



Schalltechnische Untersuchung

April 2022

für die Hotel- und Ferienwohnanlage „Kapitänshäuser“

Hochzeitsberg 16
18556 Breege, Insel Rügen

Formale Daten

Auftragsnummer:	MOE-22-PL-0036-AK-SIP-AB1-V1-0
Berichtsnummer:	MOE-22-PL-0036-AK-SIP-BR1-V1-0
Revisionsnummer:	0
Berichtsform:	Original
Berichtsdatum:	2022-05-03

Auftraggebende	Breeger Immobilien GmbH Klausdorfer Straße 156 24161 Altenholz
Standort	Hotel- und Ferienwohnanlage „Kapitänhäuser“ Hochzeitsberg 16 18556 Breege
Standard	TA Lärm DIN ISO 9613-2
Auftragnehmerin	Moeller Operating Engineering GmbH Fraunhoferstraße 3 25524 Itzehoe
Bearbeitende	Dipl.-Ingenieurin (FH) Annika Henze M.Eng. Arne Rowedder

Prüfer des Berichts

A. Rowedder (M. Eng.)

Projektingenieur

Berichtstellerin

Dipl.-Ing. (FH) A. Henze

*Abteilungsleiterin
Stellv. Messstellenleiterin gemäß
§29b BImSchG*



M.O.E. GmbH
Moeller Operating Engineering
Fraunhoferstraße 3
D-25524 Itzehoe
www.moe-service.com

Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der M.O.E. GmbH vervielfältigt werden. Er umfasst insgesamt 37 Seiten. Es gelten im Übrigen die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der M.O.E. GmbH, zu finden unter www.moe-service.com

INHALTSVERZEICHNIS

Revisionsverzeichnis	4
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	6
2. Unterlagen und allgemeine Grundlagen	6
3. Beurteilungsgrundlagen	7
3.1 Allgemein	7
3.2 Gewerbelärm	7
3.3 Parkplätze	7
3.4 Anlagenbezogener Verkehrslärm	7
3.5 Gaststättenlärm und Lautäußerungen (VDI 3770 [7])	7
4. Örtliche Verhältnisse	8
5. Schallimmissionen	9
5.1 Beschreibung der Immissionsorte	11
6. Schallemissionen	12
6.1 Allgemeine Beschreibung des Betriebsablaufs	12
6.2 Zusammenstellung der Emissionen des Betriebsgeschehens	13
6.2.1 Tiefgarage und Mietstellplätze	13
6.2.2 Kurzzeitparken	14
6.2.3 Anlieferung LKW	15
6.2.4 Außengastronomie	16
6.2.5 Außenpool und Liegewiese	17
6.2.6 Müllabfuhr und Reisebusverkehr	18
6.2.7 Quantitative Betrachtung der Emissionen	18
6.3 Seltene Ereignisse	20
7. Abweichungen zu Normen und Verfahren	20
8. Beurteilungspegel	21
8.1 Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen	21
9. Qualität der Ergebnisse	22
10. Zusammenfassung	23
11. Literaturverzeichnis	24
12. Abkürzungsverzeichnis	25
13. Anhang	26
13.1 Lageplan, Übersicht Plangebiet	26
13.2 Lage der Immissionsorte	27
13.3 Übersicht der Emissionsquellen – TG und Mietstellplätze	28
13.4 Übersicht der Emissionsquellen – Wechsellparkplätze	29
13.5 Übersicht der Emissionsquellen – Außenpool und Liegewiese	30
13.6 Übersicht der Emissionsquellen – Außengastronomie und Anlieferung	31
13.7 Lärmraster Tagzeit / Ruhezeit	32
13.8 Lärmraster Tagzeit / Ruhezeit Maximalpegel	33
13.9 Lärmraster Nachtzeit	34
13.10 Lärmraster Nachtzeit Maximalpegel	35
13.11 Listen der Teilbeurteilungspegel der Emissionsquellen (IO 1-4)	36
13.12 Verwendete Software	37

REVISIONSVERZEICHNIS

Nummer	Datum	Beschreibung	Status
0	2022-05-03	Erstausgabe, nur elektronisch unterschrieben	aktiv

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 4-1, Ausschnitt VEP „Kapitänshäuser“, Offenlagefassung	8
Abbildung 5-1, Lage der IO, Ausschnitt Liegenschaftskataster, Landkreis VP-R, 27.02.201911	
Abbildung 6-1, Anordnung der Stellplätze und TG-Einfahrt	14
Abbildung 6-2, Anordnung der Wechselstellplätze vor der Rezeption.....	15
Abbildung 6-3, Anfahrtswege und Entladefläche LKW.....	16
Abbildung 6-4, Anordnung des Außenpools und der Liegewiese.....	18

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 5-1, Immissionsrichtwerte nach Ziffer 6.1, TA Lärm [2]	9
Tabelle 5-2, Zeiten nach Ziffer 6.5, TA Lärm [2]	10
Tabelle 5-3, Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [6].....	10
Tabelle 5-4, Auswahl der IO	11
Tabelle 6-1, Parkplatzbewegungen und L_{WA} , Mietstellplätze.....	13
Tabelle 6-2, Parkplatzbewegungen und L_{WA} Kurzzeitparken	14
Tabelle 6-3, Übersicht Emissionsquellen	19
Tabelle 8-1, Beurteilungspegel L_{DE}	21
Tabelle 8-2, Beurteilungspegel L_N	21
Tabelle 8-3, Maximalpegel, tags.....	22
Tabelle 8-4, Maximalpegel, nachts	22

1. VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Hotel- und Ferienwohnanlage „Kapitänshäuser“ soll planmäßig baulich erneuert bzw. verändert werden. Hiermit geht eine veränderte Emissionssituation einher, für die ein schalltechnischer Nachweis notwendig ist. Der Autoverkehr im Innenbereich der Anlage soll nahezu gänzlich vermieden werden. Hinzu kommt der Neubau einer Tiefgarage und die Neusortierung der Kfz-Außenstellplätze. Diese sollen von ihrer Nutzung her in reine An- und Abreisestellplätze umgewandelt werden.

Darüber hinaus ist ein Außenpool im südlichen Bereich sowie der Außenbereich einer Gastronomie („Gastro-Schiff“) schalltechnisch zu betrachten. Die Breeger Immobilien GmbH, vertreten durch Herrn Edmund Majerus, beauftragte die M.O.E. mit der Erstellung des Gutachtens am 30.03.2022.

2. UNTERLAGEN UND ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

Folgende Unterlagen standen für die Erstellung dieses Gutachtens zur Verfügung:

- B-Plan Nr. 1 „Kapitänshäuser mit Außenanlagen“, Stand: 20.11.2014
- Liegenschaftskarte Gemarkung Breege, Fl. 1 / Fl.Stk. 352/3, vom 27.02.2019
- Vorhaben- und Erschließungsplan, Offenlagefassung, Stand 18.10.2021
- Bauzeichnungen, Betriebsbeschreibungen

Weitere Grundlagen für die Erstellung:

- Ortsbegehung mit Herrn Edmund Majerus (Breeger Immobilien GmbH), Frau Birgit Riedel (Bauamt, Sagard) und Annika Henze (M.O.E.) am 22.03.2022
- Telefonate und Emailverkehr mit Herrn Majerus (Breeger Immobilien GmbH)

3. BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

3.1 Allgemein

Die Beurteilungspegel wurden mit der Software CadnaA 2021 MR2 (32bit, build: 185.5161) der Firma DataKustik berechnet.

3.2 Gewerbelärm

Bewertungsgrundlage für Geräuschimmissionen genehmigungsbedürftiger und nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen ist im Sinne des BImSchG [1] die TA Lärm [2].

Die Beurteilungspegel für diese Anlagen sowie die Immissionsgrenzwerte (entsprechend ihrem Nutzungsgebiet) wurden daher auf Grundlage der aktuell geltenden TA Lärm [2] ermittelt.

Die Schallausbreitungsrechnung wurde nach der DIN ISO 9613-2 [3] ermittelt.

3.3 Parkplätze

Öffentliche und gewerblich eingeschränkt nutzbare Parkplätze werden nach der aktuellen Ausgabe der Parkplatzlärmstudie [4] berechnet und beurteilt.

3.4 Anlagenbezogener Verkehrslärm

Die Berechnungen der Lärmemissionen und Lärmimmissionen durch den anlagenbezogenen Fahrverkehr wurden streng nach der RLS-19 [5] durchgeführt und werden nach der 16. BImSchV [6] beurteilt

3.5 Gaststättenlärm und Lautäußerungen (VDI 3770 [7])

Für die Berechnung des Gaststättenlärms fand die VDI 3770 [7] Anwendung. Darüber hinaus wurden die Schalleistungspegel für Poolanlagen sowie für Sprech- und Ruf-laute, die durchschnittlich von einem Menschen emittiert werden, aus dieser Norm zum Ansatz gebracht.

4. ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE

Die Hotel- und Ferienwohnanlage befindet sich am westlichen Rand der Gemeinde Breege (Rügen) direkt am Hafenbecken. Größtenteils ist das Gelände eben und weist nur geringe, aus schalltechnischer Sicht irrelevante Erhöhungen und Vertiefungen aus. Die Anlage ist von Einzelwohnhäusern umgeben, die Zufahrt der Gäste erfolgt größtenteils von Osten kommend über die Dorfstraße.

Die Anlage besteht derzeit aus fünf Appartementhäusern, einem Restaurant sowie einem Gebäude mit Schwimmbad, in dem auch die Rezeption ansässig ist.

Direkt vor dem Hafenbecken innerhalb der Anlage befindet sich ein großer Bezahlparkplatz. Dieser soll im Rahmen der Neugestaltung gänzlich auf den nordwestlich gelegenen Großparkplatz Breege verlegt werden, um den Erholungsfaktor innerhalb der Anlage zu erhöhen.

Zusätzlich soll eine neues Mitarbeiter:innenwohnhaus mit integrierter Tiefgarage gebaut werden. Durch die planmäßig „autofreie“ Ferienanlage werden Kurzzeitparkplätze für an- und abreisende Gäste der Hotel- und Ferienanlage notwendig.

Darüber hinaus findet eine Verlagerung des Restaurants in den südlichen Teil der Anlage direkt am Hafenbecken statt. Es wird auch einen Außenpool mit Liegewiese in diesem Bereich geben.

Details zu den Umbaumaßnahmen, sofern sie schalltechnische Relevanz haben, sind in dem Kapitel 6 zu finden.

Einen Ausschnitt aus dem VEP zum Plangebiet findet sich in Abbildung 4-1.



Abbildung 4-1, Ausschnitt VEP „Kapitänshäuser“, Offenlagefassung

5. SCHALLIMMISSIONEN

Die nach TA Lärm [2] zu bewertenden Schallimmissionen werden an den maßgeblichen Immissionsorten (IO) vorgenommen. Hierbei sind die wichtigsten Faktoren Abstand und Schutzbedürftigkeit der zu betrachtenden IO. Auf dieser Grundlage wurde sich für vier IO entschieden, die durch die Hotel- und Ferienanlage teilweise eingeschlossen sind, entschieden. Da für diesen Bereich keine bauplanerischen Festsetzungen in Bezug auf das geltende Nutzungsgebiet existieren, wurde für sie die Schutzwürdigkeit aus gutachterlicher Sicht mit der eines allgemeinen Wohngebiets festgesetzt (vgl. BauNVO [8], §4). Näheres hierzu findet sich in Kapitel 5.1 „Beschreibung der Immissionsorte“

TA Lärm:

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [2] für die einzelnen Nutzungsgebiete sind in Tabelle 5-1 gezeigt.

Tabelle 5-1, Immissionsrichtwerte nach Ziffer 6.1, TA Lärm [2]

Bauliche Nutzung	bestimmungsgemäßer Betrieb				seltene Ereignisse			
	IRW für den Beurteilungspegel		kurzzeitige Geräuschspitzen		IRW für den Beurteilungspegel		kurzzeitige Geräuschspitzen	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
	dB(A)							
Industriegebiete	70	70	100	90	Einzelfallprüfung			
Gewerbegebiete	65	50	95	70	70	55	95	70
Urbane Gebiete	63	45	93	65			90	65
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45	90	65				
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60				
Reine Wohngebiete	50	35	80	55				
Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten	45	35	75	55				

Tabelle 5-1 ist zu entnehmen, dass die Richtwerte für allgemeine Wohngebiete (WA) tags 55 dB(A) und nachts 40 dB(A) nicht überschreiten dürfen. Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den gültigen Richtwert im WA tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Des Weiteren werden Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in WA vergeben. Die Beurteilungszeiten sowie die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind in Tabelle 5-2 dargestellt. Die Zuschläge fließen bei der Berechnung des Beurteilungspegel mit ein.

Tabelle 5-2, Zeiten nach Ziffer 6.5, TA Lärm [2]

	Tageszeiten	Zuschlag dB(A)
Werktage	06:00-07:00	6
	20:00-22:00	
Sonn- und Feiertage	06:00-09:00	6
	13:00-15:00	
	20:00-22:00	

16. BImSchV:

Die nach 16.BImSchV [6] zu beurteilenden Verkehrsimmissionen finden dann Anwendung, wenn eine wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie Schienenwegen vorliegt. Dies ist laut Verordnung dann der Fall, wenn

- eine Straße durch mindestens einen durchgehenden Fahrstreifen oder ein Schienenweg durch mindestens ein durchgehendes Gleis erweitert wird
- oder
- durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird.

Die geltenden Immissionsgrenzwerte finden sich in Tabelle 5-3.

Tabelle 5-3, Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [6]

Bauliche Nutzung	Grenzwerte, dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	57	47
Reine und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

5.1 Beschreibung der Immissionsorte

Aufgrund der in Kapitel 5 beschriebenen Auswahl Faktoren (Abstand und Schutzwürdigkeit) für maßgebliche IO, wurden folgende vier IO ausgewählt, für die ein Beurteilungspegel ermittelt wurde:

Tabelle 5-4, Auswahl der IO

Bezeichnung	Adresse	Lage der IO	Höhe IO [m]	Nutzungsgebiet nach BauNVO [8]	IRW	
					tags dB(A)	nachts dB(A)
IO 1	Hochzeitsberg 18 – West	1. OG	5,30	WA	55	40
IO 2	Hochzeitsberg 17 – Nord	1. OG	5,30	WA	55	40
IO 3	Hochzeitsberg 19 – Nord	1. OG	5,30	WA	55	40
IO 4	Hochzeitsberg 19 – Süd	1. OG	5,30	WA	55	40

IO: Immissionsort

IRW: Immissionsrichtwert nach TA Lärm [2]

Höhe EG wird standardmäßig auf 2,5 m festgesetzt. Jedes weitere Geschoss wird mit 2,8 m dazu addiert.

Die Lage wurde so ausgewählt, dass die IO möglichst den Hauptemissionsquellen zugewandt waren. Sie kann in Abbildung 5-1 eingesehen werden.

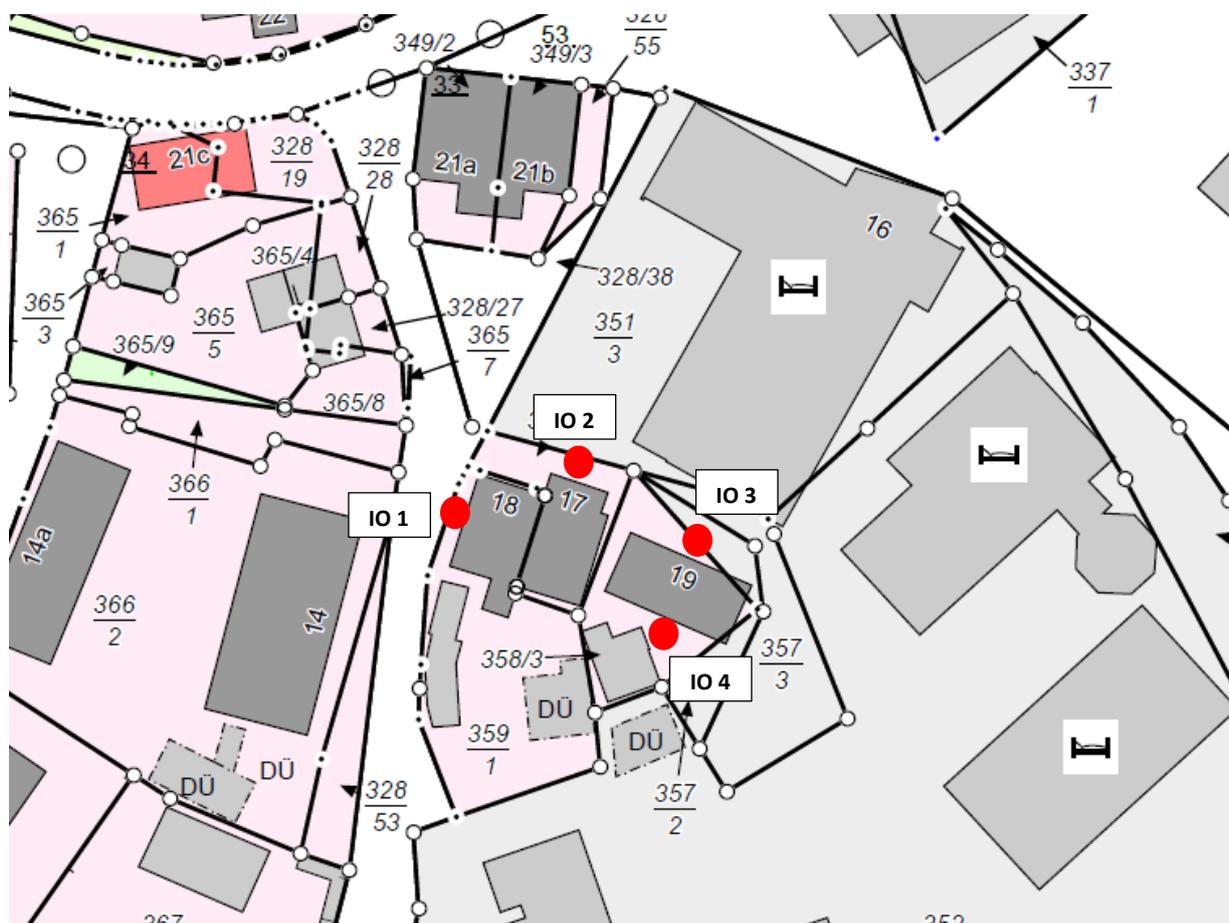


Abbildung 5-1, Lage der IO, Ausschnitt Liegenschaftskataster, Landkreis VP-R, 27.02.2019

6. SCHALLEMISSIONEN

Im Folgenden werden sämtliche relevante Emissionen, die auf die IO einwirken und im Sinne der TA Lärm [2] oder der 16. BImSchV [6] zu berücksichtigen und zu beurteilen sind, qualitativ sowie quantitativ erfasst.

Hierzu zählen alle relevanten Emissionen, die sich aus dem veränderten Betriebsablauf der Hotel- und Ferienwohnanlage ergeben.

6.1 Allgemeine Beschreibung des Betriebsablaufs

Nach der TA Lärm [2] ist von einem bestimmungsgemäßen Betrieb an einem mittleren Spitzentag auszugehen, der an mindestens 11 Tagen im Jahr erreicht wird. Die aktuell geltenden IRW sind Tabelle 5-1 zu entnehmen.

Daher wurde sich für die Betrachtung an einem sog. „Bettenwechselftag“ (i.d.R. samstags) entschieden, bei maximaler Belegung und der daraus maximal resultierenden Versorgung durch Dritte an der Hotel- und Ferienanlage.

Die gesamte Anlage besteht aus einem Komplex an fünf Appartement- und Hotelzimmergebäuden inklusive einer Rezeption.

Darüber hinaus gibt es für die Gäste einen Restaurantbereich, an den zukünftig ein Außengastronomiebereich anschließen soll.

Weiter ist ein Außenpool im südlichen Bereich der Anlage direkt neben dem Restaurant mit angrenzender Liegewiese geplant.

Die Mitarbeiter:innen sollen in dem noch zu bauenden Gebäude im Nordosten der Anlage wohnen. In diesem Gebäude sind ebenfalls elf Tiefgaragenstellplätze für die Gäste der Anlage zu mieten.

Um den Zimmerwechsel möglichst reibungsfrei zu gestalten, sind vor der Rezeption in Gebäude 5 acht Kurzzeitparker-Stellplätze geplant, auf denen die an- bzw. abreisenden Gäste ihre Kfz abstellen können (Wechselparkplätze).

Bis auf die Müllabfuhr und einzelne Reisebusse wird der Innenbereich der Anlage, auf dem sich heute noch ein großer Bezahlparkplatz befindet, weitestgehend autofrei.

Die Gäste, die keinen der elf TG- Stellplätze gemietet haben, sowie sämtliche Mitarbeiter:innen parken ihre Kfz auf dem Großparkplatz Breege. Dieser ist zukünftig auch für nicht der Anlage angehörige Gäste zu benutzen und ersetzt den aktuellen Bezahlparkplatz am Hafenbecken komplett.

Circa dreimal täglich beliefert ein LKW die Anlage mit Lebensmitteln für das Restaurant sowie zur Abholung gebrauchter und zum Bringen gewaschener Hotelwäsche.

6.2 Zusammenstellung der Emissionen des Betriebsgeschehens

Im Folgenden findet eine Beschreibung und Bewertung der Emittenten der Hotel- und Ferienanlage statt.

6.2.1 Tiefgarage und Mietstellplätze

Wie in Abbildung 4-1 zu sehen, ist im nordwestlichen Bereich der Anlage ein neues Gebäude für das Mitarbeiter:innenwohnen geplant. In diesem Gebäude ist eine Tiefgarage mit elf Stellplätzen geplant, die an die Gäste vermietet werden sollen. Es ist von einer Vollauslastung auszugehen, bei der alle Stellplätze vermietet sind. Für jeden Stellplatz wurden täglich zwei An- und Abfahrten zum Ansatz gebracht. Hieraus ergeben sich insgesamt 44 Bewegungen täglich, von denen in der Annahme 90% zur Tagzeit zwischen 6 und 22 Uhr stattfinden. Die Einfahrt ist nicht eingehaust. Die Berechnung für die Emissionen an der Einfahrt wurden gemäß Parkplatzlärmstudie [4] Nr. 7.2.2 durchgeführt. Mit dem Ansatz von $L_{W',1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$ ergibt sich ein $L_{W',1h, \text{tags}}$ von 54,4 dB(A) und $L_{W',1h, \text{nachts}}$ von 59,4 dB(A). Als Maximalpegel wurde der höhere $L_{W, \text{max}, \text{Ausfahrt}} = 93,1 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Gemäß Parkplatzlärmstudie werden die Geräusche als nicht impulsartig eingestuft.

Generell führt jedes weitere Abrücken der Einfahrt von den IO weg zu einer Verbesserung der Immissionswerte.

Für die Zufahrt zur Tiefgarage über die Straße „Hochzeitsberg“ wurde zur Tag- bzw. Ruhezeit eine stündliche Verkehrsstärke von 4 Autos pro Stunde angenommen und für die Nachtzeit 1 Auto pro Stunde.

Für die Mietstellplätze wurde ebenfalls von einer Vollauslastung mit je 2 An- und Abfahrten je Stellplatz mit derselben Verteilung (90% tags, 10% nachts) ausgegangen. Es wurde das zusammengefasst Verfahren nach der Parkplatzlärmstudie [4] (LfU-Studie 2007) zum Ansatz gebracht. Abbildung 6-1 zeigt die Anordnung der Stellplätze sowie die Tiefgaragen-Einfahrt. Es wurde ein Impulszuschlag von 4 dB vergeben.

Tabelle 6-1, Parkplatzbewegungen und L_{WA} , Mietstellplätze

Bezeichnung	Bewegungen			Stellplätze	L_{WA}			Zuschlag
	Tag	Ruhe	Nacht		Tag	Ruhe	Nacht	
	[Bew./Stellpl./h]				[dB(A)]			K_{PA+K_I}
								dB
Mietstellplatz 1	0,225	0,225	0,4	4	66,5	66,5	69,0	4
Mietstellplatz 2	0,225	0,225	0,4	3	65,3	65,3	67,8	4

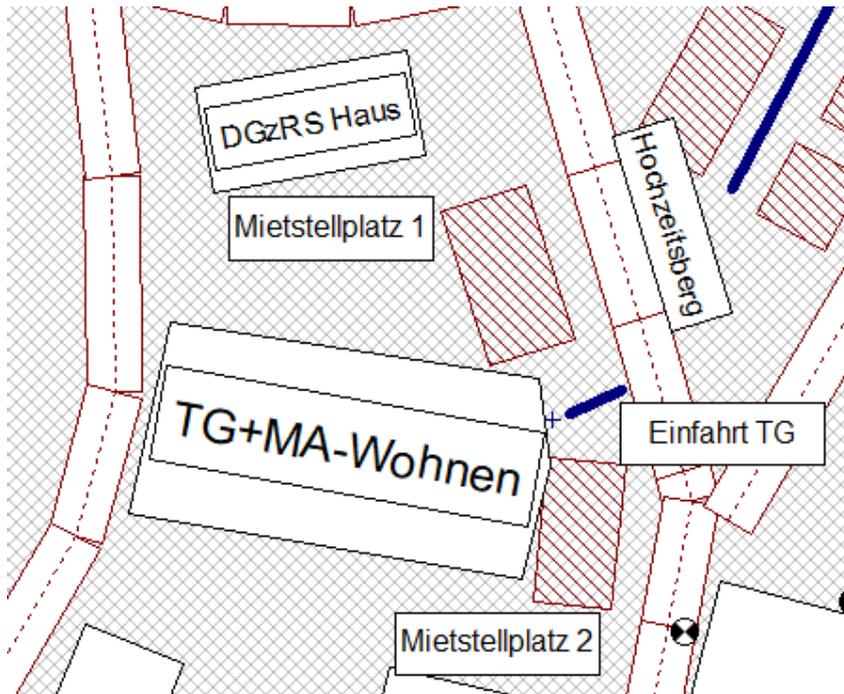


Abbildung 6-1, Anordnung der Stellplätze und TG-Einfahrt

6.2.2 Kurzzeitparken

Für die an- und abreisenden Gäste werden planmäßig 8 Kurzzeitstellplätze („Wechselparkplatz“) westlich des Haus 5 bei der Rezeption eingerichtet. An Spitzentagen ist mit einem Wechsel von 30% der Gäste zu rechnen. Diese Zahl wurde bei Vollaustattung der 77 Wohneinheiten (Appartements und Hotelzimmer) zum Ansatz gebracht, womit 92 Gesamtstellplatzbewegungen zu berücksichtigen sind (der Versehrtenparkplatz wurde als vollwertiger Stellplatz berücksichtigt). Die An- und Abreisen finden ausschließlich zur Tagzeit statt. Für die Impulshaltigkeit wurde ein Zuschlag von 4 dB vergeben.

Die Zufahrt wurde gemäß Emissionsdatenkatalog des Forum Schall [9] mit $L'_{WA,1h} = 47 \text{ dB(A)}$ zum Ansatz gebracht. Dieser Wert entspricht der längenbezogenen Schallleistung für ein Ereignis pro Stunde.

Tabelle 6-2, Parkplatzbewegungen und L_{WA} Kurzzeitparken

Bezeichnung	Bewegungen			Stellplätze	L_{WA}			Zuschlag K_{PA+KI} dB
	Tag	Ruhe	Nacht		Tag	Ruhe	Nacht	
	[Bew./Stellpl./h]				[dB(A)]			
Wechselparkplatz 1	0,722	0,722	0	4	71,6	71,6	-	4
Wechselparkplatz 2	0,722	0,722	0	2	68,6	68,6	-	4
Versehrtenparkplatz	0,722	0,722	0	2	68,6	68,6	-	4

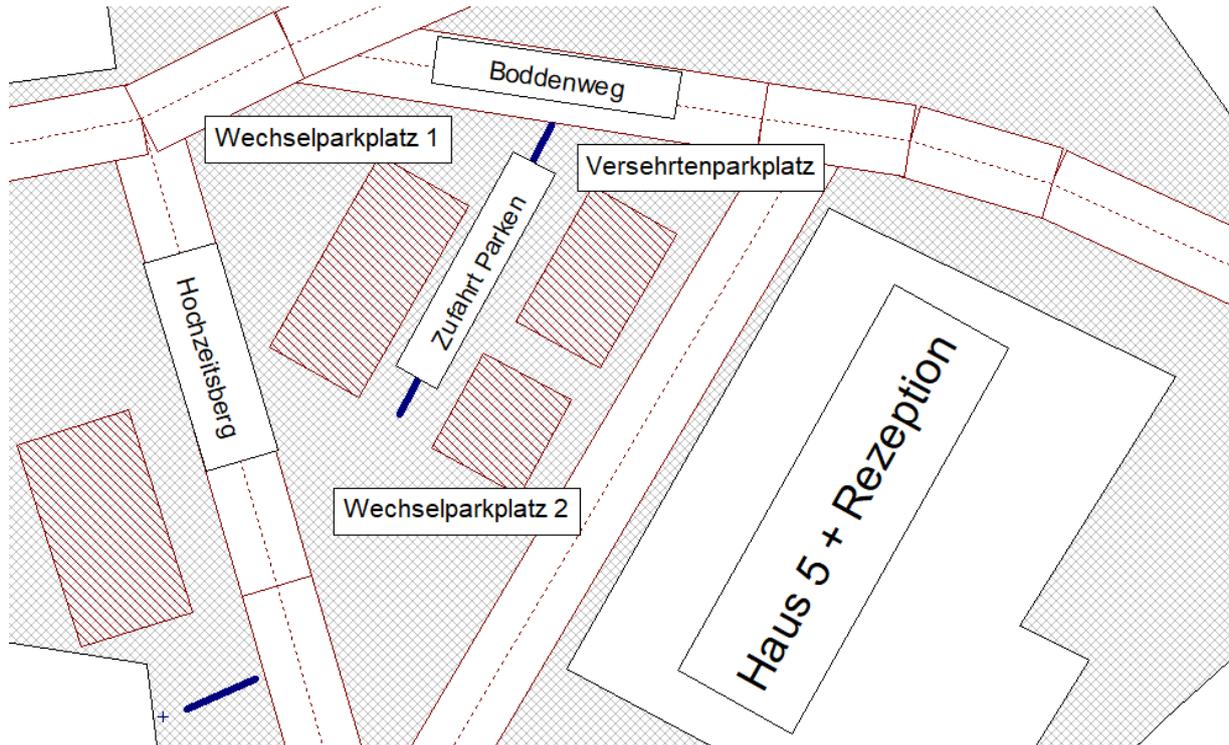


Abbildung 6-2, Anordnung der Wechselstellplätze vor der Rezeption

6.2.3 Anlieferung LKW

In der Hauptsaison wird die Anlage maximal dreimal täglich mit Lebensmitteln und Wäschelieferungen versorgt. Hierfür werden sowohl Lieferwagen der sog. „Sprinterklasse“ als auch 7,5t-LKW eingesetzt. Für den schallungünstigen Fall wird hier von einer ausnahmslosen 3-maligen Anlieferung täglich durch LKW ausgegangen. Die Anfahrt wird gemäß LKW-Lärmstudie [10] mit $L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)}$ angesetzt. Als Maximalpegel werden das Anlassen der LKW (100 dB(A)), Türeenschlagen (100 dB(A)) und das Entlüften der Bremssysteme (108 dB(A)) zum Ansatz gebracht. Weiterhin wird schallungünstig angenommen, dass die LKW-Motoren während der Entladung laufen, so dass für einen Zeitraum von 90 Minuten der Leerlauf mit 94 dB(A) Schalleistung berücksichtigt wird. Sie sind in Abbildung 6-3 als Punktquellen (blaue Kreuze) auf der Entladefläche (blau schraffiert) des Handhubwagen positioniert.

Die insgesamt 90-minütige Entladung der LKW (30 Minuten je LKW) findet mit Hilfe von Handhubwagen statt. Hier wird ein Schalleistungspegel von $L_{WAT} = 100 \text{ dB(A)}$ gemäß LKW-Lärmstudie [10] angesetzt. Der Impulszuschlag ist in diesem Wert bereits enthalten.

Die Anlieferung findet ausschließlich zur Tagzeit statt. Als Anfahrtsweg wurde der Weg zum Restaurant auf Höhe von Haus 2 gewählt. Er ist in Abbildung 6-3 zu sehen.

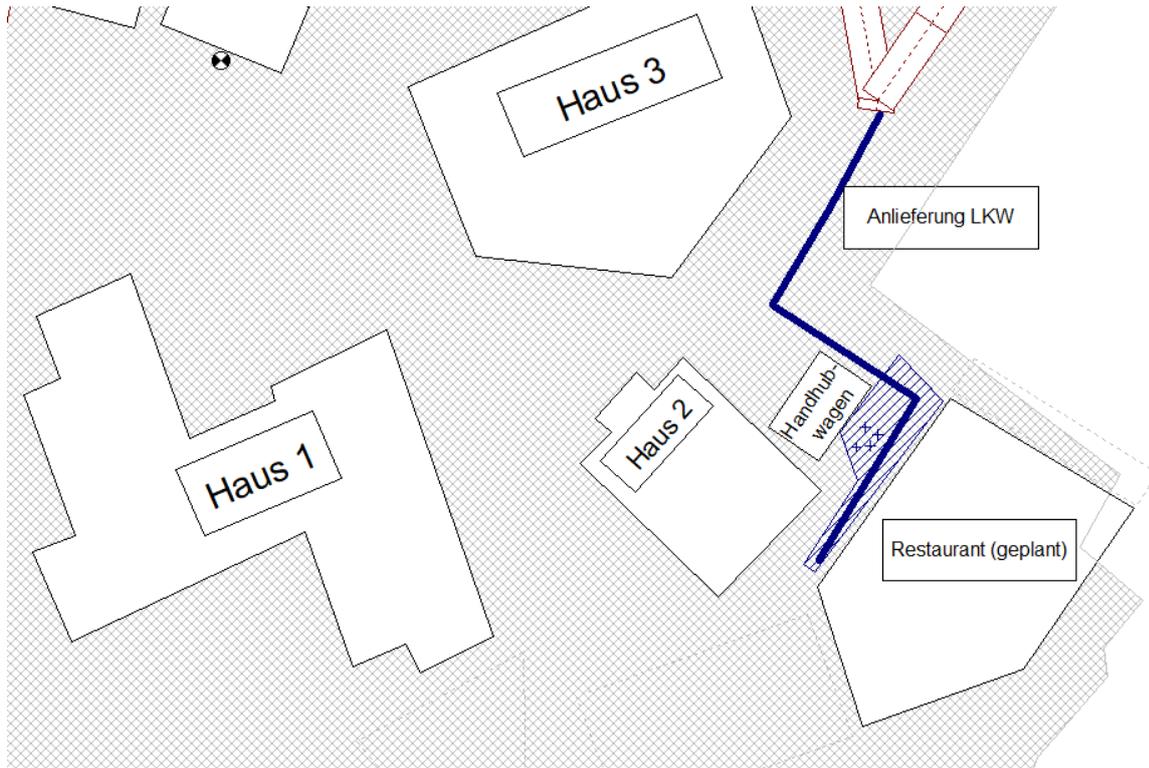


Abbildung 6-3, Anfahrtswege und Entladefläche LKW

6.2.4 Außengastronomie

Das in Abbildung 6-3 geplante Restaurant soll mit einer Außengastronomie in Form eines Schiffs erweitert werden. Für den Außenbereich sind insgesamt 66 Sitzplätze vorgesehen. Laut Betreiber ist an einem mittleren Spitzentag im Schnitt mit einer Auslastung von 65% der Plätze zu rechnen. Zur Sicherheit wurde die durchschnittliche Auslastung auf 80% erhöht. Dies bedeutet, dass eine Gästezahl von 50 Personen sich im Schnitt über den Tageszeitraum im Restaurant befinden. Für den flächenbezogenen Schalleistungspegel wurden die Werte aus der VDI 3770 [7] für Gartenlokale zum Ansatz gebracht. Für den Außenbereich wurde angenommen, dass von den 50 Gästen 60% also 30 Personen gleichzeitig „gehoben“ sprechen. Hier wird ein Schalleistungspegel von $L_{WA, \text{Sprech, gehoben}} = 70 \text{ dB(A)}$ pro Person zum Ansatz gebracht.

Hieraus ergibt sich die Gleichung:

$$L_{WA} = 70 \text{ dB(A)} + 10 \log(30) \text{ dB(A)} = 84,8 \text{ dB(A)}$$

Bei Anlagen, die nicht einer Sportanlage zugehörig sind, muss ein Impulszuschlag nach folgender Gleichung berücksichtigt werden:

$$K_I = 9,5 \text{ dB(A)} - 4,5 \log(30) \text{ dB(A)} = 2,9 \text{ dB(A)}$$

So ergibt sich ein zu berücksichtigender Gesamtschalleistungspegel von

$$L_{WA} = 84,8 \text{ dB(A)} + 2,9 \text{ dB(A)} = 87,7 \text{ dB(A)}$$

Die Einwirkzeiten wurden auf elf Stunden zur Tagzeit (davon drei zur Ruhezeit) und eine Stunde zur Nachtzeit festgesetzt.

6.2.5 Außenpool und Liegewiese

Direkt in westlicher Richtung an das Restaurant soll ein teilüberdachter Außenpool mit angrenzender Liegewiese gebaut werden. Für den Pool wird die Teilüberdachung nicht berücksichtigt, um einen Sicherheitsfaktor bei der Berechnung einzubringen. Hier wurden die Werte der VDI 3770 [7] für Kinderpools mit 0,3 Personen/m² und einem Schalleistungspegel von $L_{WA,eq} = 87$ dB(A) pro Person angesetzt. Weiter wird davon ausgegangen, dass 60% der Personen zeitgleich die o.g. L_{WA} emittieren. Es gilt die Gleichung:

$$L''_{WAeq} = L_{WAeq} + 10 \cdot \log\left(\frac{n''}{n''_0}\right) + 10 \cdot \log\left(\frac{k}{100\%}\right) \text{ dB}$$

Dies ergibt einen Flächenschalleistungspegel von $L''_{WA} = 79,6$ dB(A), mit $n'' = 0,3$, $n''_0 = 1$ und $k = 60\%$.

Für die Liegewiese wurde angenommen, dass 30 Personen sie im Schnitt gleichzeitig nutzen. Hiervon wurde ein normal sprechender Anteil von 60% und ein rufender Anteil von 10% angenommen. Diese Werte haben bereits einen Sicherheitsfaktor enthalten, da der Charakter einer Liegewiese eher „ruhig“ ist.

Aus der oben genannten Gleichung ergibt sich für die ca. 260m² groß angenommene Fläche eine Belegungsdichte von $n'' = 0,114$ für das Sprechen ein flächenbezogener Schalleistungspegel von $L''_{WA,sprech} = 53,3$ dB(A) und für das Rufen ein $L''_{WA,ruf} = 60,6$ dB(A).

Hieraus folgt ein energetisch addierter Gesamtflächenschalleistungspegel von $L''_{WA,ges} = 61,3$ dB(A).

Die Einwirkzeiten wurden auf die volle Tagzeit von 16 Stunden (davon drei zur Ruhezeit) festgesetzt.

Abbildung 6-4 zeigt die Lage des Außenpools und der Liegewiese.



Abbildung 6-4, Anordnung des Außenpools und der Liegewiese

6.2.6 Müllabfuhr und Reisebusverkehr

Aufgrund der von den IO weiter weg gelegenen Fahrrouten und der im Verhältnis zu den anderen Emissionsquellen geringen Auswirkungen auf die IO, sind die Müllabfuhr und Reisebusverkehr aus gutachterlicher Sicht vernachlässigbar.

6.2.7 Quantitative Betrachtung der Emissionen

Die in den vorangegangenen Kapiteln zusammengestellten Emissionen wurden zunächst qualitativ bewertet, um die tatsächliche stündliche Emission bzw. die Anzahl der tatsächlichen Vorgänge pro Tag ermitteln zu können. Hier folgt die quantitative Betrachtung, die zur Berechnung des Beurteilungspegels herangezogen wird.

Tabelle 6-3 zeigt alle dem Hotel- und Ferienanlagenbetrieb zugeordneten Schallquellen in einer Übersicht.

Tabelle 6-3, Übersicht Emissionsquellen

Schallquelle	Art	Höhe	Einwirkzeit D / E / N	L _{WA} D / E / N	L' _{WA} D / E / N	L'' _{WA}	Länge bzw. Fläche Quelle
		m	min	dB(A)	dB(A)/m	dB(A)/m ²	m bzw. m ²
Leerlauf LKW	PQ	0,5	90/-/-	94,0	-	-	
Einfahrt Tiefgarage	PQ	0,5	stationär	54,4	-	-	
Anlieferung LKW	LQ	0,5	180/-/-	80,4	63,0	-	
Anfahrt Gäste	LQ	0,5	780/180/-	66,6	54,6	-	
Einfahrt TG	LQ	0,5	Stationär	55,6	50,0	-	
Außenpool	FQ	-	780/180/-	104,6	-	80,0	290
Außengastronomie	FQ	1,2	480/180/60	87,7	-	68,9	75,8
Palettenentladung LKW	FQ	0,5	90/-/-	100,0	-	81,0	78,7
Liegewiese	FQ	-	780/180/-	83,4	-	61,3	180,0
Anfahrt TG	Str.	-	4/4/1*		55,7/55,7/49,7	-	-
Wechselparkplatz 1	PP	-	780/180/-	71,6/71,6/-			
Wechselparkplatz 2	PP	-	780/180/-	68,6/68,6/-			
Versehrtenparkplatz	PP	-	780/180/-	68,6/68,6/-			
Mietstellplatz 1	PP	-	Stationär	66,5/66,5/69,0			
Mietstellplatz 2	PP	-	stationär	65,3/65,3/67,8			

L_{WA,1h} = Schallleistungspegel bezogen auf ein Ereignis pro Stunde
 L'_{WA,1h} = längenbezogener Schallleistungspegel bez. auf ein Ereignis/Stunde
 PQ, LQ, FQ = Punktquelle, Linienquelle, bewegte Punktquelle
 Str., PP = Straße, Parkplatz
 D / E / N = Beurteilungszeitraum Tag / Ruhe / Nacht (Day / Evening / Night)
 * hier ist die stündliche Verkehrsstärke angegeben (M), die aus dem reinen TG-Verkehr besteht.

6.3 Seltene Ereignisse

Im Sinne der TA Lärm [2] gelten voraussehbare Besonderheiten beim Betrieb einer Anlage als seltene Fällen, wenn sie über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres stattfinden. In Bezug auf den Betrieb gibt es keine seltenen Ereignisse die betrachtet und bewertet werden müssen.

6.3.1.1 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrswegen

Entsprechend Punkt 7.4 der TA Lärm [2] sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis g durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [6]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Da der anlagenbezogene Verkehr auf der touristisch orientierten Gemeinde gemeinsam mit dem übrigen Verkehr auf der Insel steigt und fällt, ist aus gutachterlicher Sicht davon auszugehen, dass er im Verhältnis zum übrigen Verkehr in dem angrenzenden Gemeindestraßennetz vernachlässigbar ist.

D.h. ein erhöhtes Verkehrsaufkommen auf der Hotel- und Ferienanlage geht proportional mit einem gesamten, der Feriensaison geschuldeten Verkehrsaufkommen auf der Insel einher.

Daher erfüllt der anlagenbezogene Verkehr keine der drei oben genannten Kriterien für eine gesonderte Berücksichtigung.

7. ABWEICHUNGEN ZU NORMEN UND VERFAHREN

Zu den Normen und Verfahren, die zur Ermittlung des Ergebnisses herangezogen und verwendet wurden, gab es keine Abweichungen.

8. BEURTEILUNGSPEGEL

Im Folgenden finden sich die ermittelten Beurteilungspegel zu den Beurteilungszeiten Tag/Ruhe und Nacht. Betrachtet wurden alle Emissionen, die sich durch den Betrieb der Hotel- und Ferienanlage ergeben.

Tabelle 8-1, Beurteilungspegel L_{DE}

IO	IRW* (WA) [dB(A)]	Beurteilungspegel L_{DE} [dB(A)]	Richtwert eingehalten?
		Hotel- und Ferienanlage	
1	55	47,3	ja
2	55	46,1	ja
3	55	46,5	ja
4	55	47,1	ja

*Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [2]

Tabelle 8-1 zeigt die ermittelten Beurteilungspegel L_{DE} für den Tag- bzw. Ruhezeitraum.

Tabelle 8-2, Beurteilungspegel L_N

IO	IRW* (WA) [dB(A)]	Beurteilungspegel L_N [dB(A)]	Richtwert eingehalten?
		Hotel- und Ferienanlage	
1	40	38,5	ja
2	40	34,3	ja
3	40	29,7	ja
4	40	29,2	ja

*Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [2]

Tabelle 8-2 zeigt die ermittelten Beurteilungspegel L_N für den Nachtzeitraum.

Eine Auflistung der Teilbeurteilungspegel findet sich in Anhang 13.11.

8.1 Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen

Laut TA Lärm [2] dürfen einzelne Geräuschspitzen die geltenden IRW in WA um nicht mehr als 30 dB(A) am Tage und nicht mehr als 20 dB(A) in der Nacht überschreiten (vgl. Kapitel 5).

Folgende, für den Betrieb der Hotel- und Ferienanlage ermittelten Schallquellen [4] [10] flossen in die Maximalpegelbetrachtung mit ein:

- Anlassen LKW 100 dB(A)
- Türenschnallen LKW 100 dB(A)
- Entlüften Bremse 108 dB(A)
- Ausfahrt TG 93,1 dB(A)

Tabelle 8-3, Maximalpegel, tags

IO	IRW Spitzenpegel tags	Beurteilungs- spitzenpegel, tags	IRW eingehalten?
	[dB(A)]	[dB(A)]	
IO 1	85	54,0	Ja
IO 2	85	50,5	Ja
IO 3	85	50,2	Ja
IO 4	85	50,5	Ja

IO: Immissionsort
 IRW: Immissionsrichtwert nach TA Lärm [2]
 tags: 6 – 22 Uhr

Tabelle 8-4, Maximalpegel, nachts

IO	IRW Spitzenpegel tags	Beurteilungs- spitzenpegel, nachts	IRW eingehalten?
	[dB(A)]	[dB(A)]	
IO 1	70	54,0	Ja
IO 2	70	50,5	Ja
IO 3	70	44,9	Ja
IO 4	70	44,2	Ja

IO: Immissionsort
 IRW: Immissionsrichtwert nach TA Lärm [2]
 nachts: 22 – 6 Uhr

Die Werte in Tabelle 8-3 und Tabelle 8-4 zeigen, dass die Werte für tags und nachts nach TA Lärm [2] zulässigen Spitzenpegel von 85 dB(A) bzw. 70 dB(A) an jedem IO eingehalten werden.

9. QUALITÄT DER ERGEBNISSE

Prognostizierte Werte unterliegen stets einer Prognoseunsicherheit, die sich aus den Ausbreitungsbedingungen nach DIN ISO 9613-2 [3] ergibt. Sie liegt bei 3 dB. Daraus ergibt eine Standardabweichung der Prognose $\sigma_{\text{Prog}} = 1,7 \text{ dB(A)}$.

Die Prognoseungenauigkeit wird nicht zur Korrektur des Beurteilungspegels herangezogen.

Da bei der Ermittlung der Emissionsdaten stets im Sinne der konservativen Berechnung darauf geachtet wurde, dass die Annahmen auf der sicheren Seite liegen, kann die Einhaltung der ermittelten Beurteilungspegel als sichergestellt angesehen werden.

10. ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen einer Teilneugestaltung der Hotel- und Ferienanlage „Kapitäns Häuser“ in Breege auf Rügen sollte die damit einhergehende veränderte Emissionssituation gutachterlich geprüft und beurteilt werden.

Zwar wird offensichtlich durch den geplanten autofreien Innenbereich der Anlage eine schalltechnische Verbesserung erreicht, jedoch sind die neu geplanten Gebäude und Anlagen im aktuellen Betriebsgeschehen noch nicht mit aufgeführt.

Konkret verändern sich folgende Emissionen:

autofreier Innenbereich, neues Mitarbeiter:innenwohnen inkl. Mietstellplätzen in einer hier integrierten Tiefgarage. Neuanlage eines Außenpools mit Liegewiese und Neuanlage eines Außenbereichs des Restaurants, dessen Standort innerhalb der Anlage verlegt werden soll.

Hiermit gehen auch die veränderten Anlieferwege der LKW mit einher. Die Rezeption wird ebenfalls einen neuen Standort in Haus 5 bekommen, wo aufgrund der autofrei geplanten Anlage nur noch Kurzzeitparkplätze für an- und abreisende Gäste zur Verfügung stehen werden. Der emissionsstärkste Tag ist innerhalb der Hauptsaison ein Samstag („Bettenwechselltag“).

Vier Immissionsorte wurden aufgrund ihrer Nähe zur Anlage als maßgeblich eingestuft und betrachtet.

Unter Berücksichtigung aller schalltechnisch relevanter Emissionsquellen inkl. Sicherheitszuschlägen in den jeweiligen Einwirkungszeiten oder Schalleistungspegeln hielten die ermittelten Beurteilungspegel die geltenden Richtwerte zu jeder Beurteilungszeit ein. Dies gilt ebenfalls für die Betrachtung kurzzeitiger Geräuschspitzen (sog. Maximalpegelbetrachtung). Auch hier fand keine Überschreitung der zulässigen Werte statt.

Es wird versichert, dass das Gutachten unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt wurde.

11. LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Bundesimmissionsschutzgesetz BImSchG, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der aktuellen Fassung, Berlin: Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz, Neugefasst durch Bak. v. 17.5.2013, zul. geändert d. Art. 3 G v. 18.7.2017.
- [2] TA Lärm: Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) mit der Änderung vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), 1998.
- [3] DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Beuth Verlag, 1999.
- [4] Parkplatzlärmstudie - 6. überarbeitete Auflage, 86179 Augsburg: Bayrisches Landesamt für Umwelt, 2007.
- [5] RLS-19, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, R1, Köln: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., 2019.
- [6] 16. BImSchV - Bundesumweltministerium, 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung, Berlin: Bundesumweltministerium, 1990.
- [7] VDI - Verein deutscher Ingenieure, VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen, Düsseldorf: VDI Verlag, 2012.
- [8] BauNVO, Baunutzungsverordnung mit der Änderung vom vom 4. Mai 2017, BGBl. I S. 1057, 1062, Berlin: Bundesministerium, 2017.
- [9] F. Schall, Emissionsdatenkatalog 2016, Österreich: Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung, 2016.
- [10] LKW-Lärmstudie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Wiesbaden: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005.

12. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

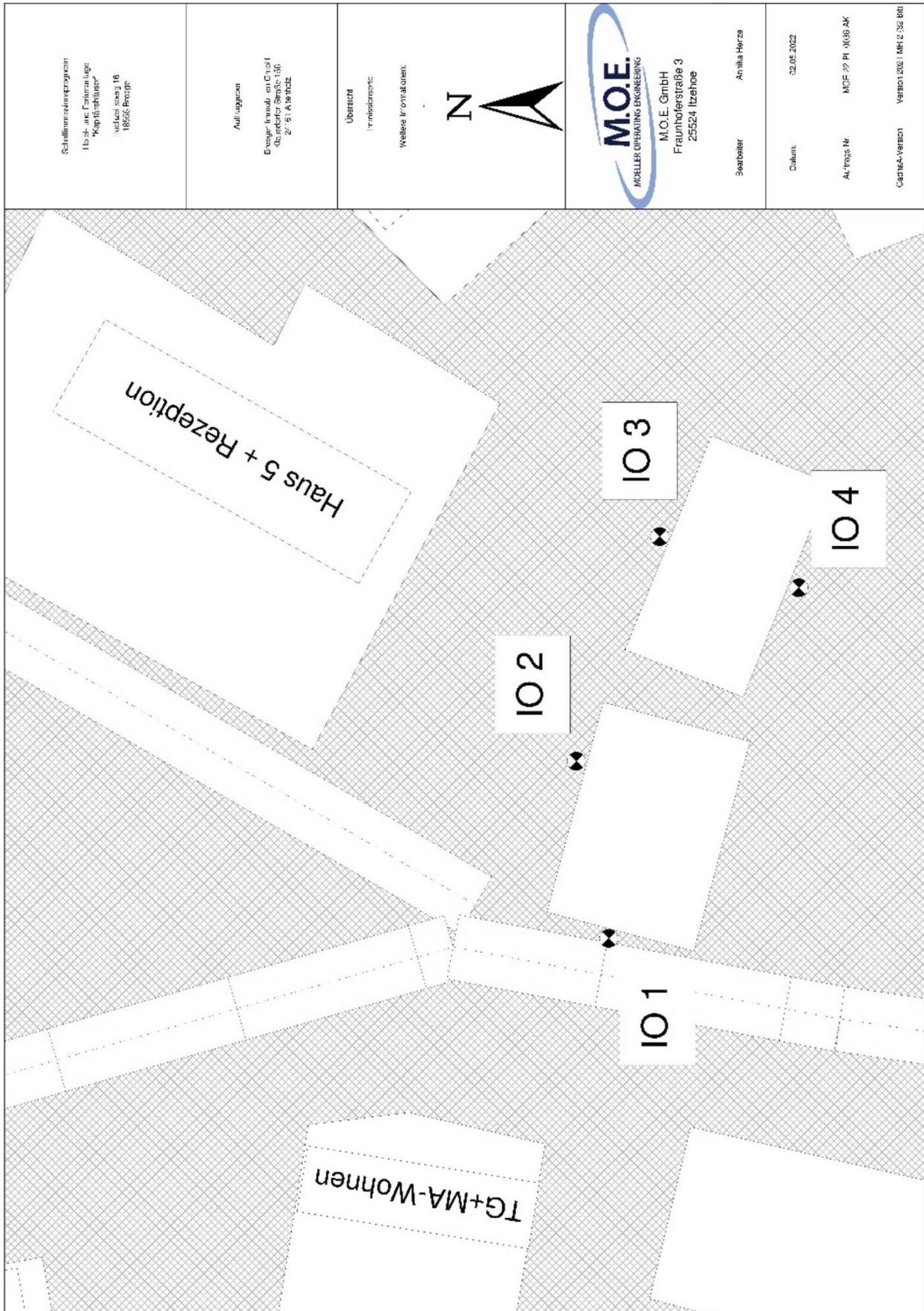
Abkürzung	Beschreibung
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
B-Plan	Bebauungsplan
dB / dB(A)	Dezibel / Dezibel, A-bewertet
DGzRS	Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger
DIN	Deutsches Institut für Normung; DIN-Norm mit ausschließlich oder überwiegend nationaler Bedeutung
DIN EN	Deutsche Übernahme einer europäischen Norm (EN)
DIN EN ISO	Deutsche Übernahme einer Norm unter der Federführung von ISO (Internationale Organisation für Normung)
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge
IO	Immissionsort
IRW	Immissionsrichtwert
K _i	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
K _{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart
L _w / L _{WA}	Schalleistungspegel [dB / dB(A)]
L _{WA, 1h} / L' _{WA, 1h}	Schalleistungspegel bzw. längenbezogener Schalleistungspegel [dB(A)] bezogen auf ein Ereignis pro Stunde
L _{WA'} / L _{WA''}	Längenbezogener bzw. flächenbezogener Schalleistungspegel [dB(A)/m bzw. dB(A)/m ²]
L _{WAT}	Taktmaximalpegel (Impulzzuschlag bereits enthalten)
MA	Mitarbeiter:innen
RLS	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
TA	Technische Anleitung
TG	Tiefgarage
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VEP	Vorhaben- und Erschließungsplan
WA	Nutzungsgebiet: allgemeines Wohngebiet

13. ANHANG

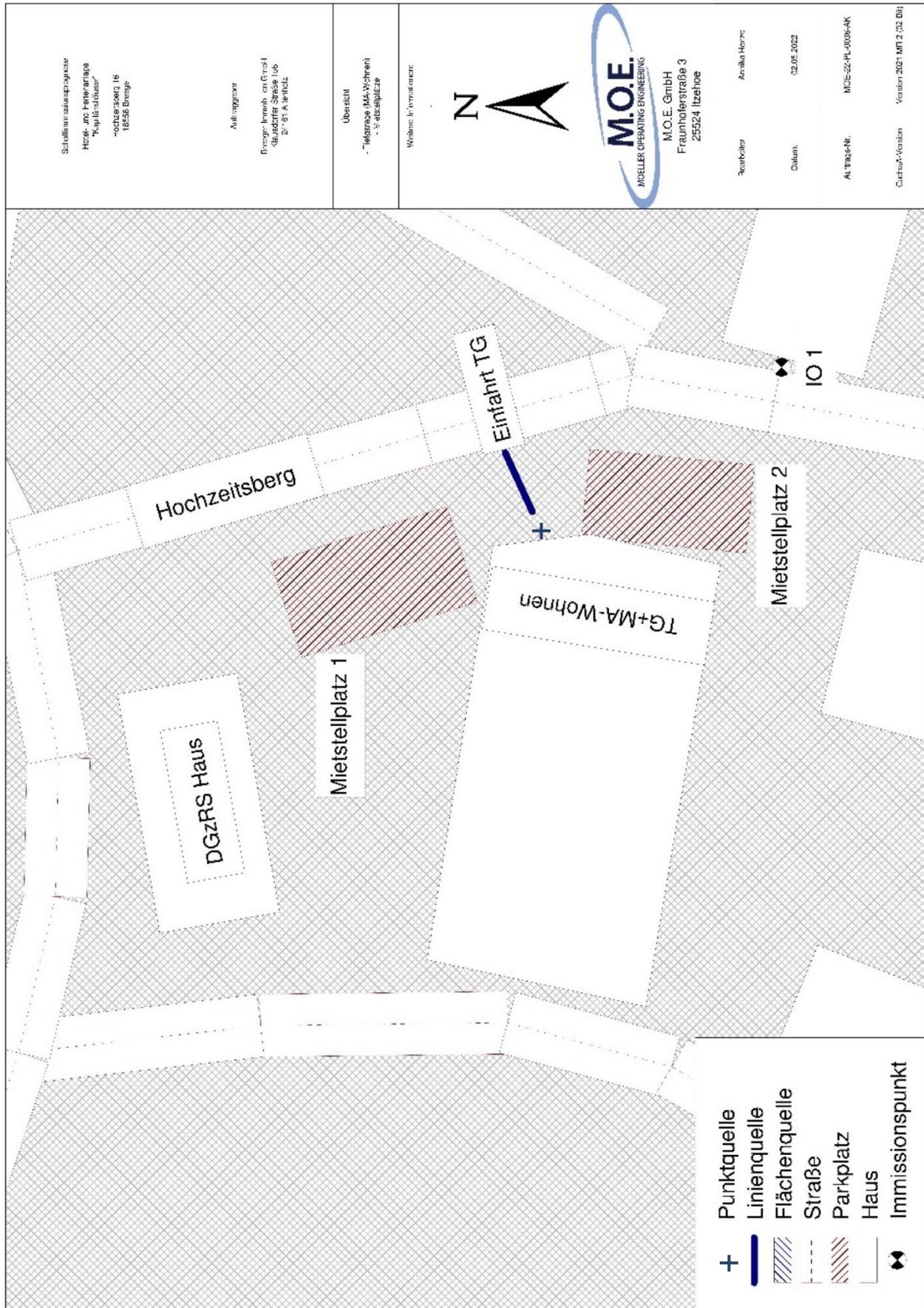
13.1 Lageplan, Übersicht Plangebiet



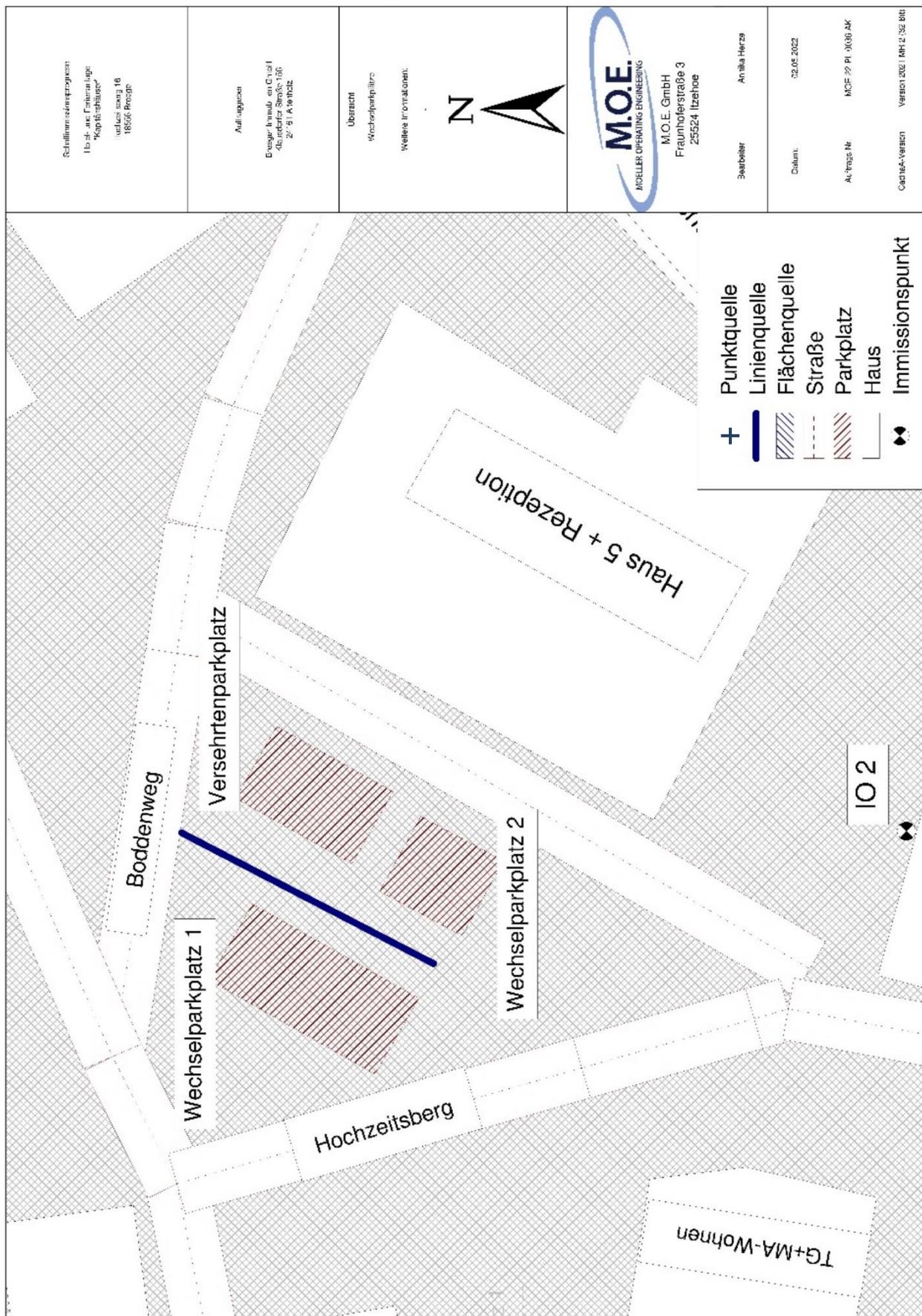
13.2 Lage der Immissionsorte



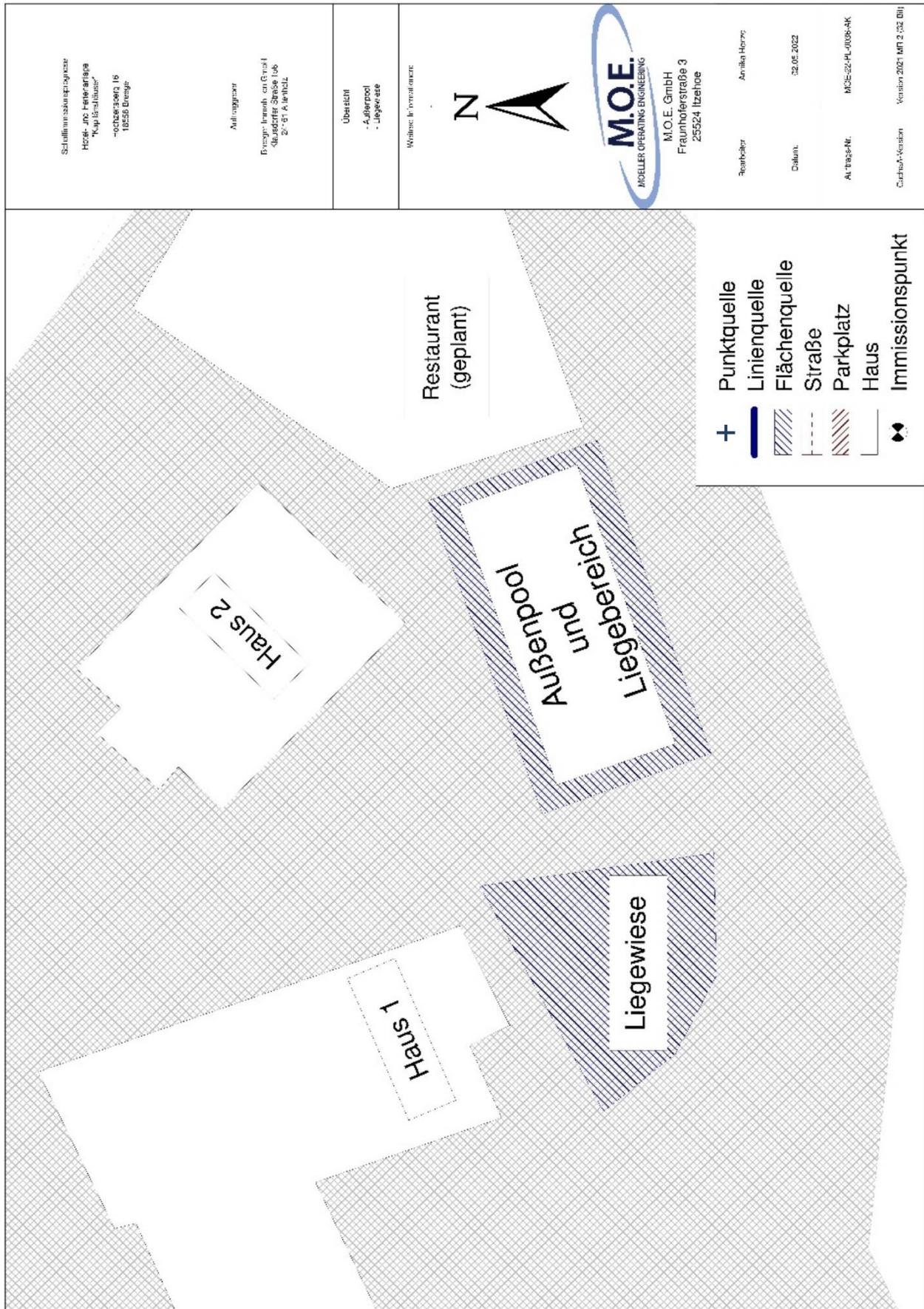
13.3 Übersicht der Emissionsquellen – TG und Mietstellplätze



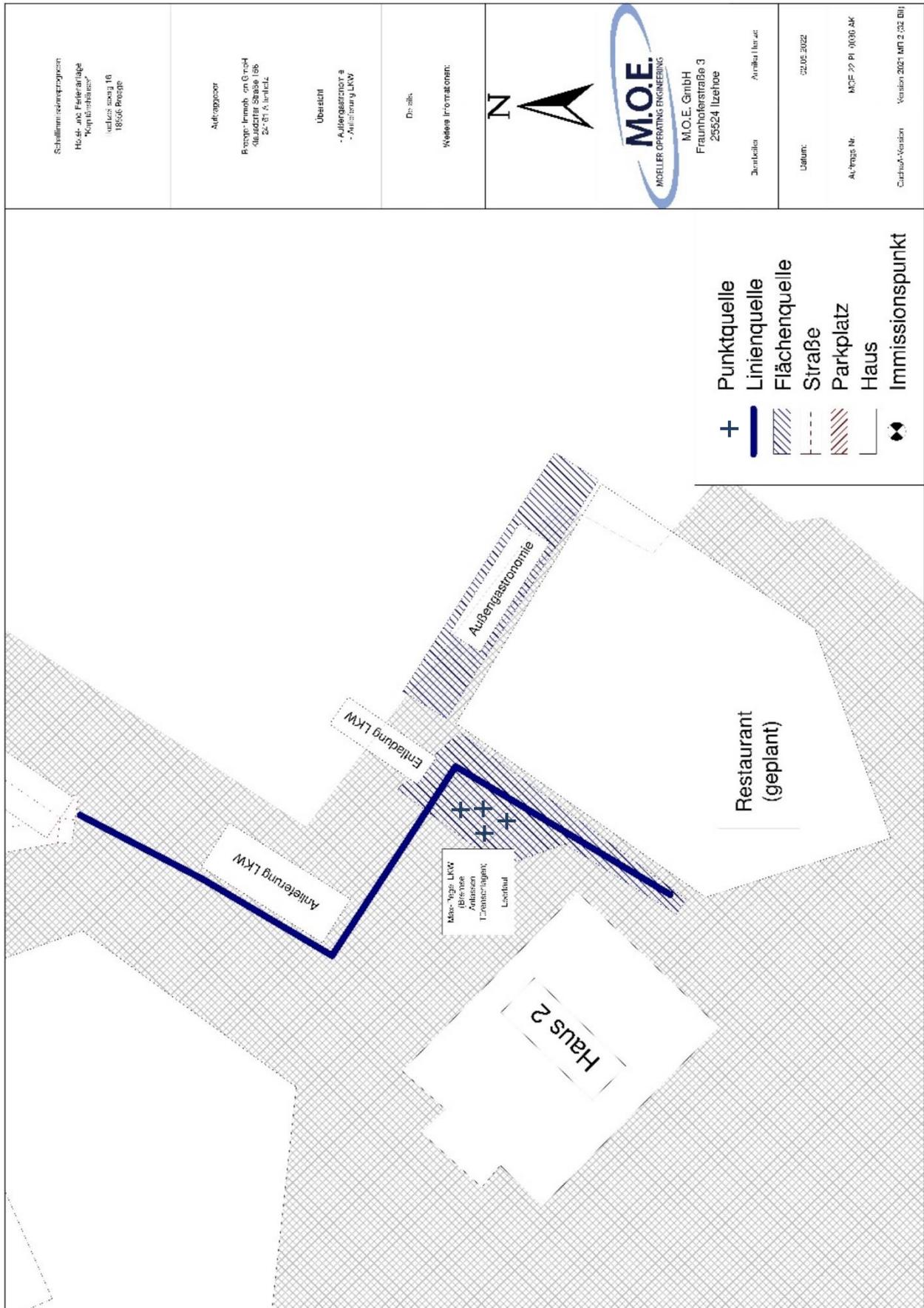
13.4 Übersicht der Emissionsquellen – Wechselparkplätze



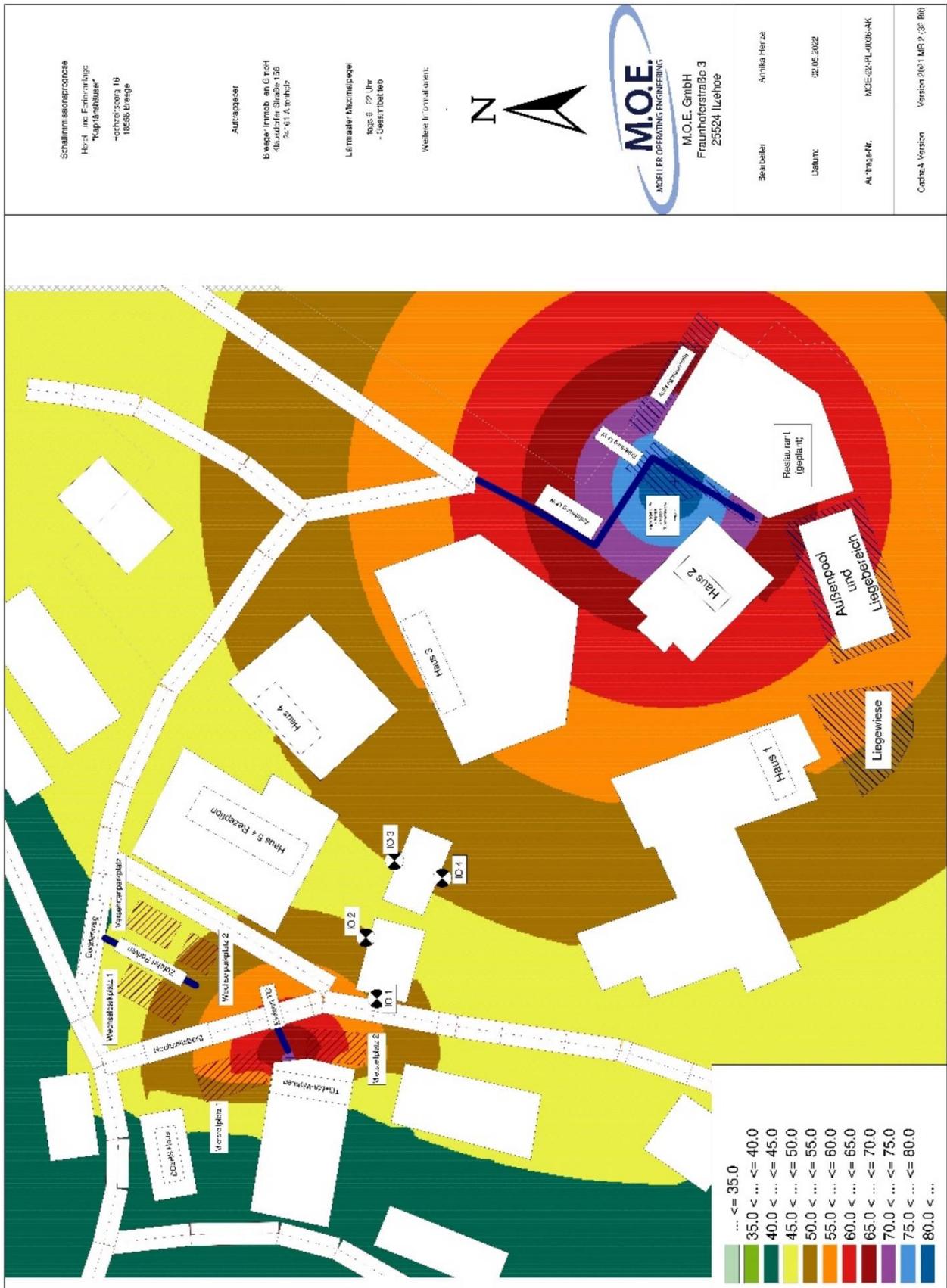
13.5 Übersicht der Emissionsquellen – Außenpool und Liegewiese



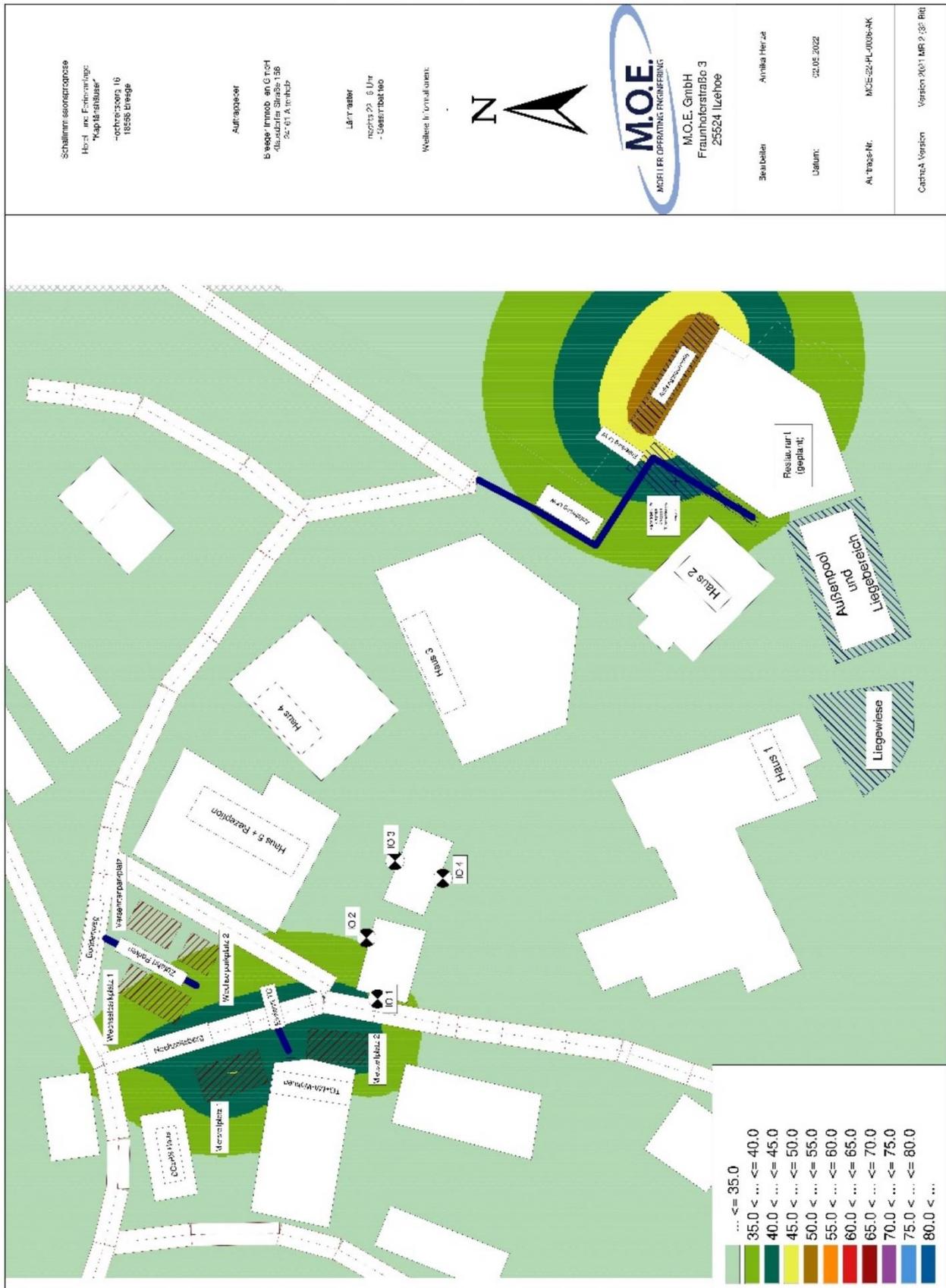
13.6 Übersicht der Emissionsquellen – Außengastronomie und Anlieferung



13.8 Lärmraster Tagzeit / Ruhezeit Maximalpegel



13.9 Lärmraster Nachtzeit



13.10 Lärmraster Nachtzeit Maximalpegel



13.11 Listen der Teilbeurteilungspegel der Emissionsquellen (IO 1-4)

Quelle	Teilpegel Tag				Teilpegel Nacht			
	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
Leerlauf LKW	22,6	23,6	25,6	25,9				
Einfahrt Tiefgarage	17,2	13,7	8,1	7,4	20,3	16,8	11,2	10,5
Anlieferung LKW	13,1	14,3	16,6	16,8				
Anfahrt Gäste	20,0	21,0	18,2	16,4				
Einfahrt TG	18,6	15,8	10,0	9,1	16,7	13,9	8,1	7,1
Außenpool	43,5	44,1	45,7	46,4				
Außengastronomie	30,4	31,2	32,7	32,9	20,5	21,3	22,7	22,9
Palettenentladung LKW	28,5	29,5	31,5	31,8				
Liegewiese	24,2	24,6	26,0	27,2				
Anfahrt 1 TG	28,7	27,9	24,8	23,8	20,7	19,9	16,9	15,9
Anfahrt 2 TG	31,4	30,7	26,8	25,4	23,4	22,8	18,9	17,4
Anfahrt 3 TG	35,8	34,4	29,9	28,8	27,9	26,5	22,0	20,9
Anfahrt 4 TG	42,9	37,7	31,7	31,4	34,9	29,8	23,8	23,4
Wechselparkplatz 1	25,4	25,5	22,6	21,0				
Wechselparkplatz 2	24,8	25,9	22,7	20,6				
Verserhtenparkplatz	21,7	23,0	20,9	18,8				
Mietstellplatz 1	23,7	22,1	17,7	16,8	24,3	22,6	18,3	17,3
Mietstellplatz 2	33,4	27,2	20,7	20,4	33,9	27,8	21,3	21,0

13.12 Verwendete Software

Bezeichnung	Version
Microsoft Excel	365 MSO (16.0.14326.20706) 64-Bit
Microsoft Word	365 MSO (16.0.14326.20706) 64-Bit
CadnaA	Version: 2021_MR_2 185.5161, 32-Bit
Fotoapparat	Canon SX620 HS, Inventar-Nr.: IT-0617