschlussstelle	185	Süderauer Riep 3 (NG - NO)	20	landwirtschaftlich genutztes Gebäude
	183	Sommerländer Riep 8	60	sofern Holzbalkendecken vorliegen

Tabelle 40: Gebäude, an denen Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 während der Verdichtungsarbeiten nicht ausgeschlossen werden können.

An diesen Gebäuden ist eine Beweissicherung (vor und nach Beendigung der Bauarbeiten) vorzusehen. Mit einem geeigneten Messkonzept kann zudem durch stichprobenartige Überwachungsmessungen sichergestellt werden, dass keine Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 auftreten.

Bei Einsatz einer Vibrationswalze mit geringerer Masse, besonders im Bereich der Anschlussstelle B 431, können die Erschütterungsimmissionen verringert werden.

Bei Einsatz einer Gummiwalze zur Verdichtung wären nur geringe Erschütterungsemissionen zu erwartet. In diesem Fall werden in dem jeweiligen Bereich keine Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 erwartet.

Sollten Überwachungsmessungen an einem oder mehreren der betroffenen Gebäude durchgeführt werden, kann dabei auch die tatsächliche Erschütterungsimmission erfasst werden und mit ausreichender Kenntnis der Ausbreitungsverhältnisse im Boden und der Gebäudeeigenschaften auf den gesamten Arbeitszeitraum hochgerechnet werden. Die tatsächlichen Immissionen sollten i.d.R. geringer ausfallen, da die

Prognoserechnung eher konservativ gewählt wurde. Diese Aussagen gelten auch für die nachfolgend beschriebenen Rammarbeiten, Kapitel 8.3.2.

Beurteilung der Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden

Nachfolgend werden maximale Einwirkzeiten für den Tageszeitraum ermittelt, bei denen je nach Abstand, Deckenaufbau und Stufe (siehe Tabelle 36) noch nicht mit einer erheblichen Belästigung im Sinne der DIN 4150-2 zu rechnen ist. Um die Anhaltswerte der Stufe I (keine Information der Anwohner) einzuhalten, wären die Einwirkzeiten so gering, dass diese Stufe nicht maßgeblich sein kann, d.h., es ist stets davon auszugehen, dass die Anwohner angemessen informiert werden. In der Regel sollten während der Bauzeit die Anforderungen der Stufe II und nur in Ausnahmefällen die der Stufe III überschritten werden. Ein Zuschlag für Arbeiten in Ruhezeiten wurde in Tabelle 41 nicht berücksichtigt.

Maximale Einwirkzeit	Stufe II	Stufe III
Abstand: <15 m	keine Vorhersage möglich	keine Vorhersage möglich
Abstand: 30 m	Holzbalkendecken: 0.0 h Betondecken: 0.5 h	Holzbalkendecken: 0.0 h Betondecken: 1.5 h
Abstand: 50 m	Holzbalkendecken: 0.5 h Betondecken: 1.5 h	Holzbalkendecken: 1.5 h Betondecken: 4.0 h
Abstand: 70 m	Holzbalkendecken: 1.0 h Betondecken: 3.0 h	Holzbalkendecken: 2.5 h Betondecken: 8.0 h
Abstand: 100 m	Holzbalkendecken: 2.0h Betondecken: 6.0h	Holzbalkendecken: 5.0 h Betondecken: 16.0 h

Tabelle 41: Maximale Einwirkzeiten für Erschütterungen aus den Verdichtungsarbeiten, bei denen nicht mit einer erheblichen Belästigung der Anwohner zu rechnen ist.

An den in der Tabelle 40 genannten Gebäuden (außer Süderauer Riep 3 (NG - NO)) ist mit Belästigungen der Einwohner zu rechnen, wenn die in der Tabelle 41 dargestellten Einwirkzeiten überschritten werden. An weiteren Gebäuden (Schleuerweg 6, Deicherde 4) in einem Abstand zwischen 70 m und 100 m zum Baufeld ist mit Belästigungen zu rechnen, sofern dort Holzbalkendecken vorliegen.

Sollte eine Gummiwalze eingesetzt werden, werden voraussichtlich keine Belästigungen der Bewohner im Sinne der DIN 4150-2 auftreten.

8.3.2 Beurteilung der Rammarbeiten (Vibrationsramme)

Da zu diesem Zeitpunkt nicht bekannt ist, ob die in Kapitel 7.5 aufgelisteten Bauwerke tief oder flach gegründet werden, werden Rammarbeiten als „Worst Case“ betrachtet.

Es wird angenommen, dass die Verbauten mit einer Vibrationsramme bzw. Bagger mit Vibrationsmodul in den Boden eingebracht werden. Die Arbeitsfrequenz bei Vibrationsrammungen liegt üblicherweise zwischen 20 und 40 Hz.

Beurteilung der Einwirkungen auf bauliche Anlagen

In der folgenden Tabelle sind Abstände von den Bauwerken, bei deren Unterschreitung mit Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 nicht ausgeschlossen sind:

Gebäudeart	Abstand [m]
Wohngebäude (Holzbalkendecken)	50
Wohngebäude (Betondecken)	30
Gewerbegebäude (Betondecken)	15

Tabelle 42: Maximale Abstände zur Rammarbeiten, bei deren Unterschreitung Gebäudeschäden im Sinne der 4150-3 nicht ausgeschlossen werden können.

In einem Abstand von weniger als 50 m zu Rammarbeiten befinden sich keine Gebäude. Daher ist nicht mit Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 zu rechnen.

Beurteilung der Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden

Nachfolgend werden maximale Einwirkzeiten für den Tageszeitraum ermittelt, bei denen je nach Abstand, Deckenaufbau und Stufe (siehe Tabelle 36) noch nicht mit einer erheblichen Belästigung im Sinne der DIN 4150-2 zu rechnen ist. Um die Anhaltswerte der Stufe I (keine Information der Anwohner) einzuhalten, wären die Einwirkzeiten so gering, dass diese Stufe nicht maßgeblich sein kann, d.h., es ist stets davon auszugehen, dass die Anwohner angemessen informiert werden. In der Regel sollten während der Bauzeit die Anforderungen der Stufe II und nur in Ausnahmefällen die der Stufe III überschritten werden. Ein Zuschlag für Arbeiten in Ruhezeiten wurde in Tabelle 43 nicht berücksichtigt.

Maximale Einwirkzeit	Stufe II	Stufe III
Abstand: 50 m	Holzbalkendecken: 1.0 h Betondecken: 2.0 h	Holzbalkendecken: 3.0 h Betondecken: 6.0 h
Abstand: 70 m	Holzbalkendecken: 2.0 h Betondecken: 4.0 h	Holzbalkendecken: 5.0 h Betondecken: 11.0 h
Abstand: 100 m	Holzbalkendecken: 3.5h Betondecken: 7.0h	Holzbalkendecken: 9.0 h Betondecken: 16.0 h

Tabelle 43: Maximale Einwirkzeiten für Erschütterungen aus den Rammarbeiten, bei denen nicht mit einer erheblichen Belästigung der Anwohner zu rechnen ist.

An zwei Gebäuden, Obendeich 56 (Bauwerk bei B 431) und Mittelfeld 8 (Bauwerk bei Gemeindestraße Mittelfeld), können zwar Belästigungen der Einwohner nicht gänzlich ausgeschlossen werden, sofern dort Holzbalkendecken vorliegen. Belästigungen sind aber nicht sehr wahrscheinlich, da beide Gebäude in einem Abstand von ca. 80 m von dem jeweiligen Brückenbauwerk liegen und die maximalen Einwirkzeiten hoch sind, bei denen die Belästigungen auftreten können.

8.3.3 Beurteilung der Rammarbeiten (Schlagramme)

Bei der Erstellung der Schallschutzwände wurde als „Worst Case“ eine Schlagramme angenommen.

Beurteilung der Einwirkungen auf bauliche Anlagen

Bei einer Schlagramme sind ähnliche Abstände wie bei einer Vibrationsramme zu erwarten, siehe Tabelle 43, daher können an zwei Gebäude, Schleuerweg 2 und 4 (ID 119 und 120), Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 nicht ausgeschlossen werden, da der Abstand zu den Rammarbeiten mit der Schlagramme weniger als 20 m beträgt. An diesen Gebäuden ist eine Beweissicherung (vor und nach Beendigung der Bauarbeiten) vorzusehen. Mit einem geeigneten Messkonzept können zudem durch stichprobenartige Überwachungsmessungen tatsächlichen Erschütterungsimmissionen bestimmt werden. So kann sichergestellt werden, dass die Anforderungen der DIN 4150-3 eingehalten werden und keine Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 auftreten.

Beurteilung der Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden

Maximale Einwirkszeiten für eine Schlagramme entsprechen in etwa den Einwirkszeiten für eine Vibrationsramme. Es ist davon auszugehen, dass die Anforderungen der DIN 4150-2 (Stufe III) nur an einem Gebäude, Schleuerweg 2 (ID 119), überschritten werden können. Die Anforderungen der DIN 4150-2 (Stufe II) können an diesem sowie

an sechs weiteren Gebäuden, Schleuerweg 4, 6 (ID 120,121) und Strohdeich 10 (ID 123) sowie an den Gebäuden Obendeich 56 (ID 303-305), überschritten werden.

Da diese Arbeiten schnell voranschreiten, werden diese Belästigungen als zumutbar angesehen.

8.3.4 Beurteilung der Verdichtungsarbeiten (Sandsäulen)

Bei der Erstellung der Sandsäulen müssen ebenso Verdichtungsarbeiten durchgeführt werden. Es ist davon auszugehen, dass Rütteldruckverdichtungen etwa gleiche Erschütterungsimmissionen wie eine Vibrationsramme verursachen. Daher gelten die Abstände aus der Tabelle 42. Da alle Gebäude einen größeren Abstand zu den Sandsälen aufweisen, können Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 ausgeschlossen werden.

An einem Gebäude (Helle 1) kann eine Überschreitung der Anforderungen der DIN 4150-2 (Stufe II) nicht vollständig ausgeschlossen werden. Da das Gebäude sich in einem Abstand von ca. 100 m zur Autobahn befindet, werden die Anforderungen der DIN 4150-2 (Stufe III) eingehalten. Für das Gebäude sind Maßnahmen gemäß Kapitel 8.2.2 zu ergreifen.

9 Mögliche Schutzmaßnahmen

Zum Schutz der Anwohner vor unzumutbarem Baulärm und Bauerschütterungen können eine oder mehrere der folgenden Minderungs- und Schutzmaßnahmen vorgesehen werden:

- Einsatz von Baumaschinen, welche dem Stand der Technik entsprechen (lärmarme Baumaschinen und/oder Einsatz von Schallschutz-Kits für Baumaschinen)
- Begrenzung der lärmintensivsten Baumaßnahmen bzw. Baumaschinen auf eine maximale Betriebs- und Einsatzdauer von 8 Stunden/Tag bei Überschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm
- Für die Erstellung der Baugrubenumschließung wird, soweit möglich, auf lärmarme Einbringverfahren zurückgegriffen, um die Höhe der Überschreitungen zu begrenzen
- Dämmung der Rohrleitungen zur Einhaltung der Richtwerte der AVV Baulärm
- Bei unvermeidbaren, erheblichen Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm sind Entschädigungen dem Grunde nach vorzusehen.
- Bautechnische Beweissicherung und messtechnische Überwachung der Erschütterungseinwirkungen bei Gebäuden an denen eine Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 3 nicht ausgeschlossen werden kann
- Eine Überwachung der auftretenden Schallbelastung aus der Bautätigkeit erfolgt im Rahmen eines Monitoringprogramms während der gesamten Bauzeit.

Für die Gebäude, die einen Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen aus der Beurteilung nach 16. BImSchV besitzen, sollte zusätzlich geprüft werden, ob die Umsetzung dieser Maßnahmen vor Baubeginn abgeschlossen werden kann, um einen Grundschutz während der Bautätigkeiten zu gewährleisten.

10 Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurden die baubedingten Immissionen aus dem Neubau der A20 als Nord-West-Umfahrung Hamburg zwischen der Bundesstraße B431 und der Bundesautobahn A23 schall- und erschütterungstechnisch untersucht.

Die notwendigen Bauarbeiten wurden auf ihre Auswirkungen während der Bauzeit untersucht. Die Untersuchung von mehreren lärmintensiven Bauarbeiten hat gezeigt, dass sowohl im Tages- als im Nachtzeitraum an mehreren Gebäuden mit Überschreitungen der Richtwerte der AVV-Baulärm zu rechnen ist.

Durch geeignete Maßnahmen werden Spülleitungen, Pumpen und Druckstationen so gedämmt werden, dass die Richtwerte der AVV Baulärm mit einer Ausnahme, Oberreihe 3, an den Gebäuden im Nachtzeitraum eingehalten werden.

An dem Gebäude Oberreihe 3 werden Überschreitungen der Richtwerte der AVV-Baulärm sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum während der Sandentnahme in der Sandentnahmestelle B/C erwartet. Für dieses Gebäude sind passive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen.

Während des Baus der Autobahntrasse, der Anschlussstellen, der Kreuzungsbauwerke, der Asphaltierarbeiten und der anderen Baumaßnahmen werden Überschreitungen der Richtwerte an mehreren Gebäuden im Tageszeitraum erwartet. Aktive Maßnahmen werden als unverhältnismäßig angesehen, da es sich jeweils um wenige Gebäude handelt und wegen der wandernden Baustellen die höchsten Beurteilungspegel nur in kurzen Zeiträumen zu erwarten sind. An der Anschlussstelle B 431 soll geprüft werden, ob dort Bohrgründungen möglich sind, um Immissionen an der nächstgelegenen Bebauung zu senken.

Während der Erstellung der Schallschutzwände werden Beurteilungspegel von bis zu 82 dB(A) an den nächstgelegenen Gebäuden erwartet. Wegen des schnellen Baufortschritts werden diese Beurteilungspegel an dem jeweiligen Gebäude nur für kurze Zeit erwartet. Daher erscheinen aktive Schallschutzmaßnahmen unverhältnismäßig. Allerding sollten für die Bewohner der am stärksten betroffenen Gebäude Entschädigungen vorgesehen werden.

Aus der erschütterungstechnischen Untersuchung zu den Bauarbeiten geht hervor, dass Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 an mehreren Gebäuden während Verdichtungsarbeiten mit einer schweren Vibrationswalze sowie während der

Erstellung der Lärmschutzwände mit einer Schlagramme nicht ausgeschlossen werden können. Es wird geprüft, ob es möglich ist die Vibrationswalzen mit einer geringen Masse bzw. die Gummiwalzen einzusetzen sowie alternative Verfahren für die Erstellung der Schallschutzwände eizuwenden, um die Erschütterungsimmissionen zu senken.

Während der Verdichtungs- und der Rammarbeiten (Schlag- sowie Vibrationsramme) sind keine Belästigungen der Einwohner im Sinne der DIN 4150-2 zu erwarten, sofern die angegebenen Einwirkzeiten nicht überschritten werden. Bei Gebäuden mit geringen Abständen ist davon auszugehen, dass die Einwirkzeiten im Tageszeitraum überschritten werden.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse wurde ein mögliches Schutzkonzept entwickelt.

Weiter wird empfohlen bei Vorlage des genauen Bauablaufe bzw. der genauen Baumaschinen vor Baubeginn die Ergebnisse zu überprüfen und eventuell ergänzende Maßnahmen in Betracht zu ziehen.

OBERMEYER Planen + Beraten

Institut für Umweltschutz und Bauphysik

München, den 26.03.2020

i.V. Dipl.-Ing.(FH) M. Schweiger

i.A. M.Sc. A. Frick

11 Literaturverzeichnis

[1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung.
[2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 16. BImSchV– Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBI I S. 1036), die durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Dezember 2014 (BGBI I S. 2146) geändert worden ist.
[3] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – vom 19. August 1970.
[4] Richtlinie 2000/14/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 8.Mai 2000.
[5] Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 32. BImSchV– Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung vom 29.08.2002.
[6] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 2 – 2004.
[7] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 247 – 1998.
[8] Schalldruckpegel für verschiedene schallintensive Bauverfahren; Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat M1.
[9] Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites, Department for Environment Food and Rural Affairs, London, 2005.
[10] DIN ISO 9613-2 – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Februar 1999.
[11] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom August 1998 in der letzten Fassung.
[12] Urteil des Bundesverwaltungsgerichts BVerwG 7 A 11.11 vom 10. Juli 2012.
[13] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) vom 23. Januar 1990.
[14] DIN 4150 Teil 1: Erschütterungen im Bauwesen – Vorermittlung von Schwingungsgrößen, Juni 2001
[15] DIN 4150 Teil 2: Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999
[16] DIN 4150 Teil 3: Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf bauliche Anlagen, Dezember 2016
[17] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97, Stand: 17. Mai 1997
[18] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
[19] Bericht. Neubau der A 20 – Nord-West-Umfahrung Hamburg – Abschnitt B 431 bis A 23 – Erläuterung des Sandspühlverfahrens; BWS GmbH, Hamburg, März 2020

[20] Erläuterungsbericht. Neubau der A 20 – Nord-West-Umfahrung Hamburg – Abschnitt WB 431 bis A 23 – Bauphasenplanung; BWS GmbH, Hamburg, März 2020

[21] VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ August 1987

Anhang

OBERMEYER PLANEN + BERATEN GmbH

Ergebnistabelle 1: Baulärm - Darstellung der Beurteilungspegel aus den Spülleitungen

Überschreitung der Immissionsrichtwerte zw.1 und 5 dB(A)
Überschreitung der Immissionsrichtwerte zw.6 und 10 dB(A)
Überschreitung der Immissionsrichtwerte über 10 dB(A)

Beurteilungspegel über 70 dB(A) am Tag bzw. über 60 dB(A) in der Nacht

Berechnungspunkt					Richtwert der AVV Baulärm		Spülleitungen			
ID	Adresse	Fassade	Geschoss	Nutzung	tags	nachts	BP tags	Über. PRW tags	BP nachts	Über. IRW tags
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
117	Strohdeich 9	N	EG	WA	55	40	36	36	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	36	36	0	0
		W	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	38	38	0	0
		S	EG	WA	55	40	34	34	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	35	35	0	0
		O	EG	WA	55	40	31	31	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	33	33	0	0
118	Strohdeich 9 (NG)	O	EG	WA	55	40	32	32	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	33	33	0	0
		S	EG	WA	55	40	36	36	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	39	39	0	0
		N	EG	WA	55	40	36	36	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	36	36	0	0
119	Schleuerweg 2	W	EG	WA	55	40	39	39	0	0
		N	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		O	EG	WA	55	40	34	34	0	0
		S	EG	WA	55	40	32	32	0	0
120	Schleuerweg 4	N	EG	WA	55	40	35	35	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	37	37	0	0
		W	EG	WA	55	40	39	39	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		S	EG	WA	55	40	36	36	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	37	37	0	0
		O	EG	WA	55	40	31	31	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	32	32	0	0
		O	EG	WA	55	40	28	28	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	31	31	0	0
121	Schleuerweg 6	O	EG	WA	55	40	36	36	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	37	37	0	0
		S	EG	WA	55	40	34	34	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	35	35	0	0
		S	EG	WA	55	40	34	34	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	35	35	0	0
		W	EG	WA	55	40	39	39	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		N	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		N	EG	WA	55	40	39	39	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
122	Schleuerweg 8	W	EG	WA	55	40	42	42	0	2
		N	EG	WA	55	40	41	41	0	1
		O	EG	WA	55	40	37	37	0	0
		O	EG	WA	55	40	35	35	0	0
		S	EG	WA	55	40	36	36	0	0
		W	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		S	EG	WA	55	40	34	34	0	0
		S	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	EG	WA	55	40	41	41	0	1
		N	EG	WA	55	40	43	43	0	3
123_1	Strohdeich 10< AWB 1			WA	55	-	38	38	0	0
123_2	Strohdeich 10< AWB 2			WA	55	-	33	33	0	0
123_3	Strohdeich 10< AWB 3			WA	55	-	41	41	0	0
123_4	Strohdeich 10< AWB 4			WA	55	-	40	40	0	0
123_5	Strohdeich 10< AWB 5			WA	55	-	39	39	0	0
123_6	Strohdeich 10< AWB 6			WA	55	-	44	44	0	0

OBERMEYER PLANEN + BERATEN GmbH

Berechnungspunkt					Richtwert der AVV Baulärm		Spülleitungen			
ID	Adresse	Fassade	Geschoss	Nutzung	tags	nachts	BP tags	Über. PRW tags	BP nachts	Über. IRW tags
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
123	Strohdeich 10	O	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	39	39	0	0
		S	EG	WA	55	40	36	36	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	37	37	0	0
		W	EG	WA	55	40	43	43	0	3
		W	1.OG	WA	55	40	44	44	0	4
		N	EG	WA	55	40	42	42	0	2
		N	1.OG	WA	55	40	43	43	0	3
141	Mittelfeld 9	W	EG	AM	60	45	36	36	0	0
		W	1.OG	AM	60	45	36	36	0	0
		N	EG	AM	60	45	39	39	0	0
		N	1.OG	AM	60	45	39	39	0	0
		O	EG	AM	60	45	37	37	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	37	37	0	0
		S	EG	AM	60	45	27	27	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	29	29	0	0
		S	EG	AM	60	45	28	28	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	29	29	0	0
142	Mittelfeld 8	O	EG	AM	60	45	43	43	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	44	44	0	0
		N	EG	AM	60	45	47	47	0	2
		N	1.OG	AM	60	45	48	48	0	3
		W	EG	AM	60	45	46	46	0	1
		W	1.OG	AM	60	45	47	47	0	2
		S	EG	AM	60	45	35	35	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	37	37	0	0
145	Kamerlander Deich 1	W	EG	AM	60	45	40	40	0	0
		W	1.OG	AM	60	45	40	40	0	0
		W	2.OG	AM	60	45	40	40	0	0
		W	3.OG	AM	60	45	40	40	0	0
		N	EG	AM	60	45	42	42	0	0
		N	1.OG	AM	60	45	42	42	0	0
		N	2.OG	AM	60	45	42	42	0	0
		N	3.OG	AM	60	45	42	42	0	0
		N	EG	AM	60	45	41	41	0	0
		N	1.OG	AM	60	45	42	42	0	0
		N	2.OG	AM	60	45	42	42	0	0
		N	3.OG	AM	60	45	42	42	0	0
		O	EG	AM	60	45	37	37	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	37	37	0	0
		O	2.OG	AM	60	45	37	37	0	0
		O	3.OG	AM	60	45	37	37	0	0
		S	EG	AM	60	45	22	22	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	22	22	0	0
		S	2.OG	AM	60	45	23	23	0	0
		S	3.OG	AM	60	45	27	27	0	0
		O	EG	AM	60	45	23	23	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	23	23	0	0
		O	2.OG	AM	60	45	24	24	0	0
		O	3.OG	AM	60	45	30	30	0	0
		S	EG	AM	60	45	27	27	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	28	28	0	0
		S	2.OG	AM	60	45	28	28	0	0
		S	3.OG	AM	60	45	30	30	0	0
		W	EG	AM	60	45	40	40	0	0
		W	1.OG	AM	60	45	40	40	0	0
		W	2.OG	AM	60	45	40	40	0	0
		W	3.OG	AM	60	45	40	40	0	0
146	Lesigfeld 14	S	EG	M	60	45	40	40	0	0
		S	1.OG	M	60	45	40	40	0	0
		S	2.OG	M	60	45	40	40	0	0
		S	3.OG	M	60	45	40	40	0	0
		O	EG	M	60	45	30	30	0	0
		O	1.OG	M	60	45	32	32	0	0
		O	2.OG	M	60	45	32	32	0	0
		O	3.OG	M	60	45	32	32	0	0
		O	EG	M	60	45	32	32	0	0
		O	1.OG	M	60	45	32	32	0	0
		O	2.OG	M	60	45	33	33	0	0
		O	3.OG	M	60	45	33	33	0	0

OBERMEYER PLANEN + BERATEN GmbH

Berechnungspunkt					Richtwert der AVV Baulärm		Spülleitungen			
ID	Adresse	Fassade	Geschoss	Nutzung	tags	nachts	BP tags	Über. PRW tags	BP nachts	Über. IRW tags
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
147	Lesigfeld 15	S	EG	M	60	45	36	36	0	0
		S	1.OG	M	60	45	36	36	0	0
		S	2.OG	M	60	45	36	36	0	0
		S	3.OG	M	60	45	37	37	0	0
		W	EG	M	60	45	41	41	0	0
		W	1.OG	M	60	45	41	41	0	0
		W	2.OG	M	60	45	41	41	0	0
		W	3.OG	M	60	45	41	41	0	0
		W	EG	M	60	45	41	41	0	0
		W	1.OG	M	60	45	41	41	0	0
		W	2.OG	M	60	45	41	41	0	0
		W	3.OG	M	60	45	41	41	0	0
		N	EG	M	60	45	41	41	0	0
		N	1.OG	M	60	45	41	41	0	0
		N	2.OG	M	60	45	41	41	0	0
		N	3.OG	M	60	45	41	41	0	0
152	Dückermühle 14	N	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		S	EG	WA	55	40	35	35	0	0
		O	EG	WA	55	40	38	38	0	0
153	Dückermühle 13	N	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		W	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		S	EG	WA	55	40	33	33	0	0
		O	EG	WA	55	40	36	36	0	0
154	Dückermühle 15	O	EG	WA	55	40	37	37	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	37	37	0	0
		N	EG	WA	55	40	41	41	0	1
		N	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		W	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		S	EG	WA	55	40	37	37	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	36	36	0	0
		S	EG	WA	55	40	34	34	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	34	34	0	0
181	Sommerländer Riep 1	S	EG	M	60	45	32	32	0	0
		S	1.OG	M	60	45	33	33	0	0
		O	EG	M	60	45	37	37	0	0
		O	1.OG	M	60	45	38	38	0	0
182	Sommerländer Riep 6	S	EG	M	60	45	32	32	0	0
		S	1.OG	M	60	45	32	32	0	0
		S	2.OG	M	60	45	32	32	0	0
		S	3.OG	M	60	45	33	33	0	0
		W	EG	M	60	45	42	42	0	0
		W	1.OG	M	60	45	42	42	0	0
		W	2.OG	M	60	45	42	42	0	0
		W	3.OG	M	60	45	42	42	0	0
		N	EG	M	60	45	43	43	0	0
		N	1.OG	M	60	45	43	43	0	0
		N	2.OG	M	60	45	44	44	0	0
		N	3.OG	M	60	45	43	43	0	0
		N	EG	M	60	45	44	44	0	0
		N	1.OG	M	60	45	43	43	0	0
		N	2.OG	M	60	45	44	44	0	0
		N	3.OG	M	60	45	43	43	0	0
		N	1.OG	M	60	45	43	43	0	0
		N	2.OG	M	60	45	43	43	0	0
		N	3.OG	M	60	45	43	43	0	0
		O	EG	M	60	45	37	37	0	0
		O	1.OG	M	60	45	37	37	0	0
		O	2.OG	M	60	45	39	39	0	0
		O	3.OG	M	60	45	39	39	0	0
		S	EG	M	60	45	29	29	0	0
		S	1.OG	M	60	45	30	30	0	0
		S	2.OG	M	60	45	30	30	0	0
		S	3.OG	M	60	45	33	33	0	0
183	Sommerländer Riep 8	W	EG	M	60	45	46	46	0	1
		W	1.OG	M	60	45	46	46	0	1
		N	EG	M	60	45	46	46	0	1
		N	1.OG	M	60	45	47	47	0	2
		O	EG	M	60	45	39	39	0	0
		O	1.OG	M	60	45	40	40	0	0

OBERMEYER PLANEN + BERATEN GmbH

Berechnungspunkt					Richtwert der AVV Baulärm		Spülleitungen			
ID	Adresse	Fassade	Geschoss	Nutzung	tags	nachts	BP tags	Über. PRW tags	BP nachts	Über. IRW tags
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
		S	EG	M	60	45	36	36	0	0
		S	1.OG	M	60	45	37	37	0	0
184	Süderauer Riep 3	S	EG	M	60	45	42	42	0	0
		S	1.OG	M	60	45	44	44	0	0
		O	EG	M	60	45	46	46	0	1
		O	1.OG	M	60	45	44	44	0	0
		N	EG	M	60	45	49	49	0	4
		N	1.OG	M	60	45	49	49	0	4
		W	EG	M	60	45	48	48	0	3
		W	1.OG	M	60	45	49	49	0	4
201	Grönland 38	S	EG	WA	55	40	34	34	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	35	35	0	0
		O	EG	WA	55	40	39	39	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	39	39	0	0
		N	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		W	EG	WA	55	40	37	37	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	37	37	0	0
202	Grönland 36	N	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		W	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	38	38	0	0
		S	EG	WA	55	40	34	34	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	35	35	0	0
		O	EG	WA	55	40	35	35	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	38	38	0	0
203	Grönland 34	W	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		S	EG	WA	55	40	35	35	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	36	36	0	0
		O	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	39	39	0	0
		N	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
204	Grönland 30	W	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		W	EG	WA	55	40	37	37	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		N	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		O	EG	WA	55	40	39	39	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		O	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
207	Grönland 26	O	EG	M	60	45	39	39	0	0
		O	1.OG	M	60	45	40	40	0	0
		S	EG	M	60	45	35	35	0	0
		S	1.OG	M	60	45	36	36	0	0
		W	EG	M	60	45	37	37	0	0
		W	1.OG	M	60	45	38	38	0	0
		N	1.OG	M	60	45	40	40	0	0
213	Grönland 9a	N	EG	WA	55	40	39	39	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		W	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	37	37	0	0
		S	EG	WA	55	40	29	29	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	29	29	0	0
		S	EG	WA	55	40	33	33	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	33	33	0	0
		O	EG	WA	55	40	35	35	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	38	38	0	0
214	Grönland 9	W	EG	WA	55	40	37	37	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	38	38	0	0
		S	EG	WA	55	40	33	33	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	34	34	0	0
		O	EG	WA	55	40	39	39	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		N	EG	WA	55	40	39	39	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
215	Grönland 18	S	EG	WA	55	40	35	35	0	0

OBERMEYER PLANEN + BERATEN GmbH

Berechnungspunkt					Richtwert der AVV Baulärm		Spülleitungen			
ID	Adresse	Fassade	Geschoss	Nutzung	tags	nachts	BP tags	Über. PRW tags	BP nachts	Über. IRW tags
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
		S	1.OG	WA	55	40	36	36	0	0
		W	EG	WA	55	40	39	39	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	39	39	0	0
		N	EG	WA	55	40	41	41	0	1
		N	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		O	EG	WA	55	40	37	37	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	38	38	0	0
216	Grönland 16a	N	EG	WA	55	40	41	41	0	1
		N	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		N	2.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		W	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	2.OG	WA	55	40	38	38	0	0
		S	EG	WA	55	40	35	35	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	35	35	0	0
		S	2.OG	WA	55	40	35	35	0	0
		O	EG	WA	55	40	37	37	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		O	2.OG	WA	55	40	42	42	0	2
217	Grönland 16	N	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	42	42	0	2
		N	2.OG	WA	55	40	42	42	0	2
		O	EG	WA	55	40	37	37	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		O	2.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		S	EG	WA	55	40	37	37	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	37	37	0	0
		S	2.OG	WA	55	40	36	36	0	0
		W	EG	WA	55	40	36	36	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	37	37	0	0
		W	2.OG	WA	55	40	39	39	0	0
218	Grönland 14	W	EG	WA	55	40	39	39	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	39	39	0	0
		N	EG	WA	55	40	42	42	0	2
		N	1.OG	WA	55	40	42	42	0	2
		O	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		N	EG	WA	55	40	42	42	0	2
		N	1.OG	WA	55	40	42	42	0	2
		O	EG	WA	55	40	39	39	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		S	EG	WA	55	40	35	35	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	36	36	0	0
		W	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
219	Grönland 10	S	EG	WA	55	40	31	31	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	35	35	0	0
		W	EG	WA	55	40	37	37	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	39	39	0	0
		S	EG	WA	55	40	35	35	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	36	36	0	0
		S	EG	WA	55	40	35	35	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	36	36	0	0
		O	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		N	EG	WA	55	40	42	42	0	2
		N	1.OG	WA	55	40	42	42	0	2
		N	EG	WA	55	40	42	42	0	2
		N	1.OG	WA	55	40	42	42	0	2
		W	EG	WA	55	40	39	39	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
220	Lüningshofer Weg 10	O	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		O	2.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		S	EG	WA	55	40	35	35	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	36	36	0	0
		S	2.OG	WA	55	40	36	36	0	0
		W	EG	WA	55	40	36	36	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	37	37	0	0
		W	2.OG	WA	55	40	37	37	0	0
		N	EG	WA	55	40	40	40	0	0

OBERMEYER PLANEN + BERATEN GmbH

Berechnungspunkt					Richtwert der AVV Baulärm		Spülleitungen			
ID	Adresse	Fassade	Geschoss	Nutzung	tags	nachts	BP tags	Über. PRW tags	BP nachts	Über. IRW tags
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
		N	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		N	2.OG	WA	55	40	41	41	0	1
222	Grönland 7	N	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	42	42	0	2
		O	EG	WA	55	40	37	37	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	39	39	0	0
		S	EG	WA	55	40	34	34	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	36	36	0	0
		S	EG	WA	55	40	33	33	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	35	35	0	0
		W	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	39	39	0	0
		N	EG	WA	55	40	39	39	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		N	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		O	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
223	Grönland 8	O	EG	WA	55	40	35	35	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	39	39	0	0
		S	EG	WA	55	40	33	33	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	34	34	0	0
		W	EG	WA	55	40	39	39	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	39	39	0	0
		N	EG	WA	55	40	41	41	0	1
		N	1.OG	WA	55	40	42	42	0	2
224	Grönland 5	O	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		S	EG	WA	55	40	35	35	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	37	37	0	0
		O	EG	WA	55	40	32	32	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	37	37	0	0
		S	EG	WA	55	40	34	34	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	36	36	0	0
		W	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	39	39	0	0
		W	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		N	EG	WA	55	40	39	39	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		N	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
225	Grönland 6	S	EG	WA	55	40	37	37	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	38	38	0	0
		O	EG	WA	55	40	41	41	0	1
		O	1.OG	WA	55	40	42	42	0	2
		N	EG	WA	55	40	42	42	0	2
		N	1.OG	WA	55	40	42	42	0	2
		W	EG	WA	55	40	41	41	0	1
		W	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		N	EG	WA	55	40	41	41	0	1
		N	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		W	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		S	EG	WA	55	40	36	36	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	37	37	0	0
		O	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
226	Grönland 3	O	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	40	40	0	0
		S	EG	WA	55	40	36	36	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	36	36	0	0
		W	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	39	39	0	0
		N	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	42	42	0	2
227	Grönland 1	O	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		S	EG	WA	55	40	35	35	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	35	35	0	0

OBERMEYER PLANEN + BERATEN GmbH

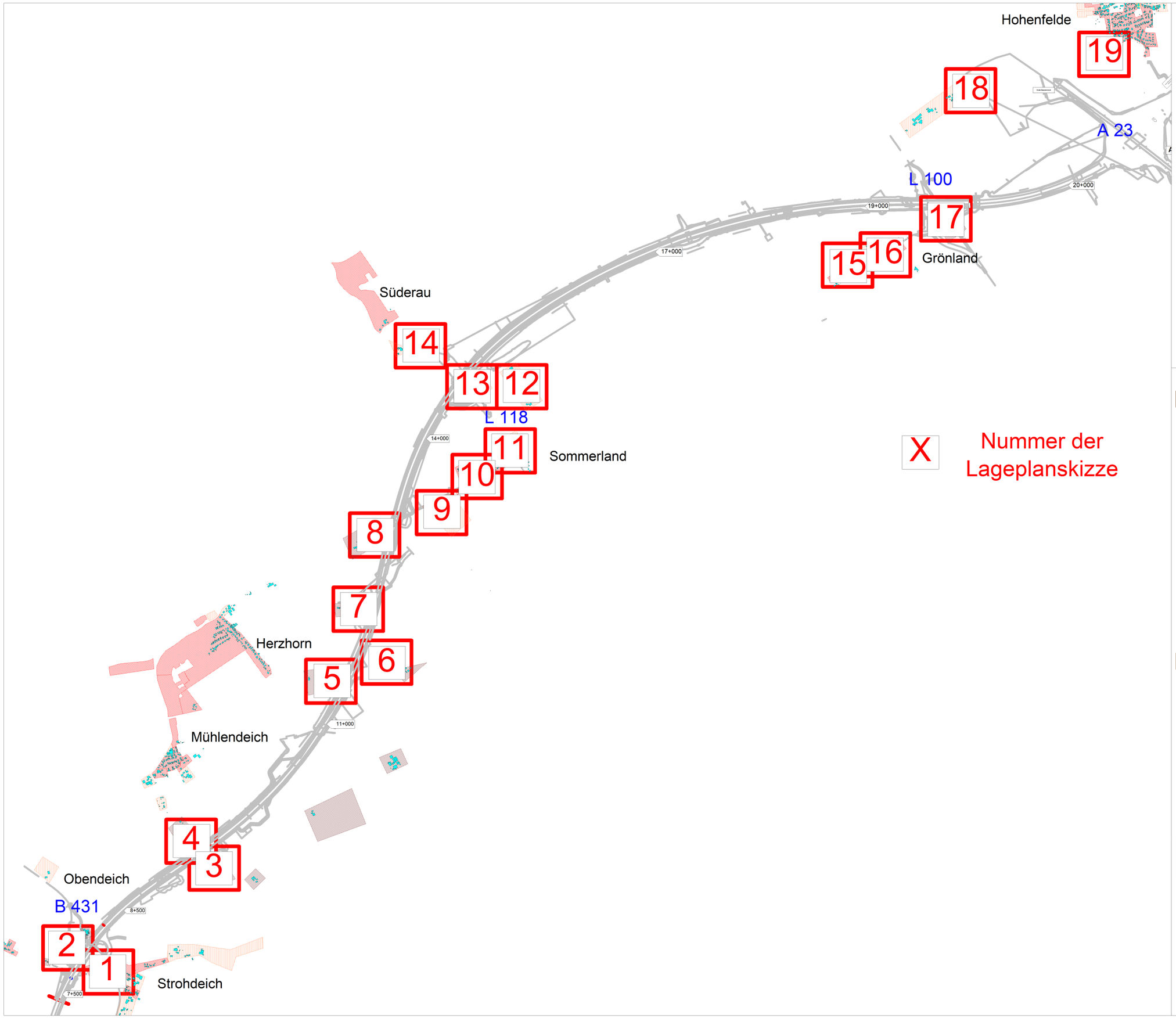
Berechnungspunkt					Richtwert der AVV Baulärm		Spülleitungen			
ID	Adresse	Fassade	Geschoss	Nutzung	tags	nachts	BP tags	Über. PRW tags	BP nachts	Über. IRW tags
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
		W	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	39	39	0	0
		N	EG	WA	55	40	41	41	0	1
		N	1.OG	WA	55	40	42	42	0	2
228	Grönland 4	W	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		S	EG	WA	55	40	37	37	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	38	38	0	0
		O	EG	WA	55	40	39	39	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
		N	EG	WA	55	40	41	41	0	1
		N	1.OG	WA	55	40	43	43	0	3
229	Grönland 2	O	EG	WA	55	40	41	41	0	1
		O	1.OG	WA	55	40	42	42	0	2
		S	EG	WA	55	40	36	36	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	37	37	0	0
		W	EG	WA	55	40	40	40	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	41	41	0	1
241	Grönländer Chaussee 1 (Helle)	W	EG	AM	60	45	43	43	0	0
		W	1.OG	AM	60	45	44	44	0	0
		W	2.OG	AM	60	45	44	44	0	0
		N	EG	AM	60	45	46	46	0	1
		N	1.OG	AM	60	45	46	46	0	1
		N	2.OG	AM	60	45	47	47	0	2
		O	EG	AM	60	45	45	45	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	46	46	0	1
		O	2.OG	AM	60	45	46	46	0	1
		S	EG	AM	60	45	40	40	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	40	40	0	0
		S	2.OG	AM	60	45	41	41	0	0
242	Helle 1	S	EG	AM	60	45	45	45	0	0
		O	EG	AM	60	45	50	50	0	5
		N	EG	AM	60	45	50	50	0	5
		W	EG	AM	60	45	46	46	0	1
301	Schleuerweg 1	O	EG	AM	60	45	37	37	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	37	37	0	0
		S	EG	AM	60	45	35	35	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	35	35	0	0
		W	EG	AM	60	45	26	26	0	0
		W	1.OG	AM	60	45	27	27	0	0
		N	EG	AM	60	45	34	34	0	0
		N	1.OG	AM	60	45	34	34	0	0
303_1	Obendeich 56< AWB 1			AM	6	-	43	43	0	0
303_2	Obendeich 56< AWB 2			AM	60	-	43	43	0	0
303_3	Obendeich 56< AWB 3			AM	65	-	35	35	0	0
303	Obendeich 56	O	EG	AM	60	45	43	43	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	43	43	0	0
		S	EG	AM	60	45	41	41	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	42	42	0	0
		W	EG	AM	60	45	35	35	0	0
		W	1.OG	AM	60	45	36	36	0	0
		N	1.OG	AM	60	45	36	36	0	0
304	Obendeich 56 Unterkunft Erntehelfer	S	EG	AM	60	45	43	43	0	0
		O	EG	AM	60	45	42	42	0	0
305	Obendeich 56 Unterkunft Erntehelfer, NO	N	EG	AM	60	45	36	36	0	0
		N	1.OG	AM	60	45	37	37	0	0
		O	EG	AM	60	45	41	41	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	42	42	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	43	43	0	0
306_1	Mittelfeld 6a< AWB 1			AM	60	-	42	42	0	0
306_2	Mittelfeld 6a< AWB 2			AM	60	-	42	42	0	0
306	Mittelfeld 6a	S	EG	AM	60	45	40	40	0	0
		W	EG	AM	60	45	34	34	0	0
		N	EG	AM	60	45	39	39	0	0
		O	EG	AM	60	45	42	42	0	0
310	Reichenreihe 60	W	EG	AM	60	45	42	42	0	0
		W	1.OG	AM	60	45	43	43	0	0
		S	EG	AM	60	45	46	46	0	1
		S	1.OG	AM	60	45	47	47	0	2

OBERMEYER PLANEN + BERATEN GmbH

Berechnungspunkt					Richtwert der AVV Baulärm		Spülleitungen			
ID	Adresse	Fassade	Geschoss	Nutzung	tags	nachts	BP tags	Über. PRW tags	BP nachts	Über. IRW tags
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
		O	EG	AM	60	45	48	48	0	3
		O	1.OG	AM	60	45	49	49	0	4
		N	EG	AM	60	45	46	46	0	1
		N	1.OG	AM	60	45	47	47	0	2
311	Reichenreihe 59	O	EG	AM	60	45	47	47	0	2
		O	1.OG	AM	60	45	48	48	0	3
		N	EG	AM	60	45	47	47	0	2
		N	1.OG	AM	60	45	45	45	0	0
		W	1.OG	AM	60	45	41	41	0	0
		S	EG	AM	60	45	45	45	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	45	45	0	0
321	Reichenreihe 58	S	EG	AM	60	45	42	42	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	42	42	0	0
		S	2.OG	AM	60	45	43	43	0	0
		W	EG	AM	60	45	37	37	0	0
		W	1.OG	AM	60	45	37	37	0	0
		W	2.OG	AM	60	45	38	38	0	0
		N	EG	AM	60	45	42	42	0	0
		N	1.OG	AM	60	45	43	43	0	0
		N	2.OG	AM	60	45	43	43	0	0
		O	EG	AM	60	45	45	45	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	45	45	0	0
		O	2.OG	AM	60	45	45	45	0	0
330	Lesigfeld 12	S	EG	AM	60	45	45	45	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	45	45	0	0
		O	EG	AM	60	45	45	45	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	45	45	0	0
		N	EG	AM	60	45	45	45	0	0
		N	1.OG	AM	60	45	45	45	0	0
331	Lesigfeld 10	S	EG	AM	60	45	43	43	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	44	44	0	0
		O	EG	AM	60	45	45	45	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	46	46	0	1
		N	EG	AM	60	45	43	43	0	0
		N	1.OG	AM	60	45	43	43	0	0
		W	EG	AM	60	45	32	32	0	0
		W	1.OG	AM	60	45	38	38	0	0
332	Lesigfeld 9	S	EG	AM	60	45	45	45	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	45	45	0	0
		S	2.OG	AM	60	45	45	45	0	0
		S	3.OG	AM	60	45	45	45	0	0
		O	EG	AM	60	45	43	43	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	43	43	0	0
		O	2.OG	AM	60	45	43	43	0	0
		O	3.OG	AM	60	45	44	44	0	0
		O	EG	AM	60	45	43	43	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	44	44	0	0
		O	2.OG	AM	60	45	44	44	0	0
		O	3.OG	AM	60	45	44	44	0	0
350	Deicherde 1	W	EG	AM	60	45	44	44	0	0
		W	1.OG	AM	60	45	42	42	0	0
		S	EG	AM	60	45	44	44	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	44	44	0	0
		O	EG	AM	60	45	41	41	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	41	41	0	0
351	Deicherde 2	O	EG	AM	60	45	39	39	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	41	41	0	0
		W	EG	AM	60	45	33	33	0	0
		W	1.OG	AM	60	45	34	34	0	0
		S	EG	AM	60	45	42	42	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	43	43	0	0
		O	EG	AM	60	45	43	43	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	43	43	0	0
352	Deicherde 3	S	EG	AM	60	45	41	41	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	41	41	0	0
		O	EG	AM	60	45	42	42	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	42	42	0	0
		N	EG	AM	60	45	38	38	0	0
		N	1.OG	AM	60	45	38	38	0	0
		W	EG	AM	60	45	25	25	0	0

OBERMEYER PLANEN + BERATEN GmbH

Berechnungspunkt					Richtwert der AVV Baulärm		Spülleitungen			
ID	Adresse	Fassade	Geschoss	Nutzung	tags	nachts	BP tags	Über. PRW tags	BP nachts	Über. IRW tags
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
		W	1.OG	AM	60	45	27	27	0	0
353	Deicherde 4	O	EG	AM	60	45	41	41	0	0
		O	1.OG	AM	60	45	41	41	0	0
		S	EG	AM	60	45	41	41	0	0
		S	1.OG	AM	60	45	41	41	0	0
		W	EG	AM	60	45	31	31	0	0
		W	1.OG	AM	60	45	32	32	0	0
		N	EG	AM	60	45	34	34	0	0
		N	1.OG	AM	60	45	35	35	0	0
354	Süderauer Riep 18	O	EG	M	60	45	32	32	0	0
		O	1.OG	M	60	45	33	33	0	0
		O	2.OG	M	60	45	33	33	0	0
		S	EG	M	60	45	35	35	0	0
		S	1.OG	M	60	45	36	36	0	0
		S	2.OG	M	60	45	36	36	0	0
		W	EG	M	60	45	33	33	0	0
		W	1.OG	M	60	45	33	33	0	0
		W	2.OG	M	60	45	33	33	0	0
		N	EG	M	60	45	24	24	0	0
		N	1.OG	M	60	45	24	24	0	0
		N	2.OG	M	60	45	26	26	0	0
360	Oberreihe 3	S	EG	M	60	45	38	38	0	0
		S	1.OG	M	60	45	39	39	0	0
		S	2.OG	M	60	45	39	39	0	0
		O	EG	M	60	45	36	36	0	0
		O	1.OG	M	60	45	36	36	0	0
		O	2.OG	M	60	45	36	36	0	0
		N	EG	M	60	45	26	26	0	0
		N	1.OG	M	60	45	27	27	0	0
		N	2.OG	M	60	45	29	29	0	0
361	Oberreihe 5a	S	EG	M	60	45	37	37	0	0
		S	1.OG	M	60	45	37	37	0	0
		S	2.OG	M	60	45	37	37	0	0
		W	EG	M	60	45	35	35	0	0
		W	1.OG	M	60	45	35	35	0	0
		W	2.OG	M	60	45	35	35	0	0
		N	EG	M	60	45	31	31	0	0
		N	1.OG	M	60	45	31	31	0	0
		N	2.OG	M	60	45	31	31	0	0
		O	EG	M	60	45	29	29	0	0
		O	1.OG	M	60	45	30	30	0	0
		O	2.OG	M	60	45	34	34	0	0
380	Kirchmoor 20	N	EG	WA	55	40	25	25	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	25	25	0	0
		N	2.OG	WA	55	40	27	27	0	0
		O	EG	WA	55	40	27	27	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	29	29	0	0
		O	2.OG	WA	55	40	27	27	0	0
		S	EG	WA	55	40	37	37	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	38	38	0	0
		S	2.OG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	EG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	38	38	0	0
		W	2.OG	WA	55	40	38	38	0	0
381	Kirchmoor 18	O	EG	WA	55	40	21	21	0	0
		O	1.OG	WA	55	40	23	23	0	0
		N	EG	WA	55	40	22	22	0	0
		N	1.OG	WA	55	40	24	24	0	0
		W	EG	WA	55	40	36	36	0	0
		W	1.OG	WA	55	40	37	37	0	0
		S	EG	WA	55	40	37	37	0	0
		S	1.OG	WA	55	40	37	37	0	0



Neubau der A20

Projekt-Nr.: 15787

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der Lage und der Nummer der Blätter mit den relevanten Gebäuden

Lageplanskizze 1
Übersicht

Legende

Haus

Nutzungsart

Wohngebiet
Mischgebiet
Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

Institut für Umweltschutz und Bauphysik

März 2020

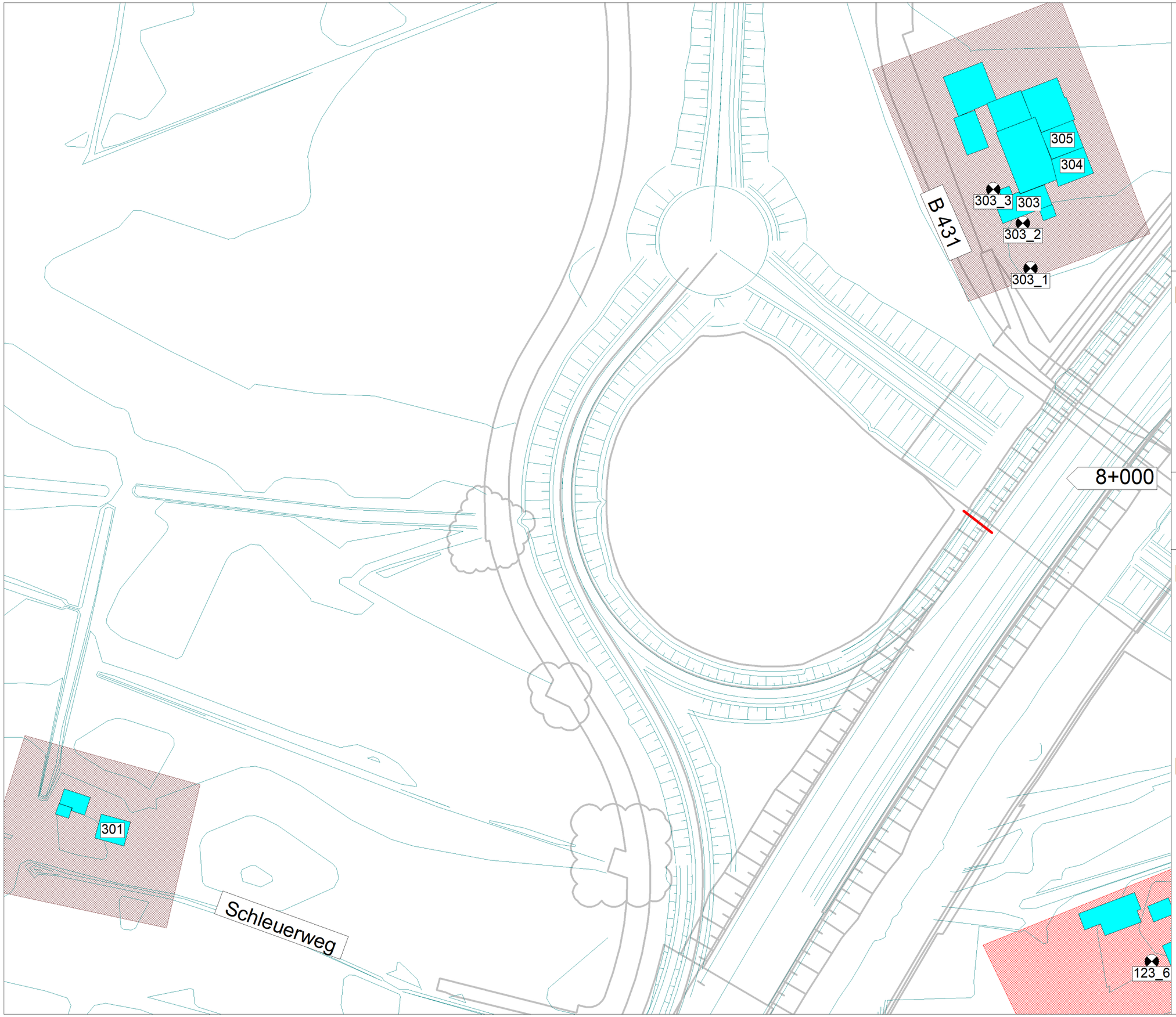
Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der
Gebäude ID
und der AWB

Lageplanskizze 1
Blatt 2

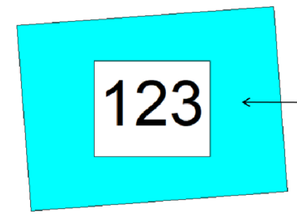


Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus



Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

Institut für Umweltschutz
und Bauphysik

März 2020

9+500

Mittelfeld

142

141

Mittelfeld

Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der
Gebäude ID
und der AWB

Lageplanskizze 1
Blatt 3

Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus

123 ← ID

Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

**Institut für Umweltschutz
und Bauphysik**

März 2020

Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der
Gebäude ID
und der AWB

Lageplanskizze 1
Blatt 4

Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus

123 ← ID

Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

**Institut für Umweltschutz
und Bauphysik**

März 2020

Mittelfeld

307

306_1

306_2

9+500

142

9+250

Mittelfeld

Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der
Gebäude ID
und der AWB

Lageplanskizze 1
Blatt 5

Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus

123 — ID

Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

**Institut für Umweltschutz
und Bauphysik**

März 2020

321

Reichenreihe

310

311

Reichenreihe

11+500

Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der
Gebäude ID
und der AWB

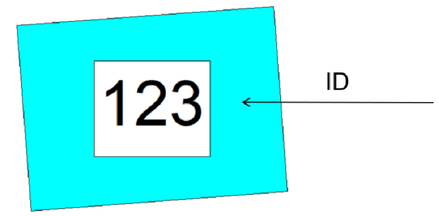
Lageplanskizze 1
Blatt 6

Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus



Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

Institut für Umweltschutz
und Bauphysik

März 2020

Lesigfeld

Lesigfeld

331

330

Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der
Gebäude ID
und der AWB

Lageplanskizze 1
Blatt 7

Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus

123 — ID

Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

**Institut für Umweltschutz
und Bauphysik**

März 2020

Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der
Gebäude ID
und der AWB

Lageplanskizze 1
Blatt 8

Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus

123 ← ID

Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

**Institut für Umweltschutz
und Bauphysik**

März 2020

Herzhorner Rhin

332

Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der
Gebäude ID
und der AWB

Lageplanskizze 1
Blatt 9

Herzhorner Rhin

Dückermühle

Lesigfeld

147

146

Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus

123 ← ID

Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

**Institut für Umweltschutz
und Bauphysik**

März 2020

Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der
Gebäude ID
und der AWB

Lageplanskizze 1
Blatt 10

Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus

123 ← ID

Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

**Institut für Umweltschutz
und Bauphysik**

März 2020

154
153
152
155
149
148
Dückermühle
Herzhorner Rhin
Dückermühle
Schwarzwasser

Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der
Gebäude ID
und der AWB

Lageplanskizze 1
Blatt 11

Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus

123 ← ID

Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

**Institut für Umweltschutz
und Bauphysik**

März 2020

Sommerlander Riep

180

Dückermühle

Herzhorner Rhin

Sommerlander

182

181

Sommerlander Riep

Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der
Gebäude ID
und der AWB

Lageplanskizze 1
Blatt 12

Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus

123 — ID

Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

**Institut für Umweltschutz
und Bauphysik**

März 2020

Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der
Gebäude ID
und der AWB

Lageplanskizze 1
Blatt 13

14+800

185

184

183

Sommerlander Riep

Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus

123 ← ID

Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

**Institut für Umweltschutz
und Bauphysik**

März 2020

Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der
Gebäude ID
und der AWB

Lageplanskizze 1
Blatt 14

Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus

123 ← ID

Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

**Institut für Umweltschutz
und Bauphysik**

März 2020

353
354
352
351
350
Deicherde

Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der
Gebäude ID
und der AWB

Lageplanskizze 1
Blatt 15

Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus

123 ← ID

Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

**Institut für Umweltschutz
und Bauphysik**

März 2020

Grönland

Grönland

201 202 203 204 205 206 207 208

Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der
Gebäude ID
und der AWB

Lageplanskizze 1
Blatt 16

Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus

123 ← ID

Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

**Institut für Umweltschutz
und Bauphysik**

März 2020

Grönland

Lüningshofer Weg

Grönland

204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 222 223 224 225 226 227 228 229

Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der
Gebäude ID
und der AWB

Lageplanskizze 1
Blatt 17

20+000

242

241

240

Grönlander Chaussee

Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus

123 ← ID

Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

**Institut für Umweltschutz
und Bauphysik**

März 2020

Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der Gebäude ID und der AWB

Lageplanskizze 1
Blatt 18

Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus

123

ID

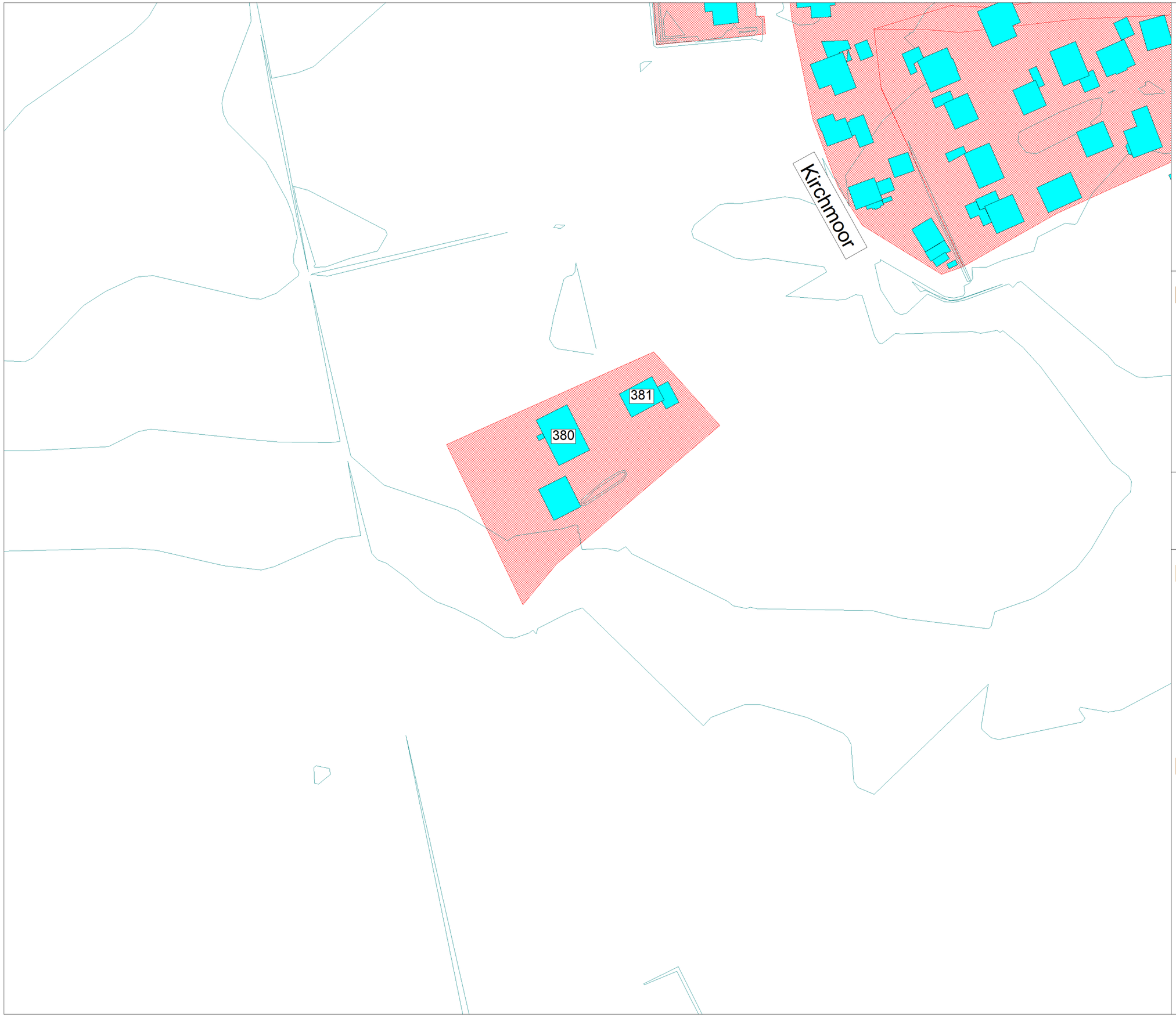
Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

Institut für Umweltschutz und Bauphysik

März 2020



Neubau der A20

Projekt-Nr.: 26637

Abschnitt B 431 bis A 23

Darstellung der
Gebäude ID
und der AWB

Lageplanskizze 1
Blatt 19

Legende

- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

N

Darstellung Haus

123 ← ID

Nutzungsart

- Wohngebiet
- Mischgebiet
- Außen Misch

OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

Institut für Umweltschutz
und Bauphysik

März 2020