



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
BERATENDE INGENIEURE BEHREND & KRÜGER

Gemeinde Stein

B-Plan Nr. 14

„südlich Ellernbrook, östlich Lutterbeker Weg“

Lärmtechnische Untersuchung

Verkehrslärm nach DIN 18005

Bearbeitungsstand: 20. November 2017

Auftraggeber:

Gemeinde Stein
c/o Amt Probstei
Knüll 4
24217 Schönberg

Verfasser:

Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH
Havelstraße 33
24539 Neumünster
Telefon 04321 . 260 27 0
Telefax 04321 . 260 27 99

Dipl.-Ing. (FH) Katharina Schlotfeldt
Dipl.-Ing. (FH) Michael Hinz

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeine Angaben	4
1.1	Aufgabenstellung	4
1.2	Beschreibung der Situation	4
2	Verkehrslärm	5
2.1	Grundlagen der Beurteilung	5
2.2	Beurteilungszeiträume	5
2.3	Immissionsorte / Orientierungswerte	5
3	Lärmschutz in der Bauleitplanung	7
3.1	Aktiver Lärmschutz – Lärmschutzwall, Lärmschutzwand	7
3.2	Passiver Lärmschutz durch Festsetzung von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109	8
4	Ermittlung der Geräuschemissionen	9
4.1	Topografie	9
4.2	Eingangsdaten der Berechnung, Straßenverkehr	9
4.2.1	Lästigkeitszuschlag K für lichtzeichengeregelte Knotenpunkte	9
4.2.2	Korrektursummand D_v für Geschwindigkeiten	9
4.2.3	Korrektursummand D_{Stro} für Straßenoberflächen	9
4.2.4	Korrektursummand D_{Stg} für Steigungen	9
4.2.5	Bezugsjahr, Verkehrsstärken und Lkw-Anteil	10
4.3	Bestimmung der Beurteilungspegel	11
5	Lärmschutzmaßnahmen	12
6	Zusammenfassung und Empfehlung	13
6.1	Aufgabenstellung	13
6.2	Zusammenfassung	13
6.3	Empfehlung	14

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Bild 1.1:	Übersichtslageplan	4
-----------	--------------------------	---

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2.1:	Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV / Orientierungswerte DIN 18005	6
Tabelle 3.1:	Lärmpegelbereiche in Anlehnung an die DIN 4109-1	8
Tabelle 4.1:	Maßgebende Verkehrsstärken der Straßenabschnitte - Prognose 2030	10

ANHANGSVERZEICHNIS

Grundlagen der Berechnung	Anhang 1
Emissionsberechnung Straße	Anhang 1.1
Ergebnisse der Berechnungen ohne Lärmschutz	Anhang 2
Lageplan mit Ausbreitungsberechnung TAG, 8,00 m / 2,0 m über Gelände	Anhang 2.1
Lageplan mit Ausbreitungsberechnung NACHT, 8,00 m über Gelände	Anhang 2.2
Empfehlungen	Anhang 3
Lageplan mit empfohlenen Festsetzungen	Anhang 3.1

1 Allgemeine Angaben

1.1 Aufgabenstellung

In der Gemeinde Stein ist die Entwicklung des B-Planes Nr. 14 „südlich Ellernbrook, östlich Lutterbeker Weg“ vorgesehen. Geplant ist ein allgemeines Wohngebiet (WA) auf der Fläche im südlichen Gemeindegebiet.

Der Geltungsbereich des B-Planes Nr. 14 liegt im Einflussbereich des Verkehrslärms des *Ellernbrook (K 30)* sowie des *Lutterbeker Weges*. Mit dieser lärmtechnischen Untersuchung sind die Auswirkungen des Verkehrslärms auf die geplanten schutzbedürftigen Nutzungen darzulegen und Empfehlungen zu den gegebenenfalls erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm auszusprechen.

1.2 Beschreibung der Situation

Der B-Plan Nr. 14 ist südlich des als Kreisstraße *K 30* klassifizieren *Ellernbrooks* und westlich des *Lutterbeker Weges* angeordnet. Im Süden und Osten grenzt der Geltungsbereich an landwirtschaftlich genutzte Flächen; im Norden ist Wohnbebauung vorhanden. Die Erschließung soll an den *Lutterbeker Weg* erfolgen.

In *Bild 1.1* wird die Lage des B-Plangebietes zu den umliegenden Straßenzügen gezeigt.

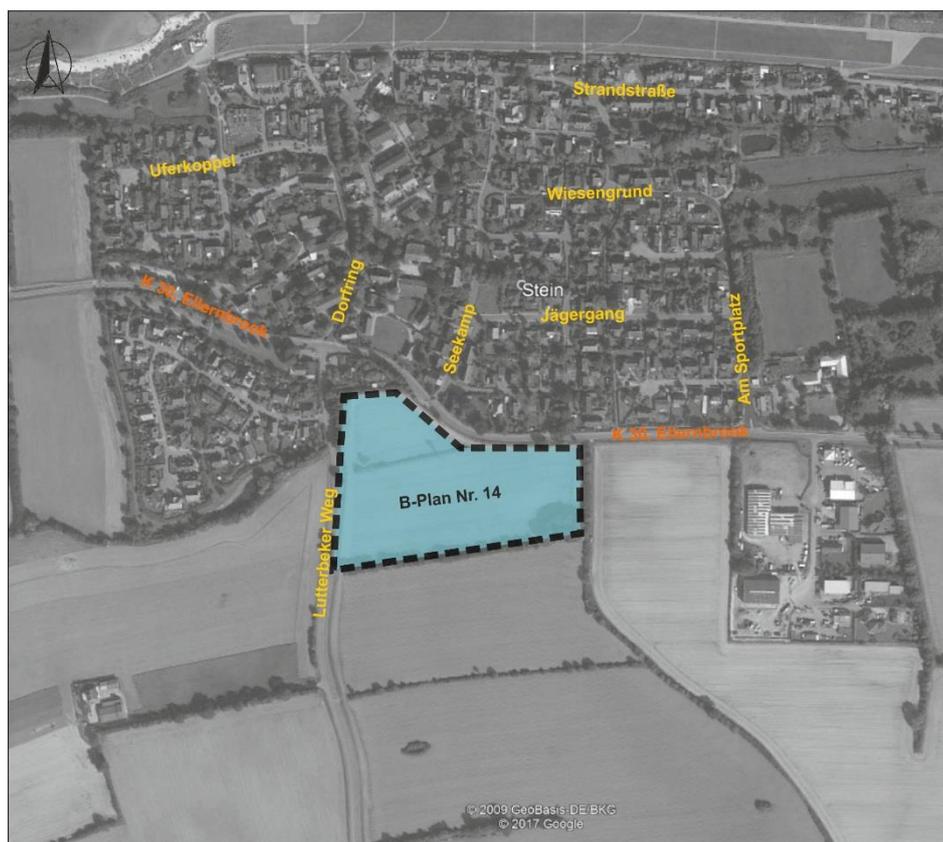


Bild 1.1: Übersichtslageplan

2 Verkehrslärm

2.1 Grundlagen der Beurteilung

Zur angemessenen Berücksichtigung der Belange des Umweltschutzes in der Bauleitplanung nach §1 Abs. 5 *BauGB* [2] wird üblicherweise die Anwendung der *DIN 18005* [3] mit den im *Beiblatt 1 zur DIN 18005* [4] genannten Orientierungswerten empfohlen. Die Orientierungswerte sind dabei aber weder Bestandteil der Norm, noch sind sie Grenzwerte. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.

Zur Beurteilung der schädlichen Umwelteinwirkungen findet daher zusätzlich die *16. BImSchV* [5] Anwendung, die Immissionsgrenzwerte definiert. Sie ist dabei eng verknüpft mit der Nutzungsart eines Gebietes und der Erwartungshaltung der Bewohner und Beschäftigten gegenüber Lärm.

Die Ausbreitungsberechnung des Straßenverkehrslärms erfolgt auf der Grundlage der *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90* [6] mit dem Programm SoundPLAN. Die Beurteilung erfolgt anhand der Orientierungswerte des *Beiblattes zur DIN 18005* [4] und der Immissionsgrenzwerte der *16. BImSchV* [5].

2.2 Beurteilungszeiträume

Die Lärmeinwirkungen werden anhand eines Beurteilungspegels bewertet. Hierzu werden Geräusche mit stark schwankendem Schallpegel auf den Pegel eines konstanten Geräusches umgerechnet, der im Beurteilungszeitraum der Schallenergie des tatsächlichen Geräusches entspricht. Die Beurteilungszeiträume sind wie folgt definiert:

TAG:	von 06.00 bis 22.00 Uhr eine Beurteilungszeit von 16 Stunden
NACHT:	von 22.00 bis 06.00 Uhr eine Beurteilungszeit von 8 Stunden

2.3 Immissionsorte / Orientierungswerte

Lage der Immissionsorte

Entsprechend des *Beiblattes 1 zur DIN 18005* [4] sollten die Orientierungswerte am Rand der Bauflächen oder am Rand der überbaubaren Grundstücksflächen eingehalten werden; die gegebenenfalls errichteten Gebäude innerhalb des Geltungsbereiches eines B-Plangebietes sind dabei außer Acht zu lassen.

Der maßgebende Immissionsort liegt bei Gebäuden in Höhe der Geschossdecke an der Außenfassade der zu schützenden Räume. Für die lärmtechnischen Berechnungen wird die Höhe der Immissionsorte in Erdgeschossen bei 2,40 m festgelegt; jedes weitere Geschoss geht mit einer Höhe von 2,80 m in die Berechnungen ein.

In der vorliegenden Situation sind keine Baugrenzen vorgegeben, so dass auf die Berechnungen an einzelnen Immissionsorten verzichtet wird.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der *DIN 4109-1, Abschnitt 3.16* [7] sind folgende Räume:

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

Immissionsorte in Außenwohnbereichen (Garten, Terrasse, Balkon) sind nicht maßgeblich zur Beurteilung. Die im Lageplan dargestellten Isophonen in einer Höhe von 2,0 m über dem Gelände werden jedoch informativ aufgeführt und zur Beurteilung z.B. für Gärten und Liegewiesen herangezogen.

Immissionsgrenzwerte

Die Immissionsgrenzwerte der *16. BImSchV* [5] sind maßgeblich für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden. Für den B-Plan Nr. 14 ist die Zeile 3 der Tabelle 2.1 maßgebend. Zusätzlich werden die Orientierungswerte des *Beiblattes 1 zur DIN 18005* [4] aufgeführt.

Tabelle 2.1: Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV / Orientierungswerte DIN 18005

Nr.	Nutzungsart	Immissionsgrenzwert 16. BImSchV		Orientierungswert DIN 18005	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57 dB(A)	47 dB(A)	/	/
2	Reine Wohngebiete (WR)	59 dB(A)	49 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)
3	Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	59 dB(A)	49 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)
4	Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD), Kerngebiete (MK)*	64 dB(A)	54 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)
5	Gewerbegebiete (GE)	69 dB(A)	59 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)

*Die Kerngebiete (MK) werden entsprechend der DIN 18005 wie Gewerbegebiete (GE) beurteilt.

3 Lärmschutz in der Bauleitplanung

Um bereits in der Phase der Bauleitplanung sicherzustellen, dass auch bei enger Nachbarschaft von Gewerbelärm, Verkehrswegen und Wohnen die Belange des Lärmschutzes betreffende Konflikte vermieden werden, stehen verschiedene planerische Instrumente zur Verfügung. Von besonderer Bedeutung sind:

- die Gliederung von Baugebieten nach in unterschiedlichem Maße schutzbedürftigen Nutzungen,
- aktiver Lärmschutz durch den Bau von Lärmschutzwänden und –wällen (s. Abschnitt 3.1),
- Maßnahmen der Grundrissgestaltung und der Anordnung von Baukörpern derart, dass dem ständigen Aufenthalt von Personen dienende Räume zu den lärmabgewandten Gebäudeseiten hin orientiert werden,
- passiver Lärmschutz an den Gebäuden durch Festsetzung von Lärmpegelbereichen nach *DIN 4109-1* [7] (s. Abschnitt 3.2).

3.1 Aktiver Lärmschutz – Lärmschutzwall, Lärmschutzwand

Eine häufige Möglichkeit zum Schutz der geplanten Bebauung vor Verkehrslärm der umliegenden Straßen ist die Errichtung von Lärmschutzwällen bzw. –wänden. Hinsichtlich der Schutzwirkung sind Lärmschutzwälle oder Lärmschutzwände bzw. Kombination aus beiden als gleichwertig zu betrachten, so dass hier für die Wahl der geeigneten Konstruktion die Belange der Wirtschaftlichkeit, der Landschaftspflege und der Eingriff in Grundeigentum (Flächeninanspruchnahme) ausschlaggebend sind.

Lärmschutzwände aus Holz, Metall oder Beton bestehen aus Elementen, die im Regelfall hochabsorbierend ausgebildet sind, so dass der reflektierende Schall bereits erheblich reduziert wird. Diese Elemente werden zwischen Stahlstützen, die auf Bohrpfählen gegründet sind, eingeschoben. Die Flächeninanspruchnahme ist aufgrund der geringen Breite zuzüglich eines Unterhaltungstreifens gering. Demgegenüber stehen jedoch hohe Herstellungskosten, ein hoher Unterhaltungsaufwand sowie die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.

Aus ökologischer Sicht fügt sich ein Lärmschutzwall mit einer an die Umgebung angepassten Bepflanzung optimal in das Landschaftsbild ein. Positiv sind die geringen Herstellungskosten und keine aufwendige Unterhaltung. Lärmschutzwälle, die aus aufgesetzten Bodenmassen bestehen, haben unter Berücksichtigung der Standsicherheit jedoch einen großen Bedarf an Grund und Boden.

3.2 Passiver Lärmschutz durch Festsetzung von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109

Die Ermittlung der Lärmpegelbereiche erfolgt **unabhängig von den Gebietsnutzungen** und den dazugehörigen Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwerten. Hierbei ist lediglich die Höhe des Beurteilungspegels maßgebend.

Auf der Grundlage der Beurteilungspegel wird der maßgebliche Außenlärmpegel im Sinne der *DIN 4109-1* [7] gebildet und die Lärmpegelbereiche nach Tabelle 7 bestimmt. In Abhängigkeit der Lärmpegelbereiche erfolgt die Festlegung von erforderlichen Schalldämmmaßen der Außenbauteile eines Gebäudes. Unter der Berücksichtigung der ermittelten Schalldämmmaße ist die Einhaltung der erforderlichen Innenraumpegel **innerhalb der Gebäude** gewährleistet. Die Lärmpegelbereiche haben keine Auswirkungen auf die Bereiche außerhalb von Gebäuden.

Entsprechend des heutigen Kenntnisstandes der Forschung besteht ein erhöhtes Gesundheitsrisiko ab einem dauerhaften Pegel von 65 dB(A). Tabelle 3.1 zeigt jedoch, dass erhöhte Anforderungen an die Außenbauteile von Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen bereits ab einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 55 dB(A) gestellt werden. Entsprechend der heutigen Praxis und der üblichen Bauweise werden Schalldämmmaße von 30 dB unter der Umsetzung der Vorgaben der *Energieeinsparverordnung (EnEV)* erreicht, so dass die Lärmpegelbereiche I und II für Wohnnutzung keine Rolle spielen.

Tabelle 3.1: Lärmpegelbereiche in Anlehnung an die DIN 4109-1

maßgeblicher Außenlärmpegel [dB(A)]	Lärmpegelbereich (LPB) nach DIN 4109	erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile R' _{w,res} in [dB]		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume und ähnliches
bis 55	I	35	30	-
> 55 bis 60	II	35	30	30
> 60 bis 65	III	40	35	30
> 65 bis 70	IV	45	40	35
> 70 bis 75	V	50	45	40
> 75 bis 80	VI	1)	50	45
> 80	VII	1)	1)	50

1) Die Anforderungen sind aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

4 Ermittlung der Geräuschemissionen

Bei der Berechnung des Verkehrslärms wird die *Kreisstraße K 30 Ellernbrook* sowie der *Lutterbeker Weg* als maßgeblich berücksichtigt. Die übrigen Straßenzüge sind aufgrund der geringen Verkehrsstärken und der größeren Abstände als irrelevant zu beurteilen.

4.1 Topografie

Das Geländemodell basiert auf den zur Verfügung gestellten Vermessungsdaten zum B-Plan Nr. 14 vom November 2017. Der Geltungsbereich des B-Planes Nr. 14 liegt auf Höhen bei ca. +4 m ü. NN bis ca. +7 m ü. NN. Die maßgeblichen Straßenabschnitte liegen bei ca. +3 m ü. NN bis ca. +6 m ü. NN. Aufgrund der ebenen Topografie sind geringfügige Höhenänderungen für die Schallausbreitung als irrelevant zu bewerten.

4.2 Eingangsdaten der Berechnung, Straßenverkehr

Die Berechnung des Verkehrslärms erfolgt entsprechend der Vorgaben der *RLS-90* [6].

4.2.1 Lästigkeitszuschlag K für lichtzeichengeregelte Knotenpunkte

Im Untersuchungsabschnitt sind keine Lichtsignalanlagen vorhanden. Der Lästigkeitszuschlag K geht somit gemäß *RLS-90* [6] mit 0 dB(A) in die Berechnungen ein.

4.2.2 Korrektursummand D_v für Geschwindigkeiten

Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten der maßgeblichen Streckenabschnitte wurden im Zuge der Ortsbesichtigung festgestellt. Im Zuge der lärmtechnischen Berechnungen werden folgende Geschwindigkeiten für Pkw und Lkw berücksichtigt:

- Ellernbrook (K 30), östlich: 50 km/h
- Ellernbrook (K 30), westlich: 30 km/h
- Lutterbeker Weg: 50 km/h

4.2.3 Korrektursummand D_{Stro} für Straßenoberflächen

In dem zu untersuchenden Straßenabschnitt der *Kreisstraße K 30* sowie dem *Lutterbeker Weg* ist die Fahrbahn in Asphalt vorhanden. Der Korrektursummand D_{Stro} für Straßenoberflächen geht mit 0 dB(A) in die Berechnung ein.

4.2.4 Korrektursummand D_{Stg} für Steigungen

Der zu untersuchende Straßenabschnitt weist keine Steigungen >5% auf, so dass der Korrektursummand D_{Stg} mit 0 dB(A) in den Berechnungen einzusetzen ist.

4.2.5 Bezugsjahr, Verkehrsstärken und Lkw-Anteil

Die Verkehrsstärke, die Tag-/ Nachtaufteilung sowie die Schwerverkehrsanteile der zu untersuchenden Straßenabschnitte wurden entsprechend der am Donnerstag, 12.10.2017 durchgeführten Verkehrserhebung am Knotenpunkt *Ellernbrook (K 30) / Lutterbeker Weg* ermittelt. Die Steigerung des Verkehrsaufkommens wird mit 4% angenommen. Außerdem wird die Entwicklung des Ostsee Ferienparks Marina Wendtorf in der benachbarten Gemeinde Wendtorf mit 2.300 Kfz/24h im Prognose-Planfall berücksichtigt.

Die für die schalltechnische Berechnung maßgebenden Verkehrsstärken stellen sich im Prognosejahr folgendermaßen dar:

Tabelle 4.1: Maßgebende Verkehrsstärken der Straßenabschnitte - Prognose 2030

Bezeichnung der Zählstelle	DTV [Kfz/24h]	M _t [Kfz/h]	p _t [%]	M _n [Kfz/h]	p _n [%]
Ellernbrook (K 30) Ost	4.047	246,0	3,7%	15,0	2,9%
Ellernbrook (K 30) West	4.047	246,0	3,7%	15,0	2,9%
Lutterbeker Weg	592	35,0	2,1%	4,0	2,1%

Die Straßenzüge werden im Zuge der lärmtechnischen Berechnungen als Linienschallquellen berücksichtigt. Alle Randparameter für die Berechnung werden mit den dazugehörigen Korrekturzuschlägen und Geschwindigkeiten im **Anhang 1.1** in tabellarischer Form gezeigt.

4.3 Bestimmung der Beurteilungspegel

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt in Form von Isophonen zur Darstellung der Lärmausbreitung. Diese wird in einer Höhe von 8,00 m über dem Gelände zur Abbildung des 2. OG durchgeführt, da dort die höchsten Beurteilungspegel zu erwarten sind. **Anhang 2.1** zeigt die Ausbreitungsberechnung für den TAG und **Anhang 2.2** für die NACHT.

Die Ergebnisse der Berechnungen zeigen Beurteilungspegel bis 61 dB(A) im Beurteilungszeitraum TAG und bis 49 dB(A) im Beurteilungszeitraum NACHT. Der Orientierungswert des *Beiblattes 1 der DIN 18005* [4] für den Beurteilungszeitraum TAG von 55 dB(A) wird im Abstand von ca. 40 m von der Fahrbahn der Straße *Ellernbrook (K 30)* unterschritten. Der Immissionsgrenzwert der *16. BImSchV* [5] von 59 dB(A) wird im Abstand von ca. 20 m von der Fahrbahn unterschritten. Für Außenwohnbereiche (Gärten) liegt dieser Abstand bei ca. 30 m, so dass im nördlichen Geltungsbereich die angestrebte Aufenthaltsqualität nicht erreicht wird. Da sich die Außenwohnbereiche allerdings voraussichtlich nach Süden ausrichten werden, ist die Überschreitung im nördlichsten Bereich als unkritisch anzusehen.

Der Orientierungswert des *Beiblattes 1 der DIN 18005* [4] für den Beurteilungszeitraum NACHT von 45 dB(A) wird im Abstand von ca. 20 m von der Fahrbahn der Straße *Ellernbrook (K 30)* unterschritten. Der Immissionsgrenzwert der *16. BImSchV* [5] von 49 dB(A) wird im gesamten Geltungsbereich unterschritten.

Ein aktiver Lärmschutz wird an dieser Stelle aus städtebaulichen Gründen bereits im Vorfeld ausgeschlossen, da der innerörtliche Charakter des *Ellernbrook (K 30)*, dessen zulässige Geschwindigkeit bereits auf 30 km/h begrenzt ist, gestärkt werden soll. Daher kommen für den B-Plan Nr. 14 nur passive und planerische Lärmschutzmaßnahmen in Betracht. Da in einem Abstand von 20 m vom Fahrbahnrand der Immissionsgrenzwert bereits erreicht wird, bestünde die Möglichkeit erst dort die Baugrenze zu positionieren. Dies trägt dabei gleichfalls der straßenbaurechtlichen Anbauverbotszone der *Kreisstraße K 30* von 15 m Abstand vom Fahrbahnrand Rechnung.

Entsprechend der Ausführungen im Abschnitt 3.2 werden ab einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 55 dB(A) erhöhte Anforderungen an die verwendeten Außenbauteile von Gebäuden gestellt. **Die Bestimmung und Festsetzung von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109-1 [7] ist hier folglich notwendig.** Die Lärmpegelbereiche werden im Abschnitt 5 beschrieben.

5 Lärmschutzmaßnahmen

Zur Einhaltung der Innenraumpegel in schutzbedürftigen Räumen nach *DIN 4109-1* [7] empfiehlt sich die Festsetzung von Lärmpegelbereichen. Aktive Lärmschutzmaßnahmen werden ausgeschlossen, da planerische Möglichkeiten bestehen die Anforderungen an Orientierungswerte und Immissionsgrenzwerte zu erfüllen. Der Immissionsgrenzwert TAG der *16. BImSchV* [5] für allgemeine Wohngebiete wird lediglich in einen Abstand von ca. 20 m zu Fahrbahn der Straße *Ellernbrook (K 30)* überschritten. Der Orientierungswert TAG des *Beiblattes zur DIN 18005* [4] wird ab einem Abstand von ca. 40 m zur Fahrbahn eingehalten. Im Beurteilungszeitraum NACHT wird der Immissionsgrenzwert der *16. BImSchV* [5] innerhalb des Geltungsbereichs unterschritten. Am *Lutterbeker Weg* werden keine Überschreitungen der Orientierungswerte oder Immissionsgrenzwerte festgestellt.

Die Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels erfolgte nach Vorgaben der *DIN 4109-2* [8]. Für die Baufelder entlang des *Lutterbeker Weges* ist der Beurteilungspegel NACHT maßgeblich, da die entsprechend der *DIN 4109-2* [8] zu bildende Differenz zwischen den Beurteilungspegeln TAG und NACHT jeweils unter 10 dB(A) liegt. Für die Bemessung der Lärmpegelbereiche der Baufelder entlang des *Ellernbrooks (K 30)* wird der maßgebliche Außenlärmpegel auf der Grundlage der Beurteilungspegel TAG gebildet.

Die grafische Darstellung der Festsetzungen erfolgt in **Anhang 3.1**.

- Zur Einhaltung unbedenklicher Innenraumpegel in schutzbedürftigen Räumen für die der Straße *Ellernbrook (K 30)* zugewandten und seitlich an diese anschließenden Außenfassaden in der Fläche mit der Bezeichnung **LPB III** sind die erforderlichen Schalldämmmaße der Außenbauteile entsprechend des Lärmpegelbereiches III der *DIN 4109-1* [7] in allen Geschossen vorzusehen.
- In den mit **LPB III** gekennzeichneten Bereichen sollten besonders schutzbedürftige Räume nicht an den der Straße *Ellernbrook (K 30)* zugewandten Fassaden angeordnet werden. Werden dort dennoch besonders schutzbedürftige Räume angeordnet, wird der Einsatz schalldämmender Lüftungselemente empfohlen.

In Tabelle 3.1 werden die erforderlichen Schalldämmmaße des jeweiligen Lärmpegelbereiches in Abhängigkeit der Raumnutzung genannt.

6 Zusammenfassung und Empfehlung

6.1 Aufgabenstellung

In der Gemeinde Stein ist die Entwicklung des B-Planes Nr. 14 „südlich Ellernbrook, östlich Lutterbeker Weg“ vorgesehen. Geplant ist ein allgemeines Wohngebiet (WA) auf der Fläche im südlichen Gemeindegebiet.

Der Geltungsbereich des B-Planes Nr. 14 liegt im Einflussbereich des Verkehrslärms des *Ellernbrook (K 30)* sowie des *Lutterbeker Weges*. Mit dieser lärmtechnischen Untersuchung waren die Auswirkungen des Verkehrslärms auf die geplanten schutzbedürftigen Nutzungen darzulegen und Empfehlungen zu den gegebenenfalls erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm auszusprechen.

6.2 Zusammenfassung

Die Berechnungen zeigten Beurteilungspegel bis 61 dB(A) im Beurteilungszeitraum TAG und bis 49 dB(A) im Beurteilungszeitraum NACHT. Der Orientierungswert des *Beiblattes 1 der DIN 18005* [4] für den Beurteilungszeitraum TAG von 55 dB(A) wird in einem Abstand von ca. 40 m zu der Fahrbahn der Straße *Ellernbrook (K 30)* unterschritten. Der Immissionsgrenzwert der *16. BImSchV* [5] von 49 dB(A) wird im Abstand von ca. 20 m zur Fahrbahn unterschritten. Für Außenwohnbereiche (Gärten) liegt dieser Abstand bei ca. 30 m, so dass im nördlichen Geltungsbereich die angestrebte Aufenthaltsqualität nicht erreicht wird. Da sich die Außenwohnbereiche allerdings voraussichtlich nach Süden ausrichten werden, ist die Überschreitung im nördlichsten Bereich als unkritisch anzusehen.

Der Orientierungswert des *Beiblattes 1 der DIN 18005* [4] für den Beurteilungszeitraum NACHT von 45 dB(A) wird im Abstand von ca. 30 zur Fahrbahn der Straße *Ellernbrook (K 30)* unterschritten. Der Immissionsgrenzwert der *16. BImSchV* [5] von 49 dB(A) wird innerhalb des gesamten Geltungsbereichs unterschritten.

Entsprechend der Ausführungen im Abschnitt 3.2 werden ab einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 55 dB(A) erhöhte Anforderungen an die verwendeten Außenbauteile von Gebäuden gestellt. **Die Festsetzung von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109-1 ist hier folglich notwendig.** Die Lärmpegelbereiche wurden im Abschnitt 5 beschrieben. Aktive Lärmschutzmaßnahmen werden ausgeschlossen, da sie der städtebaulichen Zielsetzung zum *Ellernbrook (K 30)* widersprechen und anderweitige planerische Lösungsmöglichkeiten, wie z.B. die Lage der Baugrenzen, zur Einhaltung mindestens der Immissionsgrenzwerte bestehen.

6.3 Empfehlung

Zum Schutz der Bebauung im Geltungsbereich des B-Planes Nr. 14 ist die Festsetzung von Lärmpegelbereichen nach *DIN 4109-1* [7] erforderlich. Im Folgenden wird ein Vorschlag zur Festsetzung genannt. Die Texte beziehen sich auf die Flächen mit der Umgrenzung für besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des *BImSchG* [9] gemäß der Darstellung im **Anhang 3.1**.

Im Feld mit der Bezeichnung LPB III ist zur Einhaltung unbedenklicher Innenraumpegel in schutzbedürftigen Räumen im Sinne der DIN 4109-1 das erforderliche Schalldämmmaß der Außenbauteile gemäß Lärmpegelbereich III der DIN 4109-1 für alle der Straße Ellernbrook (K 30) zugewandten und senkrecht zu diesen liegenden Fassaden vorzusehen.

Die betroffenen Fassaden sind in Abhängigkeit der Raumnutzung auszuführen (siehe Tabelle 1, DIN 4109-1). Beim Lärmpegelbereich III der DIN 4109-1 beträgt das erforderliche Schalldämmmaß der Außenbauteile an Wohnräumen mindestens $R'_{w,res} = 30$ dB.

Die Schalldämmmaße sind durch alle Außenbauteile eines Raumes gemeinsam zu erfüllen und in Abhängigkeit des Verhältnisses der Außenwandfläche zur Grundfläche gegebenenfalls mit Korrekturfaktoren zu versehen (siehe DIN 4109-2, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen).

Die Berechnung des zu erbringenden bewerteten Schalldämmmaßes der Umfassungsbauteile eines Raumes ist jeweils für das tatsächliche Objekt durch einen Sachverständigen (Architekt, Bauphysiker) zu berechnen.

Ausnahmen von den Festsetzungen können zugelassen werden, soweit durch einen Sachverständigen nachgewiesen wird, dass geringere Maßnahmen ausreichen.

Zusätzliche Hinweise:

Die Festsetzung von LPB I und LPB II ist nicht erforderlich, da durch die Erfüllung der Anforderungen der *Energieeinsparverordnung (EnEV)* ausreichende Schalldämmmaße erreicht werden.

Aufgestellt: Neumünster, 20. November 2017



i.A. Katharina Schlotfeldt
Dipl.-Ing. (FH)

Wasser- und Verkehrs- Kontor



ppa. Michael Hinz



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
BERATENDE INGENIEURE BEHREND & KRÜGER
Havelstraße 33 • 24539 Neumünster
Tel.: 04321-260 27-0 Fax: 04321-260 27-99

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] „Baugesetzbuch,“ 1998.
- [2] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., *DIN 18005-1*, 2002.
- [3] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., *DIN 18005-1, Beiblatt 1*, 1987.
- [4] BGBl. I S.1036, *Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des BImSchG - 16.BImSchV*, 12.06.1990.
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90*, 1990.
- [6] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., *DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen*, 2016.
- [7] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., *DIN 4109-2, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen*, 2016.
- [8] BGBl. I S.3830, *Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG*, 26.09.2002.
- [9] „Baunutzungsverordnung,“ 1990/2017.

Gemeinde Stein, B-Plan Nr. 14
 Lärmtechnische Untersuchung, Verkehrslärm nach DIN 18005
Emissionsberechnung Straße - Analyse 2017

Legende

Straße		Straßenname
Abschnitt		Abschnitt
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
M Tag	Kfz/h	durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke Tag
p Tag	%	Schwerverkehrsanteil Tag
M Nacht	Kfz/h	durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke Nacht
p Nacht	%	Schwerverkehrsanteil Nacht
vPkw Tag	km/h	zul. Geschwindigkeit Pkw Tag
vPkw Nacht	km/h	zul. Geschwindigkeit Pkw Nacht
vLkw Tag	km/h	zul. Geschwindigkeit Schwerverkehr Tag
vLkw Nacht	km/h	zul. Geschwindigkeit Schwerverkehr Nacht
D Stg	dB(A)	Zuschlag für Steigung
DStro	dB(A)	Zuschlag für Straßenoberfläche
D Refl	dB(A)	Zuschlag für Mehrfachreflexionen
LmE Tag	db(A)	Emissionspegel Tag
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel Nacht



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
 INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
 BERATUNG INGENIEURE BEREND & BRÜCKER
 ■ ■ ■ ■ ■
 Havelstraße 33 • 24539 Neumünster
 Telefon: 04321.260 270 • Telefax: 04321.260 27 99
 www.wvk.ch • info@wvk.ch

Gemeinde Stein, B-Plan Nr. 14
 Lärmtechnische Untersuchung, Verkehrslärm nach DIN 18005
Emissionsberechnung Straße - Analyse 2017

Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	M Tag Kfz/h	p Tag %	M Nacht Kfz/h	p Nacht %	vPkw Tag km/h	vPkw Nacht km/h	vLkw Tag km/h	vLkw Nacht km/h	D Stg dB(A)	DStro dB(A)	D Refl dB(A)	LmE	LmE
														Tag db(A)	Nacht dB(A)
Ellernbrook (K 30)	Ost	1680	102	3,7	6	2,9	50	50	50	50	0,0	0,0	0,0	53,4	40,6
Ellernbrook (K 30)	West	1680	102	3,7	6	2,9	30	30	30	30	0,0	0,0	0,0	50,9	38,2
Lutterbeker Weg		576	34	2,1	4	2,1	50	50	50	50	0,0	0,0	0,0	47,7	38,4



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
 INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
 BERATUNG INGENIEUR BÜRO & ARCHITECT
 ■ ■ ■ ■ ■
 Havelstraße 33 • 24539 Neumünster
 Telefon: 04321.260 270 • Telefax: 04321.260 27 99
 www.wvk.ch • info@wvk.ch

Gemeinde Stein, B-Plan Nr. 14
 Lärmtechnische Untersuchung, Verkehrslärm nach DIN 18005
Emissionsberechnung Straße - Prognose 2030

Legende

Straße		Straßenname
Abschnitt		Abschnitt
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
M Tag	Kfz/h	durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke Tag
p Tag	%	Schwerverkehrsanteil Tag
M Nacht	Kfz/h	durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke Nacht
p Nacht	%	Schwerverkehrsanteil Nacht
vPkw Tag	km/h	zul. Geschwindigkeit Pkw Tag
vPkw Nacht	km/h	zul. Geschwindigkeit Pkw Nacht
vLkw Tag	km/h	zul. Geschwindigkeit Schwerverkehr Tag
vLkw Nacht	km/h	zul. Geschwindigkeit Schwerverkehr Nacht
D Stg	dB(A)	Zuschlag für Steigung
DStro	dB(A)	Zuschlag für Straßenoberfläche
D Refl	dB(A)	Zuschlag für Mehrfachreflexionen
LmE Tag	db(A)	Emissionspegel Tag
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel Nacht

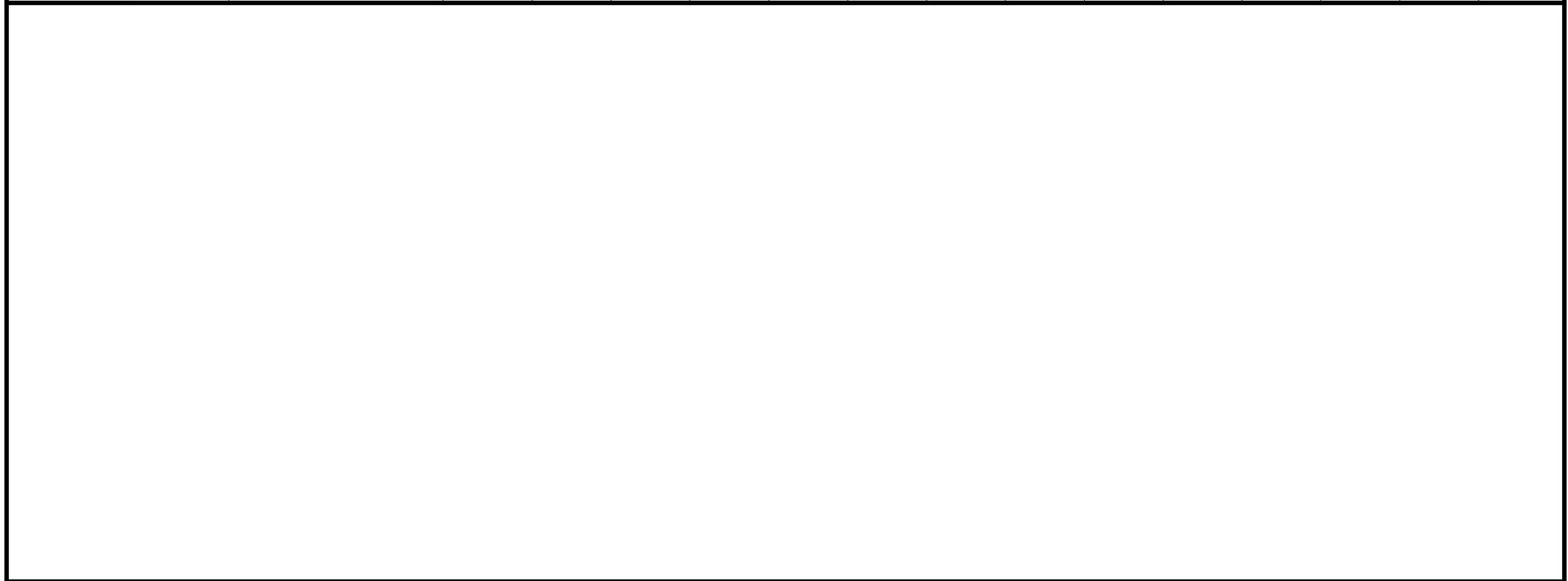


WASSER- UND VERKEHRS-KONTOR
 INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
 BERATENDE INGENIEURE BEHREND & KRÜGER

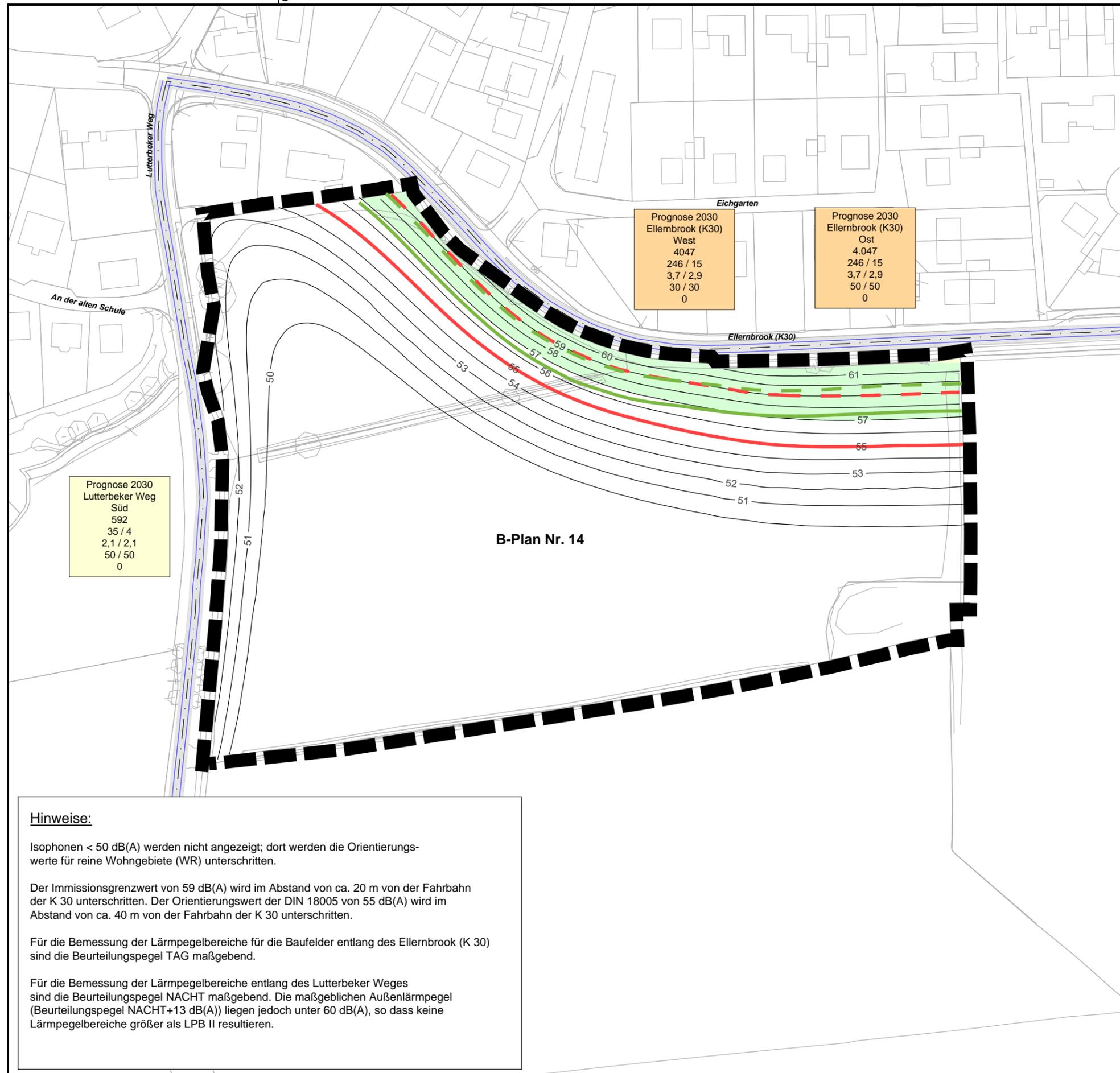
Havelstraße 33 • 24539 Neumünster
 Telefon: 04321. 260 270 • Telefax: 04321. 260 27 99
 www.wvk.sh • info@wvk.sh

Gemeinde Stein, B-Plan Nr. 14
 Lärmtechnische Untersuchung, Verkehrslärm nach DIN 18005
Emissionsberechnung Straße - Prognose 2030

Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	M Tag Kfz/h	p Tag %	M Nacht Kfz/h	p Nacht %	vPkw Tag km/h	vPkw Nacht km/h	vLkw Tag km/h	vLkw Nacht km/h	D Stg dB(A)	DStro dB(A)	D Refl dB(A)	LmE	LmE
														Tag db(A)	Nacht dB(A)
Ellernbrook (K 30)	Ost	4047	246	3,7	15	2,9	50	50	50	50	0,0	0,0	0,0	57,2	44,5
Ellernbrook (K 30)	West	4047	246	3,7	15	2,9	30	30	30	30	0,0	0,0	0,0	54,8	42,1
Lutterbeker Weg		592	35	2,1	4	2,1	50	50	50	50	0,0	0,0	0,0	47,8	38,4



3582500



3582500

Legende

--- Geltungsbereich

Schallquellen

--- Straßen - Achse

--- Straße - Emissionslinie

--- Straße - Fahrbahn

ORW DIN 18005 / IGW 16. BImSchV

--- Orientierungswert WA, Tag, 55 dB(A)

--- Orientierungswert WA, Tag, Außenwohnbereich

--- Immissionsgrenzwert WR, WA, Tag, 59 dB(A)

--- Immissionsgrenzwert WR, WA, Tag, Außenwohnbereich

Bemessung Nr., Straßenname Abschnitt DTV [Kfz/24h] Mt / Mn [Kfz/h] pt / pn [%] Geschwindigkeit Pkw / Lkw [km/h] Korrektur Straßenoberfläche [dB(A)]	Maßgeblicher Außenlärmpegel bereiche in dB(A)	Lärmpegel- bereiche DIN 4109-1
	≤ 60	LPB III
	60 < ≤ 65	LPB IV
	65 < ≤ 70	LPB V
	70 < ≤ 75	LPB VI
	75 <	LPB VI

Maßstab 1:1500**Bearbeiter:**

Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH
Havelstraße 33 - 24539 Neumünster
Tel.: 04321 / 260 27-0 - Fax.: 04321 / 260 27-99
internet: www.wvk.sh - email: info@wvk.sh

*Gemeinde Stein, B-Plan Nr. 14
"südlich Ellernbrook, östlich Lutterbeker Weg"
Lärmtechnische Untersuchung
Verkehrslärm nach DIN 18005*

Anhang:**2.1**

**Situation ohne aktive Lärmschutzmaßnahmen
- Prognose 2030, +4% und +2.300 aus Wendtorf -**

Ausbreitungsberechnung
Beurteilungszeitraum TAG 06.00 bis 22.00 Uhr
Berechnungshöhe: 8,0 m / 2,0 m über Gelände
Berechnungsraster: 2m x 2m

Aufgestellt: Neumünster, 20. November 2017
Projekt-Nr.: 117.2461
Bearbeiter: K. Schlotfeldt, M. Hinz

Hinweise:

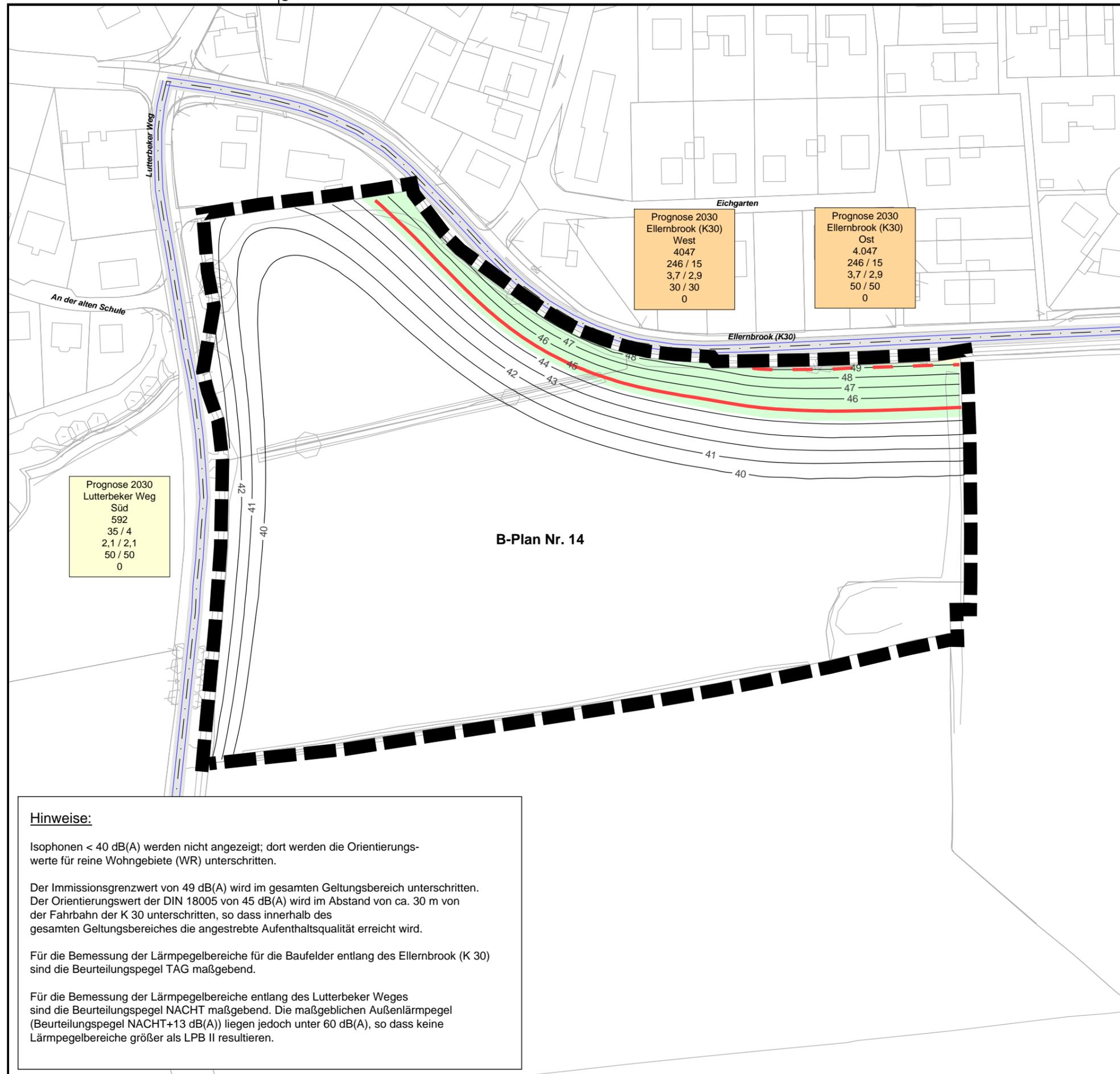
Isophonen < 50 dB(A) werden nicht angezeigt; dort werden die Orientierungswerte für reine Wohngebiete (WR) unterschritten.

Der Immissionsgrenzwert von 59 dB(A) wird im Abstand von ca. 20 m von der Fahrbahn der K 30 unterschritten. Der Orientierungswert der DIN 18005 von 55 dB(A) wird im Abstand von ca. 40 m von der Fahrbahn der K 30 unterschritten.

Für die Bemessung der Lärmpegelbereiche für die Baufelder entlang des Ellernbrook (K 30) sind die Beurteilungspegel TAG maßgebend.

Für die Bemessung der Lärmpegelbereiche entlang des Lutterbeker Weges sind die Beurteilungspegel NACHT maßgebend. Die maßgeblichen Außenlärmpegel (Beurteilungspegel NACHT+13 dB(A)) liegen jedoch unter 60 dB(A), so dass keine Lärmpegelbereiche größer als LPB II resultieren.

3582500



3582500

Legende

--- Geltungsbereich

Schallquellen

--- Straßen - Achse

— Straße - Emissionslinie

— Straße - Fahrbahn

ORW DIN 18005 / IGW 16. BImSchV

— Orientierungswert (Verkehr) WA, Nacht, 45 dB(A)

- - - Immissionsgrenzwert WR, WA, Nacht, 49 dB(A)



Bemessung Nr., Straßenname Abschnitt DTV [Kfz/24h] Mt / Mn [Kfz/h] pt / pn [%] Geschwindigkeit Pkw / Lkw [km/h] Korrektur Straßenoberfläche [dB(A)]	Maßgeblicher Außenlärmpegel bereiche in dB(A)	Lärmpegel- bereiche DIN 4109-1
	≤ 60	LPB III
	60 < ≤ 65	LPB IV
	65 < ≤ 70	LPB V
	70 < ≤ 75	LPB VI
	75 <	LPB VI

Maßstab 1:1500**Bearbeiter:**

Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH
 Havelstraße 33 - 24539 Neumünster
 Tel.: 04321 / 260 27-0 - Fax.: 04321 / 260 27-99
 internet: www.wvk.sh - email: info@wvk.sh

*Gemeinde Stein, B-Plan Nr. 14
 "südlich Ellernbrook, östlich Lutterbeker Weg"
 Lärmtechnische Untersuchung
 Verkehrslärm nach DIN 18005*

Anhang:**2.2**

**Situation ohne aktive Lärmschutzmaßnahmen
 - Prognose 2030, +4% und +2.300 aus Wendtorf -**

Ausbreitungsberechnung
 Beurteilungszeitraum NACHT 22.00 bis 06.00 Uhr
 Berechnungshöhe: 8,0 m über Gelände
 Berechnungsraster: 2m x 2m

Aufgestellt: Neumünster, 20. November 2017
 Projekt-Nr.: 117.2461
 Bearbeiter: K. Schlotfeldt, M. Hinz

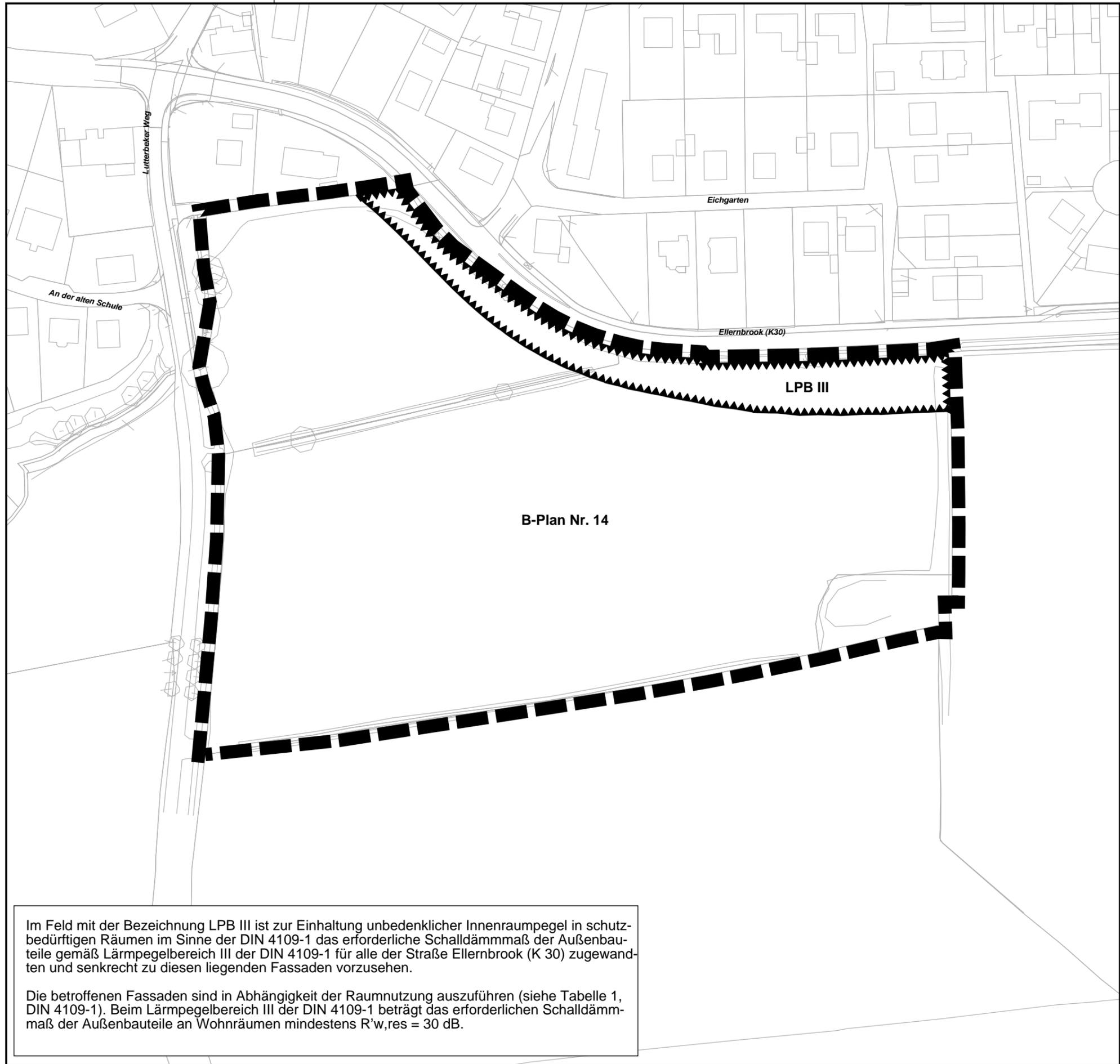
Hinweise:

Isophonen < 40 dB(A) werden nicht angezeigt; dort werden die Orientierungswerte für reine Wohngebiete (WR) unterschritten.

Der Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) wird im gesamten Geltungsbereich unterschritten. Der Orientierungswert der DIN 18005 von 45 dB(A) wird im Abstand von ca. 30 m von der Fahrbahn der K 30 unterschritten, so dass innerhalb des gesamten Geltungsbereiches die angestrebte Aufenthaltsqualität erreicht wird.

Für die Bemessung der Lärmpegelbereiche für die Baufelder entlang des Ellernbrook (K 30) sind die Beurteilungspegel TAG maßgebend.

Für die Bemessung der Lärmpegelbereiche entlang des Lutterbeker Weges sind die Beurteilungspegel NACHT maßgebend. Die maßgeblichen Außenlärmpegel (Beurteilungspegel NACHT+13 dB(A)) liegen jedoch unter 60 dB(A), so dass keine Lärmpegelbereiche größer als LPB II resultieren.

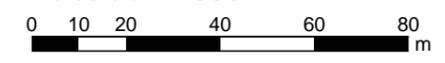


Legende

- Geltungsbereich
- Umgr€nung der Fl€chen f€r besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz vor sch€dlichen Umwelt-einwirkungen im Sinne des BImSchG (§9 Abs. 1 Nr. 24 und Abs. 4 BauGB)



Maßstab 1:1500



Bearbeiter:



Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH
 Havelstraße 33 - 24539 Neumünster
 Tel.: 04321 / 260 27-0 - Fax.: 04321 / 260 27-99
 internet: www.wvk.sh - email: info@wvk.sh

*Gemeinde Stein, B-Plan Nr. 14
 "südlich Ellernbrook, östlich Lutterbeker Weg"
 Lärmtechnische Untersuchung
 Verkehrslärm nach DIN 18005*

Anhang: 3.1

Empfohlene Festsetzungen

- Verkehrslärm -

Im Feld mit der Bezeichnung LPB III ist zur Einhaltung unbedenklicher Innenraumpegel in schutzbedürftigen Räumen im Sinne der DIN 4109-1 das erforderliche Schalldämmmaß der Außenbauteile gemäß Lärmpegelbereich III der DIN 4109-1 für alle der Straße Ellernbrook (K 30) zugewandten und senkrecht zu diesen liegenden Fassaden vorzusehen.

Die betroffenen Fassaden sind in Abhängigkeit der Raumnutzung auszuführen (siehe Tabelle 1, DIN 4109-1). Beim Lärmpegelbereich III der DIN 4109-1 beträgt das erforderlichen Schalldämmmaß der Außenbauteile an Wohnräumen mindestens $R'_{w,res} = 30$ dB.

Aufgestellt: Neumünster, 20. November 2017
 Projekt-Nr.: 117.2461
 Bearbeiter: K. Schlotfeldt, M. Hinz