

Schalltechnisches Gutachten zum Bebauungsplan „Gewerbeflächen an der B5 / A14 – geplant“ der Stadt Grabow

- *Berechnung der Geräuschemissionskontingente*
- *Beurteilung der Verkehrslärmsituation*

Projekt Nr.: 3208-18-V2.0-svg

Oldenburg, 9. Februar 2018

Auftraggeber: Bremer Mineralölhandel GmbH
Technik & Unterhaltung Tankstellen
Windhukstraße 1
28237 Bremen

Ausführung: Dr. Manfred Schultz-von Glahn
Tel. 0441-57061-22
schultz@itap.de

Berichtsumfang: 31 Seiten Text



Messstelle nach §29b BImSchG
für Geräusche und Erschütterungen
Akkreditiertes Prüflaboratorium nach
ISO/IEC 17025

Telefon

(0441) 570 61 0

Fax

(0441) 570 61 10

Email

info@itap.de

Postanschrift

Marie-Curie-Straße 8
26129 Oldenburg

Geschäftsführer

Dr. Manfred Schultz-von Glahn
Dipl. Phys. Hermann Remmers
Dr. Michael Alexander Bellmann

Sitz

Marie-Curie-Straße 8
26129 Oldenburg
Amtsgericht Oldenburg
HRB: 12 06 97

Bankverbindung

Raiffeisenbank Oldenburg
IBAN: DE80280602280080088000
BIC: GENODEF1OL2
Commerzbank AG.
IBAN: DE70280400460405655200
BIC: COBADEFFXXX

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Aufgabenstellung	3
2. Örtliche Gegebenheiten und Vorhabenbeschreibung	3
3. Verwendete Unterlagen, Informationen und Hilfsmittel	6
4. Kontingentierung des Geltungsbereiches	7
4.1 Beurteilungsgrundlagen, Vorgehensweise	7
4.2 Festsetzung der Emissionskontingente	8
4.3 Berechnung der Immissionskontingente	10
5. Verkehrsbedingte Geräuschemissionen auf dem Geltungsbereich	11
5.1 Emissionsdaten der Verkehrswege	11
5.1.1 Autobahn A14, Bundesstraßen B5 und B191	11
5.1.2 Zugdaten der Bahnstrecke	12
5.2 Ergebnisse der Immissionsberechnung	13
5.3 Beurteilung der Ergebnisse	13
5.4 Passive Schallschutzmaßnahmen	20
6. Vorschläge für die textlichen Festsetzungen	21
6.1 Zum Gewerbelärm	21
6.2 Zum Verkehrslärm	21
7. Zusammenfassende Beurteilung	23
8. Anhang: Emissionsnachweis für den geplanten Autohof	25
8.1 Drive-In-Restaurant	27
8.2 Lkw-Stellplätze	28
8.3 Tankanlage	29
8.4 Gesamtschalleistungen des Autohofes	30
8.5 Berechnung der Emissionskontingente, Emissionsnachweis	30
8.6 Berechnung und Beurteilung der Immissionen	31

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Grabow beabsichtigt, eine derzeit durch einen Fachmarkt genutzten Fläche an der Autobahnanschlussstelle Grabow der BAB A14 bauleitplanerisch neu zu beordnen. Die Fläche soll auch zukünftig gewerblich genutzt werden. Mit Hilfe des Bebauungsplanes soll ein Gewerbegebiet festgesetzt werden.

Anlass des Bauleitplanverfahrens ist u. a. die Absicht der Auftraggeberin dieses Gutachtens, die *Bremer Mineralölhandel GmbH*, auf dem Geltungsbereich einen Autohof zu errichten und zu betreiben.

In der unmittelbaren Umgebung des Vorhabengebietes sind zurzeit nur wenige gewerbliche Anlagen vorhanden. Aufgrund der verkehrsgünstigen Lage ist jedoch zu erwarten, dass zukünftig in dem Bereich weitere Gewerbegebiete ausgewiesen werden. Damit die Geräuschemissionen, die durch den Betrieb des Autohofes künftig hervorgerufen werden in der Gesamtplanung angemessen berücksichtigt werden können, soll das Vorhabengebiet schalltechnisch kontingentiert werden.

Das Plangebiet wird durch die Geräuschemissionen der Autobahn A14, der Bundesstraßen 5 und 191 und der Bahnstrecke Hamburg – Berlin belastet. Der Bebauungsplan weist Flächen zur gewerblichen Nutzung aus. Daher können auch schutzbedürftige Räume (z.B. Büroräume, Hotelzimmer etc.) auf dem Geltungsbereich errichtet und genutzt werden. Wenn solche schutzbedürftigen Räume auf dem Geltungsbereich vorgesehen sind, müssen zum Schutz gegen Verkehrsgeräuschemissionen Maßnahmen an den Gebäuden vorgenommen werden. Damit der Umfang der Maßnahmen festgelegt werden kann, werden für den Geltungsbereich die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [4] ermittelt.

2. Örtliche Gegebenheiten und Vorhabenbeschreibung

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Gewerbeflächen an der B5 / A14 - geplant“ befindet sich nordwestlich der Stadt Grabow und umfasst im Wesentlichen das ehemalige Betriebsgelände des Fachmarktes Haak (siehe Bild 1). Das Plangebiet ist über die Anschlussstelle Grabow und über die Bundesstraße B5 zu erreichen. Die Bundesstraße wird über die Brücke der Anschlussstelle über die Autobahn geführt. Parallel zur Bundesstraße 5 verläuft die Bahntrasse Hamburg-Berlin.

Nordöstlich des Vorhabengebietes befindet sich an der Bahntrasse ein Gewerbebetrieb. Westlich der Anschlussstelle ist in ca. 1 km Entfernung ein weiteres Gewerbegebiet vorhanden. Westlich der Autobahn liegt an der Abfahrt der Anschlussstelle ein Gewerbe und Industriegebiet.

Nördlich, östlich und südlich des Vorhabengebietes sind große zusammenhängende Waldflächen vorhanden, die teilweise als Naturschutzgebiete ausgewiesen sind (SPA „Ludwigsluster-Grabower Heide“, FFH „Ludwigsluster-Grabower Heide, Weißes Moor und Griesmoor“). Dass FFH-Gebiet reicht bis auf ca. 150 m an das Vorhabengebiet heran.

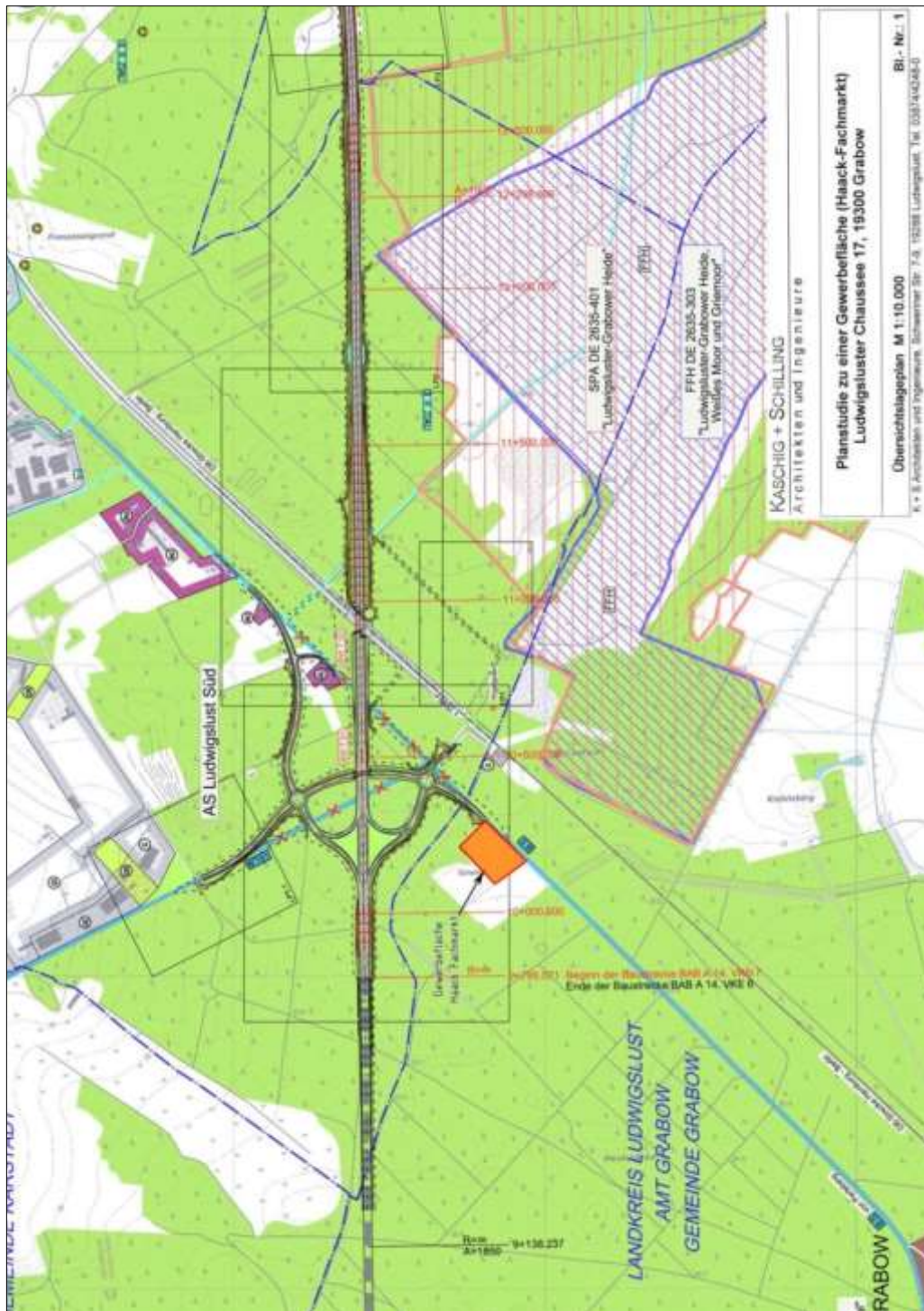


Bild 1: Übersichtsplan mit der Umgebung des Geltungsbereichs des Bebauungsplans „Autohof Grabow“ der Stadt Ludwigslust (rot umrandet) [9,10].



Bild 2: Geltungsbereich des Bebauungsplanes [12].

In der unmittelbaren Umgebung des Vorhabengebietes ist keine schutzbedürftige Wohnbebauung vorhanden. In Richtung Südosten befinden sich in ca. 2 km Entfernung die nächstgelegenen Häuser der Stadt Grabow. Richtung Nordwest sind in 2,5 km die nächstgelegenen Häuser der Ortschaft Techentin zu finden.

Das Gelände weist keine beurteilungsrelevanten Höhenunterschiede auf.

3. Verwendete Unterlagen, Informationen und Hilfsmittel

a) Beurteilungspegel, Beurteilungszeiten und Orientierungswerte

- [1] **DIN 18005-1:** „Schallschutz im Städtebau“, Juli 2002 und Beiblatt 1 zu DIN 18005, „Berechnungsverfahren, schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Juli 2002.

b) Schallausbreitung, Abschirmung

- [2] **DIN ISO 9613-2:** „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Beuth Verlag, Berlin, Oktober 1999.

c) Weitere Unterlagen und Hilfsmittel

- [3] **DIN 45691:** „Geräuschkontingentierung“, Beuth Verlag GmbH, Berlin, Dezember 2006.
- [4] **DIN 4109:** „Schallschutz im Hochbau: Mindestanforderungen“, Beuth Verlag GmbH Berlin, Juli 2016.
- [5] **IMMI 2016:** Behördlich anerkanntes Computerprogramm der Firma *Wölfel Monitoring Systems GmbH & Co. KG*, Höchberg, für die Erstellung der Lärmimmissionsprognosen.
- [6] **Dr. J. Kötter:** „Pegel der flächenbezogenen Schalleistung und Bauleitplanung“, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hannover, Juli 2000.
- [7] **Parkplatzlärmstudie**, 6. Auflage, Bayrisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, August 2007.
- [8] **Technischer Bericht** Nr. L4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und –immissionen von Tankstellen. Hessische Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 275, 1999.
- [9] **Planungsunterlagen**, städtebaulicher Entwurf, Kartengrundlagen, per E-Mail übermittelt von Bremer Mineralölhandel GmbH (Herr Mensing) am 26.09.2017.
- [10] **Geänderte Planungsunterlagen**, per E-Mail übermittelt durch Bremer Mineralölhandel GmbH (Herr Mensing) am 15.01.2018.
- [11] **Telefongespräch** mit dem Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg Vorpommern, Herr Lewke, am 2.1.2018.
- [12] **Geltungsbereich des Bebauungsplanes**, per Mail übermittelt durch das Planungsbüro Mahnel am 6.02.2018.
- [13] **Zugfrequenzen** der Bahnstrecke Hamburg Berlin, Streckenabschnitt 6100, per E-Mail übermittelt durch die Deutsche Bahn, Resort Qualität & Technik, Lärmschutz, am 19.01.2018.

- [14] **Verkehrsdaten** für die Bundesstraßen B5 und B191 und für die Autobahn A14 (Kennwerte aus der Bedarfsplanprognose 2030). Per E-Mail übermittelt durch das Straßenbauamt Schwerin am 23.01.2018.
- [15] **Schall 03:** Richtlinie zur Berechnung von Schallimmissionen von Schienenwegen, Ausgabe 2015. Erläuterungsbericht Stand 23.02.2015, Anlage 2 der 16. BImSchV vom 18.12.2014.
- [16] **RLS-90:** „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“, Der Bundesminister für Verkehr, 1990.

4. Kontingentierung des Geltungsbereiches

4.1 Beurteilungsgrundlagen, Vorgehensweise

Die Prognose und Beurteilung Geräuschemissionen aus gewerblichen Anlagen auf die benachbarte Wohnbebauung erfolgt im Rahmen der Bauleitplanung üblicherweise auf der Grundlage der DIN 18005 [1]. Durch Prognoseberechnungen wird im Vorfeld der Planung bereits nachgewiesen, dass durch die Ausweisung von Gewerbe- oder Industrieflächen keine Konflikte in Bezug auf Lärmimmissionen entstehen.

Bei großflächigen Gewerbeflächen wird zusätzlich durch eine Emissionskontingentierung des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes eine an die Umgebungssituation angepasste Verteilung der Geräuschemissionspotentiale vorgenommen. Die Verfahren zur Kontingentierung sind in der DIN 45691 [3] ausführlich beschrieben.

Die Ermittlung der immissionsortbezogenen Emissionskontingente erfolgt in fünf Schritten:

1. Festlegung der maßgeblichen Immissionsorte in der Umgebung des Plangebietes,
2. Ermittlung der Geräuschvorbelastung durch vorhandene gewerbliche Anlagen bzw. Industrie- und Gewerbegebietsflächen an den maßgeblichen Immissionsorten (Berechnungsgrundlage: DIN 18005 [1]).
3. Berechnung der Planwerte für jeden gewählten Immissionsaufpunkt auf der Grundlage der DIN 45691 [3].
4. Berechnung der Emissionskontingente L_{EK} für das Plangebiet.
5. (Ggfs.) Festsetzung von Zusatzkontingente für bestimmte Richtungen für eine optimale Ausnutzung des Plangebietes.

Dieses Standardverfahren lässt sich für das vorliegende Bauleitplanverfahren jedoch nicht anwenden, weil in der Umgebung keine maßgeblichen Immissionsorte vorhanden sind. Auch das nahegelegene FFH-Gebiet ist nicht beurteilungsrelevant [11]. Die Berechnung von Planwerten ist somit nicht möglich.

Demzufolge könnten entweder sehr hohe Kontingente für das Gebiet festgelegt werden (da es keine begrenzenden Immissionsorte gibt) oder es könnte gänzlich auf die Kontingentierung verzichtet werden. Beide Möglichkeiten sind im Hinblick auf eine zukunftsweisende Planung nicht zielführend und sollten daher nicht genutzt werden.

4.2 Festsetzung der Emissionskontingente

In der Umgebung der Anschlussstelle sind bereits Gewerbebetriebe vorhanden. Es ist zu erwarten, dass durch die attraktive Lage an der Anschlussstelle der Autobahn weitere Betriebe angesiedelt werden bzw. weitere Gewerbeflächen ausgewiesen werden. Die damit in Zusammenhang stehenden Planungen und Genehmigungsverfahren müssen die Geräuschimmissionen aller vorhandenen und potentiellen Betriebe berücksichtigen. Daher ist es sinnvoll, den Geltungsbereich des Bebauungsplanes mit hinreichenden Pegelwerten zu kontingentieren.

Gemäß den Empfehlungen des ehemaligen Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie, Dr. J. Kötter, Hannover, Juli 2000 [6], können für uneingeschränkte Gewerbegebiete Emissionskontingente für den Tagzeitraum von bis zu 67,5 dB(A) und für den Nachtzeitraum von bis zu 52,5 dB(A) festgesetzt werden (siehe Tabelle 1).

Gebietsnutzung	Flächenbezogene Schalleistung tagsüber (6 – 22 Uhr) in dB(A)		Flächenbezogene Schalleistung nachts (22 – 6 Uhr) in dB(A)	
	von .. bis	Mittelwert	von .. bis	Mittelwert
eingeschränktes Gewerbegebiet (GEe)	57,5 .. 62,5	60	42,5 .. 47,5	45
uneingeschränktes Gewerbegebiet (GE)	62,5 .. 67,5	65	47,5 .. 52,5	50
eingeschränktes Industriegebiet (GIe)	67,5 .. 72,5	70	52,5 .. 57,5	55
uneingeschränktes Industriegebiet (GI)	> 72,5	--	> 57,5	--

Tabelle 1: Vom ehemaligen Niedersächsischen Landesamt für Ökologie vorgeschlagene Flächenschallpegel für die Bauleitplanung.

Zur schallimmissionsschutzrechtlichen Absicherung des Geltungsbereiches im Hinblick auf eine allgemeine gewerbliche Nutzung ist eine Kontingentierung mit $L_{EK} = 67,5/52,5$ dB(A) tagsüber / nachts in der Regel völlig ausreichend. Im vorliegenden Fall ist der Planungsstand jedoch weiter fortgeschritten, so dass davon auszugehen ist, dass der Geltungsbereich künftig durch einen Autohof genutzt wird. Auf Autohöfen ist im Nachtzeitraum mit einer höheren gewerblichen Aktivität zu rechnen, als im gewöhnlichen Gewerbegebiet. Es ist daher sinnvoll, für dieses sich bereits abzeichnende Szenario für den Nachtzeitraum ein um 10 dB(A) höheres Kontingent zu vergeben. Da keine schutzbedürftige Wohnbebauung in der Umgebung vorhanden ist, ist dieses Vorgehen schalltechnisch unproblematisch. Ein höheres Kontingent würde die im Nachtzeitraum zu erwartenden Schallimmissionen des Autohofes auf der Ebene der Bauleitplanung abbilden und berücksichtigen. Damit ist sichergestellt, das Vorhaben bei künftigen Planungen schalltechnisch angemessen berücksichtigt wird. Es wird daher empfohlen, den Geltungsbereich mit folgenden Kontingenten zu belegen:

Bezeichnung	L_{EK} tagsüber / nachts in dB(A) pro m^2
TF I	67,5/62,5 dB
TF II	67,5/62,5 dB

Tabelle 2: Empfohlene Emissionskontingente L_{EK} gemäß DIN 45691 für die beiden Teilflächen des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes (Teilflächen siehe Bild 3).



Bild 3: Emissionskontingente für den Geltungsbereich des Bebauungsplanes.

4.3 Berechnung der Immissionskontingente

Aufgrund des großen Abstandes der nächstgelegenen maßgeblichen Immissionsorte zum Vorhabengebiet (Entfernung zum nächstgelegenen Wohnhaus in Grabow ca. 1,9 km, Entfernung zum nächstgelegenen Wohnhaus in Techentin ca. 2 km) liegen die Immissionskontingente mehr als 15 dB(A) unterhalb der Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete. Die Kontingente sind damit schalltechnisch irrelevant und werden aus diesem Grund nicht explizit dargestellt.

5. Verkehrsbedingte Geräuschimmissionen auf dem Geltungsbereich

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes wird durch die Geräuschimmissionen folgender Verkehrswege belastet:

- Autobahn A14,
- Bundesstraße B5,
- Bahnlinie Hamburg – Berlin,
- Anschlussstelle Ludwigslust-Süd.

Wenn schutzbedürftige Bebauung auf dem Geltungsbereich realisiert wird, muss durch Maßnahmen sichergestellt werden, dass zumindest im Innern der Gebäude in Bezug auf Verkehrslärmimmissionen keine gesundheitsgefährdenden Verhältnisse vorliegen. Zum Nachweis, dass keine Gesundheitsgefährdung vorliegt bzw. zur Auslegung von Lärmschutzmaßnahmen am Baukörper werden die Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [4] in Bezug auf Verkehrslärm ermittelt. Anhand der Lärmpegelbereiche können dann die Mindestanforderungen an die Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen festgelegt werden. Schutzbedürftige Räume sind Wohnräume und Büroräume.

5.1 Emissionsdaten der Verkehrswege

5.1.1 Autobahn A14, Bundesstraßen B5 und B191

Die Verkehrsstärken der schalltechnisch relevanten Straßen wurden vom Straßenbauamt Schwerin übermittelt. Mitgeteilt wurden die Kennwerte aus der Bedarfsplanprognose 2030 des Bundes [14]. Mitgeteilt wurde:

- B 5 Ludwigslust – AS Grabow DTV_w 13.000 Kfz/24h mit DTV_{SV_w} 2.000 Lkw/24h
- B 5 AS Grabow – Stadt Grabow DTV_w 4.000 Kfz/24h mit DTV_{SV_w} 1.000 Lkw/24h
- B 191 Eldena – AS Grabow DTV_w 4.000 Kfz/24h mit DTV_{SV_w} 1.000 Lkw/24h
- A 14 Ludwigslust – AS Grabow DTV_w 18.000 Kfz/24h mit DTV_{SV_w} 6.000 Lkw/24h
- A 14 AS Grabow – AS Groß Warnow DTV_w 20.000 Kfz/24h mit DTV_{SV_w} 6.000 Lkw/24h

Sowohl die A14 als auch die B 5 besitzen im betrachteten Bereich eine Fahrbahnoberfläche aus Splitmastix. Für die A14 besteht keine Geschwindigkeitsbegrenzung (Richtgeschwindigkeit 130 km/h). Die B5 ist im Bereich zwischen der gegenwärtigen Zufahrt zum Fachmarkt Haak und der Anschlussstelle Grabow auf 70 km/h beschränkt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass durch den geplanten Ausbau der Autohofzufahrt die bestehende 70 km/h – Regelung in Richtung Grabow verlängert werden muss.

Die genannten Straßen wurden mit folgenden Daten ins Berechnungsmodell integriert (Berechnung gemäß RLS-90).

	DTV ₂₀₃₀ Kfz/24h	M _{Tag 2030} [Kfz/h]	M _{Nacht 2030} [Kfz/h]	P _{Tag 2030} [%]	P _{Nacht 2030} [%]	V _{max} km/h	DStr0 dB(A)
BAB A 14 Ludwigslust bis Grabow	20.000	1200	280	26	45	130	-2
B 5 Ludwigslust bis AS Grabow	13.000	780	143	15	15	70	-2
B 5 AS Grabow bis Grabow	4.000	240	44	25	25	70	-2
B 191 ab AS Grabow	4.000	240	44	25	25	70	-2

Tabelle 3: Eingangsdaten für die Immissionsberechnung.

5.1.2 Zugdaten der Bahnstrecke

Die Zugdaten der Bahnstrecke wurden von der Deutschen Bahn angefordert [13].

Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
GZ-E	71	60	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	6	10-Z5	10-Z15	1	10-Z18	6
GZ-E	18	16	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	6	10-Z5	10-Z15	1	10-Z18	6
RB-ET	32	6	160	5-Z5-A10	2							
ICE	20	4	230	4-V1	2							
ICE	20	4	230	3-Z11	1							
Total	161	90		(Richtung u. Gegenrichtung)								
Traktionsarten:				Zugarten:				RE = Regionalexpress				
E = Besp. E-Lok				LZ = Leerzug/Lok				TGV= franz.Triebzug des HGV				
V = Besp. Diesellok				GZ = Güterzug								
ET,-VT= E-/Dieseltriebzug				RB = Regionalbahn								

Tabelle 4: Für die Immissionsberechnung verwendete Zugdaten.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgte nach der neuen Berechnungsvorschrift Schall03 [15] der Bahn.

5.2 Ergebnisse der Immissionsberechnung

Die Berechnung der Geräuschimmissionen wird gemäß den Vorgaben der RLS-90 [16], der Schall03 [15] und der DIN ISO 9613-2 [2] durchgeführt. Die Beurteilung erfolgt nach der DIN 18005 [1].

Die Berechnungen wurden mit Hilfe der Software IMMI 2016 der Firma *Wölfel Messsysteme und Software GmbH & Co.* [5] vorgenommen. Die Ergebnisse sind in den folgenden Bildern 4 bis 7 grafisch dargestellt.

5.3 Beurteilung der Ergebnisse

Für Gewerbegebiete sind in der DIN 18005 keine Orientierungswerte angegeben, so dass eine schalltechnische Beurteilung entfällt.

Für den Geltungsbereich wurden die Lärmpegelbereiche V und VI ermittelt (Bilder 8 und 9).

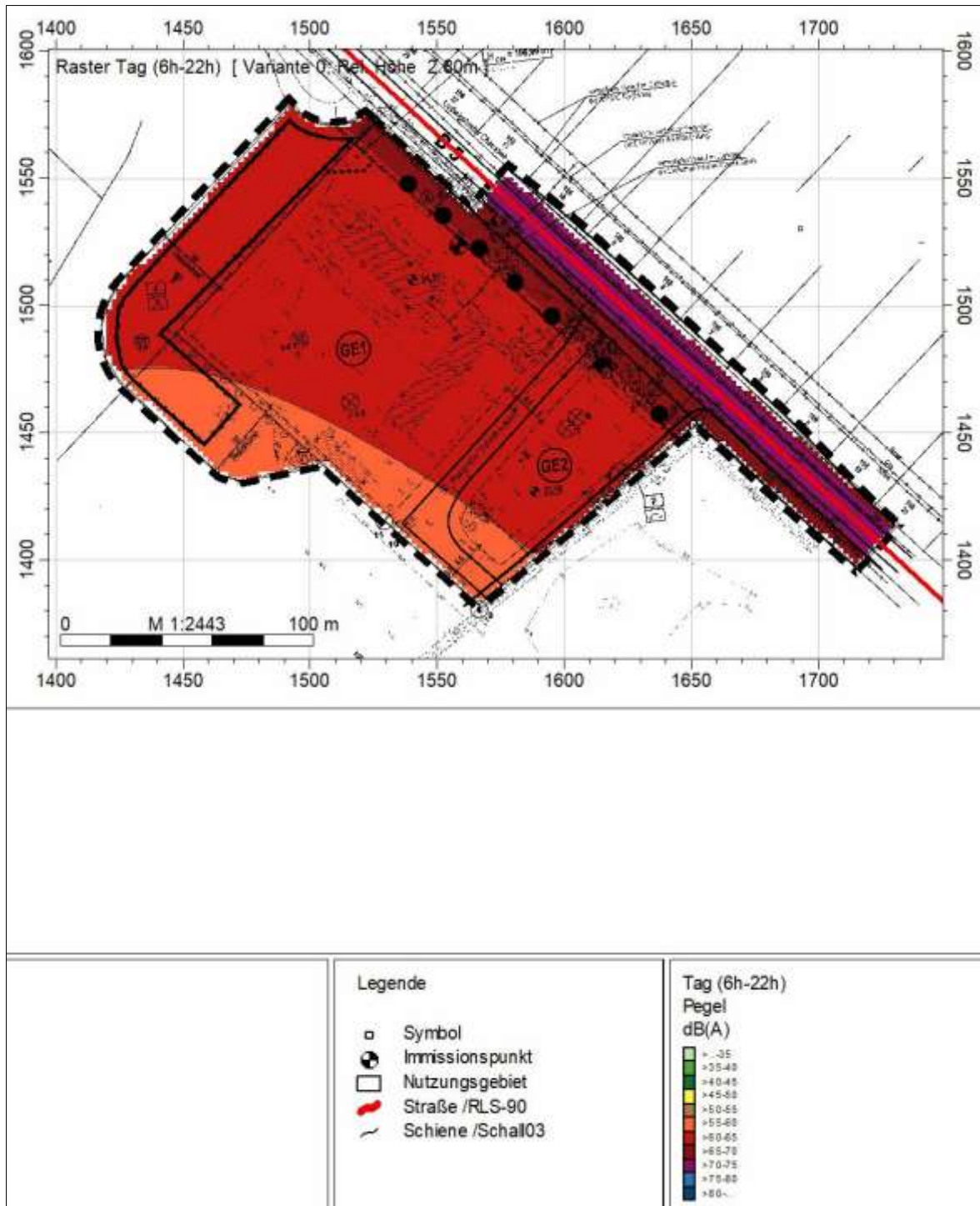


Bild 4: Pegelraster für den Beurteilungspegel in Bezug auf Verkehrslärm für den Tagzeitraum (6 – 22 Uhr). Aufpunkthöhe: 2,8 m (Erdgeschoss).

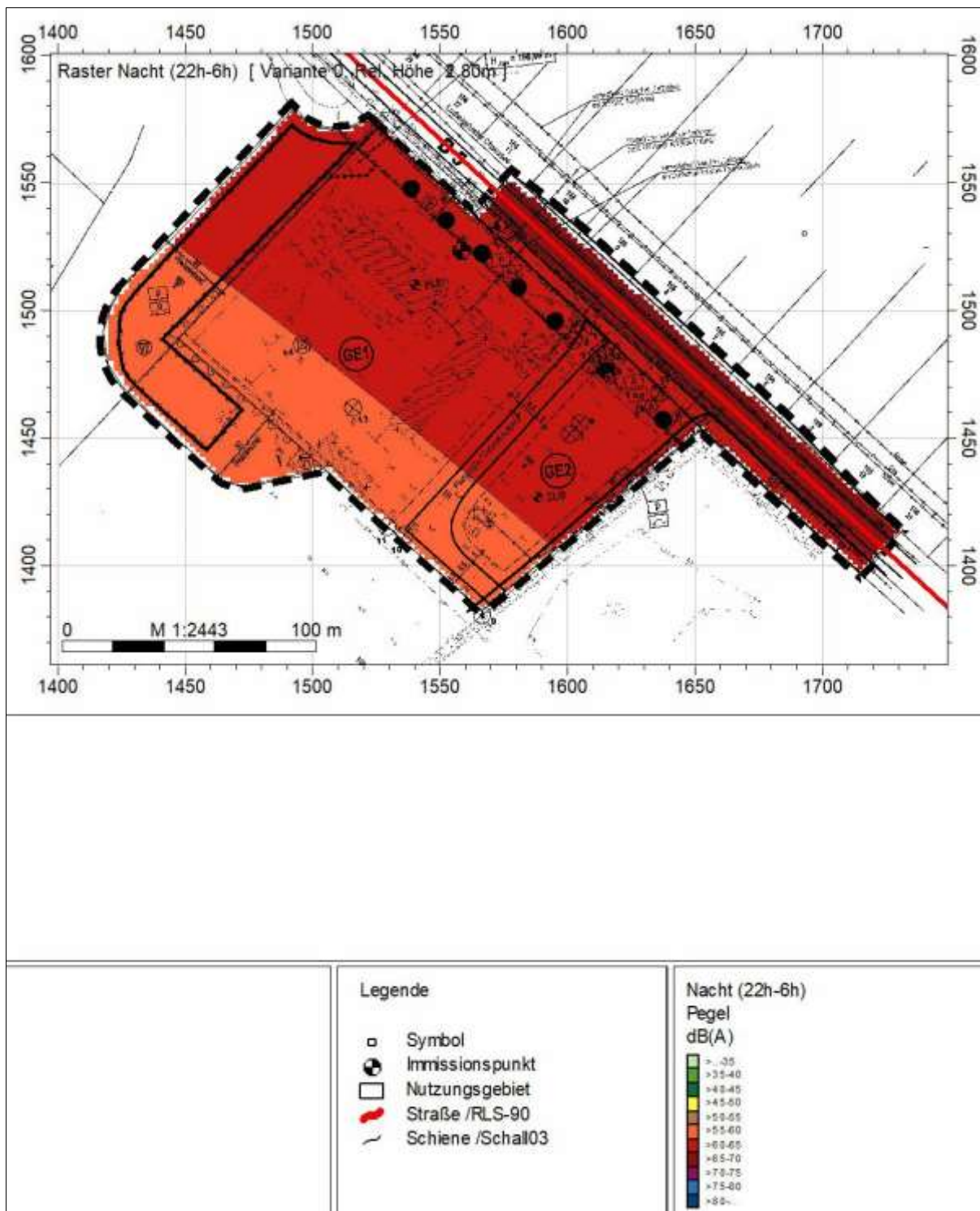


Bild 5: Pegelraster für den Beurteilungspegel in Bezug auf Verkehrslärm für den Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr). Aufpunkthöhe: 2,8 m (Erdgeschoss).

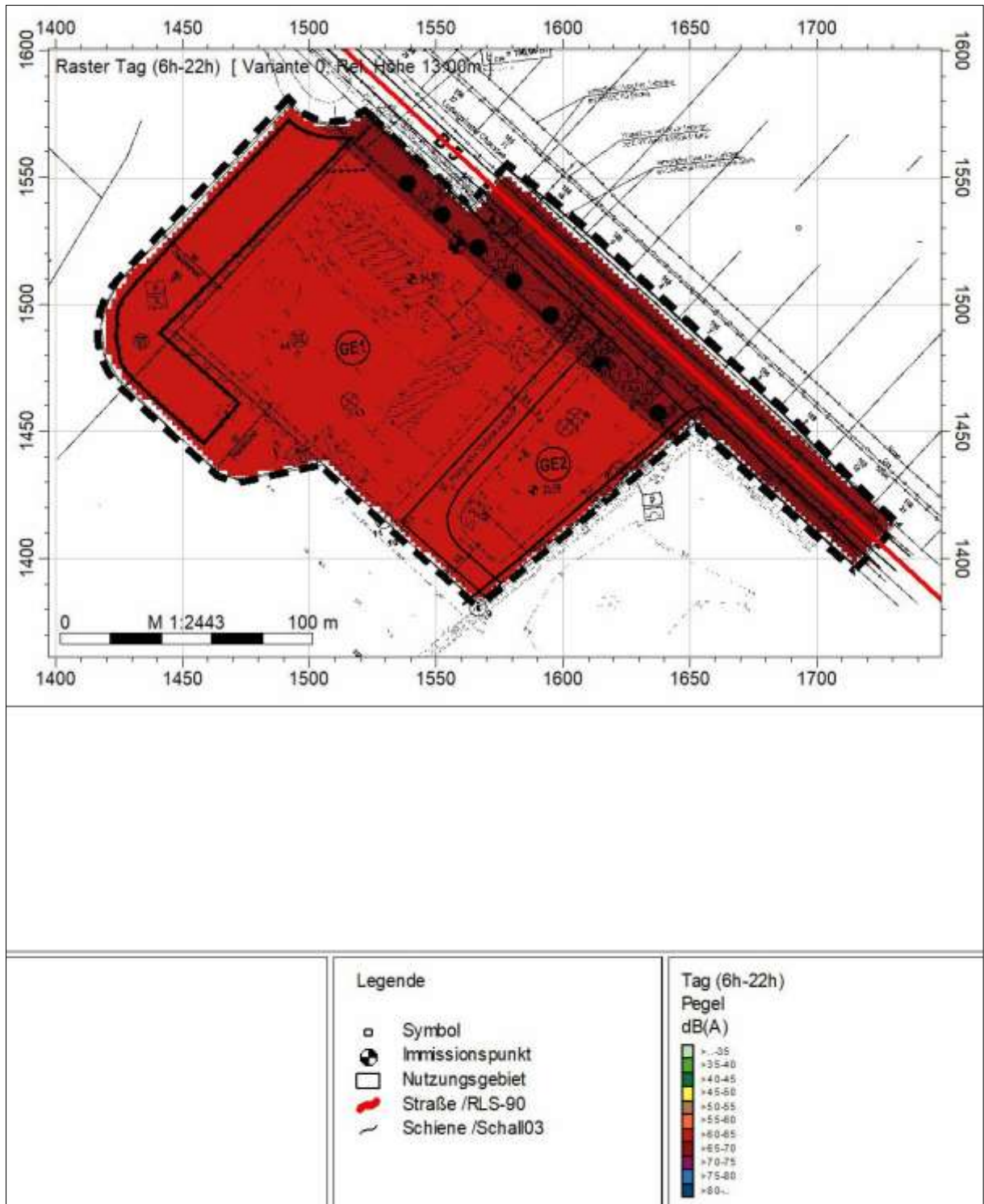


Bild 6: Pegelraster für den Beurteilungspegel in Bezug auf Verkehrslärm für den Tagzeitraum (6 – 22 Uhr). Aufpunkthöhe: 13 m (maximale Höhe).

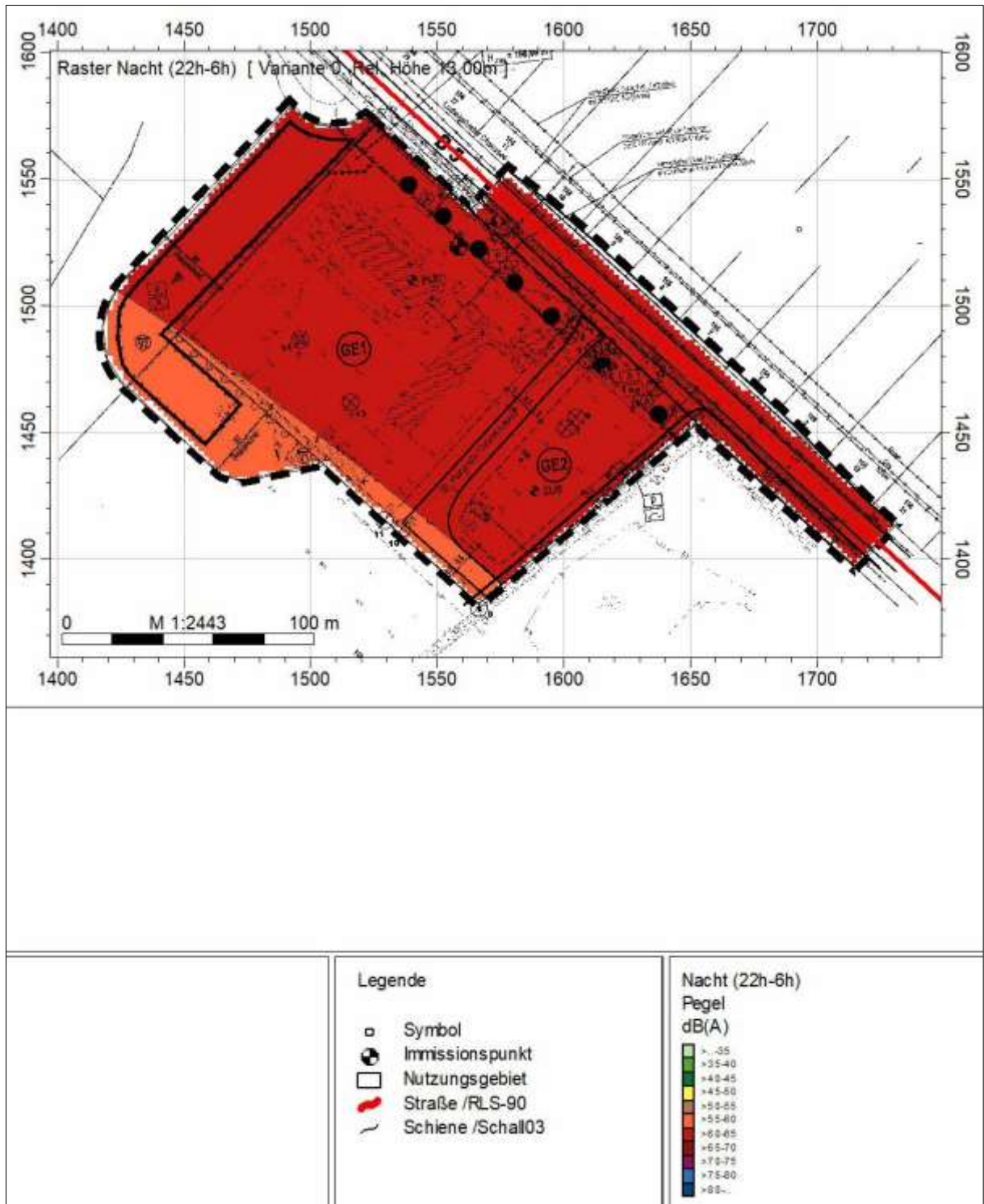


Bild 7: Pegelraster für den Beurteilungspegel in Bezug auf Verkehrslärm für den Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr). Aufpunkthöhe: 13 m (maximale Höhe).

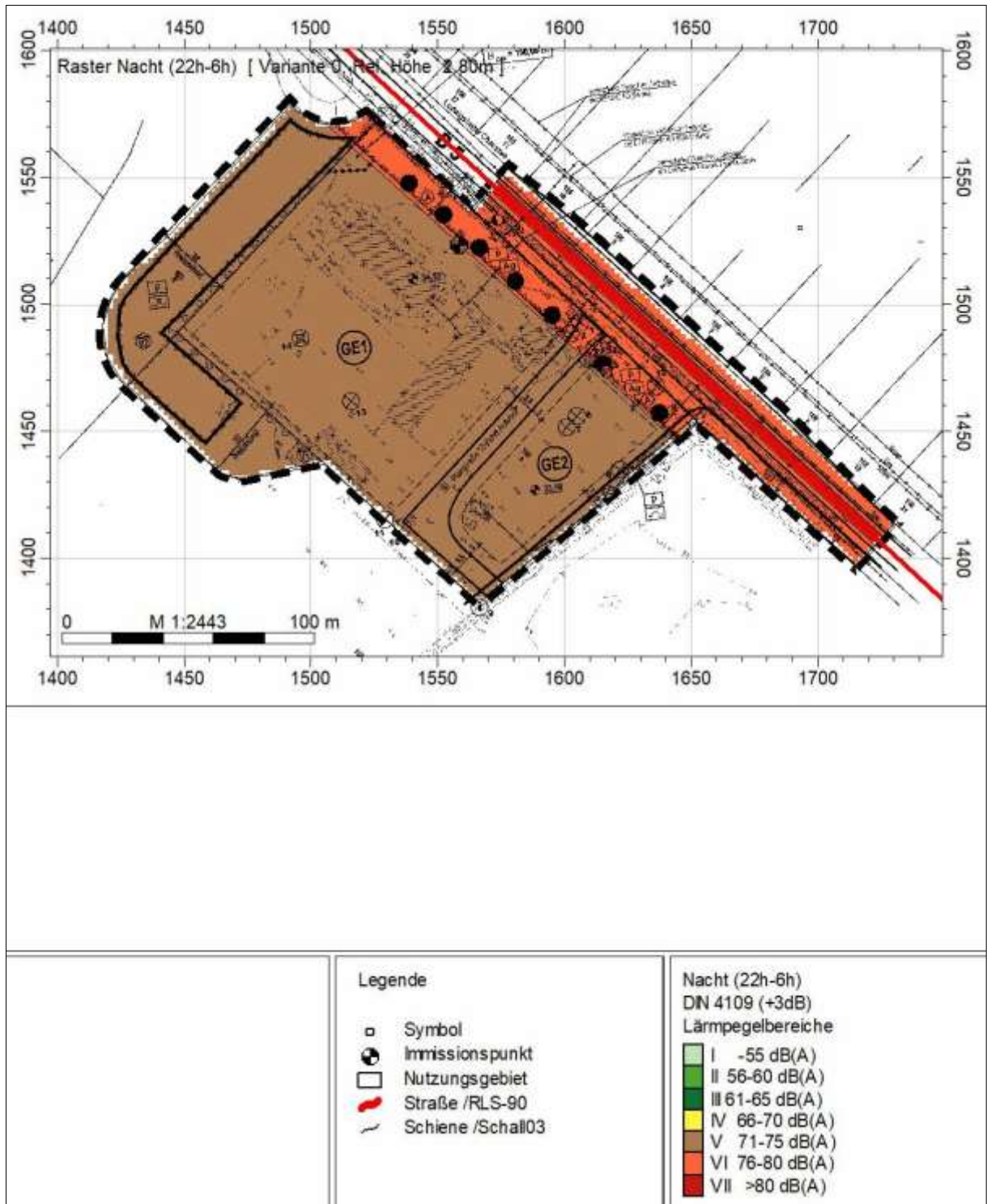


Bild 8: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 in Bezug auf Verkehrslärm. Aufpunkthöhe: 2,8 m (Erdgeschoss).

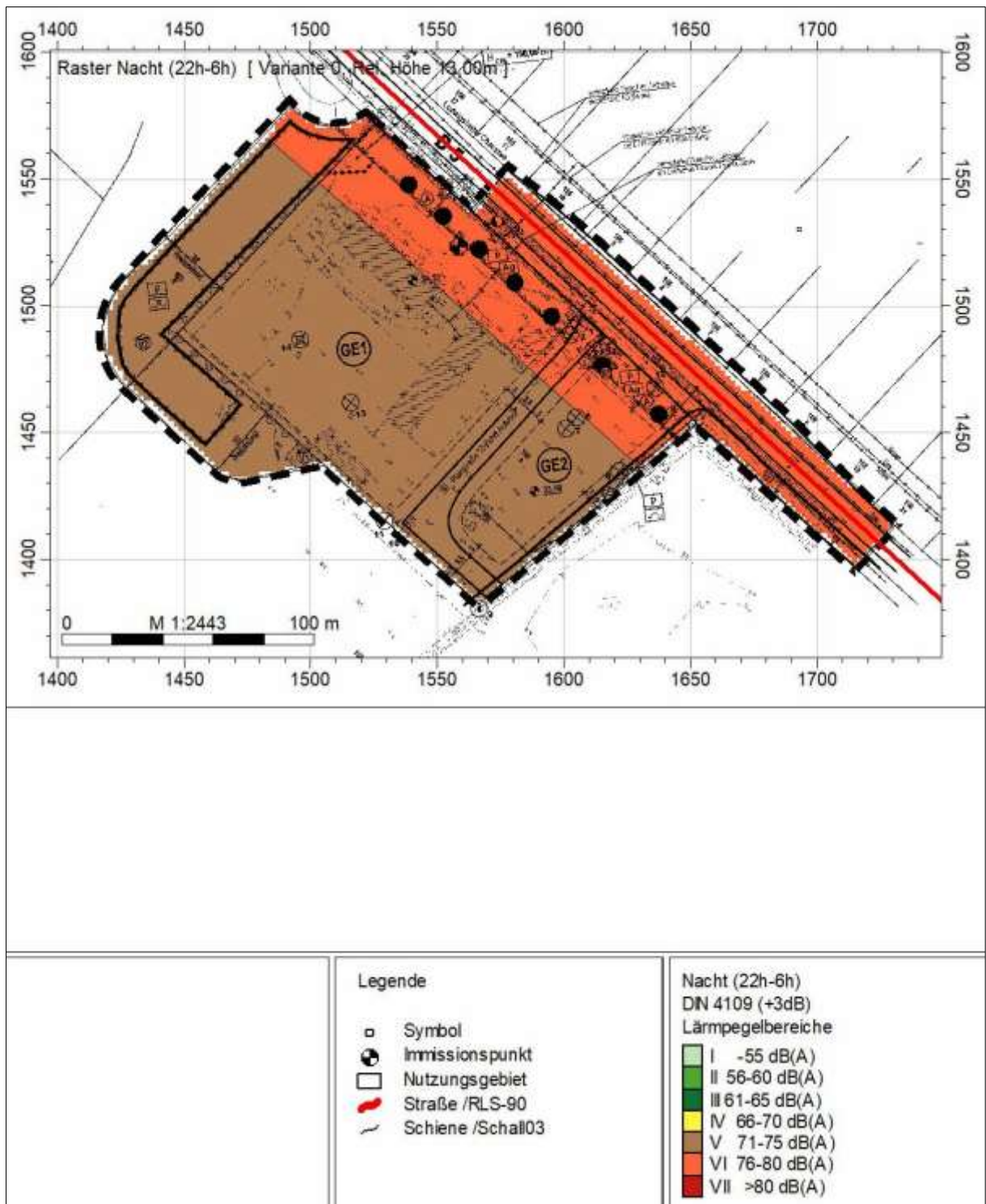


Bild 9: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 in Bezug auf Verkehrslärm. Aufpunkthöhe: 13 m (maximale Höhe).

5.4 Passive Schallschutzmaßnahmen

Gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [4] ist grundsätzlich ein baulicher Schallschutz vor Geräuscheinwirkungen von außen erforderlich. Dieser ist abhängig von der Höhe des Außenlärmpegels und von der Nutzungsart der Gebäude. Der maßgebliche Außenlärmpegel (Verkehrslärm: Beurteilungspegel nachts +10 dB + 3 dB, gemäß DIN 4109) wird in Lärmpegelbereiche eingeteilt, denen ein bestimmtes Schalldämmmaß $R'_{w,res}$ für Außenbauteile von Gebäuden zugeordnet ist (siehe Tabelle 5). Die Lärmpegelbereiche sind in den Bildern 8 und 9 dargestellt. Die erforderliche Schalldämmung der Außenbauteile der Gebäude ist – in Verbindung mit Tabelle 5 – aus dem jeweiligen Lärmpegelbereich zu ermitteln. Die Berechnung der konkreten Schalldämmmaße im Genehmigungsverfahren erfolgt anschließend unter Berücksichtigung der DIN 4109.

Lärmpegelbereich	„maßgeblicher Außenlärmpegel“ dB(A)	Erforderliches, bewertetes, resultierendes Schalldämmmaß $R'_{w,res}$ der Außenbauteile in dB	
		Wohnräume	Büroräume
I	< 55	30	--
II	56 - 60	30	30
III	61 - 65	35	30
IV	66 - 70	40	35
V	71 - 75	45	40
VI	76 - 80	50	45

Tabelle 5: Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile von Gebäuden.

6. Vorschläge für die textlichen Festsetzungen

6.1 Zum Gewerbelärm

In den textlichen Festsetzungen sind die Werte der Emissionskontingente anzugeben. Die Teilflächen sind in der Planzeichnung darzustellen. Zudem sollten in den textlichen Festsetzungen folgende Formulierungen aus der Sicht des Schallschutzes aufgenommen werden:

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 weder tagsüber (6:00 – 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 – 6:00 Uhr) überschreiten.

Bezeichnung	L_{EK} tagsüber / nachts in dB(A) pro m ²
TF I	67,5/62,5 dB(A)
TF II	67,5/62,5 dB(A)

Auf die Emissionskontingente bezogene schalltechnische Berechnung sind mit der Annahme freier Schallausbreitung vom Emissions- zum Immissionsort und ausschließlich unter Berücksichtigung des Abstandsmaßes und ohne Berücksichtigung von Abschirmungen und Boden- und Meteorologiedämpfung nach DIN ISO 9613-2 durchzuführen.

6.2 Zum Verkehrslärm

In der Planzeichnung sollten die in Bild 9 dargestellten Grenzen der Lärmpegelbereiche eingefügt werden. Aus der Sicht des Schallschutzes werden folgende Festsetzungen und textliche Formulierungen in den Bebauungsplänen *für die überbaubaren Flächen* vorgeschlagen:

- In den Lärmpegelbereichen V und VI sind an die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume gemäß DIN 4109 (z. B. Wohn-, Büroräume) erhöhte Anforderungen bezüglich des Schallschutzes zu stellen. In Abhängigkeit von den dargestellten Lärmpegelbereichen sollten die in Tabelle 5 aufgeführten, resultierenden Luftschalldämmmaße für die Außenbauteile nicht unterschritten werden. Die Berechnung der konkreten Dämmwerte im Genehmigungsverfahren erfolgt unter Berücksichtigung der DIN 4109.
- Werden besonders schutzbedürftige Wohnräume (Wohn- und Büroräume) auf der geräuschquellenzugewandten Gebäudeseite in den Lärmpegelbereichen V und VI

errichtet, muss die erforderliche Gesamtschalldämmung der Außenfassaden auch im Lüftungszustand sichergestellt werden (z. B. durch schallgedämmte Lüftungssysteme oder Belüftungen über eine lärmabgewandte Fassadenseite).

7. Zusammenfassende Beurteilung

Die Stadt Grabow beabsichtigt, eine Fläche an der Autobahnanschlussstelle Grabow der BAB A14 bauleitplanerisch neu zu beordnen und als Gewerbegebiet auszuweisen.

Anlass des Bauleitplanverfahrens ist u. a. die Absicht der Auftraggeberin dieses Gutachtens, die *Bremer Mineralölhandel GmbH*, auf dem Geltungsbereich einen Autohof zu errichten und zu betreiben.

Damit die Geräuschemissionen, die durch den Betrieb des Autohofes künftig hervorgerufen werden in der Bauleitplanung künftig angemessen berücksichtigt werden können, soll das Vorhabengebiet schalltechnisch kontingiert werden.

Das Plangebiet wird durch die Geräuschemissionen der Autobahn A14, der Bundesstraßen 5 und 191 und der Bahnstrecke Hamburg – Berlin belastet. Zur Auslegung von Schallschutzmaßnahmen an den künftigen Gebäuden auf dem Geltungsbereich sollen die die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 ermittelt werden.

Die *itap - Institut für technische und angewandte Physik GmbH* wurde beauftragt, entsprechende Berechnungen durchzuführen. Die Untersuchungen ergaben folgende Ergebnisse:

a) Kontingentierung:

- Für die gewerblich nutzbare Fläche des Geltungsbereiches (Bild 3) sollten im Bebauungsplan folgende Kontingente festgesetzt werden:

$$L_{EK} = 67,5 / 62,5 \text{ dB(A) tagsüber/nachts.}$$

Die im Abschnitt 6.1 aufgeführten Vorschläge für die textlichen Festsetzungen sollten in den Bebauungsplan übernommen werden.

b) Verkehrslärm

- Für den Geltungsbereich des Bebauungsplanes wurde die Lärmpegelbereiche V und VI ermittelt (Bilder 8 und 9).

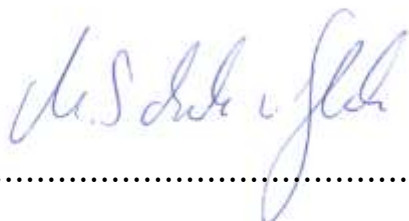
Die im Abschnitt 6.2 aufgeführten Vorschläge für die textlichen Festsetzungen sollten in den Bebauungsplan übernommen werden.

c) Emissionsnachweis

- Es wurde der Nachweis geführt, dass der geplante Betrieb des Autohofes mit den vorgeschlagenen Emissionskontingenten vereinbar ist.

Grundlagen der Feststellungen und Aussagen sind die vorgelegten und in diesem Gutachten aufgeführten Unterlagen.

Oldenburg, 9.02.2018

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Dr. Manfred Schultz-von Glahn'. The signature is written in a cursive style and is positioned above a horizontal dotted line.

Dr. Manfred Schultz-von Glahn



8. Anhang: Emissionsnachweis für den geplanten Autohof

Geräuschimmissionen entstehen auf dem Betriebsgelände des Autohofes im Wesentlichen durch folgende Quellen:

- Drive-In-Restaurant,
- Tankanlage,
- Lkw-Stellplätze und
- Pkw-Stellplätze.

Nach Angaben des Auftraggebers wird erwartet, dass der Autohof täglich von 1000 Kunden aufgesucht wird [9]. Diese Zahl enthält die Besucher aller Anlagen des Autohofes (Drive-In-Restaurant, Truckerimbiss, Spielothek, Tankanlage, WC-Anlage, Rastanlage). Der Autohof wird täglich rund um die Uhr geöffnet sein.

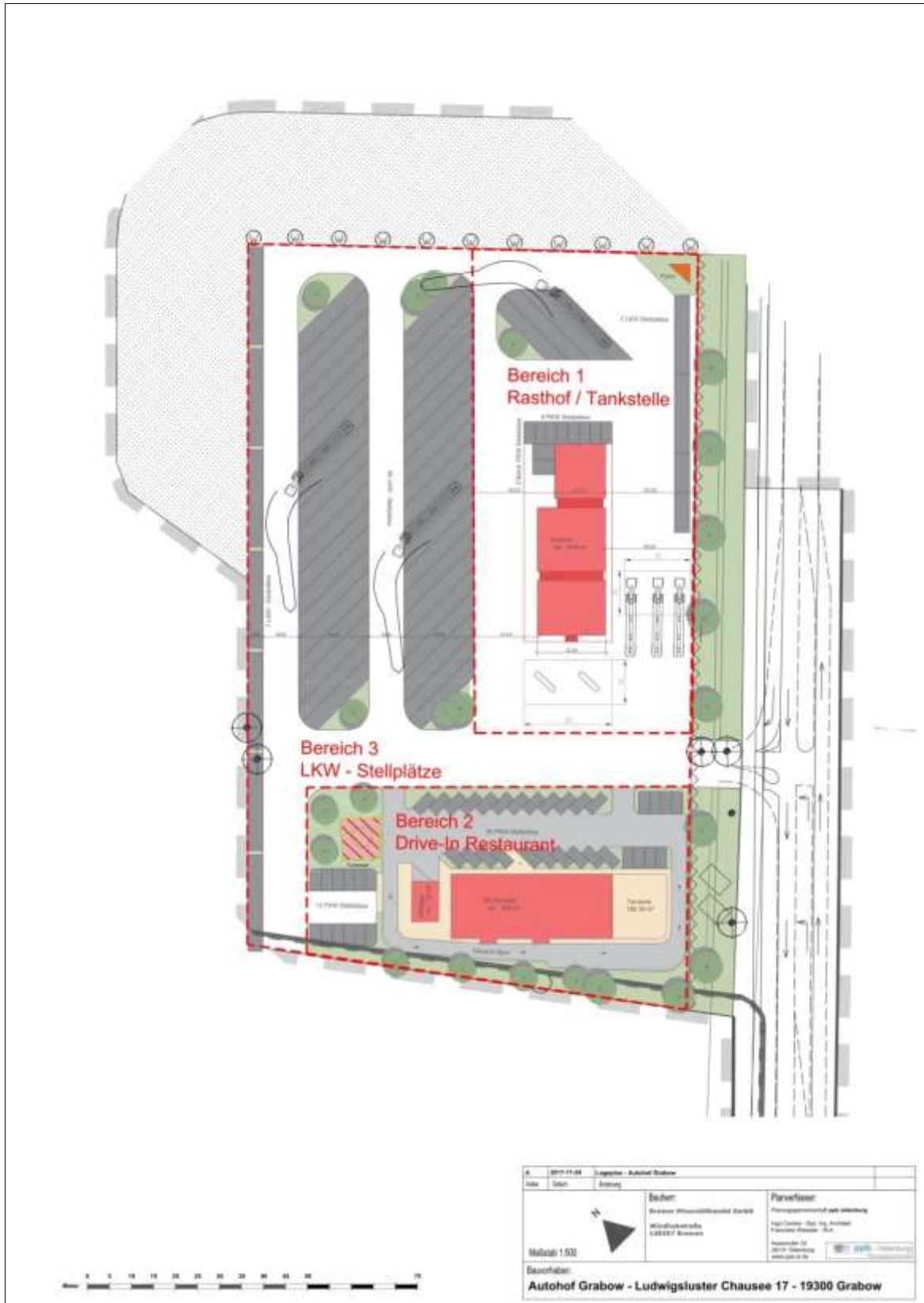


Bild 10: Übersichtsplan über das Betriebsgelände des künftigen Autohofes. Die gestrichelte Linie deutet den Geltungsbereich des Bebauungsplanes an [9,10].

8.1 Drive-In-Restaurant

Das Restaurant versorgt die Kunden entweder im Fahrzeug auf der Drive-In-Spur oder im Restaurant. Für die Berechnungen der Geräuschemissionen wird unterstellt, dass von den 1000 täglichen Kunden die Hälfte das Restaurant besucht, wovon wiederum die Hälfte im Fahrzeug und die andere Hälfte im Restaurant versorgt wird.

Geräuschquelle: Parkplatz

Dem Restaurant sind $30 + 12 = 42$ Pkw-Stellplätze zugeordnet (siehe Bild 10). Bei 250 Besuchern ergeben sich 500 Fahrzeugbewegungen pro Tag auf den Stellplätzen. Bei gleichmäßiger Verteilung über den Tag errechnen sich 0,5 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde.

Die Emissionen des Parkplatzes werden entsprechend der Gleichung 11a, Abschnitt 8.2.1, Seite 72 nach der *Bayrischen Parkplatzlärmstudie* [7] berechnet. Es werden die akustischen Eigenschaften eines P + R Parkplatzes zugrunde gelegt.

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + 10 \log(N \times B)$$

L_{W0}	= 63 dB(A): Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung /h auf einem P+ R – Parkplatz [dB(A)]
K_{PA}	= Zuschlag für die Parkplatzart
K_I	= Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren
B	= Anzahl der Stellplätze
K_D	= Zuschlag für den Parkplatzsuchverkehr (programminterne Berechnung)
N	= Bewegungshäufigkeit pro Stellplatz und Stunde

Parkplatzoberfläche:	Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
Geräuschquellenart:	Flächenschallquelle nach DIN ISO 9613-2
Parkplatzart:	P+R Parkplatz
Oberfläche:	Betonsteinpflaster Fugen > 3mm
Zuschlag:	$K_i = 4$ dB(A)
Zuschlag:	$K_{PA} = 0$ dB(A)
Anzahl Stellplätze:	42
Bewegungen pro Stellplatz und Stunde:	tagsüber = 0,5, nachts = 0,5
Einwirkzeit:	täglich 24 Stunden

Der Schallleistungspegel der Stellplatzanlage ergibt sich schließlich zu:

$$L_{WA, \text{ Stellplätze Drive-In}} = 85,0 \text{ dB(A)}$$

Bei gleichmäßiger Nutzung über den 24-Stunden-Tag sind 2/3 der Fahrzeuge dem Tagzeitraum und 1/3 dem Nachtzeitraum zuzuordnen:

$$L_{WA, \text{ Stellplätze Drive-In, tagsüber}} = 85,0 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA, \text{ Stellplätze Drive-In, nachts}} = 85,0 \text{ dB(A)}$$

(Anm.: Die Berechnung beruht auf der Annahme einer Gleichverteilung der Kunden über den 24-Stunden-Tag. Tatsächlich werden voraussichtlich nachts weniger Kunden zu verzeichnen sein. Damit die Berechnungen insbesondere für die schalltechnisch kritische Nachtzeit auf der sicheren Seite liegen, wird die stündliche Gleichverteilung der Kunden angenommen.)

Geräuschquelle Dive-In-Spur

Die Drive-In-Besucher umfahren das Restaurantgebäude (siehe Bild 2). Es wird unterstellt, dass jeder Besucher in 10 Minuten bedient wird. Während dieser Zeit steht das Fahrzeug des Kunden die überwiegende Zeit, wobei der Motor im Leerlauf läuft. Die Schalleistung eines Pkw-Motors im „Leerlauf-Anfahren-Bremsen-Leerlauf“ Modus (ev. Mit Motorstart bei Start/Stop-Automatik) lässt sich nach Bild 17 der Parkplatzlärmstudie abschätzen [7]. In 7,5 m Entfernung eines rangierenden Pkw wurden Schalldruckpegel zwischen 55 dB(A) und 68 dB(A) gemessen. Für die weiteren Berechnungen wird ein konservativer Durchschnittswert von 65 dB(A) in 7,5 m Entfernung angenommen. Daraus errechnet sich ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 91$ dB(A). Die Einwirkzeit beträgt 10 Minuten pro Fahrzeug. Bezogen auf 16 Stunden Tagzeitraum bzw. 8 Stunden Nachtzeitraum beträgt der Schalleistungspegel: 69,4 dB(A). Bei 250 Fahrzeugen ergibt sich schließlich:

$$L_{WA, \text{ Drive-In-Spur, tagsüber}} = 93,4 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA, \text{ Drive-In-Spur, nachts}} = 93,4 \text{ dB(A)}$$

Gleichmäßige Nutzung über den 24-Stunden-Tag vorausgesetzt, wurden 2/3 der Fahrzeuge dem Tagzeitraum und 1/3 dem Nachtzeitraum zugeordnet.

8.2 Lkw-Stellplätze

Auf dem Betriebsgelände sind 52 Stellplätze für Lkws geplant. Gemäß Parkplatzlärmstudie [7] sind für Stellplätze an Rastanlagen im Tagzeitraum 1,5 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde und in der Nacht 0,5 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde anzusetzen.

Parkplatzart:	Lkw Parkplatz an Rastanlagen
Oberfläche:	Betonsteinpflaster Fugen > 3mm
Zuschlag:	$K_i = 3$ dB(A)
Zuschlag:	$K_{PA} = 14$ dB(A)
Anzahl Stellplätze:	52
Bewegungen pro Stellplatz und Stunde:	tagsüber = 1,5, nachts = 0,5
Einwirkzeit:	täglich 24 Stunden

Der Schalleistungspegel der Stellplatzanlage ergibt sich schließlich zu (Berechnung mit den Software Paket „IMMI“ [5]):

$$L_{WA, Lkw\text{-Stellplätze, tagsüber}} = 104,0 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA, Lkw\text{ Stellplätze, nachts}} = 99,2 \text{ dB(A)}$$

8.3 Tankanlage

Für die Berechnung der Gesamtschalleistung der Tankanlage wird angenommen, dass von den 1000 Kunden, die die Rastanlage aufsuchen, 70 % auch die Tankanlage benutzen. Weiterhin wird unterstellt, dass 2/3 der Kunden im Tagzeitraum (6 – 22 Uhr) tanken und 1/3 im Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr). Damit ergeben sich $N_{\text{tagsüber}} = 467$ Tankkunden tagsüber und $N_{\text{nachts}} = 233$ Kunden nachts.

Gemäß der Studie zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen [8] sind folgende Schalleistungspegel zu berücksichtigen (Werte bezogen auf 467 Kunden im Tagzeitraum und 233 Kunden im Nachtzeitraum).

	Schalleistungspegel tagsüber L_{WA} in dB(A)
Bereich Zapfsäulen	101,4
Bereich Parken	98,8
Luftstation	93,0
Ein-/Ausfahrt	97,0
Waschanlage	103,6
Benzinlieferung	94,6
Summe	107,3

Tabelle 6: Schalleistungen der Geräuschquellen einer Tankanlage im Tagzeitraum [8].

	Schalleistungspegel nachts $L_{WA, 1h}$ in dB(A)
Bereich Zapfsäulen	97,7
Bereich Parken	97,8
Luftstation	83,3
Ein-/Ausfahrt	93,6
Summe	101,6

Tabelle 7: Schalleistungen der Geräuschquellen einer Tankanlage im Nachtzeitraum [8].

8.4 Gesamtschalleistungen des Autohofes

Die Summation der Schalleistungen aller schalltechnisch relevanten Bereiche des Autohofes ergibt die in der nachfolgenden Tabelle gezeigten Werte.

	Schalleistungspegel für den Tagzeitraum L_{WA} in dB(A)	Schalleistungspegel für den Nachtzeitraum L_{WA} in dB(A)
Drive-In Parkplatz	85,0	85,0
Drive-In Fahrspur	93,4	93,4
Lkw Stellplätze	104,0	99,2
Tankanlage	107,3	101,6
Summe	109,1	104,0

Tabelle 8: Schalleistungen der einzelnen Bereiche des Autohofes im Tag- und Nachtzeitraum.

8.5 Berechnung der Emissionskontingente, Emissionsnachweis

Aus den in Abschnitt 4.2 ermittelten Schalleistungen des beispielhaften Autohofes werden die Emissionskontingente berechnet, indem der Summenwert der Schalleistung im Tag- und Nachtzeitraum durch die gewerblich nutzbare Fläche des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes dividiert wird.

Die nutzbaren Flächen des Geltungsbereiches sind im Bild 3 gezeigt (blaue Flächen). Die Flächengröße beträgt zusammen 15.150 m². Aus den in der Tabellen 3 aufgeführten Gesamtschalleistungen für den Tag- und Nachtzeitraum ergeben sich die Emissionskontingente zu: $L_{EK, \text{tagsüber}} = 67,3 \text{ dB(A)}$ und $L_{EK, \text{nachts}} = 62,2 \text{ dB(A)}$.

Die ermittelten Kontingente liegen unterhalb der für den Geltungsbereich empfohlenen Emissionskontingenten von:

$$L_{EK, \text{tagsüber}} = 67,5 \text{ dB(A)} \text{ und}$$

$$L_{EK, \text{nachts}} = 62,5 \text{ dB(A)}$$

Die empfohlenen Kontingente sind für den Betrieb des in Abschnitt 4.2 beschriebenen Autohofes ausreichend.

8.6 Berechnung und Beurteilung der Immissionen

In der Umgebung des Plangebietes sind keine schutzbedürftigen Gebäude vorhanden. Die nächstgelegenen Wohnhäuser befinden sich am Ortsrand von Grabow (Entfernung ca. 1,9 km) und am Ortsrand von Techentin (Entfernung ca. 2 km). Eine Schallausbreitungsrechnung nach DIN 18005 ergibt mit den in der Tabelle 8 aufgeführten Schallleistungspegeln folgende Beurteilungspegel an den Wohnhäusern in 4,8 m Höhe (Obergeschoss):

	Beurteilungspegel für den Tagzeitraum L_r in dB(A)	Beurteilungspegel für den Nachtzeitraum L_r in dB(A)
Nächstgelegenes Wohnhaus in Grabow (Entfernung ca. 1,9 km)	25,0	19,9
Nächstgelegenes Wohnhaus in Techentin (Entfernung ca. 2 km)	24,4	19,3

Tabelle 9: Beurteilungspegel in Bezug auf den Betrieb des Autohofes an den nächstgelegenen Wohnhäusern.

- Die prognostizierten Beurteilungspegel liegen im Tag- und Nachtzeitraum mehr als 20 dB(A) unterhalb der Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebietes von 55/40 dB(A) tagsüber/nachts und sind somit schalltechnisch irrelevant.