

GUTACHTEN

Nr. 19-10-4

**Schalltechnische Untersuchung zur 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18
der Stadt Reinfeld (Holstein) für das Gebiet östlich der Straße Elschenbek (L 71)
und nördlich der Schützenstraße**

Auftraggeber: Stadt Reinfeld (Holstein)
Paul-von-Schoenaich-Str. 7
23858 Reinfeld (Holstein)

Bearbeitung ibs: Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Erstellt am: 22.10.2019

Von der IHK zu Lübeck
ö.b.u.v. Sachverständiger
für Schallschutz in der
Bauleitplanung und
Lärmimmissionen

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
NOLADE21RZB
DE71 2305 2750 1004 3085 02

Inhaltsverzeichnis

1	Planungsvorhaben und Aufgabenstellung	3
2	Beurteilungsgrundlagen	4
2.1	Allgemeine Ausführungen	4
2.2	Kriterien für Verkehrslärmbelastungen	5
2.3	Passiver Schallschutz	8
3	Berechnungsverfahren Verkehrslärm	12
3.1	Straßenverkehr	12
3.2	Schienenverkehr	14
4	Verkehrsaufkommen und Schallemissionen	15
5	Ergebnisse der Verkehrslärmberechnungen und Bewertung	18
6	Schallschutzmaßnahmen	19
6.1	Aktive Schallschutzmaßnahmen	19
6.2	Passive Schallschutzmaßnahmen	20
6.3	Festsetzungsvorschlag	22
7	Zusammenfassung	23
	Literaturverzeichnis und verwendete Unterlagen	25
	Anlagenverzeichnis	27

1 Planungsvorhaben und Aufgabenstellung

Die Stadt Reinfeld (Holstein) hat die Aufstellung der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 beschlossen mit dem Ziel, das bereits vollumfänglich entwickelte und erschlossene Gebiet östlich der Schützenstraße und südlich der Straße Elschenbek (L 71) durch entsprechende Festsetzungen hinsichtlich der Art der Nutzung zu erhalten, eine geordnete städtebauliche Entwicklung zu sichern und eine moderate bauliche Nachverdichtung zuzulassen.

Der Entwurf der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 mit Stand vom 26.03.2019 ist als Anlage 5 beigelegt. Als Art der baulichen Nutzung werden Allgemeine Wohngebiete (WA) anstelle der in der rechtskräftigen Fassung des Bebauungsplanes Nr. 18 ausgewiesenen Reinen Wohngebiete (WR) festgesetzt. Das Maß der baulichen Nutzung wird durch Grundflächenzahlen und maximale Firsthöhen festgelegt. Der Umfang baulicher Verdichtungen wird durch die Festsetzung von Baugrenzen bestimmt, die neben den bestehenden Gebäuden unbebaute Grundstücksbereiche umfassen.

Zur örtlichen Orientierung sind weiterhin die Anlage 1 (Topographische Übersichtskarte), die Anlage 2 (Auszug aus dem Liegenschaftskataster) sowie die Anlagen 3 und 4 (Luftbild aus Google Earth Pro) beigelegt.

Unser Büro wurde beauftragt, die Straßenverkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebietes mit Berücksichtigung des als Verkehrsfläche ausgewiesenen Buswendeplatzes an der Immanuel-Kant-Gemeinschaftsschule zu untersuchen. Ergänzend wird auf Schienenverkehrslärmimmissionen eingegangen.

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] mit dem Gebot, vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen, sowie aus 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* [6] vom Mai 1987 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.

Die *DIN 18005-1* verweist darüber hinaus auf Berechnungsvorschriften sowie spezifische Verordnungen, Vorschriften und Richtlinien, die in bau- bzw. immissionsschutzrechtlichen Genehmigungs- und Überwachungsverfahren auf der verwaltungsrechtlichen Vollzugsebene mit eigenen Immissionsanforderungen angewendet werden. Diese sind in der Bauleitplanung zwar dem Grunde nach nur mittelbar anwendbar, entfalten im Hinblick auf die spätere Vollzugsfähigkeit des Bebauungsplanes aber trotzdem bindende Wirkung. Soweit diese Regelwerke zur Anwendung kommen, wird in den dazugehörigen Kapiteln darauf eingegangen.

Die gemäß der Aufgabenstellung zu untersuchenden Lärmimmissionen werden durch Schallausbreitungsberechnungen ermittelt. Die Digitalisierung des Simulationsmodells erfolgt auf der Grundlage der im Kapitel 1 aufgeführten Unterlagen. Für die Berechnungen kommt das Programm LIMA, Version 2019.02 zum Einsatz. Die lärmartenspezifischen Berechnungsparameter und Beurteilungskriterien können den jeweiligen Kapiteln entnommen werden.

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 Kriterien für Verkehrslärmbelastungen

Zur Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen sind in der städtebaulichen Planung folgende schalltechnische Orientierungswerte des *Beiblattes 1 zu DIN 18005-1* [6] heranzuziehen:

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1

	Tag 06:00 - 22:00 Uhr dB(A)	Nacht 22:00 - 06:00 Uhr dB(A)
Gewerbegebiete (GE)	65	55
Kern-, Misch und Dorfgebiete (MK, MI, MD)	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.

Sofern sich die Orientierungswerte nicht bzw. nicht mit vertretbaren Mitteln sicherstellen lassen, können im Rahmen des Abwägungsprozesses auch Immissionswerte oberhalb der Orientierungswerte als Zielwerte für die städtebauliche Planung angenommen werden. Bei der Frage, welche Beurteilungsmaßstäbe bei der Bewertung von Verkehrslärm zur Konkretisierung des Abwägungsspielraumes geeignet und fachlich gerechtfertigt sind, ist die *Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)* [3] 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 städtebaulichen Planungssituationen an bestehenden Verkehrswegen herangezogen werden. Die in der Tabelle 2 auf der folgenden Seite zusammengefassten Immissionsgrenzwerte der *16. BImSchV* liegen um ≥ 4 dB(A) über den Orientierungswerten des *Beiblattes 1 zu DIN 18005-1*.

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

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

Die Durchsetzung des Trennungsgrundsatzes nach § 50 *BImSchG* stößt häufig an 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 Gesundheitsgefahren 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.

Die planungsrechtliche Absicherung erfolgt dabei durch Kennzeichnung auf der Grundlage von § 9 Abs. 5 Nr. 1 *BauGB*. Danach sollen im Bebauungsplan Flächen gekennzeichnet werden, bei deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen (wie z.B. passive Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden gegenüber Lärmimmissionen) erforderlich sind.

Dabei kommt es nur auf solche Vorkehrungen an, die über das übliche Maß hinausgehen, da andernfalls alle Baugebiete gekennzeichnet werden müssten. Es muss sich um „besondere“ Vorkehrungen handeln. Welche baulichen Vorkehrungen erforderlich sind, richtet sich nach den für die Vollzugsebene maßgebenden Bestimmungen z.B. des Bauordnungsrechts. Die äußeren Einwirkungen müssen für Anordnungen bzw. Maßnahmen auf der Vollzugsebene relevant sein. Aus diesem Grunde ist die Kennzeichnungspflicht nach § 9 Abs. 5 Nr. 1 *BauGB* nur dort geboten, wo sich die Rechtspflicht zur Vornahme der baulichen Vorkehrungen aus anderen Rechtsvorschriften ergibt. Bezüglich passiver Schallschutzmaßnahmen gegenüber Lärmimmissionen enthalten die bauaufsichtlich als Technische Baubestimmung eingeführte *DIN 4109* [7, 8] aus dem Jahr 1989 sowie die neueste Fassung der *DIN 4109* [9, 10] aus dem Jahr 2018 (die zwar noch nicht bauaufsichtlich eingeführt wurde, aber den neuesten fachlichen Erkenntnisstand darstellt und mit deren Einführung zu rechnen ist) entsprechende Anforderungen. Darauf wird im Kapitel 2.3 näher eingegangen.

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 bei der Ausweisung von Gebieten mit Wohnnutzungen angesehen.

2.3 Passiver Schallschutz

Die bauaufsichtlich eingeführten Normen *DIN 4109* und *Beiblatt 1 zu DIN 4109 (Ausgabe November 1989)* [7, 8] zum Schallschutz im Hochbau enthalten u.a. die baurechtlichen Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen zum Schutz vor Außenlärm.

Im Jahr 2016 wurden diese Normen zurückgezogen und neue Fassungen veröffentlicht, die wiederum im Januar 2018 durch die nunmehr geltenden Ausgaben *DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen“* [9] und *DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“* [10] ersetzt wurden. Im bauaufsichtlichen Regelungsrahmen ist die *DIN 4109* (1989) zunächst weiterhin als Technische Baubestimmung gültig. Es ist aber damit zu rechnen, dass die *DIN 4109* (2018) stattdessen als neues Regelwerk bauaufsichtlich eingeführt wird. Nach fachlicher Einschätzung des Unterzeichners macht es Sinn, im Rahmen der zukunftsorientierten Bauleitplanung im Vorgriff darauf auch jetzt schon die neue *DIN 4109* für Festsetzungen zum passiven Schallschutz anzuwenden.

Im Hinblick auf die Anforderungen an den Schallschutz gegenüber Außenlärm besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen den verschiedenen Fassungen der *DIN 4109* darin, dass in der *DIN 4109* (1989) Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen in 5 dB - Stufen in Abhängigkeit der maßgeblichen Außenlärmpegel und der damit verknüpften Lärmpegelbereiche definiert werden. Nach *DIN 4109* (2018) sind die erforderlichen Schalldämmungen der Außenbauteile nicht mehr in 5 dB-Stufen, sondern für die jeweiligen Außenlärmbelastungen dezibelgenau wie folgt zu berechnen (Auszug aus *DIN 4109-1:2018-01*):

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

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

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25$ dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30$ dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35$ dB	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	der Maßgebliche Außenlärmpegel nach <i>DIN 4109-2:2018-01</i> , 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind nach *DIN 4109-1:2018-01* $R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien sowie $R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Ein weiterer Unterschied ergibt sich daraus, dass die *DIN 4109 (1989)* die Bemessung der Schalldämmungen der Außenbauteile ausschließlich auf den Tagzeitraum abstellt (was insbesondere in Fällen, in denen die nächtlichen Lärmimmissionen um deutlich weniger als 10 dB(A) unter den Tagwerten liegen, in Fachkreisen auch bisher schon als fragwürdig und nicht mehr den anerkannten Regeln der Technik entsprechend angesehen wurde), während die *DIN 4109 (2018)* diesbezüglich zwischen Tag und Nacht differenziert.

Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, ist nach ergänzender Regelung der *DIN 4109 (2018)* der maßgebliche Außenlärmpegel L_a für die Berechnung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes $R'_{w,ges}$ wie folgt anzusetzen:

Tabelle 7 — Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

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

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

Dies impliziert wie in den früheren Fassungen der *DIN 4109*, dass z.B. der Lärmpegelbereich III die maßgeblichen Außenlärmpegel von 61 dB(A) bis 65 dB(A) bzw. der Lärmpegelbereich IV die maßgeblichen Außenlärmpegel von 66 dB(A) bis 70 dB(A) umfasst. Da innerhalb der 5 dB - Spannen diejenige erforderliche Schalldämmung $R'_{w,ges}$, die für den höchsten Wert des maßgeblichen Außenlärmpegels gilt, anzuwenden ist, liegt diese Bemessung auf der sicheren Seite, kann gegenüber der dezibelgenauen Berechnung aber auch zu Überdimensionierungen führen.

Bei der als Angebotsplanung anzusehenden Aufstellung von Bebauungsplänen würde eine dezibelgenaue Bemessung des passiven Schallschutzes zu einer „Überfrachtung“ der Festsetzungen führen. Der Bebauungsplan wäre damit überfordert, die für konkrete Einzelbauvorhaben geltende *DIN 4109 (2018)* mit Differenzierung der Lärmbelastungen der einzelnen Gebäudeseiten und Geschosse durch Festsetzungen exakt abzubilden.

Hierfür steht das nachfolgende Baugenehmigungsverfahren zur Verfügung. Zur Verdeutlichung der Lärmbelastungen und des daraus resultierenden passiven Schallschutzes in orientierender Form bietet sich nach fachlicher Auffassung unter Bezugnahme auf die Tabelle 7 der *DIN 4109 (2018)* weiterhin die auf der sicheren Seite liegende Festsetzung der Lärmpegelbereiche mit Stufen der erforderlichen Schalldämm-Maße von 5 dB an. Mittels einer Ausstiegsklausel kann ergänzend die Möglichkeit geschaffen werden, für das konkrete Bauvorhaben eine exakte Bemessung des passiven Schallschutzes nach den bauaufsichtlich geltenden Regelwerken vorzunehmen.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gelten nach alter und nach neuer *DIN 4109* unabhängig von der Festsetzung der Gebietsart. Bei Überschreitungen der gebietsspezifischen Immissionszielwerte dient der passive Schallschutz als Ausgleich zur Erreichung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse. In Gebieten mit gegenüber Wohngebieten geringerer Schutzbedürftigkeit können auch bei Einhaltung der gebietsspezifischen Immissionszielwerte Anforderungen an den baulichen Schallschutz notwendig werden.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06:00 - 22:00 Uhr) sowie für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 - 06:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht). Letzteres gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können. Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Beurteilungszeit, die die höhere Anforderung ergibt.²⁾

Bei Verkehrslärmimmissionen sind die Beurteilungspegel im Regelfall rechnerisch zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

- 2) Bei der Dimensionierung der Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile von schutzbedürftigen Räumen, deren Nutzung zum Nachtschlaf nicht ausgeschlossen werden kann, ergeben sich die Anforderungen regelmäßig aus den Außenlärmpegeln, die aus der nächtlichen Lärmbelastung gebildet werden. Für Räume, die bestimmungsgemäß nicht für den Nachtschlaf genutzt werden (z. B. Wohnzimmer, Küchen, Büroräume, Praxisräume und Unterrichtsräume), ergeben sich die Anforderungen regelmäßig aus den Außenlärmpegeln, die aus der Lärmbelastung tagsüber gebildet werden.

Bei Schienenverkehrsgeräuschen sind die Beurteilungspegel aufgrund der Frequenzzusammensetzung in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen pauschal um 5 dB(A) zu mindern.

Die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gegenüber Außenlärm beziehen sich neben dem meist pegelbestimmenden Verkehr auch auf gewerbliche Lärmeinwirkungen. Im Regelfall werden dabei die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* [4] plus Zuschlag von 3 dB(A) als maßgeblicher Außenlärmpegel eingesetzt. Der resultierende maßgebliche Gesamt-Außenlärmpegel wird durch logarithmische Addition der lärmartenspezifischen Außenlärmpegel bestimmt. Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ gilt für die komplette Fassade eines Raumes, die die Gesamtheit aller Außenbauteile bezeichnet. Eine Fassade kann aus verschiedenen Bauteilen (Wand, Dach, Fenster, Türen) und Elementen (Lüftungseinrichtungen, Rollladenkästen) bestehen. Der Nachweis des geforderten gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes erf. $R'_{w,ges}$ ist im Rahmen der Objektplanung in Abhängigkeit des Verhältnisses der gesamten Außenfläche eines Raumes zu dessen Grundfläche sowie der Flächenanteile der Außenbauteile zu führen.

Im Hinblick auf Unsicherheiten ist im vereinfachten Nachweisverfahren ein Vorhaltemaß von 2 dB in Ansatz zu bringen. Bei Anforderungen von erf. $R'_{w,ges} > 40$ dB sind auch die Schallübertragungen über die flankierenden Bauteile zu berücksichtigen.

Bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} \leq 35$ dB werden heutzutage im Regelfall bereits aus Wärmeschutzgründen eingehalten. Allenfalls bei großflächigen Verglasungen und im Dachgeschoss können sich über den Standard hinausgehende bauliche Anforderungen ergeben (der Lärmpegelbereich III mit $R'_{w,ges} = 35$ dB für die Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen sollte daher in Festsetzungen einbezogen werden, während auf die Festsetzungen der Lärmpegelbereiche I und II verzichtet werden kann). Ab $R'_{w,ges} > 35$ 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* [11] ist diese Schwelle bei 50 dB(A) angesiedelt. Zur Sicherstellung eines hygienischen Luftwechsels können bei Nachtpegeln zwischen 45 dB(A) und 50 dB(A) bzw. sollten über 50 dB(A) Schlafräume als Ausgleichsmaßnahme mit schalldämmenden Lüftungseinrichtungen ausgestattet werden.

3 Berechnungsverfahren Verkehrslärm

3.1 Straßenverkehr

Die *DIN 18005-1* verweist zur Ermittlung von Straßenverkehrslärmimmissionen auf die *RLS-90* [12]. Die Berechnungen erfolgen nach diesem Regelwerk in Abhängigkeit von folgenden Ausgangswerten:

Tabelle 3: Berechnungsparameter Straßenverkehrslärm nach RLS-90

DTV	Durchschnittliches Tägliches Verkehrsaufkommen (Mittelwert über alle Tage eines Jahres)
M	Maßgebende stündliche Verkehrsstärken
p	Anteil Lkw $\geq 2,8/3,5$ t ³⁾
V _{zul}	Zulässige Höchstgeschwindigkeit
D _{StrO}	Korrekturwert für Art der Fahrbahnoberfläche nach Tabelle 4 der <i>RLS-90</i>
D _{Stg}	Korrekturwert für Steigungen und Gefälle > 5 %

Mit diesen Parametern werden zunächst die Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet, die für einen Abstand von 25 m zur Straßenmitte definiert sind und mit einer Emissionshöhe von 0,5 m als Basis für die Schallausbreitungsberechnungen dienen.

Zur Berechnung der Schallimmissionen einer mehrstreifigen Straße werden den äußeren Fahrstreifen Linienschallquellen zugeordnet mit jeweils 50 % des Verkehrsaufkommens des Straßenquerschnittes bzw. der Emissionspegel. Die Emissionsachsen sind in den Anlagen 7 - 13 durch pinkfarbene Doppellinien gekennzeichnet.

- 3) Nach einer Rundverfügung des Landesbetriebes Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein vom 17.02.2010 sollen abweichend von der in der *RLS-90* angegebenen Grenze von 2,8 t Fahrzeuge ab einem Gesamtgewicht von 3,5 t als Lkw angesetzt werden. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund, dass die Abgrenzung zwischen 2,8 t und 3,5 t zwar rechnerische, aber keine relevanten realen Unterschiede der Verkehrslärmimmissionen nach sich zieht. Die Fahrzeuge, die in den Bereich zwischen 2,8 t und 3,5 t fallen, sind im Regelfall lärmerezeugendmässig eher den Pkw als den Lkw zuzurechnen. Dementsprechend beziehen sich die Angaben der Straßenverkehrs-Landesbehörden zu den im 5-Jahres-Rhythmus durchgeführten bundesweiten Verkehrszählungen bereits seit einiger Zeit auf die Lkw-Grenze von 3,5 t. Auch die Berechnungen gemäß EU-Umgebungslärmrichtlinie gehen erst ab 3,5 t von Lkw aus. Bei der anstehenden Aktualisierung der *RLS-90* wird ebenfalls die Tonnagegrenze für Lkw auf 3,5 t angehoben.

Der Buswendeplatz am östlichen Ende der Schützenstraße mit Haltestellen an der Immanuel-Kant-Schule ist im Bebauungsplan Nr. 25 als öffentliche Straßenverkehrsfläche festgesetzt. Analog zu öffentlichen Parkplätzen berechnet sich der Emissionspegel in Abhängigkeit der stündlichen Fahrzeugbewegungen N (An- und Abfahrt zählen als je eine Bewegung) und eines Zuschlages D_p für unterschiedliche Parkplatztypen nach der Gleichung $L_{m,E} = 37 + 10 \cdot \lg(N) + D_p + 17$. Für Bus-Parkplätze gilt $D_p = 10 \text{ dB(A)}$. In den Anlagen 7, 8, 10 und 12 ist die Emissionsfläche des Buswendeplatzes durch eine pinkfarbene Schraffur gekennzeichnet.

Die Schallausbreitungsberechnungen beinhalten die abstandsbedingten Pegelabnahmen, die Luftabsorption, die Boden- und Meteorologiedämpfung sowie Abschirmungen und Reflexionen. Die berechneten Lärmimmissionen gelten bei größeren Entfernungen zur Lärmquelle für eine Wetterlage, die die Schallausbreitung begünstigt (Mitwind, Temperaturinversion).

Auf der Grundlage der Ergebnisse des Schallgutachtens zur 10. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 25 [16] wurde am nordwestlichen Rand des Buswendeplatzes zum Schutz des angrenzenden Grundstückes Schützenstraße 13 eine 3 m hohe Lärmschutzwand errichtet (siehe Anlage 6). Diese wird bei den Schallausbreitungsberechnungen berücksichtigt.

3.2 Schienenverkehr

Früher wurden Schienenverkehrslärmimmissionen nach der aus dem Jahr 1990 stammenden *Schall 03* berechnet. In dieser Richtlinie sowie in der bis Ende 2014 geltenden Fassung der 16. *BImSchV* 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.

Im Dezember 2014 wurde eine geänderte Fassung der 16. *BImSchV* [3] rechtskräftig. Diese sieht vor, dass für alle ab dem 01.01.2015 neu beantragten Vorhaben zum Neubau oder der wesentlichen Änderung von Schienenverkehrswegen der Schienenbonus entfällt und außerdem die als Anlage 2 der 16. *BImSchV* beigefügte neue *Schall 03* [13] anzuwenden ist.

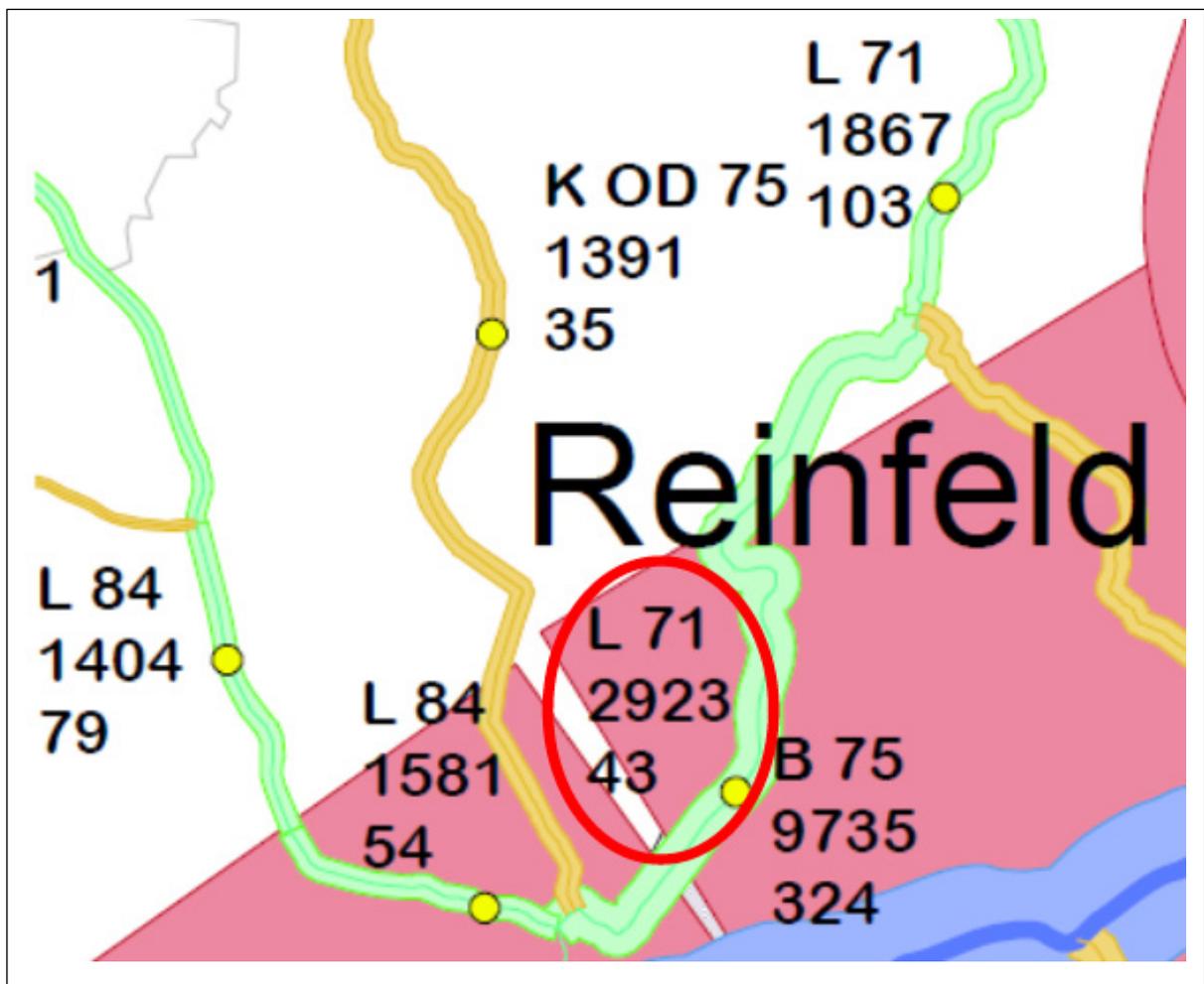
Die neue *Schall 03* unterscheidet sich neben dem Wegfall des Schienenbonus im Wesentlichen in folgenden Punkten von der alten Fassung aus dem Jahr 1990:

- Erweiterte Datenbasis für die Schallemissionen mit Aufteilung in (meistens pegelbestimmende) Rollgeräusche, Antriebsgeräusche, Aggregatgeräusche und aerodynamische Geräusche sowie 3 Quellhöhen in 0 m, 4 m und 5 m über Schienenoberkante
- Berechnung der Schallemissionen als längenbezogene Schalleistungspegel $L_{W'}^i$ in Abhängigkeit der Fahrzeugkategorien (denen definierte Werte zugeordnet sind), der Zusammensetzung der Züge, der Streckengeschwindigkeit sowie der Anzahl der Züge
- Frequenzabhängige Schallausbreitungsberechnungen mit Berücksichtigung der abstandsbedingten Pegelabnahmen, der Luftabsorption, der Boden- und Meteorologiedämpfung sowie ggf. von Abschirmungen und Reflexionen

4 Verkehrsaufkommen und Schallemissionen

Elschenbek (L 71)

In der Verkehrsmengenkarte 2015 des Landes Schleswig-Holstein⁴⁾ wird für den Verlauf der L 71 (Straßenzug Ahrensböcker Straße / Elschenbek / Stavenkamp) nordöstlich K 75 / L 84 ein Verkehrsaufkommen von DTV = 2.923 Kfz/24h angegeben. Die Zählstelle, die für den gesamten Verlauf der L 71 innerhalb der Stadt Reinfeld (Holstein) gilt, ist in dem folgenden Auszug aus der Verkehrsmengenkarte rot eingekreist.



4) Herausgegeben vom Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein (LBV SH).

Mit den im Verkehrsmonitoring 2015 angegeben maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärken von $M_{\text{Tag}} = 170$ Kfz/h und $M_{\text{Nacht}} = 25$ Kfz/h sowie Lkw-Anteilen von $p_{\text{Tag}} = 1,8 \%$ und $p_{\text{Nacht}} = 1,5 \%$ ergeben sich für die zulässige Höchstgeschwindigkeit innerhalb der geschlossenen Ortschaft von $50 \text{ km/h}^{5)}$ Emissionspegel von $L_{m,E,\text{Tag}} = 54,5 \text{ dB(A)}$ und $L_{m,E,\text{Nacht}} = 45,9 \text{ dB(A)}$. Für etwaige zukünftige Verkehrssteigerungen wird ein Sicherheitszuschlag von 25% bzw. 1 dB(A) hinzugerechnet. Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen mit $L_{m,E,\text{Tag}} = 55,5 \text{ dB(A)}$ und $L_{m,E,\text{Nacht}} = 46,9 \text{ dB(A)}$.

Schützenstraße

Die Schützenstraße ist Anliegerstraße sowie Zufahrtsweg für den Buswendeplatz incl. Haltestellen zum Ein- und Ausstieg der Schüler an der Immanuel-Kant-Gemeinschaftsschule sowie für die ca. 80 Pkw-Stellplätze an der Sporthalle.

Gemäß [16] und aktueller Erhebung des Fachdienstes Planung und Verkehr des Kreises Stormarn zum Schulbusverkehr ist auf der Schützenstraße tagsüber im Zusammenhang mit der Immanuel-Kant-Schule und der Sporthalle mit ca. 650 Pkw-Fahrten und 90 Bus-Fahrten zu rechnen. Hinzukommt der Erschließungsverkehr der Anlieger am Birkenweg und am Erlengrund sowie teilweise der Anlieger an der Carl-Harz-Straße. Geht man überschlägig von ca. 100 Anliegergrundstücken à 6 Pkw-Fahrten (davon 90% am Tag) aus, dann ergibt sich auf der Schützenstraße zwischen Carl-Harz-Straße und L 71 ein Verkehrsaufkommen von ca. 1.200 Pkw-Fahrten und 90 Bus-Fahrten. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit ist gemäß Ausschilderung auf $v_{\text{zul}} = 30 \text{ km/h}$ begrenzt. Mit $D_{\text{StrO}} = 0 \text{ dB(A)}$ resultiert daraus ein Emissionspegel von $L_{m,E,\text{Tag}} = 51,3 \text{ dB(A)}$. Östlich der Carl-Harz-Straße entfällt der Erschließungsverkehr der Anlieger. Für die etwa 7% - ige Steigung ist ein Zuschlag von $D_{\text{Stg}} = 1,2 \text{ dB(A)}$ hinzuzurechnen mit einem Emissionspegel von $L_{m,E,\text{Tag}} = 51,6 \text{ dB(A)}$.

Für die Nachtzeit wird von vollständiger Leerung der 80 Pkw-Stellplätze an der Sporthalle sowie einem Erschließungsverkehr der Anlieger von 60 Pkw-Fahrten ausgegangen. Für 140 Pkw-Fahrten kommt man auf der Schützenstraße zwischen Carl-Harz-Straße und L 71 auf einen Emissionspegel von $L_{m,E,\text{Nacht}} = 41,0 \text{ dB(A)}$. Östlich der Carl-Harz-Straße entfällt der Erschließungsverkehr der Anlieger. Einschließlich des Steigungszuschlages berechnet sich ein Emissionspegel von $L_{m,E,\text{Nacht}} = 39,7 \text{ dB(A)}$.

5) Aktuell ist aufgrund von Straßenschäden eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von $v_{\text{zul}} = 30 \text{ km/h}$ ausgeschildert. Es ist davon auszugehen, dass nach einer Sanierung wieder $v_{\text{zul}} = 50 \text{ km/h}$ gilt.

Buswendeplatz an der Immanuel-Kant-Schule

90 Busbewegungen im Bereich des Buswendeplatzes erzeugen einschließlich eines Zuschlages von 3 dB(A) für die Fahrten vor bzw. nach den Haltestellen einen Emissionspegel von $L_{m,E,Tag} = 74,5$ dB(A).

Autobahn A 1 und Bundesstraße B 75

Gemäß Lärmaktionsplanung 2017/2018 der Stadt Reinfeld (Holstein) [14] liegen die von der A 1 und der B 75 ausgehenden Straßenverkehrslärmimmissionen im Bereich des Geltungsbereichs der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 nachts unter 40 dB(A). Die A 1 und die B 75 sind somit für das Plangebiet nicht immissionsrelevant und können daher bei den diesbezüglichen Verkehrslärberechnungen unberücksichtigt bleiben (gilt analog auch für die Tagzeit).

Eisenbahnstrecke 1120 (Lübeck - Hamburg)

Gemäß Lärmaktionsplanung 2017/2018 der Stadt Reinfeld (Holstein) liegen die von der Eisenbahnstrecke 1120 ausgehenden Schienenverkehrslärmimmissionen im Bereich des Geltungsbereichs 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 mit Berücksichtigung der vorhandenen Lärmschutzwand an der Nordseite der Bahngleise nachts unter 45 dB(A)⁶⁾. Die Eisenbahnstrecke ist somit für das Plangebiet nicht immissionsrelevant und kann daher bei den diesbezüglichen Verkehrslärberechnungen unberücksichtigt bleiben (gilt analog auch für die Tagzeit).

6) In [15] werden für die Eisenbahnstrecke 1120 Emissionspegel von $L_{W,Tag} = 92,3$ dB(A) und $L_{W,Nacht} = 91,8$ dB(A) angegeben. Eigene überschlägige Schallausbreitungsberechnungen ergeben im Geltungsbereich der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 ebenfalls Beurteilungspegel nachts unter 45 dB(A).

5 Ergebnisse der Verkehrslärberechnungen und Bewertung

Die flächendeckenden Ergebnisse der Straßenverkehrslärberechnungen mit der Straße Elschenbek (L 71), der Schützenstraße und dem Buswendeplatz an der Immanuel-Kant-Schule als maßgebende Emittenten sind als Anlage 7 (Immissionshöhe 2,0 m für ebenerdige Außenwohnbereiche, Beurteilungszeit Tag) sowie als Anlagen 8 und 9 (Immissionshöhe 5,6 m für das Obergeschoss, Beurteilungszeiten Tag und Nacht) beigefügt. In diesen Lärmkarten sind die Wohngebäude auf den Grundstücken innerhalb des Plangebietes (ebenso wie die Gebäude außerhalb des Plangebietes) als abschirmende/reflektierende Objekte enthalten (in den Anlagen 7 - 9 grau ausgefüllt). Im Hinblick auf Neubebauungen bzw. Nachverdichtungen werden ergänzend Berechnungen komplett ohne Gebäude innerhalb des Plangebietes vorgenommen, deren Ergebnisse für eine mittlere Immissionshöhe von 4 m den Anlagen 10 und 11 entnommen werden können.

An den in der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 festgesetzten Baugrenzen der Grundstücke unmittelbar an der Straße Elschenbek betragen die Beurteilungspegel 58 - 61 dB(A) am Tag und 49 - 52 dB(A) in der Nacht. Die für Allgemeine Wohngebiete geltenden Orientierungswerte des *Beiblattes 1 zu DIN 18005-1* von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht werden überschritten, bereichsweise auch die Immissionsgrenzwerte der *16. BImSchV* von 59 dB(A) am Tag und 49 dB(A) in der Nacht (die als Grenzen für planerisches Handeln bei der Ausweisung von Gebieten mit Wohnnutzungen anzusehenden Schwellenwerte von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht aber eingehalten).

An der Schützenstraße liegen die Beurteilungspegel an den Baugrenzen am Tag und in der Nacht um bis zu 3 dB(A) über den Orientierungswerten von 55 / 45 dB(A), die als Abwägungshilfen heranziehbaren Immissionsgrenzwerte von 59 / 49 dB(A) werden eingehalten.

Die sich auf die Tagzeit beschränkende Nutzung des Buswendeplatzes an der Immanuel-Kant-Schule mit 3 m hoher Lärmschutzwand löst an der südöstlichen Baugrenze des Grundstückes Schützenstraße 13 keine Überschreitung des Orientierungswertes von 55 dB(A) aus.

6 Schallschutzmaßnahmen

6.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Wälle bzw. Wände an der Straße Elschenbek zum Schutz der Grundstücke am nordwestlichen Rand des Plangebietes kommen aufgrund der städtebaulichen Belange für diesen innerörtlichen Standort sowie der bereits vollumfänglich erschlossenen und bebauten Grundstücke nach fachlicher Einschätzung des Unterzeichners nicht in Betracht. Diesbezügliche Lärmschutzberechnungen werden daher nicht vorgenommen.

Aus der Anlage 7 ergibt sich, dass durch die Eigenabschirmung der Gebäude an den Südseiten ausreichend geschützte Grundstücksbereiche für ebenerdige Außenwohnbereiche (Terrassen, Gärten) zur Verfügung stehen. Diesbezügliche Restriktionen bzw. Festsetzungen in der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 sind nach fachlicher Einschätzung des Unterzeichners nicht erforderlich.

6.2 Passive Schallschutzmaßnahmen

Aus den Verkehrslärmbelastungen ergeben sich insbesondere im Einwirkungsbereich der Straße Elschenbek, partiell aber auch an der Schützenstraße bei baulichen Erweiterungen sowie bei Ersatz- und Neubebauungen im Rahmen der Möglichkeiten, die die Festsetzungen der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 eröffnen, über das übliche Maß hinausgehende baurechtliche Anforderungen an die Schalldämmungen der Außenbauteile der Gebäude (passiver Schallschutz).⁷⁾

Die *DIN 4109* „Schallschutz im Hochbau“, die baurechtliche Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen zum Schutz vor Außenlärm enthält, ist als Technische Baubestimmung eingeführt und somit auf der Vollzugsebene im Baugenehmigungsverfahren eine maßgebende Rechtsvorschrift. Derzeit gilt die Fassung aus dem Jahr 1989, die Überführung in die aktuelle Norm vom Januar 2018 ist zu erwarten. Nach fachlicher Einschätzung des Unterzeichners macht es Sinn, im Rahmen der zukunftsorientierten Bauleitplanung im Vorgriff darauf auch jetzt schon die neue *DIN 4109* für Festsetzungen zum passiven Schallschutz anzuwenden.

Im Kapitel 2.3 wurde bereits ausgeführt, dass bei der Bemessung des erforderlichen passiven Schallschutzes nach neuer Norm dezibelgenaue Berechnungen geboten sind (ggf. mit Unterscheidung für die einzelnen Geschosse sowie mit Differenzierung nach den Lärmimmissionen am Tag und in der Nacht). Weiterhin sind die unterschiedlichen Lärmbelastungen der ganz bzw. teilweise der Straße zugewandten Gebäudeseiten zu berücksichtigen. Es liegt auf der Hand, dass Festsetzungen in einem Bebauungsplan dies nicht allgemeingültig regeln können. Hierfür steht das Baugenehmigungsverfahren für konkrete Einzelbauvorhaben zur Verfügung.

Unter Umständen reicht es aus, im Sinne von § 9 Abs. 5 Nr. 1 *BauGB* lediglich die Flächen zu kennzeichnen, für die über das übliche Maß hinausgehende besondere bauliche Vorkehrungen erforderlich sind (mit einer Konkretisierung im Baugenehmigungsverfahren nach den zum Zeitpunkt des Bauvorhabens geltenden Rechtsvorschriften). Alternativ bietet sich zur Verdeutlichung der Lärmbelastungen und des daraus resultierenden passiven Schallschutzes in orientierender Form an, in Anlehnung an die Tabelle 7 der *DIN 4109 (2018)* – wie nach der Fassung der *DIN 4109* aus dem Jahr 1989 üblich – Lärmpegelbereiche mit Stufen der erforderlichen Schalldämm-Maße von 5 dB festzusetzen.

7) Potenzielle Gewerbelärmimmissionen können in Allgemeinen Wohngebieten bei der Bemessung des passiven Schallschutzes vernachlässigt werden, da das mit einem maßgeblichen Außenlärmpegel von $L_a = 55 + 3 = 58$ dB(A) verknüpfte erforderliche Schalldämm-Maß von $R'_{w,ges} = 30$ dB keine über das übliche Maß hinausgehende Anforderung darstellt.

Mittels einer Ausstiegsklausel kann ergänzend die Möglichkeit geschaffen werden, für das konkrete Bauvorhaben eine exakte Bemessung des passiven Schallschutzes nach den bauaufsichtlich geltenden Regelwerken vorzunehmen.

In den Anlagen 12 und 13 sind die verkehrslärmbedingten Lärmpegelbereiche in 5 dB - Stufen für tagsüber genutzte Räume sowie für Schlafräume dargestellt (auf der Grundlage der Beurteilungspegel gemäß den Anlagen 10 und 11). Für die Bemessung des erforderlichen passiven Schallschutzes bezüglich Straßenverkehrslärm bzw. für die entsprechenden Festsetzungen sollten auf der sicheren Seite liegend die nächtlichen Lärmbelastungen gemäß Anlage 11 bzw. die sich daraus ergebenden Berechnungen der Lärmpegelbereiche gemäß Anlage 13 zugrunde gelegt werden. Über Beurteilungspegeln nachts von $L_r = 52 \text{ dB(A)}$ bzw. über maßgeblichen Außenlärmpegeln von $L_a = 52 + 10 + 3 = 65 \text{ dB(A)}$ ergibt sich eine Einstufung in den Lärmpegelbereich IV mit der Anforderung für die Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen von $R'_{w,ges} = 40 \text{ dB}$. Betroffen ist ein schmaler Streifen der durch die Baugrenzen definierten Baufelder auf den Grundstücken Elschenbek 4 und 6 sowie Schützenstraße 1. Daran schließt sich bis zu Beurteilungspegeln über $L_r = 47 \text{ dB(A)}$ bzw. maßgeblichen Außenlärmpegeln über $L_a = 47 + 10 + 3 = 60 \text{ dB(A)}$ der Lärmpegelbereich III an mit $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für die Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen. Letzteres gilt auch für die Baugrenzen an der Schützenstraße mit Beurteilungspegeln nachts von bis zu $L_r = 48 \text{ dB(A)}$ bzw. maßgeblichen Außenlärmpegeln von bis zu $L_a = 48 + 10 + 3 = 61 \text{ dB(A)}$.

Auf der Grundlage dieser Ausführungen ergeben sich die in der Anlage 13 dargestellten Lärmpegelbereichsstufen und damit verknüpfte Anforderungen an den passiven Schallschutz, die in der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 festgesetzt werden sollten.

6.3 Festsetzungsvorschlag

Auf der Grundlage der Ausführungen im Kapitel 6.2 wird vorgeschlagen, den passiven Schallschutz wie folgt festzusetzen (Rechtsgrundlage § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB):

Im Geltungsbereich der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 sind bei baulichen Erweiterungen sowie bei Ersatz- und Neubebauungen Vorkehrungen zum Schutz vor Lärmimmissionen zu treffen (passiver Schallschutz). Es gelten die folgenden Anforderungen an die schalltechnischen Eigenschaften der Gesamtkonstruktion der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen (Wand, Dach, Fenster, Lüftung):

LPB IV $R'_{w,ges} = 40 \text{ dB}$

LPB III $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$.

Anmerkung: Abgrenzungen der Lärmpegelbereiche gemäß der Darstellung in der Anlage 13.

Für die Außenbauteile anderer Raumarten gelten Zu- oder Abschläge gemäß Kapitel 7.1 der DIN 4109-1:2018-01. Das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ bezieht sich auf die gesamte Außenfläche eines Raumes einschließlich Dach. Der Nachweis der Anforderung ist in Abhängigkeit des Verhältnisses der gesamten Außenfläche eines Raumes zu dessen Grundfläche sowie der Flächenanteile der Außenbauteile zu führen. Grundlage für den Nachweis der Schalldämm-Maße sind die den Festsetzungen der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 zugrundeliegenden Normen DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen“ und DIN 4109-2:2018-01 „Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“.

Der erforderliche hygienische Luftwechsel in Schlafräumen und Kinderzimmern ist in den Lärmpegelbereichen IV und III an der Straße Elschenbek durch schalldämmende Lüftungseinrichtungen oder andere – den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechende – Maßnahmen sicherzustellen, sofern die Grundrissanordnung keine Fensterbelüftung an den vollständig von der Ahrensböcker Straße abgewandten Gebäudeseiten zulässt. Das Maß der schalldämmenden Wirkung der Lüftungseinrichtungen ist auf die festgesetzten erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße abzustellen und beim Nachweis der resultierenden Schalldämmung zu berücksichtigen.

Der Nachweis der festgesetzten Schallschutzanforderungen ist im Rahmen der Objektplanung zu erbringen. Von den Festsetzungen darf im Einzelfall abgewichen werden, wenn sich für das konkrete Bauvorhaben im Hinblick auf die den Festsetzungen der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 zugrundeliegenden Verkehrsdaten, die Anordnung bzw. Stellung des Gebäudes, die Raumnutzungen sowie die zum Zeitpunkt des Bauvorhabens geltenden Rechtsvorschriften nachweislich geringere Anforderungen ergeben.

7 Zusammenfassung

Die flächendeckenden Ergebnisse der Straßenverkehrslärberechnungen mit der Straße Elschenbek (L 71), der Schützenstraße und dem Buswendeplatz an der Immanuel-Kant-Schule als maßgebende Emittenten sind als Anlage 7 (Immissionshöhe 2,0 m für ebenerdige Außenwohnbereiche, Beurteilungszeit Tag) sowie als Anlagen 8 und 9 (Immissionshöhe 5,6 m für das Obergeschoss, Beurteilungszeiten Tag und Nacht) beigefügt. In diesen Lärmkarten sind die Wohngebäude auf den Grundstücken innerhalb des Plangebietes (ebenso wie die Gebäude außerhalb des Plangebietes) als abschirmende/reflektierende Objekte enthalten (in den Anlagen 7 - 9 grau ausgefüllt). Im Hinblick auf Neubebauungen bzw. Nachverdichtungen werden ergänzend Berechnungen komplett ohne Gebäude innerhalb des Plangebietes vorgenommen, deren Ergebnisse für eine mittlere Immissionshöhe von 4 m den Anlagen 10 und 11 entnommen werden können.

An den in der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 festgesetzten Baugrenzen der Grundstücke unmittelbar an der Straße Elschenbek betragen die Beurteilungspegel 58 - 61 dB(A) am Tag und 49 - 52 dB(A) in der Nacht. Die für Allgemeine Wohngebiete geltenden Orientierungswerte des *Beiblattes 1 zu DIN 18005-1* von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht werden überschritten, bereichsweise auch die Immissionsgrenzwerte der *16. BImSchV* von 59 dB(A) am Tag und 49 dB(A) in der Nacht (die als Grenzen für planerisches Handeln bei der Ausweisung von Gebieten mit Wohnnutzungen anzusehenden Schwellenwerte von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht aber eingehalten).

An der Schützenstraße liegen die Beurteilungspegel an den Baugrenzen am Tag und in der Nacht um bis zu 3 dB(A) über den Orientierungswerten von 55 / 45 dB(A), die als Abwägungshilfen heranziehbaren Immissionsgrenzwerte von 59 / 49 dB(A) werden eingehalten.

Die sich auf die Tagzeit beschränkende Nutzung des Buswendeplatzes an der Immanuel-Kant-Schule mit 3 m hoher Lärmschutzwand löst an der südöstlichen Baugrenze des Grundstückes Schützenstraße 13 keine Überschreitung des Orientierungswertes von 55 dB(A) aus.

Die Autobahn A 1, die Bundesstraße B 75 und die Eisenbahnstrecke 1120 (Lübeck - Hamburg) sind für den Geltungsbereich der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 abstandsbedingt nicht immissionsrelevant.

Wälle bzw. Wände an der Straße Elschenbek zum Schutz der Grundstücke am nordwestlichen Rand des Plangebietes kommen aufgrund der städtebaulichen Belange für diesen innerörtlichen Standort sowie der bereits vollumfänglich erschlossenen und bebauten Grundstücke nach fachlicher Einschätzung des Unterzeichners nicht in Betracht. Diesbezügliche Lärmschutzberechnungen werden daher nicht vorgenommen.

Aus der Anlage 7 ergibt sich, dass durch die Eigenabschirmung der Gebäude an den Südseiten ausreichend geschützte Grundstücksbereiche für ebenerdige Außenwohnbereiche (Terrassen, Gärten) zur Verfügung stehen. Diesbezügliche Restriktionen bzw. Festsetzungen in der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 sind nach fachlicher Einschätzung des Unterzeichners nicht erforderlich.

Aus den Verkehrslärmbelastungen ergeben sich für bauliche Erweiterungen sowie Ersatz- und Neubebauungen im Rahmen der Möglichkeiten, die die Festsetzungen der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 eröffnen, über das übliche Maß hinausgehende baurechtliche Anforderungen an die Schalldämmungen der Außenbauteile der Gebäude (passiver Schallschutz). Das Kapitel 6.2 enthält nähere Ausführungen und das Kapitel 6.3 in Verbindung mit der Anlage 13 einen Festsetzungsvorschlag.



Ingenieurbüro für Schallschutz
Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Mölln, 22.10.2019

Dieses Gutachten enthält 27 Textseiten und 13 Blatt Anlagen.

Literaturverzeichnis und verwendete Unterlagen

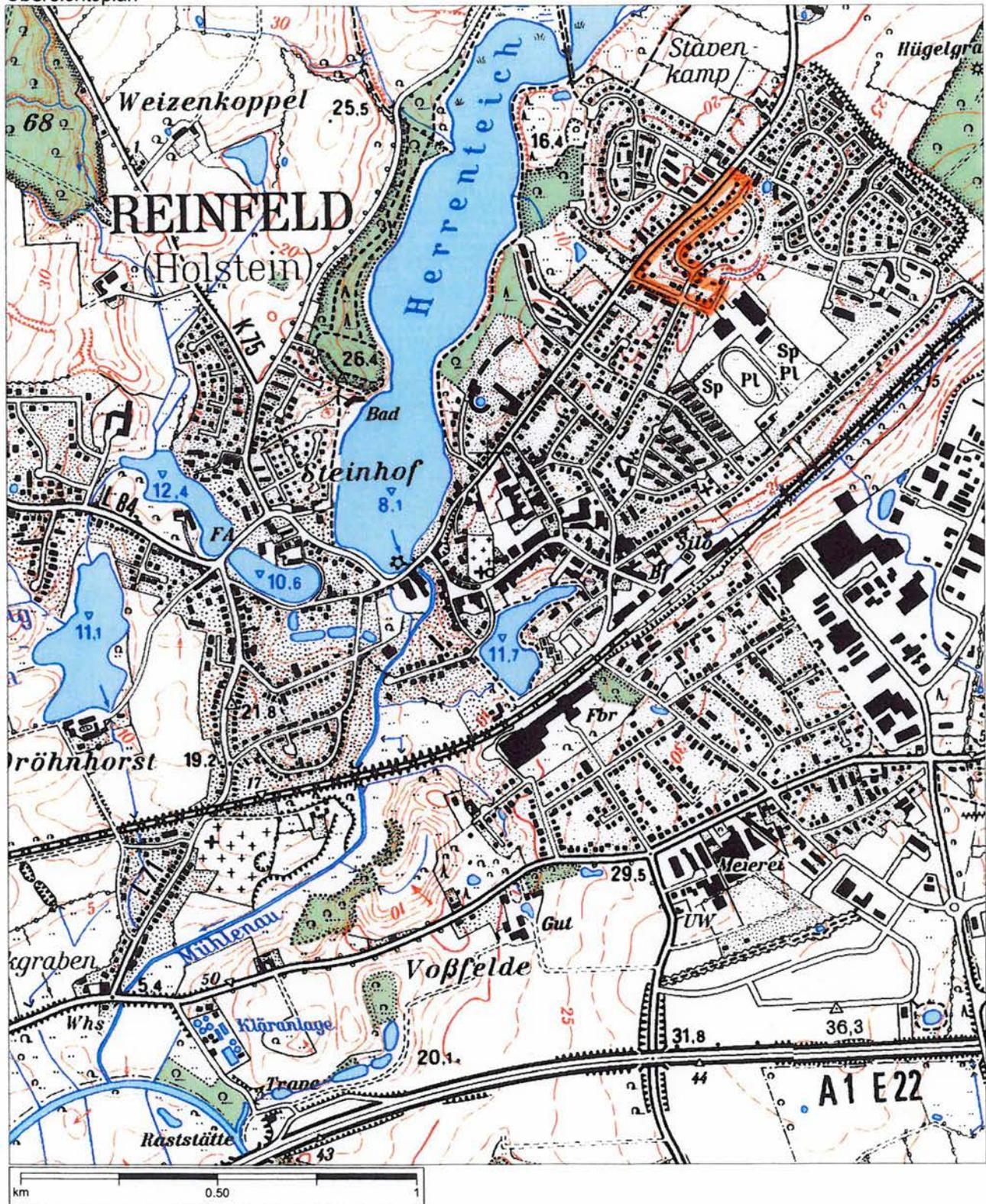
- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18.07.2017 (BGBl. I Nr. 32 S. 2771)
- [2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 03.11.2017 (BGBl.)
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18.12.2014 (BGBl. I S. 2269)
- [4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998, rechtskräftig ab 01.11.1998, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.08.1998 einschließlich Änderung vom 01.06.2017
- [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 vom November 1989
Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise
- [8] Beiblatt 1 zu DIN 4109 vom November 1989
Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren
- [9] DIN 4109-1 vom Januar 2018
Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen
- [10] DIN 4109-2 vom Januar 2018
Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- [11] VDI 2719 vom August 1987
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen

- [12] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), herausgegeben vom Bundesminister für Verkehr, Ausgabe 1990
- [13] Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 zur 16. BImSchV in der geänderten Fassung vom 18.12.2014
- [14] Erstellung und Umsetzung der Lärmaktionsplanung 2017/2018 der Stadt Reinfeld in Holstein, Beschlussfassung vom 26.09.2018, LAIRM CONSULT GmbH, Bargtheide
- [15] Schalltechnische Untersuchung zur 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 37 der Stadt Reinfeld (Holstein) vom 12.07.2016, LAIRM CONSULT GmbH, Bargtheide
- [16] Gutachten Nr. 05-04-12 vom 02.05.2005, Schallimmissionsuntersuchung zur 10. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 25 der Stadt Reinfeld (Holstein) für den Bereich der Kooperativen Gesamtschule (KGS), Ing.-Büro für Schallschutz Dipl.-Ing. Volker Ziegler, Mölln

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Übersichtsplan
- Anlage 2: Auszug aus dem Liegenschaftskataster
- Anlagen 3, 4: Luftbild mit ALK sowie Geltungsbereich und Baugrenzen der 6. Änderung
des Bebauungsplanes Nr. 18
- Anlage 5: Entwurf der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18, Stand 26.03.2019
- Anlage 6: Lageplan des Buswendeplatzes an der Immanuel-Kant-Schule
- Anlagen 7 - 11: Ergebnisse der Verkehrslärberechnungen (Lärmkarten)
- Anlagen 12, 13: Lärmpegelbereichskarten als Bemessungsgrundlage für den passiven
Schallschutz

Übersichtsplan



Auszug aus dem Liegenschaftskataster

Liegenschaftskarte 1:2000

Erstellt am 01.10.2019
Flurstück: 6/105
Flur: 3
Gemarkung: Reinfield

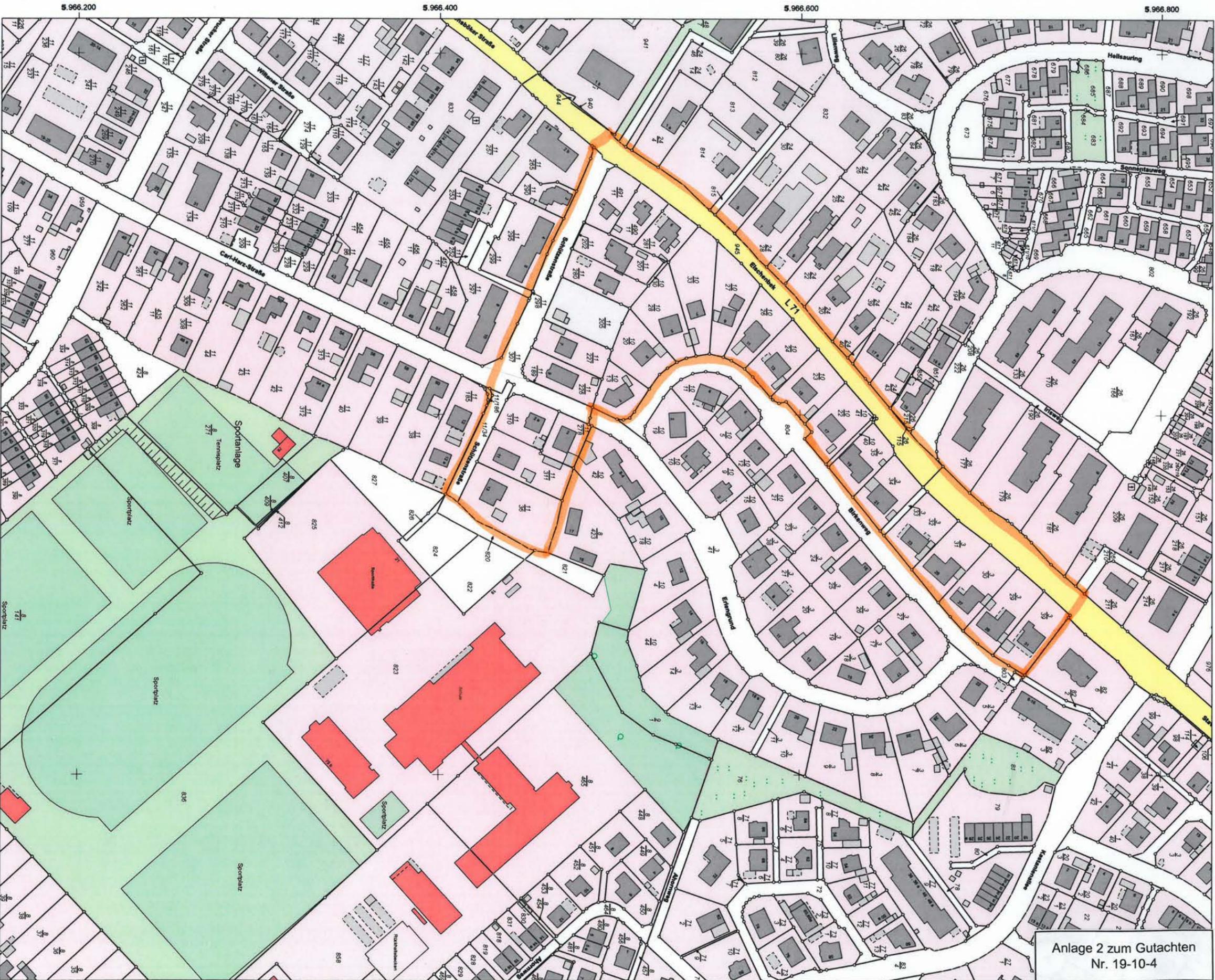
Gemeinde: Reinfield (Holstein)
Kreis: Stormarn

Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein



Erteilende Stelle: LVermGeo SH
Mercatorstraße 1
24106 Kiel
Telefon: 0431-363-2019
E-Mail: Geoserver@LVermGeo.landsh.de

Anlage 2 zum Gutachten
Nr. 19-10-4



5.966.200

5.966.400

5.966.600

5.966.800

32.598.200

32.598.400

32.598.600

Für den Maßstab dieses Auszugs aus dem Liegenschaftskataster ist der ausgedruckte Maßstabmaßstab maßgebend. Dieser Auszug ist maschinell erstellt und wird nicht unterschrieben. Verantwortlich: Umarbeitung, Veröffentlichung und Weitergabe an Dritte nur mit Zustimmung des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein oder zum eigenen Gebrauch (§9 Vermessungs- und Katastergesetz i.d.F. vom 12.05.2004, zuletzt geändert durch Verordnung vom 16.01.2019).





Luftbild Google Earth Pro*
mit ALK (gelb) sowie Plan-
gebiet mit Geltungsbereich
(rot) und Baugrenzen (blau)



ANLAGE 3
Gutachten 19-10-4
Plotdatei: plan1-luft
M 1: 3000

6. Änderung des Bebauungs-
planes Nr. 18 der Stadt
Reinfeld (Holstein)

*Download mit Lizenz
der Google Inc.

Auftraggeber:
Stadt Reinfeld (Holstein)
Paul-von-Schoenach-Str. 7
23858 Reinfeld (Holstein)

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



Luftbild Google Earth Pro*
mit ALK (gelb) sowie Plan-
gebiet mit Geltungsbereich
(rot) und Baugrenzen (blau)



ANLAGE 4
Gutachten 19-10-4
Plotdatei: plan2-luft
M 1: 1750

6. Änderung des Bebauungs-
planes Nr. 18 der Stadt
Reinfeld (Holstein)

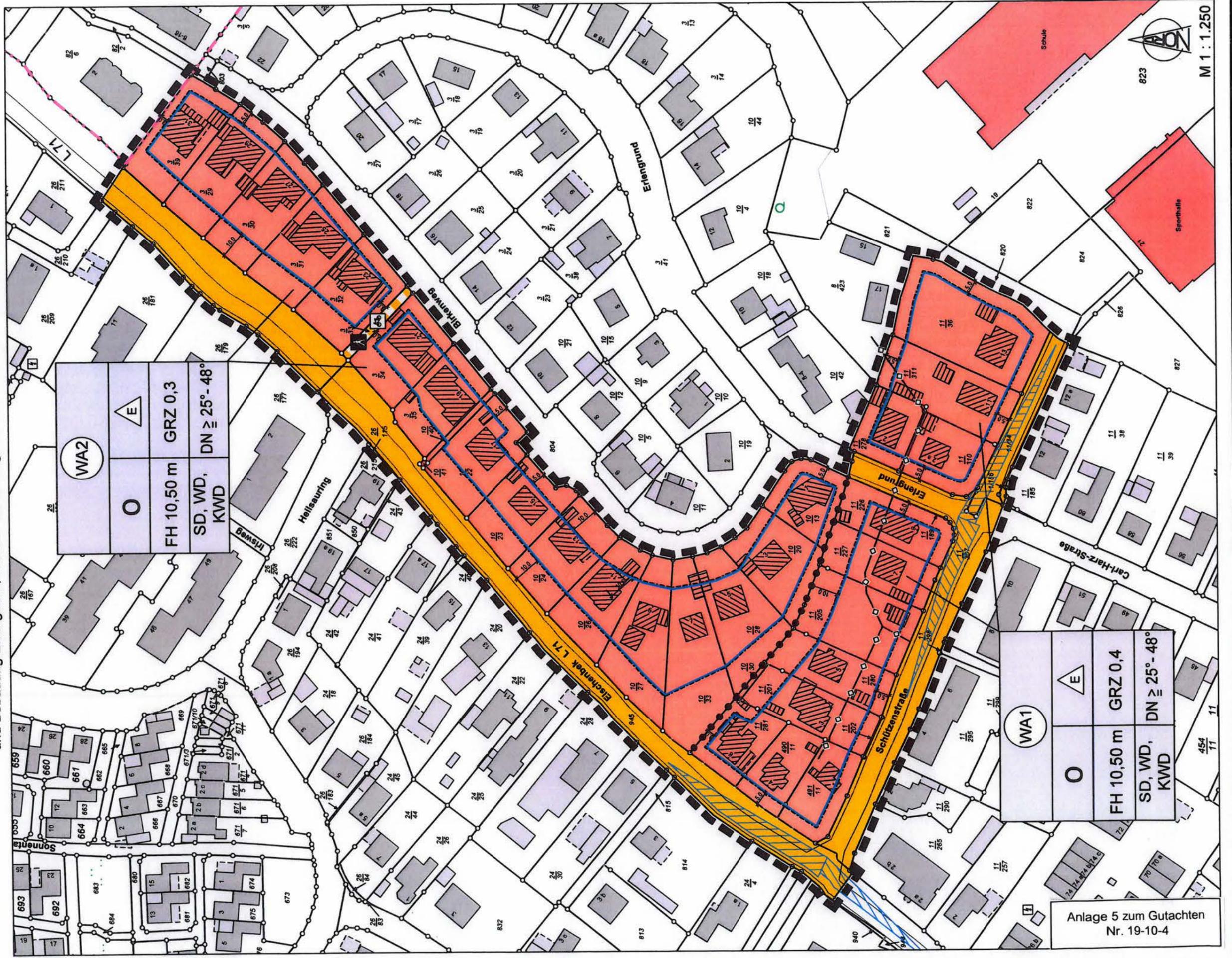
*Download mit Lizenz
der Google Inc.

Auftraggeber:
Stadt Reinfeld (Holstein)
Paul-von-Schoenach-Str. 7
23858 Reinfeld (Holstein)

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

Stadt Reinfeld Bebauungsplan Nr. 18, 6. Änderung

für das Gebiet nördlich Schützenstraße, östlich Eilsenbek (L 71), südlich Kastanienallee 2 und Bebauung Erlengrund, westlich Birkenweg und Wendehammer Schützenstraße



11
144

11
36

11
34

Schützenstraße

Recycling-Lärmschutzwand
h ≥ 3.00

Korbssystem-Lärmschutzwand
h ≥ 3.00



Anlage 6 zum Gutachten
Nr. 19-10-4



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 Straßenverkehr
 Berechnung nach RLS-90
 in 2,0 m Höhe (AWB)
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr



ANLAGE 7
 Gutachten 19-10-4
 Plotdatei: r1-awb-t
 M 1: 1500

6. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 18 der Stadt
 Reinfeld (Holstein)

Mit vorhandenen Wohn-
 gebäuden im Plangebiet

Weißer Linie:
 WA-ORW 55 dB(A)

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von-Schoenaich-Str. 7
 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 Straßenverkehr
 Berechnung nach RLS-90
 in 5,6 m Höhe (1.OG)
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr



ANLAGE 8
 Gutachten 19-10-4
 Plotdatei: r1-og-t
 M 1: 1500

6. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 18 der Stadt
 Reinfeld (Holstein)

Mit vorhandenen Wohn-
 gebäuden im Plangebiet

Weißer Linie:
 WA-ORW 55 dB(A)

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von-Schoenaich-Str. 7
 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 Straßenverkehr
 Berechnung nach RLS-90
 in 5,6 m Höhe (1.OG)
 Nacht 22:00 - 06:00 Uhr



ANLAGE 9
 Gutachten 19-10-4
 Plotdatei: r1-og-n
 M 1: 1500

6. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 18 der Stadt
 Reinfeld (Holstein)

Mit vorhandenen Wohn-
 gebäuden im Plangebiet

Weißer Linie:
 WA-ORW 45 dB(A)

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von-Schoenaich-Str. 7
 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 Straßenverkehr
 Berechnung nach RLS-90
 in 4,0 m Höhe
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr



ANLAGE 10
 Gutachten 19-10-4
 Plotdatei: r2-4m-t
 M 1: 1500

6. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 18 der Stadt
 Reinfeld (Holstein)

Ohne Gebäude im
 Plangebiet

Weißer Linie:
 WA-ORW 55 dB(A)

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von-Schoenaich-Str. 7
 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 Straßenverkehr
 Berechnung nach RLS-90
 in 4,0 m Höhe
 Nacht 22:00 - 06:00 Uhr



ANLAGE 11
 Gutachten 19-10-4
 Plotdatei: r2-4m-n
 M 1: 1500

6. Änderung des Bebauungs-
 planes Nr. 18 der Stadt
 Reinfeld (Holstein)

Ohne Gebäude im
 Plangebiet

Weißer Linie:
 WA-ORW 45 dB(A)

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von-Schoenaich-Str. 7
 23858 Reinfeld (Holstein)

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



Lärmpegelbereiche (LPB) nach DIN 4109

- LPB I
- LPB II
- LPB III
- LPB IV
- LPB V
- LPB VI



Erforderlicher passiver Schallschutz von Außenbauteilen nach DIN 4109 (gültig für Wohnräume/Tag)



ANLAGE 12
 Gutachten 19-10-4
 Plotdatei: lpb2-4m-t
 M 1: 1500

6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 der Stadt Reinfeld (Holstein)

Berechnung auf der Grundlage der Beurteilungspegel tags in 4 m Höhe ohne Gebäude im Plangebiet

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von-Schoenaich-Str. 7
 23858 Reinfeld (Holstein)

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



Lärmpegelbereiche (LPB) nach DIN 4109

- LPB I
- LPB II
- LPB III
- LPB IV
- LPB V
- LPB VI



Erforderlicher passiver Schallschutz von Außenbauteilen nach DIN 4109 (gültig für Schlafräume/Nacht)



ANLAGE 13
 Gutachten 19-10-4
 Plotdatei: lpb2-4m-n
 M 1: 1500

6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 18 der Stadt Reinfeld (Holstein)

Berechnung auf der Grundlage der Beurteilungspegel nachts in 4 m Höhe ohne Gebäude im Plangebiet

Auftraggeber:
 Stadt Reinfeld (Holstein)
 Paul-von-Schoenach-Str. 7
 23858 Reinfeld (Holstein)

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