



**Schalltechnisches Gutachten
zur 8. Änderung des Bebauungsplan Nr. 21
der Stadt Varel**

Untersuchungen durchgeführt im Auftrag:

Stadt Varel Fachbereich 4 Planung und Bau, Zum Jadebusen 20, 26316 Varel

Dieses Gutachten umfasst insgesamt 16 Seiten und
einen Anhang mit 4 Karten und Tabellen.

Gutachten Nr.: 2020 / 0211

Oldenburg, 17. Dezember 2020

Bearbeiter:

(M. Sc. Christian Schröder)

(Dr. rer. nat. Christian Nocke)



Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Zusammenfassung	3
2	Auftraggeber	3
3	Normen, Richtlinien, Literatur und Angaben zum Gutachten	4
4	Plangebiet	5
5	Immissionsorte	5
5.1	Bewertungsgrundlage für Immissionen	5
6	Berechnung und Bewertung der Immissionen	7
6.1	Straßenverkehrslärm	8
6.2	Weitere Schallquellen	9
6.3	Berechnungsergebnisse	9
6.4	Lärmpegelbereiche	11
7	Schallschutzmaßnahmen	11
7.1	Aktiver Schallschutz	11
7.2	Ausrichtung schutzbedürftiger Räume und passiver Schallschutz	12
8	Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan	13
9	Zusammenfassung	15
10	Qualität der Prognose	15
11	Anhang mit Lärmkarten	16



1 Aufgabenstellung und Zusammenfassung

Die *Stadt Varel* plant die Aufstellung des Bebauungsplans 21, 8. Änderung auf den Flurstücken 239/1, 239/54, 240/59 und 240/60 der *Stadt Varel*. Durch die östlich angrenzende Kreisstraße K110 ist das Gebiet mit Verkehrslärmimmissionen belastet. Die vorliegende Untersuchung dient der Einordnung der bestehenden Lärmsituation. Im Rahmen des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens werden die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 [7] im Plangebiet ermittelt und Lärmpegelbereiche festgelegt (siehe Ziffer 6.3, 6.4 sowie Anhang D dieses Gutachtens). Weiterhin sind Empfehlungen für den Schallschutz zukünftiger Nutzungen mit Gebäuden (Wohnen, Büroräume und ähnliches) aufgeführt (siehe Ziffer 7 und Ziffer 8 dieses Gutachtens). Da sich im Plangebiet und der näheren Umgebung nach vorliegenden Planunterlagen [11] ausschließlich Wohngebäude, jedoch keine lärmintensiven Gewerbebetriebe befinden, basieren die Festsetzungen der Lärmpegelbereiche auf Schallimmissionen auf Annahmen zur Verkehrsentwicklung auf der Kreisstraße K110 bis zum Jahr 2035 herleitend auf der Verkehrszählung des Straßenbauamts Aurich aus dem Jahr 2000 [12].

Die unter Ziffer 8 zusammengefassten Empfehlungen für Festsetzungen in einen Bebauungsplan im Gebiet südlich des *Vareler Rathaus II* zwischen Kreisstraße K110 *Zum Jadebusen* und Ulmenstraße der *Stadt Varel* gewährleisten im Plangebiet einen ausreichenden Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm für Neubauten bzw. baugenehmigungspflichtige Änderungen den vorhandenen schutzbedürftigen Räumen im Sinne der DIN 4109 [7].

2 Auftraggeber

Stadt Varel Fachbereich 4 Planung und Bau, Zum Jadebusen 20, 26316 Varel



3 Normen, Richtlinien, Literatur und Angaben zum Gutachten

- [1] BImSchG, Bundesimmissionsschutzgesetz, in der Fassung vom 17. 05. 2013 (BGBl. I. S.1274)
 - [2] Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz TA Lärm, gültig ab dem 09.06.2017 inkl. Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm, Aktenzeichen IG I 7 - 501-1/2, Bundesministerium
 - [3] 16. BImSchV, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
 - [4] DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
 - [5] Beiblatt 1 zu DIN 18005 Berechnungsverfahren und schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
 - [6] ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien", Oktober 1999
 - [7] DIN 4109 Teil 1 und 2, Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
 - [8] Richtlinie zur Berechnung von Schallimmissionen von Schienenwegen, Schall 03, 2014
 - [9] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen -RLS 90-, 1990
 - [10] Baugesetzbuch in der Fassung vom 20. 07. 2017 (BGBl. I S. 2808)
vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt:
 - [11] Lageplan des Plangebiets, sowie Angaben des Auftraggebers, Stand Oktober 2020
- Sonstiges:
- [12] Verkehrszählung 2000, Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr Geschäftsbereich Aurich, (vormals: Straßenbauamt Aurich)



4 Plangebiet

Das Plangebiet umfasst die Flurstücke 239/1, 239/54, 240/59 und 240/60 liegt im Nordwesten der *Stadt Varel*. Östlich grenzt das Plangebiet an die Kreisstraße K110 - Zum Jadebusen. In Folge dessen ist das Gebiet durch Straßenverkehrslärm belastet.

5 Immissionsorte

Eine gesonderte Betrachtung von einzelnen Immissionsorten erfolgt nicht, da nach Abstimmung mit der Stadt Varel ausschließlich die Festlegung von maßgeblichen Außenlärmpegeln nach DIN 4109 [7] im Plangebiet sowie eine Gebietseinstufung vorgesehen ist.

Weiterhin sind nach vorliegenden Planunterlagen [11] weder durch die geplante Nutzung relevante Schallemissionen aus dem Plangebiet in die umgebende Wohnbebauung zu erwarten.

5.1 Bewertungsgrundlage für Immissionen

Die Bewertung der Schallimmissionen bei der städtebaulichen Planung erfolgt nach Ziffer 1.2 des Beiblatts 1 zu DIN 18005 [5] unter der Abwägung zwischen den Anforderungen des Immissionsschutzes an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung bzw. bebaubaren Flächen, auf denen schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 [7] errichtet werden dürfen, und anderen Belangen.

In Abhängigkeit von der speziellen örtlichen Situation kann eine Unterschreitung der Orientierungswerte sinnvoll (z.B. zum Schutz besonders schutzbedürftiger Nutzungen) oder besonders in vorbelasteten Gebieten auch eine Überschreitung nötig sein. Hierzu wird unter Ziffer 1.2 des Bbl. 1 zu DIN 18005 [5] ausgeführt:

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu



verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange [...] zu einer Zurückstellung des Schallschutzes führen. [...]

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei [...] bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen zwischen Wohn- und Gewerbegebieten, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Bei der Würdigung einer Überschreitung sollte auch der Hinweis des Bbl. 1 zu DIN 18005 [5] mitberücksichtigt werden, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. Da im Plangebiet die Errichtung von Gebäuden mit Wohnnutzung vorgesehen ist, werden nachfolgend zur Bewertung die Orientierungswerte nach Bbl. 1 zu DIN 18005 [5] für allgemeine Wohngebiete (WA) zugrunde gelegt. Nach vorliegenden Planunterlagen ist im Plangebiet ausschließlich mit Schallimmissionen durch Verkehr und nicht durch Gewerbebetriebe zu rechnen.

Der Bewertung von Schallimmissionen durch Verkehrslärm an schutzbedürftiger Bebauung im Plangebiet sind daher die Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 [5] für allgemeine Wohngebiete (WA) von

- 55 dB(A) bezogen auf 16 Stunden in der Zeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr (Tagzeit),
- 45 dB(A) bezogen auf 8 Stunden in der Zeit von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (Nachtzeit)

zugrunde zu legen.

Diese Orientierungswerte stellen einen Anhaltspunkt für die Beurteilung von Schallimmissionen in der Bauleitplanung dar. Die Orientierungswerte sind anzuwenden:



- Bei der Planung von Neubauten mit schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Wohn und Büroräume)
- Bei der Neuplanung von Flächen & Einrichtungen von den Schallemissionen auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen ausgehen könnten.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine Aufgabenstellung gemäß dem ersten Punkt.

6 Berechnung und Bewertung der Immissionen

Sämtliche Berechnungen zur Schallausbreitung werden mit einer kommerziell erhältlichen Prognosesoftware (*CadnaA*, Firma *Datakustik*, Gilching, Version 2020) durchgeführt. Dieses Rechenprogramm arbeitet richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Rechenmodells. Die Zerlegung komplexer Schallquellen in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit von den Abstandsverhältnissen erfolgt automatisch. Dabei werden z.T. mehrere hundert Schallquellen erzeugt. Die vollständige Dokumentation der Berechnungen umfasst eine erhebliche Datenmenge. Auf die vollständige Wiedergabe der Rechenprotokolle wird daher üblicherweise verzichtet. Im Anhang E sind die Tabellen mit den Einstellungen der Eingangsparameter aufgeführt.

Die Berechnung erfolgt entsprechend der Vorgaben unter Ziffer 4.4.5 des Teils 2 der DIN 4109 [7] sowie der DIN 18005 [4]. Bei der Schallausbreitungsrechnung für Bebauungspläne wird von rein geometrischer Schallausbreitung ohne Abschirmung, Absorption und Reflexion im Plangebiet ausgegangen.

Zur Bewertung der Belastung durch Schallimmissionen für schutzbedürftige Nutzungen im Sinne der DIN 4109 [7] im Plangebiet werden nachfolgend die Orientierungswerte für die Städtebauliche Planung aus Bbl. 1 zu DIN 18005 [5], herangezogen (siehe Ziffer 5 dieses Gutachtens).

Aus den Ergebnissen werden unter Ziffer 6.4 die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 [7] berechnet, und daraus die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [7] abgeleitet. In den Lärmkarten der Anhänge B und C sind die Schallimmissionen



durch den gesamten Verkehrslärm im Plangebiet getrennt für den Tages- und den Nachtzeitraum der TA Lärm [2] dargestellt.

6.1 Straßenverkehrslärm

Das Plangebiet ist mit Schallimmissionen durch den Straßenverkehr belastet. Die maßgeblichen Quellen für Straßenverkehrslärm im Plangebiet ist die nahe gelegene Kreisstraße 110 - Zum Jadebusen.

Basierend auf Zählenden des Straßenbauamts Aurich [12] wurde der Emissionspegel $L_{m,E}$ gemäß RLS 90 [9] mit dem unter Ziffer 6 dieses Gutachtens angegebenen Rechenprogramm berechnet und eine Schallausbreitungsrechnung entsprechend Gl. 5 in [9] separat für Tages- und Nachtzeitraum gemäß Gl. 1 und Gl. 2 der 16. BIm-SchV [3] durchgeführt.

Die mittlere tägliche Verkehrsstärke der K110 an der Zählstelle 2514 5880, betrug im Jahr 2000 gemäß der Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Geschäftsbereich Aurich [12] DTV = 5.938 Kfz/24 h mit einem Schwerverkehrs-Anteil von $p = 2,7\%$. Bei einer angenommenen Zunahme des Straßenverkehrs um 1% pro Jahr steigt die mittlere Verkehrsstärke auf ca. DTV = 8.412 Kfz / 24h im Jahr 2035. Für die weitere Berechnung wird daher von einer mittleren Verkehrsstärke von DTV = 8.500 Kfz / 24h für die Kreisstraße K110 ausgegangen.

Der Verkehrslärm wurde entsprechend RLS 90 [9] als Linienquelle 0,5 m über der Fahrbahnoberfläche in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt, hierbei war die zulässige Höchstgeschwindigkeit für den relevanten Abschnitt der Kreisstraße K110 mit 50 km/h angesetzt.

Die Eingangsparameter der Berechnungen nach RLS 90 [9] und die so ermittelten Emissionspegel $L_{m,E}$ sind in der folgenden Tabelle 1 in Übersicht dargestellt.

Tabelle 1: Straßenverkehrslärm – Eingangsparameter der Berechnungen nach RLS 90 [9] sowie die resultierenden Emissionspegel $L_{m,E}$ (Vorbelastung).

Bezeichnung	ID	$L_{m,E}$		Zählenden		zul. Geschw.		Straßenoberfl.		Steig.
		Tag	Nacht	M	SV-Anteil	Pkw	Lkw	D_{StrO}	Art	%
		dB(A)	dB(A)	DTV	%	km/h	km/h	dB		
Zum Jadebusen K110	Str_01	59,8	52,4	8.500	2,7	50		0,0	1	0,0



6.2 Weitere Schallquellen

Nach vorliegenden Planunterlagen [11] sind weder im Plangebiet noch in der unmittelbaren Umgebung lärmintensive Gewerbebetriebe angesiedelt. Im Vergleich mit den Schallimmissionen durch Straßenverkehr (siehe Ziffer 6.1 dieses Gutachtens) sind die in der Umgebung des Plangebiets vorhandenen Nutzungen aufgrund ihrer Art oder ihrer Entfernung zum Plangebiet als nicht immissionsrelevant anzusehen.

6.3 Berechnungsergebnisse

In den Anhängen B und C sind die Schallimmissionen durch die Straßenverkehrsräusche für den Tages- und Nachtzeitraum dargestellt. Bei der Berechnung wurde die Schallabschirmung durch Bestandsbebauung entlang der Kreisstraße 110 nicht berücksichtigt. Dieses Vorgehen dient der Absicherung der Prognose.

Eine Überschreitung der Orientierungswerte von 55 dB(A) für allgemeine Wohngebiete tritt entlang der Kreisstraße 110 bis ca. 48 m Abstand zur Fahrbahnmitte auf.

Im Nachtzeitraum werden die Orientierungswerte von 45 dB(A) für allgemeine Wohngebiete im Abstand bis zu ca. 68 m zur Fahrbahnmitte überschritten.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BimSchV für reine und allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden tagsüber bis zu einem Abstand von ca. 56 m zur Fahrbahnmitte und nachts bis zu einem Abstand von ca. 77 m zur Fahrbahnmitte überschritten.

Aufgrund der Überschreitungen sind Schallschutzmaßnahmen festzusetzen, siehe Ziffer 7.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich aus dem Beurteilungspegel L_r der jeweiligen Lärmart (hier nur Straße) zuzüglich der unter Ziffer 4.4.5 der DIN 4109-2 [7] genannten Zuschläge für die einzelnen Lärmarten. Der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel $L_{a,res}$ ergibt sich wiederum gemäß Berechnungsvorschrift unter Ziffer 4.4.5.7 in DIN 4109-2 [7] aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln der einzelnen



Lärmarten. Hierbei ist zu beachten, dass die ggf. zu vergebenden Zuschläge für den Nachtzeitraum jeder einzelnen Lärmart zuzuschlagen sind, der Zuschlag von +3 dB jedoch nur einmal dem Summenpegel zu vergeben ist.

Da der Unterschied zwischen den rechnerisch ermittelten Beurteilungspegeln für den Tag- und den Nachtzeitraum nicht mehr als 10 dB(A) beträgt, werden die nachfolgend aufgeführten Zuschläge gemäß DIN 4109-2 [7] auf die einzelnen Lärmarten angewendet:

Straßenverkehr

Zuschlag von +10 dB(A) auf den Nachtwert des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2 [7].

Außenlärmpegel

Nach Summation gemäß Ziffer 4.4.5.7 der DIN 4109-2 [7] der aus den einzelnen Lärmarten resultierende maßgebliche Außenlärmpegel $L_{a,i}$ wurde, ebenfalls nach Ziffer 4.4.5.7 in DIN 4109-2 [7], sowohl auf den Tag- als auch den Nachtwert des Summenpegels $L_{a,res}$ ein Zuschlag von +3 dB(A) angewendet.

Mit den o.g. Zuschlägen ergeben sich im Plangebiet rechnerisch maßgebliche Außenlärmpegel zwischen $L_a = \underline{51 \text{ dB(A)}}$ und $L_a = \underline{70 \text{ dB(A)}}$ in 4,00 m Höhe tagsüber sowie $L_a = \underline{54 \text{ dB(A)}}$ und $L_a = \underline{72 \text{ dB(A)}}$ im Nachtzeitraum (s. Anhang D).

In 1,80 m Höhe ergeben sich mit den o.g. Zuschlägen im Plangebiet rechnerisch maßgebliche Außenlärmpegel zwischen $L_a = \underline{51 \text{ dB(A)}}$ und $L_a = \underline{70 \text{ dB(A)}}$ tagsüber sowie $L_a = \underline{54 \text{ dB(A)}}$ und $L_a = \underline{72 \text{ dB(A)}}$ im Nachtzeitraum. Gemäß Ziffer 4.4.5.1 der DIN 4109-2 [7] ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit maßgeblich, die die höhere Anforderung ergibt. In diesem Fall ergibt der Nachtzeitraum die höheren Anforderungen. Die sich nach DIN 4109-2 [7] ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel und die zugehörigen Lärmpegelbereiche sind in Anhang D dargestellt.



6.4 Lärmpegelbereiche

Die unter Ziffer 6.4 dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegel entsprechen den in der folgenden Tabelle 2 sowie in Anhang D dargestellten Lärmpegelbereichen nach DIN 4109-1 [7].

Tabelle 2: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a
VII	> 80
VI	76-80
V	71-75
IV	66-70
III	61-65
II	56-60
I	< 55

Im Plangebiet sind Lärmpegelbereiche I bis V vorhanden. Die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [7] sowie der Verlauf der Flächen gleichen Schallpegels sind ausgehend von der Höhe des 1. OG in 4,00 m in der Karte im Anhang D dargestellt.

7 Schallschutzmaßnahmen

Das Plangebiet wird maßgeblich durch Immissionen der Kreisstraße K110 belastet. Die überbebaubare Fläche des Plangebiets liegt aufgrund Ihrer Nähe zur Straße tagsüber in den Lärmpegelbereichen I bis IV und im Nachtzeitraum in den Lärmpegelbereichen I bis V nach DIN 4109 [7] (siehe Ziffer 6.4 dieses Gutachtens).

Im Folgenden werden Hinweise zum Schallschutz gegeben, die in die städtebauliche Abwägung einfließen und planungsrechtlich festgeschrieben werden können. Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 [5] sind Schallschutzmaßnahmen für die geplante Wohnbebauung im Plangebiet vorzusehen.

7.1 Aktiver Schallschutz

Bei Verwendung aktiver Schallschutzmaßnahmen, wären zum Schutz der Fassaden von Wohngebäuden Lärmschutzwände oder -wälle nötig, was bei Wällen zu einer



Reduzierung der bebaubaren Fläche des Plangebiets führt. Aufgrund der vorhandenen Bebauung entlang der Kreisstraße ist ein Lärmschutzwall entlang der Straße nicht praktikabel umsetzbar.

7.2 Ausrichtung schutzbedürftiger Räume und passiver Schallschutz

Durch eine geeignete Ausrichtung schutzbedürftiger Räume auf der lärmabgewandten Seite sind gemäß DIN 4109-1 [7] durch Eigenabschirmung der Gebäude bei offener Bebauung 5 dB geringere Immissionen zu erwarten. Da die Schallimmissionen im vorliegenden Fall überwiegend aus Richtung der Straße Zum Jadebusen einwirken, könnte bei geschlossener Bebauung (z.B. Reihenhäuser) mit einer Minderung der Immissionen um bis zu 10 dB durch Eigenabschirmung gerechnet werden.

Der exakte Nachweis des Schallschutzes gegen Außenlärm hat im Baugenehmigungsverfahren zu erfolgen. Es lassen sich die folgenden, unter Ziffer 8 dargestellten Empfehlungen ableiten:



8 Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan

Basierend auf den unter Ziffer 6 dargestellten Ergebnissen der Schallimmissionen im Plangebiet werden die folgenden Formulierungen für textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans vorgeschlagen:

- In den Lärmpegelbereichen III bis V sind an die Außenbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen Anforderungen bezüglich des Schallschutzes zu stellen. In Abhängigkeit von den dargestellten Lärmpegelbereichen dürfen die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen nicht unterschritten werden.

Die Berechnung der konkreten gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ im Genehmigungsverfahren erfolgt unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach der Gleichung:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \text{ "gemäß Teil 1 der DIN 4109-1 [7]}$$

Dabei ist L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach 4.5.5 von Teil 2 der DIN 4109 [7] (siehe Tabelle 2)

Tabelle 3: $K_{Raumart}$ nach Raumart

Raumarten	$K_{Raumart}$ in dB
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	30
Büroräume und ähnliches	35

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches



- Für Außenbauteile (Fenster, Dächer und Wände) von schutzbedürftigen Wohn- und Schlafräumen, die an der lärmquellenabgewandten Seite angeordnet werden, können ohne weiteren Nachweis um 5 dB(A) verminderte Außenlärmpegel angesetzt werden. Das entspricht der Reduzierung des Lärmpegelbereiches um eine Stufe.
- Zur Nachtzeit ist im Bereich mit einem Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) ein ungestörter Schlaf bei geöffnetem Fenster nicht immer möglich. Daher sollten Fenster besonders schutzbedürftiger Räume in den Lärmpegelbereichen III bis V möglichst auf der lärmabgewandten Seite des Gebäudes angeordnet werden, um die Eigenabschirmung des Gebäudes zu nutzen.

Alternativ sind sie auf der Geräuschquellen zugewandten Gebäudeseite in den Lärmpegelbereichen III bis V zulässig, sofern die erforderliche Gesamtschalldämmung der Außenfassaden auch im Lüftungszustand sichergestellt wird (z. B. durch schallgedämmte Lüftungssysteme oder Belüftungen über die lärmabgewandte Fassadenseite).

- Im Plangebiet bis zu einem Abstand von ca. 48 m zur Fahrbahnmitte der K 110 werden die Orientierungswerte eines WA-Gebietes überschritten. Daher sind Terrassen und Aufenthaltsbereiche dort nur auf der geräuschquellenabgewandten Gebäudeseite im direkten Schallschatten des Hauses zulässig. Alternativ sind sie zulässig, sofern sie durch eine mindestens 2 m hohe Abschirmmaßnahme (z. B. Wand oder Nebengebäude) geschützt sind.



9 Zusammenfassung

Die vorgeschlagenen Festsetzungen für einen Bebauungsplan im Gebiet südlich des *Vareler Rathaus II* zwischen Kreisstraße K110 - Zum Jadebusen und Ulmenstraße der *Stadt Varel* führen dazu, dass für Neubauten bzw. bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen von schutzbedürftigen Räumen je nach Raumart durch die Außenbauteile mindestens die unter Ziffer 8 dieses Gutachtens angegebenen erforderlichen gesamten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ einzuhalten sind.

Dies gewährleistet den Schutz von Menschen in Aufenthaltsräumen im Plangebiet vor unzumutbaren Belästigungen durch Lärm im Sinne der DIN 4109 [7].

Der Nachweis des Schallschutzes gegen Außenlärm erfolgt im Baugenehmigungsverfahren.

10 Qualität der Prognose

Die Prognoseungenauigkeiten durch meteorologische Einflüsse für Entfernungen bis 100 m werden gemäß ISO 9613-2 [6] mit ± 1 dB abgeschätzt.

Die Annahmen zu den durchgeführten Prognoseberechnungen basieren auf der Verkehrszählung des *Straßenbauamts Aurich* aus dem Jahr 2000 mit Annahme einer jährlichen Verkehrszunahme von 1% bis zum Jahr 2035 sowie der Berücksichtigung der unter Ziffer 4.4.5 von Teil 2 der DIN 4109-2 [7] vorgesehenen Zuschläge. Dieses Vorgehen wurde zur Absicherung der Prognose und zur Erhöhung der Qualität gewählt.



11 Anhang mit Lärmkarten

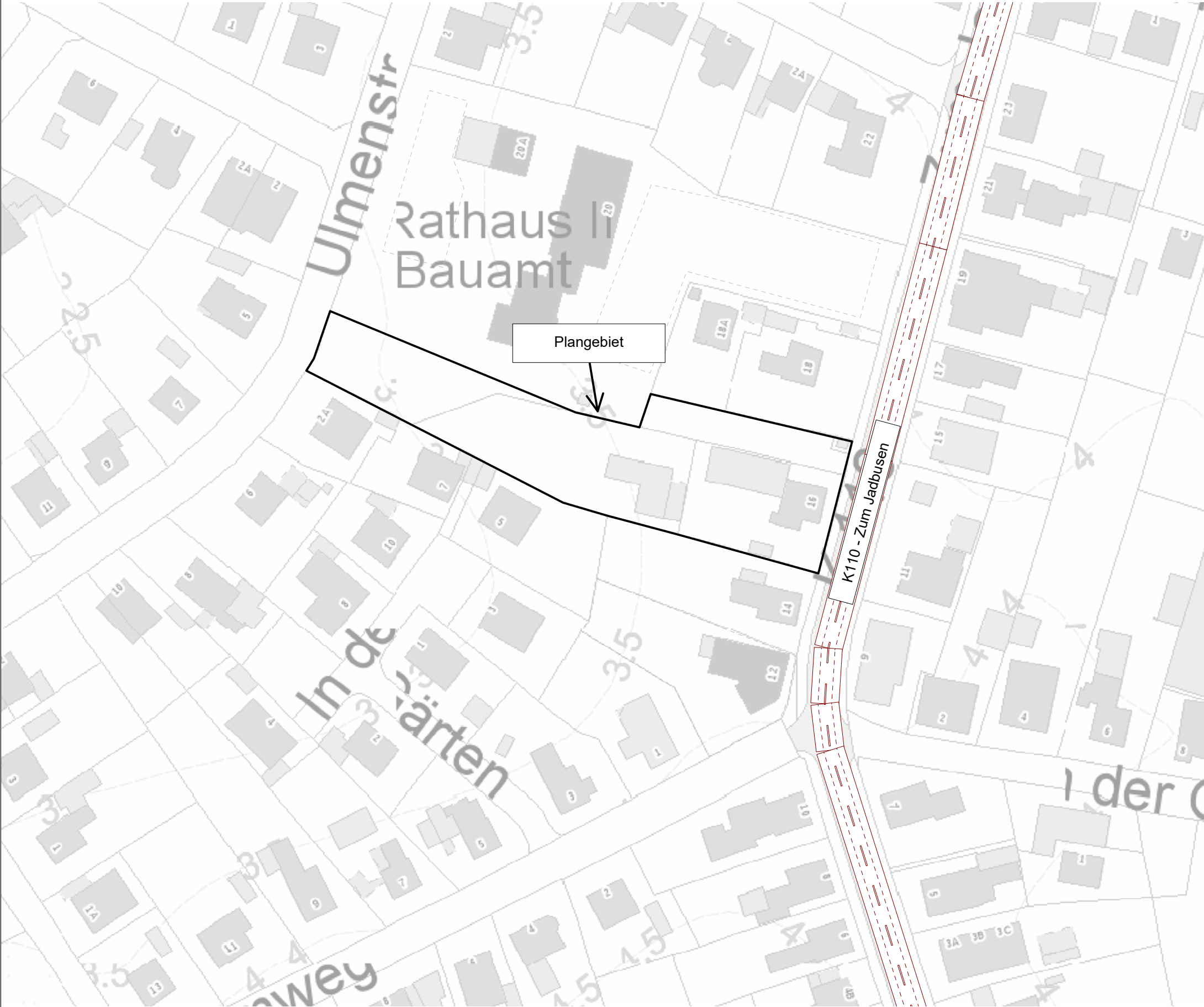
Anhang A – Lageplan des Plangebiets

Anhang B – Lärmkarte Verkehrslärm, tags (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) (Höhe 4 m)

Anhang C – Lärmkarte Verkehrslärm, nachts (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) (Höhe 4 m)

Anhang D – Lärmkarte mit Lärmpegelbereichen nachts nach DIN 4109-2 [7]
(Höhe 4 m)

Anhang E – Tabellen mit eingestellten Rechenparametern



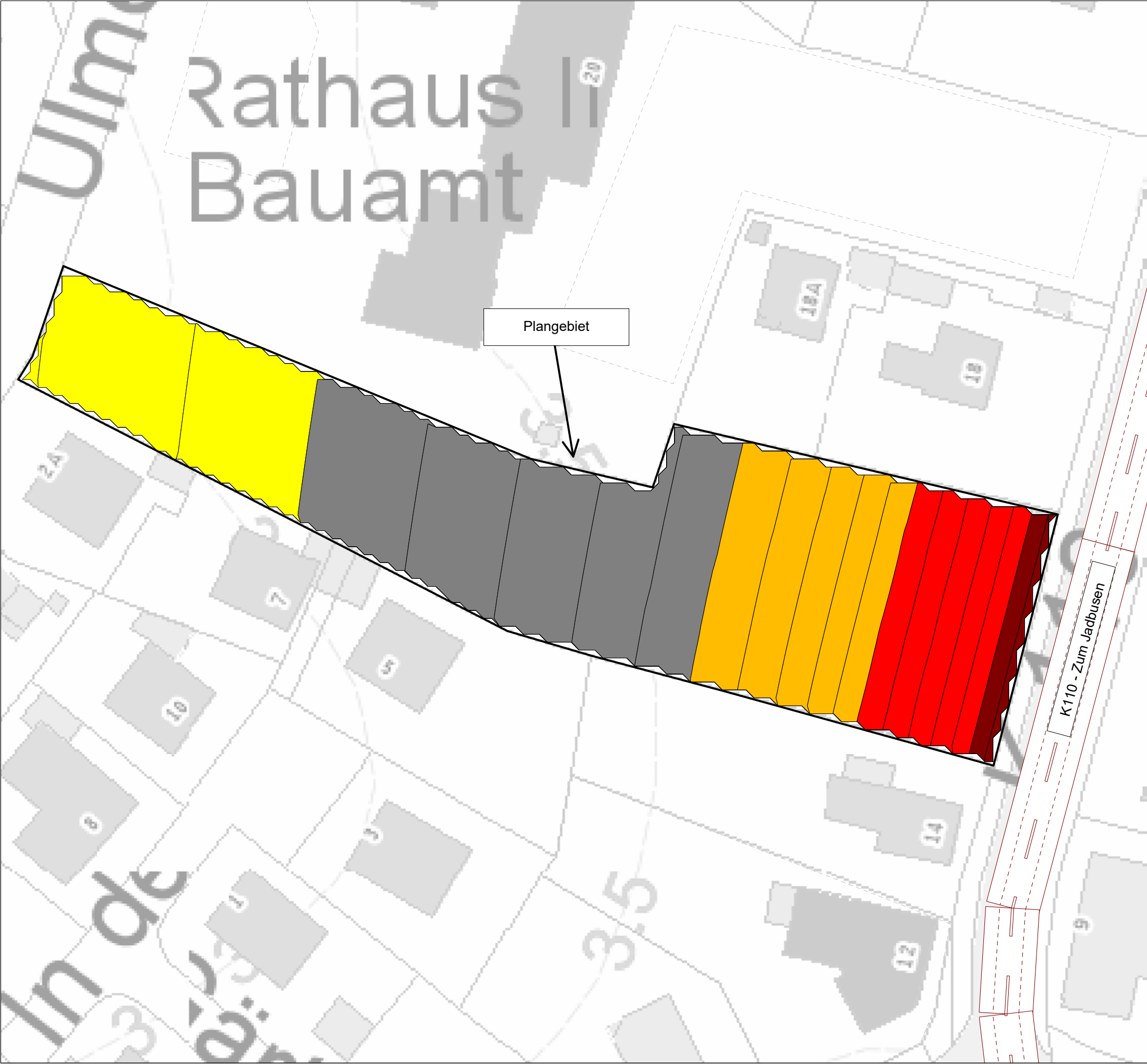
Akustikbüro Oldenburg
Dr. Christian Nocke
Sophienstr. 7
26121 Oldenburg
phone +49 441 957993 10
fax +49 441 957993 21
www.akustikbuero-ol.de

Anhang A

Schalltechnisches Gutachten
zur 8. Änderung des Bebauungsplan Nr. 21
der Stadt Varel

Lageplan
mit Schallquellen & Immissionsorten

- Legende:
- Flächenquelle
 - Straße
 - Parkplatz
 - Rechengebiet



Anhang B

Schalltechnisches Gutachten
zur 8. Änderung des Bebauungsplan Nr. 21
der Stadt Varel

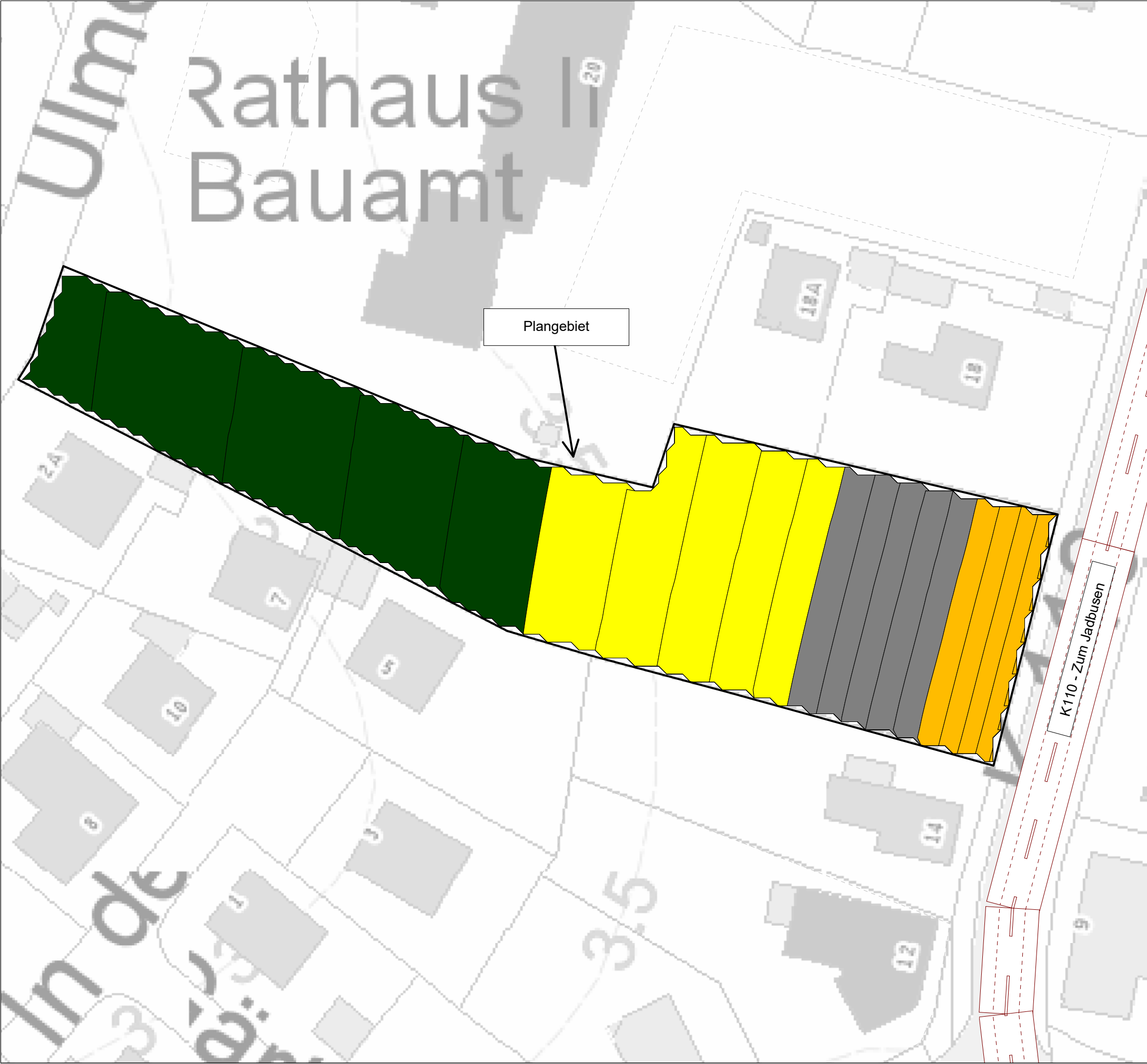
Schallimmissionen Verkehrslärm

Schallimmissionsraster,
Höhe 4,0 Meter

Beurteilungszeitraum
nach 18005-1: Tag (6 - 22 Uhr)

Legende:

- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB



Anhang C

Schalltechnisches Gutachten
zur 8. Änderung des Bebauungsplan Nr. 21
der Stadt Varel

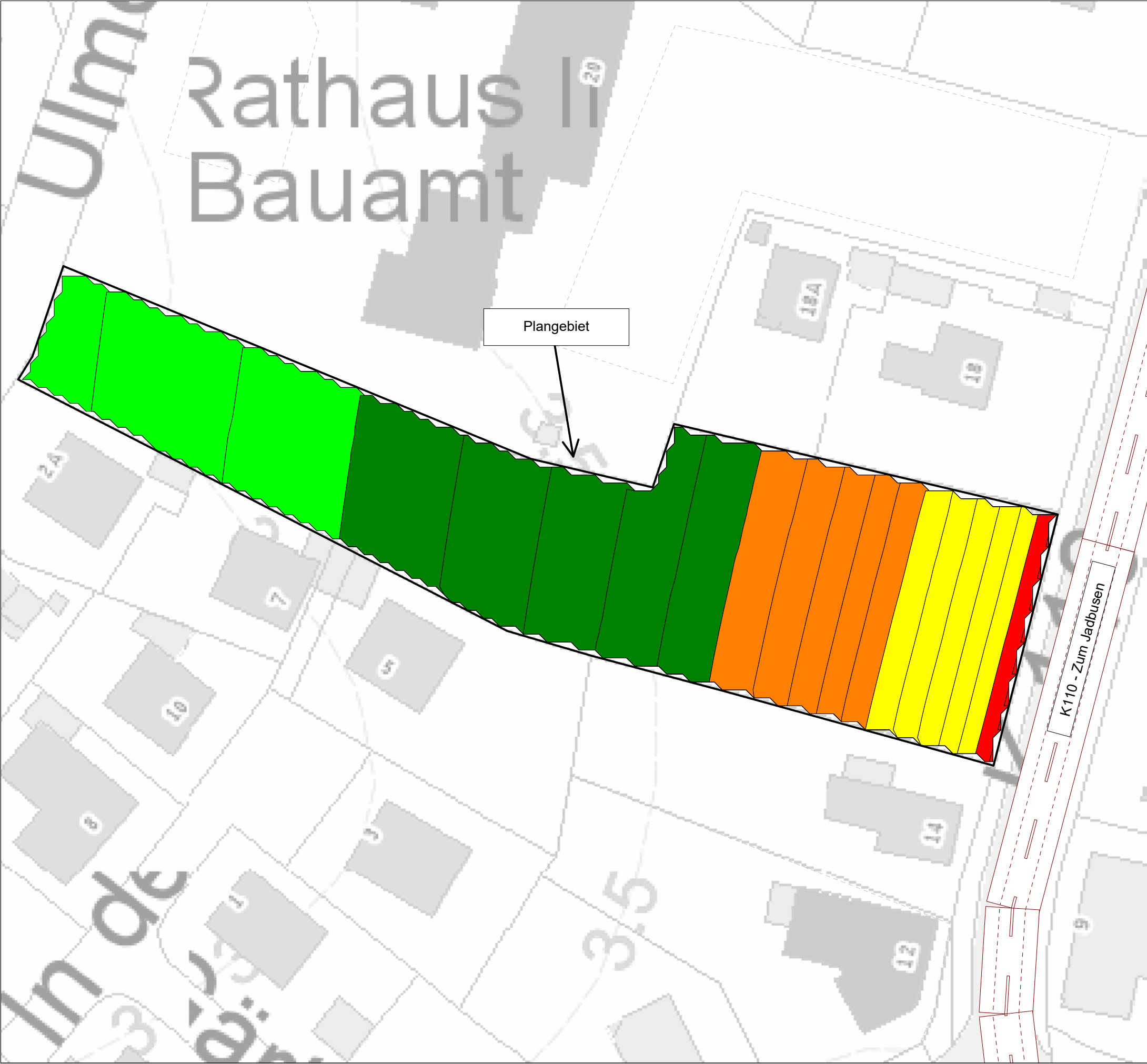
Schallimmissionen Verkehrslärm

Schallimmissionsraster,
Höhe 4,0 Meter

Beurteilungszeitraum
nach 18005-1: Nacht (22 - 6Uhr)

Legende:

	> 35.0 dB
	> 40.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB
	> 80.0 dB
	> 85.0 dB





Akustikbüro Oldenburg
Dr. Christian Nocke
Sophienstr. 7
26121 Oldenburg
phone +49 441 957993 10
fax +49 441 957993 21
www.akustikbuero-ol.de

Anhang D

Schalltechnisches Gutachten
zur 8. Änderung des Bebauungsplan Nr. 21
der Stadt Varel

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1:2018-01

Schallimmissionsraster,
Höhe 4,0 Meter

Beurteilungszeitraum Nacht (22 - 6)

Legende:

	LPB I	55dB
	LPB II	60dB
	LPB III	65dB
	LPB IV	70dB
	LPB V	75dB
	LPB VI	80dB
	LPB VII	>80dB

Datei: 201109_Varel_BPlan21_4m00_LP_00e.cna	
Datum: 09.11.20	Maßstab 1 : 500

Anhang E mit Tabellen

Tabelle E: Eingestellte Rechenparameter

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impunkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impunkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.00
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Streng nach AzB	

Technische Quellen

Strassen

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zähldaten		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.		
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art		Drefl	Hbeb	Abst.
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)	(dB)	(m)	(m)
K110 Prognose 8500Kfz/24h	+	Straße01	59.8	-	52.4			510.0	0.0	93.5	2.7	0.0	2.7	50	50	RQ 10	0.0	1	0.0	0.0		