

Schwielowseestraße, 14548 Schwielowsee
SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG ZU DEM
BEBAUUNGSPLAN SCHWIELOWSEESTR. 62/64

Bericht Nr.: B1947_3

Auftraggeber: SR Stadt- und Regionalplanung
Maaßenstraße 9
10777 Berlin

Bearbeitet von: Dr.-Ing. Ulrich Donner
Oliver Ressel

Berichtsdatum: 05.08.2015

Berichtsumfang: Insgesamt: 23 Seiten
Textteil: 18 Seiten
Anhang: 5 Seiten

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG	4
2 PLANUNGSSTUDIE	4
3 ZUSAMMENFASSUNG	5
4 IMMISSIONSSCHUTZRECHTLICHE ANFORDERUNGEN	6
5 GERÄUSCHEMISSIONEN	7
5.1 Parkplätze	7
5.1.1 Parkplätze Gaststätte P1	7
5.1.2 Parkplätze Hotel P2	9
5.1.3 Parkplätze Steganlage P3	10
5.2 Schankgärten	11
5.2.1 Schankgarten des Restaurants	11
5.2.2 Schankgarten des Cafes	12
5.3 RLT- und Kälteanlagen	13
5.4 Steganlage	14
6 DURCHFÜHRUNG UND ERGEBNIS DER BERECHNUNGEN	15
6.1 Grundlagen	15
6.2 Berechnung	16
6.3 Ergebnisse	17
6.3.1 Beurteilungspegel	17
6.3.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen	17
7 BEURTEILUNG	17
8 QUELLENACHWEIS	18

Anhang: Lageplan mit Lage der Schallquellen und
Rasterlärmkarten – Beurteilungspegel $L_{r,T}$ / $L_{r,N}$

Tabellen	Seite
Tabelle 1 Stellplatzfläche Gaststätte P1 (Flächenquelle)	8
Tabelle 2 Pkw-Fahrwege Gaststätte P1 (Linienschallquellen)	8
Tabelle 3 Parkplätze Hotel P2 + P3 (Flächenquelle)	9
Tabelle 4 Schankgarten des Restaurants und Cafes (Flächenquelle)	12
Tabelle 5 RLT- und Kälteanlagen (Punktschallquellen)	13
Tabelle 6 Steganlage (Horizontale Flächenquelle)	14
Tabelle 7 Terme der Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 /VIII/ und VDI-Richtlinie 2714 /VII/	16

1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

In der Gemeinde Schwielowsee (Havel) soll nördlich der Schwielowseestraße auf dem Grundstück Schwielowseestraße 62/64 eine Wohnanlage mit ortstypischer Bebauung als allgemeines Wohngebiet entwickelt werden.

Hierzu plant die Gemeinde die Aufstellung eines Bebauungsplanes „Schwielowseestr. 62-64“.

Durch eine schalltechnische Immissionsprognose ist die akustische Verträglichkeit des Hotel- und Gaststättenbetriebes „Märkisches Gildehaus“ mit dem geplanten Bebauungsbereich auf dem Grundstück der Schwielowseestraße 62/64 zu untersuchen.

Die im Untersuchungsgebiet zu erwartenden Geräuschbelastungen des in der Nachbarschaft gelegenen Hotel- und Gaststättenbetriebes „Märkisches Gildehaus“ auf dem Grundstück Schwielowseestraße 58 sind zu untersuchen und im Sinne der TA-Lärm // zu beurteilen.

Auf dem Gelände des „Märkischen Gildehauses“ werden ein Hotel mit Gaststättenbetrieb sowie ein Café mit Schankvorgärten betrieben. Des Weiteren hat der Hotelbetrieb auf dem Gelände verteilt verschiedene Parkplatzflächen für Hotel-, Gaststätten- und Cafébesucher. Die Nutzer der seeseitig gelegenen Steganlage mit 30 Fest- und 2 Besucher-Liegeplätzen ist ebenfalls eine Parkplatzfläche auf dem Grundstück vorgesehen.

Weiterhin sind die Geräuschemissionen der RLT- und Kälteanlagen des Konferenzraumes und der Gaststätte messtechnisch zu ermitteln.

2 PLANUNGSSTUDIE

Der Begutachtung liegt eine Planungsstudie // für eine mögliche Bebauung des Untersuchungsraumes Schwielowseestraße 62/64 zugrunde.

Diese Planungsstudie sieht eine Einfamilienhausbebauung mit verschiedenen Bauungs-Varianten - angepasst an die ortstypische vorhandene Villenbebauung – vor. Die Höhe der geplanten Bebauung passt sich der bestehenden, zum Teil denkmalgeschützten Bebauung entlang der Schwielowseestraße // an.

Der untersuchte Bereich Schwielowseestraße 62/64 ist im Anhang, Abb. 1 dargestellt.

3 ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Untersuchung werden die Schallemissionsdaten der relevanten Geräuschquellen des nahegelegenen Hotel- und Gaststättenbetriebes „Märkisches Gildehaus“, Schwielowseestr 58 auf der Grundlage der ermittelten Nutzungsdaten zusammengestellt.

Die Lage der berücksichtigten Schallquellen ist der Abbildung 1 im Anhang zu entnehmen.

Mit Hilfe eines Programms zur Berechnung von Schallimmissionen (Cadna/A) wurden die durch die Schallemissionen des Hotel- und Gaststättenbetriebes zu erwartenden Geräuschbelastungen berechnet.

Die berechneten Beurteilungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum sind in Form von Rasterlärmkarten den Abbildungen 2 und 3 im Anhang zu entnehmen.

Wie die Prognoserechnungen aufzeigen, sind die bestehenden Nutzungen des „Märkischen Gildehauses“ in Bezug auf die Geräuschbelastung der Anwohnerschaft im geplanten Baugebiet des B-Planes „Schwielowseestr. 62-64“ im Sinne der einschlägigen Regelwerke verträglich.

Die prognostizierten Beurteilungspegel, die von den vorhandenen Nutzungen hervorgerufen werden, liegen im Untersuchungsgebiet um mindestens 6 dB unter den Immissionsrichtwerten. Dies gilt für den Tag- und den Nachtzeitraum.

Damit sind die berechneten Geräuschimmissionen im Untersuchungsgebiet am Tage und in der Nacht als irrelevant einzustufen.

Die berechneten kurzzeitigen Geräuschspitzen sind in der Abbildung 4 im Anhang dargestellt

Die zu erwartenden Geräuschspitzen überschreiten die zulässigen Werte nicht.

Die Genauigkeit der berechneten Geräuschbelastungen liegt nach unserer Erfahrung bei +/- 1.5 dB.



Oliver Ressel
techn. Mitarbeiter,



Dr.-Ing. Ulrich Donner
Messstellenleiter,
von der IHK Berlin öffentlich
bestellter und vereidigter Sachverständiger für
Schallschutz im Hochbau und Schallimmissionsschutz

4 IMMISSIONSSCHUTZRECHTLICHE ANFORDERUNGEN

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt auf der Grundlage der TA-Lärm ///. Entsprechend der geplanten Gebietseinstufung des B-Plan-Geländes ergeben sich folgende Beurteilungskriterien:

Immissionsrichtwerte:

	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40

Beurteilungszeiträume:

tags: 06:00 - 22:00 Uhr

nachts: 22:00 - 06:00 Uhr

Bezugszeiten für den Beurteilungspegel:

tags: 16 Stunden

nachts: ungünstigste Stunde

Zuschlag von + 6 dB(A) für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit:

	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
Allgemeines Wohngebiet (WA)	+ 6 dB	+ 6 dB

Spitzenpegelkriterium:

Der Immissionsrichtwert für die Tages- und Nachtzeit gilt auch dann als überschritten, wenn der Schallimmissionspegel den Immissionsrichtwert auch nur kurzzeitig um mehr als 30 dB(A) tags bzw. 20 dB(A) nachts überschreitet.

Zulässige Teilbeurteilungspegel:

Eine Ermittlung der Vorbelastung der Immissionsorte durch andere Gewerbebetriebe kann gemäß TA Lärm // entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der zu untersuchenden Anlage die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschreiten.

Es ergeben sich folgende zulässigen Teilbeurteilungspegel für den Hotelbetrieb:

Allgemeines Wohngebiet: Tag: 49 dB(A) Nacht: 34 dB(A)

5 GERÄUSCHEMISSIONEN

Die Berechnungen werden für die schalltechnisch empfindlicheren Sonn- und Feiertage durchgeführt.

Die Lage der Geräuschquellen ist der Abbildung 1 im Anhang zu entnehmen.

5.1 Parkplätze

5.1.1 Parkplätze Gaststätte P1

Die Berechnungen werden nach dem getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie /IV/ mit Taktmaximalzuschlag ($K_{pa} + K_i = 7$ dB) aufgrund der genauen Kenntnis der Stellfläche durchgeführt.

Gemäß der Parkplatzlärmstudie // sind die Schallemissionen der Stellplatzfläche eines Parkplatzes eines Restaurants auf Grundlage der Netto-Gastraumfläche zu bestimmen. Die Netto-Gastraumfläche beträgt, nach Aussage des Betreibers //, ca. 60 m². Für Gaststätten sind Bewegungen pro m² Netto Gastraumflächen je Stunde N von $N = 0.10 / (m^2 \times h)$ am Tage anzusetzen. Für die lauteste Nachtstunde beträgt der Wert $N = 0.09 / (m^2 \times h)$.

Der Parkplatz P1 der Gaststätte wird mit 15 Stellplätzen angesetzt.

Diese Bewegungsdaten führen zu 0.40 Bewegungen pro Stellplatz je Stunde am Tag.

In der Nachtzeit sind, nach Aussage des Betreibers /V/, keine Fahrzeugbewegungen auf dem Parkplatz der Gaststätte vorgesehen. Die Berechnungen erfolgen mit Taktmaximalzuschlag.

Die Fahrwege werden als Linienschallquelle modelliert. Die Parkflächen werden mit einer max. Geschwindigkeit von max. 30 km/h befahren. Für ein Pkw je Stunde wird ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 47.7$ dB(A)/m angesetzt.

Für den Parkplatz P1 mit 15 Stellplätzen ergeben sich am Tage bei 0.40 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz 6 Fahrten je Stunde. Damit ergibt sich unter Berücksichtigung eines Zuschlags der Fahrbahnoberfläche ($D_{stro} = 1.0$ dB) ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 56.5$ dB(A)/m je Stunde.

Nachfolgend sind die beschriebenen Geräuschemissionen tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle 1 Stellplatzfläche Gaststätte P1 (Flächenschallquelle)

Bezeichnung	Schall-Leistung L_{WA} [dB(A)]		Zählzeiten			Einwirkzeit			Zuschläge $K_{PA} + K_I$ [dB]
			Stellplätze	Beweg./($m^2 \times h$)		Tag	Ruhe	Nacht	
	Tag	Nacht		Tag	Nacht	[min]	[min]	[min]	
Gaststätte P1	77.8	-	15	0.40	0	540	420	-	7

Tabelle 2 Pkw-Fahrwege Gaststätte P1 (Linien-schallquellen)

Bezeichnung	Längenbezogene Schallleistung		Einwirkzeit			$D\Omega$	Höhe über Gelände
	L_{WA}' [dB(A)/m]		Tag	Ruhe	Nacht		
	Tag	Nacht	[min]	[min]	[min]	[dB]	[m]
Pkw-Fahrweg P1	56.5	-	540	420	-	0	0.5

5.1.2 Parkplätze Hotel P2

Die Berechnungen erfolgen nach dem getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie /IV/ mit Taktmaximalzuschlag ($K_{pa} + K_i = 4 \text{ dB}$) durchgeführt.

Gemäß der Parkplatzlärmstudie /III/ sind die Schallemissionen der Stellplatzflächen eines Parkplatzes eines Hotels auf Grundlage der Bettenanzahl zu bestimmen. Das Hotel ist mit 34 Betten und insgesamt 34 Stellplätzen geplant. Daraus ergibt sich, dass für die einzelnen Stellplatzflächen die Stellplatzanzahl gleich der Betten gesetzt werden kann.

Für Hotels mit weniger als 100 Betten sind je Stunde von $N = 0.11 / (\text{Bett} \times h)$ am Tage anzusetzen. Für die lauteste Nachtstunde beträgt der Wert $N = 0.09 / (\text{Bett} \times h)$.

Die Fahrwege werden als Linienschallquelle modelliert. Die Parkflächen werden mit einer max. Geschwindigkeit von max. 30 km/h befahren. Für ein Pkw je Stunde wird ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 47.7 \text{ dB(A)/m}$ angesetzt.

Für den Parkplatz P2 mit 34 Stellplätzen ergeben sich am Tage bei 0.11 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz 3.74 Fahrten je Stunde. Damit ergibt sich unter Berücksichtigung eines Zuschlags der Fahrbahnoberfläche ($D_{stro} = 1.0 \text{ dB}$) ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 54.4 \text{ dB(A)/m}$ je Stunde.

Für die lauteste Nachtstunde beträgt der Wert $N = 0.09 / (\text{Bett} \times h)$. . Damit ergibt sich unter Berücksichtigung eines Zuschlags der Fahrbahnoberfläche ($D_{stro} = 1.0 \text{ dB}$) ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 53.6 \text{ dB(A)/m}$ je Stunde.

Nachfolgend sind die beschriebenen Geräuschemissionen tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle 3 Parkplätze Hotel (Flächenschallquelle)

Bezeichnung	Schall-Leistung $L_{WA} \text{ [dB(A)]}$		Zählzeiten			Einwirkzeit			Zuschläge $K_{PA} + K_I$ [dB]
			Stellplätze	Beweg./(\text{Bett} \times h)		Tag	Ruhe	Nacht	
	Tag	Nacht	Anzahl	Tag	Nacht	[min]	[min]	[min]	
Parkplatz P2	72.7	71.9	34	0.11	0.09	540	420	60	4

Tabelle 4 Pkw-Fahrwege Hotel P2 (Linienschallquellen)

Bezeichnung	Längenbezogene Schallleistung		Einwirkzeit			$D\Omega$	Höhe über Gelände
	$L_{WA}' \text{ [dB(A)/m]}$		Tag	Ruhe	Nacht		
	Tag	Nacht	[min]	[min]	[min]	[dB]	[m]
Pkw-Fahrweg P2	54.4	53.6	540	420	60	0	0.5

5.1.3 Parkplätze Steganlage P3

Die Berechnungen erfolgen gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 /IV/ nach dem gemeinsamen Verfahren.

Der Parkplatz mit max. 20 Stellplätzen wird ausschließlich von Nutzern und Besuchern der Bootssteganlage mit 20 Fahrzeugen genutzt.

Tagsüber werden für jeden Stellplatz 2 Bewegungen/Tag (1 An und 1 Abfahrt) bzw. 0.125 Bewegungen/Stellplatz/h für den gesamten Tagzeitraum von 16 h (06 – 22 Uhr) angesetzt. In der Nachtzeit sind, nach Aussage des Betreibers //, keine Fahrzeugbewegungen der Nutzer der Steganlage vorgesehen.

Die Berechnungen werden incl. des Taktmaximalzuschlages und eines Zuschlags für die Fahrbahnoberfläche von $D_{stro} = 1.0$ dB durchgeführt.

Nachfolgend sind die beschriebenen Geräuschemissionen tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle 5 Parkplatz Steganlage P3 (Flächenschallquelle)

Bezeichnung	Schall-Leistung L_{WA} [dB(A)]			Zähl-daten			Einwirkzeit			Zuschläge $K_{PA} + K_I$ [dB]	
				Stellplätze	Beweg./h/Stellplatz		Tag	Ruhe	Nacht		
	Tag	Ruhe	Nacht	Anzahl	Tag	Ruhe	Nacht	[min]	[min]	[min]	
Parkplatz P3	74.6	74.6	-	20	0.125	0.125	0.00	540	420	0	4

5.2 Schankgärten

5.2.1 Schankgarten des Restaurants

Die Betriebszeit des Schankgartens des Restaurants soll am Tage nicht eingeschränkt werden und beträgt damit den Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr. Der Schankgarten wird mit maximal 32 Plätzen auf der Fläche vor dem Restaurant (vergl. Abbildung 1 im Anhang) betrieben.

Gemäß der VDI 3770 /VI/ berechnet sich der Schall-Leistungspegel $L_{WAeq,ges}$ des verhaltensbedingten Lärms der Gäste im Schankgarten wie folgt:

$$L_{WAeq,ges} = L_{WAeq,Gast} + 10 \cdot \log \frac{n}{2} + \Delta L_I$$

und

$$\Delta L_I = 9.5 \text{ dB} - 4.5 \cdot \log \frac{n}{2} \text{ dB} \quad (\text{Festlegung: } \Delta L_I \geq 0)$$

mit:	$L_{WAeq,ges}$:	Schall-Leistungspegel der Gäste
	$L_{WAeq,Gast}$:	Schall-Leistungspegel eines Gastes, $L_{WAeq,Gast} = 70 \text{ dB(A)}$
	n :	Anzahl der Gäste
	ΔL_I :	Impulszuschlag

Der Schall-Leistungspegel berechnet sich zu:

$$L_{WAeq,ges} = L_{WAeq,Gast} + 10 \cdot \log \frac{n}{2} + 9.5 \text{ dB} - 4.5 \cdot \log \frac{n}{2} \text{ dB}$$

$$L_{WAeq,ges} = 70 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log 16 + 9.5 \text{ dB} - 4.5 \cdot \log 16 \text{ dB}$$

$$L_{WAeq,ges} = 86.1 \text{ dB(A)}$$

5.2.2 Schankgarten des Cafés

Die Betriebszeit des Schankgartens des Cafés soll am Tage nicht eingeschränkt werden und beträgt damit den Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr. Der Schankgarten wird mit maximal 30 Plätzen auf der Fläche vor dem Restaurant (vergleiche Abbildung 1 im Anhang) betrieben.

Gemäß der VDI 3770 /VI/ berechnet sich der Schall-Leistungspegel $L_{WAeq,ges}$ des verhaltensbedingten Lärms der Gäste im Schankgarten wie folgt:

$$L_{WAeq,ges} = L_{WAeq,Gast} + 10 \cdot \log \frac{n}{2} + \Delta L_I$$

und

$$\Delta L_I = 9.5 \text{ dB} - 4.5 \cdot \log \frac{n}{2} \text{ dB} \quad (\text{Festlegung: } \Delta L_I \geq 0)$$

- mit:
- $L_{WAeq,ges}$: Schall-Leistungspegel der Gäste
 - $L_{WAeq,Gast}$: Schall-Leistungspegel eines Gastes, $L_{WAeq,Gast} = 70 \text{ dB(A)}$
 - n : Anzahl der Gäste
 - ΔL_I : Impulszuschlag

Der Schall-Leistungspegel berechnet sich zu:

$$L_{WAeq,ges} = L_{WAeq,Gast} + 10 \cdot \log \frac{n}{2} + 9.5 \text{ dB} - 4.5 \cdot \log \frac{n}{2} \text{ dB}$$

$$L_{WAeq,ges} = 70 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log 15 + 9.5 \text{ dB} - 4.5 \cdot \log 15 \text{ dB}$$

$$L_{WAeq,ges} = 86.0 \text{ dB(A)}$$

Nachfolgend sind die beschriebenen Geräuschemissionen tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle 6 Schankgarten des Restaurants und Cafés (Flächenschallquelle)

Bezeichnung	Schalleistung		Einwirkzeit			DΩ	Höhe über Gelände
	L _{WA} [dB(A)]		Tag	Ruhe	Nacht		
	Tag	Nacht	[min]	[min]	[min]	[dB]	[m]
Schankgarten Gaststätte	86.1	-	540	420	-	0	1.2
Schankgarten Café	86.0	-	540	420	-	0	1.2

5.3 RLT- und Kälteanlagen

Die RLT- und Kälteanlage auf dem Gelände werden nach Aussage des Betreibers nur nach den Erfordernissen am Tag in der Zeit von 06 - 22 Uhr in Betrieb genommen.

Für die Ermittlung der Schall-Leistungspegel der vorhandenen RLT- und Kälteanlagen des Konferenzraumes und der Gaststätte im Freien wurden schalltechnische Messungen /V/ durchgeführt.

Folgende Schall-Leistungspegel wurden ermittelt:

RLT- und Kälteanlage Konferenzraum $L_{WA} = 75.5 \text{ dB}$
 RLT- und Kälteanlage Gaststätte $L_{WA} = 66.8 \text{ dB}$

Nachfolgend sind die beschriebenen Geräuschemissionen tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle 7 RLT- und Kälteanlagen (Punktschallquellen)

Bezeichnung	Schalleistung		Einwirkzeit			DΩ	Höhe
	L _{WA} [dB(A)]		Tag	Ruhe	Nacht		
	Tag	Nacht	[min]	[min]	[min]	[dB]	[m]
RLT-Anlage Konferenzraum	75.5	0	540	420	0	0	3.0
RLT-Anlage Gaststätte	66.8	0	540	420	0	0	1.0*

*) Die Höhe beträgt 1.0m über dem Dach des Gaststättenanbaus

5.4 Steganlage

Die Steganlage hat 30 fest vermietete Stegplätze und 2 Gast-Plätze. Im Sinne eines worst-case-Szenarios wird angenommen, dass 5 Bootsbewegungen je Stunde erfolgen.

Der Schalleistungspegel langsam mit 3 bis 4 Knoten fahrender Boote, wie sie hier an der Steganlage anliegen (Motorsportboote mit 50 bis 500 PS und Segelboote mit ca. 50 PS) beträgt im Mittel LWA = 88 dB /VII/.

Bei einer mittleren maximalen Wegstrecke der Boote innerhalb des Hafengebietes von 100 m bei einer üblichen Geschwindigkeit von 3 bis 4 Knoten bzw. etwa 1.5 m/s beträgt der gesamte Schalleistungspegel aller 5 Bootsbewegungen im Hafengebiet, verteilt auf die Dauer von 1 Stunde, LWA = 78 dB(A).

Zusätzlich kann – ebenfalls im Sinne eines worst-case-Szenarios – angenommen werden, dass 10 Personen während des gesamten Beurteilungszeitraumes dauerhaft mit normaler Laustärke sprechen (jeweils LWA = 65 dB(A)). Für 10 Personen ergibt sich ein Schalleistungspegel von LWA = 75 dB(A).

Für die Bootsbewegungen und für die sprechenden Personen zusammen ergibt sich ein Schalleistungspegel von insgesamt LWA = 79.8 dB(A).

In der Nachtzeit sind, nach Aussage des Betreibers /V/, keine Aktivitäten auf der Steganlage vorgesehen.

Nachfolgend sind die beschriebenen Geräuschemissionen tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle 8 Steganlage (Flächenschallquelle)

Bezeichnung	Schall-leis-tung	Einwirkzeit			DΩ	Höhe über Ge-lände
		Tag	Ruhe	Nacht		
	[dB(A)]	[min]	[min]	[min]	[dB]	[m]
Steganlage	79.8	540	420	-	0	0.5

6 DURCHFÜHRUNG UND ERGEBNIS DER BERECHNUNGEN

6.1 Grundlagen

Zur Berechnung der Schallimmissionen wird das EDV-Programm „CADNA/A“¹, Version 4.5 eingesetzt. Es berücksichtigt die entsprechenden Regelwerke wie z.B. RLS-90 /VIII/. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen nach DIN ISO 9613-2 /IX/; die Schallabstrahlung wird gemäß VDI-Richtlinie 2714 /X/ berechnet und die von Teilflächen der Außenhaut eines Gebäudes abgestrahlte Schalleistung wird nach VDI-Richtlinie 2571 /XI/ ermittelt. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand werden an den Immissionsorten die Beurteilungspegel bestimmt.

Das verwendete Programm unterteilt die Linien- und Flächenschallquellen in Teil-schallquellen, deren Abmessungen so klein sind, dass sie für die Berechnungen als Punktschallquellen betrachtet werden können.

In den Anhängen sind jeweils in der Abbildung 1 der Lageplan mit der digitalisierten Bebauungsstruktur /II/ dargestellt. Die örtlichen Gegebenheiten wurden im Rahmen einer Ortsbegehungen /III, V/ gutachterlich aufgenommen.

Die Berechnungen erfolgen in Form von Rasterlärnkarten für eine Höhe von 4.0 m über Grund für das B-Plan-Gelände.

Die D_{Ω} -Werte beziehen sich auf die gleichnamigen Werte der DIN ISO 9613-2 /IX/, reduziert um 3 dB, da das verwendete Immissionsprogramm die Beurteilung, ob eine Schallquelle in Bezug auf den Immissionsort als niedrig oder hoch einzustufen ist, selbständig vornimmt.

¹ Das Programm Cadna/A für Windows zur Berechnung von Schallimmissionen berücksichtigt die für die jeweilige Lärmart in der Bundesrepublik Deutschland geltenden Berechnungsnormen und -richtlinien.

Die Berechnung erfolgt für:

Lärm von Straßen nach RLS-90

Lärm von Schienenwegen nach Schall03

Fluglärm entsprechend den Anforderungen des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm - Anleitung zur Berechnung (AzB)

alle übrigen Lärmarten nach den VDI Richtlinien 2714 und 2720

Die korrekte Berechnung nach diesen Richtlinien mit dem Programm Cadna/A wurde nachgewiesen

mit den „Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Test 94“ des Bundesministers für Verkehr

mit dem Entwurf von „Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Testschall 03-95“ der Deutschen Bahn AG, Akustik 03.1, Stand

Feb.1996

durch Vergleichsrechnung und Nachweis der Übereinstimmung mit einem Testflughafen-Datensatz des Umweltbundesamtes Berlin, Juni 1996

Ein Nachweisverfahren für die Berechnung nach VDI 2720 steht derzeit noch nicht zur Verfügung - es wird im Rahmen eines Vorhabens des Freistaates Bayern über „Qualitätssicherung von Rechenprogrammen“ derzeit entwickelt.

6.2 Berechnung

Der äquivalente A-bewertete Dauerschallpegel bei Mitwind $L_{AT}(DW)$ jeder Teilschallquelle am Immissionspunkt wird berechnet nach:

$$L_{AT}(DW) = (LWA + D_C) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (1)$$

mit

$$D_C = DI + D_{\Omega} \quad (2)$$

In der folgenden Tabelle sind die Terme der vorstehenden Gleichungen erläutert:

Tabelle 9 Terme der Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 /IX/ und VDI-Richtlinie 2714 /X/

Term	frequenzabhängig	Bemerkung
LWA	+	A-bewerteter Schalleistungspegel der abgestrahlten Schalleistung
D _C	+	Richtwirkungskorrektur
A _{div}	-	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
A _{atm}	+	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
A _{gr}	+	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes. Die frequenzabhängige Berechnung erfolgt nur für Schallquellen, die reine Töne emittieren. Dies trifft hier für keine der Quellen zu.
A _{bar}	+	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
A _{misc}	+	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände oder bebautes Gelände)
DI	+	Richtwirkungsmaß
D _Ω	-	Raumwinkelmaß Die D _Ω -Werte beziehen sich auf die gleichnamigen Werte der DIN ISO 9613-2, reduziert um 3 dB. Die Bodenreflexionen der Quelle wird durch den Terme A _{gr} berücksichtigt.

Da im vorliegenden Fall nur die A-bewerteten Schalleistungspegel der Schallquellen bekannt sind, werden gemäß DIN ISO 9613-2 /IX/, Abschnitt 1, die Dämpfungswerte der Schallausbreitung bei 500 Hz verwendet.

Aufgrund der geringen Entfernungen wird hier ein $C_{met} = 0$ dB berücksichtigt.

Beim Betrieb der Fahrzeuge und Anlagen werden keine auffälligen Einzeltöne emittiert. Für die Immissionsprognose-Berechnungen wird daher kein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit ($KT = 0$ dB) berücksichtigt.

Der Impulzzuschlag KI ist bereits in den Schalleistungen der Quellen enthalten.

Der Beurteilungspegel L_r am Immissionspunkt wird durch energetische Addition aller Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ von $i=1 \dots N$ Teilschallquellen berechnet:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0,1 L_{r,i}} \right] \quad (4)$$

6.3 Ergebnisse

6.3.1 Beurteilungspegel

Die Berechnungsergebnisse sind als farbige Rasterlärmkarten in den Abbildungen 2 und 3 im Anhang dargestellt. Die Rasterlärmkarten visualisieren die Geräuschbelastungen für eine Höhe von 4.0 m über Grund.

6.3.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die höchsten kurzzeitigen Geräuschemissionen des Gaststättenparkplatzes können bei folgenden Ereignissen auftreten /IV/:

- Kofferraumschlagen mittig auf dem Parkplatz P2 $L_{W_{\text{Amax}}} = 99.5 \text{ dB(A)}$

Die höchsten Maximalpegel sind der Abbildung 4 im Anhang zu entnehmen.

7 BEURTEILUNG

Wie die Prognoserechnungen aufzeigen, sind die bestehenden Nutzungen des „Märkischen Gildehauses“ in Bezug auf die Geräuschbelastung der Anwohnerschaft im geplanten Baugebiet des B-Planes „Schwielowseestr. 62-64“ im Sinne der einschlägigen Regelwerke verträglich.

Die prognostizierten Beurteilungspegel, die von den vorhandenen Nutzungen hervorgerufen werden, liegen im Untersuchungsgebiet um mindestens 6 dB unter den Immissionsrichtwerten. Dies gilt für den Tag- und den Nachtzeitraum.

Damit sind die berechneten Geräuschimmissionen im Untersuchungsgebiet am Tage und in der Nacht als irrelevant einzustufen.

Die zu erwartenden Geräuschspitzen überschreiten die zulässigen Werte nicht.

Die Genauigkeit der berechneten Geräuschbelastungen liegt nach unserer Erfahrung bei +/- 1.5 dB.

8 QUELENNACHWEIS

- /I/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissions-schutz-gesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm vom 26.08.1998, (GMBI 1998, Nr. 26, S.503)
- /II/ Planungsunterlagen, Büro SR Stadt- und Regionalplanung, Stand 26.03.2015
- /III/ Ortsbegehung vom 13.01.2015, Herr Ressel und Herr Dr. Donner, acouplan GmbH
- /IV/ Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibushöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6.Auflage, August 2007
- /V/ Messungen von Emissionen der RLT- und Kälteanlagen und Aufnahme der Topografie des Hotelbetriebes vom 04.08.2015, Herr Ressel und Herr Oetting, acouplan GmbH
- /VI/ VDI-Richtlinie 3770, „Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen“, 12-2012
- /VII/ Messung der Geräuschemissionen von Motorbooten am Schwielowsee am 07.06.2013
- /VIII/ RLS 90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS - 90, Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- /IX/ DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls während der Schallausbreitung im Freien“ Entwurf Ausgabe September 1997
- /X/ VDI-Richtlinie 2714 „Schallausbreitung im Freien“, Januar 1988
- /XI/ VDI-Richtlinie 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“, August 1976

ANHANG

Abbildungen		Seite
Abbildung 1	Lageplan Bebauungsplan „Schwielowseestr.62/64“ und Lage der Schallquellen des benachbarten Hotel- und Gastättengeländes	2
Abbildung 2	Bebauungsplan „Schwielowseestr.62/64“ Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r \text{ tags}}$, 4.0m über Grund	3
Abbildung 3	Bebauungsplan „Schwielowseestr.62/64“ Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r \text{ nachts}}$, 4.0m über Grund	4
Abbildung 4	Bebauungsplan „Schwielowseestr.62/64“ Rasterlärmkarte:Geräuschspitze $L_{AF, \text{ max}}$, 4.0m über Grund	5

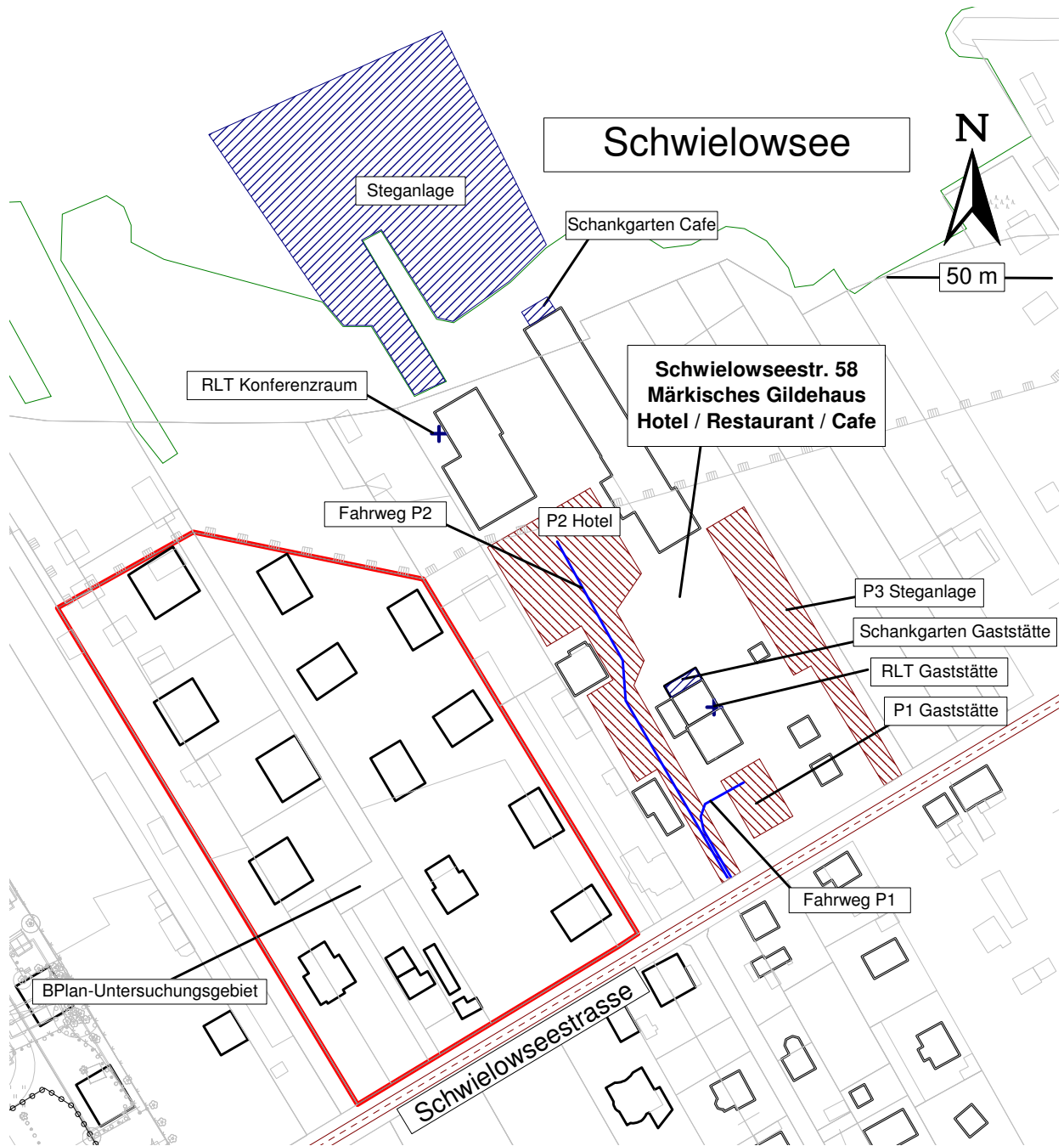


Abbildung 1

Lageplan Bbauungsplan „Schwielowseestr.62/64“ und Lage der Schallquellen des benachbarten Hotel- und Gastättengeländes

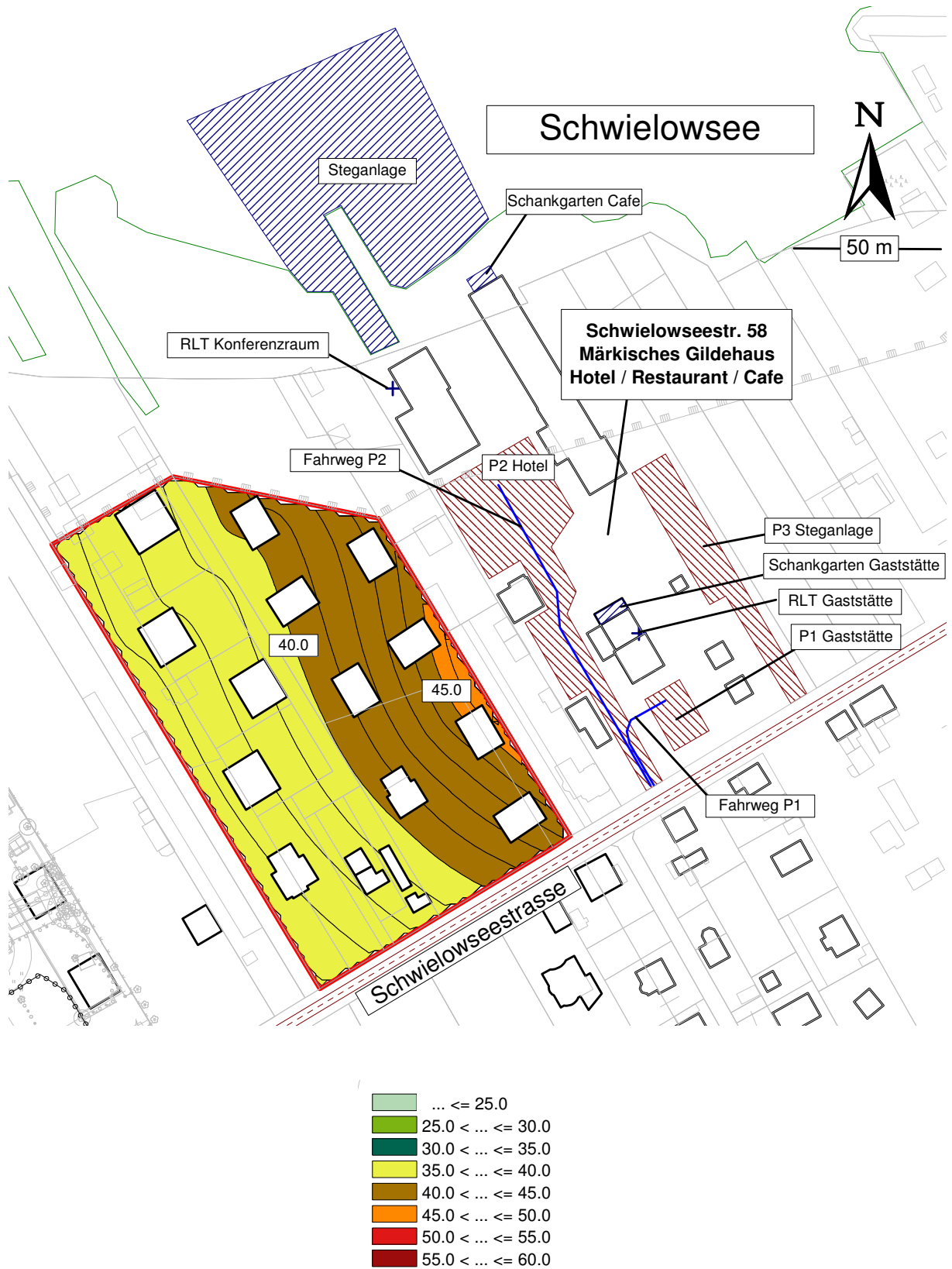


Abbildung 2 Bebauungsplan „Schwielowseestr.62/64“
Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel L_r tags, 4.0m über Grund



Abbildung 3 Bebauungsplan „Schwielowseestr.62/64“
Rasterlärnkarte: Beurteilungspegel L_r nachts, 4.0m über Grund



Abbildung 4 Bebauungsplan „Schwielowseestr.62/64“
Rasterlärnkarte:Geräuschspitze LAF, max, 4.0m über Grund