

Anhang H

zum Bebauungsplan "Schwielowseestr. 70/72, 86/88" (1. Änderung des
Bebauungsplans "Schwielowseestraße" für das Grundstück
Schwielowseestr. 86/88) vom 28. Februar 2017

Schwielowseestraße, 14548 Schwielowsee
SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG ZU DEM
BEBAUUNGSPLAN SCHWIELOWSEESTR. 70/72, 86/88

Bericht Nr. B1934_5

Auftraggeber: SR Stadt- und Regionalplanung
Maaßenstraße 9
10777 Berlin

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

Berichtsdatum: 08.06.2015

Berichtsumfang: Insgesamt: 30 Seiten
Textteil: 12 Seiten
Anhang A: 6 Seiten
Anhang B: 6 Seiten
Anhang C: 6 Seiten

Inhaltverzeichnis		Seite
1	SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG	3
2	ZUSAMMENFASSUNG	3
3	PLANUNGSSTUDIE	4
4	SCHALLEMISSIONEN	4
4.1	Schienenverkehr	4
4.2	Straßenverkehr	5
5	SCHALLIMMISSIONEN	6
5.1	Grundlagen	6
5.2	Rasterlärmkarten	7
5.3	Gebäudelärmkarten	7
6	SCHALLSCHUTZ GEGEN AUßENLÄRM	8
6.1	Grundlagen	8
6.2	Gebäudelärmkarten	9
6.3	Bewertung	9
7	EMPFEHLUNG ZUR FESTSETZUNG IM B-PLAN ZUM SCHALLSCHUTZ	11
8	QUELENNACHWEIS	12

Tabellen

Tabelle 1	Emissionspegel der Schienenverkehrswege	4
Tabelle 2	Emissionspegel der Straßenabschnitte	5
Tabelle 3	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen	10

Anhang A Lageplan und Rasterlärmkarten – Beurteilungspegel $L_{r,T} / L_{r,N}$

Anhang B Lageplan und Gebäudelärmkarten – Beurteilungspegel $L_{r,T} / L_{r,N}$

Anhang C Lageplan und Gebäudelärmkarten – maßgebliche Außenlärmpegel $L_{a,T} / L_{a,N}$

1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

In der Gemeinde Schwielowsee (Havel) soll nördlich der Schwielowseestraße auf dem Teilbereich 1, Schwielowseestraße 86/88 und dem Teilbereich 2, Schwielowseestraße 70/72, jeweils eine Wohnanlage mit ortstypischer Bebauung als allgemeines Wohngebiet entwickelt werden.

Die im Untersuchungsgebiet zu erwartenden Geräuschbelastungen sind zu untersuchen und im Sinne der DIN 18005 /III, IV/ und in Bezug auf den baulichen Schallschutz gemäß DIN 4109 /VIII/.

Dieser Bericht ersetzt den Bericht Nr. B1934_1 vom 26.02.2015. Entfallen ist der Bezug auf das Rundschreiben Nr.1/2014 /X/. Ergänzt wurde die textlichen Festsetzungen durch die Aufnahme der Tabelle 9 der DIN 4109 /VIII/ für die Korrekturwerte für das Verhältnis Fassadenfläche zu Grundfläche der schutzbedürftigen Räume.

2 ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Untersuchung werden die Schallemissionsdaten der relevanten Geräuschquellen auf der Grundlage der ermittelten Nutzungsdaten zusammengestellt. Mit Hilfe eines Programms zur Berechnung von Schallimmissionen (Cadna/A) wurden die durch die Schallemissionen im Untersuchungsraum zu erwartenden Geräuschbelastungen berechnet. Hierbei ist anzumerken, dass aufgrund der Datenlage die Berechnungen der Geräuschimmissionen des Schienenverkehrs entsprechend SCHALL03 /II/ aus dem Jahr 1990 und nicht nach der heute aktuellen Schall03 /IX/ aus dem Jahr 2014 erfolgten. Der Schienenbonus wurde bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.

Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 /III, IV/ für allgemeine Wohngebiete bei durch Verkehrslärm verursachten Geräuschimmissionen lauten

Orientierungswerte (WA)	tags 55 dB(A)	nachts 45 dB(A)
-------------------------	---------------	-----------------

Für die Bebauung entlang der Schwielowseestraße ergeben sich im Vergleich zu den Orientierungswerten Überschreitungen von bis zu 10 dB für die Tagzeit und bis zu 9 dB für die Nachtzeit für den Teilbereich 1. Für den Teilbereich 2 ergeben sich Überschreitungen für die Tagzeit von bis zu 8 dB und für die Nachtzeit bis zu 7 dB.

Im Bereich der hinteren Bebauung wird der Orientierungswert sowohl zur Tagzeit als auch zur Nachtzeit eingehalten.

Zur Bemessung des baulichen Schallschutzes werden die maßgeblichen Außenlärmpegel im Sinne der DIN 4109 /VIII/ dargestellt. Entsprechend den ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegeln liegen die Fassaden mit den höchsten Geräuschbelastungen im WA im Lärmpegelbereich IV.

Einen Vorschlag zur textlichen Festsetzung finden Sie unter Punkt 7.



Ulrich Donner
(Projektleiter)



Oliver Ressel
(Techn. Mitarbeiter)

3 PLANUNGSSTUDIE

Der Begutachtung liegt eine Planungsstudie /V/ für eine mögliche Bebauung des Untersuchungsraumes von zwei Teilbereichen nördlich der Schwielowseestraße 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 /VI/ an.

Die untersuchten Teilbereiche sind im Anhang A, Abb. 1 dargestellt.

4 SCHALLEMISSIONEN

Das Untersuchungsgebiet liegt im Einflussbereich der Geräuschemissionen, die von der südlich des Geltungsbereiches des B-Planes „Schwielowseeestr. 70/72, 86/88“ gelegenen Schwielowseestraße sowie der ca. 250 m entfernt vorbeiführenden Schienenwege ausgehen. Der Einfluss der anderen angrenzenden Straßen ist vernachlässigbar.

4.1 Schienenverkehr

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

Die Ermittlung der Geräuschemissionen der Schienenwege erfolgt auf der Grundlage der SCHALL03 /II/.

Die den Berechnungen zugrundeliegenden Verkehrsdaten des Schienenverkehrs aus dem Gutachten von Büro Kötter für den Prognose-Horizont 2025 /VII/ sowie die sich daraus ergebenden Geräuschemissionen der zu berücksichtigen Schienenstrecken sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 1 Emissionspegel der Schienenverkehrswege

Strecken	L _{m,E}		p	Anzahl Züge		v	l	Dfb	Dfz	Dae
	[dB(A)]									
	Tag	Nacht	[%]	Tag	Nacht					
GZ-E-Strecke	60.4	63.4	0	4	4	100	700	2	0	0
RV-ET-Strecke 1	49.2	43.8	100	28	4	100	60	2	-2	0
RV-ET-Strecke 1	42.5	45.5	100	4	4	100	90	2	-2	0

4.2 Straßenverkehr

Die Lage der berücksichtigten Straßen ist der Abbildung 1 im Anhang A zu entnehmen. Die Ermittlung der Geräuschemissionen des Straßenverkehrs erfolgt auf der Grundlage der RLS-90 //.

Die den Berechnungen zugrundeliegenden Verkehrsdaten aus dem Gutachten von Büro Kötter für den Prognose-Horizont 2025 //VII// sowie die sich daraus ergebenden Geräuschemissionen der zu berücksichtigten Straßen sind in der folgenden Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2 Emissionspegel der Straßenabschnitte

Straßenabschnitt	L _{m,E}		Belegung DTV	maßgebende Verkehrsstärke		Lkw-Anteil		zul. Geschwindigkeit*		Oberfl. der Straße D _{Stro}	Steig.	
	[dB(A)]			Kfz/Tag	M [Kfz/h]		p [%]		[km/h]			
	Tag	Nacht			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Pkw			Lkw
Schwielowseestraße. (Hauptstr.)	62.1	57.2	4265	252.8	138.0	20	10	50	50	0	0	
Schwielowseestraße. (Nebenstr.)	51.2	39.0	1067	63.2	7.0	10	30	30	30	0	0	

Die uns zur Verfügung gestellten Verkehrsdaten enthielten keine Angaben zum LKW-Anteil. Es wurde der gleiche Ansatz bezüglich des maßgebenden Lkw-Anteils für die Schwielowseestraße sowie der Nebenstraße südlich der Bahnstrecke gem. RLS-90 angesetzt, wie er dem Bericht vom Büro Kötter //VII// zu Grunde gelegt wurde.

Die Emissionen der sonstigen Nebenstraßen der Schwielowseestraße sind vernachlässigbar.

5 SCHALLIMMISSIONEN

5.1 Grundlagen

Die Berechnungen des Straßenverkehrslärms erfolgen streng nach RLS 90 //I/. Die Berechnungen des Schienenverkehrs erfolgen mit den Verkehrsdaten aus dem Gutachten von Büro Kötter für den Prognose-Horizont 2025 //VII/ gem. der SCHALL03 von 1990 //II/. Der Schienenbonus wird berücksichtigt nicht berücksichtigt.

Zu den Berechnungen wird der Verlauf der Straßen als auch die Bebauung und die Topographie dreidimensional in der EDV gespeichert. Den Berechnungen wird ein projektspezifisches, orthogonales Koordinatensystem zugeordnet. Darin sind die bestehenden Gebäude als Reflexionsflächen und die Linienschallquellen (Straße), die Immissionsorte usw. festgelegt.

In den Anhängen sind jeweils in der Abbildung 1 der Lageplan mit den digitalisierten Straßen- und Schienenwegen und der Bebauungsstruktur der Teilbereiche 1 und 2 dargestellt. Die örtlichen Gegebenheiten wurden im Rahmen einer Ortsbegehung //VI/ gutachterlich aufgenommen.

Das Gelände ist in den schalltechnischen Berechnungen als eben zu betrachten.

Zur Berechnung der Schallimmissionen wird das EDV-Programm „CADNA/A“ eingesetzt. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand und durch Abschirmung sowie der Pegelzunahme durch Reflexionen an Gebäudeflächen werden an den Immissionsorten die Beurteilungspegel bestimmt.

Das verwendete Programm unterteilt die Linienschallquellen in Teilschallquellen, deren Abmessungen so klein sind, dass sie für die Berechnungen als Punktschallquellen betrachtet werden können.

Die Fassaden der vorhandenen Gebäude werden im Sinne der RLS-90, Tab.7 //I/ zur Berücksichtigung von Reflexionen als „glatte Hausfassaden“ eingestuft. Die noch nicht existierenden, aber dennoch für den Planungsfall zu berücksichtigenden Gebäude werden ebenfalls als „glatte Hausfassaden“ angenommen.

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

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

5.2 Rasterlärmkarten

Die Berechnungsergebnisse sind als farbige Rasterlärmkarten in den Abbildungen 2 bis 5 im Anhang A dargestellt. Die Rasterlärmkarten visualisieren die Geräuschbelastungen für eine Höhe von 4.0 m über Grund.

In den Abbildungen 2 und 4 des Anhanges A sind die Geräuschbelastungen / tags für den Teilbereich 1 und 2 dargestellt.

Entsprechende Darstellungen enthalten die Abbildungen 3 und 5 des Anhanges A für die Nachtzeit.

5.3 Gebäudelärmkarten

Die Gebäudelärmkarten (jeweils höchste Geräuschbelastung an einem Fassadenbereich eines Gebäudes) für eine mögliche Bebauung sind in den Abbildungen 2 bis 5 des Anhanges B für die Teilbereiche 1 und 2 nördlich der Schwielowseestraße dargestellt. Angegeben sind die jeweils höchsten Beurteilungspegel über die gesamte Höhe der jeweiligen vertikalen Fassadenabschnitte.

Zu diesen Darstellungen ist folgendes festzustellen:

- Für das Gebiet ist eine Ausweisung als „allgemeines Wohngebiet“ vorgesehen.
Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 /III,IV/ für allgemeine Wohngebiete bei durch Verkehrslärm verursachten Geräuschimmissionen lauten

Orientierungswerte (WA)	tags 55 dB(A)	nachts 45 dB(A)
-------------------------	---------------	-----------------

- Ein Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit diesen Orientierungswerten zeigt auf, dass sich für die Bebauung entlang der Schwielowseestraße für den Teilbereich 1 Überschreitungen des Orientierungswertes von bis zu 10 dB für die Tagzeit und bis zu 9 dB für die Nachtzeit ergeben. Für den Teilbereich 2 ergeben sich Überschreitungen für die Tagzeit von bis zu 8 dB und für die Nachtzeit bis zu 7 dB.
- Im Bereich der hinteren Bebauung wird der Orientierungswert sowohl zur Tagzeit als auch zur Nachtzeit eingehalten.

6 SCHALLSCHUTZ GEGEN AUßENLÄRM

6.1 Grundlagen

Die Berechnungen erfolgen entsprechend den unter Punkt 5.1 dargelegten Grundlagen.

Die Berechnungen der Schallimmissionen erfolgen im Sinne der DIN 4109 /VIII/ nach den Berechnungsmethoden der RLS 90 /I/ und der SCHALL03 /II/.

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

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

Im Sinne der Erläuterungen unter Punkt 6.3 werden hier die maßgeblichen Außenlärmpegel für den Tag $L_{a,T}$ und für die Nacht $L_{a,N}$ dargestellt, die sich aus den Beurteilungspegeln für den Tag $L_{r,T}$ und für die Nacht $L_{r,N}$ wie folgt ergeben:

$$L_{a,T} = L_{r,T} + 3 \text{ dB} \quad (5)$$

$$L_{a,N} = L_{r,N} + 10 \text{ dB} + 3 \text{ dB} \quad (6)$$

Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind zur Bemessung des Schallschutzes der an den Fassadenabschnitten liegenden Aufenthaltsräume heranzuziehen.

6.2 Gebäudelärmkarten

Als Grundlage zur Dimensionierung des Schallschutzes der Gebäudefassaden sind im Anhang C die maßgeblichen Außenlärmpegel in den Abbildungen 2 – 5 als Gebäudelärmkarten für den Tag- und Nachtzeitraum dargestellt. Angegeben sind die jeweils höchsten maßgeblichen Außenlärmpegel über die gesamte Höhe der jeweiligen vertikalen Fassadenabschnitte.

Die Berechnungen belegen, dass die maßgeblichen Außenlärmpegel aus Geräuschbelastungen tags/nachts zu bestimmen sind. Danach ergeben sich für das Gebiet der Einfamilienhaus-Bebauung folgende maßgeblichen Außenlärmpegel:

Wohngebäude im WA:

Teilbereich 1	tags	$L_{a,T} = 35 \dots 68 \text{ dB}$
	nachts	$L_{a,N} = 41 \dots 67 \text{ dB}$
Teilbereich 2	tags	$L_{a,T} = 36 \dots 66 \text{ dB}$
	nachts	$L_{a,N} = 42 \dots 65 \text{ dB}$

6.3 Bewertung

Gemäß der in Berlin baurechtlich eingeführten DIN 4109 /VIII/ ist, zur Bestimmung der erforderlichen Schalldämmungen von Fassaden, zunächst der maßgebliche Außenlärmpegel L_a zu ermitteln. Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich danach aus dem Beurteilungspegel des Tages $L_{r,T}$ durch Addition von 3 dB. Dieser Methodik liegt die Überlegung zugrunde, dass die Geräuschbelastung durch Verkehrsgeräusche in Wohngebieten zur Nachtzeit i.d.R. um mindestens 10 dB unter der des Tages liegt. Dies trifft für das Untersuchungsgebiet nicht zu.

Da der Beurteilungspegel der Nachtzeit $L_{r,N}$ überwiegend um weniger als 10 dB unter dem der Tagzeit liegt, empfehlen wir im Sinne des Anwohnerschutzes den maßgeblichen Außenlärmpegel für den Tag $L_{a,T}$ und für die Nacht $L_{a,N}$ aus den Beurteilungspegeln für den Tag $L_{r,T}$ und für die Nacht $L_{r,N}$ nach den Gleichungen (5) und (6) zu bestimmen und den höheren dieser beiden Werte als maßgeblichen Außenlärmpegel L_a im Sinne der DIN 4109 /VIII/ als Grundlage für die Dimensionierung des Schallschutzes gegen Außenlärm heranzuziehen:

$$L_a = \text{Maximum} (L_{a,T}, L_{a,N}) \quad (7)$$

Gemäß DIN 4109,Tab.8 /VIII/ gelten folgende Anforderungen an das aus den einzelnen Schalldämm-Maßen der Teilflächen berechnete resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$:

Tabelle 3 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“	Raumart	
		Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume und ähnliches
	La [dB(A)]	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils [dB]	
I	bis 55	30	-
II	56 bis 60	30	30
III	61 bis 65	35	30
IV	66 bis 70	40	35
V	71 bis 75	45	40
VI	76 bis 80	50	45
VII	> 80	** (50)	50

** diese Anforderung ist aufgrund der örtlichen Gegebenheit gesondert festzulegen

Diese Anforderungen sind gemäß Tab.9 der DIN 4109 /VIII/ an die konkreten geometrischen Gegebenheiten (Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raumes zur Grundfläche des Raumes) anzupassen.

Entsprechend den ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegeln liegen die Fassaden mit den höchsten Geräuschbelastungen im WA im Lärmpegelbereich IV.

7 EMPFEHLUNG ZUR FESTSETZUNG IM B-PLAN ZUM SCHALLSCHUTZ

Im Sinne der DIN 4109 /VIII/ empfehlen wir, für Fassaden in den Lärmpegelbereichen > III im Bebauungsplan Festsetzungen zum Schutz gegen Außenlärm zu treffen.

Wir empfehlen, folgende Festsetzung zum Schutz gegen Außenlärm im Bebauungsplan einzubringen:

Zum Schutz vor Lärm müssen die Außenbauteile einschließlich der Fenster von Aufenthaltsräumen in Wohnungen ein resultierendes bewertetes Luftschalldämmmaß ($R'_{w,res}$ nach DIN 4109, Ausgabe November 1989) für die in der Planzeichnung durchgezogen markierten Fassaden von mindestens 40 dB unter Berücksichtigung der unten aufgeführten Korrekturwerte für das Verhältnis von Fassadenfläche zu Grundfläche der schutzbedürftigen Räume aufweisen. Es können auch Maßnahmen gleicher Wirkung getroffen werden.

Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß

Spalte / Zeile	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$S_{(W+F)}/S_G$	2.5	2.0	1.6	1.3	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4
2	Korrektur	+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3

$S_{(W+F)}$: Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraums in m²
 S_G : Grundfläche eines Aufenthaltsraums in m²

Die Kennzeichnung der Gebäudefassaden hat entsprechend den Abbildungen im Anhang so zu erfolgen, dass jede Fassade, die einen Wert von $66 \text{ dB} \leq L_a < 71 \text{ dB}$ aufweist (gelbe Färbung) durchgezogen zu markieren ist.

Im Sinne des Anwohnerschutzes empfehlen wir, alle Fassaden der betroffenen Gebäude – mit Ausnahme der der Schwielowseestraße abgewandten Fassaden – durchgezogen zu markieren, so dass an diesen Fassaden ein baulicher Schallschutz entsprechend dem Lärmpegelbereich IV festgesetzt wird.

8 QUELLENNACHWEIS

- /I/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, des Bundesministers für Verkehr, Ausgabe 1990
- /II/ SCHALL 03, Information der Deutschen Bundesbahn Akustik 03, Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen Schall 03, Ausgabe 1990
- /III/ DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren“, Mai 1987
- /IV/ Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- /V/ Planungsunterlagen, Büro SR Stadt- und Regionalplanung, Stand 15.01.2015
- /VI/ Ortsbegehung vom 13.01.2015, Herr Ressel und Herr Dr. Donner, acouplan GmbH
- /VII/ Schalltechnische Untersuchung zum B-Plan „Schwielowseestraße Süd“, Bericht Nr.: 414045-01.01 vom 30.01.2015, Kötter Beratende Ingenieure Berlin GmbH
- /VIII/ DIN 4109, „Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise“, Nov. 1989
- /IX/ SCHALL 03, Richtlinie zur Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03) - Verordnung zur Änderung der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV, Ausgabe 2014
- /X/ Rundschreiben-Nr. 1/2014 „Änderung zur Berücksichtigung der DIN 4109 in der Bauleitplanung“, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, 26. März 2014

ANHANG A **Rasterlärmkarten – Beurteilungspegel $L_{r,T}$ / $L_{r,N}$** **Abbildungen****Seite**

Abbildung 1	Lageplan Bebauungsplan „Schwielowseestr.70/72, 86/88“	2
Abbildung 2	Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r, \text{tags}}$, 4.0m über Grund	3
Abbildung 3	Teilbereich 1 Schwielowseestr. 86/88: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r, \text{nachts}}$, 4.0m über Grund	4
Abbildung 4	Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r, \text{tags}}$, 4.0m über Grund	5
Abbildung 5	Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r, \text{nachts}}$, 4.0m über Grund	6

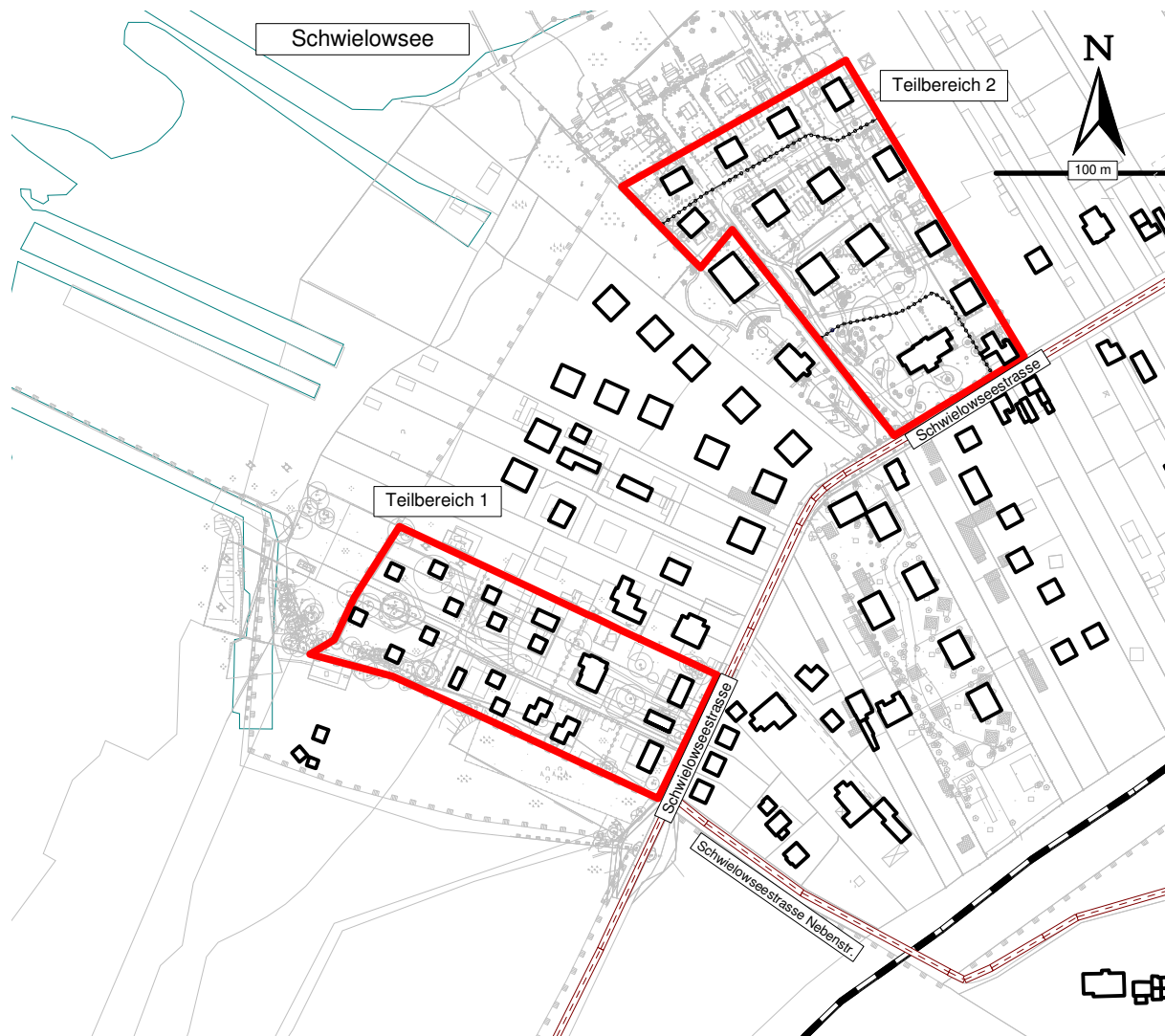


Abbildung 1 Lageplan Bebauungsplan „Schwielowseestr.70/72, 86/88“

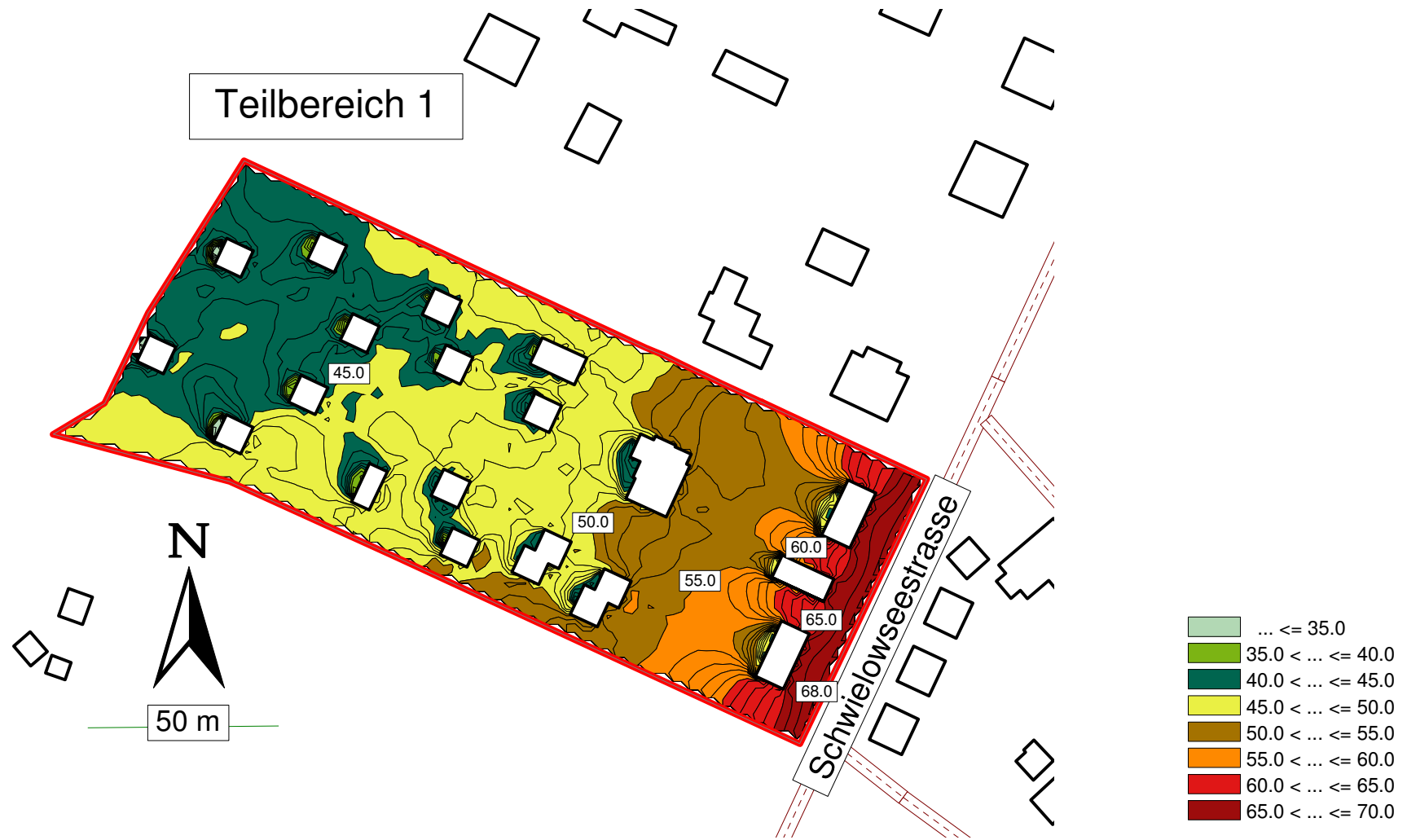


Abbildung 2 Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r \text{ tags}}$, 4.0m über Grund



Abbildung 3 Teilbereich 1 Schwielowseestr. 86/88: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r \text{ nachts}}$, 4.0m über Grund

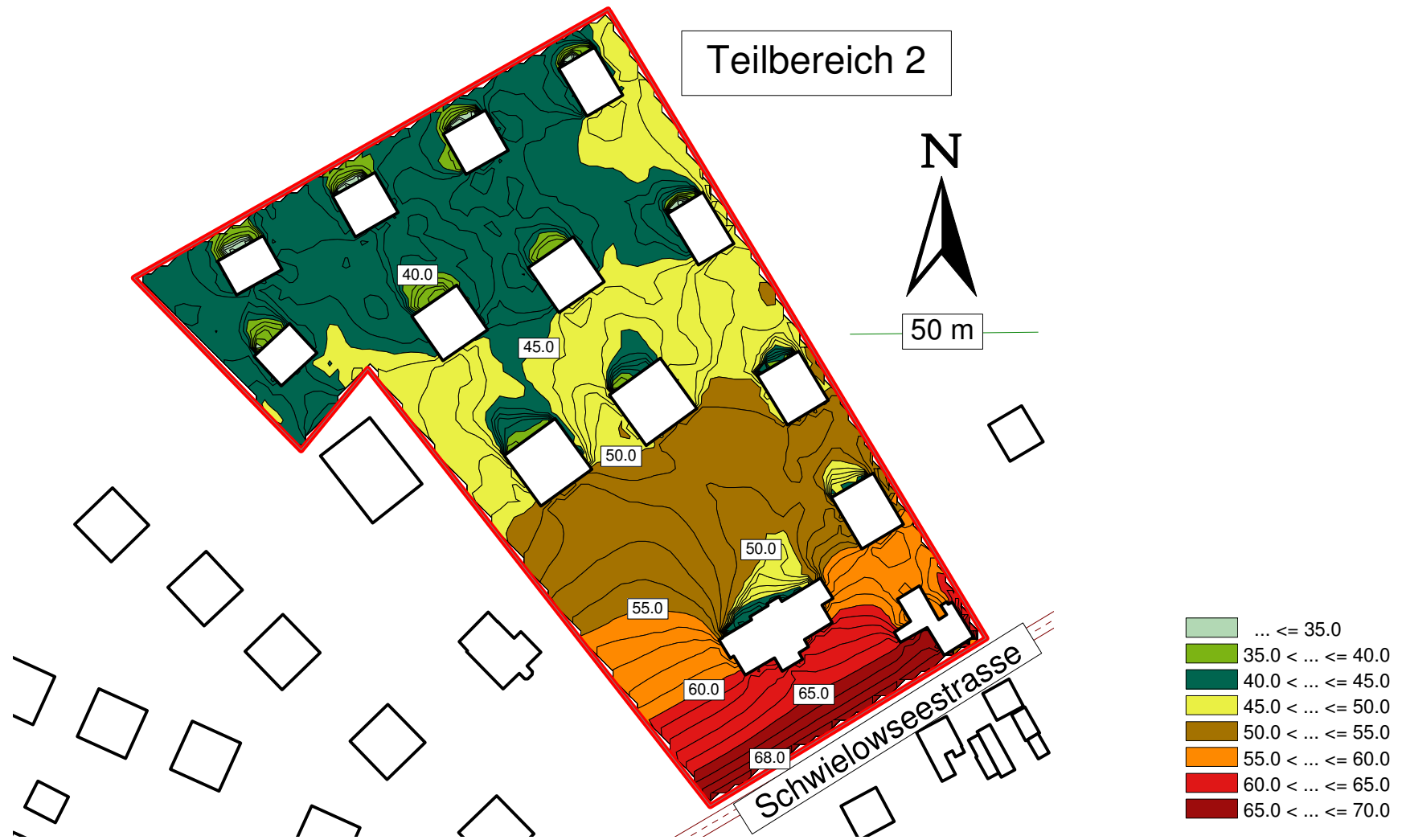


Abbildung 4 Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r \text{ tags}}$, 4.0m über Grund

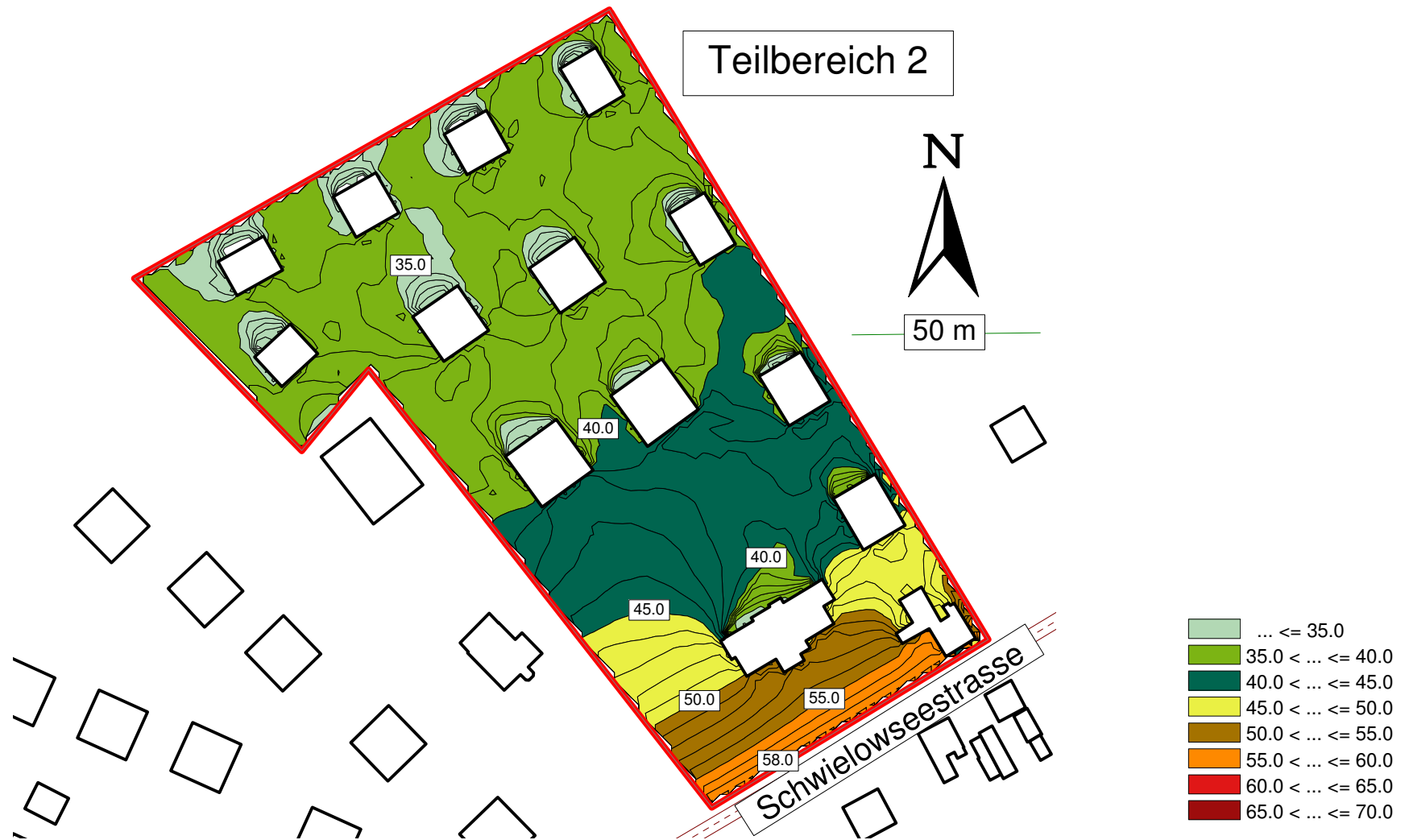


Abbildung 5 Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{R\text{ nachts}}$, 4.0m über Grund

ANHANG B Gebäudelärmkarten – Beurteilungspegel $L_{r,T}$ / $L_{r,N}$

Abbildungen		Seite
Abbildung 1	Lageplan Bebauungsplan „Schwielowseestr.70/72, 86/88“	2
Abbildung 2	Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Gebäudelärmkarte / $L_{r, \text{tags}}$	3
Abbildung 3	Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Gebäudelärmkarte / $L_{r, \text{nachts}}$	4
Abbildung 4	Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Gebäudelärmkarte / $L_{r, \text{tags}}$	5
Abbildung 5	Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Gebäudelärmkarte / $L_{r, \text{nachts}}$	6

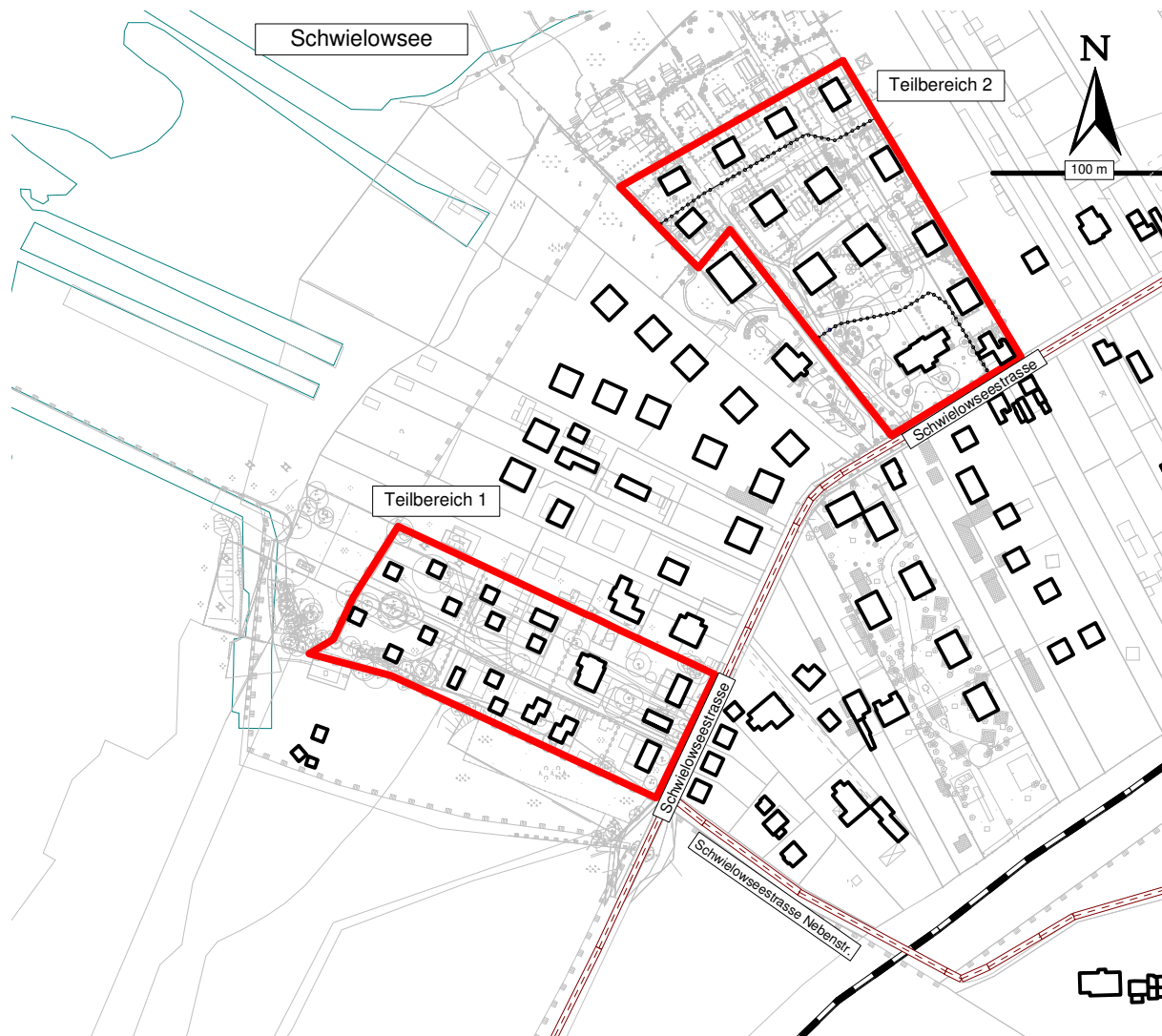


Abbildung 1 Lageplan Bebauungsplan „Schwielowseestr.70/72, 86/88“

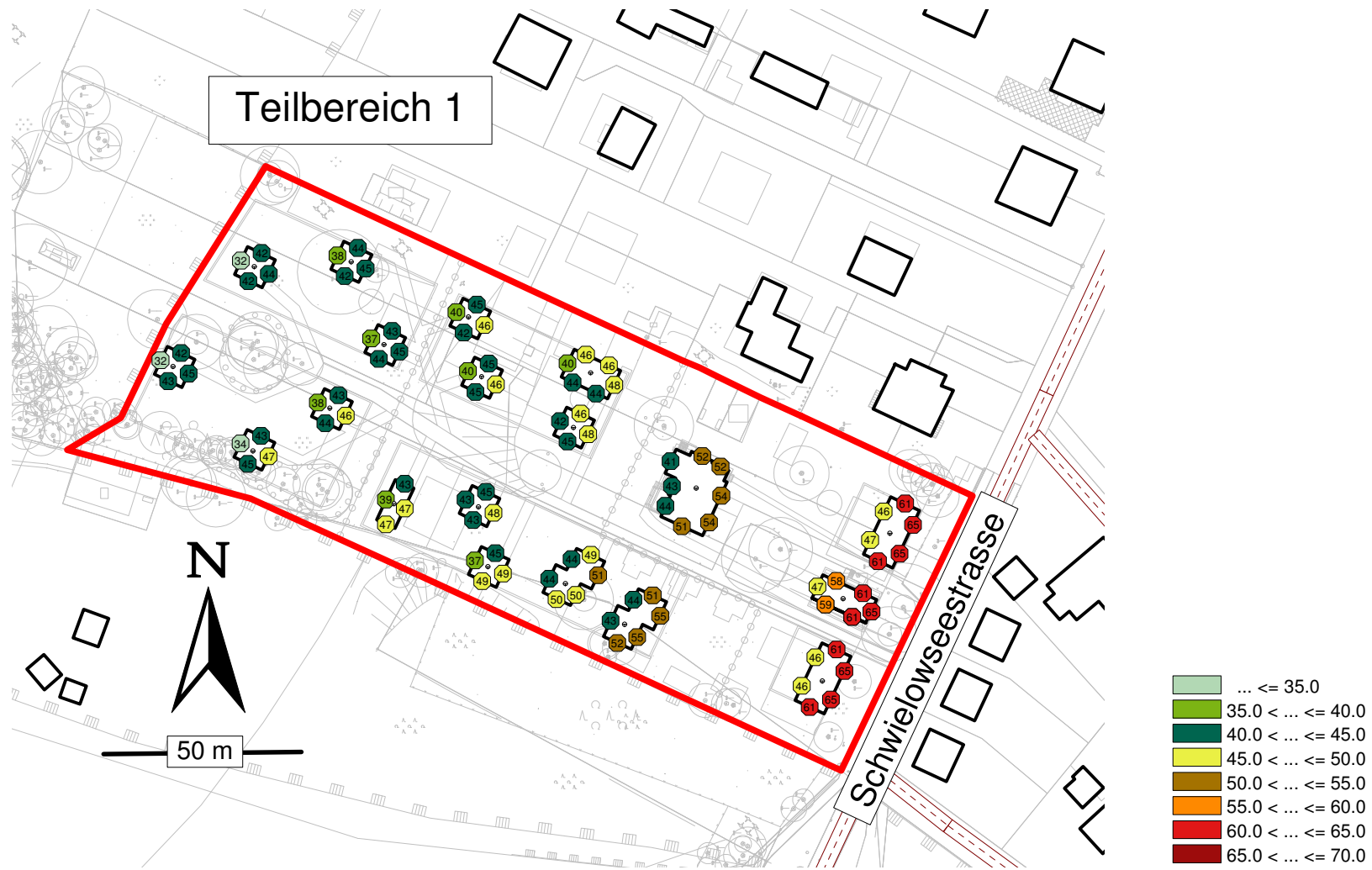


Abbildung 2 Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Gebäudelärmkarte / L_r tags



Abbildung 3 Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Gebäudelärmkarte / L_r nachts

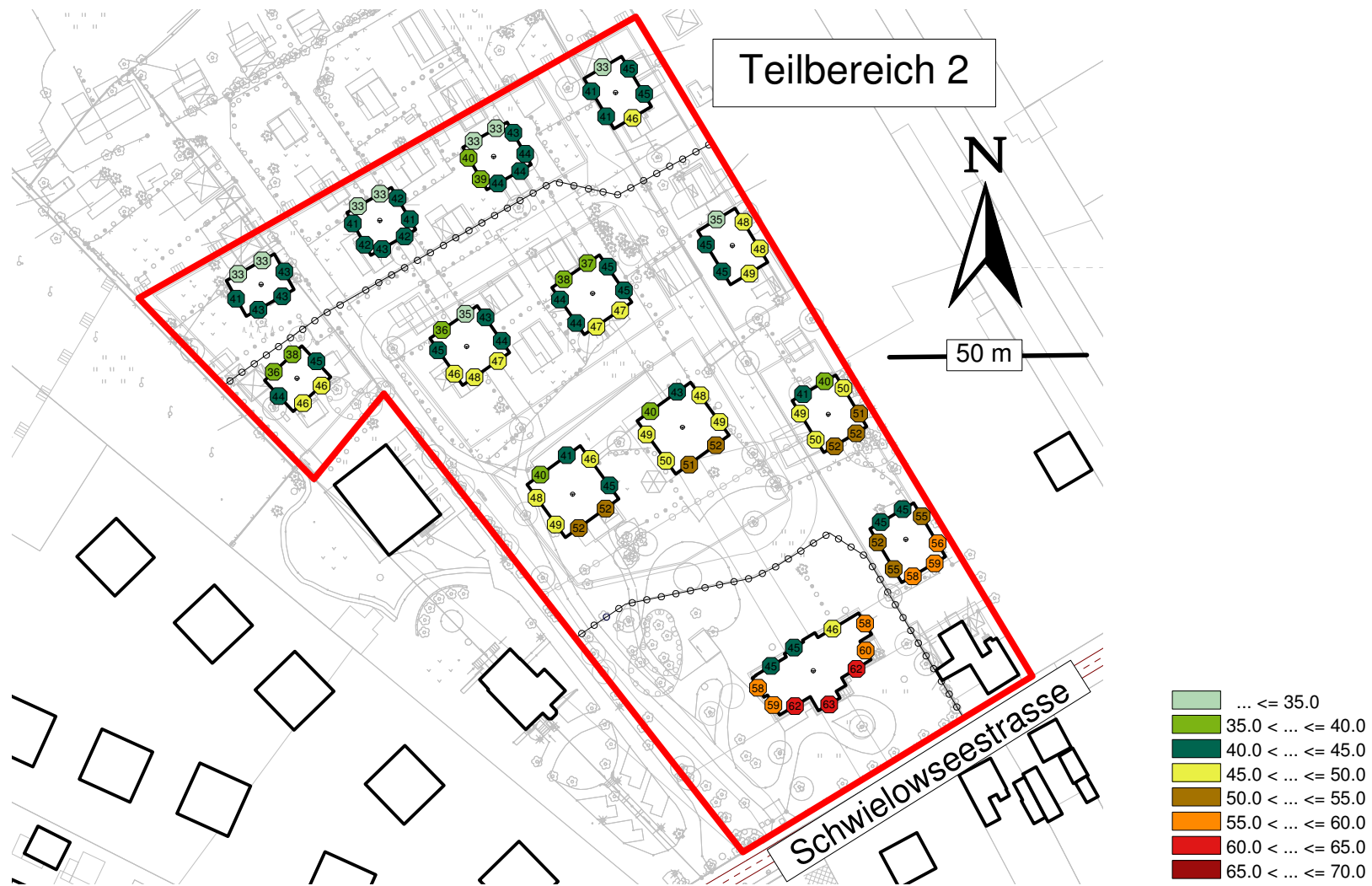


Abbildung 4 Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Gebäudelärmkarte / L_r tags

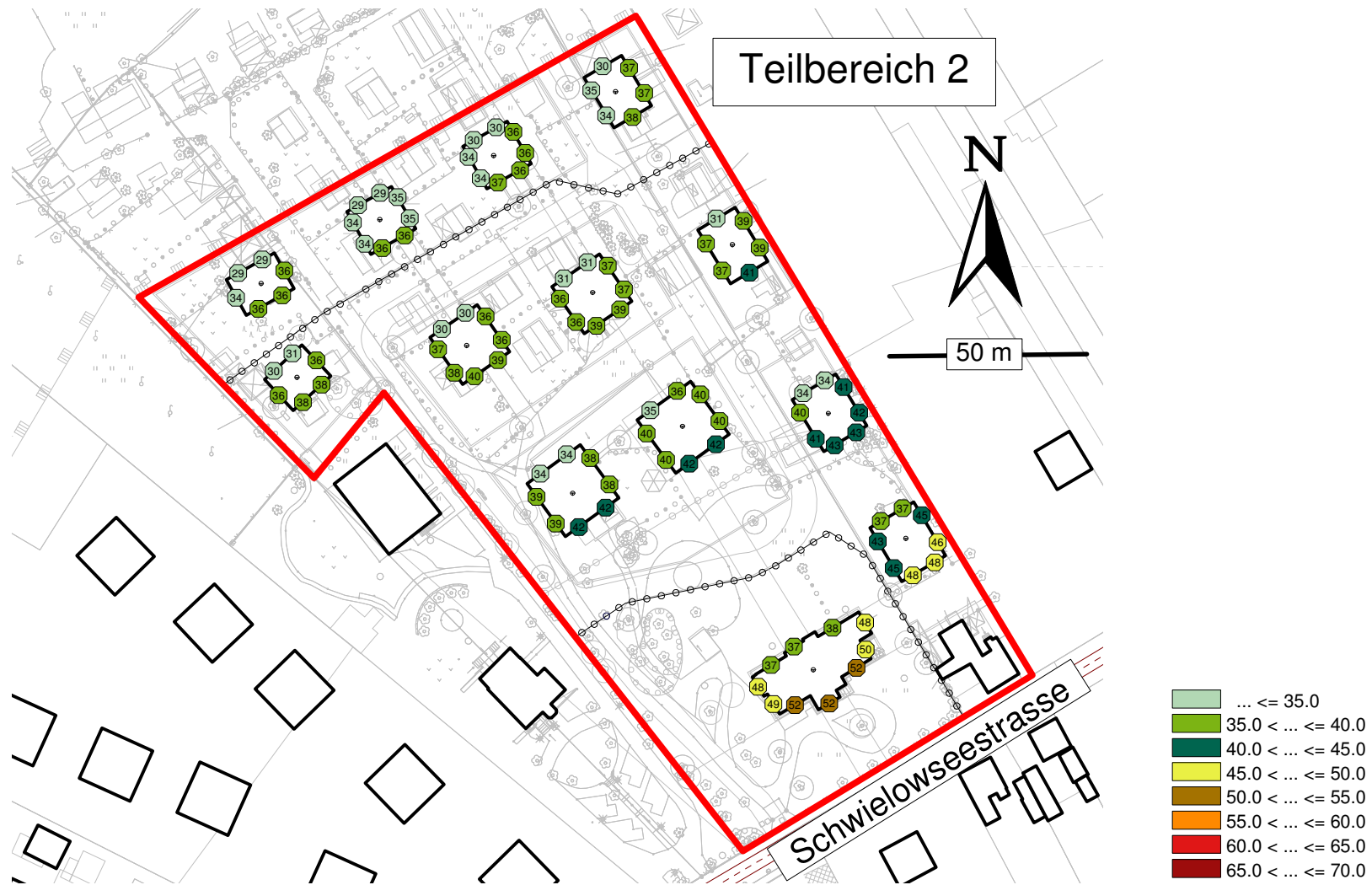


Abbildung 5 Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Gebäudelärmkarte / L_r nachts

ANHANG C Gebäudelärmkarten – maßgebliche Außenlärmpegel $L_{a,T}$ / $L_{a,N}$

Abbildungen		Seite
Abbildung 1	Lageplan Bebauungsplan „Schwielowseestr.70/72, 86/88“	2
Abbildung 2	Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Gebäudelärmkarte / $L_{a,T}$ tags	3
Abbildung 3	Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Gebäudelärmkarte / $L_{a,N}$ nachts	4
Abbildung 4	Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Gebäudelärmkarte / $L_{a,T}$ tags	5
Abbildung 5	Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Gebäudelärmkarte / $L_{a,N}$ nachts	6

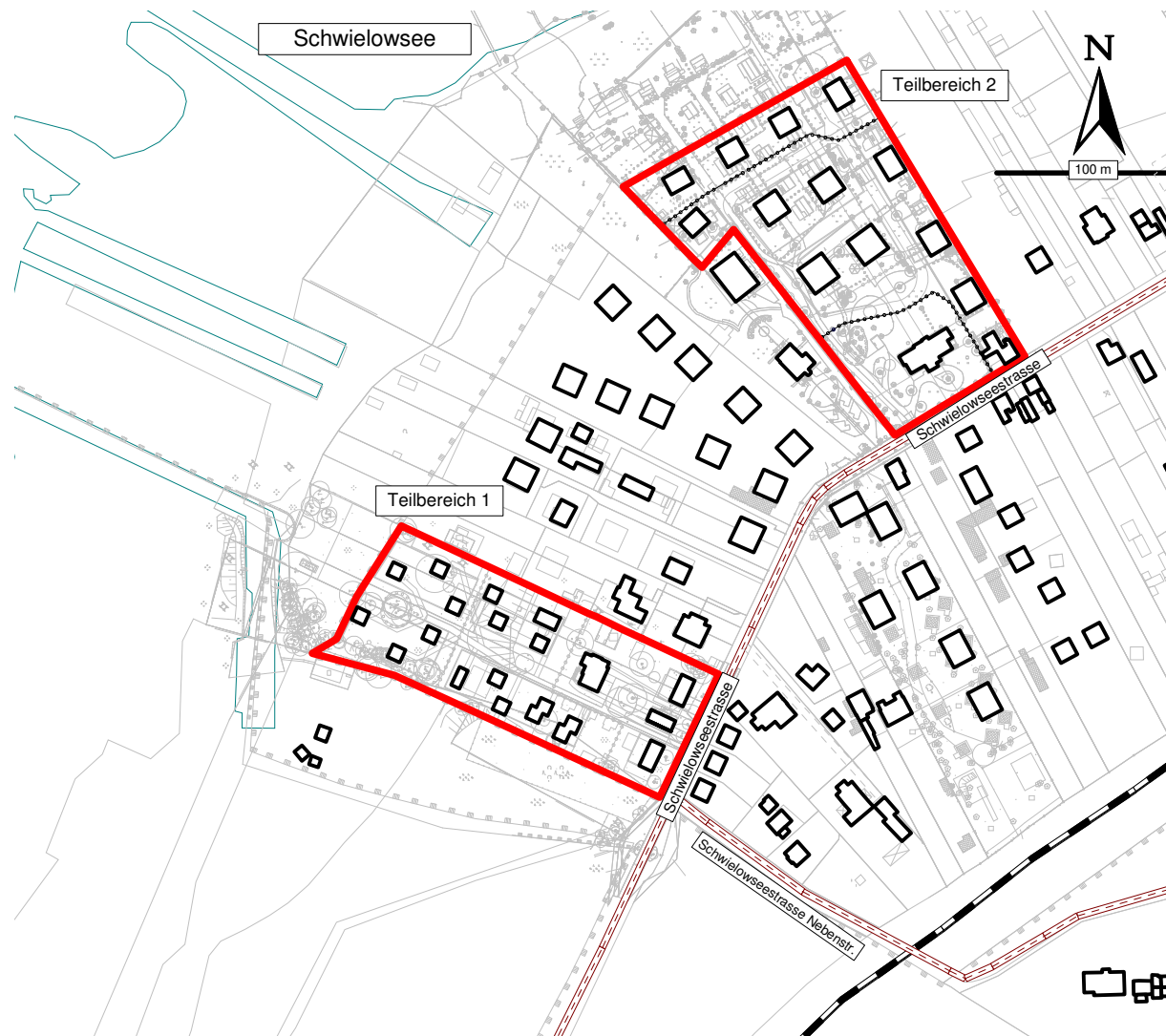


Abbildung 1 Lageplan Bebauungsplan „Schwielowseestr.70/72, 86/88“



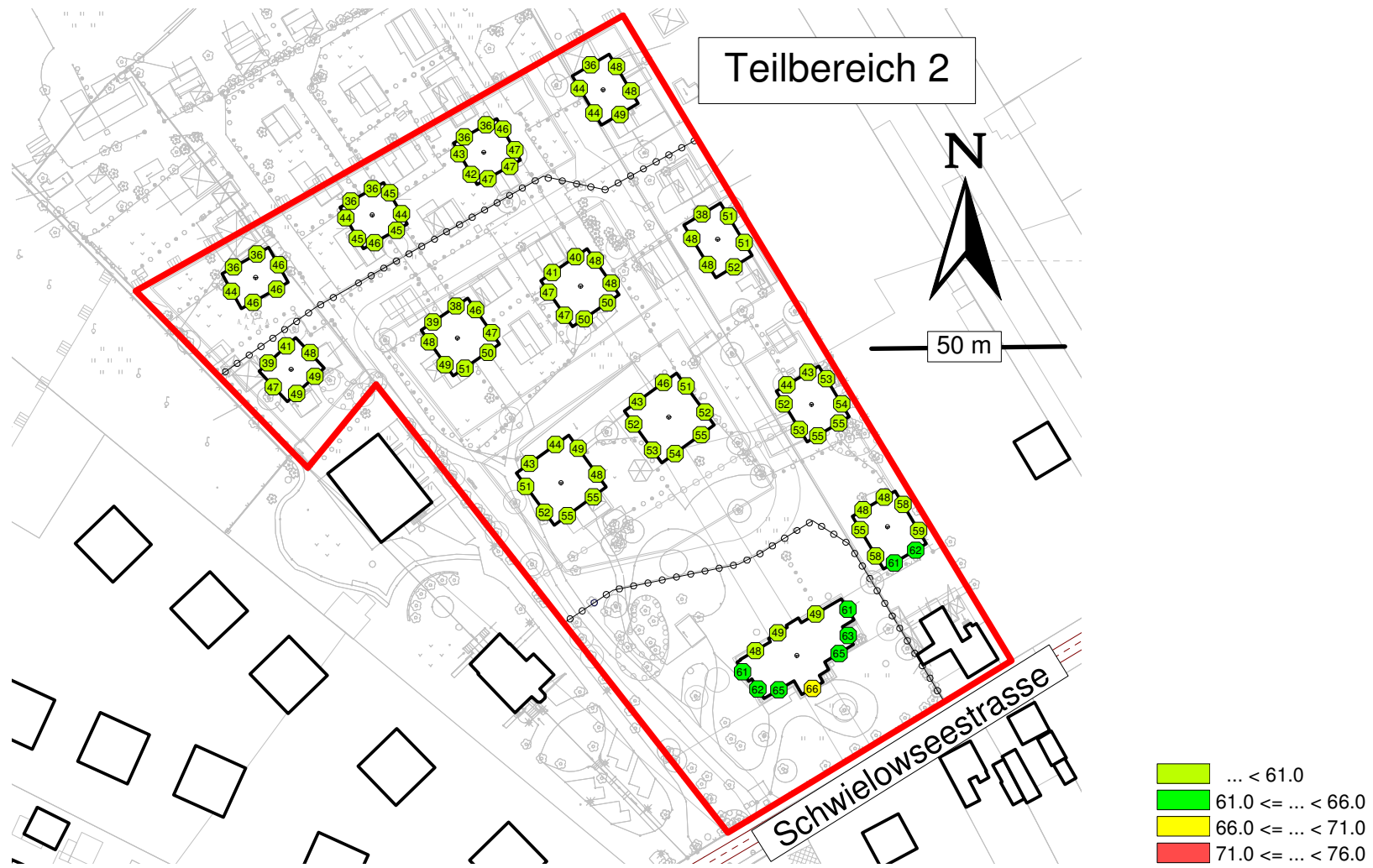
Dargestellter Wert: „maßgeblicher Außenlärmpegel / tags“ $L_{a,T}$:
 $L_{a,T} = L_{r,T} + 3 \text{ dB}$

Abbildung 2 Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Gebäudelärmkarte / $L_{a,T}$ tags



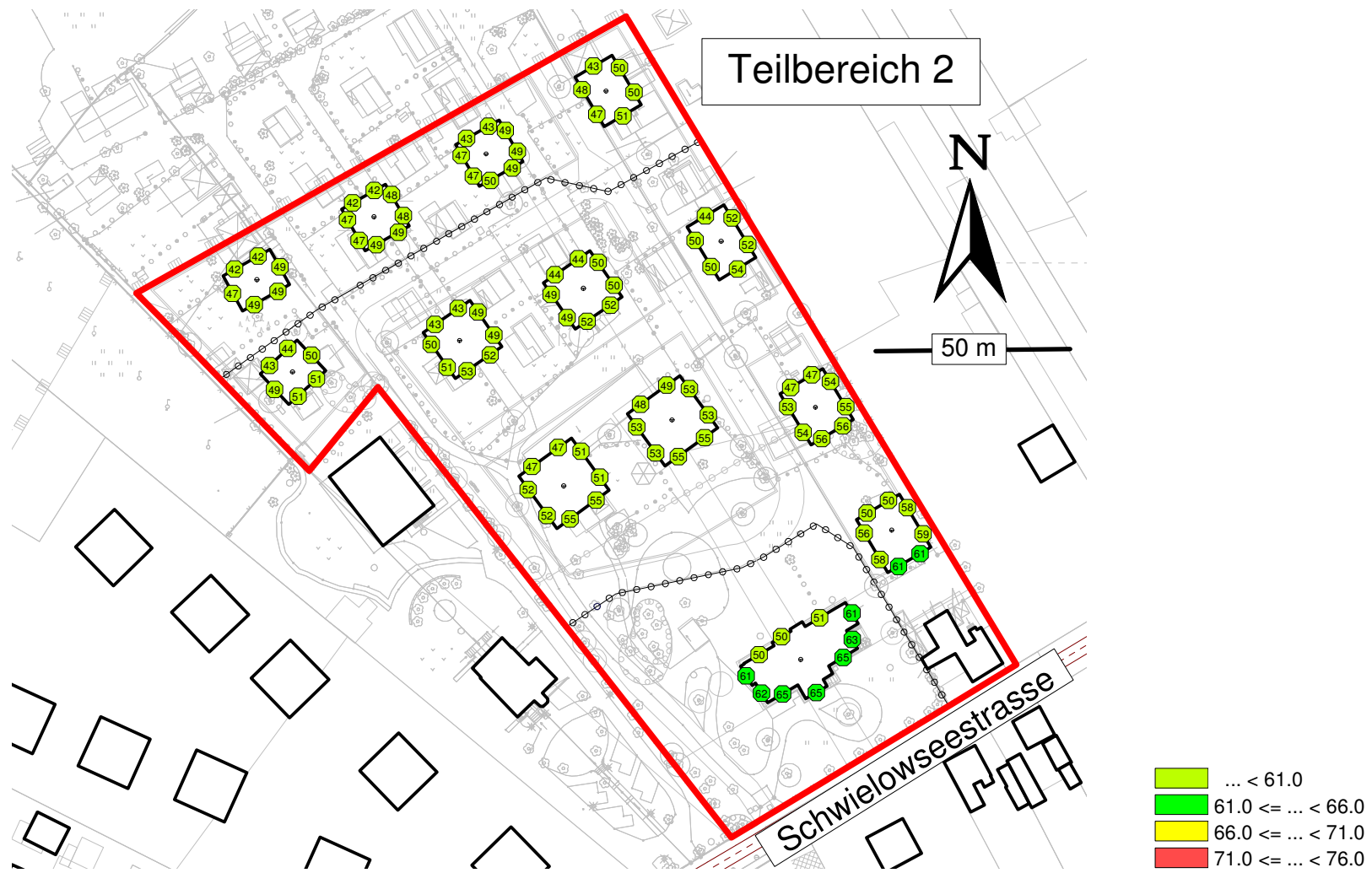
Dargestellter Wert: „maßgeblicher Außenlärmpegel / nachts“ $L_{a,N}$:
 $L_{a,N} = L_{r,N} + 10 \text{ dB} + 3 \text{ dB}$

Abbildung 3 Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Gebäudelärmkarte / $L_{a,N}$ nachts



Dargestellter Wert: „maßgeblicher Außenlärmpegel / tags“ $L_{a,T}$:
 $L_{a,T} = L_{r,T} + 3 \text{ dB}$

Abbildung 4 Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Gebäudelärmkarte / $L_{a,T}$ tags



Dargestellter Wert: „maßgeblicher Außenlärmpegel / nachts“ $L_{a,N}$:
 $L_{a,N} = L_{r,N} + 10 \text{ dB} + 3 \text{ dB}$

Abbildung 5 Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Gebäudelärmkarte / $L_{a,N}$ nachts

Anhang I

zum Bebauungsplan "Schwielowseestr. 70/72, 86/88" (1. Änderung des
Bebauungsplans "Schwielowseestraße" für das Grundstück
Schwielowseestr. 86/88) vom 28. Februar 2017

Schwielowseestraße, 14548 Schwielowsee
SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG ZU DEM
BEBAUUNGSPLAN SCHWIELOWSEESTR. 70/72, 86/88

Bericht Nr. B1934_4

Auftraggeber: SR Stadt- und Regionalplanung
Maaßenstraße 9
10777 Berlin

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

Berichtsdatum: 08.06.2015

Berichtsumfang: Insgesamt: 30 Seiten
Textteil: 16 Seiten
Anhang A: 6 Seiten
Anhang B: 6 Seiten

Inhaltverzeichnis	Seite
1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG	4
2 ZUSAMMENFASSUNG	4
3 PLANUNGSSTUDIE	5
4 IMMISSIONSSCHUTZRECHTLICHE ANFORDERUNGEN	5
5 GERÄUSCHEMISSIONEN	5
5.1 Sportfläche (Trampolin etc.)	7
5.2 Bootsfahrten Mitglieder und Besucher	8
5.3 Geräuschquellen im Bootshaus / Slipanlage, Kompressor und Reparaturen	11
5.4 Geräuschquellen auf dem Gelände / Pumpe Tankanlage außen	12
5.5 Geräuschquellen auf dem Gelände / Hochdruckreiniger/Reinigungsfläche	12
5.6 Allgemeine Fläche - Freisitz	13
5.7 Parkplatz	14
5.8 Zu- und Abfahrt zum Parkplatz	15
6 SCHALLIMMISSIONEN	16
6.1 Grundlagen	16
6.2 Rasterlärmkarten	16
6.3 Gebäudelärmkarten	16
6.4 Bewertung	17
7 QUELLENNACHWEIS	18

Tabellen

Tabelle 1	Sportfläche (Horizontale Flächenquelle)	7
Tabelle 5	Bootsbewegungen (Linienquelle)	9
Tabelle 6	Wasserski-Trainingsfläche (Horizontale Flächenquelle)	10
Tabelle 2	Bootshaus / Wand- und Dachflächen horizontale und vertikale Flächenquellen	11
Tabelle 3	Pumpe Tankanlage (Punktquelle)	12
Tabelle 4	Reinigungsarbeiten an Booten und Trainingsgerät (Flächenquelle)	12
Tabelle 7	Allgemeine Fläche - Freisitz (Horizontale Flächenquelle)	13
Tabelle 8	Parkplatz (Horizontale Flächenquelle)	14
Tabelle 9	Zu- und Abfahrt zum Parkplatz	15

Anhang A Lageplan und Rasterlärmkarten – Beurteilungspegel $L_{r,T} / L_{r,R} / L_{r,N}$

Anhang B Lageplan und Gebäudelärmkarten – Beurteilungspegel $L_{r,T} / L_{r,R} / L_{r,N}$

1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

In der Gemeinde Schwielowsee (Havel) soll nördlich der Schwielowseestraße auf dem Teilbereich 1, Schwielowseestraße 86/88 und dem Teilbereich 2, Schwielowseestraße 70/72, jeweils eine Wohnanlage mit ortstypischer Bebauung als allgemeines Wohngebiet entwickelt werden.

Die im Untersuchungsgebiet zu erwartenden Geräuschbelastungen, die durch den in der Nachbarschaft gelegenen Wasserskiclub Caputh „Preußen“ e.V. hervorgerufen werden, sind zu untersuchen.

Der Wasserskiclub ist ein vom Land Brandenburg geförderter Sportverein und in dem Wassersportentwicklungsplan aufgenommen. Die Aufgabe des Wasserskiclubs besteht in der organisierten Durchführung eines Trainings- und Wettkampfbetriebes. Zusätzlich werden nationale und internationale Meisterschaften ausgetragen. Die Tätigkeit des Wasserskiclubs ist weiterhin die geführte Ausbildung von Sportlern und die Durchführung von Trainingslagern.

Aus den vorgenannten Gründen erfolgt, in Abstimmung mit dem LUGV /XII/, die Ermittlung der Geräuschemissionen und die Bewertung der Geräuschimmissionen im Sinne der 18.BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) //.

2 ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Untersuchung werden die Schallemissionsdaten der relevanten Geräuschquellen auf der Grundlage der Nutzungsdaten gem. Angaben des Wasserskiclubs Caputh „Preußen“ e.V. sowie eigenen Messungen vor Ort /IV, XI/ zusammengestellt.

Mit Hilfe eines Programms zur Berechnung von Schallimmissionen (Cadna/A) wurden die durch die Schallemissionen im Untersuchungsraum zu erwartenden Geräuschbelastungen berechnet. Hierbei ist anzumerken, dass bei den Berechnungen für die Pumpe der Tankanlage des Wasserskiclubs eine Schallminderung von 10 dB berücksichtigt wurde. Es wird davon ausgegangen, dass an der Pumpe der Tankanlage eine Maßnahme zur Schallminderung in Form einer Schallschutzhaube errichtet wird.

Für das Gebiet ist eine Ausweisung als „allgemeines Wohngebiet“ vorgesehen.

Die Immissionsrichtwerte und die zulässigen Werte für die Geräuschspitzen werden am Tag und in der Nacht eingehalten.



Ulrich Donner
(Messstellenleiter)



Oliver Ressel
(Techn. Mitarbeiter)

3 PLANUNGSSTUDIE

Der Begutachtung liegt eine Planungsstudie //I/ für eine mögliche Bebauung des Untersuchungsraumes von zwei Teilbereichen nördlich der Schwielowseestraße 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 //III/ an.

Die untersuchten Teilbereiche sind im Anhang A und B, Abb. 1 dargestellt.

4 IMMISSIONSSCHUTZRECHTLICHE ANFORDERUNGEN

Die geplanten Wohnbebauungen im Untersuchungsgebiet sollen als Allgemeines Wohngebiet entwickelt werden. Die Berechnungen und Beurteilungen werden gemäß der Sportanlagenlärmschutzverordnung //I/ durchgeführt.

Gemäß der 18.BImSchV //I/ ergeben sich folgende Beurteilungskriterien für die Geräuschimmissionen, die von dem Wasserskiclub und deren Sport- und Trainingsbereichen ausgehen.

Immissionsrichtwerte der 18.BImSchV für Sportanlagenlärm

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert [dB(A)]		
	tags		nachts
	außerhalb der Ruhezeiten	innerhalb der Ruhezeiten	
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	50	40

Beurteilungszeiträume und Bezugszeiten der 18.BImSchV

Zeitraum	tags außerhalb der Ruhezeiten		tags innerhalb der Ruhezeiten		nachts	
	an Werktagen	an Sonn- und Feiertagen	an Werktagen	an Sonn- und Feiertagen	an Werktagen	an Sonn- und Feiertagen
Beurteilungszeiträume	08:00 - 20:00	09:00 - 13:00 15:00 - 20:00	06:00 - 08:00 20:00 - 22:00	07:00 - 09:00 13:00 - 15:00 20:00 - 22:00	00:00 - 06:00 22:00 - 24:00	00:00 - 07:00 22:00 - 24:00
Bezugszeiten für den Beurteilungspegel	12 Stunden	9 Stunden	2 Stunden	2 Stunden	1 Stunde	1 Stunde
Bemerkungen	alle Beurteilungszeiträume eines Tages werden gemeinsam beurteilt		jeder Beurteilungszeitraum wird für sich beurteilt		die Beurteilung erfolgt für die ungünstigste volle Stunde	

Ruhezeiten an Sonn- und Feiertagen:

Die Ruhezeit von 13:00 bis 15:00Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit 09:00 bis 20:00Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

Spitzenpegelkriterium:

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

5 GERÄUSCHEMISSIONEN

Die Lage der Geräuschquellen ist den Abbildungen 1 und 2 im Anhang A und B zu entnehmen.

5.1 Sportfläche (Trampolin etc.)

Auf dem Gelände werden sportliche Bestätigungen wie Fitness-Programme, Trockenübungen sowie Übungen auf Trampolin etc. der Mitglieder vorgenommen.

Im Sinne einer worst-case-Betrachtung wird hier angenommen, dass während des gesamten Beurteilungszeitraumes 10 Personen die innerhalb einer Minute jeweils 5 s sich durch lautes Rufen bemerkbar machen bzw. Kommandos für die sportlichen Ereignisse geben.

$$LWA \approx 90 \text{ dB} + 10 \log(50\text{s}/60\text{s}) = 89.2 \text{ dB(A)}$$

Damit ergibt sich ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 89.2 \text{ dB(A)}$. Im Sinne eines worst-case-Szenarios wird angenommen, dass die Sportfläche am Tag durchgehend in der Zeit von 09 – 22 Uhr genutzt wird.

Tabelle 1 Sportfläche (Horizontale Flächenquelle)

Bezeichnung	Schallleistung	Einwirkzeit		DΩ	Höhe über Gelände
	LWA	Tag	Ruhe		
	[dB(A)]	[min]	[min]		
Sportfläche	89.2	540	240	0	2.0

5.2 Bootsfahrten Mitglieder und Besucher

Zum Wasserskiclub gehört ein kleiner Hafen in dem der Club die Boote für den Wasserskisport zu liegen hat. Des Weiteren liegen hier 20 Boote von Vereinsmitgliedern des Clubs /V/. Zusätzlich werden 5 Boote von Besuchern des Clubs berücksichtigt.

Das Wasserskilaufen findet in der Zeit von 09 – 21 Uhr auf der 1.7 km entfernt gelegenen Trainingsstrecke auf dem Schwielowsee statt. Es werden Motorboote des Modells MasterCraft vom Typ ProStar mit 350 PS – Motoren betrieben. Im Bereich des Hafens und der Hafenzufahrt ist für alle Vereins- wie Besucherboote eine Geschwindigkeit von 5 km/h aufgrund der geringen Wassertiefe festgesetzt (Langsamfahrt). Die Entfernung, welche die Boote bei der Langsamfahrt bis zur 100 m-Uferkante zurücklegen, beträgt ca. 330 m. Sie benötigen für die Langsamfahrt bis auf die freie Seefläche ca. 3 min pro Boot und Fahrt.

Zu Trainingszwecken mit den Clubbooten befinden sich ca. 20 Personen zweimal täglich im Wasserskigebiet. Hierzu werden jeweils für die Hin- und Rückfahrt 5 Personen pro Boot angesetzt, also insgesamt 16 Fahrten.

Für die 20 Mitgliederboote werden jeweils eine Zu- und Abfahrt pro Tag berücksichtigt, also insgesamt 40 Fahrten. Für die Nacht werden 3 Mitgliederboote für die lauteste Nachtstunde angesetzt.

Entsprechend ergeben sich für die Langsamfahrten folgende Einwirkzeit:

Tag: Langsamfahrt Clubboote:	16 Fahrten á 3 min = 48 min
Tag: Langsamfahrt Mitgliederboote:	40 Fahrten á 3 min = 120 min
Nacht: Langsamfahrt Mitgliederboote:	3 Fahrten á 3 min = 9 min

Der Schalleistungspegel der Langsamfahrt wurde durch Messungen /IV/ ermittelt. Die Messungen ergaben einen Schalleistungspegel eines Bootes bei Langsamfahrt von:

$$L_{WA, \text{Langsamfahrt}} = 89 \text{ dB(A)}$$

Zusätzlich werden 5 Boote von Besuchern (Fremdboote) des Clubs berücksichtigt.

Entsprechend ergeben sich 10 Fahrten am Tag sowie 3 Fahrten für die lauteste Nachtstunde für die Dauer von ca. 3 min/Fahrt. Es ergibt sich eine zu berücksichtigende Einwirkzeit von

Tag: Langsamfahrt Fremdboote:	10 Fahrten á 3 min = 30 min
Nacht: Langsamfahrt Fremdboote:	3 Fahrten á 3 min = 9 min

Im Sinne eines worst-case-Szenarios wird bei allen Booten (auch Segelboote mit Motorantrieb) derselbe Schalleistungspegel je Langsamfahrt im Hafengebiet angesetzt:

$$L_{WA, \text{ Langsamfahrt}} = 89 \text{ dB(A)}$$

Ab der 100 m-Uferkante ist eine Geschwindigkeit von 25 km/h zulässig. Hier wird die Überfahrt der Wasserskiiboote zur Wasserski-Trainingsstrecke berücksichtigt. Sie beträgt ca. 4 min pro Boot und Weg.

Entsprechend ergeben sich bei 16 Fahrten der Clubboote sowie ca. 40 Fahrten der Mitgliederboote á 4 min je Überfahrt zur Trainingsstrecke eine zu berücksichtigende Einwirkzeit von

Tag: Überfahrt Clubboote: 16 Fahrten á 4 min = 64 min

Tag: Überfahrt Mitgliederboote: 40 Fahrten á 4 min = 160 min

Für die Überfahrt werden die Schalleistungspegel aus den zur Verfügung gestellten Gutachten anderer Untersuchungsgebiete /VI, VII/ übernommen:

$$L_{WA, \text{ Überfahrt}} = 97 \text{ dB(A)}$$

Tabelle 2 Bootsbewegungen (Linienquelle)

Schallquelle	Zahl Ein und Ausfahrten der Boote		Schalleistung je Ein und Ausfahrt LWA [dB(A)]	Einwirkzeit			Bemerkung
	Tag	Nacht		Tag/Nacht	Tag [min]	Ruhe [min]	
Langsamfahrt Clubboote	16	0	89.0	36	12	0	v=5 km/h
Langsamfahrt Mitgliederboote	40	3	89.0	83	37	9	v=5 km/h
Langsamfahrt Fremdboote	10	3	89.0	22.5	7.5	9	v=5 km/h
Überfahrt Clubboote	16	0	97.0	48	16	0	v=25 km/h
Überfahrt Mitgliederboote	40	0	97.0	111	49	0	v=25 km/h

Für die ca. 1.7 km entfernte Wasserski-Trainingsstrecke auf dem Schwielowsee wurde für den gesamten Zeitraum von 09 – 22 Uhr der höchste Schalleistungspegel bei einer max. Trainingsgeschwindigkeit von ca. 55 km/h

$$L_{WA, \text{Training}} = 102 \text{ dB(A)}$$

aus den zur Verfügung gestellten Gutachten anderer Untersuchungsgebiete /VI, VII/ angesetzt.

Tabelle 3 Wasserski-Trainingsfläche (Horizontale Flächenquelle)

Bezeichnung	Schallleistung	Einwirkzeit		DΩ	Höhe über Gelände
		Tag	Ruhe		
	[dB(A)]	[min]	[min]	[dB]	[m]
Wasserski-Trainingsfläche	102	540	240	0	0.5

5.3 Geräuschquellen im Bootshaus / Slipanlage, Kompressor und Reparaturen

Im Bootshaus des Wasserskiclubs werden eine Seilwinde zum slippen der Boote und ein Kompressor für die Tankanlage betrieben.

Die Betriebsdauer der Seilwinde und des Kompressors wird für die Dauer von max. 60 min / Tag nach Angaben des Wasserskiclubs /VII/, angesetzt.

Der im Bootshaus gemessene Schalldruckpegel $L_1 = 84 \text{ dB (A)}$ /IV/ sowie die Angaben zur mittleren täglichen Betriebsdauer /VII/ sind in der folgenden Tabelle 4 zusammengestellt.

Für Reparaturarbeiten an den Booten in der Halle wird im Sinne einer Studie des TÜV Rheinland /X/ ein Halleninnenpegel von $L_{Aeq} = 75 \text{ dB(A)}$ angesetzt. Als Einwirkzeit werden 4 Stunden je Tag berücksichtigt.

Als Schalldämmung für die Wand- und Dachflächen des Bootshauses wurde aus gutachterlichen Einschätzungen eine Dämmung von $R_{w,Fassade/Dach} = 25 \text{ dB}$ angesetzt.

Es ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Daten für die Schallquellen:

Tabelle 4 Bootshaus / Wand- und Dachflächen horizontale und vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung		Einwirkzeit			Fläche S	Innen- pegel L_{Aeq}	Schall- däm- mung R'_w
	LWA [dB(A)]	LWA'' [dB(A)/m ²]	Tag [min]	Ruhe [min]	D_Ω [dB]			
Dachfläche Kom- pressor /Winde	78.6	55.0	45	15	0	231	84	25
Wandflächen Kom- pressor /Winde	78.7	55.0	45	15	3	235	84	25
Dachfläche Reparatur	69.6	46.0	180	60	0	231	75	25
Wandflächen Reparatur	69.7	46.0	180	60	3	235	75	25

5.4 Geräuschquellen auf dem Gelände / Pumpe Tankanlage außen

An dem Hafenbecken wird eine Gas-Tankanlage mit einer Pumpe zur Betankung der Wasserskiboote betrieben.

Der ermittelte Schallleistungspegel der Pumpe der Tankanlage beträgt während einer Betankung im Mittel $L_{WAFTeq} = 107.8 \text{ dB(A) /IV/}$.

Es wird eine Maßnahme zur Schallminderung für die Pumpe mit schallabsorbierenden Materialien (Schallschutzhaube) berücksichtigt, die eine Minderung von mindestens 10 dB erzielt.

Es werden nach Angaben des Wasserskiclubs /V/ max. 6 Boote 1 mal am Tag mit einer Dauer von jeweils 10 min aufgetankt. Daraus folgt eine Einwirkzeit der Pumpe von max. 60 min/Tag.

Tabelle 5 Pumpe Tankanlage (Punktquelle)

Bezeichnung	Schallleistung	Einwirkzeit		DΩ	Höhe über Gelände
	L_{WAFTeq}	Tag	Ruhe		
	[dB(A)]	[min]	[min]		
Pumpe Tankanlage	97.8	45	15	0	0.3

5.5 Geräuschquellen auf dem Gelände / Hochdruckreiniger/Reinigungsfläche

Zusätzlich werden auf der Fläche vor dem Bootshaus Reinigungsarbeiten an den Booten und Wasserski-Geräten (Schanzen, Bojen etc.) mittels eines Hochdruckreinigers vorgenommen.

Der ermittelte Schallleistungspegel des Kompressors der Hochdruckreinigers beträgt während einer Reinigung unter Berücksichtigung eines Zuschlages für die Tonhaltigkeit der Geräuschemission im Mittel $L_{WA} = 99 \text{ dB(A) /XI/}$.

Es werden nach Angaben des Wasserskiclubs /V, XI/ Boote und Geräte 1 mal am Tag mit einer Dauer von max. 1 Stunde, außerhalb der Ruhezeiten, gereinigt. Daraus folgt eine Einwirkzeit des Hochdruckreinigers von max. 60 min/Tag.

Tabelle 6 Reinigungsarbeiten an Booten und Trainingsgerät (Flächenquelle)

Bezeichnung	Schallleistung	Einwirkzeit		DΩ	Höhe über Gelände
	LWA	Tag	Ruhe		
	[dB(A)]	[min]	[min]		
Hochdruckreiniger / Reinigungsfläche	99	60	0	0	1.0

5.6 Allgemeine Fläche - Freisitz

Zusätzlich werden auf der Freifläche (Freisitz) des Wasserskiclubs allgemeine Aktivitäten der Mitglieder auf einer Fläche von ca. 1000 m² in der Zeit von 09 -22 Uhr angesetzt. Nach Aussage des Wasserskiclubs, ist von einer Gruppengröße von maximal 60 Personen gleichzeitig zu den entsprechenden Aktivitäten auszugehen. Zur Nachtzeit wird in einem worst-case-Szenario von maximal 30 Personen ausgegangen.

Es werden die Geräuschemissionen im Sinne eines Schankvorgartens angesetzt.

Die Schall-Leistungspegel $L_{WAeq,ges}$ der Freisitzfläche wird gemäß der VDI 3770 /VIII/ wie folgt berechnet:

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

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_{WA} : Schall-Leistungspegel des gesamten Freisitz
- $L_{WAeq,Gast}$: Schall-Leistungspegel eines Mitgliedes, $L_{WAeq,Mitglied} = 70 \text{ dB(A)}$
- n : Anzahl der Mitglieder
- ΔL_I : Impulzzuschlag

Damit ergibt sich für die Freisitzfläche ein Schall-Leistungspegel, ohne Berücksichtigung der Impulshaltigkeit der menschlichen Stimmen (gem. 18.BImSchV), von $L_{WA} = 84.8 \text{ dB(A)}$ am Tage und $L_{WA} = 81.8 \text{ dB(A)}$ in der Nacht. Im Sinne eines worst-case-Szenarios wird angenommen, dass der Freisitz am Tag durchgehend dauerhaft benutzt wird.

Tabelle 7 Allgemeine Fläche - Freisitz (Horizontale Flächenquelle)

Bezeichnung	Schalleistung		Einwirkzeit			DΩ	Höhe über Gelände
	LWA[dB(A)]		Tag	Ruhe	Nacht		
	Tag	Nacht	[min]	[min]	[min]	[dB]	[m]
Freisitz	84.8	81.8	540	240	60	0	1.2

5.7 Parkplatz

Die Berechnungen erfolgen gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 /IX/ nach dem getrennten Verfahren.

Der Parkplatz mit max. 50 Stellplätzen wird derzeit ausschließlich von Nutzern und Besuchern des Wasserskiclubs mit 50 Fahrzeugen genutzt.

Tagsüber werden für jeden Stellplatz 2 Bewegungen/Tag (1 An und 1 Abfahrt) bzw. 0.167 Bewegungen/Stellplatz/h für den gesamten Tagzeitraum von 12 h (09 – 22 Uhr) angesetzt. Für die lauteste Nachtstunde werden insgesamt 5 Bewegungen entsprechend 0.1 Bewegung pro Stellplatz und Stunde angesetzt.

Die Berechnungen werden incl. des Taktmaximalzuschlages von 4 dB durchgeführt.

Tabelle 8 Parkplatz (Horizontale Flächenquelle)

Bezeichnung	Schall-Leistung L _{WA} [dB(A)]			Zähl-daten				Einwirkzeit			Zu-schlä-ge K _{PA} + K _I [dB]
				Stell-plätze	Beweg./h/Stellplatz			Tag	Ruhe	Nacht	
	Tag	Ruhe	Nacht		Anzahl	Tag	Ruhe	Nacht	[min]	[min]	[min]
Parkplätze	76.2	76.2	74.0	60	0.167	0.167	0.100	540	240	60	4

5.8 Zu- und Abfahrt zum Parkplatz

Für den gesamten zu betrachtenden Tagzeitraum von 12 Stunden (09 – 22 Uhr) werden 100 Fahrzeugbewegungen berücksichtigt, vgl. Punkt 5.6..

Für den Tagzeitraum wird der Zu- und Abfahrtsweg als eine Linienschallquelle modelliert.

Für die lauteste Nachtstunde werden 5 Fahrzeugbewegungen angesetzt.

Der längenbezogene Schallleistungspegel je PKW/Stunde wird gem. Parkplatzlärmstudie /IX/ mit 47.7 dB(A)/m je Stunde angesetzt.

Für insgesamt 5 PKW-Fahrten je Stunde ergibt sich unter Berücksichtigung eines Zuschlages für den Fahrbahnbelag von 3 dB ein längenbezogener Schallleistungspegel von

$$LWA' = 57.7 \text{ dB(A)/m je Stunde}$$

Tabelle 9 Zu- und Abfahrt zum Parkplatz

Schallquelle	Zahl Zu- und Abfahrt der PKW	Schalleistung der Zu- und Abfahrten der PKW LWA' [dB(A)/m]	Einwirkzeit			Bemerkung
			Tag	Ruhe	Nacht	
			[min]	[min]	[min]	
Zu- und Abfahrt PKW	5	57.7	540	240	60	v=30 km/h

6 SCHALLIMMISSIONEN

6.1 Grundlagen

Die Berechnungen erfolgen nach der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) //I/. In den Anhängen sind jeweils in der Abbildung 1 der Lageplan mit den digitalisierten Schallquellen des Wasserskiclubs Caputh „Preußen e.V. und der Bebauungsstruktur der Teilbereiche 1 und 2 dargestellt.

Die örtlichen Gegebenheiten wurden im Rahmen einer Ortsbegehung //III/ gutachterlich aufgenommen. Die Geräuschemissionen von betrieblichen Anlagen und der Bootsbewegungen des Clubs wurden bei einer weiteren Ortsbegehung //IV/ messtechnisch erfasst. Weitere Angaben von lärm erzeugenden Bereichen des Wasserskiclubs (Trainingsbereich, Überfahrten etc.) wurden aus bestehenden Gutachten //VI, VII/ entnommen und zu Grunde gelegt.

Zur Berechnung der Schallimmissionen wird das EDV-Programm „CADNA/A“ eingesetzt. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand und durch Abschirmung sowie der Pegelzunahme durch Reflexionen an Gebäudeflächen werden an den Immissionsorten die Beurteilungspegel bestimmt.

Das verwendete Programm unterteilt die Linienschallquellen in Teilschallquellen, deren Abmessungen so klein sind, dass sie für die Berechnungen als Punktschallquellen betrachtet werden können.

Die Fassaden der vorhandenen Gebäude werden zur Berücksichtigung von Reflexionen als „glatte Hausfassaden“ eingestuft. Die noch nicht existierenden, aber dennoch für den Planungsfall zu berücksichtigenden Gebäude werden ebenfalls als „glatte Hausfassaden“ angenommen.

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

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

6.2 Rasterlärmkarten

Die Berechnungsergebnisse für die Geräuschbelastungen / tags sind als farbige Rasterlärmkarten in den Abbildungen 3 und 6 im Anhang A für den Teilbereich 1 und 2 dargestellt. Die Rasterlärmkarten visualisieren die Geräuschbelastungen für eine Höhe von 4.0 m über Grund. In den Abbildungen 4 und 7 sind die Geräuschbelastungen zur Ruhezeit und in den Abbildungen 5 und 8 für die Nachtzeit dargestellt. Die gepl. Bebauung der Planungsstudie //II/ wird in der Berechnung und Darstellung der Rasterpläne nicht berücksichtigt.

6.3 Gebäudelärmkarten

Die Gebäudelärmkarten (jeweils höchste Geräuschbelastung an einem Fassadenbereich eines Gebäudes) für eine mögliche Bebauung sind in den Abbildungen 3 bis 8 des Anhangs B für die Teilbereiche 1 und 2 nördlich der Schwielowseestraße dargestellt. Angegeben sind die jeweils höchsten Beurteilungspegel für den Tag-, Ruhe- und Nachtzeitraum über die gesamte Höhe der jeweiligen vertikalen Fassadenabschnitte.

6.4 Bewertung

Für das Gebiet ist eine Ausweisung als „allgemeines Wohngebiet“ vorgesehen. Die schalltechnischen Immissionsrichtwerte nach den Beurteilungszeiten der Sportanlagenlärmschutzverordnung // werden am Tage und in der Nacht eingehalten.

Eine Ausweisung der BPlan-Grundstücke als allgemeine Wohngebiete ist aus schalltechnischer Sicht möglich.

7 QUELLENNACHWEIS

- /I/ 18.BImSchV - 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung) vom 18.07.1991
- /II/ Planungsunterlagen, Büro SR Stadt- und Regionalplanung, Stand 15.01.2015
- /III/ Ortsbegehung vom 13.01.2015, Herr Ressel und Herr Dr. Donner, acouplan GmbH
- /IV/ Messungen von Emissionen des Wasserskiclubs Caputh „Preußen“ e.V. vom 08.04.2015, Herr Ressel und Herr Oetting, acouplan GmbH
- /V/ Tätigkeitsbeschreibung des Wasserskiclubs Caputh „Preußen“ e.V. vom Vorstandsvorsitzenden Herrn H. Hüller am 08.04.2015 erhalten
- /VI/ „Schalltechnische Untersuchung zum gepl. Betrieb einer Wasserski-Strecke am Mastholter See in Richtung Rietberg-Masthole“, Ingenieurbüro Dr. –Ing. K. Beckenbauer, Bielefeld, vom 13.02.2004
- /VII/ „Schallimmissionsprognose - Sportlärm Motoryacht- und Wasserskiclub Schwielochsee e.V., Sektion Wasserski“, GWD Ingenieurgesellschaft für Bauphysik, Cottbus, vom 13.03.2006
- /VIII/ VDI-Richtlinie 3770, „Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen“, Sept. 2012
- /IX/ Parkplatzlärmstudie2007, 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
- /X/ Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993 / 2005 „Handwerk und Wohnen – bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel“, TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, 26.05.2005
- /XI/ Messungen von Emissionen des Wasserskiclubs Caputh „Preußen“ e.V. vom 28.05.2015, Herr Ressel und Herr Oetting, acouplan GmbH
- /XII/ Telefonat vom 04.06.2015 zwischen Herrn Oetting, acouplan GmbH, und Herrn Markusch, LUGV; Abstimmung der Beurteilungsgrundlage

ANHANG A **Lageplan und Rasterlärmkarten – Beurteilungspegel $L_{r,T}$ / $L_{r,R}$ / $L_{r,N}$** **Abbildungen****Seite**

Abbildung 1	Lageplan Bebauungsplan „Schwielowseestr.70/72, 86/88“	2
Abbildung 2	Lageplan Bebauungsplan „Schwielowseestr.70/72, 86/88“ mit Lage der Schallquellen	3
Abbildung 3	Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r, \text{tags}}$, 4.0m über Grund	4
Abbildung 4	Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r, \text{Ruhe}}$, 4.0m über Grund	5
Abbildung 5	Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r, \text{nachts}}$, 4.0m über Grund	6
Abbildung 6	Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r, \text{tags}}$, 4.0m über Grund	7
Abbildung 7	Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r, \text{Ruhe}}$, 4.0m über Grund	8
Abbildung 8	Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r, \text{nachts}}$, 4.0m über Grund	9

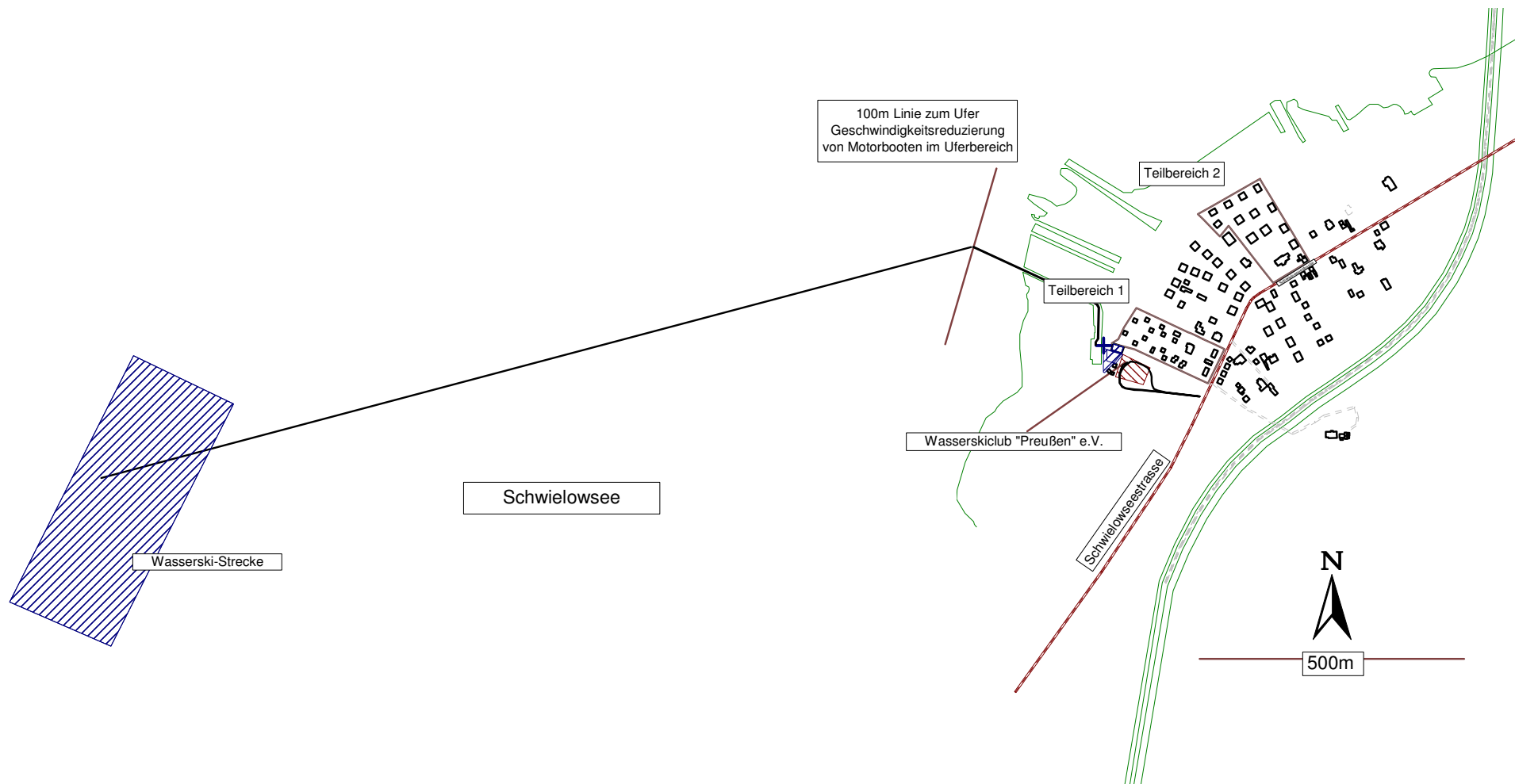


Abbildung 1 Lageplan Bebauungsplan „Schielowseestr.70/72, 86/88“

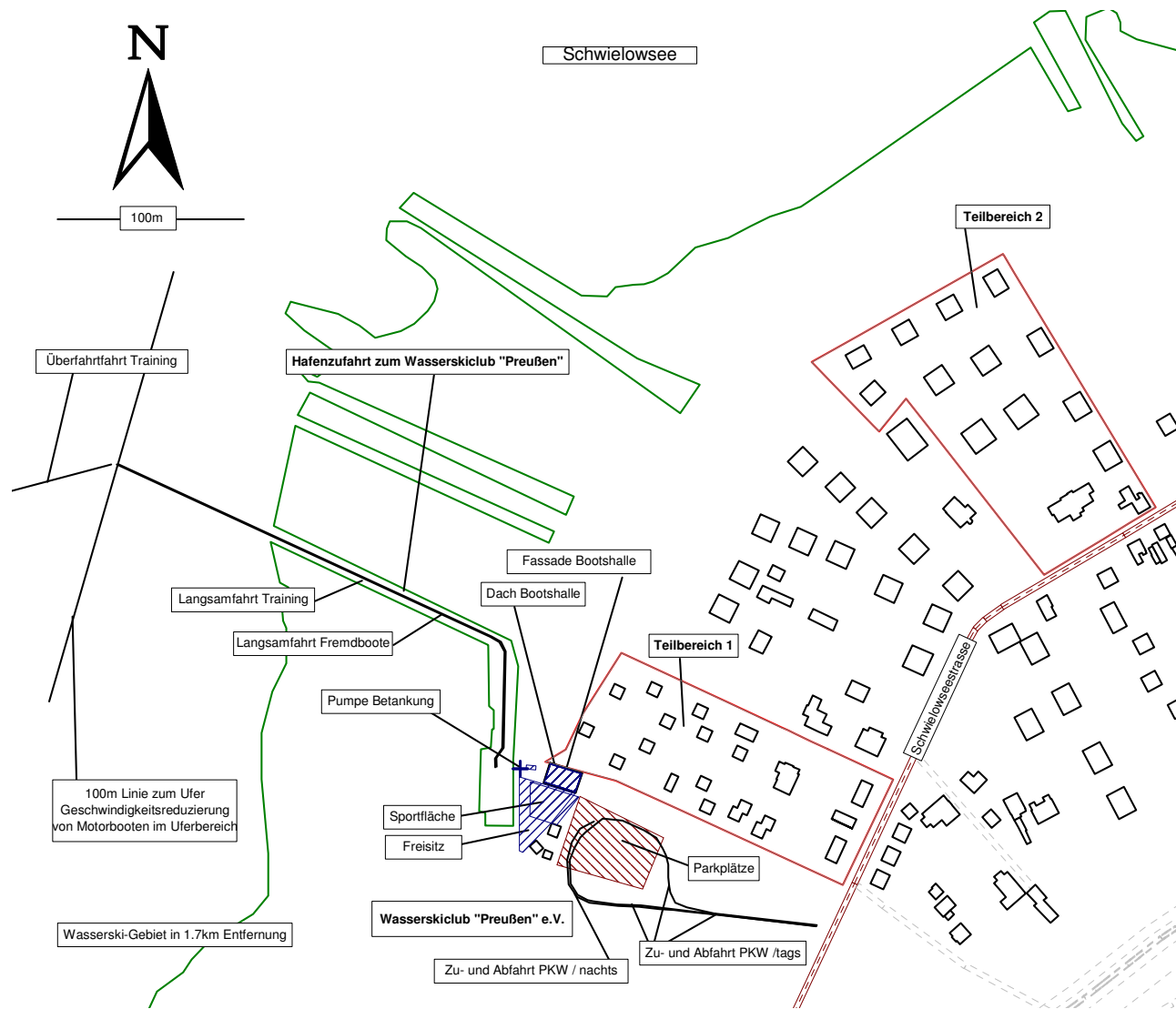


Abbildung 2 Lageplan Bebauungsplan „Schwielowseestr.70/72, 86/88“ mit Lage der Schallquellen



Abbildung 3 Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r \text{ tags}}$, 4.0m über Grund



Abbildung 4 Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r \text{ Ruhe}}$, 4.0m über Grund

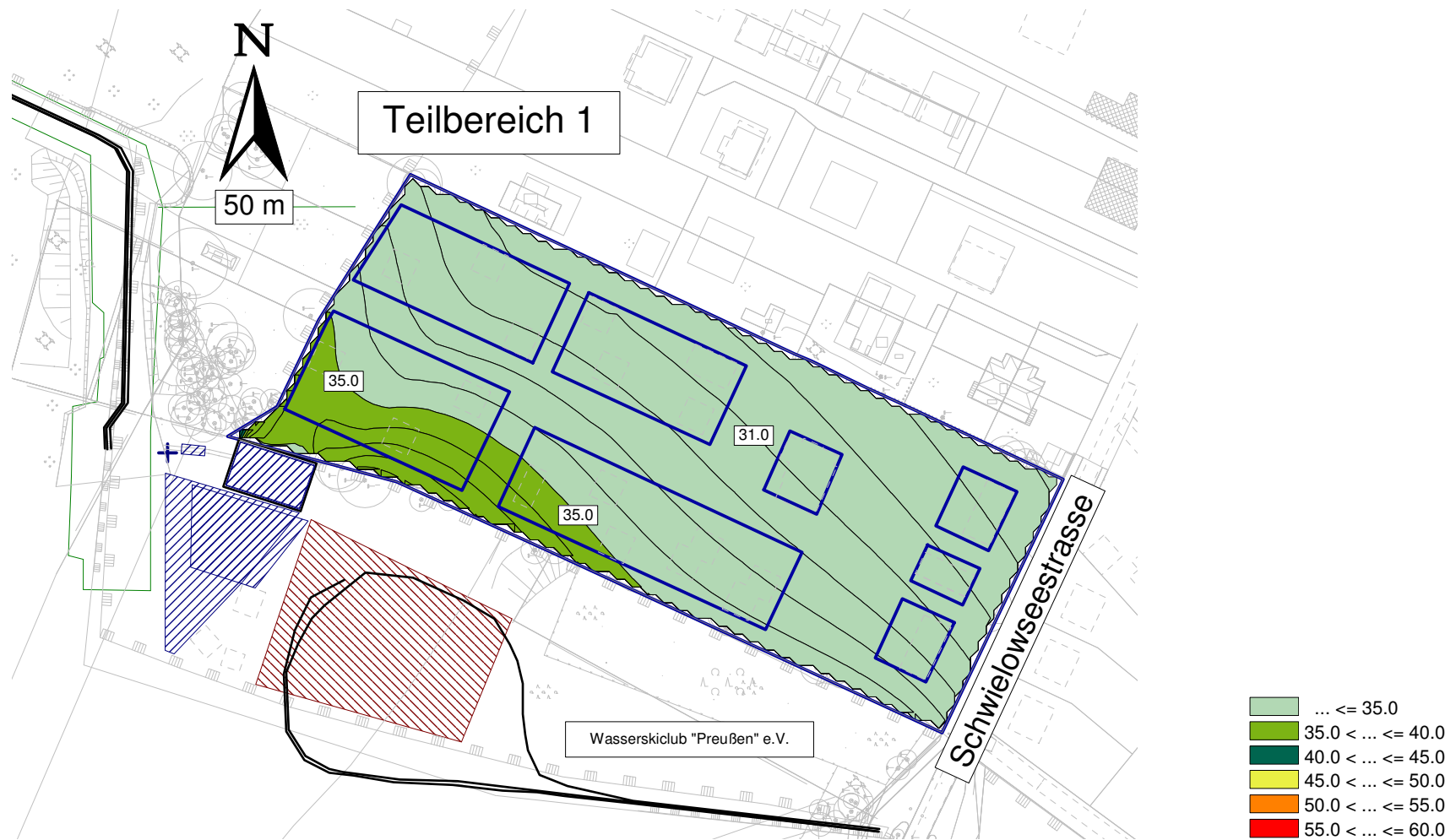


Abbildung 5 Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r,nachts}$, 4.0m über Grund

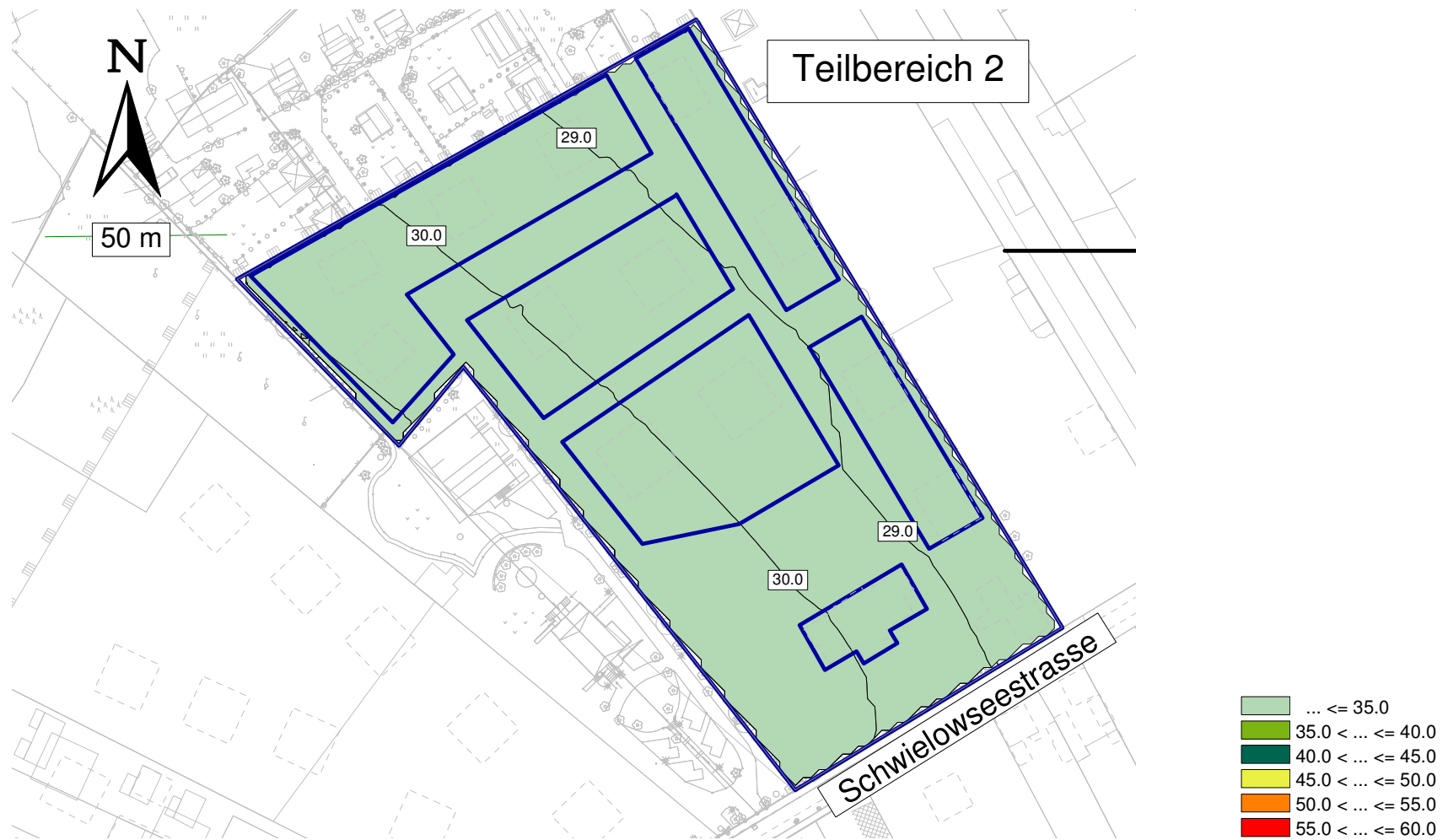


Abbildung 6 Teilbereich 2 Schwielowseeestr.70/72: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r \text{ tags}}$, 4.0m über Grund

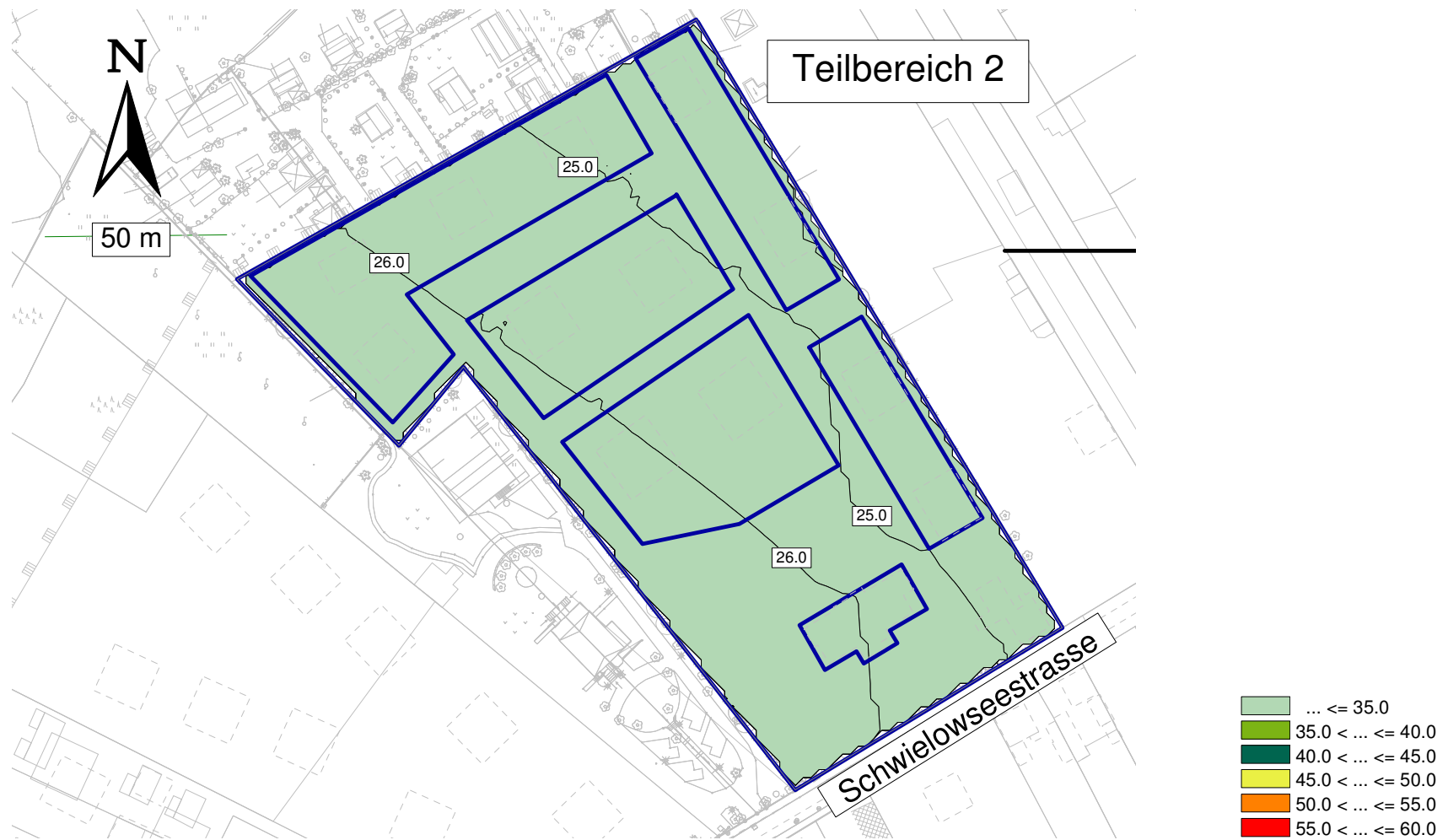


Abbildung 7 Teilbereich 2 Schwielowseeestr.70/72: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r \text{ Ruhe}}$, 4.0m über Grund

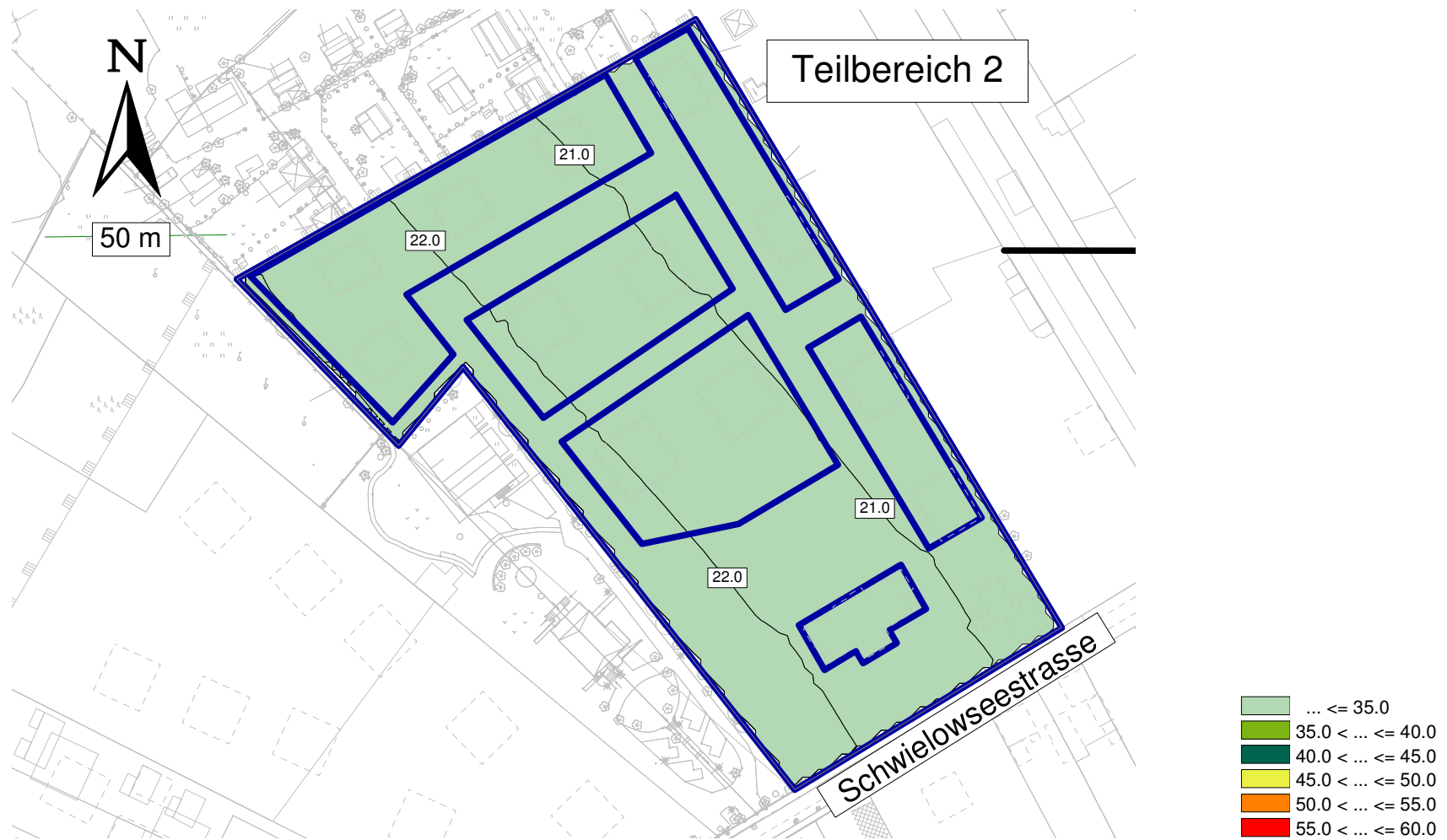


Abbildung 8 Teilbereich 2 Schwielowseeestr.70/72: Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel $L_{r \text{ nachts}}$, 4.0m über Grund

ANHANG B **Lageplan und Gebäudelärmkarten – Beurteilungspegel $L_{r,T}$ / $L_{r,R}$ / $L_{r,N}$**

Abbildungen	Seite	
Abbildung 1	Lageplan Bebauungsplan „Schwielowseestr.70/72, 86/88“	2
Abbildung 2	Lageplan Bebauungsplan „Schwielowseestr.70/72, 86/88“ mit Lage der Schallquellen	3
Abbildung 3	Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Gebäudelärmkarte / $L_{r, \text{tags}}$	4
Abbildung 4	Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Gebäudelärmkarte / $L_{r, \text{Ruhe}}$	5
Abbildung 5	Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Gebäudelärmkarte / $L_{r, \text{nachts}}$	6
Abbildung 6	Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Gebäudelärmkarte / $L_{r, \text{tags}}$	7
Abbildung 7	Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Gebäudelärmkarte / $L_{r, \text{Ruhe}}$	8
Abbildung 8	Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Gebäudelärmkarte / $L_{r, \text{nachts}}$	9

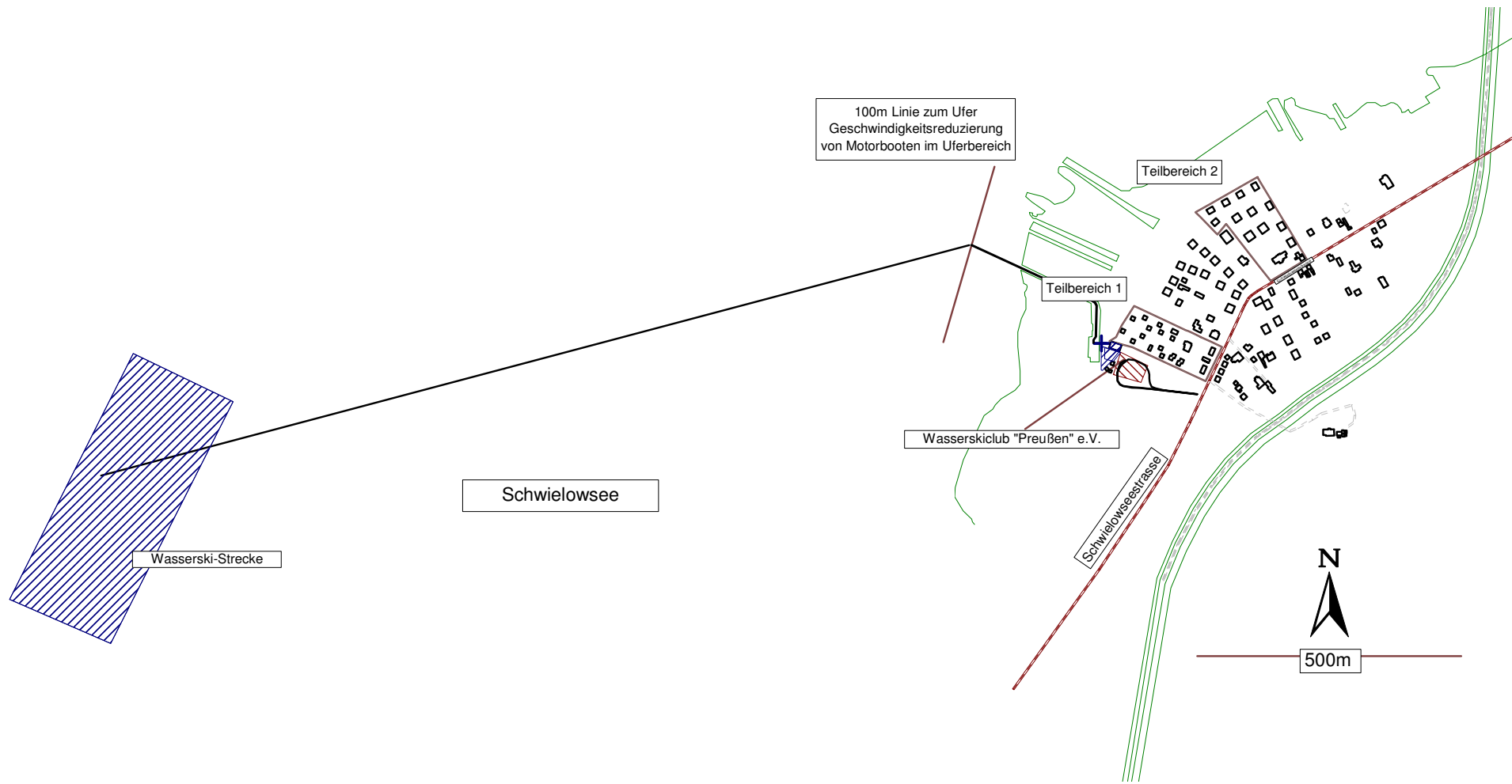


Abbildung 1 Lageplan Bebauungsplan „Schielowseestr.70/72, 86/88“

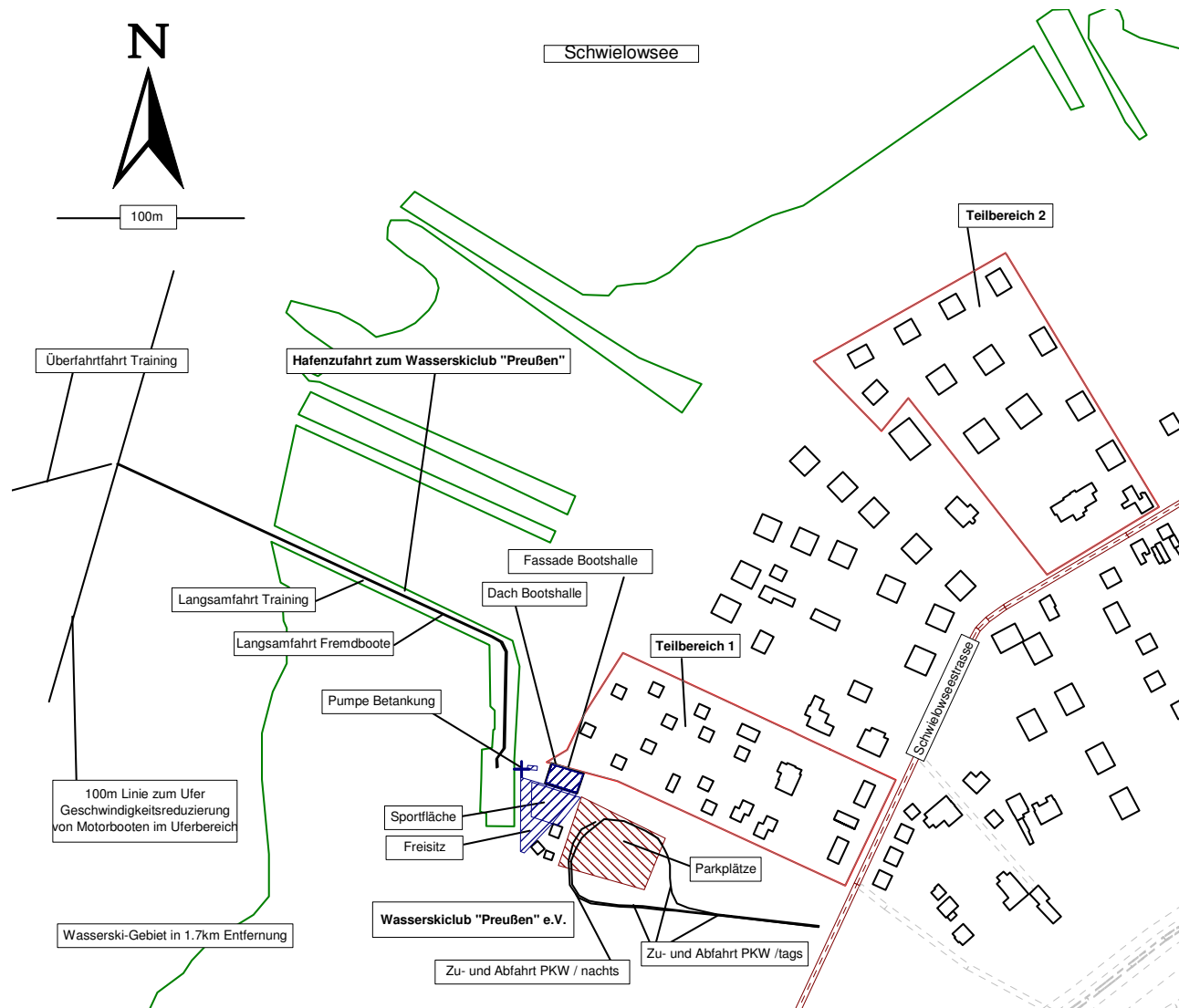


Abbildung 2 Lageplan Bebauungsplan „Schwielowseestr.70/72, 86/88“ mit Lage der Schallquellen



Abbildung 3 Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Gebäudelärmkarte / L_r tags

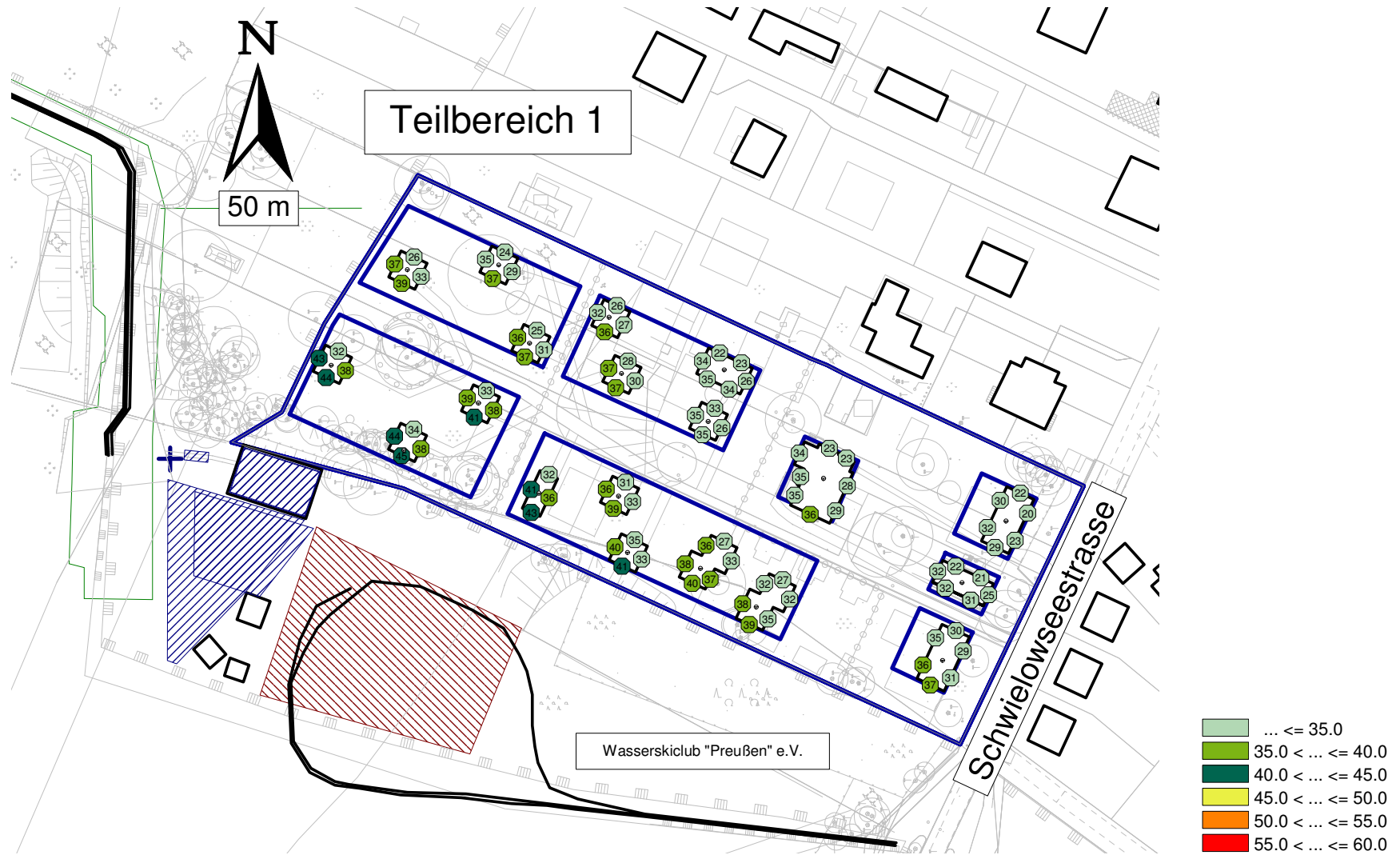


Abbildung 4 Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Gebäudelärmkarte / L_r Ruhe

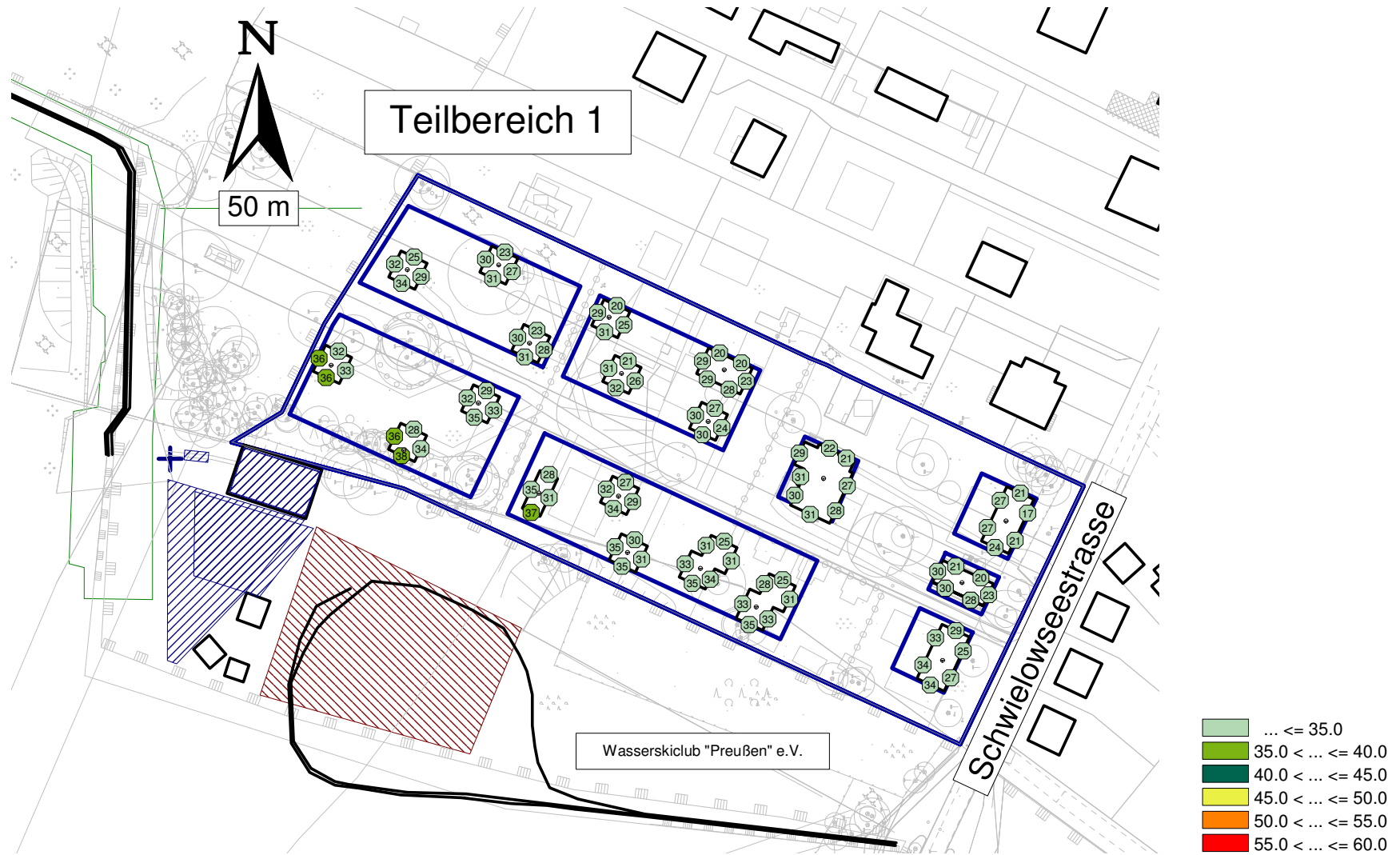


Abbildung 5 Teilbereich 1 Schwielowseestr.86/88: Gebäudelärmkarte / L_r nachts

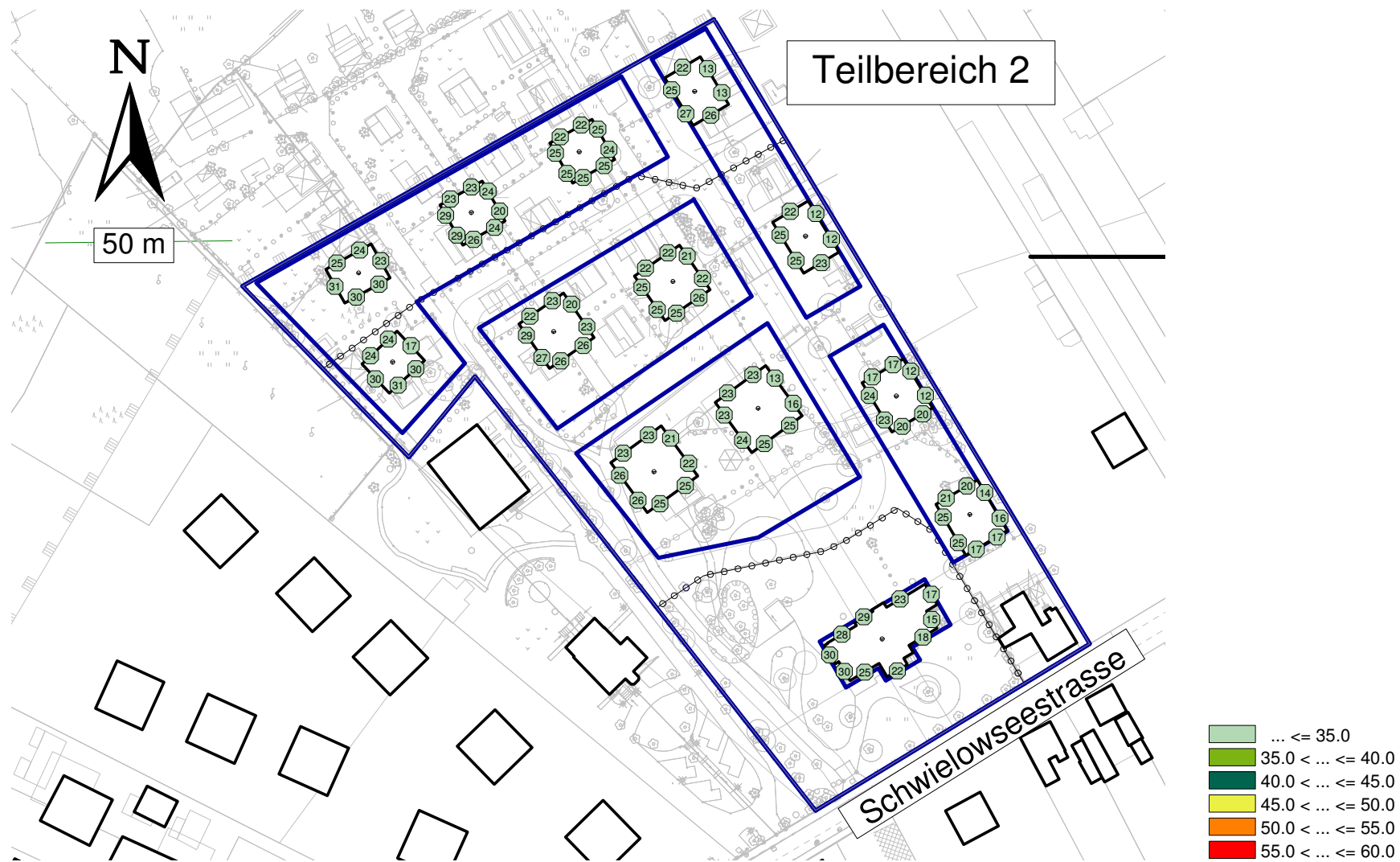


Abbildung 6 Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Gebäudelärmkarte / L_r tags

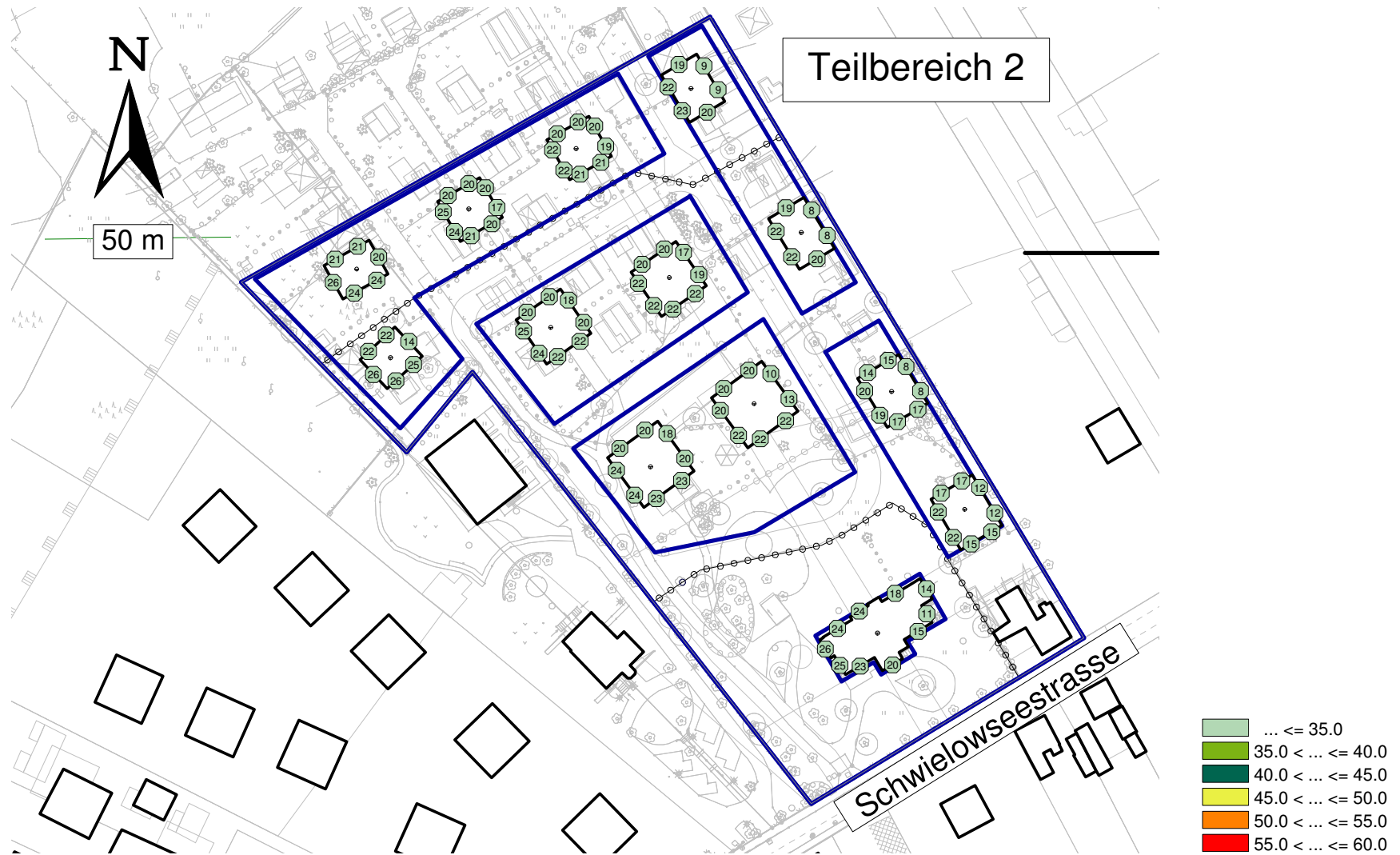


Abbildung 7 Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Gebäudelärmkarte / $L_{r, Ruhe}$

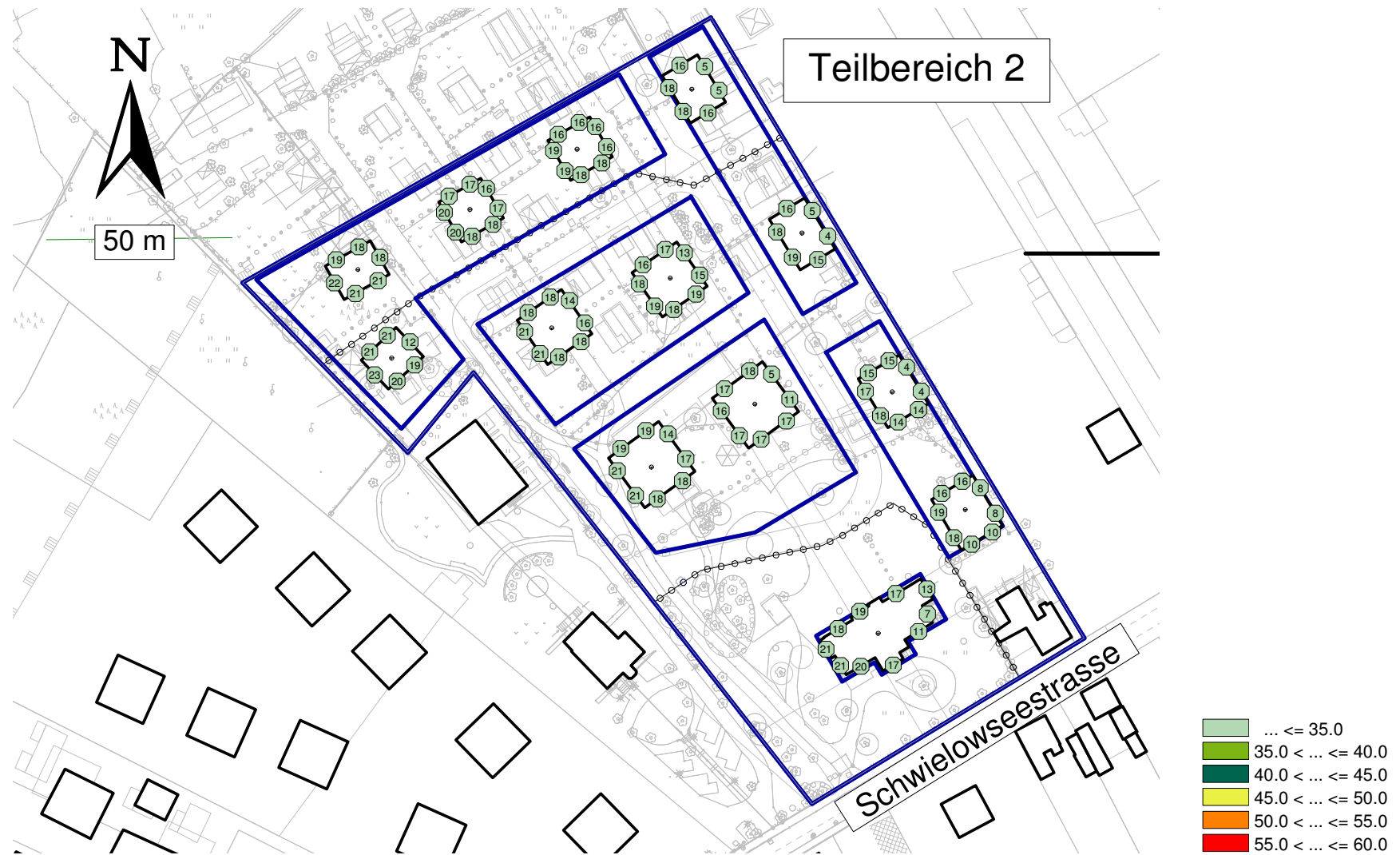


Abbildung 8 Teilbereich 2 Schwielowseestr.70/72: Gebäudelärmkarte / L_r nachts

Anhang J

zum Bebauungsplan "Schwielowseestr. 70/72,
86/88" (1. Änderung des Bebauungsplans
"Schwielowseestraße" für das Grundstück
Schwielowseestr. 86/88) vom 28. Februar 2017

acouplan Bundesallee 156 10715 Berlin

SR Stadt- und Regionalplanung
Herr Rhode

Maaßenstr. 9
10777 Berlin

acouplan GmbH

Ingenieurbüro für Akustik,
Schallschutz und
Schwingungstechnik

Messung
Planung
Beratung
Gutachten

- VMPA - Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109
- Messstelle nach §§ 29b BImSchG

Für Rückfragen:
Dipl.-Ing Oliver Oetting
Projekt Nr.: 1934
15.12.2016

Gemeinde Schwielowsee, B-Plan „Schwielowseestr. 70/72, 86/88“ DIN 4109-1/2 – Ausgabe 2016

Sehr geehrter Herr Rhode,

Bezug nehmend auf Ihre Anfrage, nehmen wir wie folgt Stellung:

B1934_4¹ - Sport:

die Überarbeitung der DIN 4109 vom Juli 2016 hat keinen Einfluss auf die Berechnungsmethoden bzw. Bewertungen von Sportlärm. Hierfür gilt die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV)².

B1934_5³ - Verkehr:

Die DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise“ ist mit ihrer Ausgabe vom November 1989⁴ derzeit baurechtlich in Brandenburg als Technische Baubestimmung eingeführt.

Mitte dieses Jahres erschien eine neue Ausgabe der DIN 4109^{5,6}. Diese neue Ausgabe enthält eine erweiterte Berechnungsmethodik zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels, bei dem auch die Geräuschbelastung zur Nachtzeit explizit zu ermitteln ist. Dies geht über die Berechnungsgrundlagen der aktuell baurechtlich eingeführten Norm hinaus und führt auf die gleichen oder auf schärfere Anforderungen in Bezug auf die Luftschalldämmung von Außenbauteilen.

¹ Bericht B1937_4 „Schalltechnische Untersuchung zu dem Bebauungsplan Schwielowseestr. 70/72, 86/88 - Sport“
acouplan GmbH, vom 08.06.2015

² 18.BImSchV - 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung)
vom 18.07.1991

³ Bericht B1937_5 „Schalltechnische Untersuchung zu dem Bebauungsplan Schwielowseestr. 70/72, 86/88 - Verkehr“
acouplan GmbH, vom 08.06.2015

⁴ DIN 4109, „Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise“, Nov. 1989

⁵ DIN 4109 – 1, „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Anforderungen“, Juli 2016

⁶ DIN 4109 – 2, „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Juli 2016

acouplan GmbH
Bundesallee 156, 10715 Berlin
fon: 030 52 00 57 1-0, fax: -11
e-mail: berlin@acouplan.de

Amtsgericht Berlin-Charlottenburg, HRB 91452
Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Ulrich Donner

Berliner Volksbank
BLZ 100 900 00
Konto - Nr. 71 92 55 50 05

Die erweiterte Berechnungsmethodik der neuen DIN 4109 vom Juli 2016 ist in unseren Bericht B1934_5 vom 08.06.2015 berücksichtigt worden. Damit behalten die Ergebnisse in dem Bericht B1934_5 vom 08.06.2015, auch unter Berücksichtigung der erweiterten Berechnungsmethodik der neuen DIN 4109-1/2 vom Juli 2016 ihre Gültigkeit.

Mit freundlichen Grüßen
acouplan



Dipl.-Ing. Oliver Oetting
Stellv. Messstellenleiter,
Projektleiter



Oliver Ressel
techn. Mitarbeiter