SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
AKUSTIK + MEDIENTECHNIK
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ
UMWELTTECHNOLOGIE

PEUTZ CONSULT

Schalltechnische Untersuchung zur geplanten Wohnbebauung auf dem Jahnplatz in Radevormwald

Bericht FD 6098-1 vom 18.03.2016 / Druckdatum: 05.04.2016

Auftraggeber:	Stadt Radevormwald Rathaus Stadtplanung und Umwelt Hohenfuhrstraße 13 42477 Radevormwald
Bericht-Nr.:	FD 6098-1
Datum:	18.03.2016 / Druckdatum: 05.04.2016
Niederlassung:	Düsseldorf
Ansprechpartner/in:	Frau Flick / Herr Hübel

Peutz Consult GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Messstelle nach
§ 26 BImSchG zur
Ermittlung der Emissionen
und Immissionen von
Geräuschen und
Erschütterungen

VMPA anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram
Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Kolberger Straße 19
40599 Düsseldorf
Tel. +49 211 999 582 60
Fax +49 211 999 582 70
dus@peutz.de

Martener Straße 525
44379 Dortmund
Tel. +49 231 725 499 10
Fax +49 231 725 499 19
dortmund@peutz.de

Carmerstraße 5
10623 Berlin
Tel. +49 30 310 172 16
Fax +49 30 310 172 40
berlin@peutz.de

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Gerard Perquin
Dr. ir. Martijn Vercammen
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 220 241 94
BLZ 300 501 10
DE79300501100022024194
BIC: DUSSDEDDXXX

Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL
Zoetermeer / Den Haag, NL
Groningen, NL
Paris, F
Lyon, F
Leuven, B

www.peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1 Situation und Aufgabenstellung 3

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien 4

3 Örtliche Gegebenheiten 5

4 Beurteilungskriterien gemäß 18. BImSchV für Sportlärm 6

5 Ermittlung der Schallimmissionen 8

5.1 Allgemeine Vorgehensweise 8
5.2 Schallemissionsgrößen 8
5.2.1 Tartanplatz 8
5.2.2 Tennisfelder 9
5.2.3 Außengastronomie 10
5.2.4 Parkplatz 11
5.3 Ergebnis der Immissionsberechnungen und Beurteilung 12
5.4 Lärmschutzmaßnahmen 13
5.5 Spitzenpegelkriterium der 18. BImSchV 17

6 Zusammenfassung 18

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber, die Stadt Radevormwald, beabsichtigt den vorhandenen Sportplatz an der Friesenstraße in Radevormwald durch Wohnbebauung zu überplanen.

Westlich der geplanten Wohngebäude befindet sich eine Tennisanlage bestehend aus fünf Tennisplätzen sowie ein Tartanplatz.

Innerhalb der vorliegenden detaillierten schalltechnischen Untersuchung wird auf Grundlage der aktuellen Planung eine Ermittlung und Bewertung der Sportlärmimmissionen hervorgerufen durch die Nutzung der Tennisfelder, des Tartanplatzes, der Außengastronomie und den dazugehörigen Parkplätzen vorgenommen. Dabei werden die Sportlärmimmissionen bei Nutzung der Anlagen innerhalb der Ruhezeiten ermittelt und bewertet.

Zusätzlich wird eine Entleerung der zugehörigen Parkplätze innerhalb der lautesten Nachtstunde untersucht.

Ein Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten ist in der Anlage 1 wiedergegeben.

Auf Grundlage der Nutzungsangaben werden in Verbindung mit allgemeingültigen Emissionsansätzen gemäß VDI 3770 und der RLS 90 die im Bereich der geplanten Bebauung zu erwartenden Geräuschimmissionen rechnerisch ermittelt.

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt auf Grundlage der VDI-Richtlinien 2714 und 2720.

Die Beurteilung erfolgt im Hinblick auf die Einhaltung der gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV .

Im Falle einer Überschreitung der gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV werden Lärmschutzmaßnahmen dimensioniert.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung			Kat.	Datum
[1]	**18. BImSchV** Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Sportanlagenlärmschutzverordnung	Bundesgesetzblatt Nr.45, 26. Juli 1991	V	18.07.1991
[2]	**VDI 2714**	Schallausbreitung im Freien	RIL	Januar 1988
[3]	**VDI 2720**	Schallschutz durch Abschirmung im Freien	RIL	März 1997
[4]	**VDI 3770**	Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitstätten	RIL	September 2012
[5]	Geräuschimmissionsprognose von Sport- und Freizeitlärm – Berechnungshilfen	Merkblätter Nr. 10 des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen, Dr.-Ing. Wulf Pompetzki, ISSN 0947-5788	Lit.	Februar 1998
[6]	Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN 9613-2	LUA-NRW Hinweise zur C_{met} Bildung	Lit.	26.09.2012
[7]	Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose	D. Piorr, Landesumweltamt NRW, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 5/2001	Lit.	2001
[8]	Planunterlagen	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	Eingang März 2016

Kategorien:

G	Gesetz	N	Norm
V	Verordnung	RIL	Richtlinie
VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Buch, Aufsatz, Bericht
RdErl.	Runderlass	P	Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Örtliche Gegebenheiten

Auf dem Jahnplatz ist die Errichtung von 2+D-geschossiger Wohnbebauung geplant.

Westlich der geplanten Wohnbebauung befinden sich fünf Tennisplätze, ein Tartanplatz, eine Außengastronomie mit bis zu 35 Sitzplätzen sowie den Anlagen zugehörige Pkw-Parkplätze.

Die innerhalb der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung angesetzten Nutzungsszenarien der berücksichtigten Anlagen sind in der nachfolgenden Tabelle 3.1 dargestellt. Die Nutzung der Sportflächen erfolgt ausschließlich zum Tageszeitraum. Innerhalb der lautesten Nachtstunde wird eine Entleerung der Parkplätze berücksichtigt.

Tabelle 3.1: Verwendete Nutzungsansätze werktags

Geräuschquelle	**Nutzungsansatz**	
	Tags idR (20-22 Uhr)	**Nacht lauteste Stunde (22-23 Uhr)**
Tartanplatz	Nutzung 20-22 Uhr 25 Personen	-
Tennisfelder	Nutzung aller 5 Felder zwischen 20-22 Uhr	-
Parkplatz Tennisanlage	20 Pkw-Bewegungen / Stunde = 40 Pkw-Bewegungen insg.	10 Pkw-Bewegungen / Stunde
Parkplatz Vereinsheim	8 Pkw-Bewegungen / Stunde = 16 Pkw-Bewegungen insg.	8 Pkw-Bewegungen / Stunde
Parkplatz Sporthotel	10 Pkw-Bewegungen / Stunde = 20 Pkw-Bewegungen insg.	2 Pkw-Bewegungen / Stunde

4 Beurteilungskriterien gemäß 18. BImSchV für Sportlärm

Die Beurteilung von Sportlärm ist in der 18. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV vom 18.07.1991) festgelegt.

- Immissionsrichtwerte

In § 2 der Verordnung werden Immissionsrichtwerte, gestaffelt nach der Gebietsausweisung, angegeben. Die niedrigsten Werte gelten dabei für Kurgebiete, die höchsten Werte für Gewerbegebiete. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird die Einhaltung der in der folgenden Tabelle 4.1 aufgeführten Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV für ein allgemeines Wohngebiet (WA) untersucht.

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV

Wochentag	Beurteilungs-zeitraum	Beurteilungszeit [Stunden]	Immissionsrichtwert Allgemeines Wohngebiet (WA) [dB(A)]
werktags	08:00-20:00 Uhr	12 (adR)*	55
	06:00-08:00 Uhr	2 (idR)*	50
	20:00-22:00 Uhr	2 (idR)*	50
	22:00-06:00 Uhr	1 (lauteste Nachtstunde)	40
sonn- und feiertags	09:00-13:00 Uhr 15:00-20:00 Uhr	9 (adR)*	55
	07:00-09:00 Uhr	2 (idR)*	50
	13:00-15:00 Uhr	2 (idR)*	50
	20:00-22:00 Uhr	2 (idR)*	50
	22:00-07:00 Uhr	1 (lauteste Nachtstunde)	40

* adR: außerhalb der Ruhezeiten

* idR: innerhalb der Ruhezeiten

- Geräuschspitzen

In § 4 der Verordnung werden die noch zulässigen Immissionspegel für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen angegeben. Die einzelnen kurzzeitigen Geräuschspitzen sollen tagsüber den Richtwert um nicht mehr als 30 dB(A), und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

- Ausschluss von Ruhezeiten

Gemäß § 2, Abs. 5 ist die Ruhezeit von 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen nicht zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage in der Zeit zwischen 09.00 Uhr und 20.00 Uhr weniger als 4 Stunden beträgt.

- Regelung für bestehende Sportanlagen

Bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung baurechtlich genehmigt oder – soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war – errichtet waren, soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte an den jeweiligen Immissionsorten um weniger als 5 dB(A) überschritten werden; Dies gilt nicht für Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten.

5 Ermittlung der Schallimmissionen

5.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der Schallimmissionen erfolgt rechnerisch für die immissionsrelevanten Nutzungszeiträume werktags innerhalb der Ruhezeiten (20-22 Uhr), unter Berücksichtigung der Planunterlagen [8] mit dem Rechenprogramm SoundPLAN Version 7.4.

Als immissionsrelevante Geräuschquellen werden in diesem digitalen Simulationsmodell die im Kapitel 3 beschriebenen im Bereich der Tennisanlage und auf dem Tartanplatz stattfindenden Sportarten mit den hiervon ausgehenden Geräuschemissionen auf Grundlage der VDI 3770 [4] berücksichtigt.

In der Anlage 1.2 ist ein Übersichtslageplan mit der Lage der Immissionsorte dargestellt. Lagepläne mit Darstellung der modellierten Einzelpunkt-, Linien- und Flächenschallquellen für den Nutzungszeitraum werktags innerhalb der Ruhezeiten zeigen die Anlagen 1.2 und 1.3.

Ausgehend von den Emissionsgrößen erfolgt die rechnerische Bestimmung der im Bereich der geplanten Gebäude vorliegenden Schallimmissionen mit einem digitalen Berechnungsmodell auf Grundlage der Rechenvorschriften der VDI 2714 [7] und VDI 2720 [8].

Die Beurteilung der Immissionen erfolgt anhand der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [1] getrennt für die jeweiligen Beurteilungszeiten.

Innerhalb der lautesten Nachtstunde wird eine Entleerung der Parkplätze nach Beendigung des Trainings berücksichtigt.

Bei den hier zu Grunde gelegten Emissionsansätzen handelt es sich grundsätzlich um Geräuschimmissionen unter Berücksichtigung einer Impulshaltigkeit, d.h. es handelt sich hier um Taktmaximalpegel.

5.2 Schallemissionsgrößen

5.2.1 Tartanplatz

Die Ermittlung der Emissionsgrößen des Tartanplatzes erfolgt auf Grundlage des Kapitels 16 der VDI 3770 „Bolzplätze“ [4].

Auf dem Tartanplatz wird von einem Spiel von maximal 25 Personen ausgegangen.

Der Prognoseansatz gemäß der VDI 3770 berechnet sich in Abhängigkeit der Anzahl der Spieler (n) wie folgt:

$$L_{WAeq} = 87 \text{ dB(A)} + 10 \log(n)$$

Daraus ergibt sich für 25 Personen ein Schallleistungspegel von L_{WAeq} = 101 dB(A).

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung basiert der Ansatz auf dem Fußballspiel von Kindern, sodass der Impulszuschlag K_I* = 0 dB(A) ist.

Die sich für den Tartanplatz ergebenden Beurteilungsschallleistungspegel sind zusammenfassend in der nachfolgenden Tabelle 5.1 wiedergegeben.

Tabelle 5.1: Beurteilungsschallleistungspegel "Bolzplatz"

Nutzungsszenario	Geräusch-quelle	Schall-leistungs-pegel [dB(A)]	Frequentierung / Einwirkdauer[h]	Beurteilungszeit [h]	Beurteilungs-schall-leistungspegel L_{WATr} [dB(A)]
werktags innerhalb der Ruhezeiten	Tartanplatz	101,0	2	2	101,0

Der Beurteilungsschallleistungspegel wird innerhalb des digitalen Berechnungsmodells 1,6 m oberhalb des Spielfeldes in Form einer Ersatzflächenschallquelle berücksichtigt.

5.2.2 Tennisfelder

Die Ermittlung der anteiligen Schallimmissionen der bestehenden fünf Tennisplätze erfolgt gemäß der unter der Ziffer 8.3.1 "Überschlägiges Verfahren" beschriebenen Vorgehensweise der VDI 3770 [4] unter Berücksichtigung aller Tennisplätze.

Hierbei wird jedem der 10 Aufschlagpunkte der Tennisfelder jeweils ein Schallleistungspegel von $L_{WA,T}$ = 90 dB(A) zugeordnet.

Anmerkung: Die Verwendung des überschlägigen Verfahrens kann bereits im Nahbereich zu einer Überschätzung der Immission führen.

Als Ansatz auf der sicheren Seite wird innerhalb der vorliegenden Untersuchung von einer gleichzeitigen Nutzung aller Spielfelder während der Nutzungszeiten ausgegangen.

Die sich für die Tennisfelder ergebenden Beurteilungsschallleistungspegel sind zusammenfassend in der nachfolgenden Tabelle 5.2 wiedergegeben.

Tabelle 5.2: Beurteilungsschallleistungspegel "Tennis"

Nutzungsszenario	Geräusch-quelle	Schall-leistungs-pegel [dB(A)]	Frequentier ung / Ein-wirkdauer[h]	Be-urteilungsz eit [h]	Beurteilungs-schall-leistungspegel L_{WATr} [dB(A)]
werktags innerhalb der Ruhezeiten	Je Aufschlag-punkt	90,0	2	2	90,0

Impulshaltige Geräuschkomponenten sind in diesen Emissionsansätzen bereits enthalten.

Der Beurteilungsschallleistungspegel wird innerhalb des digitalen Berechnungsmodells 2 m oberhalb der Spielfelder je für acht Ersatzpunktschallquellen angesetzt.

5.2.3 Außengastronomie

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen im Bereich der Außenflächen des Vereinsheims, im vorliegenden Fall handelt es sich um Sprachäußerungen der Gäste, werden in diesem Simulationsmodell in Form von Flächenschallquellen in einer Höhe H = 1,2 m über Boden, deren Lage in der Anlage 1.2 dargestellt ist, berücksichtigt.

Für die Außengastronomieflächen wird eine durchgehende Auslastung mit 35 Personen werktags zwischen 20.00 bis 22.00 Uhr berücksichtigt.

Die Ermittlung der aus der Nutzung der Außengastronomie resultierenden Geräusch-emissionen erfolgt auf Grundlage der VDI 3770 [4].

Hierbei wird der Schallleistungspegel wie folgt berechnet:

$$L_{WA} = L_{WA,1h} + 10 \log (n),$$

mit

$L_{WA,1h}$ Schallleistungspegel für lauteres Sprechen mit $L_{WA,1h}$= 70 dB(A) („Sprechen gehoben")

n Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen, hier für beide Außenbereiche zusammengefasst: n = 18 (n = 10 nördlich der Gaststätte und n = 8 westlich der Gaststätte).

Gemäß 18. BImSchV sind keine Impulszuschläge zu berücksichtigen.

Es wird davon ausgegangen, dass jede zweite Person mit gehobener Sprache dauerhaft spricht. Im vorliegenden Fall errechnet sich somit ein Schallleistungspegel von

L_{WA} = **80,0 dB(A)** für die Außenfläche nördlich der Gaststätte und ein Schallleistungspegel von L_{WA} = **76,0 dB(A)** für die Außenfläche westlich der Gaststätte.

Zusätzlich wird noch ein Zuschlag von **3 dB(A)** je Außenbereich **für die Informationshaltigkeit** gemäß Ziffer A 2.5.2 der TA Lärm berücksichtigt.

5.2.4 Parkplatz

Die Geräuschbelastungen durch die Nutzung des Parkplatzes der Sportflächen werden nach der RLS-90 ermittelt.

Der Emissionspegel der Parkplatzfläche wird gemäß RLS-90 nach folgender Formel berechnet:

$$L^*_{m,E} = 37 + 10 \cdot \log (N \cdot n) + D_p$$

Darin bedeuten:

N = Anzahl Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde
n = Anzahl Stellplätze
D_p = Zuschlag für unterschiedliche Parkplatztypen, hier: D_p = 0 (Pkw-Parkplatz)

Hinweis: Nach RLS-90 stellt der Emissionspegel bei Parkplätzen analog zur Berechnungsweise bei durchgehenden Straßenachsen den Mittelungspegel in 25 m Abstand vom Mittelpunkt der Parkplatzfläche dar.

Ausgehend von den in Kapitel 3 aufgeführten Frequentierungen ergibt sich hieraus zum Beispiel für den Parkplatz der Tennisanlage werktags ein Emissionspegel von $L^*_{m,E}$ = 50,0 dB(A) innerhalb der Ruhezeiten. Innerhalb der lautesten Nachtstunde ergibt sich ein Emissionspegel von $L^*_{m,E}$ = 47,0 dB(A).

Gemäß 18. BImSchV wird für die Immissionsberechnungen jedoch der Schallleistungspegel L_{WA} herangezogen und nicht der Emissionspegel $L_{m,E}$ in einem Abstand von 25 m zur Parkplatzfläche.

Der Schallleitungspegel wird entsprechend folgender Formel berechnet:

$$L_{WA} = L^*_{m,E} + 35{,}9 \text{ dB(A)}$$

Hieraus ergibt sich für den Parkplatz der Tennisanlage werktags ein Beurteilungsschallleistungspegel von $L_{WA,r}$ = 82,9 dB(A) innerhalb der Ruhezeiten.

Die sich für die Parkplätze ergebenden Emissionspegel sowie Beurteilungsschallleistungspegel sind zusammenfassend in der nachfolgenden Tabelle 5.3 wiedergegeben.

Tabelle 5.3: Emissionspegel und Beurteilungsschallleistungspegel der Parkplätze

Nutzungsszenario		Geräuschquelle	Emissionspegel $L^*_{m,E}$ [dB(A)]	Einwirkdauer[h]	Beurteilungszeit [h]	Beurteilungsschallleistungspegel L_{WATr} [dB(A)]
Werktags	Tag idR (20-22 Uhr)	Parkplatz Tennisanlage	50,0	2	2	85,9
		Parkplatz Vereinsheim	46,0	2	2	81,9
		Parkplatz Sporthotel	47,0	2	2	82,9
	Nacht Lauteste Stunde (22-23 Uhr)	Parkplatz Tennisanlage	47,0	1	1	82,9
		Parkplatz Vereinsheim	46,0	1	1	81,9
		Parkplatz Sporthotel	40,0	1	1	75,9

Die Beurteilungsschallleistungspegel werden innerhalb des digitalen Berechnungsmodells 0,5 m oberhalb der Parkplätze gleichmäßig auf Ersatzflächenschallquellen verteilt.

5.3 Ergebnis der Immissionsberechnungen und Beurteilung

Die Immissionsberechnungen erfolgten zunächst ohne Berücksichtigung ggf. erforderlicher Lärmschutzmaßnahmen geschossweise für die 23 in der Anlage 1.2 gekennzeichneten Immissionsorte im Bereich der Baugrenzen.

Bei der Bewertung der Ergebnisse der Immissionsberechnungen wird die abschirmende Wirkung der bestehenden Gebäude in der Umgebung berücksichtigt.

Die Berechnungen erfolgen bei freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes, d.h, dass im Plangebiet selbst keine Gebäudeabschirmung berücksichtigt wird. Bei den Einzelpunktberechnungen wird jedoch eine Suchstrahlorientierung von 180 ° vor den Baugrenzen angesetzt. Hierdurch wird die abschirmende Wirkung einer möglichen Gebäudefassade berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen werktags innerhalb der Ruhezeiten sind der Tabelle der Anlage 2 zu entnehmen.

Für die Nutzung der Sportflächen werktags innerhalb der Ruhezeiten liegt mit Beurteilungspegeln zwischen 40,0 und 60,1 dB(A) eine Überschreitung des innerhalb eines allgemeinen Wohngebietes zulässigen Immissionsrichtwertes von 50 dB(A) von bis zu 10,1 dB(A) an dem Immissionsort 02 vor. Unter Berücksichtigung des Altanlagenbonus beträgt die Überschreitung werktags innerhalb der Ruhezeiten ohne Lärmschutzmaßnahmen 5,1 dB(A).

Anmerkung: Bei gleicher oder geringerer Nutzung werktags für den Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten werden die um 5 dB höheren anteiligen Immissionsrichtwerte bei Berücksichtigung des Altanlagenbonus an allen Immissionsorten ohne Lärmschutzmaßnahmen eingehalten bzw. ausgeschöpft.

In der Anlage 5.1 sind zusätzlich die Ergebnisse der Isophonenberechnung bei freier Schallausbreitung (ohne Berücksichtigung einer abschirmenden Wirkung im Bereich des Plangebietes) in einer Rechenhöhe von H = 7,5 m über Gelände für die Nutzung der Sportflächen werktags innerhalb der Ruhezeiten dargestellt.

Überschreitungen des zulässigen Immissionsrichtwertes von 50 dB(A) liegen hiernach im Bereich der zu den Sportflächen nächstgelegenen fünf Baugrenzen im 2. Obergeschoss vor. Bei Berücksichtigung des Altanlagenbonus treten Überschreitungen nur noch an den zu den Sportflächen nächstgelegenen Baugrenzen der ersten Baureihe auf.

Eine Entleerung der Parkplätze nach 22 Uhr führt ohne Lärmschutzmaßnahmen im Bereich des Immissionsortes 3 mit Beurteilungspegeln von bis zu 45,1 dB(A) zu einer Überschreitung des Immissionsrichtwertes von bis zu 5,1 dB(A). Unter Berücksichtigung des Altanlagenbonus führt die Entleerung der Parkplätze innerhalb der lautesten Nachtstunde zu einer Einhaltung bzw. Ausschöpfung des um 5 dB(A) höheren Immissionsrichtwertes.

Aufgrund der prognostizierten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für ein allgemeines Wohngebiet innerhalb der Ruhezeiten sowie innerhalb der lautesten Nachtstunde wurden in einem weiterführenden Untersuchungsschritt die zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen dimensioniert. Diese Maßnahmen sind im Kapitel 5.4 beschrieben.

5.4 Lärmschutzmaßnahmen

Aufgrund der Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an der geplanten Wohnbebauung ohne Lärmschutzmaßnahmen innerhalb der Ruhezeiten sowie innerhalb der lautesten Nachtstunde wurden in einem weiterführenden Untersuchungsschritt die zur Einhaltung der zulässigen Immissionsbegrenzungen gemäß der 18. BImSchV erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen iterativ ermittelt.

Unter der Voraussetzung, dass der Betrieb der Sportflächen nicht eingeschränkt werden soll, sind zu der Einhaltung der zulässigen Immissionsbegrenzungen gemäß 18. BImSchV aktive Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen:

Bei den erforderlichen aktiven Lärmschutzmaßnahmen innerhalb dieser Untersuchung handelt es sich um die in den Anlagen 1.4 und 1.5 dargestellte Lärmschutzwand entlang dem östlichen Rand der Tennisanlage mit folgenden erforderlichen Randbedingungen:

- Eine dem Geländeverlauf zwischen den beiden tiefer gelegenen und den drei höher gelegenen Tennisplätzen sowie zwischen den drei Tennisplätzen und der höher als die Tennisplätze gelegenen Außengastronomie folgende Lärmschutzwand mit einer Mindesthöhe von $H \geq 5$ m über Gelände und einer Länge von $L \approx 129$ m.

Als Grundlage zur Definition der Anforderungen an die erforderliche Lärmschutzwand, wird Bezug genommen auf die ZTV-Lsw 06 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, Ausgabe 2006).

Die 5 m hohe Lärmschutzwand und die Anschlüsse müssen **einseitig hochabsorbierend** mit einem Wert gemäß Ziffer 2.2 „Schallabsorption" der ZTV-Lsw 06 von $\mathbf{DL_a > 8}$ ausgeführt sein.

Die Lärmschutzwand muss eine **Schalldämmung** mit einem Wert gemäß Ziffer 2.1 „Schalldämmung" der ZTV-Lsw 06 von $\mathbf{DL_R > 24\ dB}$ aufweisen.

Die sich für die Nutzung der Tennisanlage, des Tartanplatzes, der Außengastronomie sowie den Parkplätzen unter Berücksichtigung der Lärmschutzmaßnahmen ergebenden Beurteilungsschallleistungspegel sind ebenfalls in der Tabelle der Anlage 2 aufgeführt.

Durch die schallabschirmende Wirkung der Schallschutzwand mit einer Höhe von H = 5 m über Gelände ergeben sich werktags innerhalb der Ruhezeit im Nahbereich der Tennisfelder Pegelminderungen für das Erdgeschoss der geplanten Wohnbebauung von bis zu 10 dB(A), für das 1. Obergeschoss Pegelminderungen von bis zu 6 dB(A) und für das 2. Obergeschoss Pegelminderungen um bis zu 4 dB(A). Im 2. Obergeschoss liegt hiernach eine geringere abschirmende Wirkung vor.

Trotz der Schallabschirmung durch die fünf Meter hohe Lärmschutzwand liegen im Bereich der nächstgelegenen Baugrenzen (Immissionsort 1-3, 8, 13 und 19) noch Überschreitungen von bis zu 6,9 dB(A) des Immissionsrichtwertes von 50 dB(A) zum Tageszeitraum innerhalb der Ruhezeiten im 1. und 2. Obergeschoss vor. An allen anderen Immissionsorten wird der Immissionsrichtwert in allen Geschossen eingehalten.

Bei Berücksichtigung des Altanlagenbonus wird der um 5 dB(A) erhöhte Immissionsrichtwert nur noch im Bereich des Immissionsortes 2 um bis zu 1,9 dB(A) im 2.OG überschritten.

Damit der Immissionsrichtwert mit Berücksichtigung des Altanlagenbonus auch im 2.OG im Bereich des Immissionsortes 2 eingehalten wird, müsste die Lärmschutzwand mindestens eine Höhe von H = 6,5 m über Gelände aufweisen.

Die Ergebnisse der Isophonenberechnung in einer Rechenhöhe von H = 7,5 m über Gelände (2. Obergeschoss) unter Berücksichtigung der Lärmschutzwand sind in der Anlage 5.2 dargestellt.

Eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes mit Berücksichtigung des Altanlagenbonus liegt hiernach im 2. OG in Teilen der zu den Sportflächen nächstgelegenen Baugrenze (Immissionsorte 2, 9 und 13) vor.

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen und der Isophonenberechnungen unterscheiden sich zum Beispiel im Bereich der Immissionsorte 9, 13 und 18 aus dem folgenden Grund:

Für die Einzelpunktberechnungen wurde ein Suchstrahl von 180° vor den Baugrenzen zur Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung einer Gebäudefassade berücksichtigt. Für den Immissionsort 18 bedeutet dies zum Beispiel, dass alle Geräuschquellen, die südwestlich des Immissionsortes liegen von diesem nicht gesehen werden.

Bei den Isophonenberechnungen wurde mit freier Schallausbreitung gerechnet, das heißt, dass keine Schallabschirmung im Bereich des Plangebietes durch geplante Bebauung berücksichtigt und die Summe aller Schallquellen dargestellt wird.

Die großen Pegeldifferenzen an den orthogonal zu den Geräuschquellen liegenden Baugrenzen kommen somit durch die unterschiedlichen Herangehensweisen bei den Berechnungen zustande.

Eine Entleerung der Parkplätze nach 22 Uhr führt unter Berücksichtigung der 5 m hohen Lärmschutzwand im Bereich des Immissionsortes 3 mit Beurteilungspegeln von bis zu 42,2 dB(A) zu einer Überschreitung des in der Nacht innerhalb eines allgemeinen Wohngebietes zulässigen Immissionsrichtwertes von bis zu 2,2 dB(A). Bei Berücksichtigung des Altanlagenbonus wird der Immissionsrichtwert innerhalb der lautesten Nachtstunde an allen Immissionsorten eingehalten.

Planerische Maßnahmen:

Da es sich im vorliegenden Fall um noch nicht realisierte Wohngebäude handelt, besteht hier grundsätzlich die Möglichkeit zusätzlich zu den aktiven Lärmschutzmaßnahmen (Lärmschutzwand) planerisch auf die im Bereich des Immissionsortes 2 prognostizierten Überschreitungen im 2. OG zu reagieren. Hierbei ergeben sich theoretisch folgende Möglichkeiten:

- Keine zu öffnenden Fenster zugehörig zu schutzwürdigen Raumnutzungen in Richtung der Tennisanlage im 2. OG im Bereich des Immissionsortes 2 (Westfassade);
- Grundrissoptimierung mit Ausschluss schutzwürdiger Raumnutzungen bei öffenbaren Fenstern in Richtung der Tennisanlage im 2. OG im Bereich des Immissionsortes 2 (Westfassade).

Organisatorische Lärmschutzmaßnahmen:

Desweiteren besteht theoretisch die Möglichkeit der Umsetzung von organisatorischen Lärmschutzmaßnahmen. Hierbei würde es sich allerdings um einen direkten Eingriff in den Betrieb der Tennisanlage handeln, da in einem solchen Fall vor allem die Nutzungen innerhalb der Ruhezeiten einzuschränken wären.

Im vorliegenden Fall ist die Umsetzung organisatorischer Lärmschutzmaßnahmen seitens der Stadt Radevormwald nicht erwünscht.

5.5 Spitzenpegelkriterium der 18. BImSchV

Gemäß der Forderung der 18. BImSchV dürfen die Immissionsrichtwerte zum Tageszeitraum, hervorgerufen durch einzelne Impulsspitzen, kurzzeitig um nicht mehr als 30 dB(A) und zum Nachtzeitraum um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten werden.

Als maximales Schallereignis wird gemäß [4] ein Wert von L_{WAmax} = 95 dB(A) für den Ballschlag im Bereich der Tennisfelder, L_{WAmax} = 99 dB(A) für die Parkvorgänge und L_{WAmax} = 108 dB(A) für „Schreien laut" im Bereich des Tartanplatzes und der Außengastronomie zugrunde gelegt.

Hiernach ergeben sich ohne aktive Lärmschutzmaßnahmen für die zur Tennisanlage nächstgelegenen schützenswerten geplanten Nutzungen die in der Tabelle der Anlage 2 aufgeführten Maximalpegel.

Bei der durchgehenden Nutzung der Tennisanlage, des Tartanplatzes und der Außengastronomie werktags innerhalb der Ruhezeiten wird die kurzzeitig zulässige Geräuschspitze von 80 dB(A) an allen Immissionsorten eingehalten. Innerhalb der lautesten Nachtstunde wird die kurzzeitig zulässige Geräuschspitze von 60 dB(A) im Bereich der Immissionsorte 2,3,4 und 9 um bis zu 4,1 dB(A) überschritten. Bei Berücksichtigung des Altanlagenbonus liegt auch innerhalb der lautesten Nachtstunde eine Einhaltung vor.

Die sich mit aktiven Lärmschutzmaßnahmen ergebenden Maximalpegel sind in der Anlage 3 dargestellt.

Werktags innerhalb der Ruhezeiten wird die kurzzeitig zulässige Geräuschspitze ebenfalls an allen Immissionsorten eingehalten. Innerhalb der lautesten Nachtstunde liegt bei Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung durch die 5 m hohe Lärmschutzwand nur noch im Bereich der Immissionsorte 3 und 4 eine Überschreitung von bis zu 4,1 dB(A) vor. Bei Berücksichtigung des Altanlagenbonus liegt somit auch innerhalb der lautesten Nachtstunde eine Einhaltung vor.

6 Zusammenfassung

Im Auftrag der Stadt Radevormwald erfolgte eine schalltechnische Untersuchung im Rahmen des geplanten Neubaus von Wohnbebauung im Einflussbereich einer bestehenden Tennis- sowie Nebenanlagen.

Im Rahmen der Nutzung der Tennisfelder, des Tartanplatzes, der Außengastronomie sowie den zugehörigen Parkplätzen wurden die Geräuschimmissionen im Bereich der geplanten Baugrenzen rechnerisch auf Grundlage der VDI-Richtlinien 2714 und 2720 ermittelt und im Hinblick auf die Einhaltung der gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV beurteilt.

Ergebnis der vorliegenden Untersuchung ist, dass ohne Lärmschutzmaßnahmen die zulässigen Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV für ein allgemeines Wohngebiet bei der Nutzung der Anlagen werktags innerhalb der Ruhezeiten zum Teil um bis zu 10,1 dB(A) im Bereich des Immissionsortes 02 überschritten werden. Unter Berücksichtigung des Altanlagenbonus beträgt die Überschreitung werktags innerhalb der Ruhezeiten ohne Lärmschutzmaßnahmen 5,1 dB(A).

Anmerkung: Bei gleicher oder geringerer Nutzung werktags für den Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten werden die um 5 dB höheren anteiligen Immissionsrichtwerte bei Berücksichtigung des Altanlagenbonus an allen Immissionsorten ohne Lärmschutzmaßnahmen eingehalten bzw. ausgeschöpft.

Eine Entleerung der Parkplätze nach 22 Uhr führt ohne Lärmschutzmaßnahmen im Bereich des Immissionsortes 3 mit Beurteilungspegeln von bis zu 45,1 dB(A) zu einer Überschreitung des Immissionsrichtwertes von bis zu 5,1 dB(A). Unter Berücksichtigung des Altanlagenbonus führt die Entleerung der Parkplätze innerhalb der lautesten Nachtstunde zu einer Einhaltung bzw. Ausschöpfung des um 5 dB(A) höheren Immissionsrichtwertes.

Aufgrund von Überschreitungen der Immissionsrichtwerte von bis zu 10 dB(A) ohne Lärmschutzmaßnahmen innerhalb der Ruhezeiten wurden die zur Einhaltung der zulässigen Immissionsbegrenzungen gemäß der 18. BImSchV erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen iterativ ermittelt.

Zur Einhaltung der zulässigen Immissionsbegrenzungen gemäß 18. BImSchV ist unter der Voraussetzung, dass der Betrieb der Anlagen nicht eingeschränkt werden soll, die folgende aktive Lärmschutzmaßnahme möglich:

- Eine dem Geländeverlauf zwischen den beiden tiefer gelegenen und den drei höher gelegenen Tennisplätzen sowie zwischen den drei Tennisplätzen und der höher als

die Tennisplätze gelegenen Außengastronomie folgende Lärmschutzwand mit einer Mindesthöhe von H ≥ 5 m über Gelände und einer Länge von L ≈ 129 m.

Weitere mögliche planerische und organisatorische Lärmschutzmaßnahmen sind in Kapitel 5.5 aufgeführt.

Dieser Bericht besteht aus 19 Seiten und 5 Anlagen.

Peutz Consult GmbH

ppa. Dipl.-Phys. Axel Hübel

PEUTZ CONSULT

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.1 Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten

Anlage 1.2 Lageplan des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Immissionsorte entlang der Baugrenzen, ohne Lärmschutzmaßnahmen

Anlage 1.3 Dreidimensionale Darstellung des digitalen Simulationsmodells, ohne Lärmschutzmaßnahmen

Anlage 1.4 Lageplan des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Immissionsorte entlang der Baugrenzen, mit Lärmschutzwand der Höhe H = 5 m und Länge L = 129 m

Anlage 1.5 Dreidimensionale Darstellung des digitalen Simulationsmodells, mit Lärmschutzwand der Höhe H = 5 m und Länge L = 129 m

Anlage 2 Ergebnis der Einzelpunktberechnung, ohne Lärmschutzmaßnahmen

Anlage 3 Ergebnis der Einzelpunktberechnung, mit Lärmschutzwand der Höhe H = 5 m und Länge L = 129 m

Anlage 4 Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen, Vergleich mit und ohne Lärmschutzwand

Anlage 5.1 Rasterlärmkarte in 7,5 m Höhe ohne Lärmschutzmaßnahmen

Anlage 5.2 Rasterlärmkarte in 7,5 m Höhe mit Lärmschutzwand der Höhe H = 5 m und Länge L = 129 m

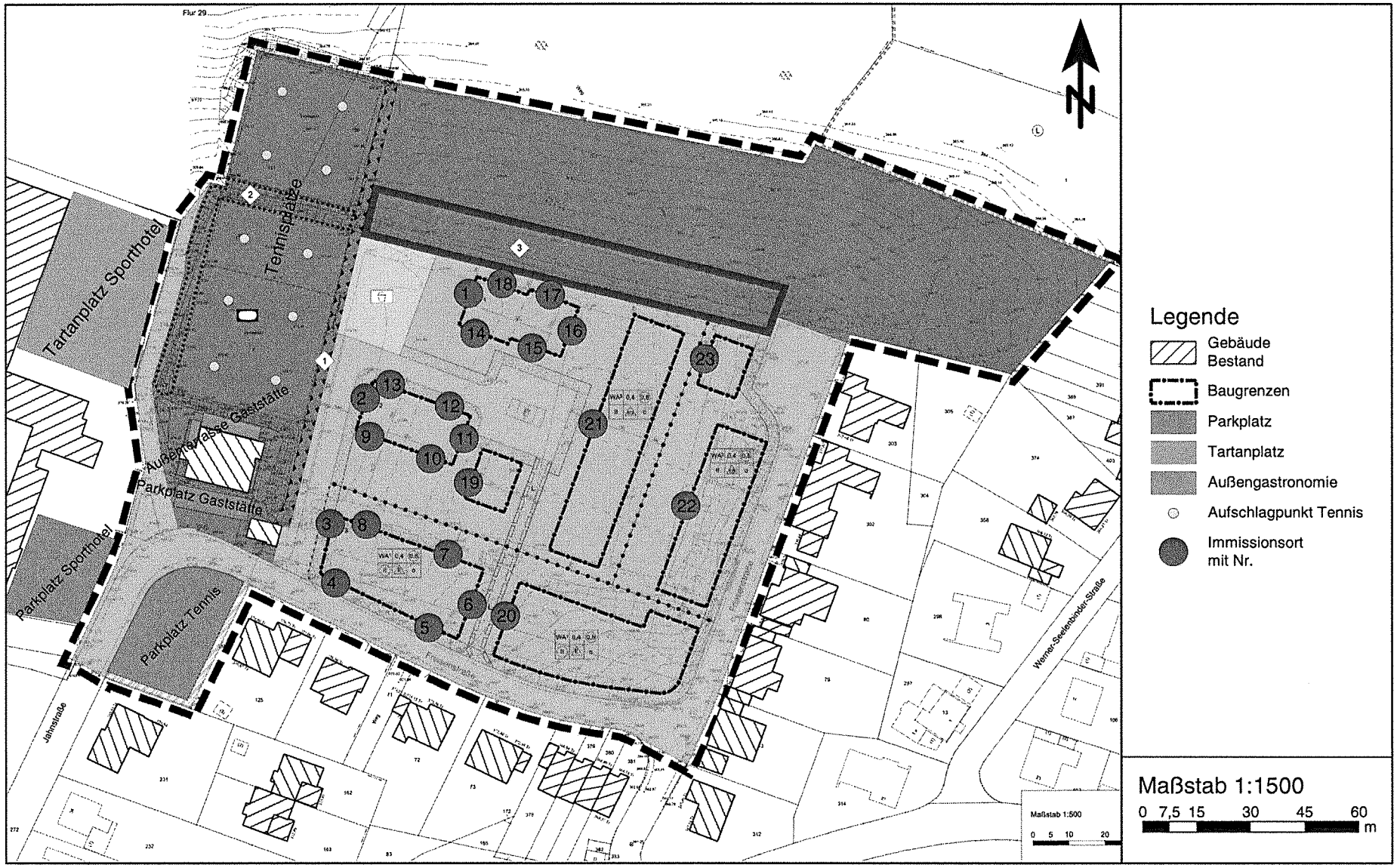
Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten mit Darstellung des Bebauungsplanes Nr. 98
"Wohngebiet Jahnplatz", Stand 01.03.2016

PEUTZ

FD 6098-1 • 18.03.2016 • Anlage 1.1

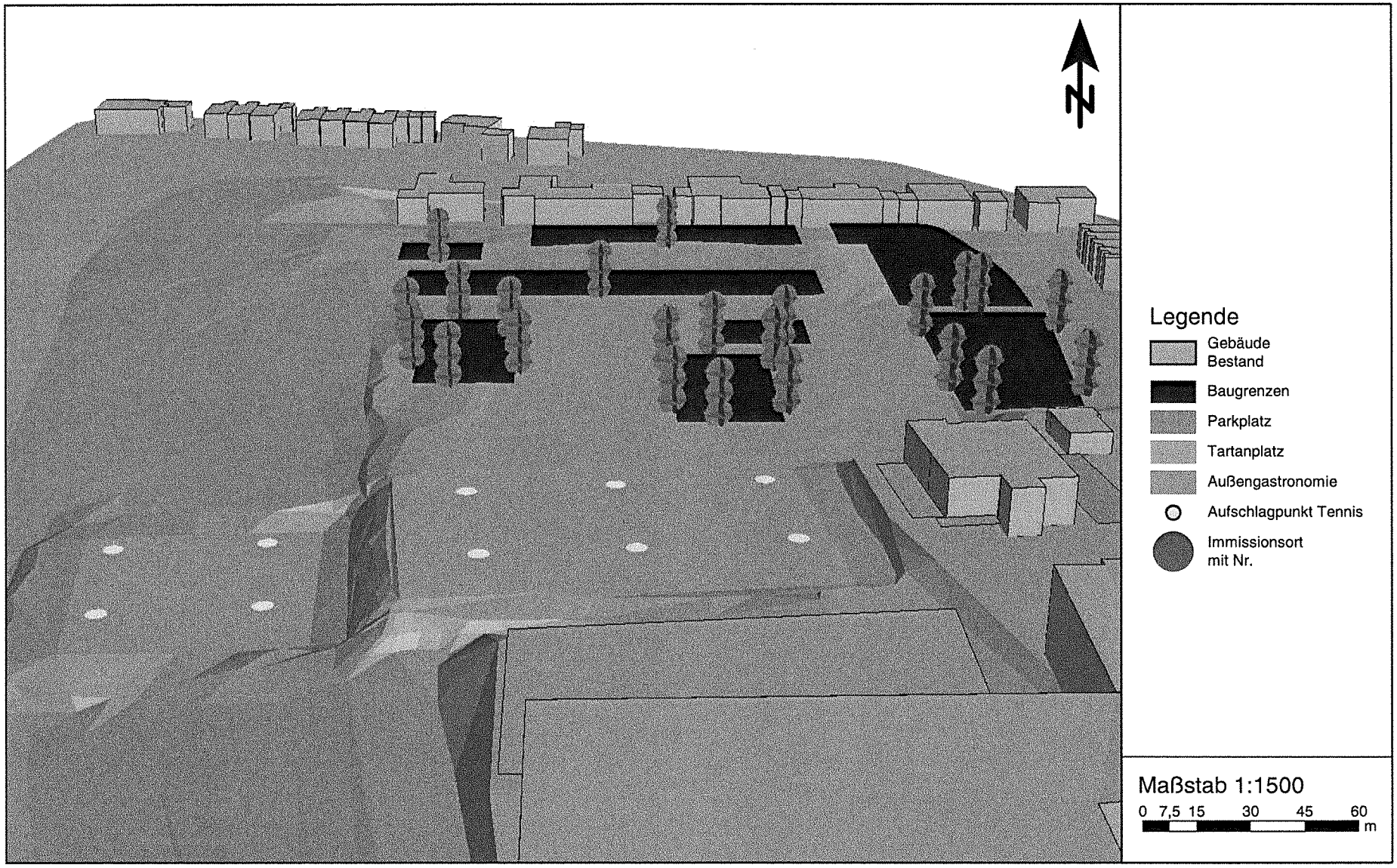
Lageplan des digitalen Simulationsmodells "Sportlärm" mit Kennzeichnung der Immissionsorte entlang der Baugrenzen, ohne Lärmschutzmaßnahmen

PEUTZ



Dreidimensionale Darstellung des digitalen Simulationsmodells "Sportlärm"
ohne Lärmschutzmaßnahmen

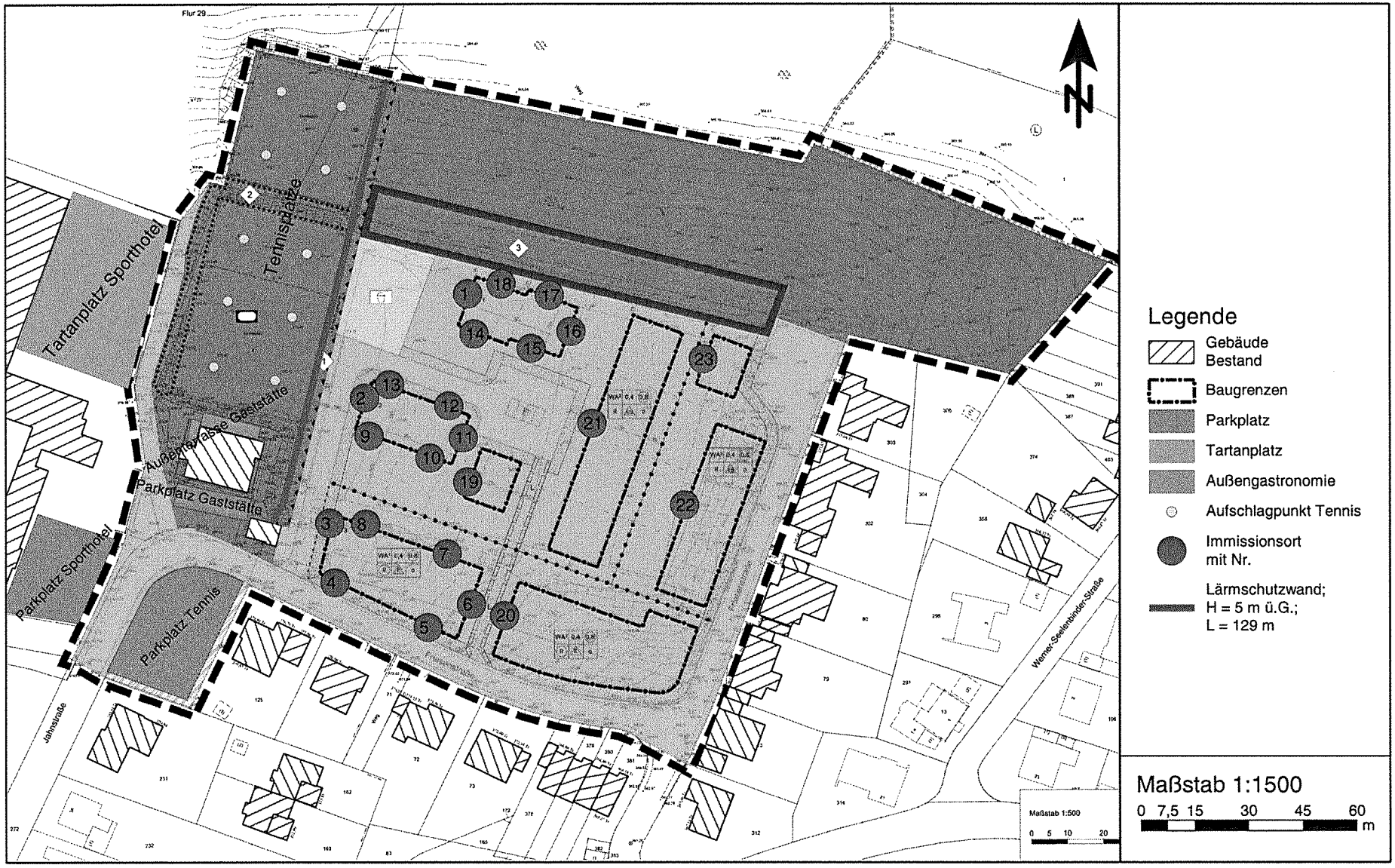
PEUTZ



FD 6098-1 • 18.03.2016 • Anlage 1.3

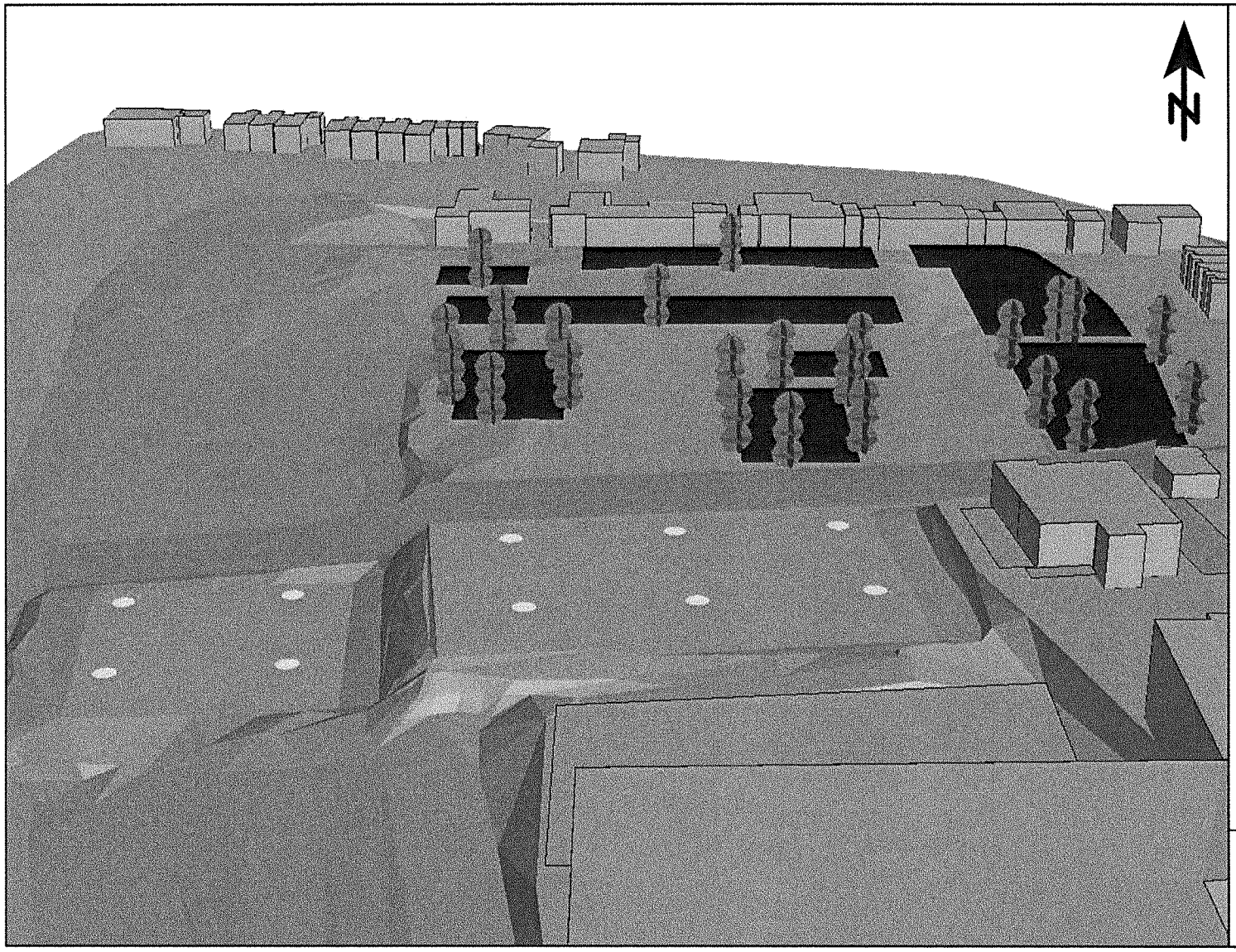
Lageplan des digitalen Simulationsmodells "Sportlärm" mit Kennzeichnung der Immissionsorte entlang der Baugrenzen, mit Lärmschutzwand der Höhe H = 5 m ü.G. und Länge L = 129 m

PEUTZ



Dreidimensionale Darstellung des digitalen Simulationsmodells "Sportlärm"
mit Lärmschutzwand der Höhe H = 5 m ü.G. und Länge L = 129 m

PEUTZ



Legende

- Gebäude Bestand
- Baugrenzen
- Parkplatz
- Tartanplatz
- Außengastronomie
- Aufschlagpunkt Tennis
- Immissionsort mit Nr.
- Lärmschutzwand, H = 5 m ü.G.; L = 129 m

Maßstab 1:1500

0 7,5 15 30 45 60 m

Ergebnisse der Einzelpunktberechnung
ohne Lärmschutzmaßnahmen
(mit Suchstrahlorientierung 180° vor den Baugrenzen)

PEUTZ

Immissionsort				Immissionsrichtwert		Beurteilungspegel		Überschreitung		kurzzeitig zul. Geräuschspitzen		Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
				i.R		Lr i.R	Lr	Lr i.R	Lr	i.R					
Obj.-Nr.	Name	Stock-werk	Gebiets-nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	T i.R	Nacht	Tag	Nacht	T i.R	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	Baugrenzen	EG	WA	50	40	54,7	28,8	4,7	-	80	60	62,1	51,5	-	-
		1.OG		50	40	55,8	30,3	5,8	-	80	60	62,9	52,1	-	-
		2.OG		50	40	56,8	31,6	6,8	-	80	60	63,7	53,6	-	-
2	Baugrenzen	EG	WA	50	40	58,1	32,3	8,1	-	80	60	69,1	57,1	-	-
		1.OG		50	40	59,6	34,9	9,6	-	80	60	72,4	58,9	-	-
		2.OG		50	40	60,1	37,1	10,1	-	80	60	72,3	61,6	-	1,6
3	Baugrenzen	EG	WA	50	40	52,0	40,8	2,0	0,8	80	60	67,2	59,0	-	-
		1.OG		50	40	53,8	43,9	3,8	3,9	80	60	69,9	63,7	-	3,7
		2.OG		50	40	55,1	45,1	5,1	5,1	80	60	69,8	63,6	-	3,6
4	Baugrenzen	EG	WA	50	40	41,2	38,0	-	-	80	60	59,5	59,5	-	-
		1.OG		50	40	43,3	40,2	-	0,2	80	60	63,5	63,5	-	3,5
		2.OG		50	40	44,6	41,6	-	1,6	80	60	64,1	64,1	-	4,1
5	Baugrenzen	EG	WA	50	40	40,5	31,5	-	-	80	60	54,4	51,9	-	-
		1.OG		50	40	41,3	32,4	-	-	80	60	55,4	52,5	-	-
		2.OG		50	40	42,3	33,9	-	-	80	60	56,1	54,9	-	-
6	Baugrenzen	EG	WA	50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-
		1.OG		50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-
		2.OG		50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-
7	Baugrenzen	EG	WA	50	40	50,3	-	0,3	-	80	60	60,7	-	-	-
		1.OG		50	40	51,1	-	1,1	-	80	60	61,7	-	-	-
		2.OG		50	40	51,9	-	1,9	-	80	60	62,7	-	-	-
8	Baugrenzen	EG	WA	50	40	51,6	-	1,6	-	80	60	64,8	-	-	-
		1.OG		50	40	52,9	-	2,9	-	80	60	67,4	-	-	-
		2.OG		50	40	54,2	-	4,2	-	80	60	68,1	-	-	-
9	Baugrenzen	EG	WA	50	40	46,6	34,4	-	-	80	60	69,2	56,6	-	-
		1.OG		50	40	48,3	36,9	-	-	80	60	72,6	58,6	-	-
		2.OG		50	40	49,4	39,3	-	-	80	60	72,5	61,3	-	1,3
10	Baugrenzen	EG	WA	50	40	44,8	34,9	-	-	80	60	63,4	54,1	-	-
		1.OG		50	40	45,6	36,0	-	-	80	60	64,8	55,3	-	-
		2.OG		50	40	46,7	38,0	-	-	80	60	66,1	57,9	-	-
11	Baugrenzen	EG	WA	50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-
		1.OG		50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-
		2.OG		50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-

i.R innerhalb der Ruhezeit (hier: 20-22 Uhr)
a.R außerhalb der Ruhezeit

Ergebnisse der Einzelpunktberechnung
ohne Lärmschutzmaßnahmen
(mit Suchstrahlorientierung 180° vor den Baugrenzen)

PEUTZ

Immissionsort				Immissionsrichtwert		Beurteilungspegel		Überschreitung		kurzzeitig zul. Geräuschspitzen		Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
				i.R		Lr i.R	Lr	Lr i.R	Lr			i.R			
Obj.-Nr.	Name	Stock-werk	Gebiets-nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	T i.R	Nacht	Tag	Nacht	T i.R	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
12	Baugrenzen	EG	WA	50	40	51,3	-	1,3	-	80	60	57,6	-	-	-
		1.OG		50	40	52,3	-	2,3	-	80	60	58,2	-	-	-
		2.OG		50	40	53,3	-	3,3	-	80	60	58,8	-	-	-
13	Baugrenzen	EG	WA	50	40	54,2	-	4,2	-	80	60	59,6	-	-	-
		1.OG		50	40	55,7	-	5,7	-	80	60	60,4	-	-	-
		2.OG		50	40	56,4	-	6,4	-	80	60	61,1	-	-	-
14	Baugrenzen	EG	WA	50	40	52,5	29,7	2,5	-	80	60	62,6	52,2	-	-
		1.OG		50	40	53,4	31,0	3,4	-	80	60	63,5	52,9	-	-
		2.OG		50	40	54,3	32,4	4,3	-	80	60	64,4	54,5	-	-
15	Baugrenzen	EG	WA	50	40	50,8	29,5	0,8	-	80	60	60,9	49,4	-	-
		1.OG		50	40	51,5	30,6	1,5	-	80	60	61,6	50,0	-	-
		2.OG		50	40	52,1	31,8	2,1	-	80	60	62,3	51,4	-	-
16	Baugrenzen	EG	WA	50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-
		1.OG		50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-
		2.OG		50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-
17	Baugrenzen	EG	WA	50	40	45,6	-	-	-	80	60	45,5	-	-	-
		1.OG		50	40	46,5	-	-	-	80	60	46,6	-	-	-
		2.OG		50	40	47,2	-	-	-	80	60	47,4	-	-	-
18	Baugrenzen	EG	WA	50	40	47,2	-	-	-	80	60	47,2	-	-	-
		1.OG		50	40	48,4	-	-	-	80	60	48,9	-	-	-
		2.OG		50	40	49,3	-	-	-	80	60	49,9	-	-	-
19	Baugrenzen	EG	WA	50	40	52,1	34,4	2,1	-	80	60	61,3	51,1	-	-
		1.OG		50	40	52,8	35,2	2,8	-	80	60	62,4	52,0	-	-
		2.OG		50	40	53,6	36,9	3,6	-	80	60	63,4	54,0	-	-
20	Baugrenzen	EG	WA	50	40	45,6	28,2	-	-	80	60	55,5	49,9	-	-
		1.OG		50	40	48,7	32,5	-	-	80	60	57,9	51,4	-	-
		2.OG		50	40	49,2	33,8	-	-	80	60	58,6	52,7	-	-
21	Baugrenzen	EG	WA	50	40	50,2	30,4	0,2	-	80	60	59,4	48,7	-	-
		1.OG		50	40	50,7	30,9	0,7	-	80	60	60,0	49,2	-	-
		2.OG		50	40	51,3	32,0	1,3	-	80	60	60,6	50,4	-	-
22	Baugrenzen	EG	WA	50	40	48,0	29,5	-	-	80	60	55,0	46,5	-	-
		1.OG		50	40	48,4	29,9	-	-	80	60	55,4	46,5	-	-
		2.OG		50	40	48,8	30,7	-	-	80	60	55,9	47,2	-	-

i.R innerhalb der Ruhezeit (hier: 20-22 Uhr)
a.R außerhalb der Ruhezeit

Ergebnisse der Einzelpunktberechnung
ohne Lärmschutzmaßnahmen
(mit Suchstrahlorientierung 180° vor den Baugrenzen)

PEUTZ

Immissionsort				Immissionsrichtwert		Beurteilungspegel		Überschreitung		kurzzeitig zul. Geräuschspitzen		Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
				i.R		Lr i.R	Lr	Lr i.R	Lr			i.R			
Obj.-Nr.	Name	Stock-werk	Gebiets-nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	T i.R	Nacht	Tag	Nacht	T i.R	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
23	Baugrenzen	EG	WA	50	40	48,6	27,8	-	-	80	60	56,7	46,0	-	-
		1.OG		50	40	49,1	28,3	-	-	80	60	57,1	46,3	-	-
		2.OG		50	40	49,6	29,0	-	-	80	60	57,5	46,9	-	-

i.R innerhalb der Ruhezeit (hier: 20-22 Uhr)
a.R außerhalb der Ruhezeit

SoundPLAN 7.4

Ergebnisse der Einzelpunktberechnung
mit Lärmschutzwand der Höhe H = 5 m und Länge L = 129 m
(mit Suchstrahlorientierung 180° vor den Baugrenzen)

PEUTZ

Immissionsort				Immissionsrichtwert		Beurteilungspegel		Überschreitung		kurzzeitig zul.		Maximalpegel		Überschreitung	
				i.R		Lr i.R	Lr	Lr i.R	Lr	Geräuschspitzen		i.R		Maximalpegel	
Obj.-Nr.	Name	Stock-werk	Gebiets-nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	T i.R	Nacht	Tag	Nacht	T i.R	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	Baugrenzen	EG	WA	50	40	48,2	26,5	-	-	80	60	57,7	46,3	-	-
		1.OG		50	40	51,2	28,6	1,2	-	80	60	59,8	47,9	-	-
		2.OG		50	40	53,0	30,2	3,0	-	80	60	61,0	49,5	-	-
2	Baugrenzen	EG	WA	50	40	48,6	27,6	-	-	80	60	61,5	49,9	-	-
		1.OG		50	40	53,6	31,6	3,6	-	80	60	65,8	53,1	-	-
		2.OG		50	40	56,9	34,7	6,9	-	80	60	67,9	56,4	-	-
3	Baugrenzen	EG	WA	50	40	46,1	36,7	-	-	80	60	59,2	56,7	-	-
		1.OG		50	40	49,9	39,8	-	-	80	60	63,6	60,0	-	-
		2.OG		50	40	52,8	42,2	2,8	2,2	80	60	65,7	61,5	-	1,5
4	Baugrenzen	EG	WA	50	40	41,2	38,0	-	-	80	60	59,5	59,5	-	-
		1.OG		50	40	43,3	40,2	-	0,2	80	60	63,5	63,5	-	3,5
		2.OG		50	40	44,6	41,6	-	1,6	80	60	64,1	64,1	-	4,1
5	Baugrenzen	EG	WA	50	40	38,0	31,5	-	-	80	60	51,9	51,9	-	-
		1.OG		50	40	39,2	32,4	-	-	80	60	52,5	52,5	-	-
		2.OG		50	40	37,7	33,9	-	-	80	60	54,9	54,9	-	-
6	Baugrenzen	EG	WA	50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-
		1.OG		50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-
		2.OG		50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-
7	Baugrenzen	EG	WA	50	40	45,5	-	-	-	80	60	55,4	-	-	-
		1.OG		50	40	47,9	-	-	-	80	60	57,3	-	-	-
		2.OG		50	40	49,2	-	-	-	80	60	58,8	-	-	-
8	Baugrenzen	EG	WA	50	40	45,4	-	-	-	80	60	57,9	-	-	-
		1.OG		50	40	48,9	-	-	-	80	60	61,3	-	-	-
		2.OG		50	40	51,2	-	1,2	-	80	60	63,7	-	-	-
9	Baugrenzen	EG	WA	50	40	40,3	30,7	-	-	80	60	61,7	51,0	-	-
		1.OG		50	40	45,1	33,8	-	-	80	60	65,6	52,6	-	-
		2.OG		50	40	47,7	36,5	-	-	80	60	67,8	55,3	-	-
10	Baugrenzen	EG	WA	50	40	40,4	32,2	-	-	80	60	57,4	50,2	-	-
		1.OG		50	40	43,5	33,7	-	-	80	60	59,8	51,0	-	-
		2.OG		50	40	45,0	35,4	-	-	80	60	61,6	52,9	-	-
11	Baugrenzen	EG	WA	50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-
		1.OG		50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-
		2.OG		50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-

i.R innerhalb der Ruhezeit (hier: 20-22 Uhr)
a.R außerhalb der Ruhezeit

Ergebnisse der Einzelpunktberechnung
mit Lärmschutzwand der Höhe H = 5 m und Länge L = 129 m
(mit Suchstrahlorientierung 180° vor den Baugrenzen)

PEUTZ

Immissionsort				Immissionsrichtwert		Beurteilungspegel		Überschreitung		kurzzeitig zul. Geräuschspitzen		Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
				i.R		Lr i.R	Lr	Lr i.R	Lr	i.R					
Obj.-Nr.	Name	Stock-werk	Gebiets-nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	T i.R	Nacht	Tag	Nacht	T i.R	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
12	Baugrenzen	EG	WA	50	40	44,6	-	-	-	80	60	51,8	-	-	-
		1.OG		50	40	47,4	-	-	-	80	60	55,4	-	-	-
		2.OG		50	40	49,2	-	-	-	80	60	57,2	-	-	-
13	Baugrenzen	EG	WA	50	40	45,6	-	-	-	80	60	52,1	-	-	-
		1.OG		50	40	49,5	-	-	-	80	60	57,1	-	-	-
		2.OG		50	40	52,1	-	2,1	-	80	60	59,4	-	-	-
14	Baugrenzen	EG	WA	50	40	46,7	27,8	-	-	80	60	58,2	46,5	-	-
		1.OG		50	40	49,7	29,4	-	-	80	60	60,1	47,8	-	-
		2.OG		50	40	51,3	30,9	1,3	-	80	60	61,4	49,4	-	-
15	Baugrenzen	EG	WA	50	40	46,0	28,0	-	-	80	60	57,2	45,9	-	-
		1.OG		50	40	48,4	29,2	-	-	80	60	58,7	46,1	-	-
		2.OG		50	40	49,7	30,5	-	-	80	60	59,7	47,3	-	-
16	Baugrenzen	EG	WA	50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-
		1.OG		50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-
		2.OG		50	40	-	-	-	-	80	60	-	-	-	-
17	Baugrenzen	EG	WA	50	40	39,7	-	-	-	80	60	39,8	-	-	-
		1.OG		50	40	41,4	-	-	-	80	60	41,7	-	-	-
		2.OG		50	40	42,6	-	-	-	80	60	42,9	-	-	-
18	Baugrenzen	EG	WA	50	40	41,2	-	-	-	80	60	41,1	-	-	-
		1.OG		50	40	43,3	-	-	-	80	60	43,3	-	-	-
		2.OG		50	40	44,5	-	-	-	80	60	44,7	-	-	-
19	Baugrenzen	EG	WA	50	40	46,8	32,1	-	-	80	60	56,1	49,7	-	-
		1.OG		50	40	49,3	33,2	-	-	80	60	58,0	50,0	-	-
		2.OG		50	40	50,7	34,8	0,7	-	80	60	59,5	51,9	-	-
20	Baugrenzen	EG	WA	50	40	39,2	27,2	-	-	80	60	49,9	49,9	-	-
		1.OG		50	40	45,4	31,8	-	-	80	60	53,8	51,4	-	-
		2.OG		50	40	46,8	33,0	-	-	80	60	55,1	52,7	-	-
21	Baugrenzen	EG	WA	50	40	45,8	28,7	-	-	80	60	56,0	46,4	-	-
		1.OG		50	40	47,5	29,3	-	-	80	60	57,2	45,8	-	-
		2.OG		50	40	48,6	30,5	-	-	80	60	58,0	47,1	-	-
22	Baugrenzen	EG	WA	50	40	44,4	27,5	-	-	80	60	52,6	46,5	-	-
		1.OG		50	40	45,7	28,3	-	-	80	60	53,4	46,5	-	-
		2.OG		50	40	46,5	29,1	-	-	80	60	53,8	47,2	-	-

i.R innerhalb der Ruhezeit (hier: 20-22 Uhr)
a.R außerhalb der Ruhezeit

Ergebnisse der Einzelpunktberechnung
mit Lärmschutzwand der Höhe H = 5 m und Länge L = 129 m
(mit Suchstrahlorientierung 180° vor den Baugrenzen)

PEUTZ

Immissionsort				Immissionsrichtwert		Beurteilungspegel		Überschreitung		kurzzeitig zul. Geräuschspitzen		Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
				i.R		Lr i.R	Lr	Lr i.R	Lr	i.R					
Obj.-Nr.	Name	Stock-werk	Gebiets-nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	T i.R	Nacht	Tag	Nacht	T i.R	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
23	Baugrenzen	EG	WA	50	40	44,9	26,3	-	-	80	60	54,4	43,0	-	-
		1.OG		50	40	46,3	26,8	-	-	80	60	55,2	43,0	-	-
		2.OG		50	40	47,2	27,6	-	-	80	60	55,8	43,6	-	-

i.R innerhalb der Ruhezeit (hier: 20-22 Uhr)
a.R außerhalb der Ruhezeit

SoundPLAN 7.4

Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen
Vergleich der Variantenberechnungen ohne und mit Lärmschutzmaßnahmen
(mit Suchstrahlorientierung 180° vor den Baugrenzen)

PEUTZ

Immissionsort				Immissions-richtwert		IRW mit Altanlagenbonus		Beurteilungspegel Lr				Pegeldifferenz Lr mit LSwand- Lr ohne LS	
								ohne Lärmschutz		mit LSwand H = 5 m, L = 129 m			
Obj.-Nr.	Stock-werk	Name	Gebiets-nutzung	Tag idR	Nacht	Tag idR	Nacht	Tag idR	Nacht	Tag idR	Nacht	Tag idR	Nacht
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]				[dB(A)]	
1	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	54,7	28,8	48,2	26,5	-6,4	-2,4
	1.OG		WA	50	40	55	45	**55,8**	30,3	51,2	28,6	-4,6	-1,6
	2.OG		WA	50	40	55	45	**56,8**	31,6	53,0	30,2	-3,8	-1,3
2	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	**58,1**	32,3	48,6	27,6	-9,5	-4,7
	1.OG		WA	50	40	55	45	**59,6**	34,9	53,6	31,6	-6,0	-3,2
	2.OG		WA	50	40	55	45	**60,1**	37,1	**56,9**	34,7	-3,3	-2,5
3	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	52,0	40,8	46,1	36,7	-5,9	-4,1
	1.OG		WA	50	40	55	45	53,8	43,9	49,9	39,8	-3,9	-4,1
	2.OG		WA	50	40	55	45	**55,1**	**45,1**	52,8	42,2	-2,3	-2,9
4	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	41,2	38,0	41,2	38,0	0,0	0,0
	1.OG		WA	50	40	55	45	43,3	40,2	43,3	40,2	0,0	0,0
	2.OG		WA	50	40	55	45	44,6	41,6	44,6	41,6	0,0	0,0
5	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	40,5	31,5	38,0	31,5	-2,4	0,0
	1.OG		WA	50	40	55	45	41,3	32,4	39,2	32,4	-2,2	0,0
	2.OG		WA	50	40	55	45	42,3	33,9	37,7	33,9	-4,6	0,0
6	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	-	-	-	-	0,0	0,0
	1.OG		WA	50	40	55	45	-	-	-	-	0,0	0,0
	2.OG		WA	50	40	55	45	-	-	-	-	0,0	0,0
7	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	50,3	-	45,5	-	-4,7	0,0
	1.OG		WA	50	40	55	45	51,1	-	47,9	-	-3,2	0,0
	2.OG		WA	50	40	55	45	51,9	-	49,2	-	-2,6	0,0
8	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	51,6	-	45,4	-	-6,2	0,0
	1.OG		WA	50	40	55	45	52,9	-	48,9	-	-4,0	0,0
	2.OG		WA	50	40	55	45	54,2	-	51,2	-	-3,0	0,0
9	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	46,6	34,4	40,3	30,7	-6,3	-3,7
	1.OG		WA	50	40	55	45	48,3	36,9	45,1	33,8	-3,2	-3,1
	2.OG		WA	50	40	55	45	49,4	39,3	47,7	36,5	-1,7	-2,8
10	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	44,8	34,9	40,4	32,2	-4,4	-2,7
	1.OG		WA	50	40	55	45	45,6	36,0	43,5	33,7	-2,1	-2,4
	2.OG		WA	50	40	55	45	46,7	38,0	45,0	35,4	-1,7	-2,6
11	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	-	-	-	-	0,0	0,0
	1.OG		WA	50	40	55	45	-	-	-	-	0,0	0,0

Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen
Vergleich der Variantenberechnungen ohne und mit Lärmschutzmaßnahmen
(mit Suchstrahlorientierung 180° vor den Baugrenzen)

PEUTZ

Immissionsort				Immissions-richtwert		IRW mit Altanlagenbonus		Beurteilungspegel Lr				Pegeldifferenz Lr mit LSwand- Lr ohne LS	
								ohne Lärmschutz		mit LSwand H = 5 m, L = 129 m			
Obj.-Nr.	Stock-werk	Name	Gebiets-nutzung	Tag idR	Nacht	Tag idR	Nacht	Tag idR	Nacht	Tag idR	Nacht	Tag idR	Nacht
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]				[dB(A)]	
11	2.OG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	-	-	-	-	0,0	0,0
12	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	51,3	-	44,6	-	-6,7	0,0
	1.OG		WA	50	40	55	45	52,3	-	47,4	-	-4,9	0,0
	2.OG		WA	50	40	55	45	53,3	-	49,2	-	-4,2	0,0
13	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	54,2	-	45,6	-	-8,6	0,0
	1.OG		WA	50	40	55	45	**55,7**	-	49,5	-	-6,2	0,0
	2.OG		WA	50	40	55	45	**56,4**	-	52,1	-	-4,3	0,0
14	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	52,5	29,7	46,7	27,8	-5,8	-1,9
	1.OG		WA	50	40	55	45	53,4	31,0	49,7	29,4	-3,7	-1,6
	2.OG		WA	50	40	55	45	54,3	32,4	51,3	30,9	-3,0	-1,5
15	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	50,8	29,5	46,0	28,0	-4,7	-1,5
	1.OG		WA	50	40	55	45	51,5	30,6	48,4	29,2	-3,1	-1,4
	2.OG		WA	50	40	55	45	52,1	31,8	49,7	30,5	-2,4	-1,4
16	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	-	-	-	-	0,0	0,0
	1.OG		WA	50	40	55	45	-	-	-	-	0,0	0,0
	2.OG		WA	50	40	55	45	-	-	-	-	0,0	0,0
17	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	45,6	-	39,7	-	-5,9	0,0
	1.OG		WA	50	40	55	45	46,5	-	41,4	-	-5,1	0,0
	2.OG		WA	50	40	55	45	47,2	-	42,6	-	-4,6	0,0
18	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	47,2	-	41,2	-	-6,0	0,0
	1.OG		WA	50	40	55	45	48,4	-	43,3	-	-5,1	0,0
	2.OG		WA	50	40	55	45	49,3	-	44,5	-	-4,8	0,0
19	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	52,1	34,4	46,8	32,1	-5,3	-2,3
	1.OG		WA	50	40	55	45	52,8	35,2	49,3	33,2	-3,6	-2,0
	2.OG		WA	50	40	55	45	53,6	36,9	50,7	34,8	-2,9	-2,1
20	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	45,6	28,2	39,2	27,2	-6,4	-1,0
	1.OG		WA	50	40	55	45	48,7	32,5	45,4	31,8	-3,3	-0,7
	2.OG		WA	50	40	55	45	49,2	33,8	46,8	33,0	-2,3	-0,8
21	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	50,2	30,4	45,8	28,7	-4,4	-1,7
	1.OG		WA	50	40	55	45	50,7	30,9	47,5	29,3	-3,2	-1,6
	2.OG		WA	50	40	55	45	51,3	32,0	48,6	30,5	-2,6	-1,6
22	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	48,0	29,5	44,4	27,5	-3,6	-1,9

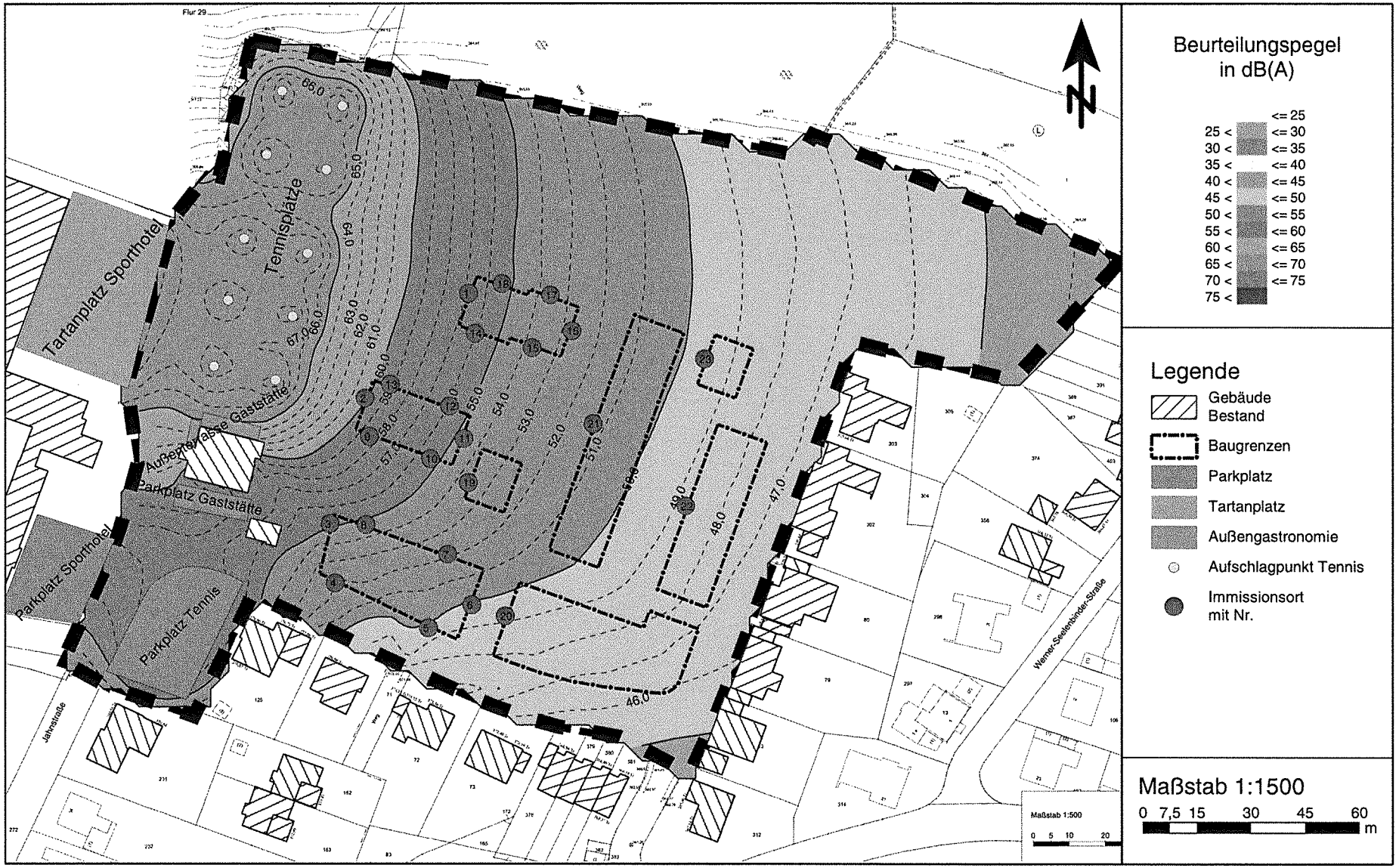
Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen
Vergleich der Variantenberechnungen ohne und mit Lärmschutzmaßnahmen
(mit Suchstrahlorientierung 180° vor den Baugrenzen)

PEUTZ

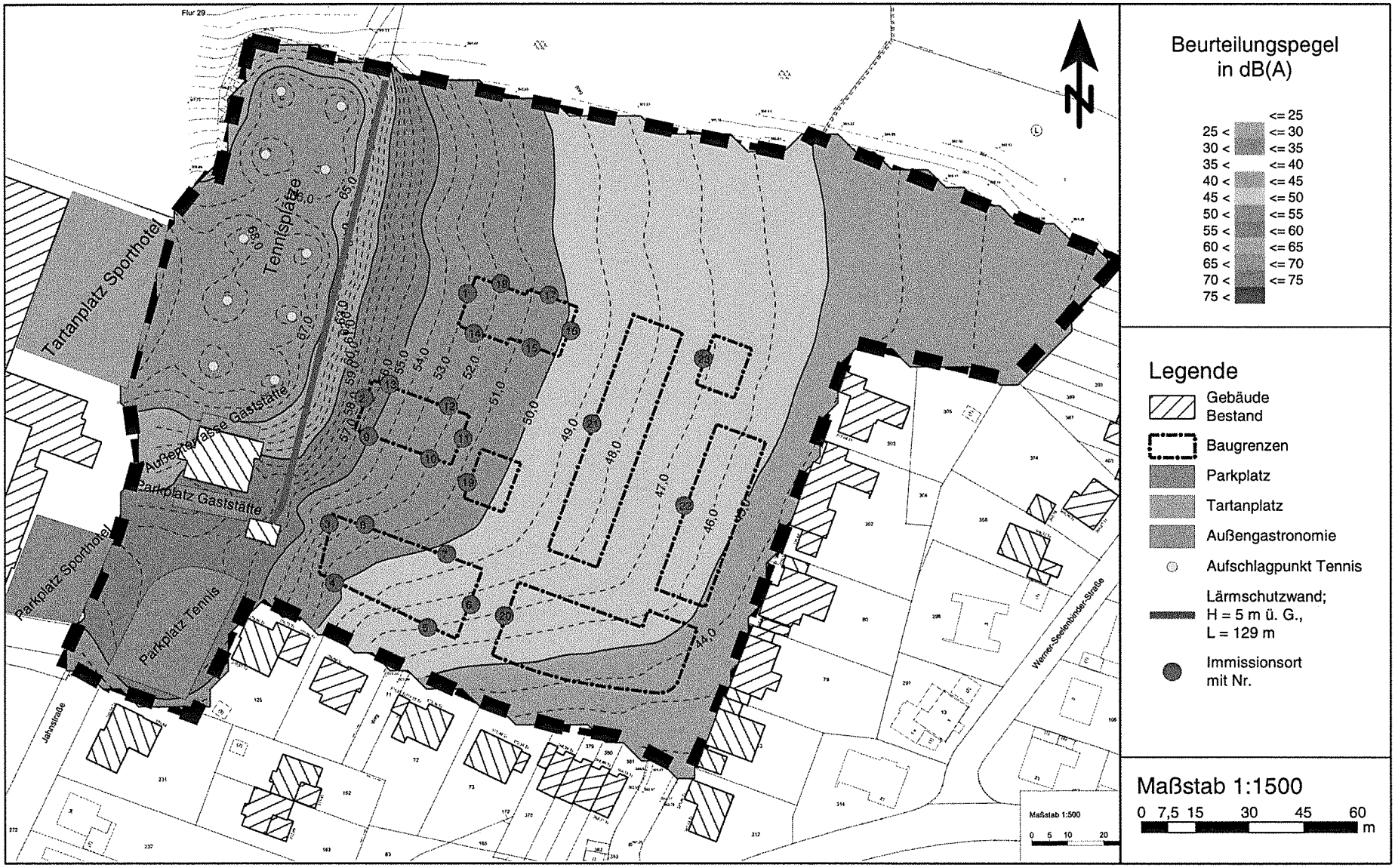
Immissionsort				Immissions-richtwert		IRW mit Altanlagenbonus		Beurteilungspegel Lr				Pegeldifferenz	
								ohne Lärmschutz		mit LSwand H = 5 m, L = 129 m		Lr mit LSwand- Lr ohne LS	
Obj.-Nr.	Stock-werk	Name	Gebiets-nutzung	Tag idR	Nacht	Tag idR	Nacht	Tag idR	Nacht	Tag idR	Nacht	Tag idR	Nacht
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]				[dB(A)]	
22	1.OG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	48,4	29,9	45,7	28,3	-2,7	-1,6
	2.OG		WA	50	40	55	45	48,8	30,7	46,5	29,1	-2,3	-1,5
23	EG	Baugrenzen	WA	50	40	55	45	48,6	27,8	44,9	26,3	-3,7	-1,5
	1.OG		WA	50	40	55	45	49,1	28,3	46,3	26,8	-2,8	-1,4
	2.OG		WA	50	40	55	45	49,6	29,0	47,2	27,6	-2,4	-1,3

Ergebnis der Isophonenberechnungen werktags innerhalb der Ruhezeiten (20-22 Uhr)
Rechenhöhe H = 7,5 m über Gelände (2.OG), IRW = 50 dB(A) für WA-Gebiet
ohne Lärmschutzmaßnahmen

PEUTZ



FD 6098-1 • 18.03.2016 • Anlage 5.1

Ergebnis der Isophonenberechnungen werktags innerhalb der Ruhezeiten (20-22 Uhr)
Rechenhöhe H = 7,5 m über Gelände (2.OG), IRW = 50 dB(A) für WA-Gebiet
mit Lärmschutzwand der Höhe H = 5 m ü.G. und Länge L = 129 m

PEUTZ