

GUTACHTEN

Nr. 14-09-1

Schienenverkehrslärmuntersuchung zur 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 8 der Stadt Reinfeld (Holstein)

Auftraggeber: Stadt Reinfeld (Holstein)
Paul-von-Schoenaich-Straße 14
23858 Reinfeld

Planung: Planungsbüro Ostholstein
Tremskamp 24
23611 Bad Schwartau

Bearbeitung ibs: Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Erstellt am: 08.09.2014

Messstelle § 26 BImSchG
VMPA-Güteprüfstelle
für Bauakustik / DIN 4109
Von der IHK zu Lübeck
ö.b.u.v. Sachverständiger
für Schallschutz

Grambeker Weg 146
23879 Mölln
Telefon 0 45 42 / 83 62 47
Telefax 0 45 42 / 83 62 48

Kreissparkasse
Herzogtum Lauenburg
BLZ 230 527 50
Kto. 100 430 8502

Inhaltsverzeichnis

1	Planungsvorhaben und Aufgabenstellung	3
2	Beurteilungsgrundlagen	4
2.1	Allgemeine Ausführungen	4
2.2	Verkehrslärmimmissionen	5
2.3	Passiver Schallschutz	7
3	Berechnungsgrundlagen	9
4	Verkehrsaufkommen und Schallemissionen	11
5	Berechnungsergebnisse und Schallschutzmaßnahmen	14
5.1	Untersuchungsschritt 1: Schallschutz durch die Gebäude im GE	14
5.2	Untersuchungsschritt 2: Lärmschutzwälle/-wände	19
5.3	Festsetzungen	22
6	Zusammenfassung	24
	Literaturverzeichnis und verwendete Unterlagen	26
	Anlagenverzeichnis	27

1 Planungsvorhaben und Aufgabenstellung

Die Stadt Reinfeld hat den im Jahr 2006 rechtskräftig gewordenen Bebauungsplan Nr. 8 aufgestellt, um das ehemalige Betriebsgelände der Firma DAGMA an der Bahnstrecke Lübeck - Hamburg mit Festsetzung von Allgemeinen Wohngebieten als Nachfolgenutzung zu entwickeln (siehe Anlage 4.1). Der Bebauungsplan Nr. 8 umfasst außerdem größtenteils bebaute Grundstücke an der Schillerstraße und an der Straße Am Schiefen Kamp mit Festsetzung von Baugrenzen, die zusätzliche Bebauungen in den rückwärtigen Grundstücksbereichen zulassen. Außerdem wird der Bauhof als Fläche für den Gemeinbedarf überplant.

Auf der Grundlage des schalltechnischen Gutachtens Nr. 03-02-1 vom 11.02.2003 [11] wurden im Bebauungsplan Nr. 8 zum Schutz vor Schienenverkehrslärmimmissionen eine abschirmende Lärmschutzanlage entlang der Bahnstrecke mit einer Höhe von 7 m über Gleisoberkante sowie ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden festgesetzt.

Die Planung für ein Wohngebiet anstelle der gewerblichen Nutzung konnte nicht umgesetzt werden. Zwischenzeitlich wurde das Gewerbegrundstück Schillerstraße 22 von einem Unternehmen erworben, das die vorhandenen Gewerbehallen als Gewerbepark teilweise selbst nutzt und teilweise an andere Betriebe vermietet.

Im Rahmen der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 8 sollen diese Gewerbenutzungen durch Festsetzung eines Gewerbegebietes, von Baugrenzen, die den Gebäudebestand umfassen, sowie der Verkehrsanbindungen an die Schillerstraße (Zufahrten für Pkw) und die Straße Am Schiefen Kamp (Zufahrten für Lieferfahrzeuge und Lkw) planungsrechtlich gesichert werden. Außerdem sollen Teilflächen auf dem Grundstück in Anlehnung an die ursprüngliche Planung als Baufenster ausgewiesen werden mit Festsetzung von Allgemeinen Wohngebieten und Mischgebieten. Der Entwurf der 1. Änderung ist als Anlage 4.2 beigefügt. In den übrigen Bereichen des Bebauungsplanes Nr. 8 außerhalb der 1. Änderung gelten die ursprünglichen Festsetzungen weiterhin.

Unser Büro wurde beauftragt, die Schienenverkehrslärmuntersuchung¹⁾ auf der Grundlage der geänderten Planung zu aktualisieren. Dabei ist auf den Schutz der Baufenster der Allgemeinen Wohngebiete und der Mischgebiete innerhalb des Geltungsbereichs der 1. Änderung und auch auf die Auswirkungen auf die übrigen unverändert bleibenden Bereiche des Bebauungsplanes Nr. 8 einzugehen.

1) Die von Straßen ausgehenden Verkehrslärmimmissionen haben nach überschlägigen Berechnungen abstandsbedingt gegenüber den Schienenverkehrslärmimmissionen nur eine untergeordnete Relevanz.

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Allgemeine Ausführungen

Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind Lärmimmissionen in der Abwägung der öffentlichen und privaten Belange zu berücksichtigen, sofern sie nicht unerheblich und damit zu vernachlässigen sind.

Gesetzliche Grundlagen für die Belange des Schallschutzes in der Bauleitplanung ergeben sich aus dem *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)* [1] und dem *Baugesetzbuch (BauGB)* [2]. Neben dem Trennungsgebot nach § 50 *BImSchG*¹⁾ beurteilt sich die Rechtmäßigkeit der konkreten planerischen Lösung primär nach den Maßstäben des Abwägungsgebotes gemäß § 1 Nr. 5, Nr. 6 und Nr. 7 *BauGB* (Sicherung einer menschenwürdigen Umwelt, allgemeine Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse, umweltbezogene Auswirkungen).

Die *DIN 18005-1 "Schallschutz im Städtebau"* vom Juli 2002 [5] gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung. Die Vorgängernorm wurde einschließlich des heute noch geltenden *Beiblattes 1* vom Mai 1987 [6] durch Erlass als Instrumentarium für die Bauleitplanung eingeführt. Das *Beiblatt 1 zu DIN 18005-1* enthält Orientierungswerte für Lärmeinwirkungen (differenziert nach verschiedenen Lärmquellenarten), um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

1) Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen sind die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

2.2 Verkehrslärmimmissionen

Das *Beiblatt 1 zu DIN 18005-1* enthält folgende Zielwerte für die Begrenzung von Verkehrslärmbelastungen:

Einwirkungsorte	Tag 06:00 – 22:00 Uhr dB(A)	Nacht 22:00 – 06:00 Uhr dB(A)
Gewerbegebiete (GE)	65	55
Dorf-, Mischgebiete (MD, MI)	60	50
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45
Reine Wohngebiete (WR)	50	40

Nach den Ausführungen des *Beiblattes 1 zu DIN 18005-1* sind die schalltechnischen Orientierungswerte eine sachverständige Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes, sie sind keine Grenzwerte. Die Einhaltung der Orientierungswerte ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Bei der Frage, welche Beurteilungsmaßstäbe bei der Bewertung von Verkehrslärm zur Konkretisierung des Abwägungsspielraumes geeignet und fachlich gerechtfertigt sind, ist die *Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)* [4] zu nennen. Die *16. BImSchV* gilt für den Neubau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen. Sie kann aus fachlicher Sicht auch hilfsweise zur Beurteilung von Planungssituationen an bestehenden Verkehrswegen herangezogen werden. Die Immissionsgrenzwerte der *16. BImSchV* liegen um ≥ 4 dB(A) über den Orientierungswerten des *Beiblattes 1 zu DIN 18005-1*.

Einwirkungsorte	Tag 06:00 - 22:00 Uhr dB(A)	Nacht 22:00 - 06:00 Uhr dB(A)
Gewerbegebiete (GE)	69	59
Misch- und Dorfgebiete (MI, MD)	64	54
Reine und Allgemeine Wohngebiete (WR, WA)	59	49

Die Durchsetzung des Trennungsgrundsatzes nach § 50 *BImSchG* stößt häufig auf Grenzen, so dass es nicht möglich ist, allein durch Wahrung von Abständen zu vorhandenen Verkehrswegen schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden. Gründe hierfür können der sparsame Umgang mit Grund und Boden gemäß § 1a (2) *BauGB*, städtebauliche Gründe und legitime Interessen einer Gemeinde zur Verwertung von Grundstücken sein.

Wenn in derartigen Fällen das Einhalten größerer Abstände ausscheidet, ist durch geeignete bauliche und technische Vorkehrungen im Sinne von § 9 (1) Nr. 24 *BauGB* dafür zu sorgen, dass keine ungesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse entstehen. An erster Stelle von möglichen Maßnahmen steht der aktive Schallschutz durch Errichtung von abschirmenden Lärmschutzwänden oder -wällen. Nur hinreichend gewichtige städtebauliche Belange oder ein Missverhältnis zwischen den Kosten für Schutzmaßnahmen und der mit ihnen zu erreichenden Abschirmungswirkung können es rechtfertigen, von Vorkehrungen des aktiven Schallschutzes abzusehen.

Sofern aktive Lärmschutzmaßnahmen nicht oder nur eingeschränkt möglich sind und im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung unterhalb der Grenze zu Gesundheitsgefahren¹⁾ von den Orientierungswerten abgewichen wird, weil andere Belange überwiegen, ist ein Ausgleich durch schalltechnisch günstige Gebäudeanordnungen und Grundrissgestaltungen sowie schalldämmende Maßnahmen an den Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen vorzusehen und planungsrechtlich abzusichern. Dabei sollte aber ein Überschreiten der Immissionsgrenzwerte der 16. *BImSchV* am Tag vermieden werden, da die Schalldämmungen von Fenstern nur im geschlossenen Zustand wirksam sind (nachts ist es gängige Praxis, diesbezüglichen Schallschutz durch den Einbau von schalldämmenden Lüftungseinrichtungen sicherzustellen). Auf die Bemessungsgrundlagen für den passiven Schallschutz wird im Kapitel 2.3 eingegangen.

1) In der 16. *BImSchV* und in der Rechtsprechung nehmen die Höchstwerte von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht einen besonderen Stellenwert ein zum Schutz vor Gesundheitsgefährdungen. Diese Werte werden gemeinhin als Grenzen für planerisches Handeln bezüglich der Ausweisung neuer Wohngebiete bzw. für verfassungsrechtlich bedenkliche Eingriffe bezüglich der Auswirkungen auf schutzbedürftige Bestandsbebauungen angesehen.

2.3 Passiver Schallschutz

Die bauaufsichtlich eingeführte *DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“* (Ausgabe November 1989) [7] enthält die baurechtlichen Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen in Abhängigkeit des „maßgeblichen Außenlärmpegels“. Dieser ergibt sich bei Verkehrslärberechnungen aus dem Beurteilungspegel für den Tag, wobei auf die errechneten Werte 3 dB(A) zu addieren sind als Ausgleich für die geringere Schalldämmung der für diffusen Schalleinfall gekennzeichneten Bauteile bei einwirkenden Linienschallquellen.

Nach *DIN 4109* ergeben sich in Abhängigkeit der maßgeblichen Außenlärmpegel unabhängig von der Festsetzung der Gebietsart folgende Lärmpegelbereiche bzw. erforderliche resultierende bewertete Schalldämm-Maße $R'_{w,res}$ der Außenbauteile (Wände, Dachschrägen, Fenster, Rollladenkästen, Lüftungseinrichtungen):

Maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegelbereich	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und ähnliches	Büroräume
dB(A)		erf. $R'_{w,res}$ in dB	erf. $R'_{w,res}$ in dB	erf. $R'_{w,res}$ in dB
bis 55	I	35	30	-
56 - 60	II	35	30	30
61 - 65	III	40	35	30
66 - 70	IV	45	40	35
71 - 75	V	50	45	40
76 - 80	VI	55	50	45

Das erforderliche resultierende Schalldämm - Maß erf. $R'_{w,res}$ gilt für die gesamte Außenfläche eines Raumes. Der Nachweis der Anforderung, insbesondere bei Außenbauteilen, die aus mehreren Teilflächen bestehen, ist nach *DIN 4109*, Abschnitt 5 bzw. *Beiblatt 1 zu DIN 4109* im Einzelfall in Abhängigkeit der Raumgeometrie und der Flächenanteile der einzelnen Außenbauteile zu führen.

Das resultierende Schalldämm-Maß von $R'_{w,res} = 30$ dB wird standardmäßig bereits aus Wärmeschutzgründen eingehalten. Auf die Festsetzung der Lärmpegelbereiche I und II kann daher in Bebauungsplänen verzichtet werden. Die Schalldämmung von erf. $R'_{w,res} = 35$ dB wird häufig ebenfalls durch die Grundkonstruktion eingehalten. Allenfalls bei großflächigen Verglasungen können sich gegenüber Standardausführungen erhöhte Anforderungen ergeben. Bei Schalldämmungen von erf. $R'_{w,res} \geq 40$ dB ist grundsätzlich von erhöhten Anforderungen auszugehen.

Nach *Beiblatt 1 zu DIN 18005-1* ist bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) ungestörter Schlaf auch bei nur teilweise geöffnetem Fenster häufig nicht mehr möglich. In der *VDI 2719 [8]* ist diese Schwelle bei 50 dB(A) angesiedelt. Zur Sicherstellung des erforderlichen hygienischen Luftwechsels können bei Nachtpegeln zwischen 45 dB(A) und 50 dB(A) bzw. sollten bei Nachtpegeln über 50 dB(A) zum Schlafen genutzte Räume als Ausgleichsmaßnahme mit schalldämmenden Lüftungseinrichtungen ausgestattet werden.

Bei Auslegung und Nachweis von Außenbauteilen nach der aktuellen *DIN 4109* werden – im Gegensatz zu anderen Regelwerken – nur die am Tag auftretenden Lärmimmissionen berücksichtigt und im weiteren vorausgesetzt, dass die so bemessenen Außenbauteile auch den nächtlichen Immissionen genügen.

Gemäß den Orientierungswerten des *Beiblattes 1 zu DIN 18005-1* und den Immissionsgrenzwerten der *16. BImSchV* ist das nächtliche Schutzbedürfnis um 10 dB(A) höher als am Tag. In Fällen, in denen die nächtlichen Lärmimmissionen aber um weniger als 10 dB(A) unter bzw. wie im vorliegenden Fall sogar fast auf Höhe der Beurteilungspegel am Tag liegen, führt die Bemessung des passiven Schallschutzes nach *DIN 4109* zu Schalldämm-Maßen, die dem nächtlichen Schutzbedürfnis nicht gerecht werden.

Die aktuelle *DIN 4109* bleibt nach breitem Konsens unter Sachverständigen und nach fachlichen Veröffentlichungen in diesem Punkt hinter den allgemein anerkannten Regeln der Technik zurück. Es empfiehlt sich vielmehr eine separate Dimensionierung des baulichen Schallschutzes von zum Schlafen genutzten Räumen. Dabei ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz der Nachtruhe aus dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A) zum Ausgleich der Differenz der Orientierungswerte für den Tag und die Nacht. Mit diesen „Quasi“- Tagpegeln erfolgt dann die Bemessung des passiven Schallschutzes gemäß dem Verfahren der *DIN 4109*.

3 Berechnungsgrundlagen

Die Schienenverkehrsgeräusche werden nach *Schall 03* [9] in Abhängigkeit von folgenden Ausgangswerten berechnet:

Zugzahl	Anzahl der Züge in den Beurteilungszeiträumen tags und nachts
p	Anteil p schiebengebremsster Wagen
l	Länge je Einzelzug
v_{zul}	Zulässige Streckengeschwindigkeit
D_{Fb}, D_{Br}, D_{Bü}, D_{Ra}, D_{Fz}	Zu-/Abschläge für den Einfluss der Fahrbahnart, von Brücken, Bahnübergängen und Kurven sowie der Fahrzeugart

Mit diesen Parametern werden zunächst die Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet, die für einen Abstand von 25 m zur Gleismitte definiert sind und als Basis für die Schallausbreitungsrechnungen dienen. Diese beinhalten die abstandsbedingten Pegelabnahmen, die Luftabsorption, die Boden- und Meteorologiedämpfung sowie ggf. Abschirmungen und Reflexionen. Für die Berechnungen kommt das Programm LIMA, Version 9.12, zum Einsatz.

Die Digitalisierung des Simulationsmodells erfolgt auf der Grundlage des als DWG-Datei zur Verfügung gestellten Entwurfs der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 8 sowie des als Anlage 3 beigefügten Vermessungsplanes. Am 18.08.2014 hat der Unterzeichner außerdem eine Ortsbegehung vorgenommen und dabei die Höhen der Gewerbebauten aufgenommen.

Die Gleise der Bahnstrecke Lübeck - Hamburg haben im Bereich des Bebauungsplanes Nr. 8 eine Höhe von ca. 17 m üNN im Westen und ca. 18 m im Osten. Die Berechnungen erfolgen mit einer mittleren Höhe von 17,5 m üNN.

Das sich im Süden anschließende Gelände hat im Westen der Gewerbebauten eine Höhe von ca. 18 m üNN und steigt nach Osten bis auf ca. 20 m üNN an. Im Berechnungsmodell wird der Fußpunkt des gesamten Gebäudekomplexes auf eine mittlere Höhe von 19 m üNN (und somit 1,5 m über Gleisoberkante) gelegt. Die Traufen an der Nordseite der Gewerbebauten betragen 4,5 m – 6,0 m sowie an der Südseite 3,0 – 5,5 m. Die Firste sind im Osten ca. 7,5 m, in der Mitte ca. 8,5 m und im Westen ca. 7,0 m hoch. Das Büro-/Verwaltungsgebäude hat eine Traufhöhe von ca. 8 m und eine Firsthöhe von ca. 9,5 m.

Im Kapitel 5.1 wird darauf eingegangen, wie diese Gebäudehöhen bei den Schallausbreitungsberechnungen berücksichtigt werden.

Das sich nach Süden anschließende Gelände wird mit den in der Anlage 3 eingezeichneten Höhenlinien von 20 m üNN im Osten und 25 m üNN im Westen in das Simulationsmodell eingegeben (mit entsprechenden Böschungen vor der Südseite der Gewerbebebauung).

Am östlichen Rand des Plangebietes befindet sich eine ca. 80 m tiefe Fläche, die mit Bäumen bewachsen ist und die im Ursprungsplan als öffentliche bzw. in der 1. Änderung als private Grünfläche mit der Zweckbestimmung „Parkanlage“ festgesetzt ist. Weiterhin ist sie als Fläche gekennzeichnet mit Bindungen für Bepflanzungen und für die Erhaltung von Bäumen und Sträuchern. Nach den Regelwerken und nach Untersuchungen können sich Bewuchsdämpfungen von 2 – 5 dB(A) pro 100 m Durchdringungstiefe einstellen in Abhängigkeit von der Dichte und der Belaubung des Bewuchses. Die Durchdringungstiefe ist abhängig davon, für welches Geschoss die Schienenverkehrslärmimmissionen berechnet werden. Da der vorhandene Bewuchs zwar über die Festsetzungen planungsrechtlich gesichert ist, trotzdem im Laufe der Jahre Veränderungen erfahren kann (und die einflussnehmende Belaubung sich jahreszeitlich bedingt verändert), wird die Bewuchsdämpfung auf der sicheren Seite liegend – wie im Übrigen bei schalltechnischen Untersuchungen üblich – nicht in Ansatz gebracht. Es wird aber im Rahmen der Ergebnisbewertung verbal darauf eingegangen.

An den Gebäudefassaden liegen die maßgebenden Immissionsorte in Höhe der oberen Geschossdecke des zu schützenden Raumes. Die Immissionsberechnungshöhen werden mit 2,8 m pro Geschoss angenommen (also 2,8 m für das Erdgeschoss, 5,6 m für das 1. Obergeschoss und 8,4 m für eine dritte Wohnebene im ausgebauten Dachgeschoss bei Festsetzung von zwei Vollgeschossen). Die Immissionsberechnungen für die Außenwohnbereiche (Terrassen, Gärten) erfolgen mit 2,0 m.

Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen flächendeckend für den Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 8 sowie zusätzlich für die übrigen unverändert bleibenden Bereiche des Bebauungsplanes Nr. 8 außerhalb der 1. Änderung.

4 Verkehrsaufkommen und Schallemissionen

Im schalltechnischen Gutachten Nr. 03-02-1 vom 11.02.2003 zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 8 wurde entsprechend den damaligen Angaben der Deutschen Bahn AG zum Zugaufkommen zuzüglich Prognosezuschlag von den Emissionspegeln $L_{m,E} = 72,5$ dB(A) am Tag und $L_{m,E} = 70,6$ dB(A) in der Nacht ausgegangen.

In Zusammenhang mit der Erstellung und Umsetzung der 2. Stufe der Lärmaktionsplanung der Stadt Reinfeld vom Oktober 2013 [10] wurden von der Deutschen Bahn AG die Zugbelegungen auf der Grundlage aktueller Erhebungen erfragt. Für den Prognosehorizont 2025 gibt die Deutsche Bahn AG nunmehr folgende Zahlen an:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Zugparameter							Emissionspegel	
Zugart	p %	Anzahl der Züge Tag Nacht		l m	v km/h	D_{Fz} dB(A)	$L_{m,E,t}$ dB(A)	$L_{m,E,n}$ dB(A)
Reisezüge								
RE-E	100	32	4	210	140	0	60,2	54,1
RE-ET	100	32	6	150	140	-2	56,7	52,4
ICE	100	3	1	360	140	-3	49,2	47,5
IC-E	100	16	2	340	140	0	59,2	53,2
AZ/NZ	100	0	2	390	140	0	0,0	53,8
Güterzüge								
GZ-E	0	61	28	700	100	0	72,3	71,9
GZ-E	0	20	7	700	120	0	69,0	67,4
Basis-Emissionspegel:							74,3	73,4

Quelle: Abschlussbericht zur Erstellung und Umsetzung der 2. Stufe der Lärmaktionsplanung [10]

Hinzuzurechnen ist für den Abschnitt der Bahnstrecke im Bereich des Bebauungsplanes Nr. 8 der Zuschlag für die Bahnschwellen aus Beton von $D_{Fb} = 2$ dB(A), sodass man auf – bei städtebaulichen Planungen maßgebende – Prognosewerte für die Emissionspegel des Zugverkehrs von $L_{m,E} = 76,3$ dB(A) am Tag und $L_{m,E} = 75,4$ dB(A) in der Nacht kommt.

Für den Bahnübergang an der Straße Am Zuschlag ist für die zweifache Breite ein Zuschlag von $D_{Bü} = 5$ dB(A) zu berücksichtigen. Da dann aber der Zuschlag D_{Fb} entfällt, sind Emissionspegel von $L_{m,E} = 79,3$ dB(A) am Tag und $L_{m,E} = 78,4$ dB(A) in der Nacht in Ansatz zu bringen.

Bei den Prognosezahlen der Deutschen Bahn AG ist der Anteil der Güterzüge, die mit Verbundstoff-Klotzbremesen ausgerüstet sind bzw. noch zukünftig ausgerüstet werden sollen, noch mit $p = 0$ % angegeben. Hierzu ist im Zusammenhang mit der Anwendung des Schienenbonus folgendes anzumerken:

In der aktuellen *Schall 03* ist bei der Berechnung der Beurteilungspegel ein Schienenbonus von 5 dB(A) verankert. Es handelt sich hierbei um einen Abschlag, der auf der Grundlage von früheren empirischen Untersuchungen die geringere Störwirkung des Schienenverkehrslärms gegenüber Straßenverkehrsgeräuschen berücksichtigen soll.

Dieser Abschlag ist nach neueren Ergebnissen der Lärmwirkungsforschung nicht unumstritten. In Untersuchungen wird eine Differenzierung in der Anwendung des Schienenbonus nach Tageszeiten und Verkehrszusammensetzungen diskutiert. Insbesondere bei hohem Anteil von langen Güterzügen, die die Lärmbelastungen an einer Bahnstrecke dominieren (dies trifft im vorliegenden Fall zu), wird der Bonus in Frage gestellt.¹⁾

Die Bundesregierung hat kürzlich beschlossen, dass der Schienenbonus bei Anwendung der 16. *BImSchV* (also beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Schienenverkehrswegen) ab dem Jahr 2015 entfallen soll. Dies ist im Kontext der Bestrebungen zu sehen, die Entwicklung lärmärmerer Züge zu forcieren. Dies gilt insbesondere für die Ausrüstung der bis dato überwiegend klotzgebremsten Güterwaggons mit Verbundstoffbremsen (die nicht mehr zu einer Aufräumung der Radlaufflächen führen und dementsprechend die Güterzüge leiser machen).

Bei Genehmigungs- bzw. Planfeststellungsverfahren für den Neubau oder der wesentlichen Änderung von Schienenverkehrswegen, die ab 2015 initiiert werden und bei denen dann der Schienenbonus entfällt, wird man im Rahmen der Verkehrsprognosen aber auch gleichzeitig einen Abschlag für lärmreduzierte Güterzüge in Ansatz bringen. Für das Jahr 2025 gibt die Deutsche Bahn einen Anteil von 90 % für die Güterzüge an, die dann mit Verbundstoff-Klotzbremsen ausgestattet sein werden. Dies wird dann bei der ebenfalls anstehenden Überarbeitung der *Schall 03* einfließen.

Bei Berechnungen nach der noch aktuellen *Schall 03* aus dem Jahr 1990, die derzeit noch bei Anwendung der *DIN 18005- 1* für städtebauliche Planungen, der 16. *BImSchV* für laufende Genehmigungs- bzw. Planfeststellungsverfahren für den Neubau oder die wesentlichen Änderung von Schienenverkehrswegen und auch der *DIN 4109* für die Bemessung des passiven Schallschutzes an Gebäuden maßgebend ist, darf dieser Lärminderungseffekt noch nicht eingerechnet werden.

1) Bei den Berechnungen im Zusammenhang mit der EU – Umgebungslärmrichtlinie (so auch bei der Erstellung und Umsetzung der 2. Stufe der Lärmaktionsplanung der Stadt Reinfeld) ist der Schienenbonus nicht in Ansatz zu bringen, sodass die Ergebnisse für die Nacht (L_{NIGHT}) um 5 dB(A) höher ausfallen wie die nach *Schall 03* berechneten Beurteilungspegel ($L_{r,\text{Nacht}}$). Dies gilt auch für die Tagzeit, wobei allerdings der den Tag, den Abend und die Nacht umfassende Lärmindikator (L_{DEN}) aufgrund einer anderen Mittelungssystematik nicht mit dem nach *Schall 03* berechneten Beurteilungspegel ($L_{r,\text{Tag}}$) verglichen werden kann. Dies sollte bedacht werden, wenn man die im Rahmen dieses Gutachtens erstellten Lärmkarten mit den Lärmkarten der Lärmaktionsplanung vergleicht.

Gleichzeitig ist aber auch der Abzug des Schienenbonus derzeit noch verbindlich. Die Berechnungen erfolgen daher mit den auf Seite 11 angegebenen Emissionspegeln für den Prognosehorizont 2025 ohne Berücksichtigung der Verbundstoff-Klotzbremsen, aber mit Schienenbonus.

Würde man den Anteil von 90 % für die Güterzüge, die im Jahr 2025 mit Verbundstoff-Klotzbremsen ausgestattet sein sollen, bei der Berechnung der Emissionspegel in Ansatz bringen, dann käme man im vorliegenden Fall auf Werte, die um 5 dB(A) unter denen mit $p = 0$ % liegen. Dies wird vollständig „aufgezehrt“ durch den Wegfall des dann nicht mehr anwendbaren Schienenbonus, sodass sich beurteilungstechnisch die identischen Lärmimmissionswerte ergeben (während die tatsächlichen Lärmbelastungen aber abnehmen).

5 Berechnungsergebnisse und Schallschutzmaßnahmen

5.1 Untersuchungsschritt 1: Schallschutz durch die Gebäude im GE

Im ersten Schritt wird untersucht, welche schallabschirmende Wirkung den Gebäuden innerhalb der Baugrenzen im Gewerbegebiet der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 8 zukommt und wie sich dann unter Berücksichtigung einer planungsrechtlichen Sicherung der Schutz der Allgemeinen Wohngebiete an der Schillerstraße im Bebauungsplan Nr. 8 außerhalb (Pos. 1 auf Seite 15) bzw. der Schutz der südlich der Gebäude gelegenen Baufenster der Misch- und Wohngebiete innerhalb des Geltungsbereichs der 1. Änderung (Pos. 2 auf Seite 17) darstellt.

Primär maßgebend für die Abschirmung der Schienenverkehrsgeräusche ist die Traufkante der nördlichen Seite des Gebäudekomplexes im Gewerbegebiet. Ausgehend von den im letzten Absatz auf Seite 9 beschriebenen Aufmaßen kommt man zu einer Basis-Traufhöhe von ca. 4,5 m über Grund bzw. ca. 6,0 m über Gleisoberkante, die an jeder Stelle der Gebäudeflucht erreicht wird (und die in der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 9 als geschlossene Baulinie mit entsprechender Höhe festgesetzt werden könnte, sodass auch bei Ersatzbauten die damit verbundene Abschirmwirkung planungsrechtlich gesichert ist). Dies gilt auch für den vor einiger Zeit aufgrund eines Brandes erfolgten Teilabriss im westlichen Gebäudebereich, der dann mit einer Traufhöhe von mindestens 4,5 m wiederhergestellt werden müsste.

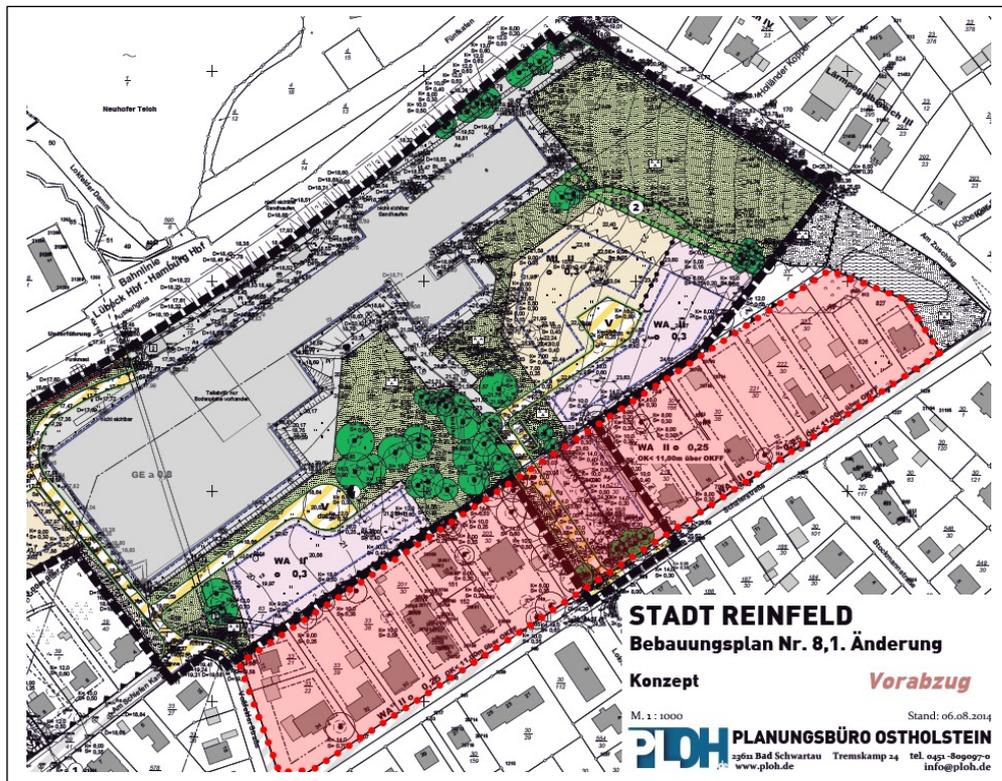
Die Schallausbreitungsberechnungen mit dieser Basis-Traufhöhe von 4,5 m als Low-Case-Gebäudevariante sind für die Beurteilungszeit Tag und die Immissionshöhen 2,0 m (ebenerdige Außenwohnbereiche), 2,8 m (Erdgeschoss), 5,6 m (1. Obergeschoss) und 8,4 m (2. Obergeschoss bei Gebäuden mit 2 Vollgeschossen und ausbaubarem Dachgeschoss als dritte Ebene mit schutzbedürftigen Räumen) als Anlagen 5 – 8 beigefügt.

Ergänzende Berechnungen mit Berücksichtigung der derzeitigen Firsthöhen können für die Beurteilungszeit Tag und die Immissionshöhen 5,6 m (1. Obergeschoss) und 8,4 m (2. Obergeschoss) den Anlagen 9 und 10 entnommen werden. Die Lage und die Höhe der Firste ist in diesen Lärmkarten gekennzeichnet.

Entsprechend der Differenz der Emissionspegel liegen die Beurteilungspegel in der Nacht um 1 dB(A) unter den Tagwerten mit einer Verschiebung der 1 dB(A) - Isophonen um eine Linie. Auf gesonderte Darstellungen wird verzichtet.

Für die Plangebietsbereiche inner- und außerhalb der 1. Änderung zwischen Gewerbegebiet und Schillerstraße, die von der Abschirmung durch die Gewerbebauten profitieren, ergeben sich folgende Belastungssituationen:

- 1) Grundstücke zwischen der Geltungsgrenze der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 8 und der Schillerstraße außerhalb sowie Baufeld an der Schillerstraße neben der Pkw-Zufahrt zum Gewerbegebiet innerhalb des Geltungsbereichs der 1. Änderung (Grundstücke Schillerstraße 4 – 20 / 24 – 34 sowie Voßfelder Straße 12)

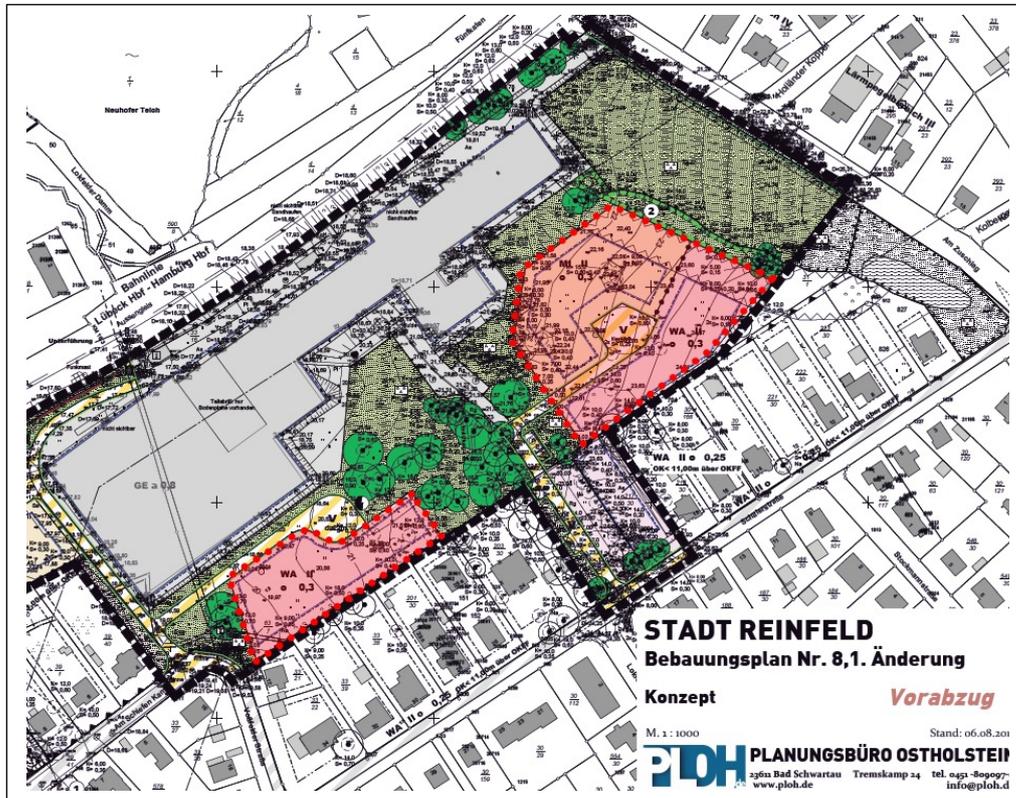


- a) Bei der Low-Case-Gebäudevariante mit einer Basis-Traufhöhe von 4,5 m wird am Tag der Orientierungswert *des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1* für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) in der Außenwohnbereichs-Immissionshöhe von 2,0 m im Westen vollständig eingehalten und im Osten an den nördlichen Baugrenzen für rückwärtige Verdichtungsbebauungen um maximal 2 dB(A) überschritten. Dies liegt innerhalb des im Kapitel 2.2 beschriebenen Abwägungsrahmens. Außerdem ist davon auszugehen, dass bei rückwärtigen Neubebauungen die Terrassen und Gärten an den ganz oder teilweise von der Bahnstrecke abgewandten Gebäudeseiten mit Ausrichtung nach Südwesten, Süden oder Südosten angelegt werden und somit weitere Pegelminderungen durch die Abschirmung der eigenen Gebäude zu erwarten sind.

- ▶ Weitergehende Festsetzungen von Schallschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.

- b) In den Immissionshöhen für das EG, 1. OG und 2. OG wird bei der Low-Case-Gebäudevariante mit einer Basis-Traufhöhe von 4,5 m der Orientierungswert tags von 55 dB(A) teilweise eingehalten und teilweise um bis zu 3 dB(A) überschritten. Dies liegt innerhalb des im Kapitel 2.2 beschriebenen Abwägungsrahmens und wird durch die Schalldämmungen von Standardbauweisen aufgefangen. Bei zusätzlicher Berücksichtigung der Firsthöhen (siehe Anlagen 9 und 10 im Vergleich zu den Anlagen 7 und 8) kommen die Schallausbreitungsberechnungen partiell zu weiteren Pegelminderungen um bis zu 2 dB(A). Außerdem können sich in dem am stärksten belasteten östlichen Bereich zusätzliche Pegelminderungen durch die sicherheitshalber nicht in Ansatz gebrachte Dämpfung der mit Bäumen bewachsenen Grünfläche einstellen.
- ▶ Weitergehende Festsetzungen von Schallschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.
- c) In der Nacht stellen sich die Lärmbelastungssituationen ungünstiger dar. Der Orientierungswert von 45 dB(A) wird bei beiden Gebäudehöhenvarianten auf allen Grundstücken überschritten und zwar um bis zu 12 dB(A). Auch bei Berücksichtigung einer etwaigen Bewuchsdämpfung verbleiben deutliche Richtwertüberschreitungen. Auf die Ausführungen im Kapitel 5.2 zu ergänzenden Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwällen/-wänden wird verwiesen.
- ▶ Bei alleiniger Berücksichtigung der Abschirmwirkung der Gebäude im Gewerbegebiet lassen sich die dann festgestellten nächtlichen Orientierungswertüberschreitungen bezugnehmend auf die Ausführungen im letzten Absatz auf Seite 8 durch passiven Schallschutz an den Außenbauteilen von Schlaf- und Kinderzimmern entsprechend dem Lärmpegelbereich IV der *DIN 4109* mit der erforderlichen resultierenden Schalldämmung von erf. $R'_{w,res} = 40$ dB und schalldämmenden Lüftungseinrichtungen ausgleichen (ausgenommen sind die vollständig von der Bahnstrecke abgewandten Gebäudeseiten).

2) Baufenster der Misch- und Wohngebiete innerhalb des Geltungsbereichs der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 8



- a) Für das westliche WA - Baufenster gelten die Ausführungen 1a) bis 1c) gleichermaßen.
- ▶ Passiver Schallschutz: Außenbauteile von Schlaf- und Kinderzimmern entsprechend dem Lärmpegelbereich IV mit erf. $R'_{w,res} = 40$ dB und schalldämmenden Lüftungseinrichtungen (ausgenommen sind die vollständig von der Bahnstrecke abgewandten Gebäudeseiten).
- b) Im östlichen WA - Baufenster sind die Schienenverkehrslärmimmissionen gegenüber 1a) bis 1c) aufgrund des seitlichen Schalleinfalls von Nordosten um 1 – 2 dB(A) höher (in der Immissionshöhe für die Außenwohnbereiche aber immer noch ohne weitergehende aktive Lärmschutzmaßnahmen bzw. in den Geschoss-Immissionshöhen in Kombination mit passiven Schallschutzmaßnahmen innerhalb des Kapitel 2.2 beschriebenen Abwägungsrahmens).
- ▶ Passiver Schallschutz: Außenbauteile von Schlaf- und Kinderzimmern entsprechend dem Lärmpegelbereich V mit erf. $R'_{w,res} = 45$ dB in der östlichen Hälfte sowie entsprechend dem Lärmpegelbereich IV mit erf. $R'_{w,res} = 40$ dB in der westlichen Hälfte des Baufensters und schalldämmenden Lüftungseinrichtungen, Außenbauteile von

tagsüber genutzten Räumen entsprechend dem Lärmpegelbereich III mit erf. $R'_{w,res} = 35$ dB (jeweils ausgenommen sind die vollständig von der Bahnstrecke abgewandten Gebäudeseiten).

- c) Im östlichen MI - Baufenster gelten die Ausführungen 1a) bis 1c) analog im Hinblick auf die um 5 dB(A) geringere Schutzbedürftigkeit. Von einer alternativen Festsetzung eines Allgemeinen Wohngebietes wird im Hinblick auf die Belange des Schallschutzes abgeraten.
- ▶ Passiver Schallschutz: Außenbauteile von Schlaf- und Kinderzimmern entsprechend dem Lärmpegelbereich V mit erf. $R'_{w,res} = 45$ dB und schalldämmenden Lüftungseinrichtungen, Außenbauteile von tagsüber genutzten Wohnräumen entsprechend dem Lärmpegelbereich III mit erf. $R'_{w,res} = 35$ dB, keine besonderen Anforderungen für Außenbauteile von Büroräumen (jeweils ausgenommen sind die vollständig von der Bahnstrecke abgewandten Gebäudeseiten).

5.2 Untersuchungsschritt 2: Lärmschutzwälle/-wände

Für die im Kapitel 5.1 beschriebenen Belastungssituationen im „Schallschatten“ der Gebäude im Gewerbegebiet werden ergänzende Berechnungen mit zusätzlichen aktiven Lärmschutzmaßnahmen (Errichtung von Lärmschutzwällen/-wänden) vorgenommen. Weiterhin wird diesbezüglich auf das im Entwurf der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 8 festgesetzte westliche Mischgebiet unmittelbar an der Bahnstrecke, das nicht durch die Gebäude im Gewerbegebiet abgeschirmt wird, sowie auf den Schutz der Gebäude im Gewerbegebiet selbst eingegangen.

1) In den Anlagen 11 – 14 sind die Lärmimmissionsverteilungen dargestellt für die Low-Case-Gebäudevariante im Gewerbegebiet mit einer Basis-Traufhöhe von 4,5 m über Grund und zusätzlichen Lärmschutzwällen/-wänden im Osten (mit dem Ziel, hier den seitlichen Schalleinfall zu verringern) sowie im Westen entsprechend der Darstellung im Entwurf der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 8 (mit dem Ziel, das westliche Mischgebiet zu schützen). Die Höhe der Lärmschutzanlagen wird zunächst mit 5,5 m über der Gleisoberkante (bzw. ca. 0,5 m unterhalb der Basis-Traufhöhe der Gebäude im Gewerbegebiet) in Ansatz gebracht mit folgenden Ergebnissen:

- a) Der Lückenschluss im Osten zwischen dem Gebäude im Gewerbegebiet und der Plangebietsgrenze an der Straße Am Zuschlag bringt im Vergleich zu den Anlagen 5 – 8 gegenüber den Ausführungen der Pos. 1a – 1c im Kapitel 5.1 für die Grundstücke an der Schillerstraße nur marginale, gegenüber den Ausführungen der Pos. 2b und 2c für die östlichen Baufenster des Misch- und des Wohngebietes innerhalb des Geltungsbereichs der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 8 aber spürbare Verbesserungen um 2 – 3 dB(A). Ggf. käme dann auch die Festsetzung eines Allgemeinen Wohngebietes anstelle des Mischgebietes in Betracht.

Für das Mischgebiets-Baufenster bleiben die Angaben unter Pos. 2c zum passiven Schallschutz für tagsüber genutzte Wohnräume unverändert (Lärmpegelbereich III mit erf. $R'_{w,res} = 35$ dB). Die Anforderung gemäß Lärmpegelbereich V mit erf. $R'_{w,res} = 45$ dB für die Außenbauteile von Schlaf- und Kinderzimmern gilt mit dieser flankierenden aktiven Schallschutzmaßnahme nur noch für die östliche Hälfte des Baufensters, während sich die westliche Hälfte auf den Lärmpegelbereich IV mit erf. $R'_{w,res} = 40$ dB reduziert.

Die Anforderungen im Wohngebiets-Baufenster unter Pos. 2b bleiben für tagsüber genutzte Wohnräume ebenfalls unverändert (Lärmpegelbereich III mit erf. $R'_{w,res} = 35$ dB), während sich der passive Schallschutz für die Außenbauteile von Schlaf- und Kinderzimmern nun im gesamten Baufenster auf den Lärmpegelbereich IV mit erf. $R'_{w,res} = 40$ dB beschränkt.

Noch größere Höhen der Lärmschutzanlage würden aufgrund des weiterhin maßgeblichen seitlichen Schalleinfalls nur noch marginale zusätzliche Verbesserungen bewirken.

- b) Ohne aktive Lärmschutzmaßnahme wäre das Mischgebiets-Baufenster im Westen gemäß den Anlagen 5 – 8 hohen Lärmbelastungen ausgesetzt, die auch am Tag weit oberhalb des Orientierungswertes von 60 dB(A) und des Immissionsgrenzwertes von 64 dB(A) liegen.

Mit einer Lärmschutzanlage, die sich 5,5 m über die Gleisoberkante erhebt, ergeben sich deutliche Pegelminderungen. Im Mischgebiet wird erreicht, dass der Orientierungswert tags von 60 dB(A) bis zur Erdgeschoss-Immissionshöhe eingehalten und im 1. Obergeschoss zumindest der Immissionsgrenzwert von 64 dB(A) nicht überschritten wird. Eine dritte Geschossebene mit schutzbedürftigen Räumen sollte dann aber ausgeschlossen werden. Weiterhin ist folgender passiver Schallschutz am Mischgebietsgebäude erforderlich:

► Passiver Schallschutz: Außenbauteile von Schlaf- und Kinderzimmern entsprechend dem Lärmpegelbereich V mit erf. $R'_{w,res} = 45$ dB und schalldämmenden Lüftungseinrichtungen, Außenbauteile von tagsüber genutzten Räumen entsprechend dem Lärmpegelbereich IV mit erf. $R'_{w,res} = 40$ dB für Wohnräume bzw. erf. $R'_{w,res} = 35$ dB für Büroräume (ausgenommen sind die vollständig von der Bahnstrecke abgewandten Gebäudeseiten).

- c) Ohne aktive Lärmschutzmaßnahme wären auch die Flächen auf den Grundstücken Am Schiefen Kamp 4 – 8 innerhalb der im Bebauungsplan Nr. 8 festgesetzten rückwärtigen Baugrenzen für Neubebauungen in zweiter Reihe mit Lärmimmissionen deutlich oberhalb des Orientierungswertes tags für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) belastet. Die in den Anlagen 11 – 14 dargestellte Lärmschutzanlage mit einer Höhe von 5,5 m über Gleisoberkante bewirkt für das Mischgebiet wesentliche Verbesserungen. Bezüglich der Außenwohnbereichs-Immissionshöhe sind dann keine Konflikte mehr zu erwarten. Orientierungswertüberschreitungen in den Geschoss-Immissionshöhen lassen sich durch passive Schallschutzmaßnahmen ausgleichen.

► Passiver Schallschutz: Außenbauteile von Schlaf- und Kinderzimmern entsprechend dem Lärmpegelbereich V mit erf. $R'_{w,res} = 45$ dB und schalldämmenden Lüftungseinrichtungen sowie Außenbauteile von tagsüber genutzten Wohnräumen entsprechend dem Lärmpegelbereich III mit erf. $R'_{w,res} = 35$ dB in den nördlichen Hälften der Baufenster, um einen Lärmpegelbereich bzw. 5 dB geringere Anforderung für Außenbauteile von Schlaf- und Kinderzimmern bzw. keine Anforderung für Außenbauteile von tagsüber genutzten Wohnräumen in den bereits mit Wohnhäusern bebauten südlichen Hälften der Baufenster.

- 2) In den Anlagen 15 und 16 sind die Lärmimmissionsverteilungen dargestellt bei einer durchgehenden Lärmschutzanlage entlang der Bahnstrecke mit einer Höhe von 7,0 m über Gleisoberkante entsprechend der Festsetzung im noch rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 8 (die dann die primäre Schallschutzfunktion innehaben würde). Im Vergleich mit den Anlagen 7 und 8 (Schallschutz durch die Gebäude im Gewerbegebiet) sowie den Anlagen 13 und 14 (Schallschutz durch die Gebäude im Gewerbegebiet und flankierende Lärmschutzwände) ergeben sich weitergehende Verbesserungen um bis zu 5 dB(A). Die Anforderungen an den passiven Schallschutz würden sich verringern. Gleichwohl stellt sich die Frage der Verhältnismäßigkeit einer solchen aufwändigen Lärmschutzmaßnahme gegenüber des zur ursprünglichen Planung deutlich reduzierten Umfangs der durch die 1. Änderung ermöglichten Neubebauungen. Eine abschließende Bewertung bleibt der Abwägung zum Planungsvorhaben vorbehalten.
- 3) In der Anlage 17 ist im Hinblick auf den Schutz des Gewerbegebietes selbst eine Variante mit einer durchgehenden Lärmschutzanlage entlang der Bahnstrecke und einer Höhe von 3,0 m über Gleisoberkante dargestellt. Damit ließe sich die Einhaltung des für Gewerbegebiete geltenden Orientierungswertes am Tag von 65 dB(A) in der Erdgeschoss-Immissionshöhe erreichen. Auch hier stellt sich die Frage der Verhältnismäßigkeit. Vorsorge für im Gewerbegebiet schutzbedürftige Büroräume ist auch möglich durch die Festsetzung von passivem Schallschutz (Lärmpegelbereich V mit erf. $R'_{w,res} = 40$ dB für die Außenbauteile von Büroräumen an der Nordseite) bzw. durch Ausschluss der Anordnung von schutzbedürftigen Büroräumen an der Nordseite. Sofern betriebsbezogene Wohnungen zugelassen werden, sollten diese durch entsprechende Festsetzung grundsätzlich auf die Südseite der Gebäude beschränkt werden. Eine alternative Ausweisung eines Mischgebietes anstelle eines Gewerbegebietes ist ohne durchgängige Lärmschutzanlage entlang der Bahnstrecke nicht darstellbar.

5.3 Festsetzungen

Sofern die Gebäude im Gewerbegebiet für den Schutz der dahinter liegenden Baufenster vor den Schienenverkehrslärm genutzt werden sollen, ist dies planungsrechtlich abzusichern durch die Festsetzung einer geschlossenen Baulinie entlang der Nordseite der Bestandsgebäude mit einer definierten Höhe entsprechend den vorgenommenen Berechnungen und Beurteilungen im Kapitel 5.1 von mindestens 4,5 m über Grund (ggf. auch zusätzlich der Firsthöhen der Bestandsgebäude gemäß den Darstellungen in den Anlagen 9 und 10).

Zum Schutz des Mischgebietes im Westen ist außerdem die Festsetzung einer Lärmschutzanlage (Wall/Wand) mit einer Höhe von mindestens 5,5 m über Gleisoberkante entsprechend der Darstellung in den Anlagen 11 – 14 erforderlich bei gleichzeitiger Beschränkung der Gebäudehöhe auf zwei Geschosse (ohne dritte Ebene mit schutzbedürftigen Räumen). Diese Lärmschutzmaßnahme dient dann außerdem dem Schutz der dahinter liegenden Grundstücke Am Schiefen Kamp 4 – 8 im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 8 außerhalb der 1. Änderung, der rückwärtige Baugrenzen für Neubebauungen in zweiter Reihe festsetzt (Kapitel 5.2, Pos. 1b und 1c).

Durch eine im Osten flankierende Lärmschutzanlage zwischen dem Bestandsgebäude im Gewerbegebiet und der Plangebietsgrenze an der Straße Am Zuschlag mit einer Höhe von 5,5 m über Gleisoberkante lassen sich für die östlichen Baufelder des Misch- und Allgemeinen Wohngebietes spürbare Verbesserungen um 2 – 3 dB(A) und damit verbundene Abstriche beim erforderlichen passiven Schallschutz erreichen. Ggf. käme dann auch die Festsetzung eines Allgemeinen Wohngebietes anstelle des Mischgebietes in Betracht (Kapitel 5.2, Pos. 1a).

Weiterhin wird im Rahmen der Untersuchungen auf eine durchgängige Lärmschutzanlage entlang der Bahnstrecke entsprechend der Festsetzung im noch rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 8 sowie auf schutzbedürftige Räume innerhalb des Gewerbegebietes eingegangen. Eine diesbezügliche abschließende Bewertung bleibt der Abwägung zum Planungsvorhaben vorbehalten (Kapitel 5.2, Pos. 2 und 3).

Lärmschutzwände müssen für den Einsatz an Bahnstrecken geeignet und zur Bahnseite hin hochabsorbierend ausgebildet sein. Eine entsprechende Zulassung seitens der Deutschen Bahn AG muss vorliegen. Auf die *DB-Richtlinie 804.5501 „Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken“* vom 01.06.2010 wird verwiesen.

Die zum Ausgleich verbleibender Überschreitungen der Orientierungswerte erforderlichen Anforderungen an die Schalldämmungen der Außenbauteile lassen sich wie folgt festsetzen (Rechtsgrundlage § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB):

1. *In den im Teil A – Planzeichnung – gekennzeichneten Lärmpegelbereichen [gemäß den Ausführungen in den Kapiteln 5.1 und 5.2] sind Vorkehrungen zum Schutz vor Schienenverkehrslärm zu treffen (passiver Schallschutz). Die Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in schutzbedürftigen Gebäuden müssen hinsichtlich der Schalldämmung nach Tabelle 8 der DIN 4109, Ausgabe 1989, mindestens folgenden Anforderungen genügen:*

Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen:

- Lärmpegelbereich V: erf. $R'_{w,res} = 45$ dB*
Lärmpegelbereich IV: erf. $R'_{w,res} = 40$ dB
Lärmpegelbereich III: erf. $R'_{w,res} = 35$ dB.

Für die Außenbauteile von Büroräumen gelten um 5 dB geringere Anforderungen.

Vollständig von der Bahnstrecke abgewandte Gebäudeseiten sind von den Festsetzungen ausgenommen.

2. *Das erforderliche resultierende Schalldämm - Maß erf. $R'_{w,res}$ bezieht sich auf die gesamte Außenfläche eines Raumes einschließlich Dach. Der Nachweis ist im Einzelfall in Abhängigkeit der Raumgeometrie und der Flächenanteile der Außenbauteile zu führen. Grundlage ist die als Technische Baubestimmung bauaufsichtlich eingeführte DIN 4109 und Beiblatt 1 zu DIN 4109, Ausgabe 1989.*
3. *Der erforderliche hygienische Luftwechsel in Schlaf- und Kinderzimmern ist durch schalldämmende Lüftungseinrichtungen oder andere – den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechende – Maßnahmen sicherzustellen, sofern die Grundrissanordnung keine Fensterbelüftung an den vollständig von der Bahnstrecke abgewandten Gebäudeseiten zulässt. Lüftungseinrichtungen sind beim Nachweis der resultierenden Schalldämmung zu berücksichtigen.*
4. *Von den Festsetzungen kann im Einzelfall abgewichen werden, wenn sich aus den für das konkrete Objekt nachgewiesenen Lärmimmissionen geringere Anforderungen an den baulichen Schallschutz ergeben.*

Die geänderte Planung hat – wie beschrieben – auch Auswirkungen auf die Schienenverkehrslärmimmissionen in den unverändert bleibenden Bereichen des Bebauungsplanes Nr. 8 außerhalb des Geltungsbereichs der 1. Änderung. Die Festsetzungen im rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 8 zum passiven Schallschutz müssten gemäß den Ausführungen in den Kapiteln 5.1 (Pos. 1c) und 5.2 (Pos. 1c) ggf. angepasst werden.

6 Zusammenfassung

Die Neuberechnungen der Schienenverkehrslärmimmissionen für den Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 8 berücksichtigen die gegenüber der im Jahr 2003 im Zusammenhang mit der damaligen Aufstellung des (ausschließlich für Wohngebiete anstelle der gewerblichen Nutzungen ausgelegten) Ursprungsplanes durchgeführten Untersuchung erhöhte Zugfrequentierung für das Prognosejahr 2025 mit Zunahmen um 5 dB(A).

Weiterhin werden die Schallschutzuntersuchungen entsprechend der geänderten Planungsziele mit Beibehaltung des Gewerbestandortes und Auffüllung der Restflächen durch Misch- und Wohngebiete zunächst auf die abschirmende Wirkung der Gebäude im Gewerbegebiet abgestellt. Dabei wird entsprechend dem Bestand von einer allen Gebäudeteilen gemeinsamen Mindest-Traufhöhe an der für die Schallabschirmung maßgebenden Nordseite von 4,5 m über Grund ausgegangen. Diese lässt sich durch eine geschlossene Baulinie mit entsprechender Höhe festsetzen, sodass auch bei Ersatzbauten die damit verbundene Abschirmwirkung planungsrechtlich gesichert ist. Es werden außerdem zusätzliche Berechnungen mit den (in den Anlagen 9 und 10 angegebenen) Firsthöhen vorgenommen, die weitere Verbesserungen bewirken, sich aber u.U. einer planungsrechtlichen Sicherung entziehen. Dies sollte entsprechend geprüft werden.

Bei der Basis-Traufhöhe von 4,5 m über Grund ohne Berücksichtigung der Firste liegen die (in den Anlagen 5 – 8 geschossabhängig dargestellten) Schienenverkehrslärmimmissionen im „Schallschatten“ der Gebäude im Gewerbegebiet inner- und außerhalb der 1. Änderung des Bebauungsplanes bis hin zur Schillerstraße in den Außenwohnbereichen innerhalb des im Kapitel 2.2 beschriebenen Abwägungsrahmens. Dies gilt auch für die Immissionshöhen des Erd-, 1. Ober- und 2. Obergeschosses im Zusammenhang mit dem Ausgleich von Orientierungswertüberschreitungen durch passive Schallschutzmaßnahmen. Nähere Ausführungen dazu können dem Kapitel 5.1 (Pos. 1c, 2a, 2b und 2c) entnommen werden. Die dort angegebenen erforderlichen Schalldämm-Maße beziehen sich zunächst auf die Low-Case-Gebäudevariante ohne Berücksichtigung zusätzlicher Abschirmungen durch die Firste bzw. durch ergänzende aktive Lärmschutzmaßnahmen.

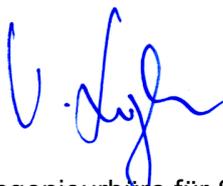
Durch eine im Osten flankierende Lärmschutzanlage zwischen dem Bestandsgebäude im Gewerbegebiet und der Plangebietsgrenze an der Straße Am Zuschlag mit einer Höhe von 5,5 m über Gleisoberkante lassen sich gemäß den Anlagen 11 – 14 für die östlichen Baufelder des Misch- und Allgemeinen Wohngebietes spürbare Verbesserungen um 2 – 3 dB(A) und damit verbundene Abstriche beim passiven Schallschutz erreichen. Diesbezügliche Ausführungen können dem Kapitel 5.2 (Pos. 1a) entnommen werden. Ggf. käme dann auch die Festsetzung eines Allgemeinen Wohngebietes anstelle des Mischgebietes in Betracht.

Zum Schutz des Mischgebietes am westlichen Rand der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 8 unmittelbar an der Bahnstrecke ist die Errichtung einer abschirmenden Lärmschutzanlage erforderlich. Nach den Berechnungen sollte die Höhe mindestens 5,5 m über Gleisoberkante betragen (bei gleichzeitigem Verzicht auf eine dritte Geschossebene mit schutzbedürftigen Räumen). Diese Schallschutzmaßnahme wirkt sich auch aus auf die sich südlich anschließenden mit im Bebauungsplan Nr. 8 festgesetzten rückwärtigen Baugrenzen für Neubebauungen in zweiter Reihe. Kapitel 5.2 (Pos. 1b und 1c) enthält nähere Ausführungen zum passiven Schallschutz für den Ausgleich verbleibender Orientierungswertüberschreitungen.

Weiterhin wird im Kapitel 5.2 (Pos. 2 und Pos. 3) auf eine durchgängige Lärmschutzanlage entlang der Bahnstrecke entsprechend der Festsetzung im noch rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 8 sowie auf schutzbedürftige Räume innerhalb des Gewerbegebietes eingegangen. Eine alternative Ausweisung eines Mischgebietes anstelle eines Gewerbegebietes ist ohne durchgängige Lärmschutzanlage entlang der Bahnstrecke nicht darstellbar.

Die geänderte Planung hat – wie beschrieben – auch Auswirkungen auf die Schienenverkehrslärmimmissionen in den unverändert bleibenden Bereichen des Bebauungsplanes Nr. 8 außerhalb des Geltungsbereichs der 1. Änderung. Die Festsetzungen im rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 8 zum passiven Schallschutz müssten gemäß den Ausführungen in den Kapiteln 5.1 (Pos. 1c) und 5.2 (Pos. 1c) ggf. angepasst werden.

Die Belange des Schallschutzes der geänderten Planung betreffen auch das Nebeneinander von Gewerbe- und Wohnnutzungen und die damit verbundenen potenziellen Gewerbelärmkonflikte. Das Gewerbegebiet sollte diesbezüglich als „eingeschränkt“ festgesetzt werden mit Beschränkung der Zulässigkeit von Betrieben, die das Wohnen nicht wesentlich stören (also entsprechend der Klassifizierung der *Baunutzungsverordnung* Mischgebietscharakter haben). Eine darüber hinausgehende Geräuschkontingentierung mit Festsetzung von flächenbezogenen Schalleistungspegeln wird aus fachlicher Sicht aufgrund des Gewerbeparkcharakters mit Nutzung der Gebäude durch unterschiedliche Betriebe ohne Grundstücksparzellierung nicht für zweckmäßig und umsetzbar erachtet. Die Zulässigkeit von Gewerbenutzungen bemisst sich an den Regularien der *TA Lärm* und der Einhaltung der darin verankerten gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft.



Ingenieurbüro für Schallschutz
Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Mölln, 08.09.2014

Dieses Gutachten enthält 27 Textseiten und 18 Blatt Anlagen.

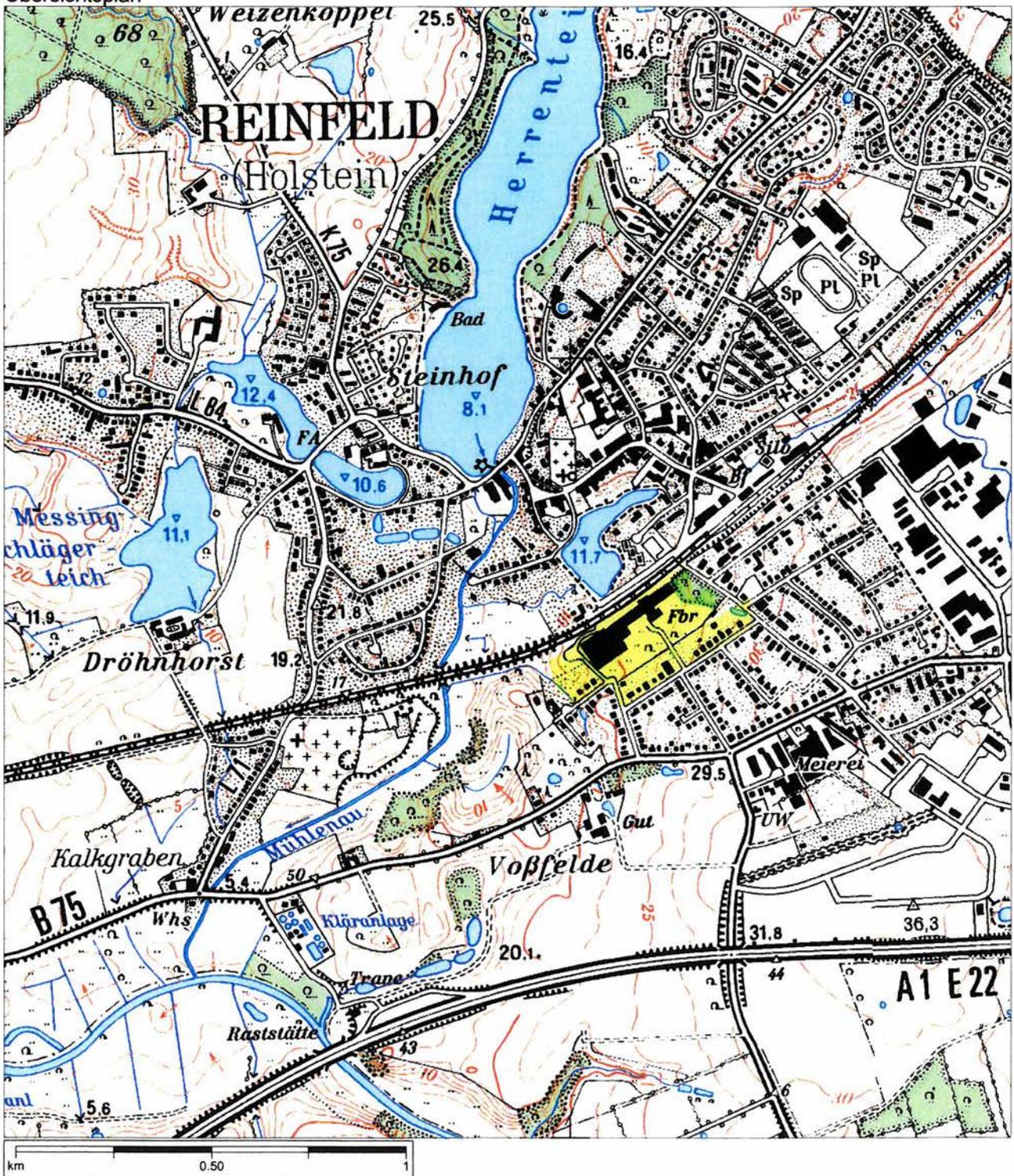
Literaturverzeichnis und verwendete Unterlagen

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 02.07.2013 (BGBl. I S. 1943)
- [2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Neufassung vom 23.09.2004 (BGBl. I, S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 11.06.2013 (BGBl. I S. 1548)
- [3] 4. Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) vom 23.01.1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11.06.2013 (BGBl. I S. 1548)
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036)
- [5] DIN 18005-1 vom Juli 2002
Schallschutz im Städtebau
- [6] Beiblatt 1 zu DIN 18005 vom Mai 1987
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- [7] DIN 4109 mit Beiblatt 1 vom November 1989
Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise / Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren
- [8] VDI 2719 vom August 1987
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
- [9] Schall 03 - Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Ausgabe 1990, herausgegeben von der Deutschen Bundesbahn
- [10] Erstellung und Umsetzung der 2. Stufe der Lärmaktionsplanung der Stadt Reinfeld in Holstein, Beschlussfassung vom 31.10.2013, LAIRM CONSULT GmbH, 22941 Hammoor
- [11] Schalltechnisches Gutachten Nr. 03-02-1 zur Neuaufstellung des Bebauungsplanes Nr. 8 der Stadt Reinfeld vom 11.02.2003 und Ergänzung vom 17.02.2004, Ingenieurbüro für Schallschutz Dipl.-Ing. Volker Ziegler, 23879 Mölln

Anlagenverzeichnis

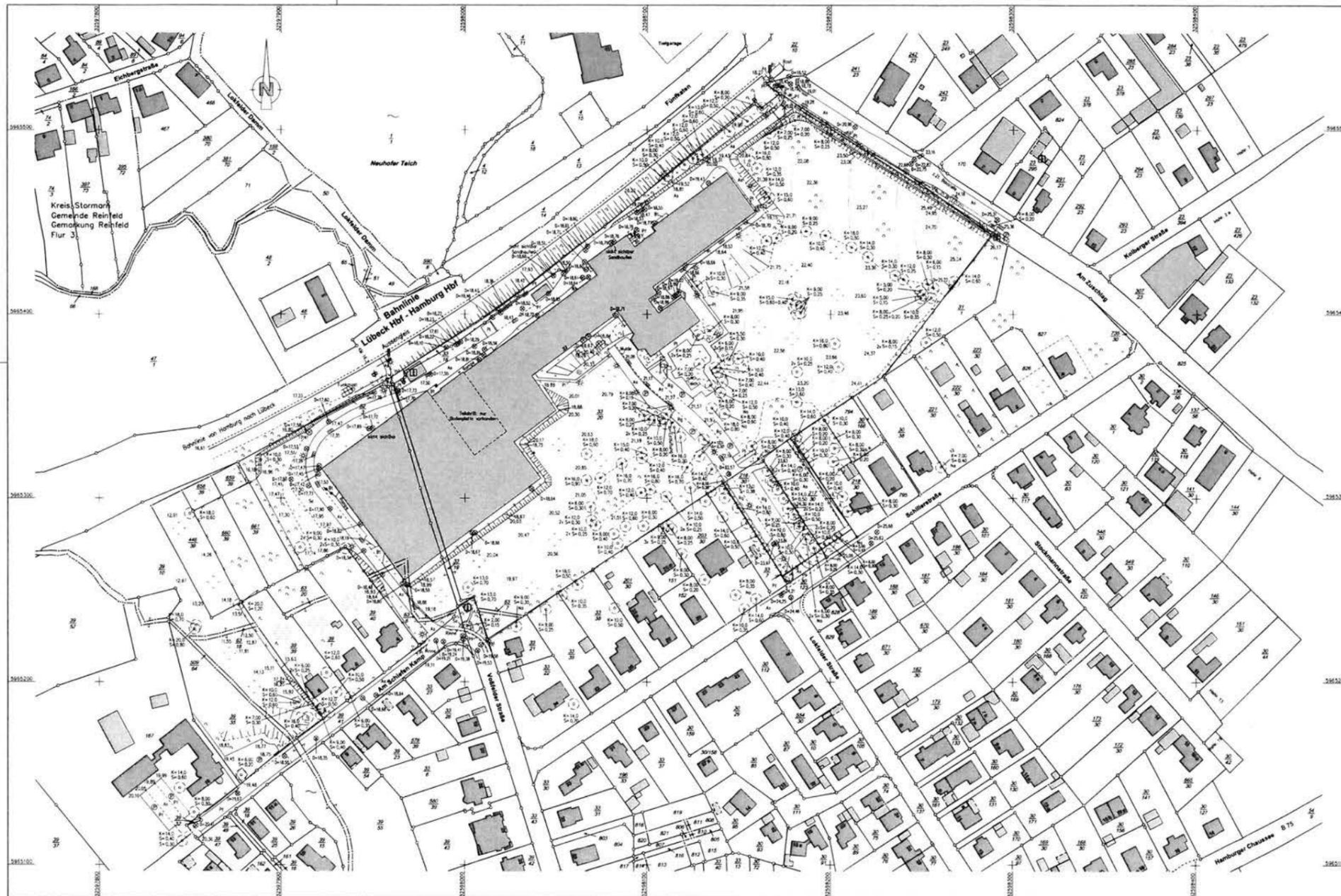
Anlage 1:	Übersichtsplan
Anlage 2:	Luftbild
Anlage 3:	Vermessungsplan
Anlage 4.1:	Rechtskräftiger Bebauungsplan Nr. 8
Anlage 4.2:	Entwurf der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 8
Anlagen 5 - 8:	Schienenverkehrslärberechnungen mit der Basis-Traufhöhe der Gebäude im Gewerbegebiet von 4,5 m ohne Berücksichtigung der Firsthöhen sowie ohne Lärmschutzwälle/-wände
Anlagen 9, 10:	Dito, mit Berücksichtigung der Firsthöhen
Anlagen 11 - 14:	Wie Anlagen 5 - 8, aber mit flankierenden Lärmschutzanlagen
Anlagen 15 - 17:	Schienenverkehrslärberechnungen mit durchgehender Lärmschutzanlage entlang der Bahnstrecke

Übersichtsplan





Luftbild aus Google Earth Pro (mit Lizenz der Google Inc.)



- Zeichenerklärung**
- | | | | |
|---|---------------------------|---|------------------|
| ⊗ | Schacht D=Deckeloberkante | ⊗ | Rosen/Grünfläche |
| ⊙ | Schacht | ⊗ | Laubwald |
| ⊕ | Stroßensinkkasten | ⊗ | Bewuchs (Laub) |
| ⊕ | Hydrant (oberirdisch) | ⊗ | Nadelbaum |
| ⊕ | Wasserschieber | ⊗ | Finding |
| ⊕ | Gasschieber | | |
| ⊕ | Stromverteilerkasten | | |
| ⊕ | Fernwärmeverteilerkasten | | |
| ⊕ | Stroßenlaterne | | |
| ⊕ | Verkehrssampel | ⊕ | Platten |
| ⊕ | Fahne | ⊕ | Beton |
| ⊕ | Bushaltestelle | ⊕ | Pflaster |
| ⊕ | Parkplatz | ⊕ | Asphalt |
| ⊕ | Baum | ⊕ | Rasengitter |
| ⊕ | K=Kronendurchmesser | | |
| ⊕ | S=Stammdurchmesser | | |
| ⊕ | Andreas Kreuz | | |
| ⊕ | Schranke | | |
| ⊕ | Tor | | |
| ⊕ | Zaun | | |
| ⊕ | Hecke | | |
| ⊕ | Stützmauer | | |
| ⊕ | Leitplanke | | |

Lagebezugssystem ETRS89 / UTM 32
 Höhenbezugssystem NN (HST 140)
Hinweise: Dieser Plan wurde digital erstellt. Die Verantwortlichkeit, Umarbeitung und Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Planerfassers.
 Die Grenzen wurden aus ALKIS (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) übernommen.
 Eine Gewähr für die Lagegenauigkeit der Grenzen zur Topographie und zum Gebäudestand kann nicht übernommen werden.

Grundlagen: Topographische Geländeaufnahme
 Katasterunterlagen
 Planunggrundlage für den B-Plan Nr. 8, Az. 2002/112/03, Stand 2002

Index	Datum	geändert	betr./ff	geprüft
	Bad Schwartau, 24.07.2014		bearbeitet: Kitzke	geprüft: Doe

VERMESSUNGSBÜRO
 Holst und Helten
 www.vermessung-holst.de
 email: info@vermessung-holst.de
 Tremkamp 2, 23611 Bad Schwartau
 Telefon: (0451) 20 02 100, Fax: (0451) 20 02 100

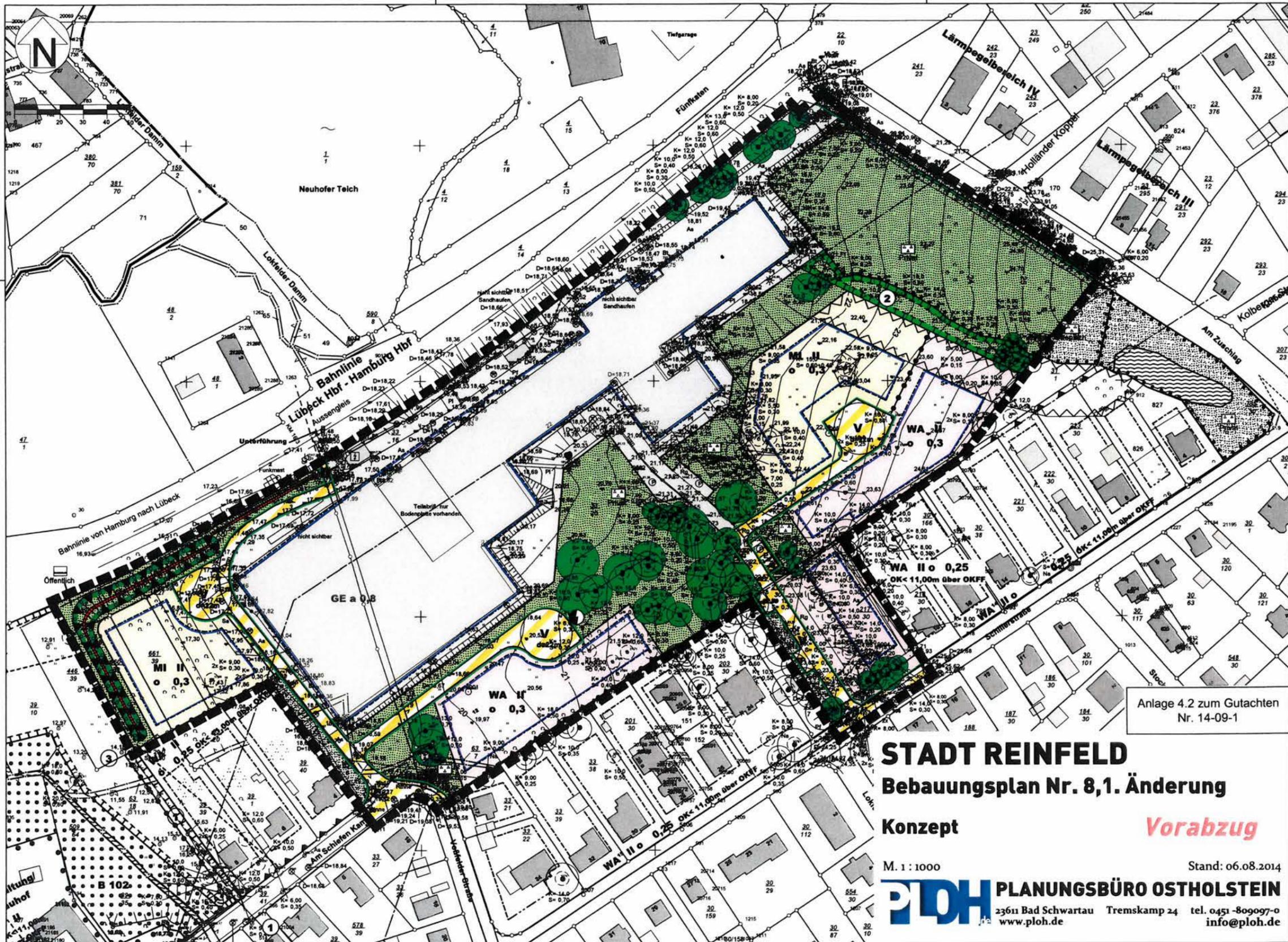
Auftrag: 2014.1128.01

Lage- und Höhenplan
 Planungsgrundlage zum
"B-Plan Nr. 8 der Gemeinde Reinfeld in Holstein"
 Maßstab 1:1000

Kreis Stormarn
 Gemeinde Reinfeld (Holstein)
 Gemarkung Neuhof
 Flur 6

Plan Nr. 01 von 01 / Rev. 0 1128401-1/14-URPL_01.dwg

Anlage 3 zum Gutachten
Nr. 14-09-1



Anlage 4.2 zum Gutachten
Nr. 14-09-1

STADT REINFELD
Bebauungsplan Nr. 8,1. Änderung

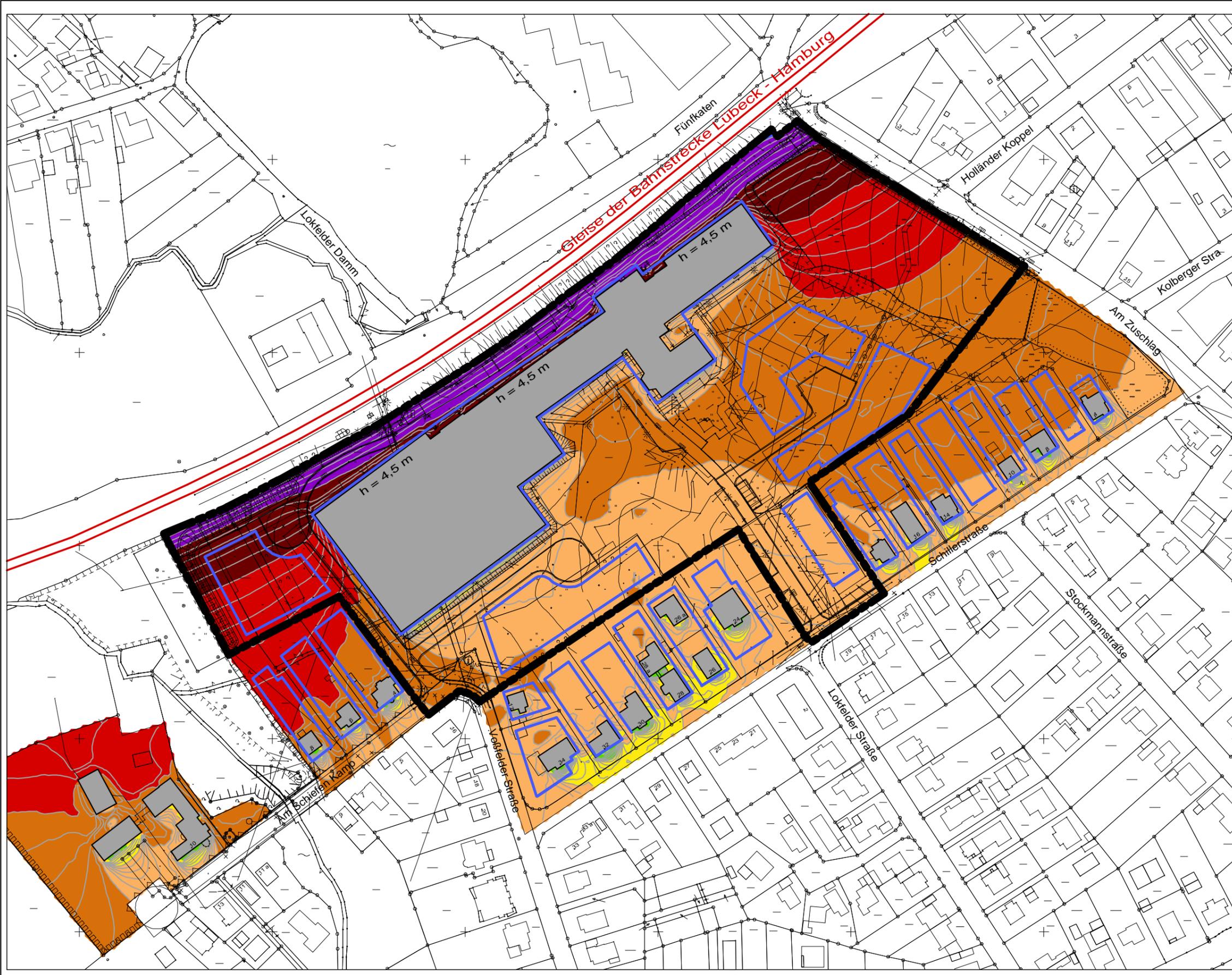
Konzept

Vorabzug

M. 1 : 1000

Stand: 06.08.2014

PLD PLANUNGSBÜRO OSTHOLSTEIN
23611 Bad Schwartau Tremkamp 24 tel. 0451-809097-0
www.ploh.de info@ploh.de



Beurteilungspegel

<= 35	dB(A)
> 35 - 40	dB(A)
> 40 - 45	dB(A)
> 45 - 50	dB(A)
> 50 - 55	dB(A)
> 55 - 60	dB(A)
> 60 - 65	dB(A)
> 65 - 70	dB(A)
> 70 - 75	dB(A)
> 75	dB(A)
Isolinien 1 dB	



Lärmkarte Schienenverkehr
 Berechnung nach Schall 03
 in 2,0 m Höhe (außen)
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr



ANLAGE 5
 Gutachten 14-09-1
 Plotdatei: r2-ab-t
 M 1: 2000

1. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 8 der Stadt Rein-
 feild (Holstein)

Gebäude im GE mit einer
 Basis-Traufhöhe von 4,5 m
 (ohne Berücksichtigung der
 Firste), ohne LSW

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von Schoenach-Str. 14
 23858 Reinfeld (Holstein)

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23879 Mölln
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47



Beurteilungspegel

<= 35	dB(A)
> 35 - 40	dB(A)
> 40 - 45	dB(A)
> 45 - 50	dB(A)
> 50 - 55	dB(A)
> 55 - 60	dB(A)
> 60 - 65	dB(A)
> 65 - 70	dB(A)
> 70 - 75	dB(A)
> 75	dB(A)
Isolinien 1 dB	



Lärmkarte Schienenverkehr
 Berechnung nach Schall 03
 in 2,8 m Höhe (EG)
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr*)



ANLAGE 6
 Gutachten 14-09-1
 Plotdatei: r2-eg-t
 M 1: 2000

1. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 8 der Stadt Rein-
 feld (Holstein)

Gebäude im GE mit einer
 Basis-Traufhöhe von 4,5 m
 (ohne Berücksichtigung der
 Firste), ohne LSW
 *) **Nachts abzüglich 1 dB(A)**

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von Schoenaich-Str. 14
 23858 Reinfeld (Holstein)

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23879 Mölln
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47



Beurteilungspegel

≤ 35	dB(A)
> 35 - 40	dB(A)
> 40 - 45	dB(A)
> 45 - 50	dB(A)
> 50 - 55	dB(A)
> 55 - 60	dB(A)
> 60 - 65	dB(A)
> 65 - 70	dB(A)
> 70 - 75	dB(A)
> 75	dB(A)
Isolinien	1 dB



Lärmkarte Schienenverkehr
 Berechnung nach Schall 03
 in 5,6 m Höhe (1.OG)
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr*)



ANLAGE 7
 Gutachten 14-09-1
 Plotdatei: r2-g1-t
 M 1: 2000

1. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 8 der Stadt Rein-
 feld (Holstein)

Gebäude im GE mit einer
 Basis-Traufhöhe von 4,5 m
 (ohne Berücksichtigung der
 Firste), ohne LSW
 *) **Nachts abzüglich 1 dB(A)**

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von Schoenach-Str. 14
 23858 Reinfeld (Holstein)

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23879 Mölln
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47



Beurteilungspegel

<= 35	dB(A)
> 35 - 40	dB(A)
> 40 - 45	dB(A)
> 45 - 50	dB(A)
> 50 - 55	dB(A)
> 55 - 60	dB(A)
> 60 - 65	dB(A)
> 65 - 70	dB(A)
> 70 - 75	dB(A)
> 75	dB(A)
Isolinien 1 dB	



Lärmkarte Schienenverkehr
 Berechnung nach Schall 03
 in 8,4 m Höhe (2.OG)
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr*)



ANLAGE 8
 Gutachten 14-09-1
 Plotdatei: r2-g2-t
 M 1: 2000

1. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 8 der Stadt Rein-
 feld (Holstein)

Gebäude im GE mit einer
 Basis-Traufhöhe von 4,5 m
 (ohne Berücksichtigung der
 Firste), ohne LSW
 *) Nachts abzüglich 1 dB(A)

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von Schoenach-Str. 14
 23858 Reinfeld (Holstein)

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23879 Mölln
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47



Beurteilungspegel

≤ 35	dB(A)
> 35 - 40	dB(A)
> 40 - 45	dB(A)
> 45 - 50	dB(A)
> 50 - 55	dB(A)
> 55 - 60	dB(A)
> 60 - 65	dB(A)
> 65 - 70	dB(A)
> 70 - 75	dB(A)
> 75	dB(A)
Isolinien	1 dB



Lärmkarte Schienenverkehr
 Berechnung nach Schall 03
 in 5,6 m Höhe (1.OG)
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr*)



ANLAGE 9
 Gutachten 14-09-1
 Plotdatei: r3-g1-t
 M 1: 2000

1. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 8 der Stadt Rein-
 feld (Holstein)

Gebäude im GE mit einer
 Basis-Traufhöhe von 4,5 m
 (mit Berücksichtigung der
 Firste), ohne LSW
 *) **Nachts abzüglich 1 dB(A)**

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von Schoenaich-Str. 14
 23858 Reinfeld (Holstein)

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23879 Mölln
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47



Beurteilungspegel

	<= 35	dB(A)
	> 35 - 40	dB(A)
	> 40 - 45	dB(A)
	> 45 - 50	dB(A)
	> 50 - 55	dB(A)
	> 55 - 60	dB(A)
	> 60 - 65	dB(A)
	> 65 - 70	dB(A)
	> 70 - 75	dB(A)
	> 75	dB(A)
	Isolinien 1 dB	



Lärmkarte Schienenverkehr
 Berechnung nach Schall 03
 in 8,4 m Höhe (2.OG)
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr*)



ANLAGE 10
 Gutachten 14-09-1
 Plotdatei: r3-g2-t
 M 1: 2000

1. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 8 der Stadt Rein-
 feld (Holstein)

Gebäude im GE mit einer
 Basis-Traufhöhe von 4,5 m
 (mit Berücksichtigung der
 Firste), ohne LSW
 *) **Nachts abzüglich 1 dB(A)**

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von Schoenach-Str. 14
 23858 Reinfeld (Holstein)

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23879 Mölln
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47



Beurteilungspegel

	<= 35	dB(A)
	> 35 - 40	dB(A)
	> 40 - 45	dB(A)
	> 45 - 50	dB(A)
	> 50 - 55	dB(A)
	> 55 - 60	dB(A)
	> 60 - 65	dB(A)
	> 65 - 70	dB(A)
	> 70 - 75	dB(A)
	> 75	dB(A)
	Isolinien 1 dB	



Lärmkarte Schienenverkehr
 Berechnung nach Schall 03
 in 8,4 m Höhe (2.OG)
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr*)



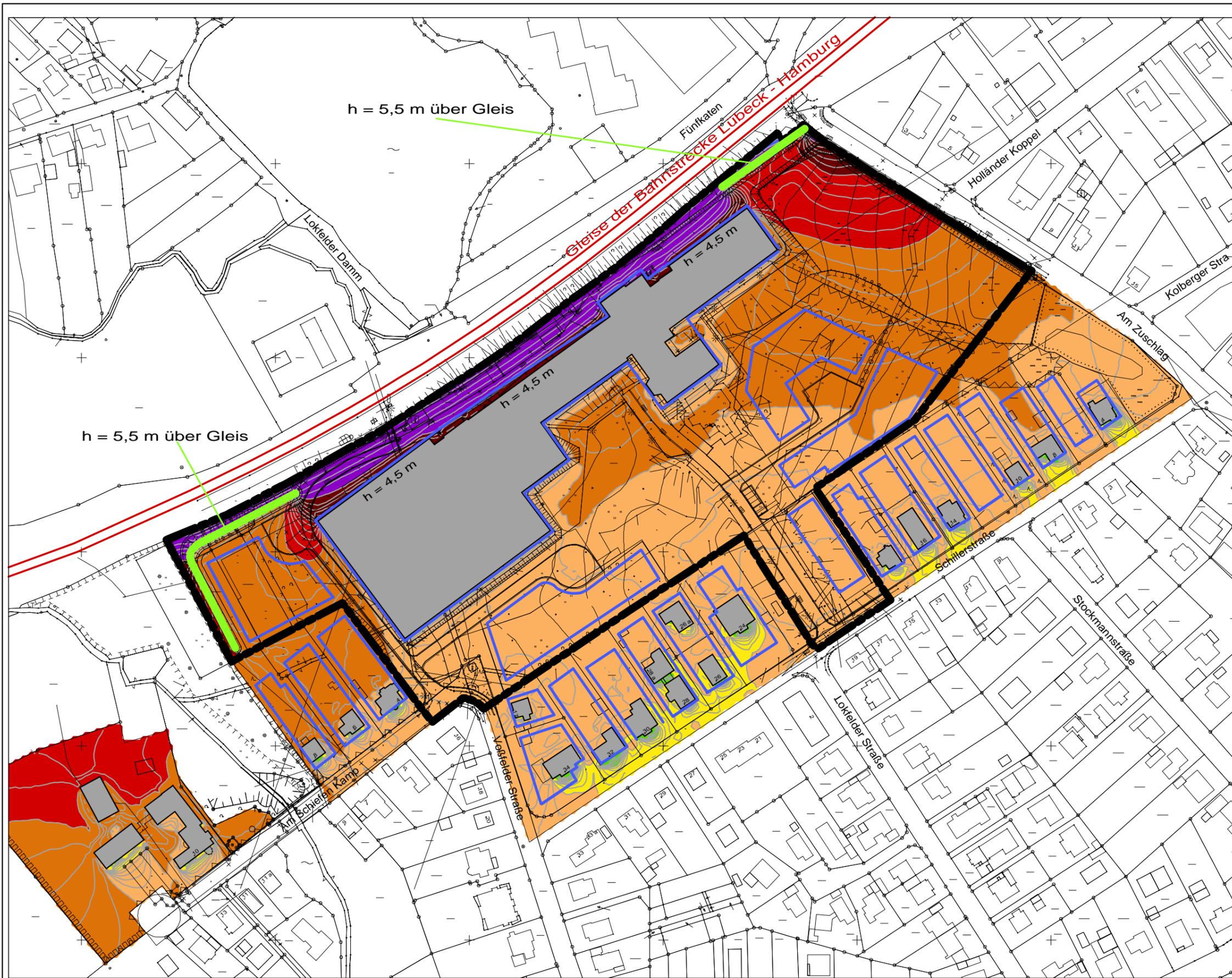
ANLAGE 10
 Gutachten 14-09-1
 Plotdatei: r3-g2-t
 M 1: 2000

1. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 8 der Stadt Rein-
 feld (Holstein)

Gebäude im GE mit einer
 Basis-Traufhöhe von 4,5 m
 (mit Berücksichtigung der
 Firste), ohne LSW
 *) **Nachts abzüglich 1 dB(A)**

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von Schoenach-Str. 14
 23858 Reinfeld (Holstein)

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23879 Mölln
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47



Beurteilungspegel

■	≤ 35 dB(A)
■	$> 35 - 40$ dB(A)
■	$> 40 - 45$ dB(A)
■	$> 45 - 50$ dB(A)
■	$> 50 - 55$ dB(A)
■	$> 55 - 60$ dB(A)
■	$> 60 - 65$ dB(A)
■	$> 65 - 70$ dB(A)
■	$> 70 - 75$ dB(A)
■	> 75 dB(A)
■	Isolinien 1 dB



Lärmkarte Schienenverkehr
 Berechnung nach Schall 03
 in 2,8 m Höhe (EG)
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr*)



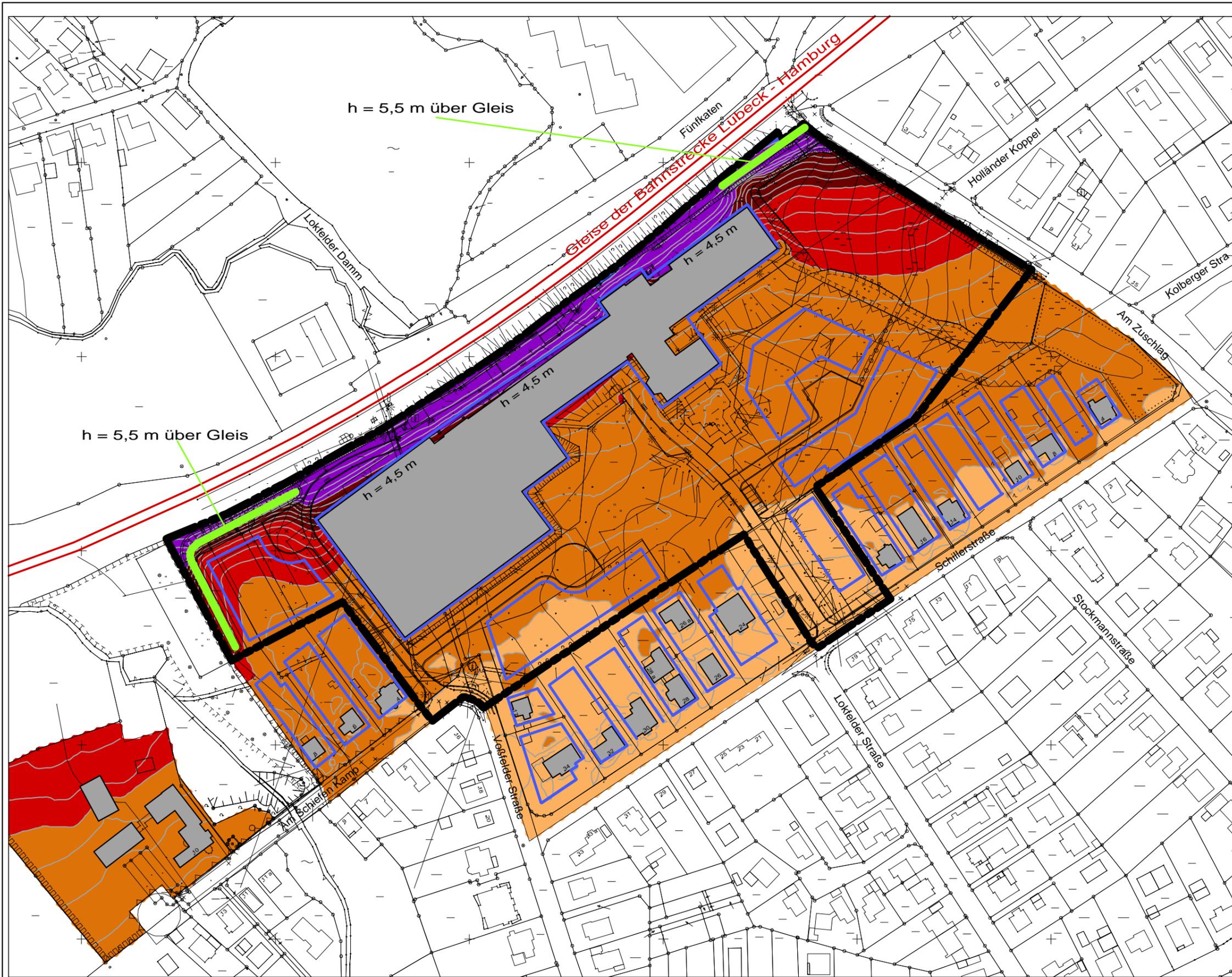
ANLAGE 12
 Gutachten 14-09-1
 Plotdatei: r2-ls1-eg-t
 M 1: 2000

1. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 8 der Stadt Rein-
 feld (Holstein)

Gebäude im GE mit einer
 Basis-Traufhöhe von 4,5 m
 (ohne Berücksichtigung der
 Firste), + LSW h=5,5 m ü. Gl.
 *) **Nachts abzüglich 1 dB(A)**

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von Schoenach-Str. 14
 23858 Reinfeld (Holstein)

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23879 Mölln
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47



Beurteilungspegel

Light green	<= 35	dB(A)
Green	> 35 - 40	dB(A)
Yellow-green	> 40 - 45	dB(A)
Yellow	> 45 - 50	dB(A)
Orange	> 50 - 55	dB(A)
Dark orange	> 55 - 60	dB(A)
Red	> 60 - 65	dB(A)
Dark red	> 65 - 70	dB(A)
Purple	> 70 - 75	dB(A)
Blue	> 75	dB(A)
Grey	Isolinien 1 dB	



Lärmkarte Schienenverkehr
 Berechnung nach Schall 03
 in 5,6 m Höhe (1.OG)
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr*)



ANLAGE 13
 Gutachten 14-09-1
 Plotdatei: r2-ls1-g1-t
 M 1: 2000

1. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 8 der Stadt Rein-
 feild (Holstein)

Gebäude im GE mit einer
 Basis-Traufhöhe von 4,5 m
 (ohne Berücksichtigung der
 Firste), + LSW h=5,5 m ü. Gl.
 *) Nachts abzüglich 1 dB(A)

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von Schoenach-Str. 14
 23858 Reinfeld (Holstein)

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23879 Mölln
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47



Beurteilungspegel

■	≤ 35 dB(A)
■	$> 35 - 40$ dB(A)
■	$> 40 - 45$ dB(A)
■	$> 45 - 50$ dB(A)
■	$> 50 - 55$ dB(A)
■	$> 55 - 60$ dB(A)
■	$> 60 - 65$ dB(A)
■	$> 65 - 70$ dB(A)
■	$> 70 - 75$ dB(A)
■	> 75 dB(A)
■	Isolinien 1 dB



Lärmkarte Schienenverkehr
 Berechnung nach Schall 03
 in 8,4 m Höhe (2.OG)
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr*)



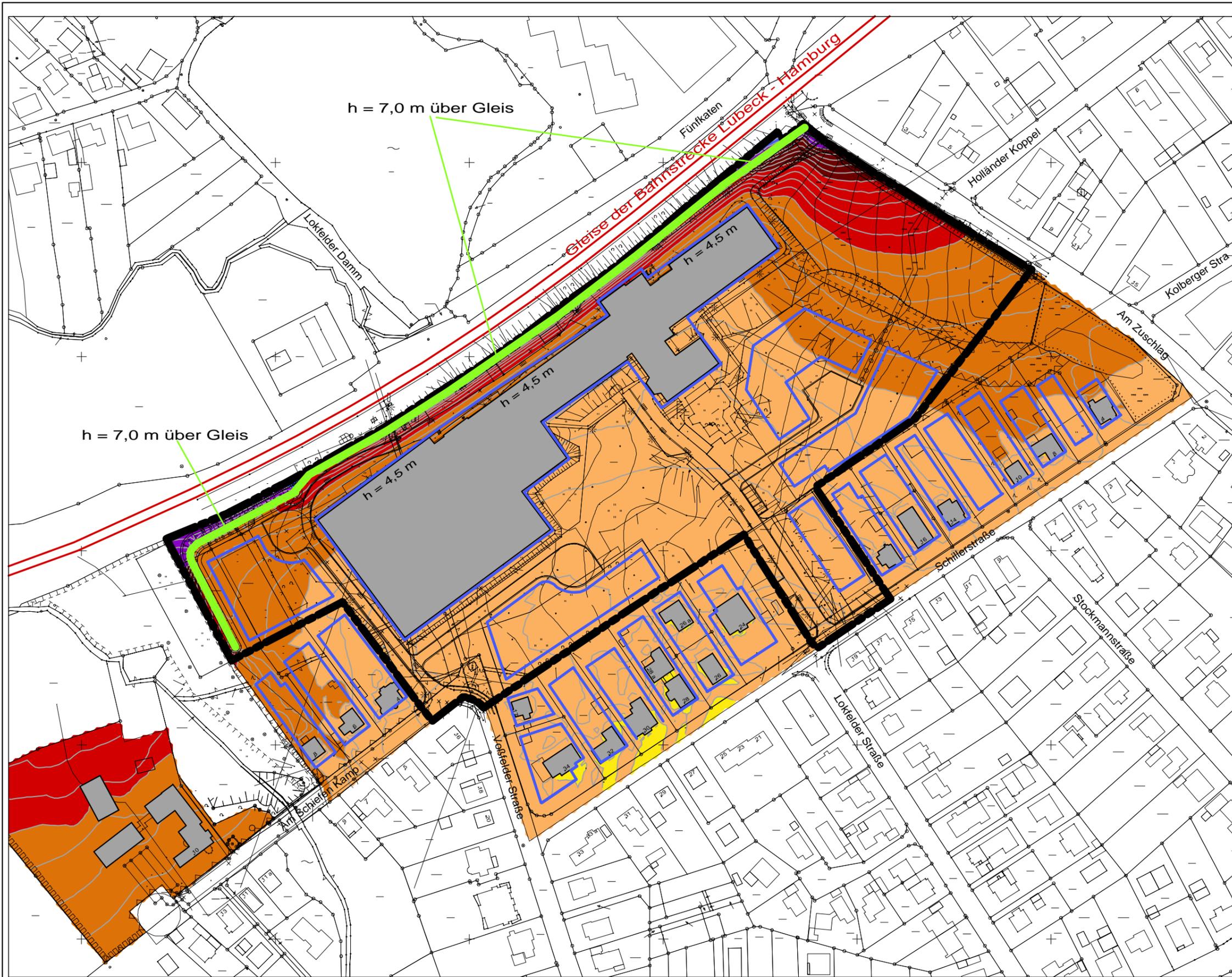
ANLAGE 14
 Gutachten 14-09-1
 Plotdatei: r2-ls1-g2-t
 M 1: 2000

1. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 8 der Stadt Rein-
 feld (Holstein)

Gebäude im GE mit einer
 Basis-Traufhöhe von 4,5 m
 (ohne Berücksichtigung der
 Firste), + LSW h=5,5 m ü. Gl.
 *) Nachts abzüglich 1 dB(A)

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von Schoenach-Str. 14
 23858 Reinfeld (Holstein)

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23879 Mölln
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47



Beurteilungspegel

Light Green	<= 35	dB(A)
Green	> 35 - 40	dB(A)
Yellow-Green	> 40 - 45	dB(A)
Yellow	> 45 - 50	dB(A)
Orange	> 50 - 55	dB(A)
Dark Orange	> 55 - 60	dB(A)
Red	> 60 - 65	dB(A)
Dark Red	> 65 - 70	dB(A)
Purple	> 70 - 75	dB(A)
Blue	> 75	dB(A)
Grey	Isolinien 1 dB	



Lärmkarte Schienenverkehr
 Berechnung nach Schall 03
 in 5,6 m Höhe (1.OG)
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr*)



ANLAGE 15
 Gutachten 14-09-1
 Plotdatei: r2-ls3-g1-t
 M 1: 2000

1. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 8 der Stadt Rein-
 feld (Holstein)

Gebäude im GE mit einer
 Basis-Traufhöhe von 4,5 m
 (ohne Berücksichtigung der
 Firste), + LSW h=7,0 m ü. Gl.
 *) **Nachts abzüglich 1 dB(A)**

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von Schoenach-Str. 14
 23858 Reinfeld (Holstein)

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23879 Mölln
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47



Beurteilungspegel

Light Green	<= 35	dB(A)
Green	> 35 - 40	dB(A)
Yellow-Green	> 40 - 45	dB(A)
Yellow	> 45 - 50	dB(A)
Orange	> 50 - 55	dB(A)
Dark Orange	> 55 - 60	dB(A)
Red	> 60 - 65	dB(A)
Dark Red	> 65 - 70	dB(A)
Purple	> 70 - 75	dB(A)
Blue	> 75	dB(A)
Grey	Isolinien 1 dB	



Lärmkarte Schienenverkehr
 Berechnung nach Schall 03
 in 8,4 m Höhe (2.OG)
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr*)



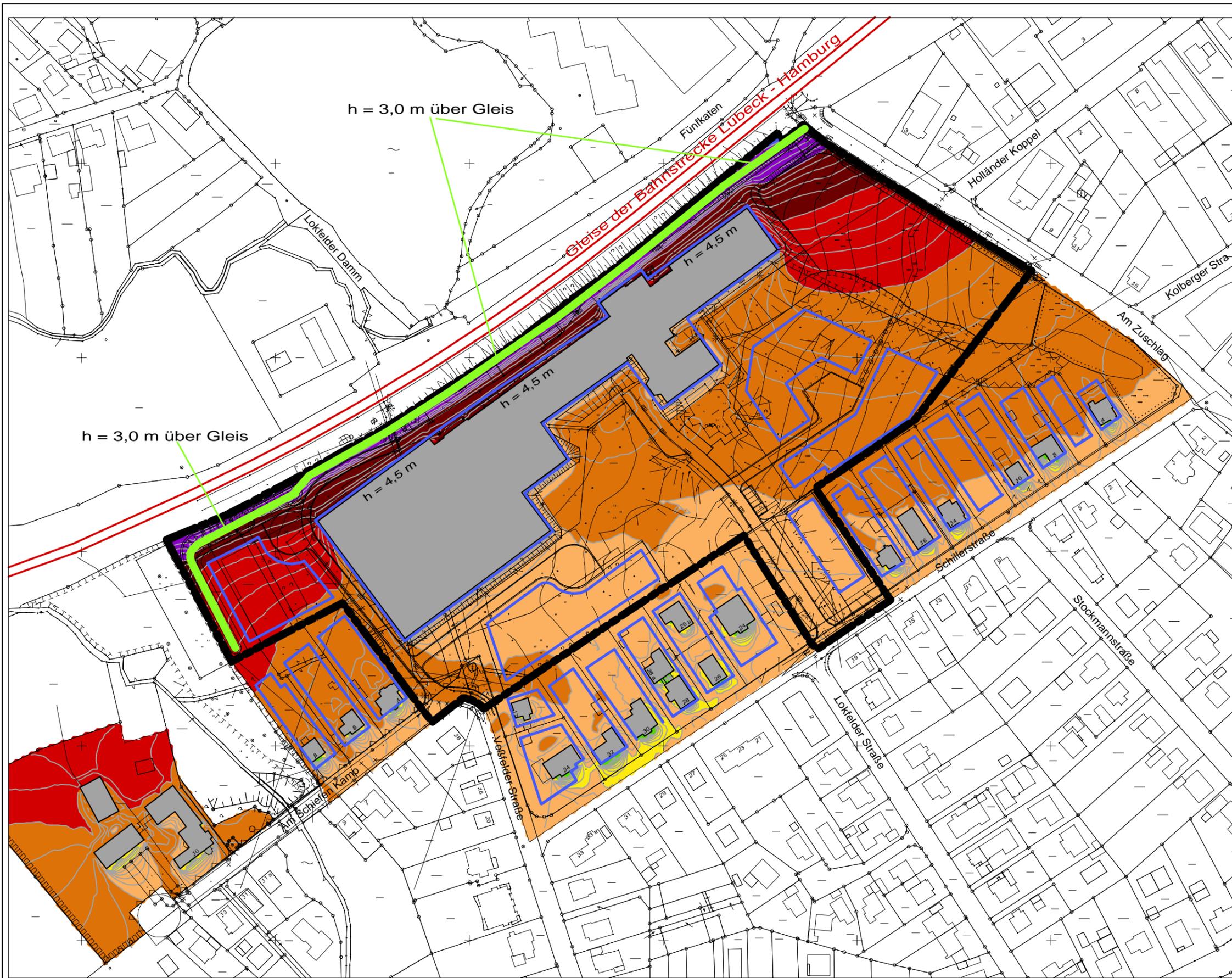
ANLAGE 16
 Gutachten 14-09-1
 Plotdatei: r2-ls3-g2-t
 M 1: 2000

1. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 8 der Stadt Rein-
 feld (Holstein)

Gebäude im GE mit einer
 Basis-Traufhöhe von 4,5 m
 (ohne Berücksichtigung der
 Firste), + LSW h=7,0 m ü. Gl.
 *) **Nachts abzüglich 1 dB(A)**

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von Schoenach-Str. 14
 23858 Reinfeld (Holstein)

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23879 Mölln
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47



Beurteilungspegel

<= 35	dB(A)
> 35 - 40	dB(A)
> 40 - 45	dB(A)
> 45 - 50	dB(A)
> 50 - 55	dB(A)
> 55 - 60	dB(A)
> 60 - 65	dB(A)
> 65 - 70	dB(A)
> 70 - 75	dB(A)
> 75	dB(A)
Isolinien 1 dB	



Lärmkarte Schienenverkehr
 Berechnung nach Schall 03
 in 2,8 m Höhe (EG)
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr*)



ANLAGE 17
 Gutachten 14-09-1
 Plotdatei: r2-ls2-eg-t
 M 1: 2000

1. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 8 der Stadt Rein-
 feld (Holstein)

Gebäude im GE mit einer
 Basis-Traufhöhe von 4,5 m
 (ohne Berücksichtigung der
 Firste), + LSW h=3,0 m ü. Gl.
 *) Nachts abzüglich 1 dB(A)

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von Schoenaich-Str. 14
 23858 Reinfeld (Holstein)

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23879 Mölln
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47