



AKUSTIKBÜRO DAHMS GmbH
Beratende Ingenieure

Großbeerenstraße 231
14480 Potsdam

Tel 0331 · 983940-00
Fax 0331 · 983940-20

info@akustikbuero.de
www.akustikbuero.de

Amtsgericht Potsdam
HRB 28020 P
USt-ID: DE 300 599 293

Geschäftsführung:
Lars Kopischke
Jörg Kepper
Andreas Elwing

Schalltechnischer Bericht

Machbarkeitsstudie für den Bebauungsplan Nr. 48 "Freizeitanlage Nieder Neuendorf" in Hennigsdorf

Auftraggeber: Stadtverwaltung Hennigsdorf
Rathausplatz 1
16761 Hennigsdorf

Grundlage: Angebot vom 17.11.2021 und
Auftrag 2.1.21_009 vom 25.11.2021

Berichtsnummer: 21-228-01-IP

Datum: 03.04.2023



Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) für Emissionen und Immissionen von Schall, Schwingungen und Erschütterungen, VMPA Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109, Bau- und Raumakustik, Elektroakustik, Umwelt- und Arbeitsschutz, Industrie-Maschinenakustik, Schall- und Schwingungsmessungen, Prognosen, Gutachten, Mess- und Prüfberichte

Dipl. Ing. Korneliusz Kraus

Projektingenieur

Dipl. Ing. Jörg Kepper

Fachlich Verantwortlicher der
Messstelle nach § 29b BImSchG
für Geräusche und
Erschütterungen



Dieses Dokument ist nur rechtsverbindlich gültig, wenn es digital signiert wurde.
Der Bericht darf nur in seiner Gesamtheit weitergegeben werden.

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung	3
2 Beurteilungsgrundlagen	3
2.1 Schallschutz im Städtebau (DIN 18005)	4
2.2 Freizeitlärmrichtlinie Brandenburg	5
2.3 TA Lärm	5
2.4 Unterlagen zum Vorhaben	8
3 Untersuchungsraum	8
3.1 Standort und Umgebung	8
3.2 Planungsziel und -konzept	9
4 Geräuschkontingentierung	10
4.1 Kontingentierung nach DIN 45691	10
4.2 Teilflächen	12
4.3 Vorbelastung	14
4.4 Immissionsorte	14
4.5 Planwerte	15
4.6 Emissionskontingente	16
4.7 Immissionskontingente	17
5 Textliche Festsetzungen für den Bebauungsplan	18
6 Freizeitanlage (Beispiel)	18
6.1 Schallemissionen	18
6.2 Schallimmissionen	21
6.3 Bewertung der Ergebnisse	22
7 Sicherheit der Prognose	22
8 Zusammenfassung	23
9 Literaturverzeichnis	24
10 Anhang	25
10.1 Immissionsbeiträge der Kontingentierungsflächen	25
10.2 Rasterlärmkarte Kontingentierung	25
10.3 Rasterlärmkarte Beispielanlage	25
10.4 Eingangsdaten der Berechnung	25
10.5 Ergebnisse – mittlere Ausbreitung	25

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Hennigsdorf ist bestrebt die sportlichen Aktivitäten und die aktive Freizeitgestaltung der Bevölkerung, insbesondere von Kindern und Jugendlichen, im Stadtgebiet zu fördern. Entsprechend dem politischen Willen soll in Nieder Neuendorf eine Freizeitanlage für Jugendliche errichtet werden. Ziel der Planung ist die Schaffung von Planungsrecht zur Errichtung einer Freizeitanlage sowie die Prüfung und ggf. Festsetzung von Erholungsgrundstücken im Geltungsbereich des aufzustellenden Bebauungsplans Nr. 48.

Aus immissionsschutzrechtlicher Sicht wird in einer Stellungnahme vom Landesamt für Umwelt Brandenburg (LfU) vom 07.11.2022 empfohlen, die Auswirkungen der Geräuschemissionen der Freizeitanlagen in die Beurteilung einzubeziehen, da nicht auszuschließen ist, dass durch Nutzungen wie z.B. Skateranlagen Geräuschemissionen hervorgerufen werden, die gegenüber der vorhandenen angrenzenden Wohnbebauung und den geplanten Erholungsgärten schädliche Umwelteinwirkungen bewirken.

Um solche Beeinträchtigungen des schutzwürdigen nachbarschaftlichen Umfeldes durch die geplante Freizeitanlage zu vermeiden bzw. diesen vorzubeugen, werden in diesem Gutachten folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Festlegung der Immissionsorte und Unterteilung der Flächen des Bebauungsplans,
- Orientierende **Geräuschkontingentierung** nach DIN 45691 unter Berücksichtigung der Vorbelastung,
- Betrachtung ob eine beispielhafte Freizeitanlage nach den Wünschen der Kinder- und Jugendlichen auf den Flächen möglich ist.

2 Beurteilungsgrundlagen

In einem ersten Schritt sollen die Regelwerke vorgestellt werden, deren Anforderungen verbindlich einzuhalten sind, bzw. deren Anforderungen vereinbart werden können.

Betreiber von genehmigungsbedürftigen Anlagen – aber auch von nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen – sind nach § 22 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) [1] verpflichtet, ihre Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass u. a.

- schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind,
- nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne dieses Gesetzes (§ 3 Abs. 1 BImSchG) sind Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen. Immissionen im Sinne dieses Gesetzes sind auf Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter einwirkende Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen und ähnliche Umwelteinwirkungen.

Für die Stadtplanung maßgeblich und somit zur Beurteilung der Geräuschkontingentierung heranzuziehen ist die DIN 18005-1 [2] „Schallschutz im Städtebau“. Für die immissionsschutzrechtliche Beurteilung einer konkreten Freizeitanlage ist die Freizeitlärm-Richtlinie [3] des Landes Brandenburg maßgeblich.

2.1 Schallschutz im Städtebau (DIN 18005)

Die DIN 18005-1 [2] „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“ vom Juli 2002 ist eines der wesentlichsten Regelwerke, die den schalltechnischen Untersuchungsrahmen für die Stadtplanung festlegt. Beiblatt 1 der DIN 18005 [4], vom Mai 1987, enthält „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, die mit den Richtwerten der „Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz“ (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) [5] bezüglich der Beurteilung von Geräuschen ausgehend von Gewerbebetrieben übereinstimmen. Daraus können folgende Forderungen in Tabelle 1 abgeleitet werden, damit die mit der Eigenart des betreffenden Gebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schallschutz erfüllt wird. Die höheren Werte in der Tabelle im Beurteilungszeitraum Nacht gelten für Verkehrslärm, der im Allgemeinen eine geringere Belästigung bewirkt. Die niedrigeren Werte nachts gelten für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm.

Bisher wurde das Beiblatt 1 der DIN 18005 noch nicht bezüglich des Urbanen Gebietes ergänzt, was zwischenzeitlich in der BauNVO und der TA Lärm geschehen ist. Es darf angenommen werden, dass dies kurz- bzw. mittelfristig erfolgt, so dass (analog zur TA Lärm) für ein Urbanes Gebiet Orientierungswerte von 63 dB(A) für den Tag und 45 dB(A) für den Beurteilungszeitraum Nacht auszuweisen sind.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach Beiblatt 1 der DIN 18 005

Nutzungsgebiete		Orientierungswerte	
		Tag	Nacht
Gewerbegebiete	(GE)	65	50 bzw. 55
Kerngebiete	(MK)		
Mischgebiete	(MI)	60	45 bzw. 50
Dorfgebiete	(MD)		
besondere Wohngebiete	(WB)	60	40 bzw. 45
Allgemeine Wohngebiete	(WA)	55	40 bzw. 45
Kleinsiedlungsgebiete	(WS)		
reine Wohngebiete	(WR)	50	35 bzw. 40
Wochenend-, Ferienhausgebiete			
Sonstige Sondergebiete	(SO)	45 - 65	35 - 65

Die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblatt 1 der DIN 18 005 unterliegen dem Abwägungsgebot! Sie besitzen z.B. im Vergleich zu den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), die bei der Beurteilung von Neubau oder Änderungen von Verkehrswegen eine Bemessungsgrundlage darstellen, lediglich eine geringere Verbindlichkeit. Im Beiblatt 1 der DIN 18 005 wird dies wie folgt erläutert:

„Die ... Orientierungswerte sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.“

Der Belang des Schallschutzes ist in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.“

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, schon bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen werden.

Nach der aktuellen Rechtsprechung des BGH und des BVerwG ist bei Beurteilungspegeln von $L_r \geq 70$ dB(A) am Tag und $L_r \geq 60$ dB(A) in der Nacht nicht mehr von „**gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen**“ auszugehen und somit eine wesentliche Genehmigungsvoraussetzung nicht gegeben. Diese Grenze ist in einem Gutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU) von Dez. 1999 [6] festgelegt worden. Darin wird festgehalten, dass die Überschreitung dieser Grenzen als gesundheitsschädlich zu gelten hat. In der Folge ist dies Grundlage von Gerichtsurteilen geworden.

2.2 Freizeitlärmrichtlinie Brandenburg

Freizeitanlagen sind Einrichtungen, die dazu bestimmt sind, von Personen zur Gestaltung ihrer Freizeit genutzt zu werden. Dazu zählen unter anderem Grundstücke, auf denen in Zelten oder im Freien Diskothekenveranstaltungen, Livemusik-Darbietungen, Populärmusik- und andere Musik-, Kunst- und Kulturdarbietungen, Platzkonzerte, regelmäßige Feuerwerke, Volksfeste oder anderes stattfinden.

Die Beurteilungspegel im nachbarschaftlichen Umfeld bei diesen im Freien stattfindenden Veranstaltungen sind gemäß Freizeitlärm-Richtlinie des Landes Brandenburg [3] zu berechnen und mit den hierfür zulässigen Immissionsrichtwerten zu vergleichen. Freizeitanlagen werden dabei wie nicht genehmigungsbedürftige gewerbliche Anlagen im Sinne der Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [5] betrachtet. Ihre Beurteilung und Messung erfolgt nach den entsprechenden Vorgaben der TA Lärm (siehe dazu Kapitel 2.3).

Es wird grundlegend unterschieden zwischen der üblicherweise zulässigen Geräuschbelastung, die als „**Regelbetrieb**“ bezeichnet wird, von der Geräuschbelastung bei so genannten „**Seltenen Ereignissen**“. Für beide Fälle werden unterschiedliche Immissionsrichtwerte in der TA Lärm vorgegeben. Seltene Ereignisse dürfen an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten innerhalb eines Kalenderjahres – und in diesem Rahmen auch nicht mehr als an zwei aufeinander folgenden Wochenenden – auftreten. Abweichend zur TA Lärm ist die Anzahl der Tage (24-Stunden-Zeitraum von 6 Uhr bis 6 Uhr des Folgetages), an denen die Richtwerte für „seltene Ereignisse“ herangezogen werden können, auf maximal zehn - bei Veranstaltungen mit landesweiter, nationaler oder internationaler Bedeutung um bis zu weitere acht Tage pro Kalenderjahr auf maximal 18 - begrenzt.

Weitergehende Abweichungen von den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm können nur im Einzelfall entschieden werden und entziehen sich damit einer generellen Regelung.

2.3 TA Lärm

Die gesetzlichen Grundlagen zur Beurteilung, ob belästigende bzw. schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche aus genehmigungs- bzw. nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen erfolgen, ergeben sich aus der „Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz“, auch Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA

Lärm) [5]. Diese Vorschrift formuliert **Immissionsrichtwerte**, die kennzeichnen, ob im Einzelfall eine von einer gewerblichen Anlage ausgehende Lärmimmission zu laut ist oder nicht. Außerhalb von Gebäuden werden die Immissionsrichtwerte den Gebietstypen der Baunutzungsverordnung (BauNVO) zugeordnet.

Der maßgebliche Immissionsort ist dabei der zu ermittelnde Ort im Einwirkungsbereich der Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist. Es gelten 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109 [7] die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 1.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel nach TA Lärm in dB(A)

Nutzungsgebiete			Beurteilungspegel		
			Tag	Nacht	Ruhezeit
Industriegebiete	(GI)	(§9 BauNVO)	70	70	nein
Gewerbegebiete	(GE)	(§8 BauNVO)	65	50	nein
Urbanes Gebiet	(MU)	(§6a BauNVO)	63	45	nein
Kerngebiete	(MK)	(§7 BauNVO)	60	45	nein
Mischgebiete	(MI)	(§6 BauNVO)			
Dorfgebiete	(MD)	(§5 BauNVO)			
Allgemeine Wohngebiete	(WA)	(§4 BauNVO)	55	40	ja
Kleinsiedlungsgebiete	(WS)	(§2 BauNVO)			
reine Wohngebiete	(WR)	(§3 BauNVO)	50	35	ja
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	(SO)	(§11 BauNVO)	45	35	ja

Verglichen werden die Immissionsrichtwerte mit dem **Beurteilungspegel**, der entweder aus einer Messung oder aus einer Immissionsprognose gewonnen wird. Der Beurteilungspegel an einem Immissionsort (bspw. vor einem Fenster eines Nachbarn des emittierenden Betriebes) stellt ein **Maß der Belästigung** durch den Lärm, der von der betrachteten Anlage ausgeht dar. Es handelt sich nicht um eine Lautstärke, die durch diesen Pegel ausgedrückt wird. Daher gehen in den Beurteilungspegel auch nicht nur die Mittelungspegel der einzelnen Geräusche, sondern auch **Zuschläge** für impulshaltigen Lärm (K_I), Einzeltöne (K_T) und ggf. Geräusche während der Ruhezeiten (K_R) ein.

Der Beurteilungspegel berechnet sich getrennt für den Tag und für die Nacht. Die Dauer des **Beurteilungszeitraumes** Tag beträgt 16 Stunden (von 6 bis 22 Uhr). Der Beurteilungszeitraum Nacht erstreckt sich lediglich über die lauteste Nachtstunde, also bspw. die einzelne Stunde zwischen 22 und 23 Uhr oder zwischen 5 und 6 Uhr.

Die **Ruhezeit** ist Bestandteil des Tages. Innerhalb dieser „Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit“ (an Werktagen morgens 6 - 7 Uhr und abends 20 - 22 Uhr; an Sonn- und Feiertagen zusätzlich von 7 - 9 und 13 - 15 Uhr) werden Schallimmissionen mit einem Zuschlag von 6 dB bewertet, wenn der Immissionsort in einem Allgemeinen Wohngebiet oder einem strenger bewerteten Nutzungsgebiet liegt.

Die Definition des Beurteilungspegels der TA Lärm ist durch folgende Gleichung gegeben, in der die oben geschilderten Sachverhalte rechnerisch erfasst sind:

Gleichung 1: Beurteilungspegel nach TA Lärm

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

mit: $T_r = \sum T_j = 16 \text{ h tags bzw. } 1 \text{ h nachts (lauteste Nachtstunde)}$

T_j Teilzeit j

N Zahl der gewählten Teilzeiten

$L_{Aeq,i}$ Mittelungspegel während der Teilzeit T_j

C_{met} meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Entwurf Ausgabe September 1997, Gleichung 6

$K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach den Nummern A.2.5.2 (Prognose) oder A.3.3.5 (Messung) in der Teilzeit T_j

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit nach den Nummern A.2.5.3 (Prognose) oder A.3.3.6 (Messung) in der Teilzeit T_j

$K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit T_j

Ebenfalls zu berücksichtigen ist die **Vorbelastung** durch benachbarte Gewerbe- und Industriebetriebe. Daher muss bei der Bildung des Beurteilungspegels Kenntnis über die Lärmbelastung gewonnen werden, die auch ohne die vom untersuchten Betrieb ausgehende Immission vorliegt. Liegt die Lärmbelastung der untersuchten Anlage, die sogenannte Zusatzbelastung, mehr als 6 dB(A) unter dem allgemeinen Immissionsrichtwert, so kann auf die Berücksichtigung der Vorbelastung verzichtet werden.

Darüber hinaus gilt es die lautesten Geräusche, d.h. die **Spitzen- oder Maximalpegel** innerhalb der Beurteilungszeiträume Tag und Nacht, zu beachten, die durch den gemessenen oder berechneten Maximalpegel L_{AFmax} angegeben werden. Diese sind unabhängig von ihrer Art, Dauer und Häufigkeit zu beurteilen. Tritt ein geräuschintensives Ereignis mindestens einmal innerhalb eines Beurteilungszeitraumes auf, muss es bei den weiteren schalltechnischen Betrachtungen beachtet werden. Der Spitzenpegel darf nicht mehr als +30 dB(A) über dem zulässigen Richtwert für den Beurteilungszeitraum Tag und nicht mehr als +20 dB(A) über dem zulässigen Richtwert für den Beurteilungszeitraum Nacht liegen.

Neben den Immissionsrichtwerten für den Regelbetrieb einer Anlage, gibt es noch Richtwerte für die sogenannten **seltene Ereignisse** wie z.B. alljährlich erforderliche, geräuschintensive Wartungsarbeiten an Industrieanlagen oder Sonderveranstaltungen wie ein „Tag der offenen Tür“. Für diese Ereignisse gelten die in Tabelle 3 dargestellten Immissionsrichtwerte. Die einzelnen kurzzeitigen Geräuschspitzen gelten für außerhalb von Gewerbegebieten.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse nach TA Lärm Nummer 6.3 in dB(A)

Beurteilungspegel		Spitzenpegel	
Tag	Nacht	Tag	Nacht
70	55	90	65

2.4 Unterlagen zum Vorhaben

- Begründung zum Vorentwurf Bebauungsplan Nr. 48 „Freizeitanlage südlich der Bahnhofstraße in Nieder Neuendorf“ (Stand: 08/2022)
- Planzeichnung zum Vorentwurf Bebauungsplan Nr. 48 „Freizeitanlage südlich der Bahnhofstraße in Nieder Neuendorf“ (Stand: 08/2022)
- Skizze mit einem Beispiel einer Freizeitanlage im Bebauungsplan Nr. 48 vom 05.07.2022
- Stellungnahme des Trägers öffentlicher Belange zum Immissionsschutz (LfU Brandenburg) vom 07.11.2022
- Protokoll zur Bürgerversammlung am 19.10.2022
- Ergebnis der Kinder- und Jugendbeteiligung vom 27.06.2022
- Bebauungsplan Nr. 43 „Sportanlage an der Bahnhofstraße in Nieder Neuendorf“ vom 12.07.2004
- Schalltechnisches Gutachten zum Schulsportplatz im Ortsteil Nieder Neuendorf von Akustik Office vom 27.02.2004
- Bebauungsplan Nr. 33 "Gebiet zwischen Bahnhofstraße, Dorfstraße, Triftweg und der ehemaligen Trasse der Osthavelländischen Eisenbahn" vom 26.01.2022
- Flächennutzungsplan der Stadt Hennigsdorf (Stand: 11/1999)

3 Untersuchungsraum

Im Folgenden wird das Plangebiet und dessen Umgebung vorgestellt.

3.1 Standort und Umgebung

Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 48 betrifft das Flurstück 388 der Flur 10 der Gemarkung Hennigsdorf. Die Stadt Hennigsdorf befindet sich im Norden von Brandenburg im Landkreis Oberhavel und grenzt an die nordwestliche Stadtgrenze von Berlin. Das Plangebiet liegt im Stadtteil Nieder Neuendorf und hat eine Größe von circa 7.800 m². Es wird im Norden durch die Bahnhofstraße, im Osten durch die ehemalige Trasse der Osthavelländischen Eisenbahn, im Süden durch eine Wegeparzelle und im Westen durch landwirtschaftliche Flächen und die Grenze zum Landschaftsschutzgebiet „Nauen-Brieselang-Krämer“ begrenzt.

Die folgende Abbildung 1 zeigt das Plangebiet und dessen Umgebung. Auf der gegenüberliegenden Straßenseite des Plangebietes befindet sich ein Sportplatz mit Laufbahn, der zur Biber-Grundschule Hennigsdorf gehört und durch den Bebauungsplan Nr. 43 „Sportanlage an der Bahnhofstraße in Nieder Neuendorf“ geregelt wurde. Zwischen Plangebiet und Sportplatz verläuft die Bahnhofstraße, die mit dem Plangebiet endet und weiter als landwirtschaftlicher Wirtschaftsweg verläuft. Am Abzweig zum Sportplatz befinden sich sieben PKW-Stellplätze. Östlich und Nordöstlich des Plangebiets befinden sich Wohnsiedlungen mit Einfamilienhäusern, die nach dem Flächennutzungsplan der Stadt Hennigsdorf ein Allgemeines Wohngebiet darstellen. Das östlich gelegene Wohngebiet ist sogar durch den Bebauungsplan Nr. 33 "Gebiet zwischen Bahnhofstraße, Dorfstraße, Triftweg und der ehemaligen Trasse der Osthavelländischen Eisenbahn" als Allgemeines Wohngebiet, zumindest der nahe gelegene Teil, planungsrechtlich festgelegt. In Richtung Süden und Westen erstrecken sich landwirtschaftlich genutzte Flächen und ein Naherholungsgebiet.



Abbildung 1: Plangebiet und dessen Umgebung (eingenordet) [Quelle:Brandenburgviewer]

3.2 Planungsziel und -konzept

Die Stadt Hennigsdorf ist bestrebt die sportlichen Aktivitäten und die aktive Freizeitgestaltung der Bevölkerung, insbesondere von Kindern und Jugendlichen, im Stadtgebiet zu fördern. Entsprechend dem politischen Willen soll in Nieder Neuendorf eine Freizeitanlage für Jugendliche errichtet werden. Ziel der Planung ist die Schaffung von Planungsrecht zur Errichtung einer Freizeitanlage sowie die Prüfung und ggf. Festsetzung von Erholungsgrundstücken im Geltungsbereich des aufzustellenden Bebauungsplans Nr. 48.

Im vorliegenden Vorentwurf des Bebauungsplans Nr. 48, wie in Abbildung 2 zu sehen, wurde das Plangebiet als Öffentliche Grünfläche definiert, wobei es in ein Gebiet mit der Zweckbestimmung „Erholungsgärten“ und ein mit der Zweckbestimmung „Jugendfreizeitanlage“ unterteilt wurde. Die Erholungsgärten nehmen ca. ein Viertel des Plangebietes im Osten ein, entsprechen dabei einer Kleingartenanlage mit Gärten von maximal 350 m² Größe. Der Rest steht für die Jugendfreizeitanlage zur Verfügung. Auf dieser Fläche ist ein Gebäude (Schutzhütte) zum vorübergehenden Aufenthalt mit einer Grundfläche von höchstens 50 m² zulässig. Zwischen den beiden Nutzungen soll als räumliche Zäsur und zur Aufwertung des Landschaftsbildes ein Grünstreifen aus Sträuchern und Bäumen gepflanzt werden.

Zur Gestaltung der Grünfläche mit Freizeitangeboten ist im Mai und Juni 2022 ein Jugendbeteiligungsprozess durchgeführt worden. Am häufigsten wurden in diesem Beteiligungsprozess folgende Anlagen benannt: Skater Park, Trampolin, Klettern (Kletterwand (Bouldern)/Klettergerüst/Reckstangen), Tischtennisplatten, Volleyballfeld, Mountain-Bike-Park (Hügel/Fahrrad/Rollerbahn) und Schaukeln. Die abschließende Gestaltung der Fläche wird erst in der nachgeordneten Ausführungsplanung geregelt.

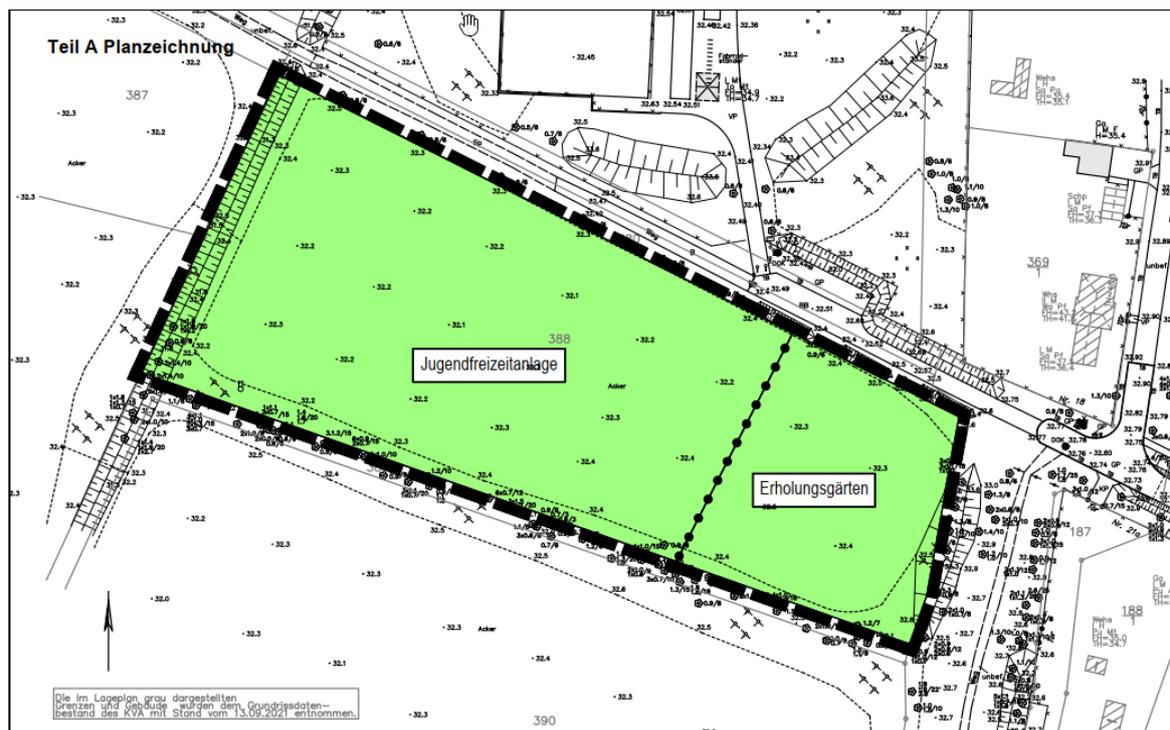


Abbildung 2: Planzeichnung des Vorentwurfs zum Bebauungsplan Nr. 48

4 Geräuschkontingentierung

Im Folgenden soll eine orientierende Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 unter Berücksichtigung der Vorbelastung durchgeführt werden, um zu prüfen ob die Errichtung einer Freizeitanlage an diesem Standort ohne unzulässige Lärmeinwirkungen an den Immissionsorten generell möglich ist.

4.1 Kontingentierung nach DIN 45691

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind auf die Summe der Schallimmissionen von allen gewerblichen Anlagen anzuwenden, die auf einen Immissionsort einwirken. So ist es bei entsprechender Konstellation von Vorbelastung und Zusatzbelastung durch einen neu zu genehmigenden Betrieb möglich, dass dieser nicht mehr genehmigt werden kann, wenn der Immissionsrichtwert von den vorhandenen Anlagen schon erreicht oder überschritten wird. Um dem vorzubeugen, werden im Rahmen der Kontingentierung Emissionskontingente $L_{EK,i}$ berechnet, die im Bebauungsplan festgesetzt werden können und so gewährleisten, dass die Immissionsrichtwerte in der Umgebung keine Überschreitungen erfahren. Die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ können einheitlich für das gesamte Gebiet oder nach Teilflächen differenziert angegeben werden. Letzteres bedeutet zwar einen erhöhten Aufwand, erlaubt aber die Berücksichtigung von Besonderheiten im Untersuchungsgebiet, z. B. wenn die schützenswerte Wohnbebauung nur an wenige Seiten des Gewerbegebietes angrenzt.

Die alleinige Festsetzung von Immissionsrichtwerten in einem Bebauungsplan nach § 9 Abschnitt 1 Nr. 24 Baugesetzbuch ist aufgrund eines Beschlusses des Bundesverwaltungsgerichtes (VGH 20 N 87.00770) nicht zulässig, da diese keine „baulichen und sonstigen Vorkehrungen“ darstellen. Emissionskontingente bzw. flächenbezogene Schalleistungspegel können aber zur Gliederung von Baugebieten nach § 1 Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 Baunutzungsverordnung (BauNVO) festgesetzt werden, denn zu den besonderen Eigenschaften von

Betrieben und Anlagen, nach denen ein Baugebiet gemäß § 1 Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 gegliedert werden kann, gehört auch ihr Immissionsverhalten. Vorauszusetzen ist hierbei, dass tatsächlich eine Gliederung erfolgt, also mindestens zwei Teilflächen vorhanden sind.

Die Berechnung der Emissionskontingente erfolgt nach DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ [8]. Die Schallemission einer Fläche, eines Objektes oder eines Betriebes wird durch eine der beiden folgenden Kenngrößen angegeben:

- A-bewerteter Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A)
- Emissionskontingent $L_{EK,i}$ oder
Flächenbezogener Schalleistungspegel L''_{WA} in dB(A)

Der Schalleistungspegel (L_{WA}) repräsentiert die vom Objekt oder von der Fläche insgesamt abgestrahlte Schalleistung, während das Emissionskontingent $L_{EK,i}$ oder der Flächenbezogene Schalleistungspegel L''_{WA} den Pegel des auf einen Quadratmeter Grundfläche bezogenen Anteils der gesamten Schalleistung der Fläche angibt. Zwischen den Größen besteht folgender mathematischer Zusammenhang:

Gleichung 2: Zusammenhang zwischen Schalleistungspegel und Emissionskontingent

$$L_{WA} = L_{EK} + 10 \lg \left(\frac{S}{S_0} \right)$$

mit S = Fläche des Objekts / des Betriebs / der Teilfläche in m^2
 S_0 = Bezugsfläche von $1 m^2$

Bei beiden Kenngrößen (L_{WA} und L_{EK}) handelt es sich um so genannte immissionswirksame Schalleistungspegel, die nur den Anteil enthalten, der vom Objekt in die Umgebung abgestrahlt wird. Befinden sich um das Objekt Ausbreitungshindernisse (wie z.B. Wände, Wälle oder Einhausungen), die eine Pegelminderung bewirken, so darf die tatsächliche Schallemission um diesen Betrag höher liegen. Die insgesamt zulässige Schallemission kann aber auch unter dem immissionswirksamen Wert liegen, wenn etwa Reflexionen an Gebäuden wesentlichen Einfluss auf die Immissionsbelastung besitzen.

Der zulässige Schalleistungspegel ist gemäß der obigen Gleichung abhängig von ...

- ... der Fläche des Objekts bzw. der Betriebsgröße und
- ... dem Emissionskontingent $L_{EK,i}$ bzw.
dem Flächenbezogenen Schalleistungspegel L''_{WA} .

Es werden keine Ausbreitungshindernisse wie z.B. Gebäude in das Modell implementiert. Dieses Vorgehen, dass die freie Schallausbreitung voraussetzt, hat sich bei der Lärmkontingentierung als allgemein üblich durchgesetzt und ist seit Dezember 2006 in der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ [8] dokumentiert. Das Verfahren bedingt Ergebnisse, die auf der sicheren Seite liegen und trägt evtl. Umstrukturierungen auf dem Untersuchungsgebiet Rechnung, da so Werksgebäude bei weiteren Planungen nicht als Schallschutzbauten angesehen werden müssen und bei deren Abriss eine Verschlechterung der Geräuschsituation in der Nachbarschaft eintreten könnte.

Siedelt sich ein Unternehmen auf einer kontingentierten Fläche an, so muss es den Nachweis erbringen, dass es die Emissionskontingente einhält. Dies geschieht in der Regel über den Nachweis des Immissionskontingents an den entsprechenden maßgeblichen Immissionsorten. Das von einer Anlage auf einer bestimmten Fläche einzuhaltende Schallimmissionskontingent $L_{IK,i}$ an einem Immissionsort für eine Teilfläche i wird nach folgender Formel berechnet:

Gleichung 3: Berechnung des Schallimmissionskontingents

$$L_{IK,i} = L_{EK} - 10 \lg \left(\frac{S_i}{4\pi \cdot s_i^2} \right)$$

mit

S_i = Flächengröße der Teilfläche in m²

s_i = horizontaler Abstand des Immissionsortes vom Schwerpunkt der Teilfläche in m

Die Bearbeitung der Kontingentierung erfordert die im Folgenden aufgeführten Arbeitsschritte:

- a) Die Definition von Teilflächen (TF) innerhalb des B-Plangebietes, bzw. innerhalb der Flächen aufgrund der Vorgaben des Auftraggebers (AG) bzw. der Grundstücksgrenzen und der Erschließungsstraßen etc.
- b) Ermittlung der Schallimmissionen der schon vorhandenen umliegenden Betriebe¹. Die Ermittlung der Vorbelastung kann entweder anhand schon vorhandener Immissionsnachweise, Immissionsprognosen oder anderer (amtlicher) Unterlagen erfolgen. Liegen keine diesbezüglichen, aktuellen Unterlagen vor, muss die Vorbelastung durch die einzelnen Betriebe (mit Bestandsschutz) zumindest überschlägig ermittelt oder abgeschätzt werden.
- c) Den definierten Flächen des B-Plans werden die verbleibenden/verfügbaren Emissionskontingente $L_{EK,i}$ zugeordnet. Anschließend erfolgt eine Optimierung unter akustischen Aspekten. Falls schon konkrete Nutzungen für einige Teilflächen vorgesehen sind, werden diese bei der Zuordnung der Emissionskontingente $L_{EK,i}$ entsprechend berücksichtigt.
- d) Durch Schallausbreitungsberechnungen wird die Einhaltung der Immissionsrichtwerte aufgrund der erarbeiteten Vorgaben überprüft und dokumentiert.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in tabellarischer Form. Zusätzlich wird für das B-Plangebiet eine grafische Übersicht erstellt, in dem die Teilflächen voneinander abgegrenzt sind, so dass ihnen die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ zugeordnet werden können. Die Angaben der Emissionskontingente $L_{EK,i}$ für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht können unmittelbar als textliche Festsetzung zur Sicherung des Lärm-Immissionsschutzes in den B-Plan übernommen werden. Für das nachbarschaftliche Umfeld des B-Planungsgebietes werden Immissionsrasterdarstellungen für die vom Plangebiet ausgehende Geräusch-Zusatzbelastung erstellt (so genannte Iso-dB-Linien-Darstellungen oder auch umgangssprachlich „Lärmkarten“).

4.2 Teilflächen

Für die Unterteilung des Plangebietes in einzelne Teilflächen für die Kontingentierung wurde zum einen die Lage der Immissionsorte und zum anderen das zur Verfügung gestellte Beispiel einer möglichen Gestaltung der Freizeitanlage (siehe Abbildung 3) berücksichtigt. Da sich die Immissionsorte alle in östlicher Richtung befinden und die Freizeitanlage am Ende des Siedlungsgebietes liegt, ist eine Gliederung der Flächen von Ost nach West sinnvoll, so dass die lautesten Freizeitnutzungen im Westen liegen und nach Osten

¹ Dies ist notwendig, da die Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) die Berücksichtigung der Vorbelastung fordert.

hin leisere Nutzungen vorgesehen werden. In Abbildung 3 ist eine solche gezielte Platzierung von lärmintensiven Nutzungen wie Skaterpark oder Beachvolleyball im Westen zu erkennen.

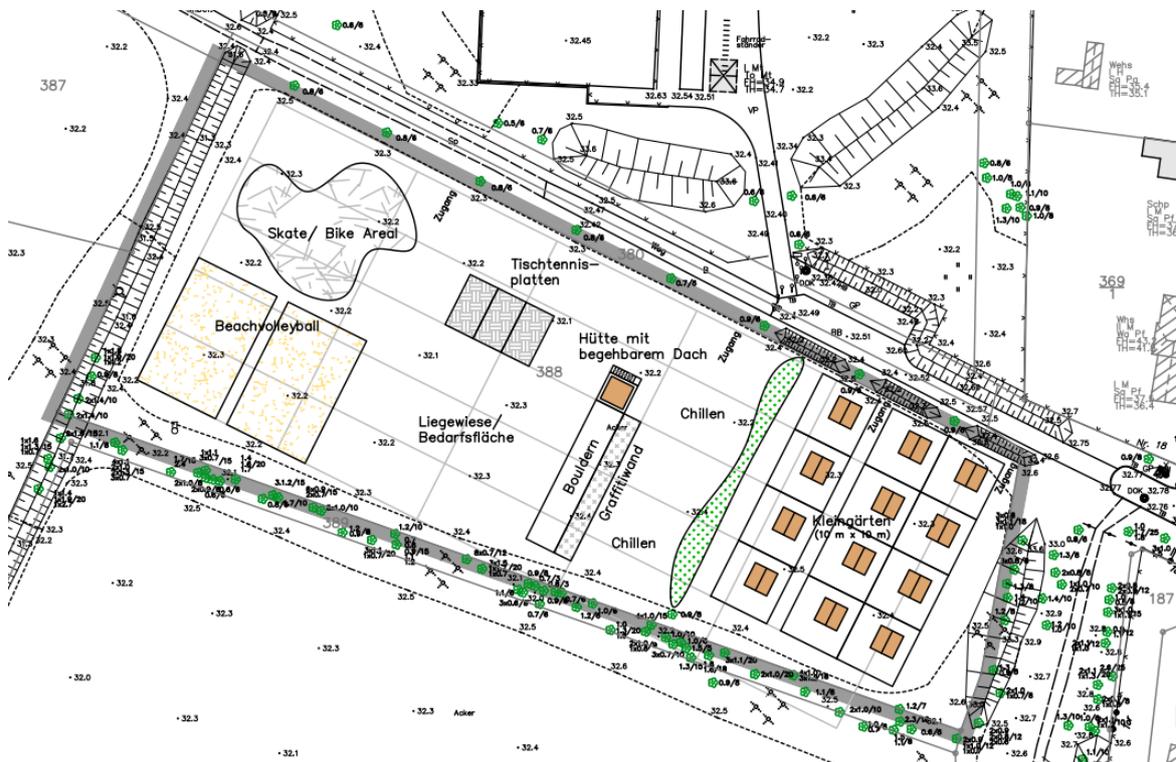


Abbildung 3: Beispiel einer möglichen Gestaltung der Freizeitanlage [Quelle: Plan und Praxis Ingenieurbüro für Stadt- und Regionalplanung]

In Abbildung 4 ist die gewählte Aufteilung der Flächen für die Kontingentierung zu sehen. Es wurden in Anlehnung an das Beispiel vier Teilflächen für unterschiedliche Nutzungen vorgesehen.

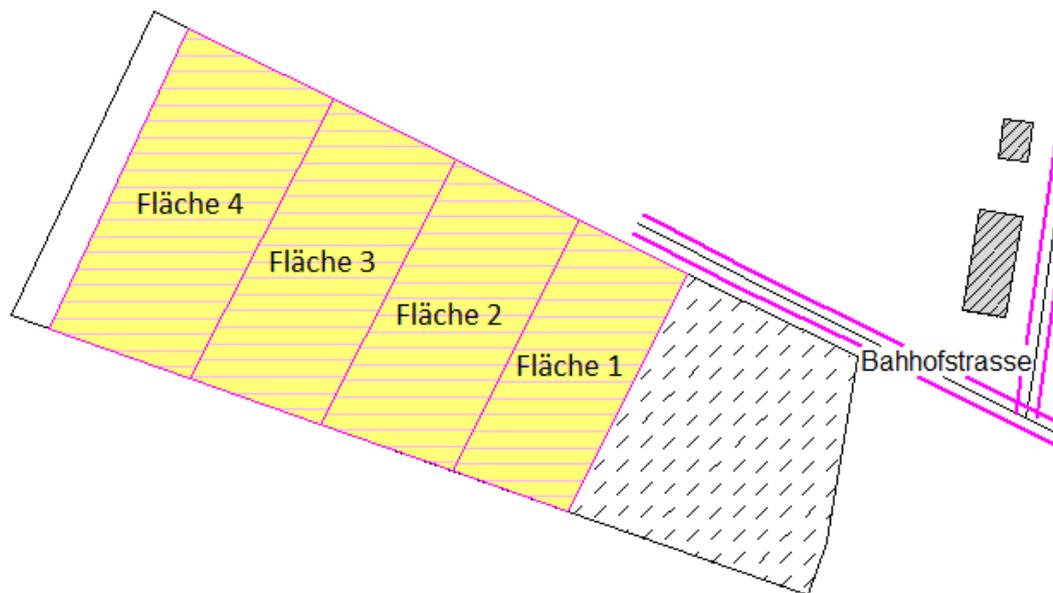


Abbildung 4: Teilflächen der Zweckbestimmung „Jugendfreizeitanlage“ des B-Plans für die Kontingentierung

4.3 Vorbelastung

Für die Berechnung der Emissionskontingente für den Bebauungsplan muss noch die Vorbelastung durch andere Betriebe in näherer Umgebung betrachtet werden. Im unmittelbaren Umfeld des Plangebietes befindet sich lediglich ein Sportplatz im Norden, der im Bebauungsplan Nr. 43 „Sportanlage an der Bahnhofstraße in Nieder Neuendorf“ vom 12.07.2004 planungsrechtlich geregelt ist und in Abbildung 1 zu sehen ist. Die Lärmimmissionen des Sportplatzes in der Umgebung können einem Schallgutachten entnommen werden (siehe Kapitel 2.4). Die Lärmart des Sportplatzes fällt je nach Nutzungsart unter die Kategorie Sportlärm, was durch die 18. BImSchV „Sportanlagenlärmschutzverordnung“ geregelt wird, oder in die Kategorie Freizeitlärm, was wiederum nach der „Freizeitlärm-Richtlinie“ des Landes Brandenburg beurteilt wird.

Für die Vorbelastung der geplanten Freizeitanlage wäre nur der Anteil des Freizeitlärms des Sportplatzes heranzuziehen. Da dieser aber nur schwer vom Sportlärm, in diesem Fall Schulsport, zu trennen ist und auch eine kombinierte Nutzung möglich ist, wurde die Beurteilung im Schallgutachten nach der damals strengeren Freizeitlärmrichtlinie vorgenommen und eine kombinierte Nutzung angenommen. Um die Anwohner ausreichend vor Sport- und Freizeitlärm zu schützen, wird für die folgenden Berechnungen die vollständige kombinierte Nutzung des Sportplatzes als Grundlage für die Vorbelastung angenommen. Somit werden die Lärmarten nicht getrennt und Werte auf der sicheren Seite generiert. Die genauen Werte der angenommenen Vorbelastung für die einzelnen Immissionsorte sind in Kapitel 4.5 aufgelistet.

4.4 Immissionsorte

Der maßgebliche Immissionsort nach TA Lärm wird definiert als der zu ermittelnde Ort im Einwirkungsbereich der Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist. Dabei sollen die geforderten Werte vor dem Fenster schutzbedürftiger Räume nach DIN 4109 [7] (z.B. Wohn-, Schlaf- und Gästezimmer aber auch Büroräume) eingehalten werden. Im Falle einer Kontingentierung nach DIN 45691 eines Bebauungsplanes liegen die Immissionsorte in der Umgebung, nicht aber im Bebauungsplan selbst, denn die Kontingentierung entfaltet nur eine Außenwirkung. Für die Beurteilung der Nutzungen der Immissionsorte ist in erster Linie die Bauleitplanung heranzuziehen. Wenn keine vorliegt, so ist die tatsächliche Nutzung des Gebietes zu bestimmen, die aus einem Flächennutzungsplan abgeleitet werden kann.

Die Wohnbebauungen befinden sich alle in östlichen Himmelsrichtungen und die nächst gelegenen besitzen alle die Schutzwürdigkeit eines Allgemeinen Wohngebietes, wie aus dem Ausschnitt des Flächennutzungsplans in Abbildung 5 zu erkennen ist. Außerdem sind Teile des östlich gelegenen Wohngebietes durch den Bebauungsplan Nr. 33 "Gebiet zwischen Bahnhofstraße, Dorfstraße, Triftweg und der ehemaligen Trasse der Osthavelländischen Eisenbahn" als Allgemeines Wohngebiet planungsrechtlich festgelegt.

Es wurden drei Immissionsorte in der Umgebung gewählt, an denen die höchsten Belastungen zu erwarten sind und die alle betroffenen Himmelsrichtungen abdecken - Nord-Ost (IO1), Ost (IO2) und Süd-Ost (IO3). An allen anderen Orten ist mit einer vergleichbaren, oder geringeren Lärmimmission zu rechnen. Die Immissionsbelastung wurde für das oberste Stockwerk der jeweiligen Wohnbebauung berechnet. Gleichzeitig wird mit dem Bebauungsplan auch ein schützenswertes Gebiet, eine Kleingartenanlage, innerhalb des Bebauungsplans erschaffen. Dieses ist eine Grünfläche, die wie ein Mischgebiet behandelt wird, jedoch ohne einen besonderen Schutzanspruch für die Nacht. Hierzu wird ein weiterer

Immissionsort (IO4) in 3 m Abstand zur westlichen Grundstücksgrenze in 1,5 m Höhe definiert, womit die Einhaltung innerhalb dieses Gebietes sichergestellt werden soll.

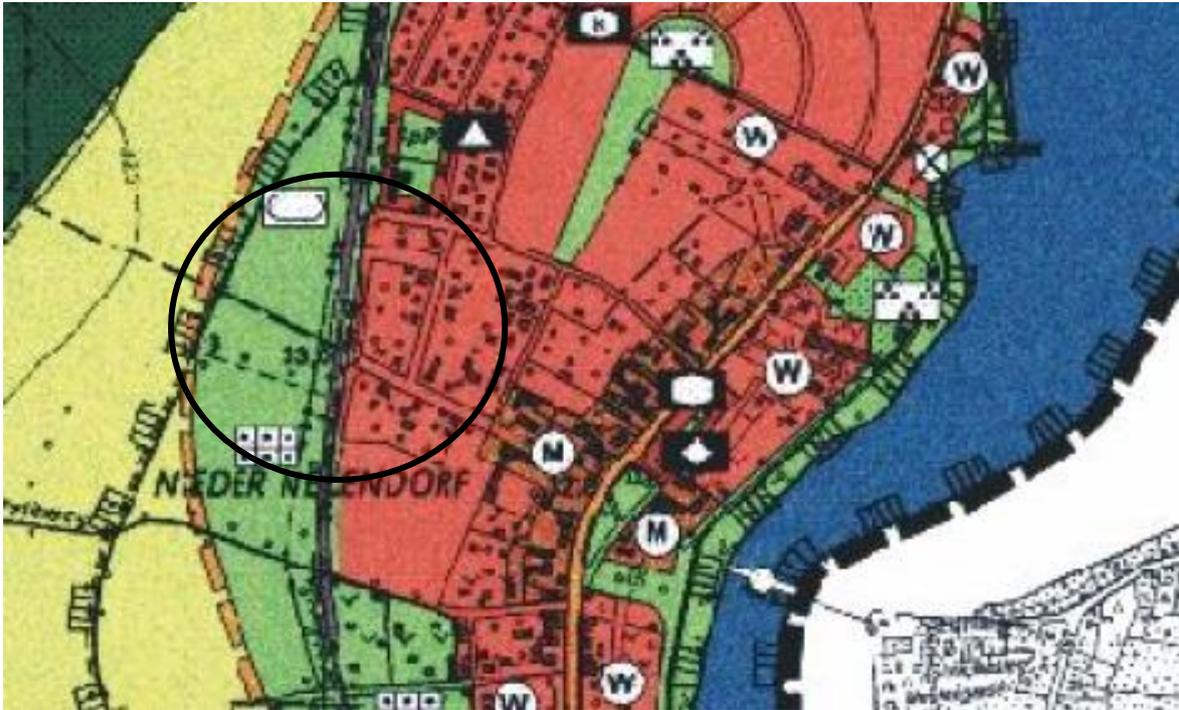


Abbildung 5: Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Hennigsdorf [Stand 11/1999]

Die genaue Lage der einzelnen Immissionspunkte kann dem digitalisierten Lageplan/Rasterlärnkarte im Anhang 10.2. entnommen werden. Sie sind in Tabelle 4 aufgelistet, zusammen mit den Orientierungswerten der DIN 18005 Beiblatt 1, die als Grundlage für die städtebauliche Planung dienen, die Gesamtimmisionswerte L_{GI} darstellen, die von allen Anlagen auf einen Immissionsort einwirken dürfen, und hier zur Bewertung herangezogen werden.

Tabelle 4: Immissionsorte und schalltechnische Orientierungswerte nach Beiblatt 1 der DIN 18 005

IO-Nr.	Adresse	Gebiet	Orientierungswerte	
			tags	nachts
IO1	Ehemaliger Bahnhof Nieder Neuendorf	WA	55	40
IO2	Bahnhofstr. 21	WA	55	40
IO3	Weideweg 18	WA	55	40
IO4	Kleingartenanlage im Plangebiet	MI	60	60

4.5 Planwerte

Für die Berechnung der Emissionskontingente müssen zunächst Planimmisionswerte L_{PI} für die Immissionsorte festgelegt werden, die nicht überschritten werden dürfen. Gibt es in der Umgebung keine Vorbelastung durch vorhandene oder durch Festsetzungen geplante Anlagen, so kann der Planwert dem Gesamtimmisionswert entsprechen. Gibt es jedoch Vorbelastungen, so ist der Planwert für einen Immissionsort aus der Differenz zwischen Gesamtimmisionswert und der berechneten Vorbelastung $L_{r, vor}$ zu berechnen. Somit wird eine Einhaltung der Gesamtimmisionswerte sichergestellt.

Die Vorbelastung des unter Kapitel 4.3 besprochenen Sportplatzes ist für die Immissionsorte IO1 und IO2 bekannt und muss für IO3 und IO4 abgeschätzt werden. Aufgrund der ähnlichen Entfernungen zwischen Sportplatz und IO2 bzw. IO3 wird für den IO3 der gleiche Wert wie für IO2 angenommen. Ähnlich wird mit IO1 und IO4 verfahren, so dass sich die in Tabelle 5 aufgelistete Vorbelastung an den Immissionsorten ergibt und die entsprechenden auf ganze Dezibel gerundeten berechneten Planwerte L_{PI} , die für die weiteren Berechnungen zugrunde gelegt werden.

Eine Betrachtung der Nachtzeit ist nicht sinnvoll, da sich der Freizeitlärm nicht reduzieren lässt für die Nachtzeit und so unweigerlich zu Überschreitungen der Gesamtimmissionswerte führen wird. Außerdem könnten einige Freizeitanlagen ohne spezielle Ausleuchtung nachts auch nicht betrieben werden ohne ein Sicherheitsrisiko darzustellen.

Tabelle 5: Gesamtimmissions-, Vorbelastungs- und Planwerte in dB(A) für die Tagzeit

IO	Gesamtimmissionswerte		Vorbelastung		Planwerte	
	$L_{GI, tags}$	$L_{GI, nachts}$	$L_{r, vor, tags}$	$L_{r, vor, nachts}$	$L_{PI, tags}$	$L_{PI, nachts}$
IO1	55	-	49,7	-	53,0	-
IO2	55	-	44,9	-	55,0	-
IO3	55	-	44,9	-	55,0	-
IO4	60	-	50,0	-	60,0	-

4.6 Emissionskontingente

Ausgehend von den festgelegten Planwerten wurden iterative Berechnungen mit der Software SoundPLANnoise 9.0 durchgeführt, und die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ ermittelt, die eine optimale Nutzung der Plangebietsfläche unter akustischen Aspekten erwarten lassen.

Grundsätzlich ist darauf aufmerksam zu machen, dass es sich in allen Fällen um Emissionskontingente $L_{EK,i}$ bzw. immissionswirksame (flächenbezogene) Schalleistungspegel handelt, zu deren Ermittlung bei den Ausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 lediglich das Abstandsmaß berücksichtigt wird und keine weiteren Parameter, die zur Pegelminderung beitragen könnten, wie Bodeneffekte oder bestehende Bebauung. Die tatsächlichen Schallemissionen eines Betriebes, der im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens untersucht wird, dürfen ggf. (wesentlich) höher liegen, wenn Ausbreitungshindernisse (bspw. vorgelagerte Gebäude oder Schallschutzwände) eine Pegelsenkung am Immissionsort bewirken. Des Weiteren ist zu beachten, dass für Flächen, für die eine gewerbliche Nutzung ausgeschlossen ist (bspw. öffentliche Verkehrsflächen, Grünflächen) keine Kontingente festgelegt werden.

In der Tabelle 6 sind die Teilflächen des Bebauungsplans Nr. 48 „Freizeitanlage südlich der Bahnhofstraße in Nieder Neuendorf“ mit den Emissionskontingenten für die Tagzeit (6-22 Uhr) samt Flächengröße aufgelistet.

Die Emissionskontingente sind wie erwartet von Ost nach West ansteigend, wobei eine Nutzung in der Nachtzeit aufgrund der schutzbedürftigen Bebauungen im Osten ausgeschlossen wird. Die Fläche 1 kann durch die unmittelbare Nähe zur geplanten Kleingartenanlage nur ein geringeres Emissionskontingent in Anspruch nehmen, was allerdings durch entsprechende Positionierung der Nutzungen kein Problem darstellt.

Tabelle 6: Emissionskontingente der Teilflächen für die Tagzeit

Teilfläche	Nutzungsart	Größe [m ²]	Emissionskontingente	
			L _{(EK),T} [dB(A)]	L _{(EK),N} [dB(A)]
Fläche 1	Grünfläche	1099	60	-
Fläche 2	Grünfläche	1319	65	-
Fläche 3	Grünfläche	1391	69	-
Fläche 4	Grünfläche	1664	70	-

Lediglich zur Verdeutlichung, was die in Tabelle 6 dargestellten Werte hinsichtlich einer gewerblichen Nutzung bedeuten, sind in der nachstehenden Tabelle 7 mögliche Gewerbearten nach ihren zu erwartenden flächenbezogenen Schalleistungspegeln gelistet. Die Angaben haben nur orientierenden Charakter, da hier keine gewerbliche Nutzung vorgesehen ist. Nach der DIN 18005-1 würde dabei die Fläche 1 einer Nutzung wie in einem Gewerbegebiet und die Flächen 2 bis 4 einem Industriegebiet entsprechen.

Tabelle 7: Emissionsdaten für Gewerbe- und Industriebetriebe nach Kötter

Flächenbezogener Schalleistungspegel L'' _{WA} in dB(A)	Gewerbearten
50 – 55	Büros und Gewerbe ohne Schallquellen im Außenbereich außer Mitarbeiterverkehr und eingeschränkter Lieferverkehr
55 – 60	Handwerksbetriebe (Klempnereien, Elektriker, etc.), Lebensmittelbetriebe, BekleidungsHersteller, Einzelhandel
60 – 65	Produzierendes Gewerbe mit Schallquellen wie Stanzen, Pressen, Sägen z.B. metallverarbeitendes Gewerbe, Sägewerke, Druckereien, Webereien, Baubetriebe, Großhandel
> 65	Logistikunternehmen, Speditionen, Kühlhäuser

4.7 Immissionskontingente

Basierend auf den Emissionskontingenten $L_{EK,i}$ und den Flächengrößen der Tabelle 6 wurden die Immissionskontingente an den einzelnen Immissionsorten errechnet. Sie dienen dem Nachweis der Einhaltung der Planwerte und damit der Gesamtimmisionswerte. Bei Realisierung von Bauvorhaben auf den einzelnen Teilflächen eines B-Plans sind dies die Werte, deren Einhaltung nachgewiesen werden muss.

In Tabelle 8 werden die Immissionskontingente an den Immissionsorten aufgelistet und mit den Planwerten verglichen. Es werden an allen Immissionsorten die Planwerte und damit die Gesamtimmisionswerte eingehalten. Es wird deutlich, dass außerhalb des Plangebietes der Immissionsort 1 (Ehemaliger Bahnhof) im Allgemeinen Wohngebiet der maßgebliche Immissionsort ist, da hier die Planwerte nahezu vollständig ausgeschöpft werden. Gleichzeitig ist zu erkennen, dass an den Immissionsorten in östlicher und südöstlicher Richtung die Planwerte deutlich unterschritten werden und somit noch einige Freiräume existieren. Im Plangebiet selbst verursacht das Kleingartengebiet eine zusätzliche Limitierung, hier vor allem der Fläche 1 in direkter Nachbarschaft.

Eine visuelle Einschätzung der Belastung durch die Kontingentierung in der Tagzeit ist in der Rasterlärnkarten im Anhang 10.2 zu sehen. Die Ergebnisse wurden für eine Immissionshöhe von 2 m über der Geländeoberkante berechnet.

Tabelle 8: Immissionskontingente $L_{(IK)}$ an den Immissionsorten für die Tagzeit

IO	Immissionskontingente		Planwerte		Unterschreitung	
	$L_{(IK), \text{tags}}$	$L_{(IK), \text{nachts}}$	$L_{PI, \text{tags}}$	$L_{PI, \text{nachts}}$	$L_{\text{diff}, \text{tags}}$	$L_{\text{diff}, \text{nachts}}$
IO1	52,7	-	53,0	-	0,3	-
IO2	50,5	-	55,0	-	4,5	-
IO3	50,2	-	55,0	-	4,8	-
IO4	60,1	-	60,0	-	-0,1	-

Die Einhaltung der Planwerte impliziert die Einhaltung der Gesamtimmissionswerte, die wiederum die hier anzuwendenden Orientierungswerte der DIN 18005 darstellen. Dies belegt, dass die in Tabelle 6 aufgelisteten Emissionskontingente $L_{EK,i}$ so gewählt wurden, dass unter Berücksichtigung der Vorbelastungen keine unzulässigen Lärmeinwirkungen an den Immissionsorten stattfinden.

5 Textliche Festsetzungen für den Bebauungsplan

Bei dem vorliegenden Bebauungsplan handelt es sich um Grünflächen, also Flächen, für die eine gewerbliche Nutzung ausgeschlossen ist und somit keine Kontingente festgelegt werden können. Die Kontingentierung dient somit als Nachweis, dass eine Realisierung ohne unzulässige Lärmeinwirkungen auf die Nachbarschaft möglich ist und als Orientierung für eine gezielte Planung von Freizeitnutzungen auf dem Plangebiet im nachgelagerten Verfahren.

Die Öffnungszeiten der Freizeitanlage, also der Ausschluss der Nachtzeit, kann ebenfalls nicht im Bebauungsplan, sondern in einer Benutzungsordnung geregelt werden. Somit können keine textlichen Festsetzungen bezüglich des Lärmschutzes festgesetzt werden und die Anforderungen müssen im nachgelagerten Verfahren berücksichtigt werden.

6 Freizeitanlage (Beispiel)

Um die sehr theoretischen Ergebnisse der Geräuschkontingentierung aus Kapitel 4 einordnen zu können, und aufzuzeigen, dass eine Freizeitanlage auf dem Plangebiet möglich ist, wird in diesem Kapitel ein Beispiel einer Freizeitanlage vorgestellt. Dieses orientiert sich an dem Ergebnis der Kinder- und Jugendbeteiligung und wird an die zur Verfügung gestellte mögliche Variante der Freizeitanlage aus Abbildung 3 angelehnt.

6.1 Schallemissionen

Aus dem Ergebnis der Kinder- und Jugendbeteiligung ging hervor, dass folgende Freizeitanlagen gewünscht sind:

- Skater Park
- Klettern
- Tischtennis
- Volleyballfeld
- Mountain-Bike-Park

Da sich die Immissionsorte alle in östlicher Richtung befinden und die Freizeitanlage am Ende des Siedlungsgebietes liegt, wurden die lautesten Freizeitnutzungen im Westen platziert und nach Osten hin leisere Nutzungen vorgesehen. In Tabelle 9 ist die Aufteilung der Nutzungen auf die jeweiligen Flächen zu erkennen und die jeweilige Nutzungsgröße.

Tabelle 9: Beispielhafte Belegung der Flächen

Fläche	Nutzung	Größe [m ²]
Fläche 1	Chillen/Liegewiese	300
Fläche 2	Klettern/Bouldern	132
Fläche 3	Tischtennis	220
Fläche 4	Skate-Park + Beach-Volleyball	430 + 620

Skate-Park

Für die Beispielanlage wurde ein Skate-Park angenommen, da dies die lauteste Freizeitanlage ist und messtechnisch gut erfasst wurde in dem Projekt „Geräusche von Trendsportarten – Teil 1: Skateanlagen“ [9]. Da noch keine konkrete Planung vorliegt, wurde die Skateanlage als Flächenschallquelle mit einem flächenbezogenen Schalleistungspegel L_{WA} von 71 dB(A)/m² und einem Impulszuschlag K_I von 9 dB(A), was ein typischer Wert für Skate-Einrichtungen darstellt, angenommen. Dies entspricht den Untersuchungen in [9]. Die Größe beläuft sich auf 430 m² und die Quellhöhe wurde auf 0,5 m festgesetzt.

Sollte statt eines Skate-Parks ein Mountain-Bike Park errichtet werden, sind die zu erwartenden Lärmemissionen deutlich geringer.

Beach-Volleyball

Für Beach-Volleyball wurden zwei Felder als Flächenschallquellen mit einer Größe von jeweils 14 x 22 m angenommen, was der Mindestgröße für eine Sandfläche beträgt. Das Spielfeld darin ist 16 x 8 m groß. Als Emissionskennwerte wurde der Schalleistungspegel L_{WA} von 84 dB(A), ein Impulszuschlag K_I von 9 dB(A) und eine Emissionshöhe von 1,6 m nach „Geräusche von Trendsportarten – Teil 2: Beachvolleyball, Bolzplätze, Inline-Skaterhockey, Streetball“ [10] bzw. der VDI 3770 [11] angenommen.

Tischtennis/Bouldern/Liegewiese

Für Tischtennis und Bouldern gibt es keine genaueren Untersuchungen der Lärmemissionen, daher werden für diese Sportarten vor allem die menschlichen Kommunikationsgeräusche als Hauptlärmquelle betrachtet und nach der VDI 3770 berechnet. Die zugehörige Berechnung erfolgt mit der Gleichung 4. Hierzu wird gehobenes Sprechen mit L_{WA} von 70 dB(A) angenommen. Auch für die Liegewiese werden die Kommunikationsgeräusche als Lärmquelle angenommen, aber mit dem Wert L_{WA} von 65 dB(A) für normales Sprechen gerechnet.

Gleichung 4: Schalleistungspegel von Menschensammlungen

$$L_{WA,n} = L_{WA} + 10 \cdot \lg(n) + 10 \cdot \lg\left(\frac{k}{100\%}\right) \text{ in dB(A)}$$

- $L_{WA,n}$: Schalleistungspegel aller Menschen auf einer Fläche
- L_{WA} : Schalleistungspegel eines Menschen, situationsabhängig
- k : Prozentsatz der Menschen die gleichzeitig sprechen
- n : Anzahl aller Menschen auf der Fläche

Bei einer Annahme von drei Tischtennisplatten wird von der maximalen Belegung von vier Spielenden pro Platte ausgegangen, also insgesamt 12 Spielern. Bei der Boulderwand werden 10 Personen angenommen, wobei einige klettern und andere zuschauen werden. Auch für die Liegewiese wurden 10 Personen angenommen. Alle Annahmen für die Berechnung sind in der Tabelle 10 zusammengefasst. Alle Nutzungen wurden als Flächenschallquellen angelegt.

Tabelle 10: Schallleistungspegel menschlicher Kommunikationsgeräusche in dB(A)

Bezeichnung	L _{WA}	n	k	L _{WA,n}	K _I	Höhe [m]
Tischtennis	70	12	50	77,8	5,0	1,5
Bouldern	70	10	25	74,0	3,0	1,5
Liegewiese	65	10	50	72,0	3,0	0,5

Die Dimension der Boulderwand ist mit 26 m Breite und mit 4 m Höhe angesetzt und schließt direkt an die kleine Schutzhütte an, die ebenfalls mit 4 m Höhe modelliert wurde. Die Boulderwand ist somit ein wichtiges Element für den Schallschutz, wie in den Ergebnissen zu sehen sein wird.

Allgemein

Als Einwirkzeit wurde die Tagesszeit von 06 bis 22:00 Uhr gewählt, wobei die Auslastung der Anlage in Abbildung 6 dargestellt ist. Angenommen wird das Kinder- und Jugendliche nicht in der Zeit von 6 – 8 Uhr die Anlage benutzen werden, von 8 bis 9 Uhr sowie von 21 bis 22 Uhr eine 50 %-ige Auslastung und in der Zeit von 20 bis 21 Uhr eine 80 %-ige Auslastung herrscht. Die restliche Zeit wird mit 100 % berechnet.

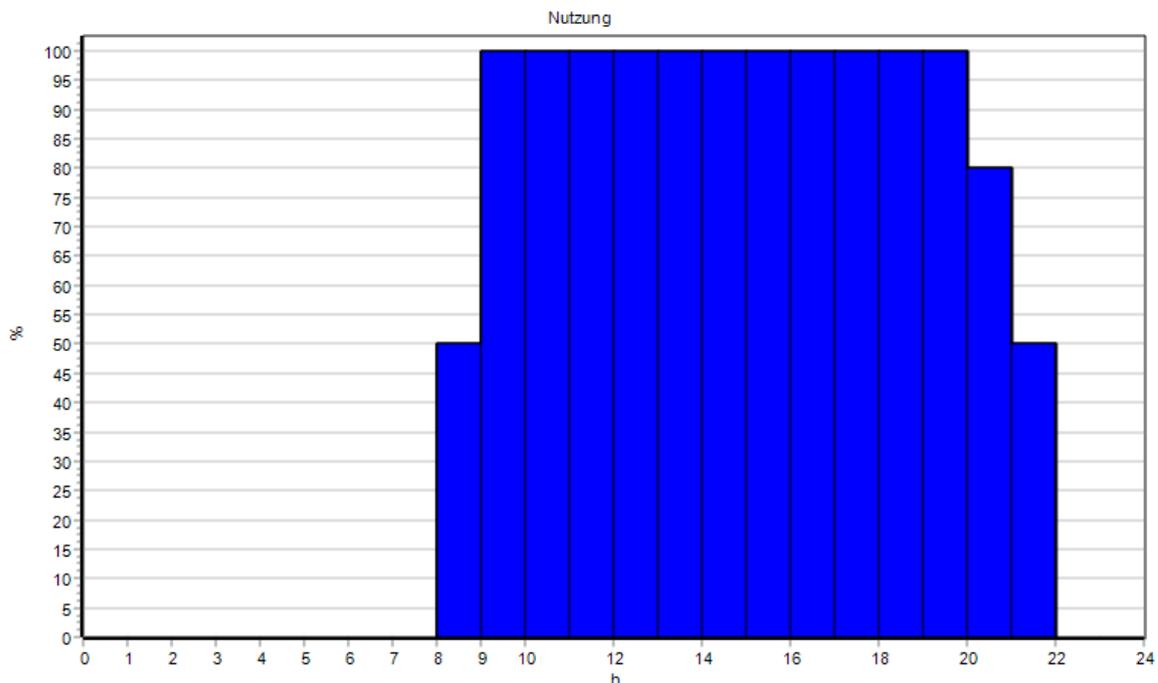


Abbildung 6: Einwirkzeiten der Freizeitanlage

6.2 Schallimmissionen

Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen nach der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2 Allgemeines Berechnungsverfahren“ [12], die Beurteilung der Geräusche nach der TA Lärm [5], da die Brandenburgische Freizeitlärmrichtlinie [3] auf diese verweist.

Bei den Berechnungen wurde davon ausgegangen, dass Mitwindsituation vorliegt und eine Temperatur von 10 °C sowie eine relative Luftfeuchtigkeit von 70 % herrscht. Somit findet keine Berücksichtigung von c_{met} statt. Der Bodenfaktor wurde mit einem Wert von $G = 1$ (schallweicher Boden) angesetzt.

Die Lage der Immissionspunkte an den bereits beschriebenen, schützenswerten Bebauungen wurden derart gewählt, dass sie sich an besonders kritischen Stellen im nachbarschaftlichen Umfeld befinden. An allen anderen Orten im Bereich der schützenswerten Gebäude ist maximal mit einer vergleichbaren – meist aber deutlich geringeren – Lärmimmission zu rechnen. Die Immissionsbelastungen wurden für die exponiertesten Fassaden und Fenster der Gebäude ermittelt. Die genaue Lage der einzelnen Immissionspunkte kann dem digitalisierten Lageplan im Anhang entnommen werden. Für die Kleingärten im Plangebiet wurden im Unterschied zur Kontingenzierung zwei Immissionsorte festgelegt, im Südwesten und Nordwesten, da dort höhere Immissionen zu erwarten sind als in der Mitte des Gebietes, wo durch die Boulderwand eine Abschirmung erfolgt.

Die Ergebnisse für die Einzelpunkte, die die nächst gelegene, schützenswerte Bebauung repräsentieren, sind in der folgenden Tabelle dokumentiert, zum einen für werktags, zum anderen für sonntags. Ergänzend sind das Stockwerk und die Himmelsrichtung der Fassade angegeben.

Tabelle 11: Immissionskontingente (L_{IK}) und Beurteilungspegel (L_r) für werktags und sonntags in dB(A)

Immissionsort	SW	HR	L_r Werktag	L_r Sonntag	L_{IK} Tag	Einhaltung
IO1 Ehem. Bhf Nieder Neuendorf	EG	W	49,9	51,5	53	Ja
IO1 Ehem. Bhf Nieder Neuendorf	1.OG	W	50,9	52,6	53	Ja
IO2 Bahnhofstr. 21	EG	NW	47,4	49,0	55	Ja
IO2 Bahnhofstr. 21	1.OG	NW	48,7	50,3	55	Ja
IO3 Weideweg 18	EG	W	49,0	50,6	55	Ja
IO3 Weideweg 18	1.OG	W	49,4	51,0	55	Ja
IO4 Kleingarten Nord	EG	-	50,0	50,0	60	Ja
IO5 Kleingarten Süd	EG	-	49,8	49,8	60	Ja

Wie die Ergebnisse der Tabelle zeigen, werden die Immissionskontingente von der beispielhaften Freizeitanlage im Tageszeitraum sowohl werktags als auch sonntags eingehalten. Mit der in Anhang 10.3 enthaltenen farbigen Darstellung der Resultate der Schallausbreitungsberechnungen (Rasterlärmkarte) ist es möglich, auch für nicht explizit untersuchte Punkte die jeweilige Immissionsbelastung einzusehen. Dargestellt sind die mittleren Immissionsbelastungen in einer Höhe von 4 m über Geländeoberkante (GOK), so dass etwa die

Geräuschbelastungen in der ersten Etage ersichtlich wird. Die Darstellung lässt auch Rückschlüsse auf die Schallausbreitung mit Hindernissen und Reflexionsflächen zu.

6.3 Bewertung der Ergebnisse

Aus der Rasterlärmkarte (siehe Anhang 10.3) ist zu erkennen, dass der Skate-Park die kritischste Freizeitanlage darstellt, deren Größe und Entfernung maßgeblich für die Einhaltung der Immissionsrichtwerte verantwortlich ist. Es sollte abgewogen werden, ob ein Mountainbike-Park als verträglichere Alternative gewählt werden sollte. Die Boulderwand fungiert gleichzeitig als Lärmschutzwand und reduziert vor allem die Lärmpegel im Kleingartengebiet. Allgemein wird aus dem Beispiel deutlich, dass eine gezielte Planung und schalltechnische Betrachtung durchgeführt werden sollten, sobald konkrete Nutzungen feststehen, um Beeinträchtigungen des schutzwürdigen nachbarschaftlichen Umfeldes auszuschließen.

7 Sicherheit der Prognose

Bei der Durchführung von Prognosen sind üblicherweise Unsicherheiten aufgrund der Eingangsdaten (Messungen, Literaturangaben, ...) und der Schallausbreitung (Meteorologie, Dämpfungseffekte, ...) zu erwarten. Gemäß Nr. 9 DIN ISO 9613-2 werden für Prognoserechnungen in der Abhängigkeit vom Abstand zwischen der Schallquelle und dem Immissionsort in der folgenden Tabelle aufgeführten Genauigkeiten angegeben.

Tabelle 12: Geschätzte Genauigkeit für Schallpegel nach DIN ISO 9613-2

Höhe h [m]	Abstand d [m]	
	0 < d < 100	100 < d < 1000
0 < h < 5	± 3 dB	± 3 dB
5 < h < 30	± 1 dB	± 3 dB

Da bei der Kontingenzierung nach DIN 45691 nur die geometrische Ausbreitung berücksichtigt wird, fallen einige Fehlerquellen durch weitere Schalldämpfungsparameter weg, so dass die Genauigkeit der Berechnung größer sein sollte als in der Tabelle angegeben. Auf der anderen Seite liegen aus vorgenanntem Grund die in der Realität zu erwartenden Pegel deutlich unter den im Gutachten genannten Werten, was auch den Sinn der Kontingenzierung darstellt.

8 Zusammenfassung

Die Stadt Hennigsdorf plant die Errichtung einer Freizeitanlage für Jugendliche in Nieder Neuendorf sowie die Prüfung und ggf. Festsetzung von Erholungsgrundstücken im Geltungsbereich des aufzustellenden Bebauungsplans Nr. 48.

Um Beeinträchtigungen des schutzwürdigen nachbarschaftlichen Umfeldes durch die geplante Freizeitanlage zu vermeiden bzw. diesen vorzubeugen, wurde in diesem Gutachten eine orientierende Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 unter Berücksichtigung der Vorbelastung durchgeführt und eine beispielhafte Freizeitanlage nach den Wünschen der Kinder- und Jugendlichen berechnet. Die resultierenden Beurteilungspegel (\approx mittlere Geräuschbelastung über den Tag) wurden den berechneten Immissionskontingenten gegenübergestellt.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass die Immissionskontingente von der beispielhaften Freizeitanlage im Tageszeitraum sowohl werktags als auch sonntags eingehalten werden. Der Standort ist somit unter immissionsschutzrechtlichen Aspekten betrachtet für die Freizeitanlage geeignet. Da für die Grünflächen im Bebauungsplan keine immissionsschutzrechtlichen Festsetzungen getroffen werden können, sollte eine gezielte Planung und schalltechnische Betrachtung durchgeführt werden, sobald konkrete Nutzungen für die Freizeitanlage feststehen, um Beeinträchtigungen des schutzwürdigen nachbarschaftlichen Umfeldes auszuschließen.

9 Literaturverzeichnis

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG), vom 05.03.1974, Neugefasst durch Bek. v. 17.5.2013 I 1274; zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 8.4.2019 I 432, 2019.
- [2] DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002.
- [3] „Freizeitlärm-Richtlinie des Ministers für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg vom 15.06.2020“.
- [4] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987.
- [5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26.08.1998 (GMBL. 1998 S. 503); Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BANz AT 08.06.2017 B5).
- [6] Unterrichtung durch die Bundesregierung, Sondergutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen, Umwelt und Gesundheit, Risiken richtig einschätzen, Deutscher Bundestag, 14. Wahlperiode, Drucksache 14/230, 15.12.1999.
- [7] „DIN 4109-1: „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“, Januar 2018“.
- [8] DIN 45691:2006-12: "Geräuschkontingentierung", 2006-12.
- [9] Bayerisches Landeamt für Umwelt, „Geräusche von Trendsportarten – Teil 1: Skateanlagen,“ Oktober 2005.
- [10] Bayerisches Landeamt für Umwelt, „Geräusche von Trendsportarten – Teil 2: Beachvolleyball, Bolzplätze, Inline-Skaterhockey, Streetball,“ Juni 2006.
- [11] VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen, 2012-09.
- [12] ISO 9613-2:1996-12.: "Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren", 1996-12..

10 Anhang

10.1 Immissionsbeiträge der Kontingentierungsflächen

10.2 Rasterlärmkarte Kontingentierung

10.3 Rasterlärmkarte Beispielanlage

10.4 Eingangsdaten der Berechnung

10.5 Ergebnisse – mittlere Ausbreitung

B-Plan 48 Freizeitanlage Hennigsdorf

Geräuschkontingentierung

Kontingentierung für: Tageszeitraum

Immissionsort	1	3	4	5
Gesamtimmissionswert L(GI)	55,0	55,0	55,0	60,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	49,7	45,0	0,0	0,0
Planwert L(PI)	53,0	55,0	55,0	60,0

			Teilpegel			
Teilfläche	Größe [m ²]	L(EK)	1	3	4	5
Fläche 1	1099,3	60	42,3	39,3	38,7	56,1
Fläche 2	1319,4	65	45,9	43,3	42,9	53,5
Fläche 3	1390,7	69	48,1	45,9	45,6	53,4
Fläche 4	1663,8	70	48,2	46,3	46,1	52,2
Immissionskontingent L(IK)			52,7	50,5	50,2	60,1
Unterschreitung			0,3	4,5	4,8	-0,1

1 = IO1 Ehem. Bhf Nieder Neuendorf

3 = IO2 Bahnhofstr.16

4 = IO3 Weideweg 18

5 = IO4 Kleingarten Mitte



B-Plan 48 Freizeitanlage Hennigsdorf
Stadtverwaltung Hennigsdorf

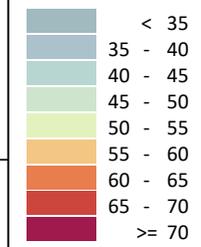
Anhang 10.2:
Rasterlärmkarte (Tageszeitraum)

Kontingentierung nach DIN 45691:
Freizeitlärm mit Vorbelastung

Projektnr.: 21-228
 Bearbeiter: Korneliusz Kraus
 Erstellt am: 03.04.2023

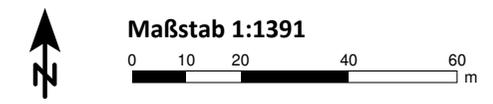
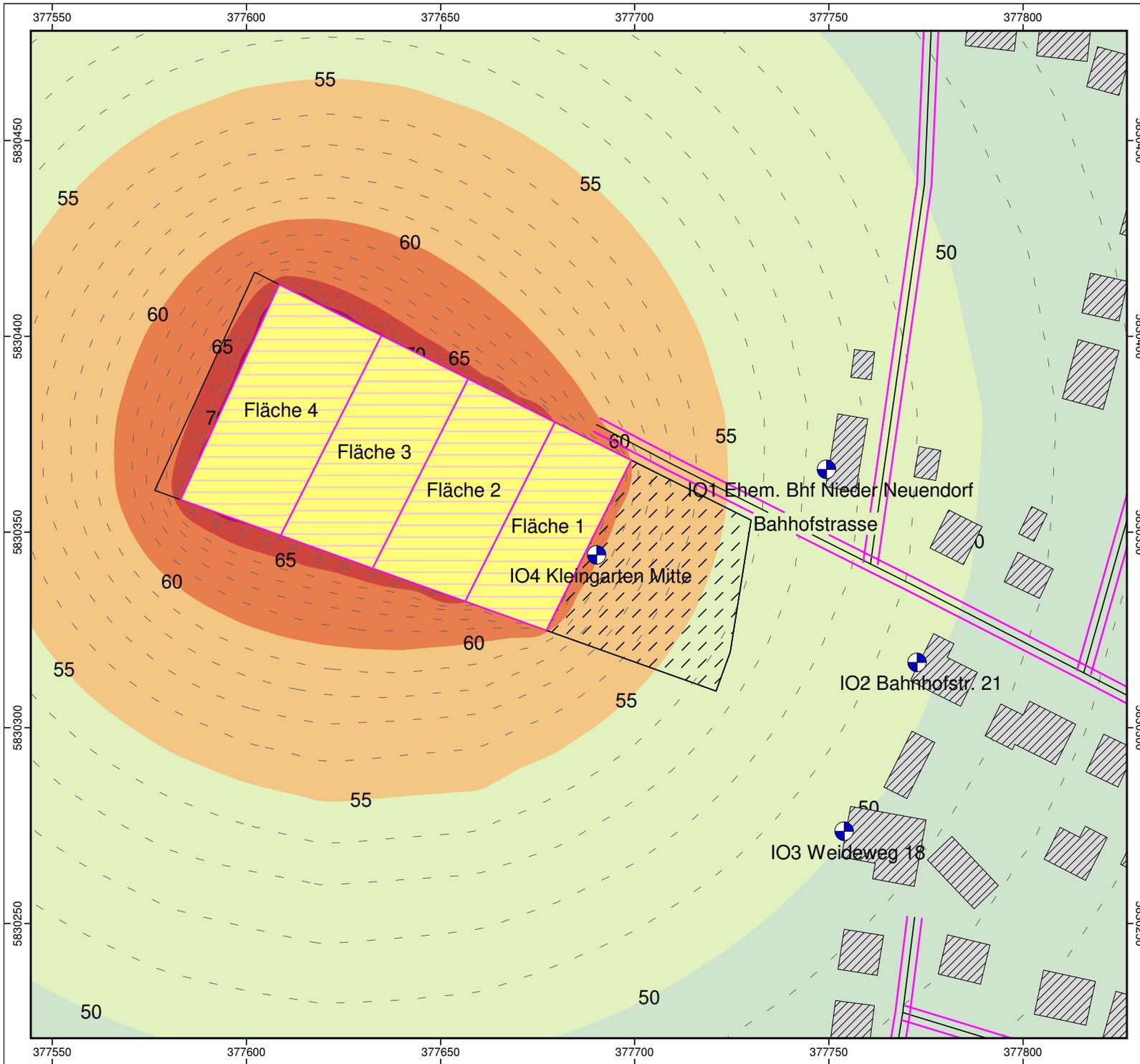
Rasterhöhe: 2 m
 Rasterbreite: 2 m

Pegelwerte LrT
 in dB(A)
 nach DIN 45682



Zeichenerklärung

- Emissionslinie
- Oberfläche
- Wand
- Hauptgebäude
- Straßenachse
- Dachfirst
- Straße
- Flächenschallquelle
- Immissionsort
- Rechengebiet Lärm
- Mischgebiete
- Kleingartengebiete



B-Plan 48 Freizeitanlage Hennigsdorf
Stadtverwaltung Hennigsdorf

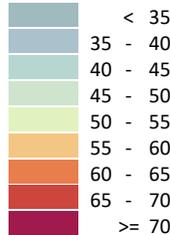
Anhang 10.3:
Rasterlärmkarte (Beurteilungspegel Tag)

Freizeitlärm: Beispielanlage, TA Lärm, sonntags

Projektnr.: 21-228
 Bearbeiter: Korneliusz Kraus
 Erstellt am: 03.04.2023

Rasterhöhe: 4 m
 Rasterbreite: 2 m

Pegelwerte LrT
 in dB(A)
 nach DIN 45682



Zeichenerklärung

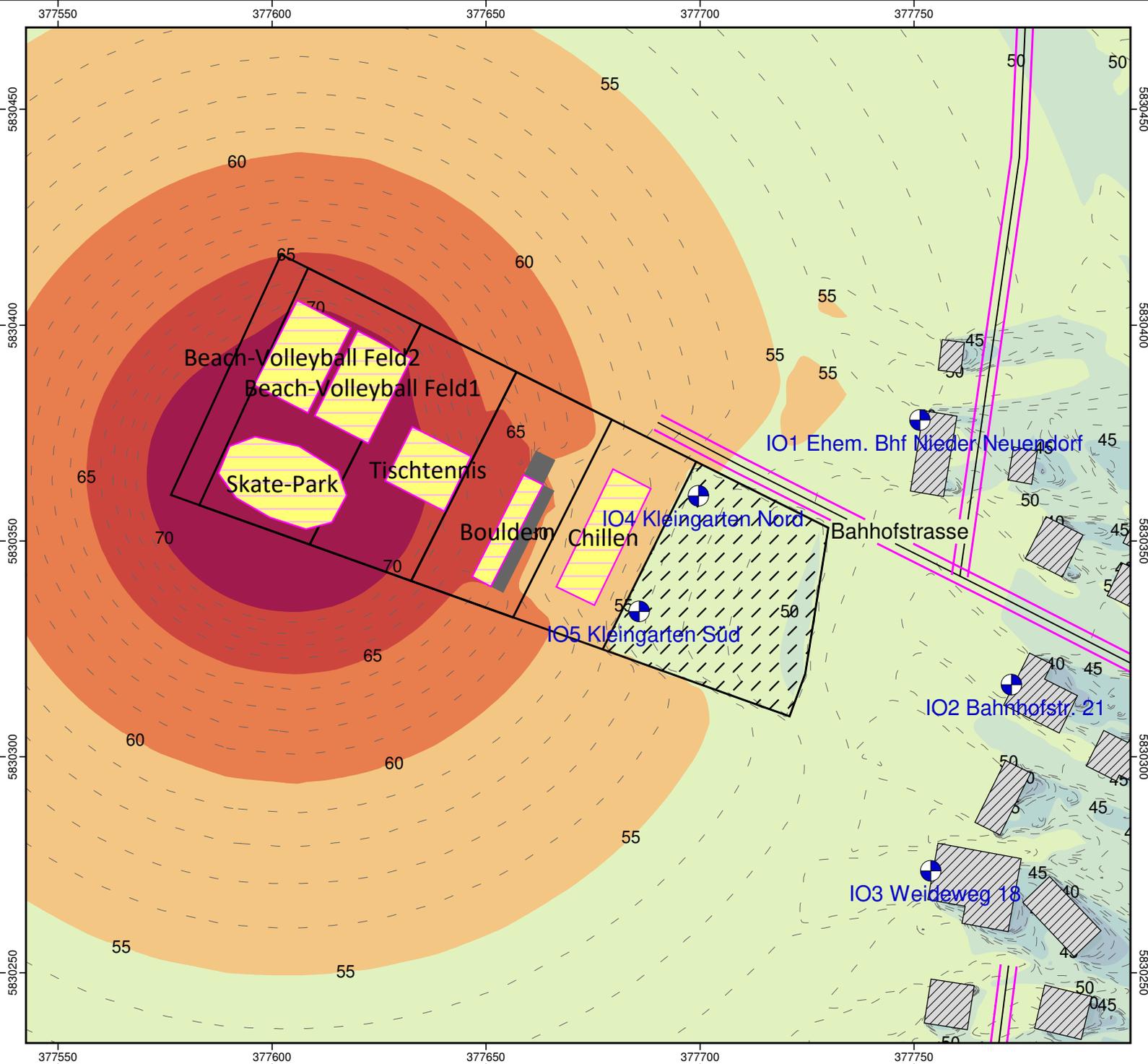
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Wand
- Hauptgebäude
- Straßenachse
- Dachfirst
- Straße
- Parkplatz
- Punktschallquelle
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Immissionsort
- Nebengebäude
- Rechengebiet Lärm
- Mischgebiete
- Kleingartengebiete



Maßstab 1:1271



AKUSTIKBÜRODAHMS GmbH
 Beratende Ingenieure



Rechenlauf-Info

Projekt-Info

Projekttitle: B-Plan 48 Freizeitanlage Hennigsdorf
 Projekt Nr.: 21-228
 Projektbearbeiter: Korneliusz Kraus
 Auftraggeber: Stadtverwaltung Hennigsdorf

Beschreibung:

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 2
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Ja
 Straßen als geländefolgend behandeln: Nein

Richtlinien:

Straße: RLS-19
 Rechtsverkehr
 FÜR BERECHNUNG AUSGESCHALTET
 Emissionsberechnung nach: RLS-19
 Reflexionsordnung begrenzt auf : 2
 Reflexionsverluste gemäß Richtlinie verwenden
 Seitenbeugung: ausgeschaltet
 Minderung
 Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert

Gewerbe: ISO 9613-2: 1996
 Luftabsorption: ISO 9613-1

regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt

Begrenzung des Beugungsverlusts:

einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB

Seitenbeugung: ISO/TR 17534-3:2015 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht

Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Umgebung:

Luftdruck 1013,3 mbar

relative Feuchte 70,0 %

Temperatur 10,0 °C

Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;

Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein

Beugungsparameter: C2=20,0

Zerlegungsparameter:

Faktor Abstand / Durchmesser 8

Minimale Distanz [m] 1 m

Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB



Rechenlauf-Info

Max. Iterationszahl	4
Minderung	
Bewuchs:	ISO 9613-2
Bebauung:	ISO 9613-2
Industriegelände:	ISO 9613-2
Bewertung:	TA-Lärm 1998/2017 - Werktag
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt	



Mittlere Ausbreitung Leq

Legende

Quelle		Quellname
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeit bereich		Name des Zeitbereichs
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
Amisc	dB	Mittlere Minderung durch Bewuchs, Industriegelände und Bebauung
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s=L_w+K_o+AD_i+A_{div}+A_{gr}+A_{bar}+A_{atm}+A_{fo}_l_{site_house}+A_{wind}+dL_{refl}$
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich



Mittlere Ausbreitung Leq

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m ²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Immissionsort IO1 Ehem. Bhf Nieder Neuendorf SW EG RW,T 55 dB(A) LrT 49,9 dB(A)																					
Skate-Park	Fläche	LrT	71,0	97,3	429,3	9,0	0,0	3	149,04	-54,5	-4,4	-1,0	-0,3		0,0	0,0	40,1	-1,0	0,0	1,1	49,3
Beach-Volleyball Feld1	Fläche	LrT	59,1	84,0	310,5	9,0	0,0	3	130,31	-53,3	-4,2	0,0	-0,3		0,0	0,0	29,3	-1,0	0,0	1,1	38,4
Beach-Volleyball Feld2	Fläche	LrT	59,1	84,0	310,5	9,0	0,0	3	145,01	-54,2	-4,3	0,0	-0,3		0,0	0,0	28,2	-1,0	0,0	1,1	37,4
Tischtennis	Fläche	LrT	54,4	77,8	217,2	5,0	0,0	3	115,25	-52,2	-4,1	-1,9	-0,2		0,0	0,0	22,3	-1,0	0,0	1,1	27,5
Chillen	Fläche	LrT	47,2	72,0	298,6	3,0	0,0	3	78,16	-48,9	-4,0	0,0	-0,1		0,0	0,0	22,0	-1,0	0,0	1,1	25,2
Bouldern	Fläche	LrT	52,8	74,0	132,6	3,0	0,0	3	99,47	-50,9	-4,0	-11,9	-0,2		0,0	0,0	10,0	-1,0	0,0	1,1	13,1
Immissionsort IO1 Ehem. Bhf Nieder Neuendorf SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 50,9 dB(A)																					
Skate-Park	Fläche	LrT	71,0	97,3	429,3	9,0	0,0	3	149,10	-54,5	-4,1	-0,3	-0,3		0,0	0,0	41,2	-1,0	0,0	1,1	50,4
Beach-Volleyball Feld1	Fläche	LrT	59,1	84,0	310,5	9,0	0,0	3	130,36	-53,3	-3,8	0,0	-0,3		0,0	0,0	29,7	-1,0	0,0	1,1	38,8
Beach-Volleyball Feld2	Fläche	LrT	59,1	84,0	310,5	9,0	0,0	3	145,06	-54,2	-3,9	0,0	-0,3		0,0	0,0	28,6	-1,0	0,0	1,1	37,8
Tischtennis	Fläche	LrT	54,4	77,8	217,2	5,0	0,0	3	115,30	-52,2	-3,7	-1,2	-0,2		0,0	0,0	23,5	-1,0	0,0	1,1	28,7
Chillen	Fläche	LrT	47,2	72,0	298,6	3,0	0,0	3	78,28	-48,9	-3,3	0,0	-0,1		0,0	0,0	22,7	-1,0	0,0	1,1	25,9
Bouldern	Fläche	LrT	52,8	74,0	132,6	3,0	0,0	3	99,55	-51,0	-3,4	-10,3	-0,2		0,0	0,0	12,1	-1,0	0,0	1,1	15,3
Immissionsort IO2 Bahnhofstr. 21 SW EG RW,T 55 dB(A) LrT 47,4 dB(A)																					
Skate-Park	Fläche	LrT	71,0	97,3	429,3	9,0	0,0	3	175,99	-55,9	-4,5	-2,0	-0,3		0,0	0,0	37,6	-1,0	0,0	1,1	46,8
Beach-Volleyball Feld1	Fläche	LrT	59,1	84,0	310,5	9,0	0,0	3	166,57	-55,4	-4,3	-0,9	-0,3		0,0	0,0	26,0	-1,0	0,0	1,1	35,2
Beach-Volleyball Feld2	Fläche	LrT	59,1	84,0	310,5	9,0	0,0	3	182,36	-56,2	-4,4	-0,5	-0,4		0,0	0,0	25,6	-1,0	0,0	1,1	34,8
Tischtennis	Fläche	LrT	54,4	77,8	217,2	5,0	0,0	3	145,10	-54,2	-4,3	-3,4	-0,3		0,0	0,0	18,7	-1,0	0,0	1,1	23,8
Chillen	Fläche	LrT	47,2	72,0	298,6	3,0	0,0	3	101,50	-51,1	-4,2	0,0	-0,2		0,0	0,3	19,8	-1,0	0,0	1,1	22,9
Bouldern	Fläche	LrT	52,8	74,0	132,6	3,0	0,0	3	123,21	-52,8	-4,2	-11,9	-0,2		0,0	0,1	7,9	-1,0	0,0	1,1	11,1
Immissionsort IO2 Bahnhofstr. 21 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 48,7 dB(A)																					
Skate-Park	Fläche	LrT	71,0	97,3	429,3	9,0	0,0	3	176,18	-55,9	-4,2	-0,9	-0,3		0,0	0,1	39,0	-1,0	0,0	1,1	48,2
Beach-Volleyball Feld1	Fläche	LrT	59,1	84,0	310,5	9,0	0,0	3	166,61	-55,4	-4,0	-0,5	-0,3		0,0	0,0	26,8	-1,0	0,0	1,1	36,0
Beach-Volleyball Feld2	Fläche	LrT	59,1	84,0	310,5	9,0	0,0	3	182,39	-56,2	-4,1	-0,2	-0,4		0,0	0,0	26,1	-1,0	0,0	1,1	35,3
Tischtennis	Fläche	LrT	54,4	77,8	217,2	5,0	0,0	3	144,97	-54,2	-3,9	-2,2	-0,3		0,0	0,0	20,2	-1,0	0,0	1,1	25,4
Chillen	Fläche	LrT	47,2	72,0	298,6	3,0	0,0	3	101,59	-51,1	-3,7	0,0	-0,2		0,0	0,3	20,3	-1,0	0,0	1,1	23,5
Bouldern	Fläche	LrT	52,8	74,0	132,6	3,0	0,0	3	123,28	-52,8	-3,7	-10,7	-0,2		0,0	0,1	9,6	-1,0	0,0	1,1	12,8
Immissionsort IO3 Weideweg 18 SW EG RW,T 55 dB(A) LrT 49,0 dB(A)																					
Skate-Park	Fläche	LrT	71,0	97,3	429,3	9,0	0,0	3	175,79	-55,9	-4,5	-0,1	-0,3		0,0	0,0	39,5	-1,0	0,0	1,1	48,7
Beach-Volleyball Feld1	Fläche	LrT	59,1	84,0	310,5	9,0	0,0	3	173,64	-55,8	-4,4	-1,3	-0,3		0,0	0,0	25,2	-1,0	0,0	1,1	34,4



Mittlere Ausbreitung Leq

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m ²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Beach-Volleyball Feld2	Fläche	LrT	59,1	84,0	310,5	9,0	0,0	3	189,04	-56,5	-4,4	-0,7	-0,4		0,0	0,0	25,0	-1,0	0,0	1,1	34,2
Tischtennis	Fläche	LrT	54,4	77,8	217,2	5,0	0,0	3	149,62	-54,5	-4,3	-3,3	-0,3		0,0	0,0	18,5	-1,0	0,0	1,1	23,6
Chillen	Fläche	LrT	47,2	72,0	298,6	3,0	0,0	3	109,02	-51,7	-4,3	0,0	-0,2		0,0	0,0	18,8	-1,0	0,0	1,1	22,0
Bouldern	Fläche	LrT	52,8	74,0	132,6	3,0	0,0	3	126,67	-53,0	-4,2	-11,0	-0,2		0,0	0,1	8,6	-1,0	0,0	1,1	11,8
Immissionsort IO3 Weideweg 18 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 49,4 dB(A)																					
Skate-Park	Fläche	LrT	71,0	97,3	429,3	9,0	0,0	3	175,83	-55,9	-4,2	0,0	-0,3		0,0	0,0	39,9	-1,0	0,0	1,1	49,1
Beach-Volleyball Feld1	Fläche	LrT	59,1	84,0	310,5	9,0	0,0	3	173,68	-55,8	-4,1	-0,8	-0,3		0,0	0,0	26,0	-1,0	0,0	1,1	35,2
Beach-Volleyball Feld2	Fläche	LrT	59,1	84,0	310,5	9,0	0,0	3	189,07	-56,5	-4,1	-0,7	-0,4		0,0	0,0	25,3	-1,0	0,0	1,1	34,5
Tischtennis	Fläche	LrT	54,4	77,8	217,2	5,0	0,0	3	149,62	-54,5	-3,9	-2,1	-0,3		0,0	0,0	20,0	-1,0	0,0	1,1	25,2
Chillen	Fläche	LrT	47,2	72,0	298,6	3,0	0,0	3	109,10	-51,7	-3,8	0,0	-0,2		0,0	0,0	19,3	-1,0	0,0	1,1	22,5
Bouldern	Fläche	LrT	52,8	74,0	132,6	3,0	0,0	3	126,69	-53,0	-3,8	-10,0	-0,2		0,0	0,1	10,0	-1,0	0,0	1,1	13,2
Immissionsort IO4 Kleingarten Nord SW EG RW,T 60 dB(A) LrT 50,0 dB(A)																					
Skate-Park	Fläche	LrT	71,0	97,3	429,3	9,0	0,0	3	96,38	-50,7	-4,4	-4,6	-0,2		0,0	0,0	40,5	-1,0	0,0	0,0	48,6
Beach-Volleyball Feld1	Fläche	LrT	59,1	84,0	310,5	9,0	0,0	3	82,38	-49,3	-4,0	-0,8	-0,2		0,0	0,0	32,7	-1,0	0,0	0,0	40,7
Beach-Volleyball Feld2	Fläche	LrT	59,1	84,0	310,5	9,0	0,0	3	97,97	-50,8	-4,2	-0,3	-0,2		0,0	0,0	31,5	-1,0	0,0	0,0	39,6
Chillen	Fläche	LrT	47,2	72,0	298,6	3,0	0,0	3	22,29	-38,0	-1,4	0,0	0,0		0,0	0,1	35,7	-1,0	0,0	0,0	37,7
Tischtennis	Fläche	LrT	54,4	77,8	217,2	5,0	0,0	3	63,09	-47,0	-3,8	-6,1	-0,1		0,0	0,0	23,8	-1,0	0,0	0,0	27,8
Bouldern	Fläche	LrT	52,8	74,0	132,6	3,0	0,0	3	45,05	-44,1	-3,2	-13,4	-0,1		0,0	0,0	16,3	-1,0	0,0	0,0	18,3
Immissionsort IO5 Kleingarten Süd SW EG RW,T 60 dB(A) LrT 49,8 dB(A)																					
Skate-Park	Fläche	LrT	71,0	97,3	429,3	9,0	0,0	3	87,55	-49,8	-4,3	-5,2	-0,2		0,0	0,0	40,8	-1,0	0,0	0,0	48,9
Chillen	Fläche	LrT	47,2	72,0	298,6	3,0	0,0	3	18,26	-36,2	-0,8	0,0	0,0		0,0	0,2	38,1	-1,0	0,0	0,0	40,1
Beach-Volleyball Feld1	Fläche	LrT	59,1	84,0	310,5	9,0	0,0	3	82,91	-49,4	-4,0	-4,9	-0,2		0,0	0,0	28,6	-1,0	0,0	0,0	36,6
Beach-Volleyball Feld2	Fläche	LrT	59,1	84,0	310,5	9,0	0,0	3	98,33	-50,8	-4,2	-4,3	-0,2		0,0	0,0	27,6	-1,0	0,0	0,0	35,6
Tischtennis	Fläche	LrT	54,4	77,8	217,2	5,0	0,0	3	59,08	-46,4	-3,7	-6,7	-0,1		0,0	0,0	23,9	-1,0	0,0	0,0	27,9
Bouldern	Fläche	LrT	52,8	74,0	132,6	3,0	0,0	3	36,70	-42,3	-2,7	-13,9	-0,1		0,0	0,2	18,2	-1,0	0,0	0,0	20,2

