



**Bauvorhaben:** Lärmschutzwand an der Bahnstrecke im Kreuzungsbereich mit dem Mittleren Landweg  
21035 Hamburg

**Bauherr und Auftraggeber:** Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen  
Amt für Bauordnung und Hochbau ABH 44  
Neuenfelder Straße 19  
21109 Hamburg

**Inhalt:** Lärmtechnische Untersuchung zur Auswirkung von Schallreflexionen und Undichtigkeiten an einer Lärmschutzwand

**Projektnummer:** 17-084

**Berichtnummer:** 17-084-LTU01.1

**Datum:** 11. Januar 2018



**Inhaltsverzeichnis:**

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Schalltechnische Anforderungen</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Eingangsdaten Schienenverkehr</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Vorgehensweise</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Berechnungsergebnisse</b>	<b>10</b>
6.1	Vorbemerkungen	10
6.1.1	Auswirkung der schallreflektierenden Ausbildung der Lärmschutzwand auf die Flächen südlich der Lärmschutzwand	10
6.1.2	Auswirkung der Undichtigkeiten in der Lärmschutzwand auf die südlich gelegenen Flächen	10
6.2	Reflexionen nördlich der Lärmschutzwand	11
<b>7</b>	<b>Beurteilung der Berechnungsergebnisse</b>	<b>12</b>

Index	Datum	Bemerkungen
01	11.01.18	Anpassungen gemäß Mail [REDACTED] am 08.01.18

Anlagen:

Grafische Darstellung der Berechnungspunkte und der Ergebnisse

2 Seiten

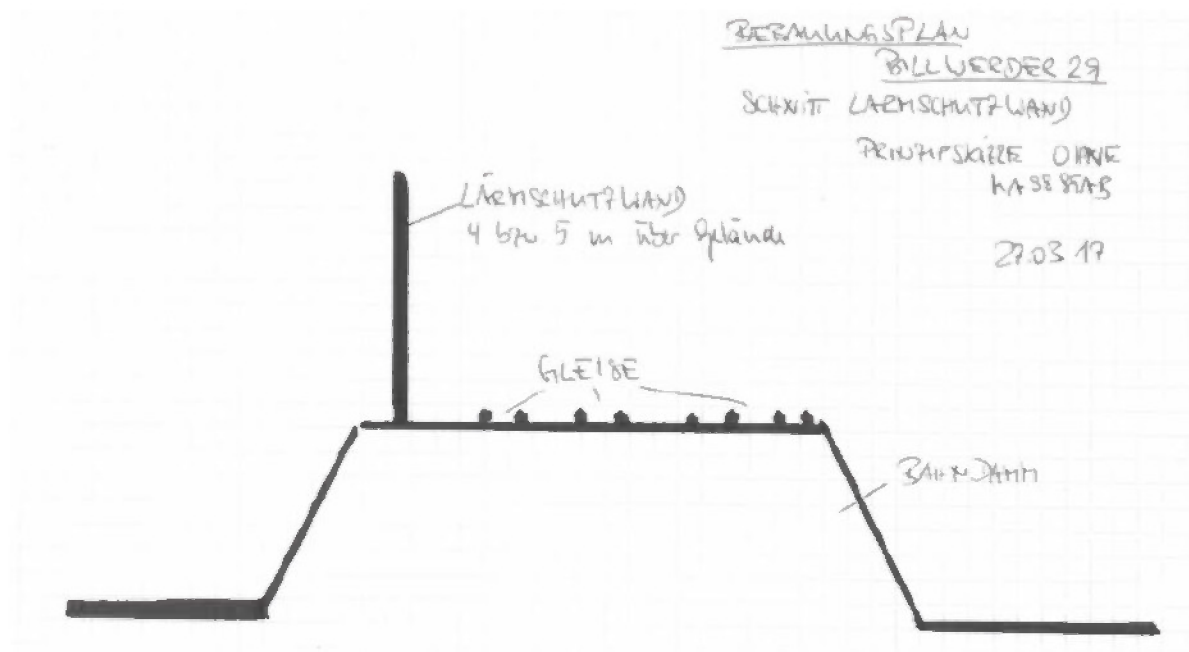
Bearbeitung:

[REDACTED] Gert Jacobi

## 1 Aufgabenstellung

Am Mittleren Landweg im Stadtteil Billwerder in 21035 Hamburg-Bergedorf wird der Bebauungsplan Billwerder 29 / Allermöhe 29 / Neuallermöhe 1 aufgestellt. Die dafür erstellte Lärmtechnische Untersuchung (Siehe Ziffer 2) hat ergeben, dass zum Schutz des Plangebietes vor Schienenverkehrslärm die Errichtung einer Lärmschutzwand erforderlich ist.

Der Schienenverkehr führt nordöstlich am Plangebiet vorbei und weist S-Bahn-Verkehr, Personennah- und –fernverkehr sowie Güterverkehr auf. Gegenüber dem Plangebiet ist die Bahntrasse um etwa 5 m erhöht auf einem Wall angeordnet. Die im Hinblick auf den Schallschutz optimierte Lärmschutzwand ist unmittelbar am Gleiskörper auf dem Wall anzuordnen und weist eine Höhe von 4 bzw. 5 m über dem Wall bzw. nächstgelegenen Gleis auf. Im Schnitt stellt sich die Situation wie folgt dar:



Die Länge des 5 m hohen Abschnittes beträgt etwa 240 m und ist im Ergebnisplan in der Anlage mit blauer Farbe gekennzeichnet, der 4 m hohe Abschnitt ist etwa 430 m lang und in den Anlagen durch eine rote Darstellung gekennzeichnet. Lärmschutzwand und nächstgelegenes Gleis verlaufen parallel zueinander. Der rechtwinklige Abstand zwischen der Lärmschutzwand und der Mittelachse des nächstgelegenes Gleises beträgt in den Berechnungen durchgängig 4,0 m. Zur Vermeidung schädlicher Schallreflexionen in den Bereich nördlich des Bahngleises ist diese Lärmschutzwand in den bisherigen Berechnungen auf

der gleiszugewandten Seite hochabsorbierend (Gruppe A4 nach ZTV-Lsw 06) ausgestattet.

Aktuell durchgeführte Untersuchungen haben ergeben, dass die Lärmschutzwand neben der Funktion des Schallschutzes auch artenschutzrechtlichen Anforderungen zur Durchgängigkeit von Kleintieren und die Wärme- und Lichtdurchlässigkeit erfüllen sollte. Dies hat Auswirkungen auf die Schallabsorption der bahnzugewandten Seite und der Dichtigkeit im Anschluss zwischen Unterkante Lärmschutzwand und Oberkante Gelände. Im vorliegenden Bericht werden die Auswirkungen dieser Veränderungen gegenüber der bisherigen Planung rechnerisch untersucht.

## 2 Grundlagen

Zur Bearbeitung wurden herangezogen:

- Bebauungsplan-Entwurf Billwerder 29 / Allermöhe 29 / Neuallermöhe 1, Stand 27.03.17
- DIN ISO 9613-2, Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz –BImSchG) vom 15. März 1974 in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013, BGBl. I S. 1274, zuletzt geändert am 26. Juli 2015, BGBl. I S. 1839
- 16. BImSchV, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung, Januar 2010
- Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, Ausgabe 2006 (ZTV-Lsw-06)
- VDI 2720, Blatt 1, Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997
- Softwarepaket IMMI 2016 der Firma Wölfel Messsysteme und Software, Höchberg, für die Erstellung von Lärmimmissionsprognosen
- Schalltechnische Untersuchung zum Neubau einer Unterkunft für Flüchtlinge oder Asyl begehrende mit bis zum 3400 Plätzen und den dazugehörigen Folgeeinrichtungen, Lärmkontor GmbH, 5. Februar 2016
- Schalltechnische Untersuchung zum Industrie- und Gewerbegebiet „Allermöhe 27“, Lärmkontor GmbH, 9. März 2004
- Lärmtechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Billwerder 29 / Allermöhe 29 / Neuallermöhe 1, Akustikberatung Jacobi, 11. August 2017
- Bebauungsplan Billwerder 11 / Allermöhe 11, 24. Oktober 1978
- Bebauungsplan Allermöhe 27, 4. Dezember 2013
- Angaben zur Schienenverkehrsauslastung auf dem Streckenabschnitt Hamburg Allermöhe – Hamburg Mittlerer Landweg, bereitgestellt durch die Deutsche Bahn AG am 2. Februar 2016

### 3 Schalltechnische Anforderungen

Folgende Unterlagen enthalten Hinweise, die für eine Bewertung der Ergebnisse herangezogen werden können:

In der 16. BImSchV, Verkehrslärmschutzverordnung heißt es unter § 1:

*Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege). Die Änderung ist wesentlich, wenn durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu verändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird. Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.*

Der Hamburger Leitfaden Lärm weist im Zusammenhang mit der Schließung von Baulücken unter Ziffer 6.1 auf Seite 54 auf folgenden Zusammenhang hin:

*Ein besonderes Problem kann dadurch entstehen, dass auf der gegenüberliegenden Straßenseite eine Schallpegelerhöhung durch Reflexionen verursacht wird. Eine Erhöhung der bereits bestehenden Überschreitung der Gesundheitsgefährdungswerte im Bestand ist dann die Folge. In der Rechtsprechung (OVG NRW, Urt. vom 13.03.2008 7 D 34/07.NE) wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass selbst eine geringfügige, d. h. eine nicht wahrnehmbare Erhöhung, in einem solchen Fall ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen nicht zulässig ist.*

In der unter Ziffer 2 aufgeführten Lärmtechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Billwerder 29 / Allermöhe 29 / Neuallermöhe 1 heißt es unter Ziffer 6.4:

*Durch den Bau der geplanten Lärmschutzwand am Gleiskörper sind keine maßgeblichen pegelerhöhenden Reflexionen an den Bestandgebäuden nördlich der Bahntrasse zu erwarten.*

## 4 Eingangsdaten Schienenverkehr

Die Angaben zur aktuellen und für das Jahr 2025 prognostizierten Schienenverkehrsauslastung auf dem betreffenden Streckenabschnitt wurden durch die Abteilung Lärm-Management im Ressort Wirtschaft, Recht und Regulierung der Deutschen Bahn AG bereitgestellt.

Die Bahn gibt derzeit Verkehrszahlen bis maximal 2025 bekannt, dies entspricht der Planungsdauer des aktuellen Bundesverkehrswegeplanes. Diese lauten wie folgt:

S-Bahn													
Zug-Nr.	Zugname	v	n/Std Tag	n/Std Nacht	Fz-Nr.	Fz-Typ	Kat	Z/V	U-Kat	Fz-Anz.	Achsen	Lw',A*/dB Tag	Lw',A*/dB Nacht
1	S-Bahn kurz	100	0,782	2,500	1	1	5	Z5	2	1	12	69,23	74,28
2	S-Bahn lang	100	6,313	0,375	1	1	5	Z5	2	2	12	81,31	69,05
Alle Züge			7,09	2,88								81,57	75,42

Güterzüge													
Zug-Nr.	Zugname	v	n/Std Tag	n/Std Nacht	Fz-Nr.	Fz-Typ	Kat	Z/V	U-Kat	Fz-Anz.	Achsen	Lw',A*/dB Tag	Lw',A*/dB Nacht
1	Güterzug langsam	100	4,500	5,750	1	1	7	Z5	2	1	4	74,37	75,43
					2	1	10	Z2	1	4	4	84,96	86,02
					3	1	10	Z5	2	25	4	88,02	89,08
					4	1	10	Z15	5	3	4	84,11	85,17
					5	1	10	Z18	6	4	4	80,45	81,51
2	Güterzug schnell	120	1,188	1,500	1	1	7	Z5	2	1	4	69,37	70,38
					2	1	10	Z2	1	3	4	79,07	80,09
					3	1	10	Z5	2	26	4	83,55	84,56
					4	1	10	Z15	5	4	4	80,70	81,72
					5	1	10	Z18	6	3	4	74,55	75,56
Alle Züge			5,69	7,25								92,56	93,62

Nah- und Fernverkehr													
Zug-Nr.	Zugname	v	n/Std Tag	n/Std Nacht	Fz-Nr.	Fz-Typ	Kat	Z/V	U-Kat	Fz-Anz.	Achsen	Lw',A*/dB Tag	Lw',A*/dB Nacht
1	RE-E	160	1,375	0,125	1	1	7	Z5	2	1	4	71,88	61,46
					2	1	9	Z5	2	5	4	78,89	68,47
2	RE-ET	140	0,625	0,125	1	1	5	Z5	2	2	10	72,67	65,68
3	IC-E	160	0,938	0,375	1	1	7	Z5	2	1	4	70,21	66,23
					2	1	9	Z5	2	10	4	80,24	76,25
4	ICE	160	1,625	0,375	1	1	4	V1	1	2	28	80,78	74,42
5	ICE mit 2 Triebköpfen	160	0,875	0,375	1	1	1	V1	1	2	4	69,83	66,15
					2	1	2	V1	1	12	4	75,75	72,07
Alle Züge			5,44	1,38								85,96	80,27



## 5 Vorgehensweise

Mit den unter Ziffer 4 aufgeführten Eingangsdaten wurde ein dreidimensionales Rechenmodell entwickelt. Das in den Berechnungen berücksichtigte Gelände ist im Wesentlichen eben, die Bahntrasse liegt etwa 5 m höher als das umliegende Gelände.

Aktuell durchgeführte Untersuchungen haben ergeben, dass die Lärmschutzwand neben der Funktion des Schallschutzes auch artenschutzrechtlichen Anforderungen zur Durchgängigkeit von Kleintieren und die Wärme- und Lichtdurchlässigkeit erfüllen sollte. Dies hat Auswirkungen auf die Schallabsorption der bahnzugewandten Seite und der Dichtigkeit im Anschluss zwischen Unterkante Lärmschutzwand und Oberkante Gelände. Wärme- und Lichtdurchlässigkeit wird mit Hilfe von transparenten Materialien (Kunststoffe oder Glas) erreicht. Bei Verwendung dieser Materialien wird die Lärmschutzwand beidseitig schallreflektierend (Gruppe A1 nach ZTV-Lsw 06). In der Lärmtechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan Billwerder 29 / Allermöhe 29 / Neuallermöhe 1 wird die bahnzugewandte Seite der Lärmschutzwand im Gegensatz dazu als schallabsorbierend (Gruppe A4 nach ZTV-Lsw 06) angenommen.

Die Kleintierdurchlässigkeit wird mit Hilfe von 0,1 m hohen Ausschnitten an der unteren Kante der Lärmschutzwand erreicht. Diese Ausschnitte erstrecken sich über die Hälfte der Länge der gesamten Lärmschutzwand und sind gleichmäßig verteilt. Daraus ergibt sich eine Öffnungsfläche von etwa 1 % der gesamten Fläche der Lärmschutzwand. In der Lärmtechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan Billwerder 29 / Allermöhe 29 / Neuallermöhe 1 wird die Lärmschutzwand im Gegensatz dazu als vollständig geschlossen angenommen.

Im vorliegenden Bericht werden die Auswirkungen dieser Veränderungen gegenüber der bisherigen Planung rechnerisch untersucht. Die Berechnungen werden in den Beurteilungszeiträumen tags und nachts ausgeführt und die Ergebnisse der Berechnungen mit einer schallabsorbierenden Lärmschutzwand (Gruppe A4 nach ZTV-Lsw 06) werden von den Ergebnissen der Berechnungen mit einer schallreflektierenden Lärmschutzwand (Gruppe A1 nach ZTV-Lsw 06) abgezogen. Positive Ergebnisse zeigen damit unmittelbar an, wo und in welchem Umfang Schallpegelerhöhungen durch Reflexion an der Lärmschutzwand auftreten.

Die Berechnungen werden an insgesamt 19 ausgewählten Immissionspunkten mit Bezug zu den Nutzungen im betroffenen Gebiet ausgeführt. Dabei werden die Berechnungshöhen

2,5 m über 5 m über Gelände gewählt. Die genaue Lage der Immissionspunkte ist in den Ergebnisgrafiken in der Anlage gekennzeichnet.

## 6 Berechnungsergebnisse

### 6.1 Vorbemerkungen

#### 6.1.1 Auswirkung der schallreflektierenden Ausbildung der Lärmschutzwand auf die Flächen südlich der Lärmschutzwand

Im Nahfeld nördlich der geplanten Lärmschutzwand sind keine maßgeblichen schallreflektierenden Flächen oder Baukörper vorhanden, so dass keine Mehrfachreflexionen bzw. Reflexionen in Richtung Süden auftreten. Die schallreflektierende Ausbildung der Lärmschutzwand hat damit keine Auswirkungen auf die Pegel in den südlich gelegenen Bereichen und führt nicht zu einer Erhöhung der Pegel, die mit der schallabsorbierenden Ausführung der Lärmschutzwand ermittelt wurden.

#### 6.1.2 Auswirkung der Undichtigkeiten in der Lärmschutzwand auf die südlich gelegenen Flächen

Wie unter Ziffer 5 bereits ermittelt, nehmen die geplanten Undichtigkeiten für die Kleintierdurchgänge einen Anteil von etwa 1 % an der Gesamtfläche der Lärmschutzwand ein. Diese Öffnungen befinden sich unmittelbar über Geländeniveau und damit außerhalb des maßgeblich mit Lärm belasteten Bereiches der Lärmschutzwand. Weiterhin werden diese Öffnungen nach kurzer Zeit durch Bewuchs verdeckt und damit zusätzlich gegen Schalleinstrahlung geschützt.

Geplant sind kleinflächige Öffnungen mit Abmessungen von etwa 0,1 m Höhe und bis zu 1 m Breite. Aufgrund dieser relativ geringen Abmessungen können sich im Wesentlichen kurzwellige und damit hochfrequente Schallwellen durch die Öffnungen ausbreiten. Hochfrequente kurzwellige Signale werden von unregelmäßig strukturierten Oberflächen, wie z.B. Geländeoberflächen mit Bewuchs gut absorbiert bzw. an der unregelmäßigen Oberflächenstruktur in alle Richtungen reflektiert, so dass die Ausbreitung in Richtung der südlichen Flächen kaum stattfindet. Tieffrequente langwellige Signale dagegen werden aufgrund der geringen Abmessungen der Öffnungen nach wie vor abgeschirmt, so dass auch diese sich nicht in Richtung der südlich gelegenen Flächen ausbreiten.

Größe, Anordnung und Bewuchs der Öffnungen bewirken somit eine Minderung des Schallschutzes der Lärmschutzwand (Schalldämm-Maß, Transmission) um höchstens 0,5 dB. Insgesamt ist das Schalldämm-Maß der der Lärmschutzwand mit Undichtigkeiten

um mehr als 10 dB größer als die Schallpegelminderung, so dass nach VDI 2720, Blatt 1, Ziffer 4.3.1 die Schallübertragung durch Transmission zu vernachlässigen ist.

## 6.2 Reflexionen nördlich der Lärmschutzwand

Die Darstellung der Ergebnisse der Berechnungen mit der schallabsorbierenden und der schallreflektierenden Lärmschutzwand erfolgt auf den Anlage 1 und 2. Dargestellt sind die Pegelerhöhungen durch die schallreflektierende Ausbildung der Lärmschutzwand zur Tages- und zu Nachtzeit in 2 Berechnungshöhen. Demnach ergeben sich folgende Pegelerhöhungen durch die schallreflektierende Ausbildung:

Berechnungshöhe	Pegelerhöhung tags	Pegelerhöhung nachts	Anlage
2,5 m über Gelände	≤ 1,7 dB(A)	≤ 2,1 dB(A)	1
5,0 m über Gelände	≤ 1,5 dB(A)	≤ 1,9 dB(A)	2

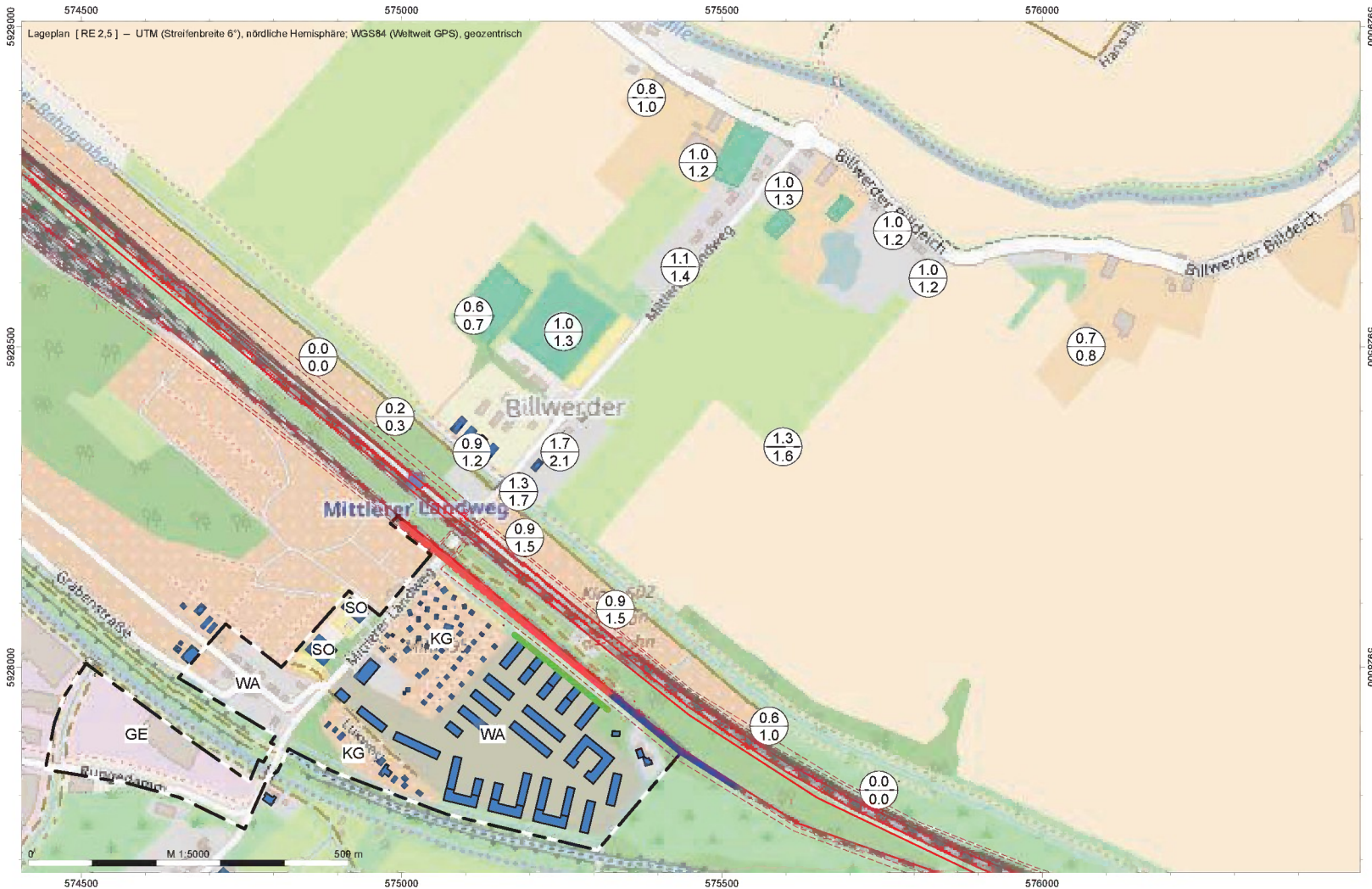
## 7 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse (Siehe Ziffer 6.2) zeigen eine durchgängige Pegelerhöhung durch eine schallreflektierende Ausbildung der bahnzugewandten Seite der Lärmschutzwand (Gruppe A1 nach ZTV-Lsw 06) gegenüber schallabsorbierender Ausführung (Gruppe A4 nach ZTV-Lsw 06). Auch bei geringeren Schallreflexionsgraden als hier berücksichtigt sind Pegelerhöhungen im Bereich nördlich der Lärmschutzwand zu erwarten. Aufgrund der in diesem Bereich auch aktuell schon hohen Bahnlärmpegel von etwa 52 bis 64 dB(A) zur Nachtzeit sind weitere Schallpegelerhöhungen durch Errichtung einer Lärmschutzwand unter Berücksichtigung der unter Ziffer 3 genannten Hinweise nicht möglich.

Die schallreflektierende Ausbildung der Lärmschutzwand und die Ausführung kleinflächiger Öffnungen haben keine pegelerhöhende Auswirkungen auf die südlich gelegenen Flächen (Siehe dazu Ziffer 6.1)

Hamburg, den 11. Januar 2018

AKUSTIK BERATUNG JACOBI



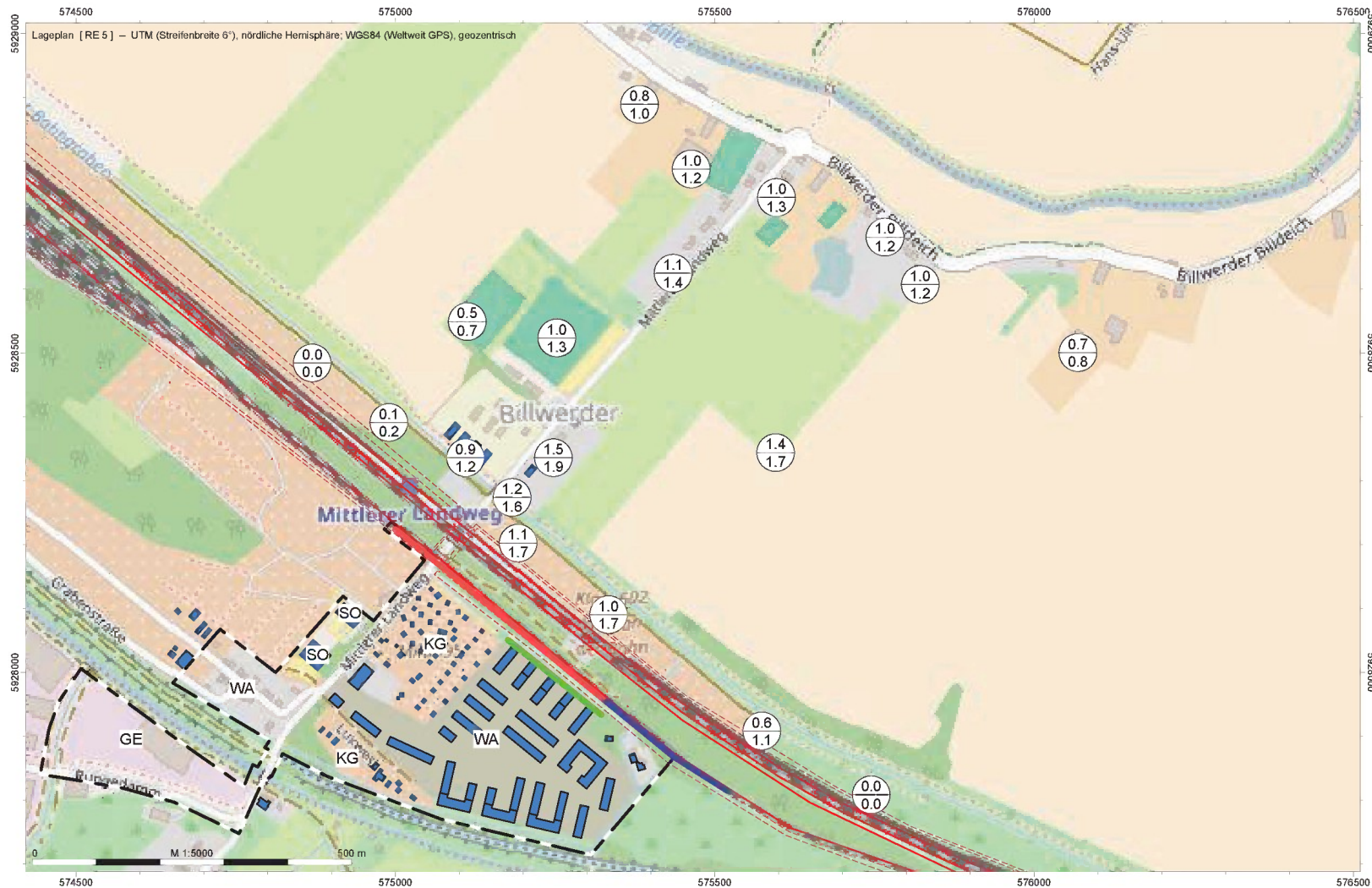
- Hilfslinie
- Plangebiet (ungefähre Grenze) (HLIN)
- Höhenlinie
- Immissionspunkt
- LSW 4 m (WAND)
- LSW 5 m (WAND)
- LSW 15 m (WAND)
- Gebäude
- Schiene /Schall03

Reflexionen an der Lärmschutzwand  
 Bebauungsplan Billwerder 29

Differenz der Beurteilungspegel zwischen der  
 Ausführung  
 Schallabsorbierende Lärmschutzwand und  
 Schallreflektierende Lärmschutzwand  
 Tag (6 - 22 Uhr)  
 Nacht (22 - 6 Uhr)  
 Sämtliche Angaben in dB(A)

Berechnungshöhe 2,5m über Gelände

Variante:	Lärmschutzwand am Gleiskörper hochabsorbierend bzw. schallreflektierend
Auftraggeber:	Freie und Hansestadt Hamburg Amt für Bauordnung und Hochbau ABH 44
Datum:	23.10.2017
Anlage:	1 zu Bericht Nr. 17-084-LTU01
Blattgröße:	A2
Verfasser:	Akustikberatung Jacobi 



- Hilfslinie
- Plangebiet (ungefähre Grenze) (HLIN)
- Höhenlinie
- Immissionspunkt
- LSW 4 m (WAND)
- LSW 5 m (WAND)
- LSW 15 m (WAND)
- Gebäude
- Schiene /Schall03

**Reflexionen an der Lärmschutzwand  
Bebauungsplan Billwerder 29**

Differenz der Beurteilungspegel zwischen der  
Ausführung  
Schallabsorbierende Lärmschutzwand und  
Schallreflektierende Lärmschutzwand  
Tag (6 - 22 Uhr)  
Nacht (22 - 6 Uhr)  
Sämtliche Angaben in dB(A)

Berechnungshöhe 5m über Gelände

Variante:	Lärmschutzwand am Gleiskörper hochabsorbierend bzw. schallreflektierend
Auftraggeber:	Freie und Hansestadt Hamburg Amt für Bauordnung und Hochbau ABH 44
Datum:	23.10.2017
Anlage:	2 zu Bericht Nr. 17-084-LTU01
Blattgröße:	A2
Verfasser:	Akustikberatung Jacobi 