



Beratung ▣
Planung ▣
Messung ▣
Gutachten ▣

Prüfbericht

über
bewertete Schalldruckpegelmessungen

Objekt: Werft Königstein/Halle Süd
Wohngebäude Königstein 10
24376 Grödersby

Auftraggeber: Jan Brügge Bootsbau GmbH
Königstein 8
24376 Grödersby

Auftrag: 2072

Hamburg, 18. März 2022

Bearbeiter: Jannik Dühren,
Jonas Lyssewski, M.Sc.



Auftrag: 2072

Datum: 18.03.2022

	Inhaltsangabe	Seite
1	Aufgabenstellung	3
2	Situationsbeschreibung.....	3
3	Messgeräte	5
4	Mess- und Beurteilungsverfahren nach TA Lärm.....	6
5	Messergebnisse und Beurteilung	8



1 Aufgabenstellung

Im Zuge der geplanten Erweiterung des bestehenden Bootsbaubetriebs „Werft Königstein“ wurde am 14.01.2022 eine schalltechnische Untersuchung erstellt, in der die durch den Betrieb zu erwartenden Schallimmissionen an maßgeblichen Immissionsorten außerhalb von Gebäuden im Plangebiet prognostiziert wurden.

Aufgrund einer baulichen Verbindung zwischen einem Betriebsgebäude der Werft und einem benachbarten Wohnhaus ist darüber hinaus die Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm innerhalb von Gebäuden nachzuweisen.

In diesem Zusammenhang wurden wir von der Jan Brügge Bootsbau GmbH beauftragt, bewertete Schalldruckpegelmessungen im Objekt durchzuführen.

2 Situationsbeschreibung

Das Wohngebäude Königstein 10 grenzt mit einem Verbindungsbau unmittelbar an die Nordwand der südlichen Halle der „Werft Königstein“. Entlang der gemeinsamen Trennwand befinden sich mehrere kleine Sanitär- bzw. Abstellräume (vgl. Abbildung 1). Zudem existiert ein kleiner Verbindungsflur mit zwei Türen zwischen dem Wohnhaus und der Bootshalle. Die Tür auf der Seite des Wohnhauses ist noch vorhanden, aber stillgelegt. Die Tür auf der Seite der Bootshalle wird stets geschlossen gehalten.

Die in der Abbildung als „Sozialraum“ gekennzeichnete Fläche ist dem Wohngebäude Königstein 10 zugeordnet und wird derzeit als Abstellraum genutzt. Der nächstgelegene Wohnraum befindet sich ca. 5 m von der Trennwand zur Bootshalle entfernt.

Innerhalb der Bootshalle befindet sich eine Werkstatt mit mehreren größeren Maschinen zur Holzbearbeitung. Die Werkstatt ist in der westlichen Hälfte der Halle angeordnet. Der Wandbereich, an den das Wohnhaus angrenzt, befindet sich im östlichen Teil der Halle.

Voruntersuchungen ergaben, dass unter den vorhandenen Geräten und Maschinen in der Werkstatt die Hobelmaschine die höchsten Innenpegel in der Bootshalle (östlicher Teil der Halle) verursacht. Der mittlere Halleninnenpegel betrug bei Betrieb der Hobelmaschine 76-80 dB(A). Maßgebliche Anteile am Gesamtpegel hatte dabei die Absauganlage, die sich an der nördlichen Hallenaußenwand etwa in der Mitte der Halle am Übergang zwischen

Bootshalle und Werkstatt befindet und somit die Anlage mit dem geringsten Abstand zu den benachbarten Wohnräumen ist.

Bei anderen im Rahmen der Voruntersuchung in Betrieb genommenen Maschinen war entweder der mittlere Innenpegel um mehr als 10 dB niedriger oder die Geräusche der Absauganlage waren mit einem mittleren Innenpegel von ca. 76 dB(A) maßgeblich. Daraus folgt, dass auch bei gleichzeitigem Betrieb mehrerer Maschinen keine signifikant höheren Innenpegel in der Bootshalle auftreten.

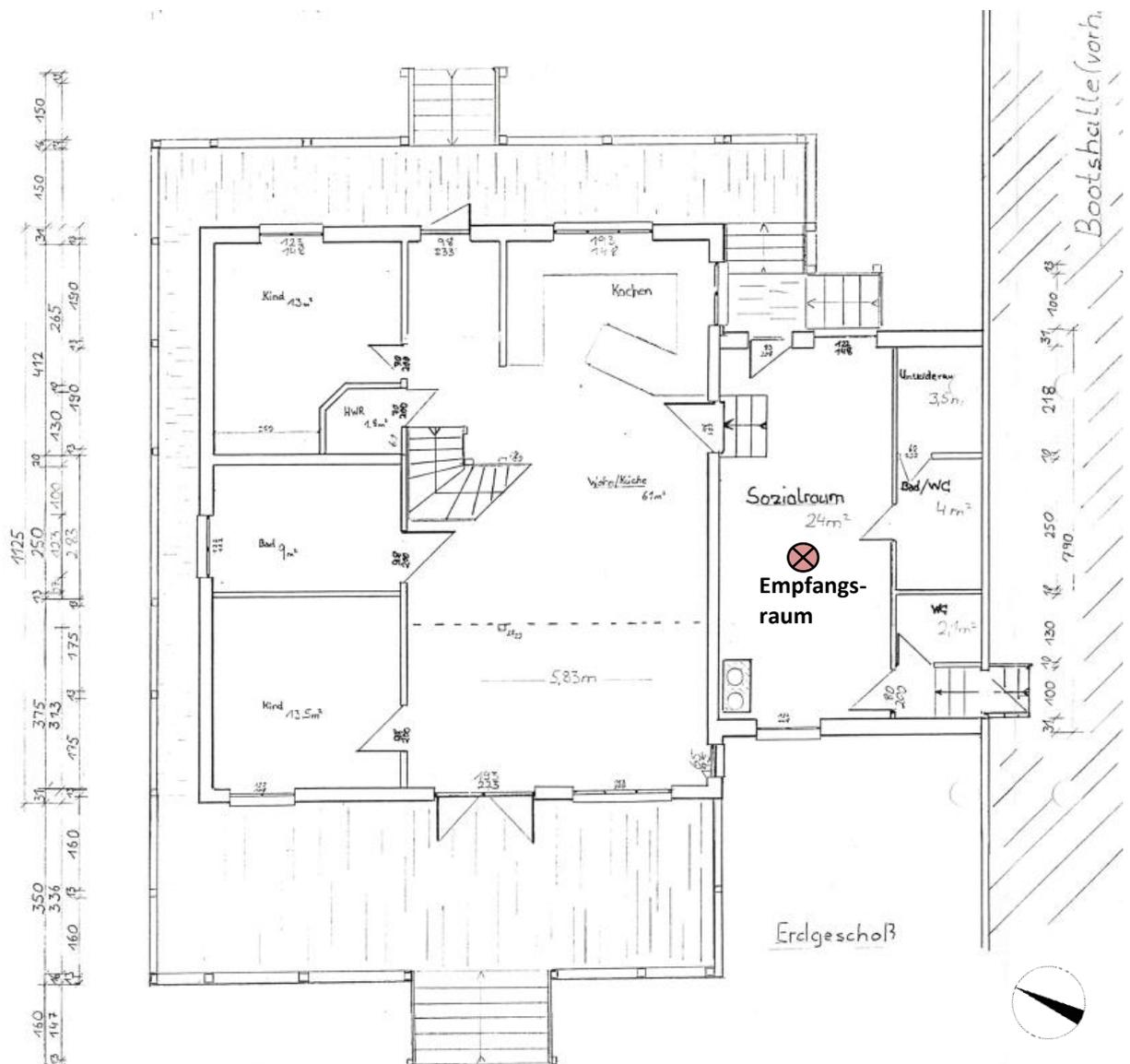


Abbildung 1: Grundriss Wohnhaus (Königstein 10) mit baulicher Verbindung zur Bootshalle



Auftrag: 2072

Datum: 18.03.2022

3 Messgeräte

Die Messungen wurden mit folgenden Messgeräten durchgeführt:

Präzisions-Schallpegelmesser Klasse 1, Typ XL2-TA. Tragbarer Audio- und Akustik-Analysator und Präzisions-Schallpegelmesser, mit M2230-Mikrofon, Klasse 1, Frequenzgang nach IEC 61672, Typ 1 Frequenzgang nach ANSI S1.4.

Standards: IEC 61672, IEC 60651, IEC 60804, IEC 61260 Klasse 0, ISO 2969

Hersteller: NTi Audio AG

Seriennummer: A2A-05844-E0

Baujahr: 2014

Firmware: 4.21, Type Approved

Mikrofoneinheit bestehend aus:

Gerät	Hersteller	Typ	Seriennummer
Messmikrofon	NTi Audio	M2230	
bestehend aus:			
Mikrofonkapsel	NTi Audio	MC230A	A18357
Mikrofonverstärker	NTi Audio	MA220	3431

Das Messgerät ist mit den angegebenen Komponenten bis einschließlich 2022 geeicht.

Ferner wurde für die bauakustischen Messungen folgendes Messinstrumentarium eingesetzt:

Gerät	Hersteller	Typ	Seriennummer	Sonstiges
Schallkalibrator	Norsonic	NOR 1251	30814	Kl. 1 IEC 60942-03

Die betriebsbereite Messapparatur wurde vor und nach den Messungen mit Hilfe des Kalibrators geprüft.



4 Mess- und Beurteilungsverfahren nach TA Lärm

Zur Beurteilung der Geräusche nach der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz *Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm* wurden die folgenden A-bewerteten Schalldruckpegel aufgezeichnet:

- L_{Aeq} zeitlicher Mittelwert des Schalldruckpegels in dB(A)
- L_{AFmax} während der Messphase aufgetretener maximaler Schalldruckpegel in dB(A)
- L_{AFTeq5} über die Messphase gemittelter Taktmaximal-Mittelungspegel in dB(A)

Nach Kapitel 2.10 der TA Lärm sind die Beurteilungspegel L_r aus dem Mittelungspegel L_{Aeq} des zu beurteilenden Geräusches und ggf. aus Zuschlägen gemäß des Anhangs zur TA Lärm für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit und für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu bilden. Die Beurteilungspegel kennzeichnen die mittlere Geräuschbelastung während jeder Beurteilungszeit. Die Beurteilungspegel sind diejenigen Größen, die mit den Immissionsrichtwerten nach Kapitel 6. der TA Lärm bzw. den Immissionskontingenten zu vergleichen sind. Der Beurteilungspegel ist unter Berücksichtigung aller auf einen Immissionspunkt einwirkenden Geräusche von Gewerbebetrieben zu bilden. Der Beurteilungspegel ist nach Gleichung G2 unter Kapitel A.1.4 im Anhang der TA Lärm entsprechend Gleichung 1 zu berechnen:

Gleichung 1

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{T_r} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

mit

T_r	Beurteilungszeit in Stunden 16 h am Tag bzw. 1 h in der Nacht (lauteste Nachtstunde)
T_j	Teilzeit j in Stunden
N	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit T_j in dB(A)
C_{met}	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 in dB
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in der Teilzeit T_j in dB
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit T_j in dB
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit T_j in dB



Auftrag: 2072

Datum: 18.03.2022

Nach Kapitel 6.2 der TA-Lärm betragen die zulässigen Immissionsrichtwerte bei Geräuschübertragungen innerhalb von Gebäuden oder bei Körperschallübertragung für den Beurteilungspegel in schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109 unabhängig von der Gebietsausweisung:

- tags: $L_{r,Tag} = 35 \text{ dB(A)}$
- nachts: $L_{r,Nacht} = 25 \text{ dB(A)}$.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen (Spitzenschalldruckpegel) dürfen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Nach Kapitel 6.4 der TA Lärm beziehen sich die Immissionsrichtwerte der TA Lärm auf folgende Zeiten:

- tags: 06.00 - 22.00 Uhr
- nachts: 22.00 - 06.00 Uhr

Nachts ist die lauteste Stunde beurteilungsrelevant.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit K_R

Nach Kapitel 6.5 der TA Lärm ist für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) in reinen und allgemeinen Wohngebieten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels ein Zuschlag in Höhe von 6 dB zu berücksichtigen:

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

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T

Nach A.2.5.2 der TA Lärm ist für die Teilzeiten, in denen aus den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen.

Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist $K_T = 0 \text{ dB}$.



Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I

Nach A.2.5.3 der TA Lärm ist für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ein Zuschlag K_I je nach Störwirkung i.H.v. 3 oder 6 dB anzusetzen.

Bei Ermittlung der Beurteilungspegel durch Messungen wird gemäß A.3.3.6 der TA Lärm der Zuschlag K_I nach Gleichung (G6) als Differenz zwischen dem Taktmaximal-Mittelungspegel L_{AFTeq5} und dem Mittelungspegel L_{Aeq} berechnet.

Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist $K_I = 0$ dB.

5 Messergebnisse und Beurteilung

Die Messungen erfolgten am 27.02.2022 im Wohngebäude Königstein 10 in dem als „Sozialraum“ gekennzeichneten Raum (vgl. Abbildung 1), welcher der nächstgelegene fremde schutzbedürftige Raum ist. Anhand von Voruntersuchungen wurde die Hobelmaschine in Kombination mit der Absauganlage als lauteste Schallquelle in der angrenzenden Bootshalle identifiziert (vgl. Kapitel 2). Dementsprechend wurden die Messungen im Wohnhaus bei Betrieb der Hobelmaschine mit Absaugung durchgeführt. Zusätzlich erfolgte eine Messung der Fremdgeräuschpegel bei ausgeschalteten Maschinen.

Es erfolgte die Aufzeichnung eines digitalen Pegelschriebs und eines Tonmitschnittes während der Messungen. Die fremdgeräuschkorrigierten Schalldruckpegel wurden mittels energetischer Subtraktion berechnet. Störgeräusche, die anhand der Audioaufzeichnung als solche identifiziert werden konnten, wurden von der Auswertung ausgenommen. Es lag keine Ton- oder Impulshaltigkeit der Geräusche vor.

Die Messwerte sind in der nachfolgenden Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Messergebnisse der bewerteten Schalldruckpegelmessungen

Messort:	Wohngebäude Königstein 10, "Sozialraum"					
Vorgang	Messwerte				Fremdgeräuschkorrigierte Pegel	
	Mittlerer Schalldruckpegel	Spitzen-schalldruckpegel	Taktmax.-Mittelungspegel	Fremdgeräusch	Mittlerer Schalldruckpegel	Spitzen-schalldruckpegel
	L_{Aeq} dB(A)	L_{AFmax} dB(A)	L_{AFTeq5} dB(A)	L_{Aeq} dB(A)	L_{Aeq} dB(A)	L_{AFmax} dB(A)
Hobelmaschine mit Absaugung	21,0	22,6	23,8	17,8	18,2	20,9



Auftrag: 2072

Datum: 18.03.2022

Der mittlere Schalldruckpegel am Messort betrug während der Messung $L_{Aeq} = 18,2$ dB(A).
Die Spitzenschalldruckpegel betragen $L_{AFmax} = 20,9$ dB(A).

Die Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm von $IRW_{Tag} = 35$ dB(A) sowie $IRW_{Nacht} = 25$ dB(A) werden somit unterschritten, selbst wenn jeweils ein über die gesamte Beurteilungszeit durchgehender Betrieb angenommen wird. Die Spitzenschalldruckpegel unterschreiten ebenfalls die zulässigen Höchstwerte nach der TA Lärm.

Jonas Lyssowski, M.Sc.
ILEB Ingenieurbüro für Lärm
Erschütterungen und Bauphysik

Jannik Dühren
ILEB Ingenieurbüro für Lärm
Erschütterungen und Bauphysik