

Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der Planung zum Multipark in Westerland /Sylt Teil: Genehmigungsplanung Skatepark (1. Bauabschnitt)



Quelle: Gemeinde Sylt

Auftraggeber: Gemeinde Sylt
Ortsentwicklung
Andreas-Nielsen-Str. 1
25980 Sylt

Projektnummer: LK 2020.022
Berichtsnummer: LK 2020.022.4
Berichtsstand: 20.01.2021
Berichtsumfang: 32 Seiten sowie 4 Anlagen

Projektleitung: Oliver Riek, M.Sc.

Anmerkung: Gegenüber der Berichtsversion vom 29.07.2020 (LK 2020.022.3) wurden insbesondere die Nachforderungen des Kreis Nordfrieslands vom 27.11.2020 inhaltlich ergänzt.



LÄRMKONTOR GmbH • Altonaer Poststraße 13 b • 22767 Hamburg
Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG - Prüfbereich Gruppe V - Ermittlung von Geräuschen
Messstellenleiter Frank Heidebrunn • AG Hamburg HRB 51 885
Geschäftsführer: Mirco Bachmeier (Vorsitz) / Bernd Kögel / Ulrike Krüger (kfm.)
Telefon: 0 40 - 38 99 94.0 • Telefax: 0 40 - 38 99 94.44
E-Mail: Hamburg@laermkontor.de • <http://www.laermkontor.de>

Inhaltsübersicht

1	Aufgabenstellung	4
2	Arbeitsunterlagen	4
3	Beurteilungsgrundlagen	5
	3.1 Sportanlage	5
	3.2 Freizeitanlage	6
	3.3 Vorbelastungssituation	8
	3.4 Schutzbedürftige Nachbarschaft	9
4	Berechnungsgrundlagen	10
5	Qualität der Prognose	10
6	Emissionsansätze	10
	6.1 Sportstätte Sylt-Stadion (Vorbelastung)	10
	6.2 Skatepark	12
	6.2.1 Hindernisse und Anfängerbereich (Flatland)	12
	6.2.2 Quellhöhen	13
	6.2.3 Impulshaltigkeitszuschlag	14
	6.2.4 Häufigkeiten und Auslastungsintensität durch Skateboardnutzung.....	14
	6.2.5 Spitzenpegel.....	17
	6.2.6 Kommunikationsgeräusche und Musikwiedergabe.....	18
7	Berechnungsergebnisse und Bewertung	20
	7.1 Vorbemerkung.....	20
	7.2 Beurteilungspegel mit Vorbelastung (Sportanlage)	20
	7.3 Beurteilungspegel ohne Vorbelastung (Freizeitanlage).....	23
	7.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	24
8	Schallschutz	24
9	Zusammenfassung	28
	9.1 Beurteilungsergebnis.....	28
	9.2 Schallschutzempfehlung.....	29



9.3 Fazit	30
10 Anlagenverzeichnis	31
11 Quellenverzeichnis	32

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Sylt plant die bauliche Umsetzung einer multicodeierten Fläche für verschiedene Sport- und Freizeitnutzungen (Multipark) in Westerland. Im ersten Bauabschnitt soll ein Teil des Multiparks gemäß bestehendem Planungsrecht (Sondergebiet Sport- und Veranstaltungsplatz) realisiert werden. Konkret wird ein Skatepark mit einer „flow style“-Konzeption als Sportanlage geplant. Die Skateanlage wird für den offenen Trainingsbetrieb während der Öffnungszeiten nutzbar sein. Der offene Trainingsbetrieb ist über die maximal mögliche Zahl an nutzenden Personen reglementiert. Laut Aussage der Fachplaner Glifberg - Lykke kann die eigentliche Anlage bzw. der Fahrparcours gleichzeitig von nur 8 bis maximal 12 Personen befahren werden, da es ansonsten zu Kollisionen kommen würde.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung werden die Immissionen ausgehend von der Nutzung der Skateanlage auf die benachbarte, schutzwürdige Wohnbebauung ermittelt und anhand der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) /1/ beurteilt.

Mittelfristig besteht die planerische Absicht, dass die gesamte Anlage des Multiparks auch ein offenes Nutzungsangebot für die freizeitorientierte Öffentlichkeit darstellt. Aus diesem Grund wird bereits vorab zusätzlich der erste Bauabschnitt des Skateparks anhand der Freizeitlärm-Richtlinie Schleswig-Holstein /2/ beurteilt.

Weiterhin werden, sofern erforderlich, Aussagen über planerische Schallschutzmöglichkeiten zur Vermeidung von schalltechnischen Konfliktlagen zwischen Skatepark und Wohnnachbarschaft unter besonderer Berücksichtigung von aktuellen Nachforderungen des Kreis Nordfrieslands gemacht.

2 Arbeitsunterlagen

In Tabelle 1 sind die verwendeten Planunterlagen und Daten dargestellt.

Tabelle 1: Bereitgestellte Unterlagen

Art der Unterlagen	Bereitstellung / Quelle	Datum der Bereitstellung
Planunterlagen zum Skatepark und Multipark (relevante Umgebung, Gelände, Skateparkdesign)	Glifberg - Lykke	26.06.2018 11.10.2019 und 10.07.2020
Angaben über die Anzahl der nutzenden Personen auf der Skateanlage (Stand 26.8.2020)	Glifberg – Lykke über Inselverwaltung Sylt	20.01.2020 und 27.08.2020
Angaben über die Fahrwegbeziehungen (user-speed-lines) auf der Skateanlage	Glifberg – Lykke über Inselverwaltung Sylt	27.08.2020

Art der Unterlagen	Bereitstellung / Quelle	Datum der Bereitstellung
Bebauungspläne der räumlichen Umgebung zum Skatepark)	Inselverwaltung Sylt	25.06.2019
Umplanungen zur Skateanlage infolge des Workshops	Glifberg – Lykke über Inselverwaltung Sylt	20.03.2020
Nachforderung von Unterlagen des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein vom 25.06.2020	Inselverwaltung Sylt	30.06.2020
Nachforderung von Unterlagen Kreis Nordfrieslands vom 27.11.2020	Inselverwaltung Sylt	30.11.2020
Angaben über die sportlichen Aktivitäten des TSV Westerland/Sylt e.V. im Sylt-Stadion	Turn- und Sportverein Westerland/Sylt über Inselverwaltung Sylt	03.12.2020

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Sportanlage

Der erste Bauabschnitt des Skateparks wird als originäre Sportanlage geplant. Es wird ein regelmäßiger Sportbetrieb durch eine zugeordnete Vereinsnutzung im offenen Trainingsbetrieb auf der Anlage durchgeführt. Auch Schulsport soll dort stattfinden.

Die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen der Sportanlage auf die schutzbedürftige Nachbarschaft erfolgt nach der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV /1/. Die Beurteilungszeiten gliedern sich nach regulären Werktagen sowie Sonn- und Feiertagen. Für letztere sind gesonderte Ruhezeiten aufgeführt, um das Ruhebedürfnis der Wohnbevölkerung an Sonn- und Feiertagen besonders zu berücksichtigen (siehe hierzu Anmerkungen unter nachfolgender Tabelle). Die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV für die maßgeblichen planungsrechtlichen Nutzungen gemäß Baunutzungsverordnung /3/ sind in der Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV (Auszug)

Nutzung	Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV			
	Tag			Nacht
	aRZ	iRZ am Morgen	iRZ am Mittag und Abend	ungünstigste volle Stunde
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	45 dB(A)	50 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiet	55 dB(A)	50 dB(A)	55 dB(A)	40 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)	45 dB(A)

Anmerkungen:

• **Bezugszeiträume**

- Tag, außerhalb der Ruhezeiten (**aRZ**)
 - an Werktagen: 08:00 - 20:00 Uhr
 - an Sonn- und Feiertagen: 09:00 - 13:00, 15:00 - 20:00 Uhr
- Tag, innerhalb der Ruhezeiten (**iRZ**)
 - an Werktagen: 06:00 - 8:00, 20:00 - 22:00 Uhr
 - an Sonn- und Feiertagen: 07:00 - 09:00, 13:00 - 15:00, 20:00 - 22:00 Uhr
- Nacht (ungünstigste volle Stunde)
 - an Werktagen: 22:00 - 06:00 Uhr
 - an Sonn- und Feiertagen: 22:00 - 07:00 Uhr

Die Ruhezeit von 13:00 bis 15:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9:00 bis 20:00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

• **Seltene Ereignisse**

Bei besonderen, seltenen Ereignissen und Veranstaltungen (an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres) gilt folgendes:

Die Immissionsrichtwerte der Tabelle dürfen um nicht mehr als 10 dB überschritten werden, keinesfalls aber dürfen die folgenden Höchstwerte überschritten werden:

- tags (außerhalb der Ruhezeiten): 70 dB(A)
- tags (innerhalb der Ruhezeiten): 65 dB(A)
- nachts: 55 dB(A)

• **Einzelne Geräuschspitzen (Maximalpegel)**

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB und nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte innen dürfen um nicht mehr als 10 dB überschritten werden.

Bei seltenen Ereignissen dürfen die hierfür geltenden Immissionsrichtwerte durch einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen tags um nicht mehr als 20 dB und nachts um nicht mehr als 10 dB überschritten werden.

3.2 Freizeitanlage

Mittelfristig besteht die planerischen Absicht, dass die gesamte Anlage des Multiparks auch ein offenes Nutzungsangebot für die freizeitorientierte Öffentlichkeit

darstellt. Aus diesem Grund wird bereits vorab zusätzlich der erste Bauabschnitt des Skateparks anhand der Freizeitlärm-Richtlinie Schleswig-Holstein /2/ beurteilt.

Die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen erfolgen demnach für die Freizeitanlage gemäß den „Hinweisen zur Beurteilung der von Freizeitanlagen verursachten Geräusche“ (Freizeitlärm-Richtlinie) des Landes Schleswig-Holstein /2/. Diese Beurteilungsvorschrift stellt für bestimmte Ruhezeiten strengere Anforderungen als die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV).

Die in der Freizeitlärm-Richtlinie dargestellten immissionsschutzrechtlichen Grundsätze lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Von Freizeitanlagen ausgehende schädliche Umwelteinwirkungen sind zu vermeiden oder zu vermindern, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist.
- Unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken. Schädliche Umwelteinwirkungen liegen vor, wenn Nachbarschaft oder Allgemeinheit erheblich belästigt werden.
- Die Erheblichkeit einer Lärmbelästigung hängt nicht nur von der Lautstärke der Geräusche ab, sondern auch von der Nutzung des Gebietes, auf das sie einwirken, von der Art der Geräusche sowie dem Zeitpunkt (Tageszeit) oder der Zeitdauer der Einwirkungen.
- Auch die Einstellung der Betroffenen zu der Geräuschquelle kann für den Grad der Belästigung bedeutsam sein. Bei der Beurteilung ist nicht auf eine mehr oder weniger empfindliche individuelle Person, sondern auf die Einstellung von verständigen, durchschnittlich empfindlichen MitbürgerInnen abzustellen.

Die Beurteilungszeiten unterscheiden sich nach Werktagen sowie nach Sonn- und Feiertagen. Für diese Tage sind gesondert Ruhezeiten aufgeführt, um das Ruhebedürfnis der Wohnbevölkerung zu berücksichtigen. Tabelle 3 gibt diese Beurteilungszeiten mit den zugeordneten Immissionsrichtwerten für die maßgeblichen planungsrechtlichen Nutzungen gemäß Baunutzungsverordnung /3/ wieder.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte nach Freizeitlärm-Richtlinie (Auszug)

Nutzung	Richtwerte der Freizeitlärm-Richtlinie		
	Werktag		Nacht
	aRZ	iRZ; Sonn- und Feiertag	
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	45 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)
Mischgebiete	60 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)

Anmerkungen:

- **Bezugszeiträume**
 - Tag, außerhalb der Ruhezeiten (**aRZ**)
 - an Werktagen: 8:00-20:00 Uhr
 - an Sonn- und Feiertagen: 9:00-13:00 Uhr, 15:00-20:00 Uhr
 - Tag, innerhalb der Ruhezeiten (**iRZ**)
 - an Werktagen: 6:00-8:00 Uhr, 20:00-22:00 Uhr
 - an Sonn- und Feiertagen: 7:00-9:00 Uhr, 13:00-15:00 Uhr, 20:00-22:00 Uhr
 - Nacht, ungünstigste volle Stunde (**LNS**)
 - an Werktagen: 22:00-6:00 Uhr
 - an Sonn- und Feiertagen: 22:00-7:00 Uhr
- **Maximalpegel**

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB und nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.
Die Immissionsrichtwerte innen dürfen um nicht mehr als 10 dB überschritten werden.

3.3 Vorbelastungssituation

Der erste Bauabschnitt des Skateparks wird auf dem südlichen Geländeteil des Sylt-Stadions geplant. Das Sylt-Stadion ist eine **Sportanlage** im Sinne der 18. BImSchV /1/ mit dem Nutzungszweck für eine organisierte und regelmäßige Sportausübung von Vereinen. Das bestehende Planungsrecht weist ein Sondergebiet mit der Bestimmung Sport- und Veranstaltungsplatz aus.

Es liegt ein Schreiben des örtlichen Sportvereins TSV Westerland/Sylt e.V. mit Angaben über die sportlichen Aktivitäten und Nutzungszeiten im Sylt-Stadion vor. Es handelt sich vornehmlich um sportliche Trainingsaktivitäten und schalltechnisch vergleichbare Sportaktivitäten (z.B. Prüfung Sportabzeichen) im Bereich der Leichtathletik¹. Diese werden als sportliche Vorbelastung berücksichtigt. Geräusche von Leichtathletik sind vornehmlich nur dann für die Wohnnachbarschaft maßgeblich relevant, wenn insbesondere Veranstaltungen mit vielen Zuschauern

¹ Einige regelmäßige Fußballveranstaltungen wurden in den letzten Jahren auf andere Sportplätze der Insel verlagert, unter anderem auf die Sportanlage SC Norddörfer e.V. in Wenningstedt.

und Lautsprecherdurchsagen stattfinden. Angaben über solche Art von Veranstaltungen, etwa größere Wettkampfeignisse, liegen nur für zwei Veranstaltungen vor (TSV-Sommersportfest und Silvesterlauf). Es ist davon auszugehen, dass diese größeren Veranstaltungen als besondere seltene Ereignisse (an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres) grundsätzlich gesondert zu beurteilen sind und werden deshalb nicht als regelhafte Veranstaltung im Sinne einer Vorbelastung berücksichtigt.

Es ist der Hinweis zu geben, dass diese Stadionanlage zunehmend an Attraktivität für eine zeitgemäße Sportnutzung verloren hat. Nach Auskunft der Inselverwaltung wird diese derzeit nur untergeordnet genutzt. Nicht zuletzt aus diesem Grund wird diese Anlage derzeit planungsseitig hinsichtlich des Nutzungsangebots verändert und an die neuen Nutzungsansprüche im Freizeitaktivitätsbereich angepasst. Der geplante Multipark wird eine stärkere Ausprägung als **Freizeitfläche** aufweisen. Aus diesem Grund wird der erste Bauabschnitt des Skateparks zusätzlich auch anhand der Freizeitlärm-Richtlinie Schleswig-Holstein beurteilt.

Beurteilungssystematisch ist bei einer Freizeitanlage die Sportanlage Sylt-Stadion nicht als Vorbelastung zu berücksichtigen. Weiterhin ist die nördlich gelegene Minigolfanlage (gewerbliches Freizeitangebot) auf Höhe des Inken-Michels-Weges in der akustischen Wirksamkeit der Nutzung als nicht relevant einzustufen. Zudem liegt der Eingang der Anlage annähernd 200 m weit vom nächsten maßgeblichen Immissionsort Fischerweg 21 entfernt.

3.4 Schutzbedürftige Nachbarschaft

Gemäß Aufgabenstellung sind die Geräuscheinwirkungen an den schutzwürdigen Nutzungen in der Nachbarschaft durch die schallrelevanten Betriebsabläufe der geplanten Freizeitanlage zu ermitteln und zu beurteilen.

In der direkten räumlichen Nachbarschaft liegen östlich zum überplanten Sportplatzareal, insbesondere entlang des Fischerwegs, schutzbedürftige Wohnnutzungen. Diese sind in der ersten Baureihe planungsrechtlich als allgemeines Wohngebiet und in der zweiten Baureihe als reines Wohngebiet über den Bebauungsplan Nr. 17 C (Westerland, 05.12.1986) gesichert.

Der planungsrechtlich gesicherte Kindergarten im Fischerweg wird gutachterlich wie ein allgemeines Wohngebiet (WA) beurteilt. Südlich des Robbenwegs und östlich zum Fischerweg schließt ein reines Wohngebiet (WR) an. Dies ist planungsrechtlich über den Bebauungsplan Nr. 48 (Westerland, 25.10.1988) gesichert.

In weiterer Entfernung liegen nördlich zum geplanten Skatepark in der Straße Gaadt weiterhin Misch- und Sondergebietsflächen. Diese Flächen sind über den Bebauungsplan Nr. 17 A (Westerland, 05.11.2002) planungsrechtlich gesichert.

4 Berechnungsgrundlagen

Der Untersuchungsraum und die für die schalltechnischen Berechnungen maßgebliche Nachbarschaft wurden in einem 3-dimensionalen Modell digital erfasst. Dabei wurden relevante Schallquellen, die derzeitige Höhenlage des Geländes und vorhandene Baukörper, die abschirmend oder reflektierend wirken, in ihrer Lage und Höhe berücksichtigt.

Sämtliche Berechnungen wurden mit dem Programm IMMI, Version 2020 vom 20.10.2020, der Firma Wölfel Engineering GmbH + Co. KG durchgeführt.

In den Berechnungen wurde eine Mitwindwetterlage berücksichtigt. Dies entspricht einer konservativen Annahme und führt hinsichtlich der meteorologischen Auswirkungen zum lautesten Ergebnis in alle Himmelsrichtungen.

Die Beurteilungspegel wurden geschossgenau in 0,5 Metern vor der jeweiligen Gebäudefassade (ohne Eigenreflexion des Gebäudes) ermittelt.

5 Qualität der Prognose

Die Eingangsdaten, bezogen auf die Art und Anzahl der Schallquellen und schalltechnisch relevanten Vorgänge, entstammen anerkannten literaturbasierten Angaben für grundsätzlich vergleichbare Anlagen. Die Emissionen bilden einen Ansatz zur „sicheren Seite“, da für die Immissionsprognose diejenigen Eingangsdaten zu Grunde gelegt wurden, die zu hohen Beurteilungspegeln führen. Die verwendeten Schalleistungspegel entsprechen den sachgemäßen Regelwerken gemäß dem Stand der Technik.

Die Ausbreitungsrechnungen folgen dem Stand der Technik gemäß den Vorgaben der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) und der Freizeitlärm-Richtlinie Schleswig-Holstein jeweils in Verknüpfung mit der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ /4/ und berücksichtigt die dort genannte Genauigkeit. Dabei wurden alle baulichen Gegebenheiten, die nach ISO 9613-2 /4/ einen relevanten Einfluss auf die Schallausbreitung haben können, berücksichtigt.

Aus den Eingangsdaten sowie aufgrund der angewandten Berechnungsverfahren enthält die Geräuschimmissionsprognose dieser schalltechnischen Untersuchung somit eine begründete Kausalität und Vorhersagbarkeit.

6 Emissionsansätze

6.1 Sportstätte Sylt-Stadion (Vorbelastung)

Nach Angaben des örtlichen Sportvereins finden relevante Trainingszeiten und Beurkundungen von Sportabzeichen regelhaft werktags am Nachmittag und frü-

hen Abend (bis 19:45 Uhr) statt. Zur sicheren Seite wird in der vorliegenden Untersuchung davon ausgegangen, dass das Training werktags vollständig in der abendlichen Ruhezeit (20:00 bis 22:00 Uhr) absolviert wird. Weiterhin wird in der sonntäglichen Ruhezeit (13:00 bis 15:00 Uhr) ein Sportbetrieb auf der Anlage berücksichtigt. Folgende relevanten Schallquellen der Sportanlage in den genannten Beurteilungszeiträumen werden jeweils als Vorbelastung berücksichtigt:

- Zuschauerbereich (25 Zuschauer)
- Kommandos durch Trainings- bzw. Übungsleitung.

Die Lage der Schallquellen ist der Anlage 1a zu entnehmen.

Tabelle 4: Emissionsdaten Sylt-Stadion (Vorbelastung)

Quelle	Zeitraum	Anzahl Personen	L _{WA} in dB(A)	Einwirkzeit in h	Fläche in m ²	L'' _{WA,r} in dB(A)	L _{WAmax} in dB(A)
Zuschauerbereich Training und Abnahme Sportabzeichen	Werktag iRZ 20:00-22:00 Uhr	25	84	2	~291	59	-
	Sonn- und Feiertag iRZ 20:00-22:00 Uhr			2		59	
Bereich Übungsleitung Training und Abnahme Sportabzeichen	Werktag iRZ 20:00-22:00 Uhr	5	92	2	~385	66	121
	Sonn- und Feiertag iRZ 20:00-22:00 Uhr			2		66	

Erläuterungen:

aRZ / iRZ außerhalb/ innerhalb der Ruhezeit
L_{WA} Schalleistungspegel
L''_{WA,r} beurteilter flächenbezogener Schalleistungspegel im Zeitraum
L_{WAmax} Spitzenpegel

Für den **Zuschauerbereich** am westlichen Anlagenrand, dort liegend die Laufbahnen für die Sprintdistanzen, werden 25 Personen (Begleitung und Betreuer der Sportler) während des sportlichen Betriebs berücksichtigt. Gemäß den Ausführungen unter Nr. 15.2.6 der „VDI 3770:2012-09 – Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen“ /5/ wird für den Zuschauerbereich ein Schalleistungspegel L_{WA} von 84 dB(A) angesetzt. Die Quellhöhe beträgt von 1,6 m für eine stehende Person.

Während des sportlichen Betriebs ist eine Übungsleitung bzw. ein anleitendes Trainingsteam anwesend. Es wird berücksichtigt, dass fünf Personen „laut rufen“ und über die Anlage **sportliche Kommandos** bzw. Trainingshinweise aus der zentralen Position der Anlage heraus geben. Gemäß VDI 3770:2012-09 /5/ ist für diese Art der Kommunikation pro Person ein Schalleistungspegel L_{WA} von 90 dB(A) in einer Quellhöhe von 1,6 m für stehende Personen anzusetzen. Da die

Kommandos nicht dauerhaft von allen Personen über das zweistündige Training erfolgen wird eine Korrektur gemäß Nr. 4.3 der VDI 3770:2012-09 vorgenommen ($k = 30$ Prozent).

Für die Betätigung einer Startklappe wird ein Spitzenpegel L_{WAmax} von 121 dB(A) im Schallmodell berücksichtigt.

6.2 Skatepark

6.2.1 Hindernisse und Anfängerbereich (Flatland)

Im ersten Bauabschnitt des Multiparks soll auf bestehendem Planungsrecht ein Skatepark mit einer Grundfläche von ca. 1.000 m² realisiert werden. Konkret wird ein Skatepark mit einer „flow style“-Konzeption mit einer Betonoberfläche geplant. Im Sinne des geringsten Rollwiderstands wird die Betonoberfläche eben ausgeführt. Weiterhin sind die integrierten Hindernisse des Skateparks in massiver Bauweise planerisch konzipiert und fügen sich in das Gelände ein. Die Skateanlage bildet künstlich das Gelände nach und bettet die Hindernisse dort ein.

Der Skatepark ist funktional eine Sportanlage. Während der Öffnungs- bzw. Betriebszeiten (werktags 8:00-22:00 Uhr, sonn- und feiertags 9:00-22:00 Uhr) ist ein offenes und freies Training möglich. Eine Nutzung im Nachtzeitraum zwischen 22:00-7:00 Uhr ist nicht vorgesehen.

Für die schalltechnische Modellierung des Skateparks wird auf die Emissionsansätze der Studie für „Geräusche von Trendsportanlagen; Teil 1: Skateanlagen“ /6/ im Schwerpunkt zurückgegriffen. Ergänzend werden die Erkenntnisse der „VDI 3770:2012-09 – Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen“ /5/ grundsätzlich beachtet. Im Sinne eines konservativen Ansatzes wird die innovativen „flow style“-Skateparkkonzeption mit näherungsweise passenden Einzelhindernissen („obstacles“) aus der genannten Studie zu Trendsportanlagen /6/ emissionsseitig belegt.

Folgenden Hindernisse werden hilfsweise auf die geplante „flow style“-Skateparkanlage übertragen:

- **Coping Ramp** (5 anlagenbezogene Hindernisse)
- **Pyramide** (2 anlagenbezogene Hindernisse)
- **Wall Ramp** (4 anlagenbezogene Hindernisse)
- **Vulkan** (7 anlagenbezogene Hindernisse)
- **Curb** (1 anlagenbezogenes Hindernis)
- **Spine Ramp** (1 anlagenbezogenes Hindernis)
- **Pool** (1 Anlage)

Diese Anlagenteile wurden als Punktschallquellen im Modell berücksichtigt. Die konkrete Lage der Hindernisse ist den näheren Angaben der Fachplaner Glibberg

– Lykke über die Fahrwegbeziehungen („user-speed-lines“) auf der Skateanlage entnommen.

Außerdem werden die freien Flächen zwischen den Hindernissen als Linienschallquellen für Tricks und Manöver zusätzlich berücksichtigt, die begrifflich als **Flatland** zusammengefasst sind. Im Realbetrieb werden nur bedingt Flatland Tricks zwischen den einzelnen Hindernissen erfolgen können, da diese die Nutzung der Einzelhindernisse behindert und Kollisionen zwischen den fahrenden Personen zu befürchten sind. Aus diesem Grund wird darüber hinaus auf der westlichen Anlagenseite, abseits der Hindernisse, ein spezieller Anfängerbereich für Flatland Tricks berücksichtigt. Dieser Anlagenteil wurde als Flächenschallquelle im Modell berücksichtigt. Es wird nutzungsseitig davon ausgegangen, dass während der Öffnungszeiten dauerhaft und zeitlich-konstant (ohne zeitliche Auslastungskorrektur anhand des Faktors K_A) drei Personen im Anfängerbereich für Flatland Tricks durchführen. Im Sinne einer konservativen Abschätzung wird für sich wiederholende Übungstricks auf der gesamten Fläche von 180 schallrelevanten Ereignisse pro Stunde ausgegangen. Die Emissionssätze sind der Studie zu Trendsportanlagen /6/ entnommen.

Tabelle 5: Emissionsdaten Anfängerbereich Flatland

Quelle	Zeitraum	Anzahl Personen	Ereignisse pro h	Einwirkzeit in h	L_{WA} in dB(A)	Fläche in m^2	$L''_{WA,r}$ in dB(A)
Anfängerbereich Flatland	Werktag iRZ 20:00-22:00 Uhr	3	180	2	90	~145	77
	Sonn- und Feiertag aRZ 9:00-13:00 Uhr und 15:00-20:00 Uhr			9			77
	Sonn- und Feiertag iRZ 20:00-22:00 Uhr			2			77
	lauteste Nachtstunde			1			77

Erläuterungen:

- aRZ / iRZ außerhalb / innerhalb der Ruhezeit
- L_{WA} Schalleistungspegel
- $L''_{WA,r}$ beurteilter flächenbezogener Schalleistungspegel im Zeitraum
(inkl. 9 dB für den Impulshaltigkeitszuschlag)

6.2.2 Quellhöhen

Eine pauschale Quellenhöhe der Emissionen bzw. strenge hindernisbasierte Quellenhöhen, wie zum Beispiel die Pauschalhöhen pro Hindernis gemäß den Ausführungen der VDI 3770:2012-09 /5/, wird der vorliegenden innovativen „flow

style“-Anlagenkonzeption schallschutzfachlich nicht gerecht. Das Skateparkdesign weist explizit keine hochgelegenen Hinderniselemente (beispielsweise Geländer oder klassische Halfpipes) auf. Es ist grundsätzlich davon auszugehen, dass die Geräusche im Schwerpunkt beim Fahren und beim Landen infolge von Sprüngen ausschließlich bodennah entstehen.

Die Hindernisse wurden in Anlehnung an die Angaben der Studie „Geräusche von Trendsportanlagen; Teil 1: Skateanlagen“ /6/ für bodennahe Quellen in einer relativen Emissionshöhe von 0,05 m über Gelände der jeweiligen Hindernisse des Skateparks berücksichtigt. Diese Höhe im Bereich der Rollen wird auch in den näheren Ausführungen der Fachplaner Glibberg – Lykke mit Stand vom 26.08.2020 genannt.

Da die Hindernisse gleichzeitig das Gelände ausbilden, ergeben sich variierende Quellhöhen pro Hindernis in Relation auf die Geländebezugshöhe ($\pm 3,85$ m ü.NN) von bis zu 0,8 m. Ausschließlich innerhalb des Skatepools wurde mittig, stellvertretend für die drei maßgeblichen Hindernisseiten, die relative Emissionshöhe von 1,3 m zum Poolboden (entspricht ca. 4,5 m ü.NN) für den Poolbeckenrand angesetzt.

6.2.3 Impulshaltigkeitszuschlag

Die einzelnen Anlagen bzw. Tricks wurden schalltechnisch nach der genannten Studie zu den Trendsportanlagen /6/ beurteilt. Hierbei wurden Impulszuschläge K_i von 7 bis 11 dB je Anlagenhindernis ebenso berücksichtigt wie die typische Nutzungshäufigkeit (Anzahl der Ereignisse) pro Stunde. Der **Zuschlag für die Impulshaltigkeit** im Beurteilungspegel ist bei der Skateanlage insbesondere relevant, da dieser die schnellen und gleichzeitig großen Geräuschpegeländerungen beim Aufkommen bzw. Schlagen der Skateboards auf dem Boden akustisch berücksichtigt. Damit wird die menschliche Empfindung gewürdigt, dass diese Knallgeräusche häufig als besonders auffällig und lästig empfunden werden.

6.2.4 Häufigkeiten und Auslastungsintensität durch Skateboardnutzung

Die Anlage ist für Freizeitgruppen mit anderweitigen Fort- und Entertainmentbewegungsmitteln (Inlineskates, Kickboards, BMX-Räder, Micro Scooter etc.) grundsätzlich nutzbar. Für die vorliegende Untersuchung wurde konservativ eine dauerhafte Nutzung der Anlage durch die am stärksten emissionswirksamen Skateboards angesetzt. Die nachfolgende Tabelle 6 zeigt die berücksichtigten Emissionsansätze des Skateparks pro Hindernis. Weiterhin ist in der genannten Tabelle die Pegeldifferenz zwischen den Emissionen von Skateboards zu Inlineskates über die relevanten Schallquellen dargestellt. Demnach liegen die durchschnittlichen Emissionen für Skateboards in etwa 8 dB höher. Beispielhaft sei dies an dieser Stelle für die Emissionsparameter eines Skatepools hervorhebend erwähnt.

Tabelle 6: Emissionen Skatepark / Emissionen Inlineskate

Hindernis	Skateboard			Inlineskate			Differenz Skateboard zu Inlineskate
	L _{WA,1h}	K _I	L _{WA,1h} +K _I	L _{WA,1h}	K _I	L _{WA,1h} +K _I	
	dB(A)			dB(A)			dB
Coping Ramp	69	9	78	62	10	72	6
Vulkan	64	9	73	54	9	63	10
Pyramide	69	11	80	63	10	73	7
Spine Ramp	68	8	76	64	8	72	4
Wall Ramp	69	9	78	62	10	72	6
Curb	68	10	78	59	10	69	9
Flatland	67	9	76	58	7	65	11
Pool*	94	10	104	86	10	96	8

Erläuterungen:

L_{WA,1h} Schalleistungspegel eines Einzelereignisses pro Stunde / * hier gilt der L_{WA} für die Anlage ohne Bezugszeitraum pro Stunde

K_I Zuschlag für die Impulshaltigkeit

In der schalltechnischen Modellierung des Skateparks wird über die relevanten Beurteilungszeiträume eine dauerhafte Vollauslastung, durch die **maximal** mögliche Anzahl von 12 nutzenden Personen² auf der Anlage, mit lauten Skateboards angesetzt. Die Anzahl der schallrelevanten Einzelereignisse der Skateboards je Hindernis sind in Tabelle 7 gelistet. Der Ansatz der Nutzungshäufigkeit erfolgt in Anlehnung der Studie zu Trendsportanlagen /6/. Es werden 480 schallrelevante Ereignisse pro Stunde auf der gesamten Anlage angesetzt, Skatepool und Flatland-Anfängerbereich hierbei nicht mitgerechnet. Die Auslastung des Skatepools und des Flatland-Anfängerbereichs werden zusätzlich berücksichtigt.

Tabelle 7: Anzahl der Ereignisse im Skatepark

Hindernis*	Nutzungshäufigkeit Skateboard in Ereignissen			K _I dB	K _A dB	L _{WA,r} dB(A)		
	iRZ	aRZ	LNS			iRZ	aRZ	LNS
Coping Ramp	42	188	21	9	-4	87	87	87
Vulkan	42	188	21	9	-4	82	82	82
Pyramide	42	188	21	11	-4	89	89	89
Spine Ramp	42	188	21	8	-4	85	85	85
Wall Ramp	42	188	21	9	-4	87	87	87
Curb	42	188	21	10	-4	87	87	87
Flatland	42	188	21	9	-4	85	85	85

² Gemäß Angaben der Fachplaner sind 12 fahrende Personen aufgrund der räumlichen Gegebenheiten der Anlage das Maximum an möglicher Nutzeranzahl. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das Gebot der gegenseitigen Rücksichtnahme desto wichtiger wird, je mehr Personen auf der Anlage fahren, um Unfälle zu vermeiden. Diese Rücksichtnahme geht im Grundsatz mit einer Limitierung der Nutzungsauslastung pro fahrender Person einher.

Hindernis*	Nutzungshäufigkeit Skateboard in Ereignissen			K _I dB	K _A dB	L _{WA,r} dB(A)		
	iRZ	aRZ	LNS			iRZ	aRZ	LNS
Pool**	-	-	-	10	-5	99	99	99

Erläuterungen:

* Angabe je Hindernis

** über die anlagenbezogene Einwirkzeit berücksichtigt (keine Einzelereignisse zuordenbar)

iRZ Tag, innerhalb der Ruhezeit (Werktag 20-22 Uhr; Sonntag 13-15 Uhr)

aRZ Tag, außerhalb der Ruhezeit (Sonntag 9-13 Uhr und 15-20 Uhr)

LNS lauteste, ungünstige Nachtstunde

L_{WA,r} beurteilter Schalleistungspegel (Anzahl der Ereignisse berücksichtigt, inkl. Impulshaltigkeitszuschlag)

K_A Korrekturfaktor für die zeitliche Auslastungsintensität

Sowohl die Studie zu Trendsportanlagen /6/, als auch die VDI 3770:2012-09 /5/ eröffnen für die Nutzungsintensität respektive für die zeitliche Auslastung der Einzelhindernisse die Anwendung eines Korrekturfaktors (K_A). Für alle Hindernisse - mit Ausnahme des Skatepools und des Anfängerbereichs Flatland - wurde für die zeitliche Auslastung der Hindernisse der Korrekturfaktor K_A in Höhe von 4 dB angesetzt³. Dies entspricht 40 % der theoretisch möglichen Vollaustattung mit lauten Skateboards über die gesamte Beurteilungszeit. Folgende Sachargumente begründen die Anwendung dieses Korrekturfaktors für den durchschnittlichen Nutzungsbetrieb auf der Anlage:

- Im Realbetrieb des offenen Trainingsbetriebs ist, nicht zuletzt aufgrund limitierender Flächegegebenheiten der Anlage und der Limitierung menschlicher Leistungsfähigkeit, eine dauerhafte Vollaustattung der Einzelhindernisse ohne einige Pausen im Stundenmittel nicht zu erwarten.
- Die Nutzung der Anlage wird voraussichtlich nicht ausschließlich mit verhältnismäßig lauterem Skateboards erfolgen, sondern auch mit anderen leiseren Fort- und Entertainmentbewegungsmitteln (z.B. von Inlineskates und / oder BMX-Fahrrädern), die die Anlage zeitlich auslasten.
- Am offenen Training können auch Kinder teilnehmen. Gemäß den Ausführungen der Fachplaner Glifberg – Lykke mit Stand vom 26.08.2020 sind die Impulsgeräusche beim Aufschlagen der Skateboards auf dem Boden bzw. an den Hindernissen von Kindern aufgrund des geringen Körpergewichts und der geringeren Fahrgeschwindigkeit grundsätzlich leiser als bei einer erwachsenen Person.

³ Gemäß der Studie zu den Trendsportanlagen /6/ ist der Korrekturfaktor dann zu wählen, wenn nicht von einer dauerhaften Nutzung der Skateanlage über den gesamten Beurteilungszeitraum im Realbetrieb auszugehen ist. Auch die VDI 3770:2012-09 /5/ berücksichtigt diesen Korrekturfaktor. Die Anwendung dieser akustischen Korrektur ist in das gutachterliche Ermessen gestellt und damit einhergehend ist grundsätzlich eine Prognoseunsicherheit verbunden.

- Sportliche Anweisungen und nähere theoretische Erläuterungen durch die anwesenden Übungsleitungen werden im Trainings- und Nutzungsprozess zu zeitlichen Verzögerungen in der Auslastung der Einzelhindernisse im Realbetrieb führen.

Nicht unmittelbar für die Beurteilung der Skateanlage, jedoch im Sinne der vollständigen Abwägung der Sachbelange ist relevant, dass die Anlage auch verstärkt von lokal-beheimateten Kindern (bis 14 Jahre) während der Öffnungszeiten genutzt und hindernisseitig ausgelastet wird. Dies gilt insbesondere für die mittelfristige Perspektive, dass der Multipark örtlich ein erweitertes Freizeitangebot schafft. Nach Auskunft der Inselverwaltung soll dieses auch die direkt angrenzende Wohnnutzung in Westerland funktional ergänzen. In diesem Zusammenhang sei der Hinweis gegeben, dass gemäß der Privilegierung⁴ in § 22 Abs. 1a BImSchG /7/, von Kindern verursachte Geräusche im Regelfall keine schädlichen Umwelteinwirkungen sind und dürfen bei der Beurteilung von Geräuscheinwirkungen nicht herangezogen werden.

Weiterhin ist davon auszugehen, dass das zentrale Element des **Skatepools** ein klassischer Pausentreffpunkt für Kommunikation von nicht fahrenden respektive nicht skatenden Personen ist. In dieser erweiterten Funktion weist dieser fahrtechnisch eine geringe Auslastung auf. Dies bestätigt im Grundsatz auch Tabelle 21⁵ der Studie zu Trendsportanlagen /6/ und gibt für Skatepools eine **maximale** Auslastungszeit von 30 % (K_A in Höhe von 5 dB) an. Gutachterlich wird dieser Angabe gefolgt, da erfahrungsgemäß der Pool als zentraler Spot für Gespräche und Beobachtungen der Szenerie dient und fahrtechnisch im Realbetrieb weniger als andere Hindernisse ausgelastet wird. Hierbei ist darüber hinaus insbesondere zu beachten, dass der Skatepool im Realbetrieb grundsätzlich auch mit leiseren Fort- und Entertainmentbewegungsmitteln (z.B. von Inlineskates, die durchschnittlich je Hindernis um bis zu 8 dB leiser sind [siehe Tabelle 6]), genutzt wird.

6.2.5 Spitzenpegel

Gemäß der Studie für „Geräusche von Trendsportanlagen; Teil 1: Skateanlagen“ /6/ werden die in Tabelle 8 aufgelisteten Spitzenschalleistungspegel für die jeweiligen Hindernisse der geplanten Skateanlage angesetzt.

⁴ Vgl. hierzu auch Nr. 1 Abs. 3 Freizeitlärm-Richtlinie /2/.

⁵ Der dort genannte maximale zeitliche Auslastungswert basiert auf Zählungen an verschiedenen großen Skateparks.

Tabelle 8: Spitzenschalleistungspegel (Geräuschspitzen)

Hindernis	Spitzenschalleistungspegel (L_{WA-max}) dB(A)
Coping Ramp	115
Vulkan	113
Pyramide	116
Spine Ramp	113
Wall Ramp	115
Curb	114
Flatland	114
Pool	111

6.2.6 Kommunikationsgeräusche und Musikwiedergabe

Die **Kommunikationsgeräusche** der Nutzenden gegenüber dem eigentlichen Nutzungsbetrieb sind schalltechnisch untergeordnet und als Anteil am Gesamtgeräusch akustisch kaum wirksam. Dies ist auch fachlichen Ausführungen unter Nr. 6.1.1 der Studie zu Trendsportanlagen /6/ zu entnehmen. Hiernach sind Kommunikationsgeräusche allenfalls bei konkreten Veranstaltungen mit Publikumsbegleitung (beispielsweise Beifall und Raunen von Zuschauenden als Kommunikationsgeräusch gemäß VDI 3770:2012-09 /5/) gesondert zu untersuchen⁶. Allerdings wurden im vorliegenden Gutachten zur sicheren Seite am Skatpool Kommunikationsgeräusche von zehn Personen, die mit „gehobener Lautstärke“ sprechen, angesetzt (siehe zur Lage der betreffenden Fläche auch Anlage 1b). Gemäß VDI 3770:2012-09 /5/ ist für diese Art der Kommunikation pro Person ein Schallleistungspegel L_{WA} von 75 dB(A) in einer Quellhöhe von 1,6 m für stehende Personen anzusetzen. Es wird berücksichtigt, dass fünf Personen dauerhaft reden und die anderen fünf Personen zuhören ($k = 50$ Prozent).

⁶ Zum derzeitigen Zeitpunkt sind an der Anlage des ersten Bauabschnitts keine Veranstaltungen geplant. Sollte dies wider Erwarten doch erfolgen, so kann speziell für diese Veranstaltung separat als seltenes besondere Ereignis gemäß der 18. BImSchV /1/ oder als eine schalltechnische Sonderfallbeurteilung gemäß Nr. 4.4 der Freizeitlärm-Richtlinie /2/ erfolgen.

Tabelle 9: Emissionsdaten Kommunikationsgeräusche

Quelle	Zeitraum	Anzahl Personen	L _{WA} in dB(A)	Einwirkzeit in h	k	Fläche in m ²	L'' _{WA,r} in dB(A))
Kommunikation am Pool	Werktag iRZ 20:00-22:00 Uhr	10	85	2	0,5	~34	67
	Sonn- und Feiertag aRZ 9:00-13:00 Uhr und 15:00-20:00 Uhr			9			67
	Sonn- und Feiertag iRZ 20:00-22:00 Uhr			2			67
	lauteste Nachtstunde			1			67

Erläuterungen:

aRZ / iRZ außerhalb / innerhalb der Ruhezeit
L_{WA} Schalleistungspegel (ohne Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktor)
L''_{WA,r} beurteilter flächenbezogener Schalleistungspegel im Zeitraum
k Gleichzeitigkeitsfaktor für die Anzahl sprechender Personen

Es ist keine fest installierte Beschallungsanlage am Skatepark geplant. Dass nutzende Personen portable Musikwiedergabegeräte (Boombox oder vergleichbar) mitbringen und auf der Skateanlage abspielen, erscheint möglich. Die akustische Wirkung auf die Nachbarschaft zu prognostizieren, ist an dieser Stelle nicht praktikabel. An dieser Stelle wurde den Ausführungen unter Nr. 6.1.1 der Studie zu Trendsportanlagen /6/ fachlich gefolgt. Es besteht grundsätzlich die Möglichkeit, dass das Musikhören auf der Anlage durch geeignete Maßnahmen wie z.B. durch Beschilderungen mit Hinweisen ausgeschlossen wird⁷.

Es wird an dieser explizit darauf hingewiesen, dass eine Zweckentfremdung und ordnungswidriges Verhalten der bzw. auf der Skateanlage (z.B. missbräuchliche Nutzung als Standort für Partys mit lauter Musik) nicht Beurteilungsgegenstand dieses Gutachtens sind. Es handelt sich ggf. um Geräuschereignisse die dem ordnungsgemäßen Anlagenbetrieb nicht zurechenbar sind⁸.

⁷ Planerische Zurückhaltung erscheint in dieser Hinsicht vorerst - bis zur berechtigten wiederholten Beschwerdelage - angemessen. Verhaltensbezogene Hinweise auf Schildern und das Einrichten einer „Notrufnummer“ für Beschwerden können im regelhaften Problemfall nachträglich in dieser potentiellen Problemlage eine Abhilfe schaffen.

⁸ Siehe hierzu auch Urteil vom VG Münster vom 09.05.2019 - 2 K 174/18 (<https://openjur.de/u/2173865.html>) und vgl. hierzu auch Nr. 1 Abs. 4 Freizeitlärm-Richtlinie /2/.

7 Berechnungsergebnisse und Bewertung

7.1 Vorbemerkung

Die Berechnungsergebnisse für die Beurteilung des Skateparks als Sportlärm sind dem Fassadenpegelplan der Anlage 2a zu entnehmen. In Anlage 2b sind die für den Skatepark maßgeblichen Beurteilungspegel bei Beurteilung als Freizeitlärm dargestellt. Die Berechnungsergebnisse werden für die vier maßgeblichen Beurteilungszeiten dargestellt: Werktag innerhalb der abendlichen Ruhezeit (20:00-22:00 Uhr); Sonntag außerhalb der Ruhezeit (9:00-13:00, 15:00-20:00 Uhr); Sonntag innerhalb der Ruhezeit (13:00-15:00 Uhr) sowie für die ungünstigste Nachtstunde. Es handelt sich um die schallkritischen Beurteilungszeiträume mit den höchsten Schutzansprüchen. Diese Zeiträume sind in der 18. BImSchV /1/ und in der Freizeitlärm-Richtlinie des Landes Schleswig-Holstein /2/ gleich.

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV bzw. Freizeitlärm-Richtlinie des Landes Schleswig-Holstein sind **hervorgehoben** dargestellt.

Es ist darauf hinzuweisen, dass in den schalltechnischen Berechnungen an der südöstlichen Skateparkgrenze eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 4,5 m über Gelände berücksichtigt wurde (vgl. Anlage 1b).

7.2 Beurteilungspegel mit Vorbelastung (Sportanlage)

Tagzeitraum

An den Immissionsorten entlang des Fischerwegs in der ersten Baureihe werden Beurteilungspegel zwischen 44 und 50 dB(A) ermittelt. Der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) wird werktags innerhalb der Ruhezeit sowie sonntags innerhalb und außerhalb der Ruhezeit damit um 5 dB unterschritten.

Am Immissionsort Fischerweg Nr. 23, liegt in einem reinen Wohngebiet, werden Beurteilungspegel von bis zu 48 dB(A) ermittelt. Der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete von 50 dB(A) wird werktags innerhalb der Ruhezeit sowie sonntags innerhalb und außerhalb der Ruhezeit damit um 2 dB unterschritten.

An den übrigen Immissionsorten am Gaadt Nr. 31 und 33 werden Beurteilungspegel von bis zu 45 dB(A) ermittelt. Entsprechend werden dort die jeweiligen Immissionsrichtwerte für Mischgebiete bzw. Sondergebiete deutlich unterschritten.

In der nachfolgenden Tabelle sind für den nächstgelegenen lautesten Immissionsort im Fischerweg Nr. 21 und Nr. 23 die Teilpegel für den Tagzeitraum innerhalb der Ruhezeit gelistet. Maßgeblich für den Pegel sind die Geräusche des Skatepools und des Anfängerbereichs für Flatland, wobei die ermittelten Teilpegel der meisten Hindernisse sich in der Pegelhöhe nicht wesentlich voneinander unterscheiden. Die Lage der durchnummerierten Hindernisse ist der Anlage 1b zu entnehmen.

Tabelle 10: Teilpegelliste, Immissionsort Fischerweg Nr. 21, Erdgeschoss

Hindernis	$L_{r,i,A}$ dB(A)	$L_{r,T}$ dB(A)
Coping Ramp 3	34,4	34,4
Coping Ramp 4	34,6	37,5
Spine Ramp	30,9	38,4
Zuschauer (25 Zuschauer, Vorbelastung)	29,1	38,8
Wall Ramp 2	21,2	38,9
Coping Ramp 2	34,2	40,2
Vulkan 7	30,9	40,7
Pool Kommunikation	29,2	41,0
Flatland Anfängerbereich	44,3	46,0
Pool	44,2	48,2
Flatland 3	29,9	48,3
Flatland 2	31,6	48,3
Flatland 1	30,9	48,4
Pyramide 1	35,2	48,6
Vulkan 3	29,4	48,7
Vulkan 4	27,8	48,7
Vulkan 1	28,0	48,8
Coping Ramp 1	34,0	48,9
Kommandos Übungsleitung (Vorbelastung)	38,2	49,2
Pyramide 2	35,6	49,4
Coping Ramp 5	34,6	49,6
Wall Ramp 3	30,1	49,6
Wall Ramp 4	28,7	49,7
Curb	33,2	49,8
Wall Ramp 1	22,8	49,8
Vulkan 2	28,4	49,8
Vulkan 5	29,2	49,8
Vulkan 6	30,3	49,9
Summe		49,9

Erläuterungen:

$L_{r,i,A}$ Teilpegel

$L_{r,T}$ Beurteilungspegel am Tag innerhalb der Ruhezeit

Tabelle 11: Teilpegelliste, Immissionsort Fischerweg Nr. 23, 1. Obergeschoss

Hindernis	L _{r,i,A} dB(A)	L _{r,T} dB(A)
Coping Ramp 3	30,7	30,7
Coping Ramp 4	30,5	33,6
Spine Ramp	29,1	34,9
Zuschauer (25 Zuschauer, Vorbelastung)	26,7	35,5
Wall Ramp 2	21,3	35,7
Coping Ramp 2	30,9	36,9
Vulkan 7	22,4	37,1
Pool Kommunikation	28,1	37,6
Flatland Anfängerbereich	42,1	43,4
Pool	42,9	46,2
Flatland 3	23,9	46,2
Flatland 2	28,4	46,3
Flatland 1	28,5	46,3
Pyramide 1	34,8	46,6
Vulkan 3	29,0	46,7
Vulkan 4	27,8	46,8
Vulkan 1	27,4	46,8
Coping Ramp 1	31,2	46,9
Kommandos Übungsleitung (Vorbelastung)	35,0	47,2
Pyramide 2	35,8	47,5
Coping Ramp 5	32,6	47,6
Wall Ramp 3	24,7	47,7
Wall Ramp 4	24,2	47,7
Curb	31,1	47,8
Wall Ramp 1	22,4	47,8
Vulkan 2	26,4	47,8
Vulkan 5	25,2	47,8
Vulkan 6	22,8	47,9
Summe		47,9

Erläuterungen:

L_{r,i,A} Teilpegel

L_{r,T} Beurteilungspegel am Tag innerhalb der Ruhezeit

Nacht

In der ungünstigsten Nachtstunde werden die Immissionsrichtwerte an den meisten Immissionsorten entlang des Fischerwegs überschritten. Der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV für allgemeine Wohngebiete in Höhe von 40 dB(A) wird um bis zu 10 dB überschritten.

Der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete in Höhe von 35 dB(A) wird am Fischerweg um bis zu 13 dB überschritten (siehe **hervorgehobene** Darstellung in

Anlage 2a). An den Immissionsorten am Gaadt werden die Immissionsrichtwerte innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde eingehalten.

7.3 Beurteilungspegel ohne Vorbelastung (Freizeitanlage)

Tagzeitraum

An den Immissionsorten in der ersten Baureihe entlang des Fischerwegs werden Beurteilungspegel zwischen 44 und 50 dB(A) ermittelt. Der Immissionsrichtwert der Freizeitlärm-Richtlinie für allgemeine Wohngebiete von 50 dB(A) wird werktags innerhalb der Ruhezeit sowie sonntags innerhalb und außerhalb der Ruhezeit unterschritten bzw. eingehalten.

Am Immissionsort Fischerweg Nr. 23, liegt in einem reinen Wohngebiet, werden Beurteilungspegel von bis zu 48 dB(A) ermittelt. Der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete von 45 dB(A) wird werktags innerhalb der Ruhezeit sowie sonntags innerhalb und außerhalb der Ruhezeit um 3 dB überschritten⁹.

An den übrigen Immissionsorten am Gaadt Nr. 31 und 33 werden Beurteilungspegel von bis zu 43 dB(A) ermittelt. Entsprechend werden dort die jeweiligen Immissionsrichtwerte für Mischgebiete bzw. Sondergebiete deutlich unterschritten.

Hinsichtlich der relevanten Teilpegel der Einzelhindernisse wird an dieser Stelle auf die Tabelle 10 und Tabelle 11 verwiesen¹⁰.

⁹ Der zulässige Richtwert der Freizeitlärm-Richtlinie für ein allgemeines Wohngebiet (maßgeblicher Richtwert für die werktäglichen Ruhezeiten und Sonn- und Feiertags beträgt 50 dB(A)) wird am Fischerweg Nr. 23 um 2 dB unterschritten. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, da nach Auskunft der Inselverwaltung Sylt der baunutzungstypische Gebietscharakter des reinen Wohngebiets (gemäß Bebauungsplan Nr. 17 B) innerhalb des Siedlungsbereich südlich Robbenweg / östlich Fischerweg aufgrund einer hohen Anzahl von Ferienwohnungen nicht mehr gewahrt ist (vgl. hierzu auch die Regelungen unter Nr. 2 Abs. 2 Satz 3 der Freizeitlärm-Richtlinie und § 2 Abs. 6 Satz 3 der 18. BImSchV). Insofern könnte die beurteilungsbezogene Anwendung der wohngebietsverträglichen Richtwerte für ein allgemeines Wohngebiet mit einem verminderten Schutzanspruch unschädlich im Sinne der nachbarschaftlichen Belange rechtlich zulässig sein (vgl. auch VG Augsburg, Urteil vom 24. Mai 2007 – Au 5 K 06.1067). Insbesondere ist in einem solchen Vorgehen die Erheblichkeit der Abweichung der tatsächlichen Nutzung von der festgesetzten Nutzung fachlich zu begründen und im Rahmen der Abwägung festzustellen. Hierbei ist grundsätzlich auch die künftige Situation der betreffenden Gebiete zu argumentieren (z.B. Rückgriff auf die gemeindlichen Planungsziele, Bestrebungen von Planrechtsänderungen, ggf. Hinweis auf den Flächennutzungsplan).

¹⁰ Hinweis: Die dort dargestellte Vorbelastung des Sylt-Stadions ist entsprechend der Beurteilungssystematik zur Freizeitanlage nicht zu berücksichtigen.

Nacht

In der ungünstigsten Nachtstunde werden die Immissionsrichtwerte an den meisten Immissionsorten entlang des Fischerwegs überschritten. Der Immissionsrichtwert der Freizeitlärm-Richtlinie für allgemeine Wohngebiete in Höhe von 40 dB(A) wird um bis zu 10 dB überschritten.

Der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete in Höhe von 35 dB(A) wird am Fischerweg um bis zu 13 dB überschritten (siehe **hervorgehobene** Darstellung in Anlage 2a). An den Immissionsorten am Gaadt werden die Immissionsrichtwerte innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde eingehalten.

7.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass an allen untersuchten Immissionsorten die Spitzenpegelkriterien der 18. BImSchV und der Freizeitlärm-Richtlinie des Landes Schleswig-Holstein im Tagzeitraum (Werktag und Sonn- und Feiertag) eingehalten werden.

Innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde an den Immissionsorten am Fischerweg ergeben sich **Überschreitungen** des Spitzenpegelkriteriums um bis zu 8 dB.

8 Schallschutz

Vor der eigentlichen Genehmigungsplanung zum ersten Bauabschnitt des Skateparks wurden im Zuge der Standortfindung verschiedene schalltechnische Machbarkeiten für die Gemeinde Sylt vorgeprüft. Ein Ergebnis dieser Machbarkeitsprüfung war, dass eine planerische Umsetzung im südlichen Teil des Sylt-Stadions aus schalltechnischer Perspektive nur mit einer Schallschutzwand genehmigungsfähig ist. Diese Schallschutzwand wurde integraler Bestandteil der weiteren Planung und hat damit verbindlich Einzug in die zur Genehmigung stehenden Unterlagen der anderen Fachplanungen gehalten.

Gemäß den übersandten Planunterlagen ist an der südöstlichen Skateparkgrenze eine Lärmschutzwand vorgesehen. Diese Wand ist integraler Bestandteil des Skateparkdesigns und weist eine Höhe von 4,5 m über Gelände auf (siehe Abbildung 1). Diese Schallschutzwand wurde in den schalltechnischen Berechnungen berücksichtigt. Die bauliche Umsetzung ist entsprechend zwingend erforderlich.



Abbildung 1: Perspektive auf die süd-östliche Lärmschutzwand

(Quelle: Glifberg – Lykke über Gemeinde Sylt)

Die Wand ist aufgrund der Lage am östlichen Rand der Anlage besonders wirksam für den hier untersuchten ersten Bauabschnitt des Skateparks. Die Abschirmung gegenüber den emittierenden Hindernissen erfolgt vornehmlich in Richtung SüdOsten (Straßenkreuzung Fischerweg / Robbenweg, besonders an der schutzbedürftigen Bebauung am Fischerweg Nr. 23¹¹). Grundsätzlich gilt, je dichter die Wand an der Schallquelle steht, desto besser ist die akustische Abschirmung.

Sofern die Skateanlage in weiteren Bauabschnitten in der Grundfläche in Richtung Norden baulich erweitert werden sollte, besteht alleine durch die nun mit dem ersten Bauabschnitt beantragte Lärmschutzeinrichtung voraussichtlich keine wirksame Abschirmung gegenüber sämtlichen Emissionen des dann größeren Skateparks. Dies gilt unabhängig von der baulich ausgeführten Wandhöhe im ersten Bauabschnitt. Vielmehr muss im Falle einer baulichen Erweiterung in Richtung Norden auch die Lärmschutzeinrichtung in nördliche Richtung möglichst lückenlos erweitert werden.

Eine im ersten Bauabschnitt baulich höher als die Mindesthöhe von 4,5 m über Gelände¹² ausgeführte Lärmschutzeinrichtung führt zu einer geringen schalltechnischen Verbesserung für die östlich gelegenen Wohngebiete. Das durch eine größere Höhe erzeugte immissionsseitige Potential kann sich schalltechnisch grundsätzlich vorteilhaft auf die zukünftige Erweiterungsplanung der Skateanlage bzw. des Multiparks auswirken.

¹¹ Eine Schallschutzwand mit der Mindesthöhe von 4,5 m über Gelände bewirkt am Gebäude Fischerweg Nr. 23 eine Pegelminderung sowohl im Erdgeschoss, als auch im 1. Obergeschoss jeweils von ca. 2 dB gegenüber der Situation ohne Schallschutzwand. Am schutzbedürftigen Gebäude Fischerweg Nr. 21 wird aufgrund der weniger abgeschirmten nordöstlichen Lage zur Schallschutzwand eine Pegelminderung von <0,5 dB gegenüber der Situation ohne Schallschutzwand erzielt.

¹² Bezugshöhe des Geländes ist $\pm 3,85$ m ü.NN auf Niveau des Skateparks

Schallschutz gegenüber den nächtlichen Pegelüberschreitungen

Mit der vorliegenden Untersuchung werden für den Skatepark schalltechnische Konflikte zwischen der Anlage und der umgebenden Wohnbebauung im Nachtzeitraum aufgezeigt. Auf diese Konfliktlage ist planerisch mit einer Schallschutzkonzeption zu reagieren. Hierfür wird folgende Schallschutzempfehlung gegeben:

- **Ausschluss der nächtlichen Nutzung des Skateparks nach 22:00 Uhr**

Sofern keine Zugangsbeschränkung (z.B. anhand einer Einzäunung) zur Anlage besteht, ist auf die nächtliche Nutzungsbeschränkung vor Ort an der Anlage öffentlich hinzuweisen (z.B. über klassische Hinweisschilder oder über bodenseitige Schriftzüge im angepassten Skateparkdesign). Diese ist insbesondere mittelfristig für die Nutzung als Freizeitanlage relevant.

Bedarfsorientierter Schallschutz gegenüber potentieller Musikbeschallung

Bei berechtigten wiederholten Beschwerdelagen über unangemessen laute Musikbeschallung (durch portable Musikabspielgeräte), sollten Schallschutzmaßnahmen in Erwägung gezogen werden. Die Untersagung von Musikbeschallung auf der Anlage kann beispielsweise auf Hinweisschildern, ggf. flankiert mit der Einrichtung einer „Notrufnummer“ bei evtl. kurzfristig auftauchenden Störereignissen erfolgen und der Problemlösung dienen. Sofern keine schalltechnischen Probleme vor Ort bestehen, empfehlen wir die Ausübung der planerischen Zurückhaltung.

Verhaltensbezogene Hinweise auf Schildern können im regelhaften Problemfall nachträglich in dieser potentiellen Problemlage eine Abhilfe schaffen. Diese Maßnahme ist insbesondere mittelfristig für die Nutzung als Freizeitanlage relevant, da ansonsten auch die Übungsleitung auf der Sportanlage vor Ort entsprechende Untersagungen aussprechen kann.

Schallschutz gegenüber den Pegelüberschreitungen im reinen Wohngebiet (Freizeitlärm)

Im Zuge der Anlagenbeurteilung gemäß der Freizeitlärm-Richtlinie (explizit nicht nach der 18. BImSchV) wurden schalltechnische Konflikte gegenüber der nächstgelegenen Wohnbebauung im reinen Wohngebiet (Fischerweg Nr. 23) aufgezeigt. Der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete von 45 dB(A) wird werktags innerhalb der Ruhezeit sowie sonntags innerhalb und außerhalb der Ruhezeit um 3 dB überschritten.

Sofern die Freizeitanlage mittelfristig tatsächlich streng anhand der WR-Richtwerte beurteilt wird (siehe hierzu auch die Ausführungen unter Fußnote⁹) bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten, um das schalltechnische Problem zu lösen:

- **Einschränkung der Öffnung- bzw. Nutzungszeiten der Skateanlage**
(Anmerkung: Zur Einhaltung der Richtwerte in den maßgeblichen Beurteilungszeiträumen ist, rechnerisch betrachtet, z.B. eine Halbierung der Nutzungszeiten erforderlich.)
- **Teilnutzung der Anlage bzw. Sperrung von Anlagenteilen**
(Anmerkung: Zur Einhaltung der Richtwerte in den maßgeblichen Beurteilungszeiträumen wäre z.B. eine Umwidmung des Skatepools und des Anfängerbereichs Flatland in schalltechnisch nicht relevante Nutzungstypologien ausreichend.)

9 Zusammenfassung

9.1 Beurteilungsergebnis

Die Gemeinde Sylt plant die bauliche Umsetzung einer multicolorierten Fläche für verschiedene Sport- und Freizeitnutzungen (Multipark) in Westerland. Im ersten Bauabschnitt soll ein Teil des Multiparks gemäß bestehendem Planungsrecht (Sondergebiet Sport- und Veranstaltungsplatz) realisiert werden. Konkret wird ein Skatepark mit einer „flow style“-Konzeption als Sportanlage geplant.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens des ersten Bauabschnitts war schallschutzfachlich zu klären, inwieweit die Nutzung der Skateanlage zu schädlichen Umwelteinwirkungen vorrangig im Sinne der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) /1/ und nachrangig gemäß der Freizeitlärm-Richtlinie Schleswig-Holstein /2/ an den schutzbedürftigen Gebäuden in der Nachbarschaft führt. Letzteres diene einer Facheinschätzung für die mittelfristige Planung den Multipark als ein offenes Nutzungsangebot für die freizeitorientierte Öffentlichkeit umzusetzen.

Es wurden an den räumlich nächstgelegenen maßgeblichen Immissionsorten die emissionsseitigen Auswirkungen der geplanten Skateanlage bestimmt und beurteilt.

Für die schalltechnische Modellierung der Skateanlage wurden konservative Emissionsansätze und Nutzungshäufigkeiten gewählt. Hierbei wurde davon ausgegangen, dass die maximal möglichen 12 Personen gleichzeitig dauerhaft die eigentliche Anlage mit „lauten“ Skateboards nutzen und auch Kinder (bis 14 Jahre) zur Nutzergruppe gehören. Weiterhin wurde der Skatpool als separater Anlagenteil mit zusätzlicher Aufenthalts- und Kommunikationszone berücksichtigt. Darüber hinaus wurde im westlichen Anlagenteil zusätzlich eine Anfängerzone Flatland, auf der zusätzlich konstant-dauerhaft drei Personen Skatetricks üben, berücksichtigt. Insbesondere wurden dort für die schnellen und gleichzeitig großen Geräuschpegeländerungen durch das Schlagen der Skateboards auf dem Boden ein Impulshaltigkeitszuschlag akustisch berücksichtigt.

Beurteilungsergebnis gemäß 18. BImSchV: Sportanlage (mit Vorbelastung Sylt-Stadion)

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass im Tagzeitraum (werktags, sonn- und feiertags) die Immissionsrichtwerte und das Spitzenpegelkriterium der 18. BImSchV an allen untersuchten Immissionsorten **unterschritten** werden

Im Nachtzeitraum bzw. während der ungünstigsten Nachtstunde sind schalltechnische Konflikte zu erwarten. Es liegen **Überschreitungen** der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV von bis zu 13 dB vor. Weiterhin wird das nächtliche Spitzenpegelkriterium **überschritten**.

Beurteilungsergebnis gemäß Freizeitlärm-Richtlinie: Freizeitanlage (ohne Vorbelastung)

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass im Tagzeitraum an den meisten Immissionsorten die maßgeblichen Immissionsrichtwerte und das Spitzenpegelkriterium der Freizeitlärm-Richtlinie eingehalten werden. Ausschließlich am Immissionsort Fischerweg Nr. 23 wird der Immissionsrichtwert der Freizeitlärm-Richtlinie für reine Wohngebiete werktags innerhalb der Ruhezeit sowie sonntags innerhalb und außerhalb der Ruhezeit um 3 dB überschritten.

Im Nachtzeitraum bzw. während der ungünstigsten Nachtstunde sind schalltechnische Konflikte zu erwarten. Es liegen **Überschreitungen** der Immissionsrichtwerte der Freizeitlärm-Richtlinie von bis zu 13 dB vor. Weiterhin wird das nächtliche Spitzenpegelkriterium **überschritten**.

9.2 Schallschutzempfehlung

Die nächtlichen Berechnungsergebnisse haben gezeigt, dass eine **Nachtnutzung des Skateparks nach 22:00 Uhr grundsätzlich ausgeschlossen** werden sollte. Die identifizierten nächtlichen Konflikte mit den ebenfalls beurteilungsrelevanten Spitzenpegeln wären damit ebenfalls gelöst.

Weiterhin ist die südöstliche integrierte **Lärmschutzwand zwingend** umzusetzen. Die Mindesthöhe dieser Wand liegt zur Sicherstellung der schalltechnischen Verträglichkeit mit der Wohnnachbarschaft **bei 4,5 m über Gelände** (Bezugshöhe des Geländes ist $\pm 3,85$ m ü.NN auf Niveau des Skateparks). Eine bauliche Umsetzung der Wand oberhalb der Mindesthöhe bewirkt zusätzlich eine geringe schalltechnische Verbesserung in der östlich gelegenen Wohnnachbarschaft. Zudem werden immissionsseitige Potentiale gehoben, die sich aus schalltechnischer Perspektive vorteilhaft auf die zukünftige Erweiterungsplanung der Skateanlage bzw. des Multiparks auswirken können.

Bedarfsorientierter Schallschutz gegenüber potentieller Musikbeschallung auf der Anlage kann bei bestätigten Problemlagen beispielsweise in Form von entsprechenden Beschilderungen, ggf. in Verbindung mit einer „Notrufnummer“ für Störlärmereignisse nachträglich umgesetzt werden.

In Hinblick auf die mittelfristige Planung einer Freizeitanlage wird empfohlen, dass mit den Erfahrungswerten der baulich umgesetzten Skateanlage im Realbetrieb eine erweiterte Schallprognose durchgeführt wird, **um mögliche Restriktionen auf der Anlage** (siehe hierzu Kapitel 8) besser abwägen respektive beurteilen zu können.

9.3 Fazit

Unter den getroffenen emissionsseitigen Annahmen im durchschnittlichen Realbetrieb der Sportanlage (siehe hierzu Kapitel 6) und den beiden Schallschutzempfehlungen (keine Nachnutzung, Lärmschutzwand mit Mindesthöhe der Oberkante von $\pm 8,35$ m ü.NN) zeigt sich die Planung des Skateparks (1. Bauabschnitt) am untersuchten Standort verträglich zur schutzbedürftigen Nachbarschaft. Es sind keine schädlichen Umweltwirkungen im Sinne der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) /1/ zu erwarten.

Hamburg, 20. Januar 2021

i.V. Oliver Riek
LÄRMKONTOR GmbH

i.V. Jürgen Clausen
LÄRMKONTOR GmbH

10 Anlagenverzeichnis

- Anlage 1a Übersichtslageplan
- Anlage 1b Lageplan
- Anlage 2a Fassadenpegelplan Sportlärm
- Anlage 2b Fassadenpegelplan Freizeitlärm

11 Quellenverzeichnis

- /1/ Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung -18. BImSchV)**
18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468) geändert worden ist
- /2/ Hinweise zur Beurteilung der von Freizeitanlagen verursachten Geräusche (Freizeitlärm-Richtlinie)**
gemäß Erlass des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume vom 21. Januar 2016 – V 623 – 572.712.600, Amtsblatt. Schleswig-Holstein 2016 Nr. 6, S. 101
- /3/ Baunutzungsverordnung (BauNVO)**
Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO), in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- /4/ DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren**
vom Oktober 1999, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /5/ VDI-Richtlinie 3770:2012-09 - Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen**
vom September 2012; Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI, zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /6/ Geräusche von Trendsportanlagen; Teil 1: Skateanlagen**
Bayerisches Landesamt für Umwelt, Oktober 2005
- /7/ 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 geändert durch Artikel 103 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist