

Projekt Stadtgut Hellersdorf in 12629 Berlin-Marzahn-Hellersdorf
Schalltechnischen Untersuchung im Rahmen einer Machbarkeitsstudie
zu möglichen Lärminderungsmaßnahmen der Skateanlagen im
Liberty-Park im Bezirk Marzahn-Hellersdorf

B E R I C H T S E N 17.213.01 P

Anlagenstandort: Skateanlagen im Liberty-Park
Senftenberger Straße/Kastanienallee
12627 Berlin

Auftraggeber (AG): LA.BAR Landschaftsarchitekten bda
Alexandrinestraße 2-3
10969 Berlin

Der Bericht umfasst 38 Textseiten und zwei Anlagen.

Die Ergebnisse dürfen nicht auf andere Untersuchungsgegenstände übertragen werden. Der Bericht darf nur vollständig vervielfältigt oder veröffentlicht werden. Auszüge dürfen nur mit unserer Zustimmung verwendet werden.

Berlin, 08.08.2018

bearbeitet:



Dipl.-Ing. Ricardo Krannich

geprüft:



Dipl.-Phys. Frank Rudloff

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Anlass und Aufgabenstellung	3
2	Planungsrechtliche und örtliche Verhältnisse	5
3	Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Freizeitlärm.....	8
4	Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	12
5	Beschreibung der bestehenden Skateanlage und Planungsvarianten.....	14
5.1	Allgemeine Informationen zu Skateanlagen	14
5.2	Bestehende Skateanlage	18
5.3	Planungsvarianten	18
6	Untersuchungsmethodik und Geräuschemissionen	20
6.1	Ermittlung der Geräuschemissionen im Allgemeinen	20
6.2	Geräuschemissionen durch Streetballplätze.....	21
6.3	Geräuschemissionen durch die geplanten Skateanlagen – Allgemeines	21
6.4	Geräuschemissionen durch die geplante Skateanlage - Variante 1a.....	23
6.5	Geräuschemissionen durch die geplante Skateanlage - Variante 2b.....	24
7	Geräuschimmissionen und Beurteilung	26
7.1	Geplante Skateanlage - Variante 1a	26
7.2	Geplante Skateanlage - Variante 2b.....	28
8	Mögliche Schallminderungsmaßnahmen und Ergebnisse	30
8.1	Allgemeines zu Schallminderungsmaßnahmen	30
8.2	Geplante Skateanlage - Variante 1a mit Maßnahmen.....	30
8.3	Geplante Skateanlage - Variante 2b mit Maßnahmen.....	31
9	Bewertung der Varianten und Diskussion	33
10	Qualität und Voraussetzungen der Prognose	36
11	Grundlagen der Untersuchung	37

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Schallimmissionsplan für die geplante Skateanlage der Variante 1a außerhalb der Ruhezeit sonn- und feiertags ohne und mit LSW einer Höhe von 1,5 m

Anlage 2: Schallimmissionsplan für die geplante Skateanlage der Variante 2b außerhalb der Ruhezeit sonn- und feiertags ohne und mit LSW einer Höhe von 1,5 m

1 Anlass und Aufgabenstellung

Im Rahmen der Entwicklung des Stadtgutes Hellersdorf plant die GESOBAU AG die Sanierung von denkmalgeschützten Bestandsgebäuden, die Belebung des ehemaligen Gutskerns und den Neubau von Wohngebäuden mit mehr als 1.000 Wohneinheiten im Bereich zwischen Zossener Straße, Neuruppiner Straße, Havelländer Ring, Alte Hellersdorfer Straße, Cottbusser Straße, Beerenpfehlgraben, Liberty-Park und Kastanienallee.

Für die zu überplanende Fläche von ca. 36 ha liegt ein Städtebauliches Konzept des Büros TOPOS vor, welches hauptsächlich Wohnnutzungen und zugehörige Infrastruktureinrichtungen vorsieht /27/. Für das Stadtgut Hellersdorf ist eine gewerbliche Nutzung vorgesehen.

Das städtebauliche Konzept soll mit der Aufstellung der Bebauungspläne (B-Pläne) 10-44 und 10-45 des Bezirksamtes Marzahn-Hellersdorf von Berlin (Projekt "Stadtgut Hellersdorf") planungsrechtlich gesichert werden.

Die schalltechnischen Auswirkungen des Konzepts für die schutzbedürftigen Orte inner- und außerhalb der räumlichen Geltungsbereiche der beiden o. g. B-Pläne wurden durch unser Büro untersucht und in einem Bericht /16/ dargelegt.

U. a. wurde in dieser schalltechnischen Untersuchung auf der Grundlage der einschlägigen Regelwerke und der Fachliteratur auch eine Geräuschimmissionsprognose für die südlich des Plangebietes 10-45 vorhandenen Skateanlagen im Liberty-Park erstellt.

Planungsrechtlich wäre danach mit der geplanten Ausweisung des Baugebiets WA 3 im Plangebiet 10-45 ein Lärmkonflikt zu erwarten. Rechnerisch ergeben sich allerdings auch für die außerhalb des Plangebiets 10-45 bestehenden Wohnnutzungen Lärmkonflikte durch Überschreitungen der gemäß Anlage 1 der Ausführungsvorschriften zum Landes-Immissionsschutzgesetz Berlin (AV LImSchG Bln /3/, sog. Freizeitlärm-Richtlinie) einzuhaltenen Immissionsrichtwerte. In der o. g. schalltechnischen Untersuchung wurden bereits verschiedene Maßnahmen (u. a. Lärmschutzwände am derzeitigen Anlagenstandort im Liberty-Park) geprüft. Empfohlen wurde u. a. eine Verlagerung der Skateanlage an einen aus Lärmschutzsicht günstigeren Standort ggf. verbunden mit der Realisierung zusätzlicher Lärminderungsmaßnahmen.

Im Rahmen der Aufstellung des B-Plans 10-45 und der damit verbundenen Errichtung von Wohnbebauungen entlang der nördlichen Grenze des Liberty-Parks soll untersucht werden, wie sich eine Neugestaltung der Skateanlage am bestehenden Standort (Variante 1a) und eine Verlagerung mit Neugestaltung der Skateanlage an einem anderen festgelegten Standort (Variante 2b) auf die Nachbarschaft auswirken. Für die bestehenden und geplanten schutzbedürftige Nutzungen (maßgeblich im räumlichen Geltungsbereich des B-Plans 10-45) sind dabei die Einhaltung der Immissionsrichtwerte (IRW) der Freizeitlärm-Richtlinie zu prüfen und ggf. Schallminderungsmaßnahmen zu berücksichtigen. Die derzeitige genehmigte Nutzungszeit der Skateanlage von 7:00 bis 20:00 Uhr soll weder beschränkt noch ausgedehnt werden.

Zusammengefasst werden die folgenden beiden Varianten untersucht:

- *Variante 1a: Prüfung und Darstellung der schalltechnischen Wirksamkeit einer Neugestaltung der Skateanlage am jetzigen Standort im Liberty-Park durch Änderungen einzelner Elemente, Einhausung und durch ein Absenken verschiedener Elemente der Skateanlage*
- *Variante 2b: Prüfung und Darstellung einer Verlagerung der Skateanlage vom Liberty-Park in den Bereich nördlich des Beerenpfehlgrabens und Neugestaltung .*

Die schalltechnischen Untersuchungen werden in Form einer Geräuschemissionsprognose durchgeführt. Das bedeutet, dass die an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Orten in den zu untersuchenden Beurteilungszeiträumen zu erwartenden Beurteilungspegel ausschließlich durch Berechnung bestimmt werden.

2 Planungsrechtliche und örtliche Verhältnisse

Das Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf hat zur Verwirklichung des in der Abbildung 1 dargestellten städtebaulichen Konzeptes u. a. die Aufstellung des Bebauungsplans 10-45 "Gut Hellersdorf" beschlossen (Aufstellungsbeschluss des Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf vom 20.11.2007). Für den Bebauungsplan liegt ein Entwurf vor, der in Abbildung 2 mit Beschreibung der geplanten Baugebiete dargestellt ist.



Abbildung 1: Städtebauliches Konzept "Gut Hellersdorf" (gemäß /27/; Neubauten/Bestandsgebäude in weißer/grauer Farbe)

Die Abbildung 2 zeigt in einer Zusammenzeichnung die Entwürfe zu den o. g. Bebauungsplänen, wobei für den Standort der bestehenden und geplanten Skateanlage die schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb und außerhalb des räumlichen Geltungsbereichs des B-Plans 10-45 von Bedeutung sind.

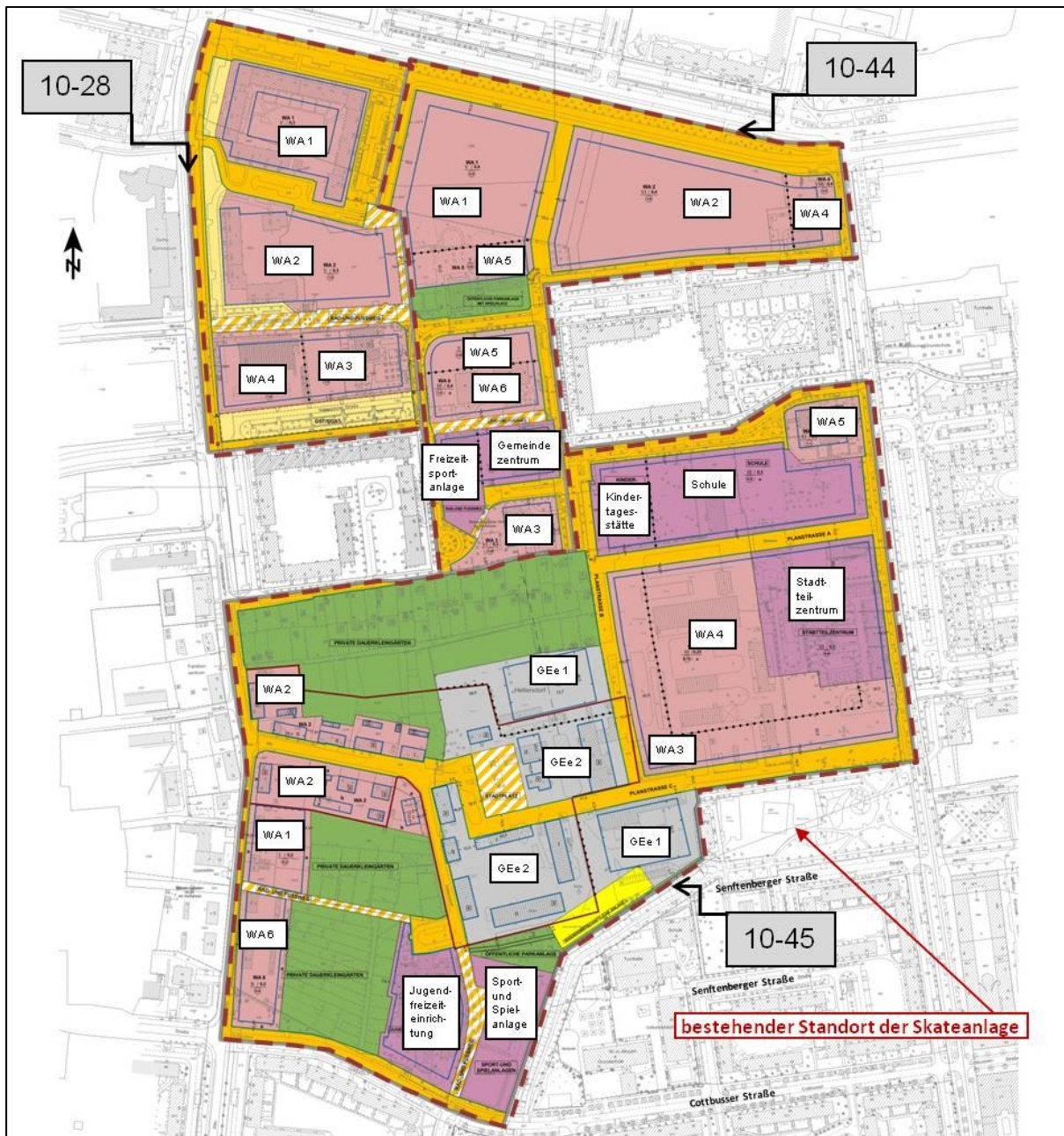


Abbildung 2: Zusammenzeichnung der Entwürfe zu den Bebauungsplänen 10-28, 10-44 und 10-45 (/19/, Grenzen der räumlichen Geltungsbereiche: rot gestrichelt) mit Bezeichnungen der Baugebiete und der Zweckbestimmungen der Flächen für Gemeinbedarf für die Pläne 10-44 und 10-45

Die südlich des räumlichen Geltungsbereichs des B-Planentwurfs 10-45 befindlichen Nutzungen in der Senftenberger Straße und in der Cottbusser Straße befinden sich gemäß Flächennutzungsplan (FNP) von Berlin /22/ in einem allgemeinen Wohngebiet (WA).

Das Umfeld des Plangebietes 10-45 ist wie folgt geprägt:

- fünfgeschossige Wohngebäude nördlich des Havelländer Rings
- vier- und sechsgeschossige Wohngebäude östlich der Kastanienallee
- Sport- und Freizeitanlagen (u. a. Skateanlagen des Liberty-Parks) sowie die Jugendfreizeiteinrichtung "Senfte 10 Kids & Co" in der Senftenberger Straße 10 mit Sport- und Freizeitangeboten für Kinder und Jugendliche
- Wolfgang-Amadeus-Mozart-Schule mit Turnhalle und Amt für Bildung und Kultur (Cottbusser Straße 23 und 25)
- fünf- und sechsgeschossige Wohngebäude südlich der Cottbusser Straße
- (größtenteils) ein- bis zweigeschossige Wohngebäude westlich der Alte Hellersdorfer Straße mit einzelnen gewerblichen Nutzungen
- fünfgeschossige Wohngebäude nördlich der Alte Hellersdorfer Straße/der KGA "Alte Hellersdorf"

Weitere Freizeitanlagen, die aufgrund ihrer Geräuschimmissionen eine zu berücksichtigende Vorbelastung für die im Einwirkungsbereich der bestehenden oder geplanten Skateanlage gelegenen Immissionsorte darstellen würden, sind nicht vorhanden.

In der Abbildung 3 ist eine Vogelperspektive des Berechnungsmodells mit Kennzeichnung der Lage der bestehenden Skateanlage im Liberty-Park dargestellt.

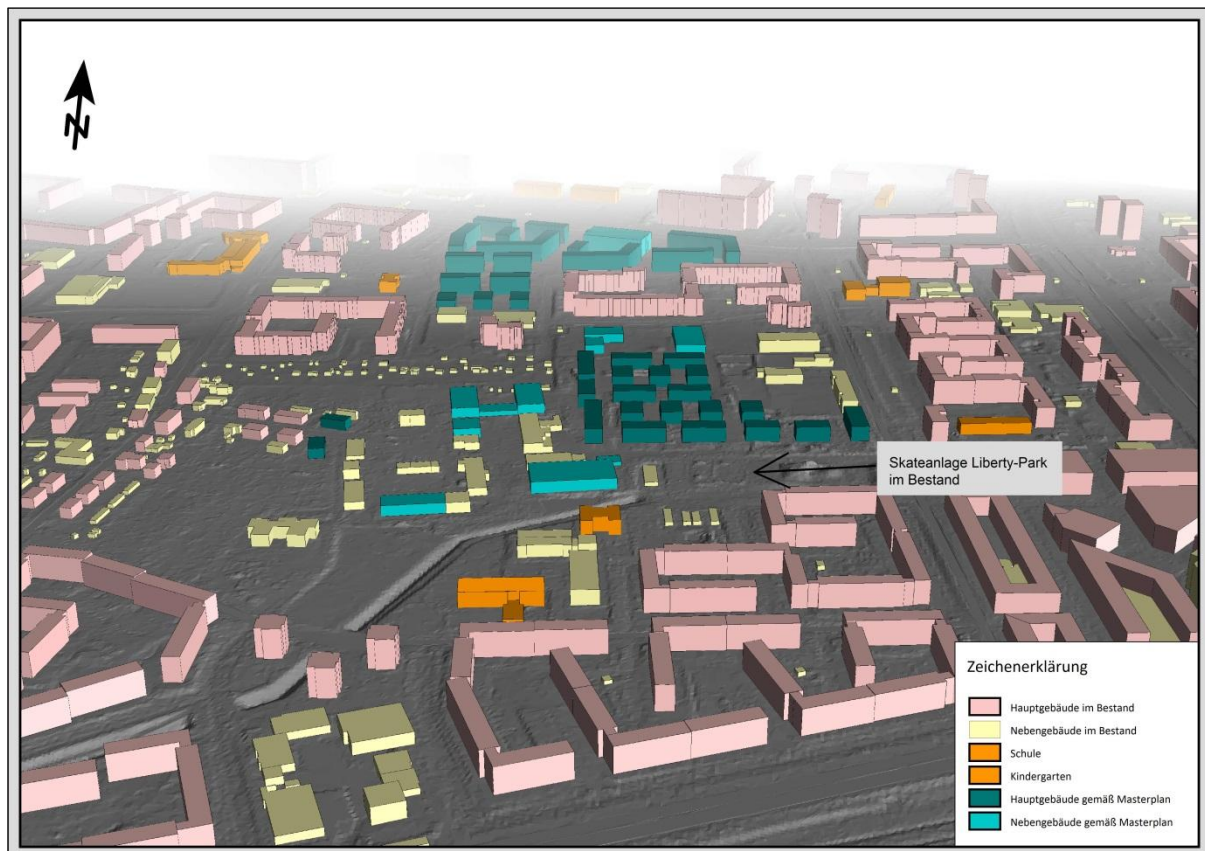


Abbildung 3: Vogelperspektive des mit dem Programm SoundPLAN /27/ erstellten Berechnungsmodells ohne Skateanlage (geplante Gebäude in hellem und dunklem Petrol)

3 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Freizeitlärm

Freizeitanlagen sind gemäß AV LImSchG Bln Einrichtungen, die dazu bestimmt sind, von Personen zur Gestaltung ihrer Freizeit genutzt zu werden. Dies können auch befristet zur Freizeitgestaltung genutzte Grundstücke sein und solche, die sonst anderen Zwecken dienen, wie bspw. der Sportausübung oder dem Straßenverkehr. Zu den Freizeitanlagen gehören insbesondere auch

- Grundstücke und ortsfeste Einrichtungen, auf denen in Zelten oder im Freien Tanz- oder Diskothekenveranstaltungen, Musikdarbietungen, Volksfeste oder Ähnliches stattfinden
- Bolzplätze, Kunsteisbahnen, Skateboardanlagen und ähnlich genutzte Plätze
- Freizeit- oder Vergnügungsparks, Kletterparks.

Demnach fallen Skateanlagen in den Geltungsbereich des der o. g. Ausführungsvorschriften.

Z. B. sind Sportanlagen und Gaststätten bzw. Biergärten keine Freizeitanlagen. Auch Kinderspielplätze sind grundsätzlich keine Freizeitanlagen.

Von Kinderspielplätzen abzugrenzen sind Bolzplätze. Bei Bolzplätzen handelt es sich meist um kleinräumige Anlagen, die typischerweise für Ballspiele genutzt werden und in der Regel kleiner sind, als dem Vereinssport dienende Ballspielplätze. Demnach fallen u. E. auch die vermehrt anzutreffende Streetballplätze in diese Begriffsbestimmung. Diese Plätze zeichnen sich dadurch aus, dass auf ihnen unorganisiert körperlich-spielerische Aktivitäten ohne nennenswerte Beteiligung von Publikum, Schiedsrichtern oder Sportaufsicht stattfinden. Sie zählen daher zu den Freizeitanlagen. Soweit Bolzplätze durch Kinder benutzt werden, gelten die von ihnen ausgehenden Geräusche gemäß § 22 Abs. 1a BImSchG /1/ im Regelfall nicht als schädliche Umwelteinwirkung.

Gemäß Nr. 6 Abs. (5) der AV LImSchG Bln ist die Benutzung von Bolzplätzen, Kunsteisbahnen, Skateboardanlagen und ähnlich genutzten Plätzen in der Zeit von 8:00 bis 20:00 Uhr an Werktagen und in der Zeit von 9:00 bis 13:00 und 15:00 bis 20:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen regelmäßig sozialadäquat, wenn sichergestellt ist, dass sie dem Stand der Technik gemäß § 22 Abs. 1 BImSchG entsprechen. Bei der Errichtung dieser Anlagen und ihrer Standortwahl soll die Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 4.1 der Anlage 1 zu AV LImSchG Bln (Freizeitlärm-Richtlinie) außerhalb der Ruhezeiten (s. Tabelle 1) angestrebt werden (Nr. 6 Abs. (6)).

Die Immissionsrichtwerte für Freizeitlärm markieren die Schwellen, oberhalb derer i. d. R. mit erheblichen Belästigungen zu rechnen ist. Die Vorgaben zu den maßgeblichen Immissionsorten, zu den aufgeführten Beurteilungszeiträumen und Beurteilungszeiten entsprechen denen der Sportanlagenlärmschutzverordnung (s. § 2 Abs. 2 der 18. BImSchV /5/).

Im Unterschied zur kürzlich erfolgten Anhebung der Immissionsrichtwerte der Sportanlagenlärmschutzverordnung in den Ruhezeiten mittags und abends an Sonn- und Feiertagen sowie abends an Werktagen, ist die Freizeitlärm-Richtlinie nicht geändert worden.

Gemäß Nr. 2 "Immissionsschutzrechtliche Grundsätze" der Freizeitlärm-Richtlinie gilt:

"Liegen aufgrund baulicher Entwicklungen in der Vergangenheit Wohngebiete und Freizeitanlagen eng zusammen, kann eine besondere Pflicht zur gegenseitigen Rücksichtnahme bestehen. Sofern an störenden Anlagen alle verhältnismäßigen Emissionsminderungsmaßnahmen durchgeführt sind, kann die Pflicht zur gegenseitigen Rücksichtnahme dazu führen, dass die Bewohner mehr an Geräuschen hinnehmen müssen als die Bewohner von gleichartig genutzten Gebieten, die fernab derartiger Anlagen liegen. Die im Einzelfall noch hinzunehmende Geräuscheinwirkung hängt von der Schutzbedürftigkeit der Bewohner des Gebietes und den tatsächlich nicht weiter zu vermindernenden Geräuschemissionen ab. Die zu duldbaren Geräuscheinwirkungen sollen die Immissionsrichtwerte unterschreiten, die für die Gebietsart mit dem nächst niedrigeren Schutzanspruch gelten."

Die Tabelle 1 zeigt die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der verschiedenen Beurteilungszeiträume für die Beurteilung von Freizeitanlagen.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte für die Beurteilung von Freizeitanlagenlärm nach Nr. 4.1 der Anlage 1 der AV LImSchG Bln

Nutzungsart	Lastfall	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A) für Beurteilungspegel					
		tags		nachts	kurzzeitige Geräuschspitzen		
		außerhalb	innerhalb		tags	innerhalb	nachts
		der Ruhezeiten		der Ruhezeiten			
a) Industriegebiete	üblich	70	70	70	100	100	90
b) Gewerbegebiete	üblich	65	60	50	95	90	70
	selten ^{a)}	70	65	55	95	90	70
c) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	üblich	60	55	45	90	85	65
	selten ^{a)}	70	65	55	90	85	65
d) allg. Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	üblich	55	50	40	85	80	60
	selten ^{a)}	70	65	55	95	90	70
e) reine Wohngebiete	üblich	50	45	35	80	75	55
	selten ^{a)}	70	65	55	95	90	70
f) Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	üblich	45	45	35	75	75	55
	selten ^{a)}	70	65	55	95	90	70

^{a)} Nach Nummer 4.4 der Freizeitlärm-Richtlinie gilt: " Sind durch den Betrieb einer Anlage trotz Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nur in seltenen Fällen, aber an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nr. 4.1 b bis f nicht einhaltbar, so soll erreicht werden, dass die Beurteilungspegel vor den Fenstern (im Freien) die angeführten Werte nicht überschreiten."

Die Tabelle 2 zeigt die gemäß Nr. 3.4 der Freizeitlärm-Richtlinie zu berücksichtigenden Beurteilungszeiträume.

Tabelle 2: Beurteilungszeiträume für die Beurteilung von Freizeitanlagenlärm nach Nr. 3.4 der Anlage 1 der AV LImSchG Bln

Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht	Tag		Nacht
außerhalb der Ruhezeiten	innerhalb der Ruhezeiten		außerhalb der Ruhezeiten	innerhalb der Ruhezeiten	
8 - 20 Uhr (12 h)	6 - 8 Uhr (2 h)	22 - 6 Uhr (lauteste Stunde)	9 - 13/15 - 20 Uhr (9 h)	7 bis 9 Uhr (2 h)	22 - 7 Uhr (lauteste Stunde)
				13 bis 15 Uhr (2 h)	
	20 - 22 Uhr (2 h)			20 bis 22 Uhr (2 h)	

Soweit öffentliche Veranstaltungen im Freien durchgeführt werden, ist die Veranstaltungslärm-Verordnung (VeranstLärmVO /6/) anzuwenden. Eine Genehmigung von öffentlichen Veranstaltungen im Freien kann auf der Grundlage von § 11 LImSchG Bln erteilt werden. Das Schutzbedürfnis der Nachbarschaft und die Zumutbarkeit der Geräuschimmissionen müssen i. d. R. im Einzelfall geprüft werden. Veranstaltungen im Sinne der VeranstLärmVO sind im Rahmen des Skateanlagenbetriebs jedoch nicht zu erwarten.

Bei der Ermittlung der durch Freizeitanlagen verursachten Geräuschimmissionen kann auf die allgemein anerkannten akustischen Grundregeln, wie sie in der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /7/) und der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV /5/) festgehalten sind, zurückgegriffen werden.

Die Ermittlung und die Bewertung der Geräuschimmissionen erfolgen demnach nach den Bestimmungen der TA Lärm in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 /10/. Wird der Bezugszeitraum T_B in Teilzeiten der Dauer T_j unterteilt, dann berechnet sich der Beurteilungspegel L_r entsprechend Formel 1 gemäß Nr. 3 der Anlage 1 der AV LImSchG Bln:

$$\text{Formel 1: } L_r = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_B} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} + K_{r,j} + K_{I,j})} \right)$$

mit

$L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel in Teilzeit j

$K_{r,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in der Teilzeit j

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit j

Bei der Berücksichtigung der o. g. Zuschläge zur Ermittlung des Beurteilungspegels ist wie folgt zu verfahren:

- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit $K_{T,j}$ nach Nr. 3.2 der Anlage 1 der AV LImSchG Bln

Wenn sich aus dem Geräusch von Freizeitanlagen ein Einzelton heraushebt, ist ein Tonzuschlag K_{Ton} von 3 dB oder 6 dB zu dem Mittelungspegel für die Zeit, während der Ton auftritt, hinzuzurechnen. Der Zuschlag von 6 dB ist nur bei besonderer Auffälligkeit des Tons zu wählen.

Wegen der erhöhten Belästigung beim Mithören ungewünschter Informationen ist je nach Auffälligkeit ein Informationszuschlag K_{Inf} von 3 dB oder 6 dB zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag ist dem Mittelungspegel hinzuzurechnen, der für den Zeitraum ermittelt wird, in dem das informationshaltige Geräusch auftritt.

Der Zuschlag von 6 dB ist nur bei besonders hohem Informationsgehalt (z. B. laute und gut verständliche Lautsprecherdurchsagen, deutlich hörbare Musikwiedergaben) zu wählen.

- Die hier genannten Zuschläge sind so zusammenzufassen, dass der Gesamtzuschlag auf maximal 6 dB begrenzt bleibt:

$$\text{Formel 2: } K_{r,i} = K_{\text{Inf},i} + K_{\text{Ton},i} \leq 6 \text{ dB(A)}$$

- Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_{I,j}$ nach Nr. 3.1 der Anlage 1 der AV LImSchG Bln
Enthält das zu beurteilende Geräusch Impulse und/oder auffällige Pegeländerungen, ist dem Mittelungspegel ein Zuschlag für die Zeit, während der die Impulse und/oder auffällige Pegeländerungen auftreten, hinzuzurechnen. Unter impulsartigen Geräuschen und/oder Geräuschen mit auffälligen Pegeländerungen sind Geräusche zu verstehen, deren Pegel nach dem subjektiven Eindruck schnell über den mittleren Pegel des Geräusches ansteigt und bei denen diese Pegelerhöhungen von kurzer Dauer sind.

Als Impulzzuschlag gilt die Differenz zwischen dem Mittelungspegel $L_{\text{Aeq},i}$ und dem Wirkpegel nach dem Taktmaximalverfahren $L_{\text{AFTeq},j}$.

$$\text{Formel 3: } K_{I,j} = L_{\text{AFTeq},j} - L_{\text{Aeq},j}$$

Für die von Freizeitanlagen hervorgerufenen Geräusche ist im Allgemeinen ein Impulzzuschlag erforderlich.

Gemäß DIN 45645-1 /9/ ist ein Geräusch impulshaltig, wenn die Differenz zwischen Taktmaximal-Mittelungspegel L_{AFTeq} und Mittelungspegel L_{Aeq} mindestens 2 dB beträgt.

4 Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Entsprechend der im Kapitel 2 beschriebenen baulichen Nutzungen werden für die beiden untersuchten Varianten 1a und 2b die in der Abbildung 1 dargestellten Immissionsorte (IO) berücksichtigt.

In der Abbildung 4 sind die Varianten 1a und 2b der Skateanlagen flächig dargestellt.

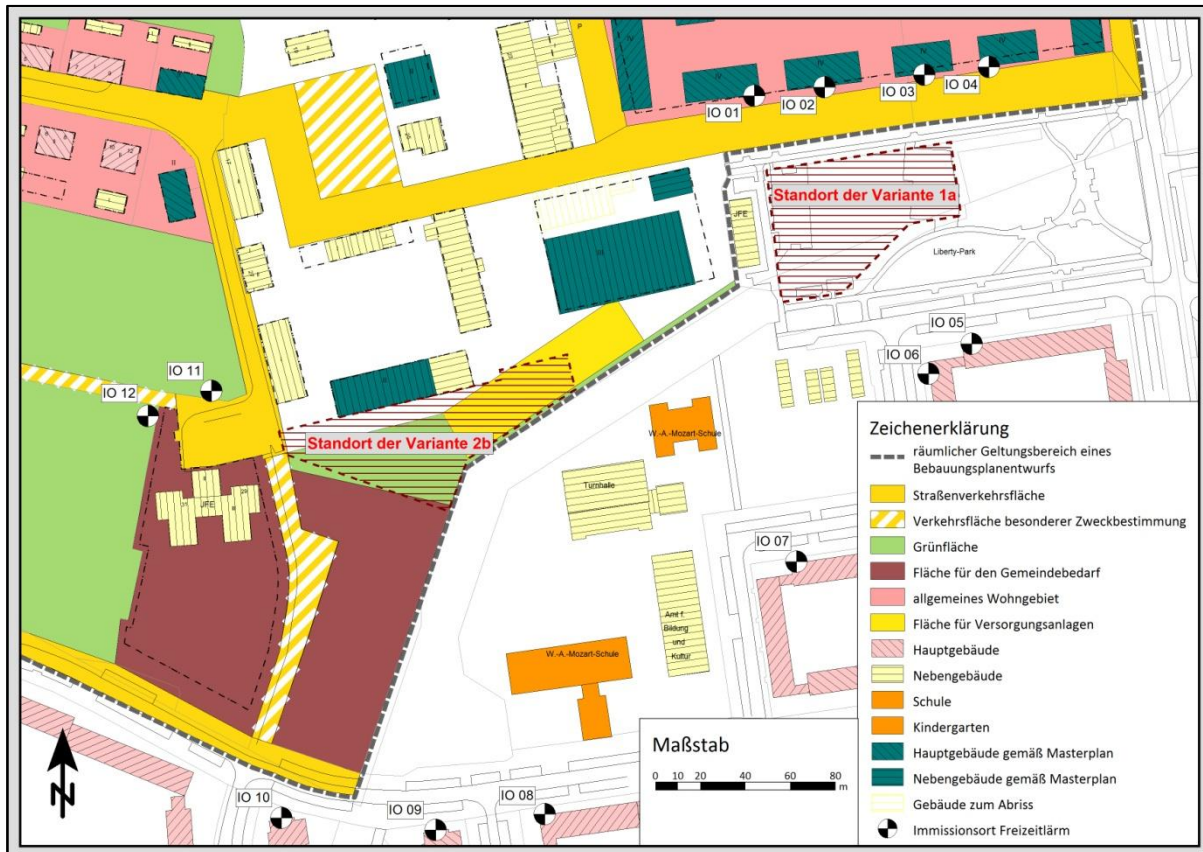


Abbildung 4: Lage der Skateanlagen-Varianten 1a und 2b mit Darstellung der Lage der maßgeblichen Immissionsorte (IO) und des B-Planentwurfs 10-45

Für die IO wurden die Beurteilungspegel in der Höhe der jeweiligen Geschosse berechnet. Die Tabelle 3 dokumentiert die berücksichtigten IO mit der Anzahl der Geschosse, die bauliche Nutzung und die zulässigen Immissionsrichtwerte (IRW) für die Beurteilungspegel außer- und innerhalb der Ruhezeit sowie die zulässigen Maximalpegel. Da die geplante Skateanlage ausschließlich tags betrieben wird, kann auf die Darstellung der Richtwerte für die Nachtzeit verzichtet werden.

Tabelle 3: Berücksichtigte Immissionsorte, bauliche Nutzung und Immissionsrichtwerte außer- und innerhalb der Ruhezeit gemäß Nr. 4.1 der Anlage 1 der AV LImSchG Bln
(a. d. R.: außerhalb der Ruhezeiten; i. d. R.: innerhalb der Ruhezeiten;
KGA: Kleingartenanlage – Schutzanspruch wie Mischgebiet MI)

Immissionsort	bauliche Nutzung	Geschossanzahl	IRW tags		zulässige Maximalpegel tags	
			a. d. R. in dB(A)	i. d. R.	a. d. R.	i. d. R.
IO 01 - Plangebäude A	WA	4	55	50	85	80
IO 02 - Plangebäude B	WA	4	55	50	85	80
IO 03 - Plangebäude C	WA	4	55	50	85	80
IO 04 - Plangebäude D	WA	4	55	50	85	80
IO 05 - Senftenberger Straße 9	WA	5	55	50	85	80
IO 06 - Senftenberger Straße 11	WA	5	55	50	85	80
IO 07 - Senftenberger Straße 35	WA	5	55	50	85	80
IO 08 - Cottbusser Straße 28	WA	5	55	50	85	80
IO 09 - Cottbusser Straße 26	WA	6	55	50	85	80
IO 10 - Cottbusser Straße 22	WA	6	55	50	85	80
IO 11 - KGA 1	MI	1	60	55	90	85
IO 12 - KGA 2	MI	1	60	55	90	85

5 Beschreibung der bestehenden Skateanlage und Planungsvarianten

5.1 Allgemeine Informationen zu Skateanlagen

Die Auswahl des Materials für die Einrichtungen einer Skateanlage wird in der Regel durch nichtakustische Kriterien (z. B. Kosten, Resistenz vor Vandalismus oder Sicherheit der Fahrer) bestimmt.

So gehören Skateeinrichtungen aus Beton bei der Nutzung durch Inliner zwar zu den relativ leisen Einrichtungen, jedoch beklagen sich die Fahrer, dass durch die massive Bauweise und die damit fehlende Nachgiebigkeit die Gelenke stark beansprucht werden. Werden Skate-Einrichtungen mit Kunststoff- oder Holzbelag auf einer Metall- oder Holzunterkonstruktion gebaut, können sie bei der Landung nachgeben und sind damit wesentlich schonender für die Gelenke. Diese Bauweise wird daher von den Fahrern bevorzugt. Der Nachteil der Einrichtungen aus Holz ist jedoch, dass diese sehr witterungsanfällig sind und ohne regelmäßige Pflege schnell zum Sicherheitsrisiko werden können. Da sie zu den lautesten Bauformen gehören, ist auch aus akustischer Sicht Holz bei der Materialwahl eher ungünstig.

Zusammenfassend ergibt sich, dass die Bauweise Kunststoffbelag auf Metallunterkonstruktion zumindest aus akustischen und gesundheitlichen Gesichtspunkten zu empfehlen ist.

Im allgemeinen Sprachgebrauch werden einige Skate-Einrichtungen auch folgendermaßen bezeichnet:

- Minipipe auch Miniramp
- Coping Ramp auch Quarter Pipe oder nur Quarter
- Wallramp auch Wallride.

Hinsichtlich der Zuordnung von Begrifflichkeiten bei der weiterführenden Planung von Skateeinrichtungen werden im Folgenden verschiedene Geräteausstattungen dargestellt und beschrieben (ausführlich s. /14/). Die Abbildung 5 zeigt die Segmente von Skateeinrichtungen und deren Bezeichnungen.

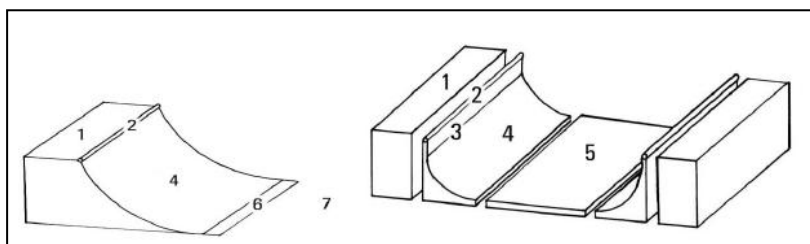
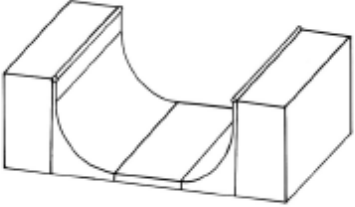
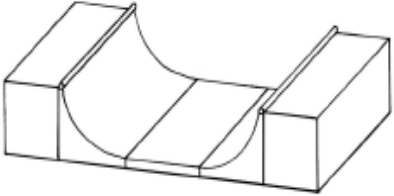
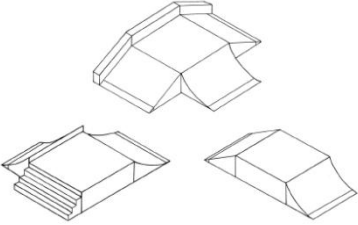
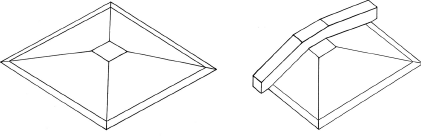
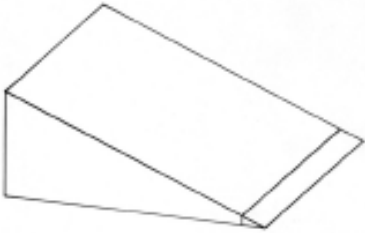
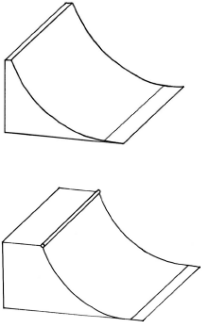
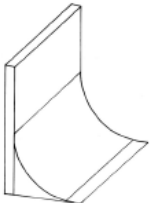
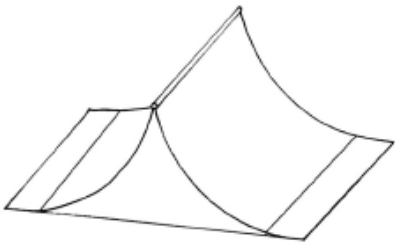
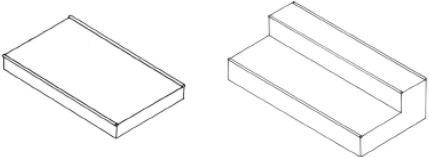
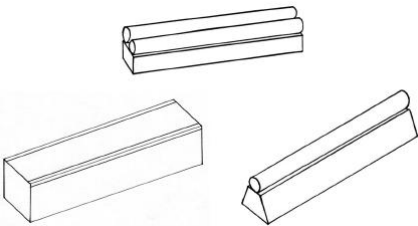



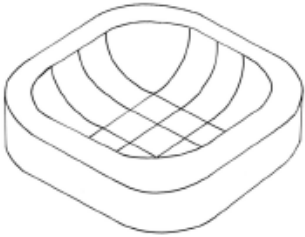
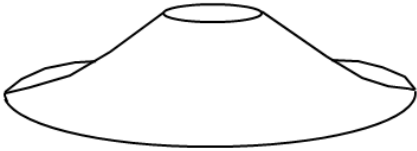
Abbildung 5: Konstruktionsdetails am Beispiel einer Coping Ramp (links) und einer Halfpipe (rechts)

- 1 Podest
- 2 Coping (befahrbares Rohr, Abgrenzung zum Podest)
- 3 Vert (bei Halfpipe, Wallramp)
- 4 Transition (konkave Fahrfläche)
- 5 Flat (ebene Fahrfläche zwischen den Transitions bei Halfpipe, Minipipe)
- 6 Anlaufkeil (Übergang von Anfahrfäche zu Fahrfläche, i. d. R. aus Metall)
- 7 Anfahrfäche (für An- und Auslauf), i. d. R. aus Asphalt

Klassische Typen von Skate-Einrichtungen sind nachfolgend benannt und dargestellt.

Grafik	Beschreibung
<p data-bbox="199 349 309 383">Halfpipe</p> 	<p data-bbox="673 409 1391 645">Charakteristisch für die Benutzung der Halfpipe ist das periodische Fahren von einer Seite zur anderen. Am Coping werden Manöver wie Grind, Lip Trick oder Sprünge über das Coping hinaus gezeigt. Weniger geübte Fahrer führen ihre Sprünge (Inliner und Skater) und Flip Tricks (Skater) in der Transition aus.</p>
<p data-bbox="199 678 445 712">Minipipe, Miniramp</p> 	<p data-bbox="673 739 1394 1012">Im Gegensatz zur Halfpipe besitzt die Minipipe definitionsgemäß keinen senkrechten Fahrbahnteil (Vert). Charakteristisch für die Benutzung der Minipipe ist das periodische Hin- und Herfahren von einer Seite zur anderen. Am Coping werden Manöver wie Grinds oder Lip Tricks, in der Transition Sprünge (Inliner und Skater) und Flip Tricks (Skater) ausgeführt.</p>
<p data-bbox="199 1025 296 1059">Funbox</p> 	<p data-bbox="673 1086 1386 1281">Die Funbox besteht in der Regel aus einem Podest (Table) mit zwei oder mehr daran angebauten Rampen (Bank, Jump Ramp, Coping Ramp). Darüber hinaus sind gelegentlich Erweiterungen wie Ledge, Rail oder Treppenstufen zu finden.</p>
<p data-bbox="199 1339 319 1373">Pyramide</p> 	<p data-bbox="673 1395 1388 1585">Die Pyramide besteht in der Regel aus einem zentralen Podest (Table) und vier geneigten ebenen Fahrflächen (Banks) um das Podest herum. Varianten weisen gelegentlich Erweiterungen wie ein Ledge auf oder sind mitunter Teil einer Funbox.</p>
<p data-bbox="199 1608 268 1641">Bank</p> 	<p data-bbox="673 1668 1390 2016">Eine Bank ist eine geneigte ebene Fahrfläche, die sich jedoch auf Skateanlagen selten frei stehend finden lässt. Meist ist ein Podest angeschlossen oder die Bank ist integraler Bestandteil einer Funbox oder Pyramide. Mit Podest dient sie in der Regel als Anlauframpe und zählt daher zu den am weitesten verbreiteten Einrichtungen. Skater führen darüber hinaus auch Tricks auf der Bank aus (z. B. Ollie, Flip Trick), was bei Inlinern nur selten zu beobachten ist.</p>

Grafik	Beschreibung
<p data-bbox="199 293 526 327">Jump Ramp, Coping Ramp</p> 	<p data-bbox="675 353 1382 510">Eine Jump Ramp ist eine konkave Fahrfläche, die sich jedoch auf Skateanlagen selten frei stehend finden lässt. Meist ist ein Podest mit Coping angeschlossen oder sie ist integraler Bestandteil einer Funbox.</p> <p data-bbox="675 533 1382 719">Eine Coping Ramp besteht aus einer konkaven Fahrfläche, die an ein Podest anschließt. Am Übergang beider Teile ist ein Rohr (Coping) angebracht. Coping Ramps zählen zu den am weitesten verbreiteten Skate-Einrichtungen.</p>
<p data-bbox="199 734 341 768">Wall Ramp</p> 	<p data-bbox="675 797 1342 913">Eine Wall Ramp ist eine konkave Fahrfläche, die in ein Vert. übergeht. Sie ist selten zu finden und eher typisch für BMX-Anlagen.</p>
<p data-bbox="199 1010 349 1043">Spine Ramp</p> 	<p data-bbox="675 1072 1382 1417">Eine Spine Ramp besteht aus zwei aneinander gestellten konkaven Fahrflächen, an deren gemeinsamer Oberkante sich i. d. R. ein Coping befindet. Ihre Verbreitung auf Skateanlagen ist gering. Charakteristisch für ihre Benutzung ist das Springen von der einen Seite zur anderen (Transfer), was aber v. a. an die Skater hohe Anforderungen stellt. Alternativ kann die Spine Ramp auch halbseitig (wie eine Coping Ramp) befahren werden.</p>
<p data-bbox="199 1429 309 1462">Olliebox</p> 	<p data-bbox="675 1491 1382 1765">Eine Olliebox ist ein niedriges Podest, an dessen Kanten oftmals Copings oder Metallschienen angebracht sind. Sie ist bei den Skatern sehr beliebt, für Inliner jedoch weniger attraktiv. Charakteristisch für die Benutzung durch Skater ist das Springen von der Anfahrfläche auf die Fahrfläche, ggf. mit Manövern darauf (z. B. Wheelie) und das Herabspringen.</p>
<p data-bbox="199 1778 264 1812">Curb</p> 	<p data-bbox="675 1839 1382 2110">Das Curb ist eine Skate-Einrichtung zum Grinden. Es ist in der Regel horizontal, kann aber auch geneigt oder geknickt sein. Die Oberkante kann aus einem oder zwei Copings bestehen, bei breiteren Einrichtungen finden sich an den Kanten statt Copings oft Metallwinkel. Curbs zählen zu den am weitesten verbreiteten Skate-Einrichtungen.</p>

Grafik	Beschreibung
Rail	
	Ein Rail ist eine Nachbildung eines Geländers und wie das Curb zum Grinden bestimmt. Es kann horizontal oder geneigt sein. In der Regel ist es eine eigenständige Skate-Einrichtung, gelegentlich aber auch Teil einer Funbox.
Bowl/ Pool	
	Der Bowl (übersetzt "Schüssel") besteht aus einem Flat, an das an allen 4 Seiten Transitions angesetzt sind. Den oberen Abschluss bildet ein umlaufendes Podest mit Coping. Von der Art der Benutzung ist er vergleichbar mit einer Halfpipe oder Minipipe. Der Pool ist hinsichtlich Aufbau und Benutzung her mit dem Bowl vergleichbar, jedoch ist er im Boden eingelassen.
Vulkan	
	Der Vulkan besteht aus einem kreisförmigen Podest mit Coping und umlaufender Transition. Von der Art der Benutzung ist er vergleichbar mit einer Coping Ramp (bei Anfahrt und Abfahrt aus gleicher Richtung, z. B. Lip Trick) bzw. einer Spine Ramp (bei Transfers, also Sprüngen von der einen Seite auf die andere).

5.2 Bestehende Skateanlage

Die folgende Abbildung stellt eine Draufsicht auf die bestehende Skateanlage im Liberty-Park dar und beschreibt die jeweiligen Skateelemente. Betreiber der frei zugänglichen Skateanlagen ist der Verein "Kiez & Co".



Abbildung 6: Skateanlagen im Liberty-Park (Luftbild aus 2016)

Für das Vorhaben "Erstellung einer Halfpipe und einer Minipipe" wurde die Baugenehmigung Nr. 96/377 a 07.06.1996 /17/ erteilt, in der eine Nutzungszeiteneinschränkung von 7:00 bis 20:00 Uhr als Nebenbestimmung enthalten ist.

Bezüglich der Halfpipe ist davon auszugehen, da diese am 10.06.1997 genehmigt wurde (/20/, Nr. 97/431) und nach unserer Kenntnis keine Nebenbestimmungen zum Lärmschutz erlassen wurden, dass die o. g. Nutzungszeiteneinschränkung auch für diese Anlage gilt. Im Rahmen der Abstimmungstermine für die Planungen wurde durch das Bezirksamt bestätigt, dass die Nutzungszeit von 7:00 bis 20:00 Uhr sowohl für die bestehende als auch die geplante Skateanlage gelten soll /17/.

Sowohl die Half- als auch die Minipipes sind in offener Holzbauweise errichtet worden.

Die östlich gelegene "Street-Skate-Area" hat eine Fläche von ca. 600 m² und besteht aus mehreren in der Abbildung 6 beschriebenen Fertigbeton-Skateelementen.

5.3 Planungsvarianten

Gemäß den Abstimmungen mit dem Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf und weiteren Interessierten (z. B. GESOBAU und LA.BAR Landschaftsarchitekten) wurden zwei Varianten für die schalltechnische Untersuchung ausgearbeitet, die Abbildung 7 und Abbildung 8 dargestellt sind.

Alle Skateelemente sollen in Beton in geschlossener Bauweise errichtet werden. Die Nutzungszeiten der Anlagen sind wie im Bestand von 7:00 bis 20:00 Uhr geplant. Eine detaillierte Beschreibung der Elemente findet sich in Kapitel 5.1. Die konkrete Umsetzung der berücksichtigten Skate-Elemente zeigen u. a. die Anlagen 1 und 2.



Abbildung 7: Entwurfsplanung der Skateanlage - Variante 1a /23/



Abbildung 8: Entwurfsplanung der Skateanlage - Variante 2b /23/

6 Untersuchungsmethodik und Geräuschemissionen

6.1 Ermittlung der Geräuschemissionen im Allgemeinen

Die in der vorliegenden Untersuchung verwendeten Emissionsansätze basieren i. d. R. auf den in der VDI 3770 /13/ angegebenen empirisch ermittelten Vorgaben. Weiterführende Informationen lieferten auch die Herausgaben für Trendsportanlagen des Bayerisches Landesamt für Umwelt (/14/ und /15/).

Bei der Ermittlung der Schallemissionen von Freizeitanlagen werden die verursachten Geräusche häufig durch Impulse (z. B. Aufprallgeräusche) bestimmt. Beim Taktmaximalpegel-Verfahren, das üblicherweise zur Beurteilung von Geräuschemissionen angewendet wird, werden fortlaufende Intervalle von 5 s betrachtet, wobei Intervall jeweils der höchste, mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung "Fast" gemessene Schalldruckpegel bestimmt wird. Die Differenz zwischen dem Taktmaximal-Mittelungspegel und dem Mittelungspegel kennzeichnet die Impulshaltigkeit K_I (s. Formel 3). Ton- und informationshaltige Geräusche treten bei Freizeitanlagen im Wesentlichen nur bei Verwendung elektroakustischer Anlagen auf.

Kurzzeitige Geräuschspitzen werden durch den Maximalpegel beschrieben. Die entsprechenden Immissionsrichtwerte dafür dürfen zu keinem Zeitpunkt überschritten werden.

Die Ausbreitungsberechnungen wurden mit einem Berechnungsprogramm /27/ durchgeführt. Für die ausgewählten Immissionsorte wurden mit Hilfe eines digitalen Simulationsmodells unter Berücksichtigung der Ausgangswerte für die Schallemissionen die Beurteilungspegel berechnet. In den Berechnungen werden alle für die Schallemission und Schallausbreitung geltenden Vorschriften berücksichtigt. Alle Berechnungen für den Freizeitlärm wurden unter folgenden klimatischen Voraussetzungen für die den A-Schallpegel dominierende Schwerpunktfrequenz $f = 500$ Hz durchgeführt:

- Temperatur 20 °C
- relative Luftfeuchtigkeit 70 %

Die Berechnung der Schallimmissionen für die Freizeitanlagen (Ausbreitungsrechnung) erfolgte gemäß AV LImSchG Bln nach den Vorschriften der TA Lärm und der 18. BImSchV.

6.2 Geräuschemissionen durch Streetballplätze

Kennzeichnend sind beim Streetball bzw. Basketball das ständige Auftippen des Balls auf dem Boden und die Kommunikation zwischen den Spielern. Geräusche, die durch das Auftreffen des Balls am Brett oder Ring des Korbes entstehen, sind von untergeordneter Bedeutung /13/. Die mittlere Quellenhöhe beträgt 1,6 m. Tabelle 4 zeigt die Emissionsansätze.

Tabelle 4: Geräuschemissionen für Streetballplätze gemäß /13/

Spielbetrieb	Schalleistungspegel	Impulshaltigkeit nach 18. BImSchV	Impulshaltigkeit gemäß VDI 3770
	L_{WA}	K_{I*}	K_I
	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)
Platz mit einem Korb (3:3 Spieler)	87	6	9
Platz mit zwei Körben (jeweils 3:3 Spieler)	90	6	9

6.3 Geräuschemissionen durch die geplanten Skateanlagen – Allgemeines

Bei der Benutzung von Skate-Einrichtungen entstehen kurzzeitig hohe Geräuschspitzen, z. B. beim Überfahren des Anlaufkeils oder von Fugen in der Fahrfläche, beim Landen nach einem Sprung oder nach einem misslungenen Trick, wenn das Skateboard unkontrolliert auf die Skate-Einrichtung oder die Fahrfläche trifft. Das eigentliche Rollen ist in diesem Zusammenhang von untergeordneter Bedeutung ebenso wie Kommunikationsgeräusche, sofern keine Veranstaltung stattfindet.

Gemäß VDI 3770 /13/ und einem Fachbeitrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt zur Ermittlung von Geräuschen bei Skateanlagen /14/ sind die Geräuschemissionen von der Nutzungshäufigkeit und Art der Skate-Einrichtungen sowie der Auslastung der Skateanlage abhängig.

Als Nutzungszeit ist eine durchgehende Auslastung werktags und sonn- und feiertags von 7:00 bis 20:00 Uhr mit den entsprechenden Ansätzen zur Dauer oder der Anzahl an Ereignissen an einem Skateelement berücksichtigt worden.

Auf Grundlage der Entwurfsplanungen der LA.BAR Landschaftsarchitekten /23/ wurden die Skateeinrichtungen – wie in den Kapiteln 6.4 und 6.5 beschrieben – im Berechnungsmodell umgesetzt.

Als Gesamtübersicht sind die allgemeinen Ansätze für Skateelemente gemäß VDI 3770 bzgl. der schalltechnischen Parameter und der Dauer bzw. Häufigkeiten in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 5: Geräuschemissionen für Skateelemente (gemäß /13/ und /14/)

Gerät	Nutzer	L _{WA}	L _{WA, 1 h}	dB(A)		
				K _I	L _{WAF_{Tm}}	L _{WAF_{max}}
Halfpipe	Inline-Skate	94		11	105	112
	Skateboard	97		9	106	114
Minipipe	Inline-Skate	93		9	102	108
	Skateboard	96		9	105	113
Vorbeifahrt	Inline-Skate	84		4	88	92
	Skateboard	94		4	98	101
Bowl	Inline-Skate	95		9	104	112
	Skateboard	100		9	109	117
Pool	Inline-Skate	86		10	96	105
	Skateboard	94		10	104	111
Oldschool Flatland	Skateboard	95		13	108	117
Funbox 2-seitig)	Inline-Skate		62	9		107
	Skateboard		71	10		116
Funbox 4-seitig)	Inline-Skate		66	9		111
	Skateboard		70	10		118
Pyramide	Inline-Skate		63	10		109
	Skateboard		69	11		116
Bank	Inline-Skate		64	9		109
	Skateboard		71	10		118
Coping Ramp	Inline-Skate		62	10		109
	Skateboard		69	9		115
Spine Ramp	Inline-Skate		64	8		109
	Skateboard		68	8		113
Olliebox	Inline-Skate		61	9		106
	Skateboard		69	9		114
Curb	Inline-Skate		59	10		105
	Skateboard		68	10		114
Rail	Inline-Skate		61	9		108
	Skateboard		68	9		114
Flatland	Inline-Skate		58	7		107
	Skateboard		67	9		114
Vulkan	Inline-Skate		54	9		106
	Skateboard		64	9		113
L _{WA}	Schalleistungspegel der Anlagen, die eher im Dauerbetrieb genutzt werden					
L _{WA, 1 h}	Schalleistungspegel der Anlagen, bei denen i. d. R. Einzelereignisse stattfinden, bezogen auf ein Ereignis pro Stunde					
K _I	Impulshaltigkeitszuschlag					
L _{WAF_{Tm}}	Taktmaximal-Mittelungspegel					
L _{WAF_{max}}	Schalleistungs-Maximalpegel					

Da erfahrungsgemäß eine Mischnutzung der Skateanlage durch Skater und Inliner stattfindet, wurden für die Berechnungen ein energetisch gemittelter Ansatz im Verhältnis 50:50 für die Schalleistungspegel L_{WA}/L_{WA,1 h} berücksichtigt.

6.4 Geräuschemissionen durch die geplante Skateanlage - Variante 1a

Gemäß der Entwurfsplanung für die Variante 1a wurden die Schallquellen der Skateelemente und des Streetballfeldes wie in der Abbildung 9 dargestellt im Berechnungsmodell berücksichtigt.

Die entsprechenden schalltechnischen Ansätze sind einschließlich der Korrektur für die Dauer der Nutzung bzw. den Ansatz für die Schallereignisse gemäß /13/ in der Tabelle 6 zusammengestellt.

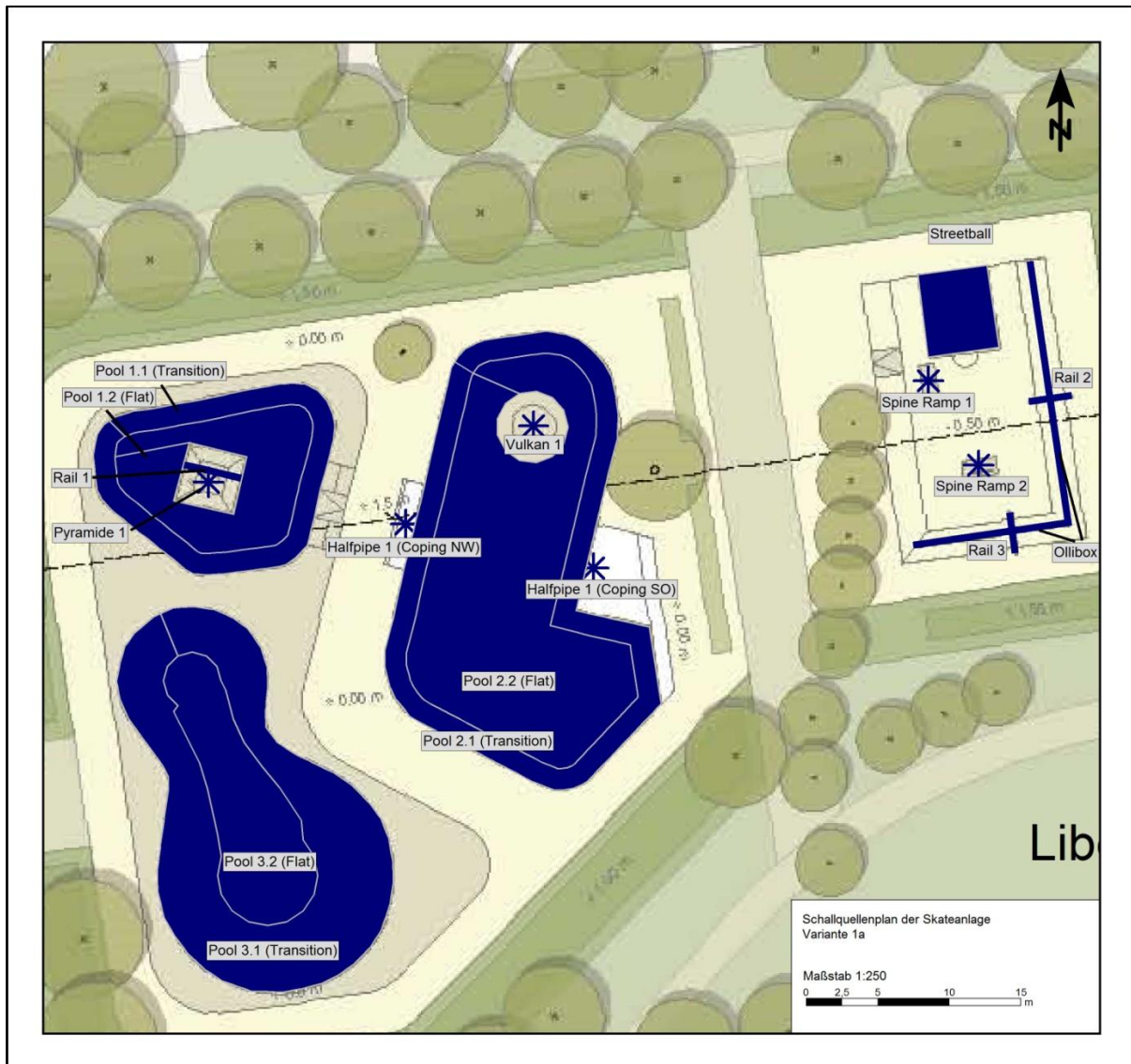


Abbildung 9: Schallquellen der Entwurfsplanung im Berechnungsmodell der Skateanlage für die Variante 1a

Tabelle 6: Geräuschemissionen für die Skateelemente gemäß Entwurfsplanung der Variante 1a

Art der Einrichtung (Nutzer)	Anl.-Nr.	Höhe über Gelände-Null	Schalleistungspegel der Einrichtung L_{WA} in dB(A)	Schalleistungspegel je Ereignis und Stunde $L_{WA,1h}$ in dB(A)	Ereignisse gemäß VDI 3770 je h	Korrektur aufgrund der Ereignishäufigkeiten $K_{E,1h}$ in dB(A)	Korrektur aufgrund der zeitlichen Auslastung K_A in dB(A)	Impulszuschlag K_I in dB(A)	Schalleistungspegel inkl. K_I $L_{WAF,eq}$ in dB(A)	Schalleistungsmaximalpegel je Ereignis $L_{WAF,max}$ in dB(A)
Pool (Skater und Inliner)	1	0,05	91,6	-	-	-	-3,0	10,0	98,6	111,0
Pool (Skater und Inliner)	2	0,05	91,6	-	-	-	-3,0	10,0	98,6	111,0
Pool (Skater und Inliner)	3	0,05	91,6	-	-	-	-3,0	10,0	98,6	111,0
Pyramide (Skater und Inliner)	1	0,05	-	67,0	60	17,8	-	10,5	95,3	116,0
Rail (Skater und Inliner)	1	0,30	-	65,8	60	17,8	-	9,0	92,6	114,0
Rail (Skater und Inliner)	2	0,30	-	65,8	30	14,8	-	9,0	89,6	114,0
Rail (Skater und Inliner)	3	0,30	-	65,8	30	14,8	-	9,0	89,6	114,0
Halfpipe (Skater und Inliner)	1	0,05	95,8	-	-	-	0,0	10,1	105,9	114,0
Spine Ramp (Skater und Inliner)	1	0,50	-	66,4	30	14,8	-	10,5	91,7	113,0
Spine Ramp (Skater und Inliner)	2	1,00	-	66,4	30	14,8	-	10,5	91,7	113,0
Ollibox (Skater und Inliner)	1	0,05	-	66,6	30	14,8	-	9,0	90,4	114,0
Vulkan (Skater und Inliner)			-	61,4	60	17,8	-	9,0	88,2	113,0

6.5 Geräuschemissionen durch die geplante Skateanlage - Variante 2b

Die Schallquellen der Skateelemente für die Variante 2b wurden wie in der Abbildung 10 dargestellt im Berechnungsmodell berücksichtigt. Die Tabelle 7 zeigt die entsprechenden schalltechnischen Ansätze einschließlich der Korrektur für die Dauer der Nutzung bzw. den Ansatz für die Schallereignisse gemäß /13/.

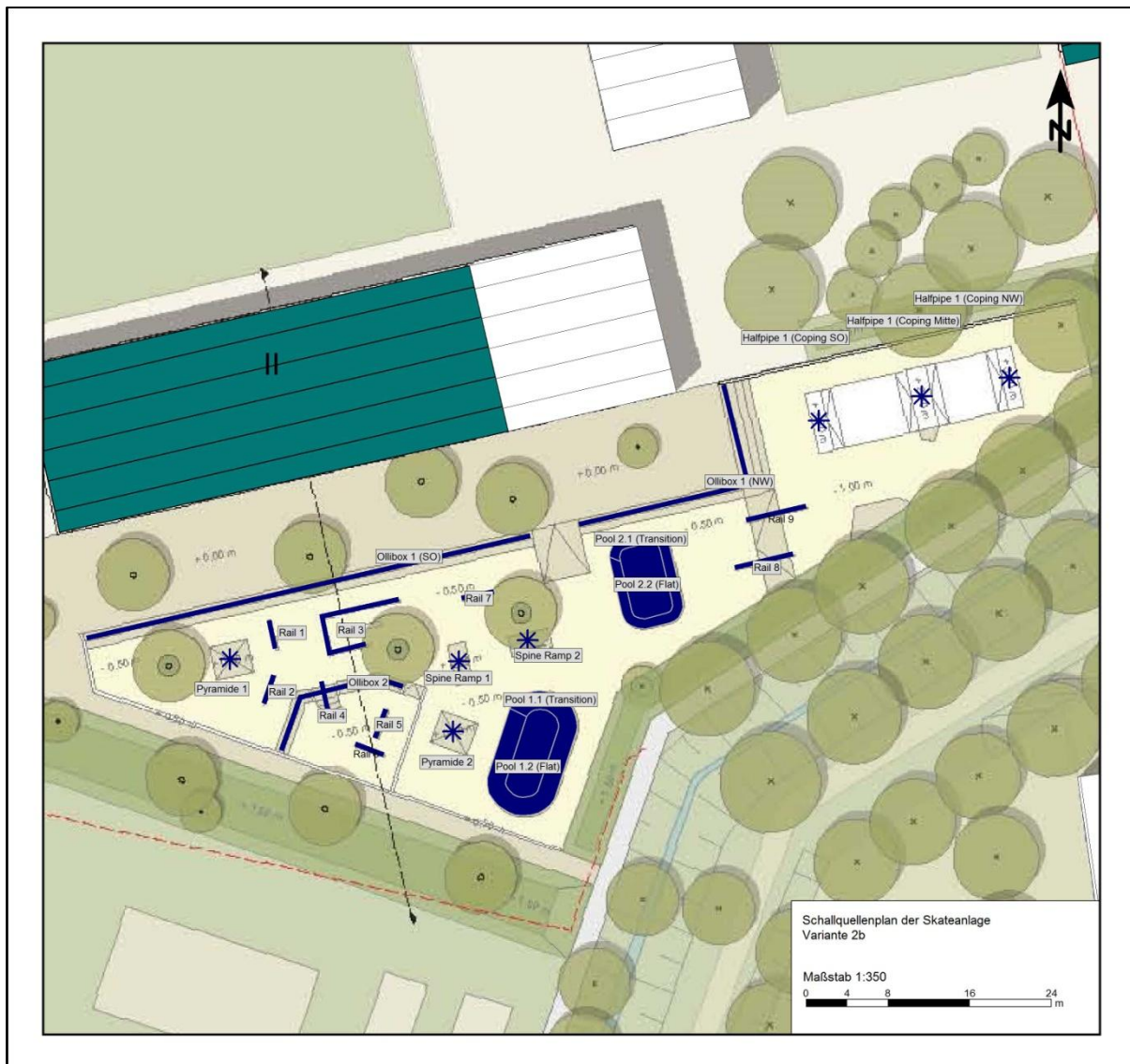


Abbildung 10: Schallquellen der Entwurfsplanung im Berechnungsmodell der Skateanlage für die Variante 2b

Tabelle 7: Geräuschemissionen für die Skateelemente gemäß Entwurfsplanung der Variante 2b

Art der Einrichtung (Nutzer)	Anl.-Nr.	Höhe über Gelände-Null	Schalleistungspegel der Einrichtung	Schalleistungspegel je Ereignis und Stunde	Ereignisse gemäß VDI 3770	Korrektur aufgrund der Ereignishäufigkeiten	Korrektur aufgrund der zeitlichen Auslastung	Impulszuschlag	Schalleistungspegel inkl. K_1	Schalleistungsmaximalpegel je Ereignis
		m	L_{WA} in dB(A)	$L_{WA,1h}$ in dB(A)	je h	$K_{E,1h}$ in dB(A)	K_A in dB(A)	K_I in dB(A)	$L_{WAF_{eq}}$ in dB(A)	$L_{WAF_{max}}$ in dB(A)
Pool (Skater und Inliner)	1	0,05	91,6	-	-	-	-3,0	10,0	98,6	111,0
Pool (Skater und Inliner)	2	0,05	91,6	-	-	-	-3,0	10,0	98,6	111,0
Halfpipe (Skater und Inliner)	1	0,05	95,8	-	-	-	0,0	10,1	105,9	114,0
Pyramide (Skater und Inliner)	1	0,05	-	67,0	120	20,8	-	10,5	98,3	116,0
Pyramide (Skater und Inliner)	2	0,05	-	67,0	120	20,8	-	10,5	98,3	116,0
Ollibox (Skater und Inliner)	1	0,05	-	66,6	120	20,8	-	9,0	96,4	114,0
Ollibox (Skater und Inliner)	2	0,05	-	66,6	120	20,8	-	9,0	96,4	114,0
Spine Ramp (Skater und Inliner)	1	0,50	-	66,4	60	17,8	-	10,5	94,8	113,0
Rail (Skater und Inliner)	1-9	0,30	-	65,8	120	20,8	-	9,0	95,6	114,0

7 Geräuschemissionen und Beurteilung

7.1 Geplante Skateanlage - Variante 1a

Die Tabelle 8 zeigt zusammengefasst die Berechnungsergebnisse der Variante 1a als Beurteilungspegel L_{rT} und als Maximalpegel L_{AFmaxT} jeweils tags bei intensiver Nutzung der Skateanlage unter Verwendung der Emissionsansätze gemäß Kapitel 6.4 in den Betriebszeiten von 7:00 bis 20:00 Uhr.

Da die Anlage jeden Tag betrieben werden soll, ist der Zeitraum sonn- und feiertags der maßgebliche Beurteilungszeitraum.

Hellrot markierte Zellen mit roter Schriftfarbe stellen eine prognostizierte Überschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte (IRW) für Freizeitanlagen dar.

Tabelle 8: Berechnungsergebnisse für die geplante Skateanlage für die Variante 1a
(a. d. R.: außerhalb der Ruhezeiten; i. d. R.: innerhalb der Ruhezeiten)

Immissionsort	Nutzung	Geschoss	IRW tags		zulässige Maximalpegel tags		Beurteilungspegel tags L_{rT}		Maximalpegel tags L_{AFmaxT}	
			a. d. R.	i. d. R.	a. d. R.	i. d. R.	a. d. R.	i. d. R.	a. d. R.	i. d. R.
in dB(A)										
IO 01 - Plangebäude A	WA	EG					61	61	69	69
		1.OG	55	50	85	80	62	62	70	70
		2.OG					63	63	70	70
		3.OG					64	64	71	71
IO 02 - Plangebäude B	WA	EG					63	63	69	69
		1.OG	55	50	85	80	64	64	70	70
		2.OG					65	65	72	72
		3.OG					66	66	72	72
IO 03 - Plangebäude C	WA	EG					61	61	70	70
		1.OG	55	50	85	80	62	62	72	72
		2.OG					63	63	73	73
		3.OG					64	64	74	74
IO 04 - Plangebäude D	WA	EG					59	59	68	68
		1.OG	55	50	85	80	59	59	69	69
		2.OG					60	60	70	70
		3.OG					61	61	71	71
IO 05 - Senftenberger Straße 9	WA	EG					60	60	68	68
		1.OG					60	60	68	68
		2.OG	55	50	85	80	61	61	69	69
		3.OG					62	62	69	69
		4.OG					62	62	70	70
IO 06 - Senftenberger Straße 11	WA	EG					59	59	65	65
		1.OG					60	60	66	66
		2.OG	55	50	85	80	61	61	67	67
		3.OG					61	61	67	67
		4.OG					62	62	68	68
IO 07 - Senftenberger Straße 35	WA	EG					53	53	58	58
		1.OG					53	53	59	59
		2.OG	55	50	85	80	53	53	59	59
		3.OG					54	54	60	60
		4.OG					54	54	60	60
IO 08 - Cottbusser Straße 28	WA	EG					38	38	46	46
		1.OG					41	41	49	49
		2.OG	55	50	85	80	44	44	52	52
		3.OG					45	45	53	53
		4.OG					46	46	53	53
IO 09 - Cottbusser Straße 26	WA	EG					33	33	43	43
		1.OG					35	35	46	46
		2.OG	55	50	85	80	38	38	49	49
		3.OG					41	41	51	51
		4.OG					43	43	52	52
		5.OG					44	44	53	53
IO 10 - Cottbusser Straße 22	WA	EG					39	39	47	47
		1.OG					40	40	47	47
		2.OG	55	50	85	80	41	41	48	48
		3.OG					42	42	50	50
		4.OG					44	44	50	50
		5.OG					44	44	50	50
IO 11 - KGA 1	MI	EG	60	55	90	85	35	35	43	43
IO 12 - KGA 2	MI	EG	60	55	90	85	39	39	47	47

Ein Vergleich der berechneten Beurteilungspegel L_{rT} für die Variante 1a mit den zulässigen IRW führt zu folgenden Schlussfolgerungen:

- Außerhalb der Ruhezeiten wird werktags sowie sonn- und feiertags der IRW an den IO 01 bis IO 06 überschritten (maximal am IO 02 im 3. OG um 11 dB(A)).
- Innerhalb der Ruhezeiten wird sonn- und feiertags an den IO 01 bis IO 07 überschritten (maximal am IO 02 im 3. OG um 16 dB(A)).
- Kurzzeitige Geräuschspitzen überschreiten die IRW für Maximalpegel tags innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten zu keinem Zeitpunkt.

Eine flächenhafte Schallausbreitung (Schallimmissionsplan – berechnet in 9 m Höhe über Boden) außerhalb der Ruhezeiten stellt die Anlage 1 werktags sowie sonn- und feiertags mit einem Auswahlbereich von Immissionsorten und den entsprechenden Pegeltabellen dar.

7.2 Geplante Skateanlage - Variante 2b

Die Tabelle 9 zeigt zusammengefasst die Berechnungsergebnisse der Variante 2b.

Hellrot markierte Zellen mit roter Schriftfarbe stellen wiederum eine prognostizierte Überschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte (IRW) für Freizeitanlagen dar.

Ein Vergleich der berechneten Beurteilungspegel in Tabelle 9 für die geplante Skateanlage - Variante 2b mit den zulässigen IRW führt zu folgenden Schlussfolgerungen:

- Außerhalb der Ruhezeiten wird werktags sowie sonn- und feiertags der IRW an den IO 07 bis IO 09 in den oberen Geschossen um bis zu 1 dB überschritten.
- Innerhalb der Ruhezeiten wird der IRW sonn- und feiertags an den IO 05 bis IO 10 überschritten (maximal in den oberen Geschossen der IO 07 bis IO 09 um 6 dB(A)).
- Kurzzeitige Geräuschspitzen überschreiten die IRW für Maximalpegel tags innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten zu keinem Zeitpunkt.

Eine flächenhafte Schallausbreitung (Schallimmissionsplan – berechnet in 9 m Höhe über Boden) außerhalb der Ruhezeiten werktags sowie sonn- und feiertags zeigt mit den entsprechenden Pegeltabellen die Anlage 2.

8 Mögliche Schallminderungsmaßnahmen und Ergebnisse

8.1 Allgemeines zu Schallminderungsmaßnahmen

Als Maßnahmen kommen in Frage.

1. Reduzierung der Geräuschimmissionen durch konkrete Umplanung der Skateanlage und ihrer Skate-Einrichtungen im Detail
2. Verringerung der Betriebszeiten der Skateanlage inner- und außerhalb der Ruhezeiten

Da für eine Minderung nach 1. auf attraktive Skateelemente, wie Halfpipes verzichtet werden und auch überhaupt die Anzahl an Skateelementen reduziert werden müsste, kommt eine derartige Maßnahme nicht in Betracht.

Gleiches gilt auch für die Einschränkung hinsichtlich der Nutzungszeiten. In Absprache mit dem BA Marzahn-Hellersdorf sollen diese unberührt bleiben.

Weiterhin kommen in Betracht.

3. die Auswahl des Bodenmaterials (vgl. Kapitel 5.1), wobei eine Kunststoffausführung aus akustischer Sicht gegenüber Beton bevorzugt werden sollte
4. die Errichtung von Abschirmungen, Lärmschutzwänden (LSW), Wällen o. ä.

Im Rahmen der Planungen der Skateanlage der Varianten 1a und 2b wurden bereits Flächen für die Errichtung von LSW oder Wällen vorgesehen. Für beide Maßnahmen soll nach Abstimmung mit dem Auftraggeber geprüft werden, wie sich die Errichtung einer 1,5 m hohen Wand (Gabione) auf die Nachbarschaft auswirkt.

Für den Standort der Variante 1a soll zusätzlich die Errichtung einer Gabionen-Wand mit einer Höhe von 5 m geprüft werden.

8.2 Geplante Skateanlage - Variante 1a mit Maßnahmen

Die Tabelle 10 zeigt zusammengefasst die Berechnungsergebnisse der Variante 1a. Die Lage der Wände o. ä. ist in der Anlage 1 dargestellt. Hellrot markierte Zellen mit roter Schriftfarbe stellen eine prognostizierte Überschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte (IRW) für Freizeitanlagen dar. In jeweils einer weiteren Spalte sind die Pegelminderungen im Vergleich zur Variante 1a ohne Maßnahmen dokumentiert.

Keine der beiden Maßnahmen führt dazu, dass die zulässigen IRW außer- und innerhalb der Ruhezeiten an den IO 01 bis 07 eingehalten werden können. Selbst bei Errichtung einer 5 m hohen Wand verbliebe außerhalb der Ruhezeiten eine Überschreitung von bis zu 7 dB(A) an den IO 02 und IO 03, die innerhalb der Ruhezeiten für beide IO sogar 12 dB(A) beträge.

Tabelle 10: Beurteilungspegel L_{rT} für die geplante Skateanlage für die Variante 1a mit Maßnahmen
(a. d. R.: außerhalb der Ruhezeit; i. d. R.: innerhalb der Ruhezeit)

Immissionsort	Nutzung	Geschoss	IRW tags		Beurteilungspegel tags L_{rT} ohne Maßnahmen		Beurteilungspegel tags L_{rT} 1,5 m hohe Wand		Minderung a. und i. d. R.	Beurteilungspegel tags L_{rT} 5 m hohe Wand		Minderung a. und i. d. R.
			a. d. R.	i. d. R.	a. d. R.	i. d. R.	a. d. R.	i. d. R.		a. d. R.	i. d. R.	
			in dB(A)									
IO 01 - Plangebäude A	WA	EG	55	50	61	61	60	60	1	55	55	7
		1.OG			62	62	62	62	0	57	57	5
		2.OG			63	63	63	63	0	60	60	4
		3.OG			64	64	64	64	0	61	61	4
IO 02 - Plangebäude B	WA	EG	55	50	63	63	62	62	1	57	57	6
		1.OG			64	64	64	64	0	59	59	5
		2.OG			65	65	65	65	0	61	61	4
		3.OG			66	66	66	66	0	62	62	3
IO 03 - Plangebäude C	WA	EG	55	50	61	61	60	60	1	58	58	4
		1.OG			62	62	62	62	1	59	59	3
		2.OG			63	63	63	63	0	61	61	3
		3.OG			64	64	64	64	0	62	62	2
IO 04 - Plangebäude D	WA	EG	55	50	59	59	58	58	1	55	55	4
		1.OG			59	59	59	59	0	57	57	3
		2.OG			60	60	60	60	0	58	58	2
		3.OG			61	61	61	61	0	59	59	2
IO 05 - Senftenberger Straße 9	WA	EG	55	50	60	60	59	59	1	58	58	1
		1.OG			60	60	60	60	0	60	60	1
		2.OG			61	61	61	61	0	60	60	0
		3.OG			62	62	61	61	0	61	61	1
IO 06 - Senftenberger Straße 11	WA	EG	55	50	59	59	59	59	1	55	55	4
		1.OG			60	60	60	60	1	58	58	3
		2.OG			61	61	61	61	0	59	59	2
		3.OG			61	61	61	61	0	60	60	2
IO 07 - Senftenberger Straße 35	WA	EG	55	50	53	53	52	52	0	50	50	2
		1.OG			53	53	53	53	0	51	51	2
		2.OG			53	53	53	53	0	52	52	2
		3.OG			54	54	54	54	0	53	53	1
IO 08 - Cottbusser Straße 28	WA	EG	55	50	38	38	38	38	0	38	38	0
		1.OG			41	41	40	40	0	40	40	0
		2.OG			44	44	43	43	0	42	42	1
		3.OG			45	45	45	45	0	45	45	1
IO 09 - Cottbusser Straße 26	WA	EG	55	50	33	33	33	33	0	33	33	0
		1.OG			35	35	35	35	0	35	35	0
		2.OG			38	38	37	37	0	37	37	0
		3.OG			41	41	41	41	0	40	40	0
IO 10 - Cottbusser Straße 22	WA	EG	55	50	39	39	39	39	0	36	36	2
		1.OG			40	40	40	40	0	38	38	2
		2.OG			41	41	41	41	0	39	39	2
		3.OG			42	42	42	42	0	40	40	2
IO 11 - KGA 1	MI	EG	60	55	35	35	35	35	0	35	35	0
		1.OG			35	35	35	35	0	35	35	0
		2.OG			35	35	35	35	0	35	35	0
		3.OG			35	35	35	35	0	35	35	0
IO 12 - KGA 2	MI	EG	60	55	39	39	39	39	0	38	38	1

8.3 Geplante Skateanlage - Variante 2b mit Maßnahmen

Die Tabelle 11 zeigt zusammengefasst die Berechnungsergebnisse für die Variante 2b mit der o. g. Maßnahme (1,5 m hohe Wand). Die Lage der Wände ist in der Anlage 2 dargestellt. Hellrot markierte Zellen mit roter Schriftfarbe stellen eine prognostizierte Überschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte (IRW) für Freizeitanlagen dar.

In der letzten Spalte sind die Pegelminderungen im Vergleich zur Variante 2b ohne Maßnahmen dokumentiert.

Tabelle 11: Beurteilungspegel L_{rT} für die geplante Skateanlage für die Variante 2b mit Maßnahmen
(a. d. R.: außerhalb der Ruhezeit; i. d. R.: innerhalb der Ruhezeit)

Immissionsort	Nutzung	Geschoss	IRW tags		Beurteilungspegel tags L_{rT} ohne Maßnahmen		Beurteilungspegel tags L_{rT} 1,5 m hohe Wand		Minderung
			a. d. R.	i. d. R.	a. d. R.	i. d. R.	a. d. R.	i. d. R.	
			in dB(A)						
IO 01 - Plangebäude A	WA	EG			41	41	41	41	0
		1.OG			43	43	43	43	0
		2.OG	55	50	48	48	47	47	0
		3.OG			49	49	49	49	0
IO 02 - Plangebäude B	WA	EG			41	41	41	41	0
		1.OG			43	43	42	42	0
		2.OG	55	50	47	47	47	47	0
		3.OG			49	49	49	49	0
IO 03 - Plangebäude C	WA	EG			40	40	40	40	0
		1.OG			42	42	42	42	0
		2.OG	55	50	46	46	46	46	0
		3.OG			47	47	47	47	0
IO 04 - Plangebäude D	WA	EG			41	41	41	41	0
		1.OG			43	43	43	43	0
		2.OG	55	50	46	46	46	46	0
		3.OG			47	47	47	47	0
IO 05 - Senftenberger Straße 9	WA	EG			52	52	51	51	0
		1.OG			52	52	52	52	0
		2.OG	55	50	52	52	52	52	0
		3.OG			53	53	52	52	0
IO 06 - Senftenberger Straße 11	WA	EG			52	52	52	52	0
		1.OG			53	53	52	52	0
		2.OG	55	50	53	53	53	53	0
		3.OG			54	54	53	53	0
IO 07 - Senftenberger Straße 35	WA	EG			51	51	50	50	0
		1.OG			53	53	52	52	0
		2.OG	55	50	54	54	54	54	1
		3.OG			55	55	55	55	1
IO 08 - Cottbusser Straße 28	WA	EG			53	53	51	51	2
		1.OG			54	54	53	53	1
		2.OG	55	50	55	55	54	54	1
		3.OG			56	56	55	55	1
IO 09 - Cottbusser Straße 26	WA	EG			53	53	52	52	1
		1.OG			54	54	53	53	1
		2.OG	55	50	54	54	53	53	1
		3.OG			55	55	54	54	1
IO 10 - Cottbusser Straße 22	WA	EG			53	53	52	52	2
		1.OG			54	54	52	52	2
		2.OG	55	50	54	54	52	52	2
		3.OG			54	54	53	53	2
IO 11 - KGA 1	MI	EG	60	55	56	56	56	56	0
		1.OG			55	55	55	55	0
		2.OG			55	55	55	55	0
		3.OG			55	55	55	55	0
IO 12 - KGA 2	MI	EG	60	55	55	55	55	55	0
		1.OG			55	55	55	55	0
		2.OG			55	55	55	55	0
		3.OG			55	55	55	55	0

Wie in der Tabelle 11 ersichtlich, sind durch die Errichtung von 1,5 m hohen Gabionen-Wänden Minderungen der IRW an den IO 07 bis IO 10 um bis zu 2 dB(A) zu erwarten. Das führt zwar nicht zur grundsätzlichen Einhaltung der IRW innerhalb der Ruhezeiten, verhindert jedoch eine Überschreitung der IRW an allen IO außerhalb der Ruhezeiten.

Mit Errichtung einer 1,5 m hohen Gabionen-Wand verbliebe noch eine rechnerische Überschreitung der IRW innerhalb der Ruhezeiten um bis zu maximal 5 dB(A) in den oberen Geschossen der IO 07 und IO 08.

9 Bewertung der Varianten und Diskussion

Unter Berücksichtigung der Entwurfsplanungen des Büros LA.BAR Landschaftsarchitekten wurden für die Varianten 1a und 2b Geräuschimmissionsprognosen durchgeführt. Die Geräuschimmissionen wurden unter Berücksichtigung einer maximalen Auslastung und maximal möglicher Geräuschemissionen in den Nutzungszeit von 7:00 bis 20:00 Uhr berechnet.

Allgemein sind die Geräuschimmissionen durch die Skateanlage stark abhängig von der Nutzungsintensität sowie der Anzahl der Nutzer (Skater und Inliner). Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass die Geräuschimmissionen der Berechnungen die reale Situation überschätzen.

Zur Variante 1a:

Für die Umplanung der bestehenden Skateanlage am jetzigen Standort wurde eine Immissionsrichtwert (IRW)-Überschreitung außerhalb/innerhalb der Ruhezeit um maximal 11 dB(A)/16 dB(A) an den gemäß städtebaulichem Konzept nächstgelegenen Wohngebäuden im räumlichen Geltungsbereich des in Aufstellung befindlichen B-Plans 10-45 berechnet (s. Tabelle 8).

Durch die Umplanung konnte zwar eine durchschnittliche Pegelminderung um 5 dB(A) gegenüber den Ergebnissen der Untersuchung der bestehenden Skateanlage (s. Abbildung 53 in /16/) erreicht werden. Für die im Süden des Standortes befindlichen Wohngebäude an der Senftenberger Straße wäre diese Umplanung sogar mit Verbesserungen verbunden, die mit der Errichtung einer 1,5 m hohen Gabionen-Wand zur Einhaltung der IRW außerhalb der Ruhezeiten führen würde. Dennoch ließe sich selbst mit der Errichtung einer 5 m hohen Wand keine ausreichende Abschirmung für die gemäß dem städtebaulichen Konzept im Norden der Skateanlage geplanten Wohngebäude erreichen. Die IRW-Überschreitung in den oberen Geschossen beträgt außerhalb/innerhalb der Ruhezeiten immer noch bis zu 7/12 dB(A).

Zur Variante 2b:

Für die Umplanung der bestehenden Skateanlage und Verlegung an einen anderen Standort wurde ohne Maßnahmen eine IRW-Überschreitung außerhalb/innerhalb der Ruhezeit um maximal 1 dB(A)/6 dB(A) an den nächstgelegenen bestehenden Wohngebäuden berechnet (s. Tabelle 9). Für die geplanten Wohngebäude im räumlichen Geltungsbereich des in Aufstellung befindlichen B-Plans 10-45 wurde eine IRW-Einhaltung berechnet.

Nach Umsetzung der Schallminderungsmaßnahme "Errichtung einer 1,5 m hohen Gabionen-Wand" (zur Lage: s. Anlage 2) sind keine Überschreitungen der außerhalb der Ruhezeit zulässigen IRW mehr zu erwarten. Innerhalb der Ruhezeit verbliebe eine rechnerische IRW-Überschreitung von maximal 5 dB(A) am IO 07 - Senftenberger Straße 35 und am IO 08 - Cottbusser Straße 28 jeweils in den oberen Geschossen.

Eine weitere Erhöhung der Gabionen-Wand o. ä. würde zwar eine weitere Abschirmung für die unteren Geschosse bedeuten, für die oberen Geschosse jedoch keine weitere Minderung der Geräuschimmissionen bewirken.

Diskussion der IRW-Überschreitungen außerhalb und innerhalb der Ruhezeiten

Für den bestehenden Standort der Skateanlage im Liberty-Park und die Untersuchung zur Planung im Rahmen der **Variante 1a** wäre für die bisher betroffenen maßgeblichen Immissionsorte (IO) vor bestehenden Wohngebäuden zwar eine Pegelminderung zu erwarten. Dennoch würde es an den im Rahmen des städtebaulichen Konzepts nördlich des Liberty-Parks geplanten Wohngebäuden zu Überschreitungen der zulässigen IRW sowohl außerhalb als auch innerhalb der Ruhezeiten in Größenordnungen kommen, selbst wenn Maßnahmen in Form von bis zu 5 m hohen Gabionen-Wänden o. ä. realisiert werden würden.

Die Verlegung der Skateanlage nach Südwesten (**Variante 2b**) in das im räumlichen Geltungsbereich des B-Plans 10-45 vorgesehene Gewerbegebiet bzw. der Grünfläche, führt bei Errichtung einer 1,5 m hohen Gabionen-Wand zur rechnerischen Einhaltung der außerhalb der Ruhezeiten geltenden IRW an allen maßgeblichen IO. Eine Überschreitung der IRW außerhalb der Ruhezeiten wäre jedoch auch ohne die Errichtung einer Wand eher unwahrscheinlich, da nicht zu erwarten ist, dass die Skateanlage von 7:00 bis 20:00 Uhr mit konstant hoher Auslastung - wie in dieser Untersuchung zugrunde gelegt – genutzt wird.

IRW-Überschreitungen um bis zu 5 dB(A) innerhalb der Ruhezeiten sind kritisch zu sehen, da die Immissionsrichtwerte für Freizeitlärm die Schwellen markieren, bei denen i. d. R. mit erheblichen Belästigungen zu rechnen ist. Die Vorgaben zu den maßgeblichen Immissionsorten, zu den aufgeführten Beurteilungszeiträumen und Beurteilungszeiten entsprechen denen der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV).

Im Unterschied zur kürzlich erfolgten Anhebung der Immissionsrichtwerte der Sportanlagenlärmschutzverordnung in den Ruhezeiten mittags und abends an Sonn- und Feiertagen sowie abends an Werktagen, ist die Freizeitlärm-Richtlinie nicht geändert worden. Nach Auskunft der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz ist zukünftig damit auch nicht zu rechnen.

Die Nutzung der ggf. geänderten Skateanlage soll auf die Zeit zwischen 7:00 bis 20:00 Uhr beschränkt bleiben. Damit entfielen eine Betrachtung der Ruhezeit morgens werktags (6:00 bis 7:00 Uhr) und der Ruhezeit abends werktags sowie sonn- und feiertags (20:00 bis 22:00 Uhr).

Für die Ruhezeit morgens sonn- und feiertags (7:00 bis 9:00 Uhr) ist realistischer Weise nicht davon auszugehen, dass die Skateanlage in dem rechnerisch berücksichtigten Ausmaß genutzt wird. Eine IRW-Überschreitung in diesem Beurteilungszeitraum kann daher ausgeschlossen werden.

Aus Lärmschutzsicht kritisch bliebe damit nur die Ruhezeit mittags sonn- und feiertags (13:00 bis 15:00 Uhr). Würde der in dieser Beurteilungszeit geltende IRW der Sportanlagenlärmschutzverordnung von 55 dB(A) einer Beurteilung zugrunde gelegt, wäre dieser eingehalten.

Eine IRW-Überschreitung für sog. seltene Ereignisse nach Nummer 4.4 der Freizeitlärm-Richtlinie ist an bis zu zehn Tagen eines Kalenderjahres zulässig, sofern sie an nicht mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden zu erwarten sind.

Zu berücksichtigen ist auch, dass bereits heute Wohngebiete und Skateanlagen eng beieinander liegen. Bei Realisierung der Variante 2b kommt es für die besonders hoch lärmbelasteten Wohngebäude zu einer Pegelminderung in Größenordnungen, für die heute gering lärmbelasteten Wohngebäude kommt es zu einer vertretbaren Pegelerhöhung, die jedoch gesunde Wohnverhältnisse nicht in Frage stellt. Die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete, in denen Wohnen auch allgemein zulässig ist, werden eingehalten. Zusätzlich können neue Wohngebäude im Plangebiet 10-45 errichtet werden.

10 Qualität und Voraussetzungen der Prognose

Die Ausbreitung von Schall hängt von einer Vielzahl von Einflussgrößen ab. Die durchgeführten Berechnungen basieren auf:

- Prognosen zur Dauer und Häufigkeit von Schallereignissen
- Erfahrungswerten an vergleichbaren Betrieben/Anlagen und publizierten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Betreiberangaben
- Angaben zur technischen und organisatorischen Planung des Auftraggebers

Grundsätzlich werden in der Geräuschimmissionsprognose für Schalleistungen von Anlagen, Vorgängen sowie für die Häufigkeit des Auftretens von Schallereignissen konservative Ansätze gewählt, d. h. es wird von den im Hinblick auf die Geräuschimmissionen ungünstigsten Betriebszuständen ausgegangen. Beispiele hierfür sind:

- hohe Auslastung der Freizeitflächen
- keine Einschränkungen der Einwirkzeiten während der Öffnungszeit

Außerdem wird mit Mitwindbedingungen gerechnet.

Unter Beachtung dieser Randbedingungen kann angenommen werden, dass die Geräuschimmissionsprognose die tatsächlichen Immissionsverhältnisse tendenziell überschätzt und somit im Hinblick auf die Beurteilung der Geräuschsituation auf der sicheren Seite liegt.

Die Genauigkeit der Prognose lässt sich mit Verweis auf Tabelle 5 der DIN ISO 9613-2 /10/ nur abschätzen. Der Abstand zwischen den Schallquellen und den Immissionsorten beträgt im vorliegenden Fall für alle Quellen und nächstgelegenen IO weniger als 100 m. Die mittlere Höhe h der Quellen und IO ist aufgrund der Gebäudehöhen im ungünstigsten Falle größer als 5 m. Unter Berücksichtigung der vorgenommenen Abschätzungen auf der sicheren Seite schätzen wir die Unsicherheit der Prognose mit $\pm 1\text{--}3 \text{ dB(A)}$ ab.

11 Grundlagen der Untersuchung

Gesetze

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist
- /2/ Landes-Immissionsschutzgesetz Berlin (LImSchG Bln) vom 5. Dezember 2005 (GVBl. S. 735), berichtigt am 13. Januar 2006 (GVBl. S. 42), geändert durch Gesetz vom 3. Februar 2010 (S. 38)
- /3/ Ausführungsvorschriften zum Landes-Immissionsschutzgesetz Berlin (AV LImSchG Bln) vom 9. Dezember 2015

Verordnungen und Verwaltungsvorschriften

- /4/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
- /5/ Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468) geändert worden ist
- /6/ Verordnung zum Schutz vor Geräuschemissionen durch Veranstaltungen im Freien (Veranstaltungslärm-Verordnung – VeranStLärmVO) vom 30. September 2015 (GVBl. S. 371)
- /7/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503), die durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist

Normen und Richtlinien

- /8/ DIN 1333:1992-02, Zahlenangaben
- /9/ DIN 45645-1:1996-07, Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen, Teil 1: Geräuschemissionen in der Nachbarschaft
- /10/ DIN ISO 9613-2:1999-10, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- /11/ VDI 2571:1976-08, Schallabstrahlung von Industriebauten
- /12/ VDI 2720:1997-03, Schallschutz durch Abschirmung im Freien
- /13/ VDI 3770:2012-09, Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen
- /14/ Bayerisches Landesamt für Umwelt: Projekt 2301 "Geräusche von Trendsportanlagen" Teil 1: Skateanlagen (2005)
- /15/ Bayerisches Landesamt für Umwelt: Projekt 2301 "Geräusche von Trendsportanlagen" Teil 2: Beachvolleyball, Bolzplätze, Inline-Skaterhockey, Streetball (2006)

Weitere Unterlagen

- /16/ ALB Akustiklabor Berlin: Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der Aufstellung der Bebauungspläne 10-44 und 10-45 im Bezirk Marzahn-Hellersdorf von Berlin (Projekt "Stadtgut Hellersdorf"), letzter Bearbeitungsstand Bericht KAS 17.049.03 P vom 08.11.2017
- /17/ Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin: Abstimmungstermine zur Vorgehensweise und Vorplanung der Skateanlage im Liberty-Park am 04.12.2017, 18.12.2017, 19.02.2018 und 27.03.2018
- /18/ Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin: Baugenehmigungen Nr. 96/377 vom 07.06.1996, 97/431 vom 10.06.1997, 97/63 vom 15.07.1997 und 98/723 vom 16.02.1999 (E-Mails vom 27.04.2017 und 10.05.2017)
- /19/ Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin: Entwürfe zu den Bebauungsplänen 10-44 und 10-45 (Zusammenzeichnung; Planstand: April 2017)
- /20/ Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin: Zustimmung zur Komplettierung und zum Ausbau der Street-Skate-Area (18.11.2001)
- /21/ Daten der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK): Ausschnitt für den Untersuchungsraum im Format dxf und pdf (zur Verfügung gestellt das Bezirksamt Steglitz-Zehlendorf von Berlin, E-Mail vom 26.06.2013)
- /22/ FNP Berlin in der Fassung der Neubekanntmachung vom 5. Januar 2015 (ABl. S. 31), zuletzt geändert am 9. Juni 2016 (ABl. S. 1362)
- /23/ LA.BAR Landschaftsarchitekten bdla: Entwürfe der Vorplanung von Skateanlagen für die Variante 1a vom 05.03.2018 und die Variante 2b vom 27.03.2018, E-Mail am 13.03. und 10.04.2018
- /24/ Ortsbesichtigung am 04.12.2018
- /25/ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. Abteilung III - Geoinformation: Daten des digitalen Geländehöhenmodells des Landes Berlin (eigenes Archiv)
- /26/ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. Abteilung III - Geoinformation: Digitale Orthofotos des Untersuchungsraumes (eigenes Archiv)
- /27/ SoundPLAN GmbH: Berechnungsprogramm SoundPLAN für die Schallausbreitung im Freien. Version 8.0 (update vom 17.07.2018)
- /28/ TOPOS. Stadtplanung – Landschaftsplanung – Stadtforschung: Städtebauliche Entwicklungsplanung "Gut Hellersdorf". Städtebauliches Konzept – Gestaltplan. Entwurf 2.1 (08.02.2018)