

Ingenieurbüro Greiner GbR
Otto-Wagner-Straße 2a
82110 Germering

Telefon 089 / 89 55 60 33 - 0
Telefax 089 / 89 55 60 33 - 9

Email info@ibgreiner.de
Internet www.ibgreiner.de

Gesellschafter:
Dipl.-Ing.(FH) Rüdiger Greiner
Dipl.-Ing. Dominik Prislín
Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

Messstelle nach § 26 BImSchG auf dem
Gebiet des Lärmschutzes
Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V.
(DEGA)
Bayerische Ingenieurekammer-Bau

Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger
der Industrie und Handelskammer für
München und Oberbayern
für „Schallimmissionsschutz“

Änderung des Bebauungsplanes „Glasanger“ in Possenhofen Gemeinde Pöcking

Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung (Schallschutz gegen Gewerbegeräusche / Emissionskontingentierung) Bericht Nr. 213035 / 2 vom 10.06.2013

Auftraggeber: Gemeinde Pöcking
Feldafinger Straße 4
82343 Pöcking

Bearbeitet von: Dipl.-Ing. Dominik Prišlín
Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

Datum: 10.06.2013

Berichtsumfang: Insgesamt 24 Seiten:
16 Seiten Textteil
4 Seiten Anhang A
4 Seiten Anhang B

Inhaltsverzeichnis

1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
3.	Anforderungen an den Schallschutz	4
3.1	Gewerbegeräusche	5
4.	Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691	6
4.1	Allgemeines	6
4.1.1	Vorgehensweise	6
4.1.2	Immissionsorte / Gesamtimmissionswerte L_{GI}	7
4.1.3	Geräuschvorbelastung	7
4.1.4	Planwerte P_{PI}	9
4.1.5	Emissionskontingente L_{EK}	10
4.1.6	Berechnungsergebnisse und Beurteilung	10
5.	Gewerbegeräusche / Bootswerkstatt mit Lagerhalle	11
5.1	Schallemissionen	11
5.2	Schallimmissionen	12
5.2.1	Durchführung der Berechnungen	12
5.2.2	Berechnungsergebnisse	13
5.3	Beurteilung	14
5.4	Schallschutzmaßnahmen	14
6.	Textvorschlag für die Satzung des Bebauungsplanes	14
7.	Zusammenfassung	15

Anhang A: **Abbildungen**

Anhang B: **Eingabedaten (Auszug) und Berechnungsergebnisse**

1. Situation und Aufgabenstellung

In Possenhofen plant die Markus Glas KG die Errichtung einer Bootswerkstatt mit Tiefgarage an der bestehenden Lagerhalle am Seeweg 14. Daher ist für diesen Teilbereich der Bebauungsplan „Glasanger“ zu ändern, der dort ein Sondergebiet mit der Zweckbestimmung Bootslager festsetzt. Östlich des Plangrundstückes befindet sich schutzbedürftige Wohnbebauung. Im Nordosten besteht der Yachtclub Possenhofen, das Restaurant Schiffsglocke und die bestehende Werft (vgl. Übersichtsplan im Anhang A, Seite 2).

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes sind für das Plangrundstück Emissionskontingente gemäß der DIN 45691 in der Form festzusetzen, dass unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung (Yachtclub, Werft, etc.) die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an der angrenzenden maßgebenden Wohnbebauung eingehalten werden können.

Des Weiteren ist im Zuge des Bebauungsplanverfahrens prinzipiell zu prüfen, ob aufgrund des Betriebes der geplanten Bootswerkstatt und der Lagerhalle mit Stellplätzen und Tiefgarage die festgesetzten Emissionskontingente eingehalten werden können. Gegebenenfalls sind die prinzipiell erforderlichen Schallschutzmaßnahmen zu nennen, die zur Einhaltung der Anforderungen an den Schallschutz notwendig sind.

Aufgabe der schalltechnischen Untersuchung im Einzelnen ist

- die Festsetzung von Emissionskontingenten für das Änderungsgebiet gemäß der DIN 45691 in der Form, dass unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung durch die bestehenden gewerblichen Nutzungen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an der angrenzenden maßgebenden Wohnbebauung eingehalten werden können,
- die Ermittlung der Schallemissionen der geplanten Werkhalle mit Bootslager und Stellplätzen und die Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel) während der Tages- und Nachtzeit an der angrenzenden maßgebenden Bebauung,
- der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den ermittelten Immissionskontingenten,
- die Nennung von prinzipiell erforderlichen Schallschutzmaßnahmen für die geplante Werkhalle, die zur Einhaltung der Immissionskontingente erforderlich sind,
- die Ausarbeitung eines Textvorschlages für die Satzung des Bebauungsplanes zum Thema Immissionsschutz,
- die Darstellung der Ergebnisse in einem verständlichen Bericht zur Vorlage bei den genehmigenden Behörden.

Die Bearbeitung erfolgt in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber und den zuständigen Behörden.

2. Grundlagen

Diesem Bericht liegen zugrunde:

[1] Planunterlagen:

- Auszug aus dem Katasterkartenwerk im Maßstab 1:1000 vom 30.04.2013
- Grundrisse, Schnitte, Ansichten der geplanten Werkhalle; Email vom 08.03.2013; Architekt + Stadtplaner Reimann
- Vorhaben vom Antrag 18.09.2012 und DOP; 2. Änderung des Bebauungsplanes Possenhofen „Glasanger“

- [2] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern vom 03.08.1988, Nr. II B 8-4641.1-001/87 "Vollzug des Baugesetzbuches und des Bundesimmissionsschutzgesetzes; Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau - Einführung der DIN 18005; Teil 1"
- [3] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau; Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Mai 1987; bzw. DIN 18005: Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002
- [4] Ortsbesichtigung am 02.05.2013 in Possenhofen
- [5] DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Oktober 1999
- [6] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 02.03.1998, Nr. 7/21-8702.6-1997/4, "Vollzug des Bundesimmissionsschutzgesetzes"
- [7] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503
- [8] DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“; Dezember 2006
- [9] Angaben zum Betriebsablauf der Werft, des Restaurant Schiffsglocke, des Yachtclubs Possenhofen und der geplanten Werkhalle mit Bootslager und Tiefgarage vom 02.05.2013 (Herr Markus Glas)
- [10] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen". Umweltplanung Arbeits- und Umweltschutz Heft 192, Hessische Landesanstalt für Umwelt, G.-Nr.: 3.5.3/325 vom 16.05.1995 mit Aktualisierung im Jahr 2005
- [11] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen. Bayerisches Landesamt für Umwelt; 6. überarbeitete Auflage; August 2007
- [12] VDI-Richtlinie 2571: Schallabstrahlung von Industriebauten; August 1976
- [13] Geräusche aus „Biergärten“ ein Vergleich verschiedener Prognoseansätze; Landesamt für Umweltschutz München; 01.1999
- [14] Besprechung mit der Gemeinde Pöcking (Herr Wodak) vom 02.05.2013 zum Schutzanspruch der umliegenden Bebauung

3. Anforderungen an den Schallschutz

In Bayern ist für die Bauleitplanung die Norm DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Fassung Mai 1987 [3] eingeführt. Sie enthält neben Berechnungsverfahren im Beiblatt 1 auch schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

In der Neufassung der DIN 18005 vom Juli 2002 wird auf eigene Berechnungsverfahren verzichtet. Gemäß den Angaben des Bayerischen Landesamtes für Umwelt folgt die Neufassung der längst gängigen Praxis, schon bei der Aufstellung von Bauleitplänen die bei den späteren Einzelvorhaben gebräuchlichen Berechnungsverfahren z.B. der TA Lärm (Gewerbegeräusche), bzw. DIN 45691 (Geräuschkontingentierung) anzuwenden.

3.1 Gewerbegeräusche

Die Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach BImSchG ist nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vorzunehmen. Sie enthält folgende Immissionsrichtwerte abhängig von der Gebietsnutzung:

WA-Gebiete, Kleinsiedlungsgebiete	tagsüber	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
MI/MD/MK-Gebiete	tagsüber	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A), nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten ("Maximalpegelkriterium").

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiträume:

tags	06.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 06.00 Uhr

Unter Umständen kann die Nachtzeit bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB(A) anzusetzen:

an Werktagen:	06.00 - 07.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	06.00 - 09.00 Uhr
	13.00 - 15.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr

Für Immissionsorte in MI/MD/MK-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z.B. Verkehrsgerausche, Sport- und Freizeitgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

Die TA Lärm enthält weiterhin u. a. folgende „besondere Regelungen“ und Hinweise:

- **Seltene Ereignisse**

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten (an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden) auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

tagsüber	70 dB(A)
nachts	55 dB(A)

Einzelne Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Kur-, Wohn- und Mischgebieten tags um nicht mehr als 20 dB(A), nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

- **Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen (Punkt 7.4 – TA Lärm)**

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen. Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück sollen in Kur-, Wohn- und Mischgebieten durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich vermindert werden, wenn

- 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 und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90 zu berechnen.

- **Gemengelagen**

Wenn gewerblich genutzte Gebiete und Wohngebiete aneinandergrenzen, können die Immissionsrichtwerte für die Wohngebiete auf einen Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, daß der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird.

4. Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691

4.1 Allgemeines

Nach der TA Lärm sind die Immissionsrichtwerte auf die Summe der Schallimmissionen von allen gewerblichen Anlagen anzuwenden, die auf einen Immissionsort einwirken.

Für Industrie- und Gewerbegebiete, die keine ausreichenden Abstände zu schutzbedürftigen Gebieten aufweisen, wird in der Regel bereits im Bebauungsplan festgesetzt, wieviel Schall in ihnen je Quadratmeter Grundfläche emittiert werden darf, ohne dass die Immissionsrichtwerte in der Umgebung überschritten werden. Diese flächenbezogenen Schalleistungspegel bzw. Emissionskontingente kann man entweder einheitlich für ein Gebiet oder nach Teilflächen differenziert angeben.

Letzteres ist in erster Linie zweckmäßig, wenn sich die schutzbedürftige Bebauung beispielsweise nur auf einer oder zwei Seiten des Gewerbegebietes befindet und / oder nahe an das Gewerbegebiet heranreicht.

Bei Neuansiedlungen oder der Erweiterung bestehender Betriebe kann ein Unternehmer nach Einsicht in den Bebauungsplan - ggf. mit fachlicher Unterstützung - feststellen, ob das für ihn zur Verfügung stehende Emissionskontingent für seinen Betrieb ausreicht. Beim Genehmigungsantrag kann die Immissionsschutzbehörde prüfen, ob die beabsichtigte Nutzung verträglich ist.

4.1.1 Vorgehensweise

Die Durchführung der Geräuschkontingentierung erfolgt für das Bebauungsplangebiet nach der DIN 45691 [8]. Hierzu sind folgende Verfahrensschritte vorzunehmen:

- Auswahl der maßgebenden Immissionsorte sowie der Immissionsrichtwerte
- Ermittlung der Vorbelastung L_{VOR}

- Festlegung von Planwerten L_{p1}
- Bestimmung der Emissionskontingente und gegebenenfalls von Zusatzkontingenten, so dass die Planwerte eingehalten werden

4.1.2 Immissionsorte / Gesamtimmissionswerte L_{GI}

Die für die Beurteilung der schalltechnischen Situation maßgebenden Immissionsorte sind im Übersichtsplan im Anhang A auf der Seite 2 ersichtlich. Folgender Schutzanspruch ist gemäß [14] im Einzelnen zu berücksichtigen:

- Immissionsorte: IP 1 - IP 10 (Nutzung MD/MI-Gebiet)

4.1.3 Geräuschvorbelastung

Im Umfeld des Bebauungsplangebietes besteht eine Geräuschvorbelastung durch den Yachtclub Possenhofen, das Restaurant Schiffsglocke und die Werft. Basierend auf den Angaben des Betreibers [9] wird im Einzelnen folgender Emissionsansatz gewählt.

Schallemissionen

Restaurant Schiffsglocke / Yachtclub Possenhofen

Die maßgebenden Geräuschemissionen des Restaurants Schiffsglocke gehen von dem kleinen Wirtsgarten bzw. der Terrasse an der Ostfassade des Gebäudes aus. Hier bestehen etwa 70 Sitzplätze. Ein Betrieb auf der Terrasse findet ausschließlich bei schönen Wetter überwiegend in den Sommermonaten während der Tageszeit statt. Während der Nachtzeit ist auf der Terrasse in der Regel von keinem Betrieb auszugehen.

Auch beim Yachtclub Possenhofen gehen die maßgebenden Geräuschemissionen von der Terrasse an der Südseite aus. Hier bestehen etwa 56 Sitzplätze. Auch hier findet auf der Terrasse ein Betrieb in der Segel-Saison während der Tageszeit statt. Während der Nachtzeit ist auf der Terrasse in der Regel ebenfalls von keinem Betrieb auszugehen.

Die Schallemissionen der Terrassen werden gemäß [13] berücksichtigt. Es wird jeweils ein Mittelwert für „leise“ und „laute“ Biergärten in Höhe von $L'_{WA} = 67,5$ dB(A) über die Dauer von 8 Stunden täglich angesetzt.

Lediglich bei Veranstaltungen werden die Terrassen der beiden Lokale auch während der Nachtzeit genutzt. Veranstaltungen finden dort aber weniger als 10 mal jährlich statt und können somit als „seltene Ereignisse“ gewertet werden (vgl. Punkt 3.1). Die hierbei auftretenden Geräuschemissionen können somit bei der Beurteilung der schalltechnischen Situation des „Regelbetriebes“ vernachlässigt werden.

Des Weiteren wird tagsüber jeweils eine 30-minütige Warenanlieferung berücksichtigt.

Es werden die Schallemissionen der bestehenden Stellplätze am Seeweg berücksichtigt. Es wird auf der sicheren Seite liegend eine Frequentierungshäufigkeit in Höhe von 0,5 Bew./(Stpl.*h) tags und nachts berücksichtigt. In Summe werden somit während der Tageszeit 152 Pkw-Bewegungen und nachts (lauteste Nachtstunde) 10 Pkw-Bewegungen angesetzt. Mit dem vorgenommenen Ansatz liegt man deutlich auf der sicheren Seite, da die meisten Gäste Tagesausflügler sind und ein Großteil von ihnen ohnehin in der bestehenden bzw. geplanten Tiefgarage im Bereich der bestehenden Lagerhalle und geplanten Bootswerkstatt parkt.

Werft

Der Bootsbau wird künftig in der neu geplanten Halle stattfinden. Künftig wird im Bereich der Werft nur noch eine kleine Service-Werkstatt betrieben. Um bei den Berechnungen auf der sicheren Seite zu liegen, setzen wir hier dennoch geräuschintensive Tätigkeiten in der Halle über die Dauer von 8 Stunden täglich und im Freibereich über die Dauer von 1 Stunden täglich an. Innerhalb des Werft-Gebäudes treten keine maßgebenden Schallemissionen auf.

Im Frühjahr werden die Schiffe (ca. 100) aus der Lagerhalle zur Werft gebracht und dort innerhalb des Gebäudes mittels Kran ins Wasser gelassen. Dies geschieht an etwa 10 Tagen mit jeweils 10 Booten. Im Herbst werden die Schiffe an durchschnittlich 20 Tagen (je 5 Boote täglich) wieder in die Lagerhalle gebracht. Die beim Wassern auftretenden Schallemissionen des Kranes können im vorliegenden Fall vernachlässigt werden, da sie in der Halle stattfinden. Jedoch wird der Fahrweg eines Pkw's, der die Boote mittels Trailer in die Halle zieht (20 Fahrten täglich), auf der öffentlichen Straße berücksichtigt.

Folgender Schallemissionsansatz wird im Einzelnen für die Werft, das Restaurant Schiffsglocke und den Yachtclub Possenhofen während der Tageszeit gewählt:

Tabelle 1: Schallemission während der Tageszeit

Schallquelle	Schalleistungspegel	Einwirkzeit / Anzahl	Emissionspegel	Bemerkung
Werft - Fahrweg Pkw	$L'_{WA,1h} = 47,5 \text{ dB(A)}$	20 Fahrten	$L'_{WA} = 48,5 \text{ dB(A)}$	gemäß [11]
Werft – Arbeiten im Freien	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	1 h	$L_{WA} = 88,0 \text{ dB(A)}$	eigene Messungen
Werft – Werkstatt Tore offen *	$L_i = 85 \text{ dB(A)}$	8 h / 24 m ² / R' _W = 0 dB	$L_{WA} = 91,8 \text{ dB(A)}$	eigene Messungen
Terrasse „Schiffsglocke“	$L'_{WA} = 67,5 \text{ dB(A)}$	8 h	$L'_{WA} = 64,5 \text{ dB(A)}$	gemäß [13]
Terrasse „Yachtclub“	$L'_{WA} = 67,5 \text{ dB(A)}$	8 h	$L'_{WA} = 64,5 \text{ dB(A)}$	gemäß [13]
Anlieferung „Schiffsglocke“	$L_{WA} = 96 \text{ dB(A)}$	0,5 h	$L_{WA} = 80,9 \text{ dB(A)}$	eigene Messungen
Anlieferung „Yachtclub“	$L_{WA} = 96 \text{ dB(A)}$	0,5 h	$L_{WA} = 80,9 \text{ dB(A)}$	eigene Messungen
Parkplatz 1 (12 Stpl.)	-	96 Bewegungen	$L_{WA} = 74,8 \text{ dB(A)}$	gemäß [11]
Parkplatz 2 (7 Stpl.)	-	56 Bewegungen	$L_{WA} = 72,4 \text{ dB(A)}$	gemäß [11]

* Die Schallabstrahlung der weiteren Außenbauteilflächen ist ohne Relevanz.

Während der Nachtzeit wird folgender Emissionsansatz gewählt:

Tabelle 2: Schallemission während der Nachtzeit

Schallquelle	Schalleistungspegel	Einwirkzeit / Anzahl	Emissionspegel	Bemerkung
Parkplatz 1 (12 Stpl.)		6 Bewegungen	$L_{WA} = 74,8 \text{ dB(A)}$	gemäß [11]
Parkplatz 2 (7 Stpl.)		4 Bewegungen	$L_{WA} = 72,4 \text{ dB(A)}$	gemäß [11]

Die genauen Eingabedaten sind in den Tabellen im Anhang B auf der Seite 3 ersichtlich.

Berechnungsergebnisse

Auf Basis des oben genannten Emissionsansatzes ergibt sich an den Immissionsorten IP 1 bis IP 10 folgende Geräuschvorbelastung (vgl. Anhang B, Seite 4).

Tabelle 3: Geräuschvorbelastung in dB(A) zur Tages- und Nachtzeit

Immissionsort	Geräuschvorbelastung L_{vor}	
	tags	nachts
IP 1	28,0	15,0
IP 2	33,6	12,5
IP 3	40,7	28,0
IP 4	44,4	36,1
IP 5	50,5	40,0
IP 6	57,9	35,9
IP 7	57,2	33,4
IP 8	36,7	18,9
IP 9	41,3	35,7
IP 10	31,9	22,7

4.1.4 Planwerte P_{PI}

Aufgrund der Geräuschvorbelastung ergeben sich an den maßgebenden Immissionsorten der angrenzenden Bebauung folgende Planwerte:

Tabelle 4: Planwerte L_{PI} in dB(A) für die Tages- und Nachtzeit

Immissionsort	Geräuschbelastung L_{VOR}		Immissionsrichtwerte		Planwerte L_{PI}	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IP 1	28,0	15,0	60	45	60,0	45,0
IP 2	33,6	12,5	60	45	60,0	45,0
IP 3	40,7	28,0	60	45	59,9	44,9
IP 4	44,4	36,1	60	45	59,9	44,4
IP 5	50,5	40,0	60	45	59,5	43,3
IP 6	57,9	35,9	60	45	55,8	44,4
IP 7	57,2	33,4	60	45	56,8	44,7
IP 8	36,7	18,9	60	45	60,0	45,0
IP 9	41,3	35,7	60	45	59,9	44,5
IP 10	31,9	22,7	60	45	60,0	45,0

4.1.5 Emissionskontingente L_{EK}

In der folgenden Tabelle sind die für das Bebauungsplangebiet angesetzten Emissionskontingente L_{EK} für die Tageszeit (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nachtzeit (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) genannt (vgl. Anhang A, Seite 2 und Anhang B, Seite 3):

Tabelle 5: Emissionskontingente L_{EK} in dB(A) je m^2 Grundfläch⁶

Fläche m^2	Emissionskontingente L_{EK} in dB(A) je m^2	
	tags	nachts
4.486	59	44

Hinweis:

Die Berechnungen zur Emissionskontingentierung wurden bei Ansatz von Flächenschallquellen mit dem Umgriff gemäß der Abbildung auf Seite 2, Anhang A nach dem Verfahren der DIN 45691 [8] durchgeführt. Es wurde mit freier Schallausbreitung unter alleiniger Berücksichtigung der Pegelabnahme aufgrund der geometrischen Abstandsverhältnisse mit $10 \lg(4 \pi s^2)$ bei einer Mittenfrequenz von $f = 500$ Hz gerechnet. Bei Prüfung der Einhaltung der Emissionskontingente ist dieses Verfahren zu berücksichtigen.

4.1.6 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Berechnungsergebnisse

Aufgrund der festgesetzten Emissionskontingente (vgl. Tabelle 5) ergeben sich an der angrenzenden maßgebenden Bebauung folgende Berechnungsergebnisse während der Tages- und Nachtzeit (vgl. Anhang B, Seite 4).

Tabelle 6: berechnete Beurteilungspegel (Immissionskontingente) sowie Planwerte

Immissionsort	Immissionskontingente L_{IK}		Planwerte L_{PI}	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP 1	55,2	40,2	60,0	45,0
IP 2	54,6	39,6	60,0	45,0
IP 3	46,9	31,9	59,9	44,9
IP 4	46,8	31,8	59,9	44,4
IP 5	45,1	30,1	59,5	43,3
IP 6	44,1	29,1	55,8	44,4
IP 7	44,9	29,9	56,8	44,7
IP 8	43,6	28,6	60,0	45,0
IP 9	41,1	26,1	59,9	44,5
IP 10	40,0	25,0	60,0	45,0

Beurteilung

Unter Berücksichtigung der festgelegten Emissionskontingente werden die einzuhaltenden Planwerte an allen Immissionsorten IP 1 bis IP 10 unterschritten.

An den Immissionsorten IP 1 und IP 2 können bei der vorgenommenen Emissionskontingentierung die Immissionsrichtwerte für WA-Gebiete eingehalten werden. Hier besteht keine maßgebliche Geräuschvorbelastung.

An den Immissionsorten IP 5 – IP 10 werden die Immissionsrichtwerte um 15 – 20 dB(A) unterschritten, so dass hier die Geräuschimmissionen aus dem Bebauungsplangebiet unterhalb der Relevanzgrenze liegen. Die schalltechnische Situation stellt sich als unproblematisch dar.

Im vorliegenden Fall werden trotz der hohen Unterschreitung der Immissionsrichtwerte bzw. Planwerte keine Zusatzkontingente vergeben. Somit ist auch gewährleistet, dass die bestehenden Nutzungen (Yachtclub Possenhofen, Restaurant Schiffsglocke, Werft, etc.) nicht in ihrem Entwicklungsmöglichkeiten beschränkt werden.

5. Gewerbegeräusche / Bootswerkstatt mit Lagerhalle

Auf dem Plangrundstück soll die bestehende Lagerhalle mit Tiefgarage um eine Bootswerkstatt mit Tiefgarage ergänzt werden. In der geplanten Werkstatt sollen künftig Boote gebaut werden. Die angrenzende bestehende Lagerhalle soll auch weiterhin als Lagerhalle (Winterlager für Boote) genutzt werden. In der Tiefgarage sind insgesamt 62 Stellplätze geplant. Die Erschließung der Tiefgarage erfolgt auch weiterhin über die Zufahrtsrampe an der Nordfassade (vgl. Anhang A, Seite 4). Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens hat eine prinzipielle Überprüfung zu erfolgen, ob die ermittelten Emissionskontingente ausreichend für den geplanten Betrieb auf dem Plangrundstück (Bootswerkstatt mit Lagerhalle und Tiefgarage) sind.

5.1 Schallemissionen

Basierend auf der am 02.05.2013 durchgeführten Ortsbesichtigung mit Betriebsbefragung [9] wird für die Firma Markus Glas KG auf dem Betriebsgrundstück folgender Emissionsansatz gewählt:

- Die Betriebszeiten in der Werkhalle sind in der Regel von 7:00 – 20:00 Uhr. Nachts (nach 22:00 Uhr) herrscht Betriebsruhe. Auf dem Betriebsgrundstück werden etwa 10 Mitarbeiter beschäftigt.

Auf den oberirdischen Stellplätzen werden auf der sicheren Seite liegend während der Tageszeit insgesamt 160 Pkw-Bewegungen angesetzt. Hier sind die zu erwartenden Pkw-Bewegungen der Mitarbeiter, aber auch der Kunden und Segler berücksichtigt.

Die Tiefgarage wird überwiegend von den Seglern genutzt. Auf den 62 Stellplätzen ist während der Tageszeit in der Regel von maximal 124 Pkw-Bewegungen auszugehen. Um bei den Berechnungen auf der sicheren Seite zu liegen, werden tagsüber jedoch 248 Pkw-Bewegungen angesetzt. In der Nacht wird im Sinne einer Maximalabschätzung der möglichen Nutzung die Abfahrt von 20 Pkw (Gäste des Yachtclubs oder Restaurants Schiffsglocke) berücksichtigt.

- Die Warenanlieferung (Holz) erfolgt in der Regel 2 mal jährlich mittels eines Lkw > 7,5 t. Die Be- und Entladung erfolgt dann mittels Dieselstapler über die Dauer von maximal etwa 1 Stunde. Dreimal wöchentlich werden Kleinteile mittels Lieferwagen angeliefert. (geräuscharme Entladung von Hand). Für die schalltechnischen Berechnungen werden täglich 2 Lkw und der Einsatz des Dieselstaplers über die Dauer von 1 Stunde berücksichtigt.

- Sämtliche geräuschrelevanten Arbeiten (Sägen, Schleifen, etc.) werden innerhalb der geplanten Halle durchgeführt. Maßgebend ist hierbei die Schallabstrahlung über das Dach, die Wände, Fenster und Tore. Die Schallabstrahlung der Werkstatt wird über eine Dauer von 8 Stunden täglich berücksichtigt. Für das Dach und die Wände wird ein bewertetes Schalldämm-Maß in Höhe von $R'_W = 30$ dB angesetzt.

Es wird basierend auf Messungen von vergleichbaren Schreinerwerkstätten durchgehend ein Halleninnenpegel in Höhe von $L_i = 85$ dB(A) angesetzt.

Wir gehen davon aus, dass die Fenster während der Arbeiten geschlossen, das Hallentor an der Westfassade jedoch geöffnet ist.

Die Späne-Absaugung ist innerhalb des Gebäudes vorgesehen und kann aus schalltechnischer Sicht somit vernachlässigt werden.

Folgender Schallemissionsansatz wird im Einzelnen während der Tageszeit gewählt:

Tabelle 7: Schallemission der Fa. Markus Glas KG während der Tageszeit in dB(A)

Schallquelle	Schalleistungspegel	Einwirkzeit / Anzahl	Emissionspegel	Bemerkung
Parkplatz mit 20 Stpl.		160 Bewegungen	$L_{WA} = 80,6$ dB(A)	gemäß [11]
Fahrweg Pkw (Tiefgarage)	$L'_{WA} = 47,5$ dB(A)	248 Bewegungen	$L'_{WA} = 80,4$ dB(A)	gemäß [10, 11]
Tor Tiefgarage	$L''_{WA} = 50,0$ dB(A)	248 Bewegungen	$L''_{WA} = 73,9$ dB(A)	gemäß [11]
Fahrweg Lkw > 7,5 t	$L'_{WA} = 63,0$ dB(A)	1 Lkw	$L'_{WA} = 51,0$ dB(A)	gemäß [10]
Fahrweg Lkw > 7,5 t	$L'_{WA} = 63,0$ dB(A)	1 Lkw	$L'_{WA} = 51,0$ dB(A)	gemäß [10]
Dieselstapler	$L_{WA} = 105$ dB(A)	1 h	$L_{WA} = 93,0$ dB(A)	Literatur
Schallabstrahlung Dach	$L_i = 85$ dB(A)	8 h / $R'_W = 30$ dB / 858 m ²	$L_{WA} = 77,3$ dB(A)	VDI 2571
Schallabstrahlung Wände, Fenster	$L_i = 85$ dB(A)	8 h / $R'_W = 30$ dB / 609 m ²	$L_{WA} = 75,8$ dB(A)	VDI 2571
Schallabstrahlung Tor offen	$L_i = 85$ dB(A)	8 h / $R'_W = 0$ dB / 22 m ²	$L_{WA} = 91,4$ dB(A)	VDI 2571

Folgender Emissionsansatz wird für die lauteste Nachtstunde gewählt:

Tabelle 8: Schallemission während der Nachtzeit

Schallquelle	Schalleistungspegel	Einwirkzeit / Anzahl	Emissionspegel	Bemerkung
Fahrweg Pkw (Tiefgarage)	$L'_{WA} = 47,5$ dB(A)	20 Bewegungen	$L'_{WA} = 60,5$ dB(A)	gemäß [11]
Tor Tiefgarage	$L''_{WA} = 50,0$ dB(A)	20 Bewegungen	$L''_{WA} = 63,0$ dB(A)	gemäß [11]

Die genauen Eingabedaten sind in den Tabellen im Anhang B auf der Seite 3 ersichtlich.

5.2 Schallimmissionen

5.2.1 Durchführung der Berechnungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung für Geräusche aus gewerblichen Anlagen nach dem Verfahren der „Detaillierten Prognose“ der TA Lärm. Hierzu wird über das Untersuchungsgebiet ein rechtwinkliges Koordinatensystem gelegt. Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional in die EDV-Anlage eingegeben. Dies sind im vorliegenden Fall:

- Parkplätze
- Linien- und Flächenschallquellen

- Abschirmkanten
- Höhenlinien
- bestehende und geplante Gebäude; sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt, zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 1 dB)
- Immissionsorte: IP 1 bis IP 10 (Schutzanspruch MD/MI-Gebiet - gemäß [14])

Es werden linienförmige Elemente durch Geradenstücke angenähert. Flächen werden durch Polygonzüge nachgebildet. Das eingesetzte Programm "Cadna A" (Version 4.3.143) unterteilt die Schallquellen in Teilstücke bzw. -flächen, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen von den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Das Gelände steigt nach Westen hin an. Die Höhenangaben wurden den Planunterlagen [1] entnommen und im Zuge der Ortsbesichtigung ergänzt. Das Berechnungsprogramm hat hieraus ein digitales Geländemodell entwickelt, welches die Basis für die Ausbreitungsberechnungen nach der Norm DIN ISO 9613-2 (Oktober 1999) [5] ist.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch Abstandsvergrößerung und Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung und Abschirmung berücksichtigt.

Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird bis zur 2. Reflexion berücksichtigt. Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind in Anhang B zusammengefasst und in den Abbildungen in Anhang A grafisch dargestellt.

5.2.2 Berechnungsergebnisse

Aufgrund des Emissionsansatzes gemäß Punkt 5.1 ergeben sich an der angrenzenden Wohnbebauung folgende Berechnungsergebnisse für die Tages- und Nachtzeit. In der folgenden Tabelle sind die Beurteilungspegel je Immissionsort und die einzuhaltenden Immissionskontingente dargestellt.

Tabelle 9: Berechnungsergebnisse in dB(A) für die Tages- und Nachtzeit

Immissionsorte	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionskontingente in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
IP 1	34,5	33,3	55,2	40,2
IP 2	30,8	19,3	54,6	39,6
IP 3	27,6	18,2	46,9	31,9
IP 4	26,4	20,1	46,8	31,8
IP 5	30,4	26,9	45,1	30,1
IP 6	30,6	26,3	44,1	29,1
IP 7	32,8	28,7	44,9	29,9
IP 8	30,8	25,1	43,6	28,6
IP 9	31,9	23,5	41,1	26,1
IP 10	36,8	24,0	40,0	25,0

Die Berechnungsergebnisse sowie die Immissionskontingente sind in den Tabellen im Anhang B auf der Seite 4 ersichtlich.

5.3 Beurteilung

Der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel aufgrund des Betriebs der Firma Markus Glas KG mit den einzuhaltenden Immissionskontingenten zeigt folgende Ergebnisse:

Während der Tages- und Nachtzeit werden die Immissionskontingente an sämtlichen Immissionsorten eingehalten.

Hinweis:

Aufgabe der schalltechnischen Untersuchung im Zuge des Bebauungsplanverfahrens ist die Festsetzung von maximal zulässigen Emissionskontingenten für das Bebauungsplangebiet und die prinzipielle Überprüfung, ob aufgrund der geplanten Nutzung die einschlägigen Immissionskontingente eingehalten werden können. Die notwendigen organisatorischen und baulichen Schallschutzmaßnahmen hierzu sind jedoch im Wesentlichen im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens auszuarbeiten. Die schalltechnische Untersuchung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens kann in der Regel nur die prinzipielle Lösbarkeit aufzeigen bzw. verdeutlichen, in welchen Bereichen eine Einschränkung der späteren Nutzung auftritt.

5.4 Schallschutzmaßnahmen

Da die schalltechnischen Anforderungen bei einem Emissionsansatz gemäß Punkt 5.1 dieses Berichts an allen maßgeblichen Immissionsorten der angrenzenden Wohnbebauung eingehalten werden, sind keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich. Folgende Maßnahmen sind bei der weiteren Planung (im Zuge des Genehmigungsverfahrens) zu beachten:

Für die geplante Werkhalle sind folgende Schalldämm-Maße R_w vorzusehen:

- Tore: $R_w \geq 20 \text{ dB(A)}$
- Türen, Fenster: $R_w \geq 30 \text{ dB(A)}$
- Dach: $R_w \geq 30 \text{ dB(A)}$

Lärmrelevante Anlagenteile wie z.B. Zu- und Abluftanlagen müssen dem Stand der Lärmschutztechnik entsprechend ausgeführt und betrieben werden.

Die Betriebszeiten der Bootswerkstatt sind auf die Tageszeit zu beschränken.

Hinweis:

Es wird empfohlen die Schalldämm-Maße der Außenwände und des Daches um mindestens 10 dB(A) zu erhöhen, um im Zuge von ggf. möglichen Betriebsintensivierungen auf der sicheren Seite zu liegen.

6. Textvorschlag für die Satzung des Bebauungsplanes

Festsetzungen durch Planzeichen

In der Planzeichnung des Bebauungsplanes ist der Umgriff der emittierenden Fläche entsprechend der Abbildung im Anhang A, Seite 2 zu kennzeichnen.

Festsetzungen durch Text

- I. Unzulässig sind Betriebe und Anlagen, deren je m^2 Grundstücksfläche abgestrahlte Schalleistung die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 tags (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. nachts (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) überschreitet:

Fläche	Emissionskontingente L_{EK} in dB(A) je m^2	
	tags	nachts
m^2		
4.486	59	44

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit eines Vorhabens erfolgt nach DIN 45691: 2006-12, Abschnitt 5.

Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplanes, wenn der Beurteilungspegel L_r den Immissionsrichtwert nach TA Lärm um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze).

Hinweise:

Die schalltechnische Untersuchung Bericht Nr. 213035 / 2 vom 10.06.2013 des Ingenieurbüros Greiner ist Grundlage des Bebauungsplanes und zu beachten.

Anhand von schalltechnischen Gutachten ist beim Baugenehmigungsantrag bzw. Nutzungsänderungsantrag von jedem anzusiedelnden Betrieb mit Ausnahme von Büroräumen und Räumen mit ähnlicher Nutzung nachzuweisen, dass die festgesetzten Emissionskontingente nicht überschritten werden.

In begründeten Ausnahmefällen kann von den unter Punkt I genannten Auflagen abgewichen werden, sofern die schalltechnische Unbedenklichkeit durch ein entsprechendes Sachverständigengutachten nachgewiesen wird.

7. Zusammenfassung

In Possenhofen plant die Markus Glas KG die Errichtung einer Bootswerkstatt mit Tiefgarage an der bestehenden Lagerhalle am Seeweg 14. Daher ist für diesen Teilbereich der Bebauungsplan „Glasanger“ zu ändern, der dort ein Sondergebiet mit der Zweckbestimmung Bootslager festsetzt. Östlich des Plangrundstückes befindet sich schutzbedürftige Wohnbebauung. Im Nordosten besteht der Yachtclub Possenhofen, das Restaurant Schiffsglocke und die bestehende Werft (vgl. Übersichtsplan im Anhang A, Seite 2).

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes sind für das Plangrundstück Emissionskontingente gemäß der DIN 45691 in der Form festzusetzen, dass unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung (Yachtclub, Werft, etc.) die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an der angrenzenden maßgebenden Wohnbebauung eingehalten werden können.

Des Weiteren ist prinzipiell zu prüfen, ob aufgrund des Betriebes der geplanten Bootswerkstatt und der Lagerhalle mit Stellplätzen und Tiefgarage die festgesetzten Emissionskontingente eingehalten werden können. Es sind die prinzipiell erforderlichen Schallschutzmaßnahmen zu nennen, die zur Einhaltung der Anforderungen an den Schallschutz notwendig sind.

Untersuchungsergebnisse

Für das Bebauungsplangebiet wurden Emissionskontingente gemäß der DIN 45691 in Höhe von 59 dB(A) tags und 44 dB(A) nachts vergeben (vgl. Punkt 4). Bei Ansatz dieser Emissionskontingente können unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung (Werft, Yachtclub Possenhofen, Restaurant Schiffsglocke) die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an der angrenzenden maßgebenden Bebauung eingehalten werden.

Des Weiteren wurde der prinzipielle Nachweis erbracht, dass die Immissionskontingente, die sich aus der Emissionskontingentierung ergeben, aufgrund der vorgesehenen Nutzungen auf dem Plangrundstück eingehalten werden können. Im Zuge des Genehmigungsverfahrens sind die zur Einhaltung der Immissionskontingente erforderlichen Schallschutzmaßnahmen zu konkretisieren.

Fazit:

Aus schalltechnischer Sicht bestehen keine Bedenken gegen den Bebauungsplan „Glasanger“ in Possenhofen, sofern die unter Punkt 5.4 bzw. 6 genannten Auflagen zum Immissionsschutz entsprechend berücksichtigt werden.



Dipl.-Ing. Dominik Prišlin

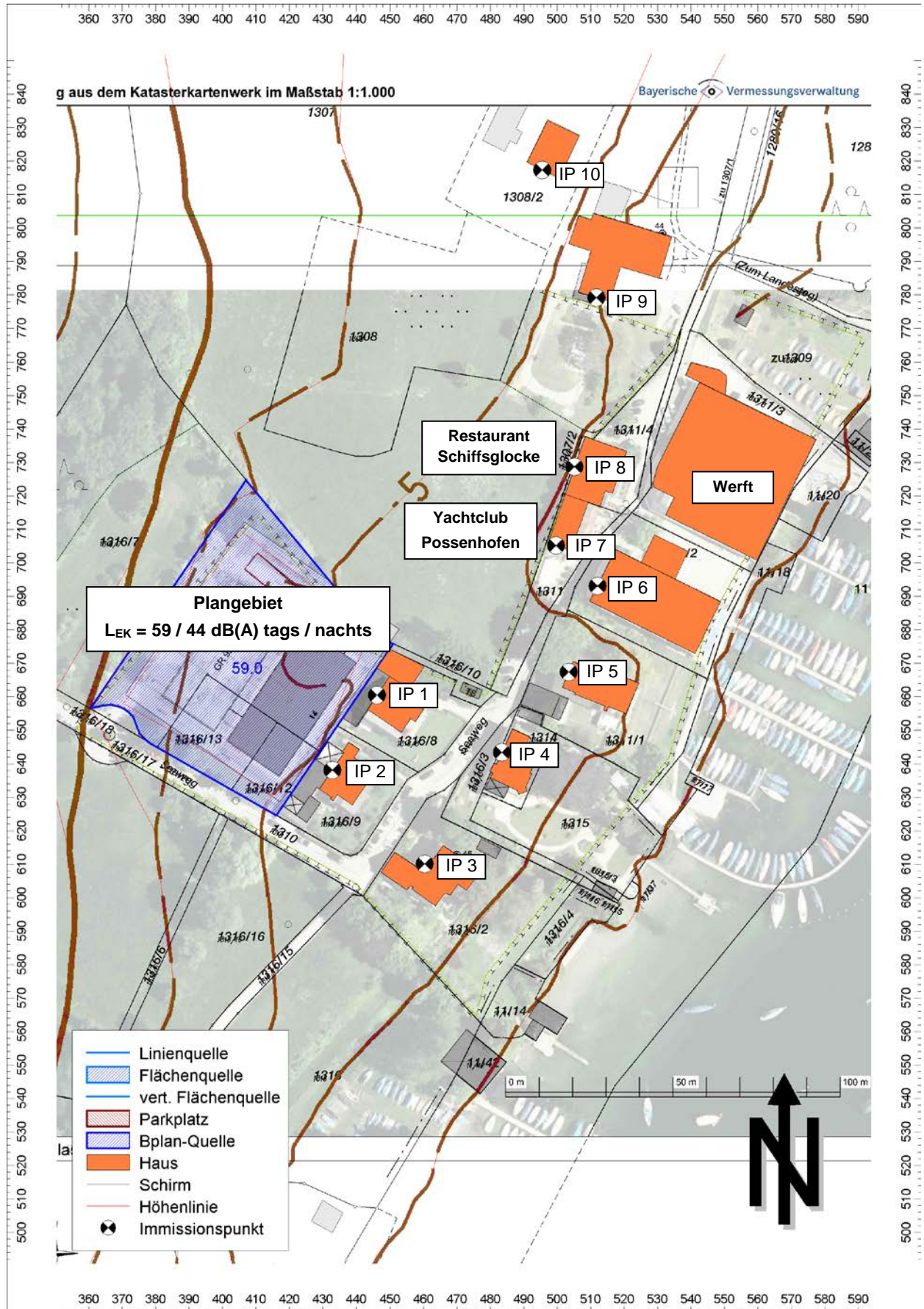


Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

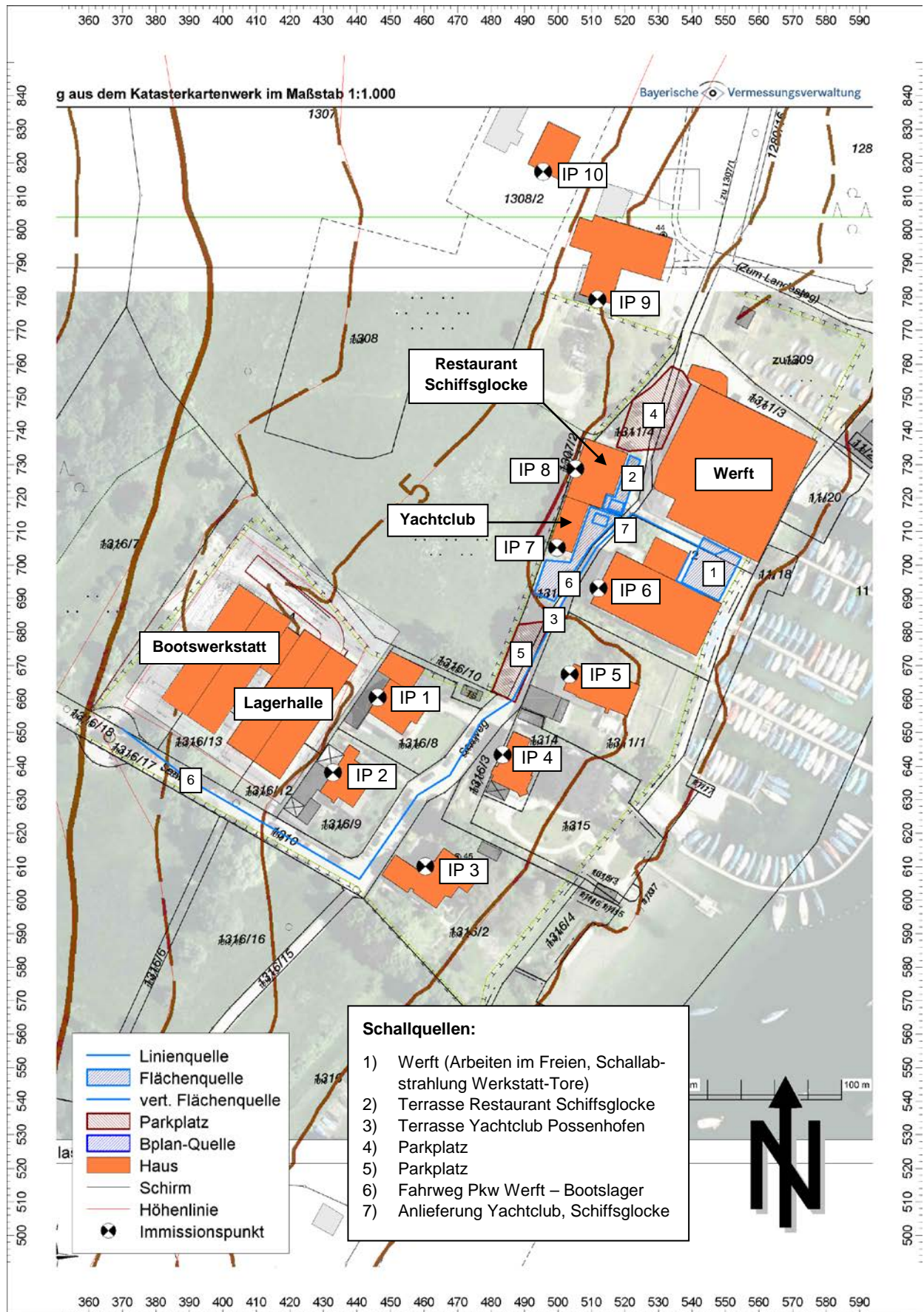
Anhang A

Abbildungen

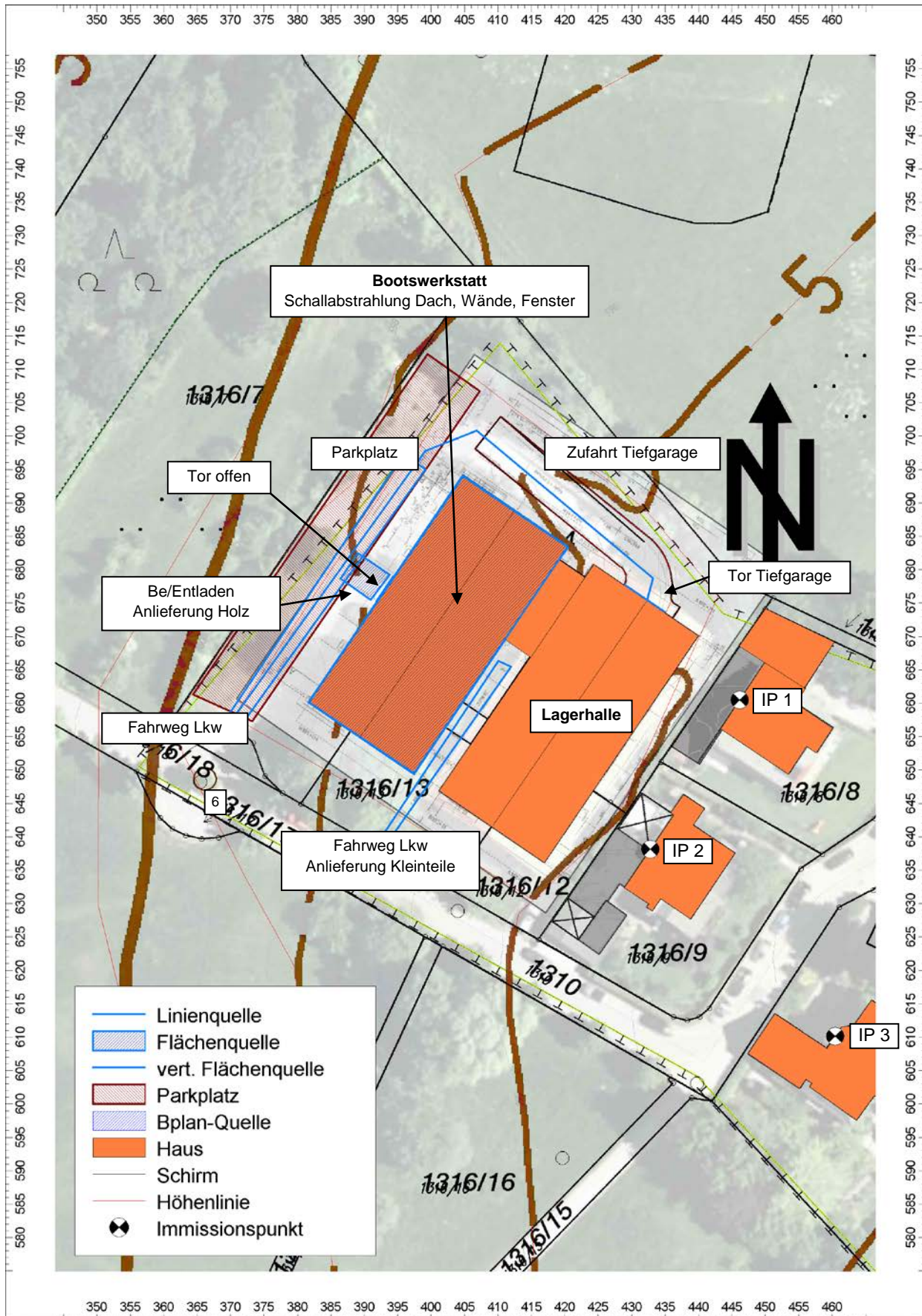
Übersichtsplan Possenhofen / Bebauungsplan „Glasanger“



Geräuschvorbelastung – Yachtclub Possenhofen, Restaurant Schiffsglocke, Werft



Detailplan Bootswerkstatt mit Lagerhalle und Tiefgarage



Anhang B

Eingabedaten (Auszug) und Berechnungsergebnisse

Konfiguration

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.00
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
DGM	
Standardhöhe (m)	480.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	2
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.00
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
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03)	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Eingabedaten

Schallemissionen

Bericht (2130352.cna)

Schallquellen

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm.	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	R		Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)			Nacht (min)
Fahrweg Pkw - Boote in Lagerhalle (20 Fahrten tags)	~	w	72,6	71,6	-0,0	48,5	47,5	-24,1	Lw'	47,5		1,0	0,0	-71,6							0,0	500
Fahrweg Pkw (248 Bew. tags / 20 Bew. i.Ns.)		bw	79,3	67,4	80,4	59,4	47,5	60,5	Lw'	47,5		11,9	0,0	13,0							0,0	500
Fahrweg Lkw (1 tags)		bw	71,0	83,0	-0,0	51,0	63,0	-20,0	Lw'	63		-12,0	0,0	-83,0							0,0	500
Fahrweg Lkw (1 tags)		bw	69,4	81,4	-0,0	51,0	63,0	-18,4	Lw'	63		-12,0	0,0	-81,4							0,0	500

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew.
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm.	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	R		Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)				
Wertf - Arbeiten im Freien (1 h)	~	w	88,0	100,0	0,0	65,3	77,3	-22,7	Lw	100		-12,0	0,0	-100,0							0,0	500	(keine)
Schiffsglocke - Terrasse (8 h tags)	~	sg	83,1	86,1	-0,0	64,5	67,5	-18,6	Lw'	67,5		-3,0	0,0	-86,1							0,0	500	(keine)
Yachtclub - Terrasse (8 h tags)	~	yc	87,3	90,3	-0,0	64,5	67,5	-22,8	Lw'	67,5		-3,0	0,0	-90,3							0,0	500	(keine)
Bootswerkstatt Dach (8 h tags)		bw	77,3	80,3	0,0	48,0	51,0	-29,3	Li	85		-3,0	0,0	-80,3	30	857,81					0,0	500	(keine)
Be/Entladen Dieselstapler(1h)		bw	93,0	105,0	0,0	78,8	90,8	-14,2	Lw	105		-12,0	0,0	-105,0							0,0	500	(keine)
Anlieferung Schiffsglocke (0,5 h tags)	~	sg	80,9	96,0	0,0	69,9	85,0	-11,0	Lw	96		-15,1	0,0	-96,0							0,0	500	(keine)
Anlieferung Yachtclub (0,5 h tags)	~	yc	80,9	96,0	0,0	69,9	85,0	-11,0	Lw	96		-15,1	0,0	-96,0							0,0	500	(keine)

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richt	
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm.	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	R		Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)				Nacht (min)
Wertf Tore (8 h tags offen)	~	w	91,8	94,8	0,0	75,4	78,4	-16,4	Li	85		-3,0	0,0	-94,8	0	24,00					3,0	500	(kei)
Bootswerkstatt Wand (8 h tags)		bw	75,8	78,8	0,0	48,0	51,0	-27,8	Li	85		-3,0	0,0	-78,8	30	608,98					3,0	500	(kei)
Bootswerkstatt Tor nord (8 h tags offen)		bw	91,4	94,4	0,0	78,0	81,0	-13,4	Li	85		-3,0	0,0	-94,4	0	21,92					3,0	500	(kei)
Tiefgarage Tor (248 Bew. tags / 20 Bew. nachts)		bw	73,9	62,0	75,0	61,9	60,0	63,0	Lw'	50		11,9	0,0	13,0							3,0	500	(kei)

Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten					Zuschlag Art			Zuschlag Fahrh		Berechnung nach		Tag (min)
				Tag (dBA)	Ruhe (dBA)	Nacht (dBA)	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl	Tag	Nacht			
PP 1	~	sg	RLS	74,8	-51,8	74,8	1 Stpl.	12	1,00	0,500	0,000	0,500	4,0	P+R-Parkplatz	0,0				LfU-Studie 2007 getrennt
PP 2	~	yc	RLS	72,4	-51,8	72,4	1 Stpl.	7	1,00	0,500	0,000	0,500	4,0	P+R-Parkplatz	0,0				LfU-Studie 2007 getrennt
PP Bootswerkstatt		bw	RLS	80,6	-51,8	-51,8	1 Stpl.	20	1,00	0,500	0,000	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	1,0	Betonsteinpflaster Fugen > 3mm			LfU-Studie 2007

Emissionskontingente

Bezeichnung	M.	ID	Zeitraum Tag						Zeitraum Nacht						Fläche (m²)
			Lw'' (dBA)	Lw (dBA)	Lmin (dBA)	Lmax (dBA)	Lknick (dBA)	Kknick (%)	Lw'' (dBA)	Lw (dBA)	Lmin (dBA)	Lmax (dBA)	Lknick (dBA)	Kknick (%)	
LEK	~	lek	59,0	95,6	55,0	65,0	60,0	80	44,0	80,6	55,0	65,0	60,0	80	4486,49

Berechnungsergebnisse

Geräuschvorbelastung – Yachtclub, Schiffsglocke, Werft

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe	Koordinaten			
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart		X (m)	Y (m)	Z (m)	
IP 01			28,0	15,0	60,0	45,0				5,00	r	446,17	660,51	599,33
IP 02			33,6	12,5	60,0	45,0				5,00	r	432,78	638,13	599,53
IP 03			40,7	28,0	60,0	45,0				5,00	r	460,43	610,13	596,71
IP 04			44,4	36,1	60,0	45,0				5,00	r	483,46	643,42	596,49
IP 05			50,5	40,0	60,0	45,0				5,00	r	503,44	667,45	595,00
IP 06			57,9	35,9	60,0	45,0				5,00	r	512,01	693,13	595,00
IP 07			57,2	33,4	60,0	45,0				5,00	r	499,63	705,21	595,00
IP 08			36,7	18,9	60,0	45,0				5,00	r	505,22	728,68	594,97
IP 09			41,3	35,7	60,0	45,0				5,00	r	511,70	779,26	595,50
IP 10			31,9	22,7	60,0	45,0				5,00	r	495,50	817,34	600,48

Immissionskontingente

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe	Koordinaten			
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart		X (m)	Y (m)	Z (m)	
IP 01			55,2	40,2	60,0	45,0				5,00	r	446,17	660,51	599,33
IP 02			54,6	39,6	60,0	45,0				5,00	r	432,78	638,13	599,53
IP 03			46,9	31,9	60,0	45,0				5,00	r	460,43	610,13	596,71
IP 04			46,8	31,8	60,0	45,0				5,00	r	483,46	643,42	596,49
IP 05			45,1	30,1	60,0	45,0				5,00	r	503,44	667,45	595,00
IP 06			44,1	29,1	60,0	45,0				5,00	r	512,01	693,13	595,00
IP 07			44,9	29,9	60,0	45,0				5,00	r	499,63	705,21	595,00
IP 08			43,6	28,6	60,0	45,0				5,00	r	505,22	728,68	594,97
IP 09			41,1	26,1	60,0	45,0				5,00	r	511,70	779,26	595,50
IP 10			40,0	25,0	60,0	45,0				5,00	r	495,50	817,34	600,48

Berechnungsergebnisse – Bootswerkstatt mit Lagerhalle und Tiefgarage

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe	Koordinaten			
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart		X (m)	Y (m)	Z (m)	
IP 01			34,5	33,3	60,0	45,0				5,00	r	446,17	660,51	599,33
IP 02			30,8	19,3	60,0	45,0				5,00	r	432,78	638,13	599,53
IP 03			27,6	18,2	60,0	45,0				5,00	r	460,43	610,13	596,71
IP 04			26,4	20,1	60,0	45,0				5,00	r	483,46	643,42	596,49
IP 05			30,4	26,9	60,0	45,0				5,00	r	503,44	667,45	595,00
IP 06			30,6	26,3	60,0	45,0				5,00	r	512,01	693,13	595,00
IP 07			32,8	28,7	60,0	45,0				5,00	r	499,63	705,21	595,00
IP 08			30,8	25,1	60,0	45,0				5,00	r	505,22	728,68	594,97
IP 09			31,9	23,5	60,0	45,0				5,00	r	511,70	779,26	595,50
IP 10			36,8	24,0	60,0	45,0				5,00	r	495,50	817,34	600,48