

---

# Schallimmissionsprognose für das Bauvorhaben Skatepark und Pumptrack an der Straße Am Freizeitbad in Brunsbüttel

---

## Entwurf

Projektnummer: 11068.05

18. April 2019

Im Auftrag von:  
Stadt Brunsbüttel  
Koogstraße 61-63  
25541 Brunsbüttel

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.



## Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	2
2.	Örtliche Situation .....	2
3.	Beurteilungsgrundlagen .....	3
4.	Emissionen .....	5
4.1.	Allgemeines.....	5
4.2.	Emissionsansätze.....	5
4.2.1.	Tennis.....	5
4.2.2.	Außenterrasse .....	6
4.2.3.	Kommunikationsgeräusche .....	6
4.2.4.	Skatepark.....	6
5.	Immissionen .....	7
5.1.	Allgemeines.....	7
5.2.	Beurteilung .....	7
5.3.	Spitzenpegel.....	9
6.	Zusammenfassung .....	9
7.	Quellenverzeichnis .....	11
8.	Anlagenverzeichnis.....	I

## 1. Anlass und Aufgabenstellung

Auf der Fläche nördlich des Freizeitbades, östlich der Straße Am Freizeitbad in Brunsbüttel ist die Errichtung eines Skateparks und eines Pumptracks geplant.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist der Schutz der Nachbarschaft vor Sportlärm sicherzustellen. Die Beurteilung erfolgt auf Grundlage der 18. BImSchV (Sportanlagenlärm-schutzverordnung).

Die nächstgelegenen schützenswerten Nutzungen befinden sich westlich entlang der Eddelaker Straße sowie südöstlich der Braake entlang der Bojestraße.

Die Beurteilung des Sportlärms erfolgt auf Grundlage der 18. BImSchV („Sportanlagenlärm-schutzverordnung“). Grundsätzlich sind gemäß 18. BImSchV alle Sportanlagen (vorhandene und geplante Anlagen) zu betrachten. Nördlich des Plangebiets befinden sich vier Tennisplätze sowie ein dazugehöriges Clubhaus.

## 2. Örtliche Situation

Der Skatepark und der Pumptrack ist östlich der Straße Am Freizeitbad und nördlich des Freizeitbades vorgesehen.

Die maßgebenden vorhandenen schutzbedürftigen Nutzungen befinden sich in folgenden Bereichen:

- Bebauung östlich der Braake (IO 1 bis IO 3): Ein Bebauungsplan für diesen Bereich existiert nicht. Das Gebiet ist im Flächennutzungsplan als allgemeines Wohngebiet eingestuft. Aufgrund der tatsächlichen Nutzung wird für diese Bebauung hinsichtlich des immissionsschutzrechtlichen Schutzanspruches von einem Anspruch wie für ein allgemeines Wohngebiet (WA) ausgegangen.
- Bebauung westlich der Eddelaker Straße nördlich des Ziegelwegs (IO 4 bis IO 6): Dieses Gebiet ist gemäß des Bebauungsplans Nr. 5 als reines Wohngebiet (WR) festgesetzt.
- Bebauung an der Eddelaker Straße südlich des Ziegelwegs (IO 7 bis IO 8): Gemäß des Bebauungsplans Nr. 16 sind die Grundstücke mit Wohnbebauung als allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt.

Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind dem Lageplan in der Anlage A 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Immissionsorte

Sp	1	2	3	4
Ze	Immissions- orte	Adresse	Einstufung	Anzahl der Geschosse
1	IO 1	Bötticherstraße 9	WA	3
2	IO 2	Bötticherstraße 6	WA	1
3	IO 3	Ostmarkstraße 11	WA	2 (1. u. 2. OG)
4	IO 4	Eddelaker Straße 63	WR	2
5	IO 5	Eddelaker Straße 57	WR	2
6	IO 6	Eddelaker Straße 55	WR	2
7	IO 7	Eddelaker Straße 51	WA	2
8	IO 8	Eddelaker Straße 47	WA	2

### 3. Beurteilungsgrundlagen

Beurteilungsgrundlage bildet die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV, [3]).

Für die vor Lärmimmissionen zu schützenden Nutzungen in der Umgebung sind darin Immissionsrichtwerte festgelegt, die in der Tabelle 2 zusammengestellt sind. Dabei sind die in der Tabelle 2 ebenfalls aufgeführten Beurteilungszeiträume und Beurteilungszeiten zu berücksichtigen.

Gemäß 18. BImSchV werden Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten tags) durch um 5 dB(A) niedrigere Immissionsrichtwerte als außerhalb der Ruhezeiten tags berücksichtigt. Für die abendliche Ruhezeit sowie für die mittägliche Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen gelten die Immissionsrichtwerte wie außerhalb der Ruhezeiten. Die bisherigen Beurteilungszeiträume der Ruhezeiten von 2 Stunden bleiben erhalten.

Die Art der Nutzungen für die schützenswürdigen Bereiche ergibt sich gemäß 18. BImSchV aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Anlagen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten Nutzung ab, ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

Der für die Beurteilung maßgebliche Immissionsort liegt gemäß 18. BImSchV

- a. bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb, etwa vor der Mitte des geöffneten, vom Geräusch am stärksten betroffenen Fensters eines zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Raumes einer Wohnung, eines Krankenhauses, einer Pflegeanstalt oder einer anderen ähnlich schutzbedürftigen Einrichtung;
- b. bei unbebauten Flächen, die aber mit zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäuden bebaut werden dürfen, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen;

c. bei mit der Anlage baulich, aber nicht betrieblich verbundenen Wohnungen in dem am stärksten betroffenen, nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt dienenden Raum.

Den Ausführungen der 18. BImSchV entsprechend sind die Immissionsrichtwerte somit als Außenlärmpegel anzusehen, so dass passive Schallschutzmaßnahmen die Einhaltung der Immissionsrichtwerte grundsätzlich nicht gewährleisten können.

Außenwohnbereiche sind im Sinne der 18. BImSchV nicht als maßgebliche Immissionsorte anzusehen.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV [3]

Nutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]							
	Ereignisse mit üblicher Häufigkeit				seltene Ereignisse <sup>1)</sup>			
	tags		nachts		tags		nachts	
a. R. <sup>2)</sup>	i. R. <sup>3a) 4)</sup>	i. R. <sup>3b) 4)</sup>	<sup>5)</sup>	a. R. <sup>2)</sup>	i. R. <sup>3a) 4)</sup>	i. R. <sup>3b) 4)</sup>	<sup>5)</sup>	
Gewerbegebiete (GE)	65	65	60	50	70	70	65	55
Urbane Gebiete (MU)	63	63	58	45	70	70	65	55
Mischgebiete (MI)	60	60	55	45	70	70	65	55
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	55	50	40	65	65	60	50
Reine Wohngebiete (WR)	50	50	45	35	60	60	55	45

<sup>1)</sup> Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten dann als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten.

<sup>2)</sup> Tagesabschnitt außerhalb der Ruhezeiten:  
 an Werktagen: 8 – 20 Uhr Beurteilungszeit 12 h  
 an Sonn- und Feiertagen: 9 – 13 Uhr und 15 – 20 Uhr Beurteilungszeit 9 h

<sup>3a)</sup> Tagesabschnitt innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeiten:  
 an Werktagen: 20 – 22 Uhr Beurteilungszeit 2 h  
 an Sonn- und Feiertagen: 13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr Beurteilungszeit jeweils 2 h

<sup>3b)</sup> Tagesabschnitt innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten:  
 an Werktagen: 6 – 8 Uhr Beurteilungszeit 2 h  
 an Sonn- und Feiertagen: 7 – 9 Uhr Beurteilungszeit 2 h

<sup>4)</sup> Beträgt die gesamte Nutzungszeit der Sportanlagen zusammenhängend weniger als 4 Stunden und fallen mehr als 30 Minuten in die Zeit von 13 – 15 Uhr, gilt als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden, der die volle Nutzungszeit umfasst; die Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen ist dann nicht zu berücksichtigen.

<sup>5)</sup> Nachtabschnitt:  
 an Werktagen: 22 – 6 Uhr Beurteilungszeit 1 h (lauteste Stunde)  
 an Sonn- und Feiertagen: 22 – 7 Uhr Beurteilungszeit 1 h (lauteste Stunde)

Einzelne kurze Geräuschspitzen sollen den Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Bei seltenen Ereignissen sollen kurze Geräuschspitzen die geltenden Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 20 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten der 18. BImSchV baurechtlich genehmigt oder – soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war – errichtet wurden und danach nicht wesentlich geändert werden, soll gemäß § 5, Abs. 4, 18. BImSchV die zuständige Behörde

von Beschränkungen des Sportbetriebes auf der Anlage absehen, wenn die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten um weniger als 5 dB(A) überschritten werden („Altanlagenbonus“). Im Anhang 2 der 18. BImSchV sind die wesentlichen Maßnahmen aufgeführt, die keine wesentliche Änderung darstellen.

## **4. Emissionen**

### **4.1. Allgemeines**

Zur Ermittlung der Emissionen von den Sportanlagen wird die VDI-Richtlinie 3770 [7] herangezogen, die auf der Auswertung von umfangreichen Messungen beruht.

Für die Tennisanlage werden die Emissionsansätze aus der schalltechnischen Untersuchung zur 10. Änderung des Bebauungsplans Nr. 16 „Grünanlage Braake und Bildungszentrum“ der Stadt Brunsbüttel [9] übernommen.

Für den Skatepark wird die aktuelle Planung zu Grunde gelegt.

Im Bereich des Pumptracks werden die Kommunikationsgeräusche als maßgebende Emissionen berücksichtigt.

Als maßgebenden Lastfall wird die durchgängige Nutzung innerhalb der mittäglichen Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen zwischen 13:00 und 15:00 Uhr betrachtet. Wenn für den maßgebenden Lastfall eine Verträglichkeit besteht, ist für den übrigen Betrieb gleichfalls davon auszugehen, dass den Vorgaben der 18. BImSchV entsprochen wird.

Einzelheiten zum Emissionsmodell und die Anordnung der Geräte können der Anlage A 2 entnommen werden.

### **4.2. Emissionsansätze**

#### **4.2.1. Tennis**

Die von Tennisanlagen verursachten Geräusche sind wesentlich durch die Folge der Ballschlagimpulse gegeben.

Gemäß VDI 3770 [7] werden dem Tennisfeld zwei Aufschlagpunkte zugewiesen. Für das überschlägige Verfahren ist diesen jeweils ein Schallleistungspegel von 90 dB zuzuordnen.

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel am Immissionsort hat der Ballschlagimpuls eines Tennisfeldes jedoch keinen Einfluss auf das Ergebnis, wenn der betreffende Zeittakt schon durch einen Ballschlagimpuls mit höherem Spitzenpegel – verursacht z. B. durch ein näher gelegenes Tennisfeld – belegt ist. Aus diesem Grund wird der Immissionspegel in der Nachbarschaft von Tennisanlagen mit mehreren Feldern in einem stärkeren Maße von den nächstgelegenen bespielten Feldern bestimmt, als dies bei sonstigen flächigen Schallquellen mit nicht impulsartigen Geräuschen der Fall ist.

Bei dem in der vorliegenden Untersuchung angewandten genaueren Verfahren nach Abschnitt 8.3.2 und 8.3.3 der VDI 3770 [6] werden daher für jeden betrachteten Immissionsort die Quellpunkte entsprechend dem Übertragungsmaß nach ihrem Pegelbeitrag sortiert. Anschließend werden den Quellpunkten zur Ermittlung der Beurteilungspegel Emissionswerte in Abhängigkeit ihres Anteils am Immissionswert zugeordnet.

Da die Emissionspegel bei diesem Verfahren für jeden Immissionsort neu sortiert werden, wird im Anhang A 2.2 auf die Darstellung der Emissionspegel für die Aufschlagpunkte verzichtet und nur die Nutzungsdauer aufgeführt.

#### **4.2.2. Außenterrasse**

Für die Außenterrasse am Clubhaus der Tennisanlage werden Kommunikationsgeräusche durch ca. 30 Gäste berücksichtigt.

Für die Kommunikationsgeräusche auf der Terrasse werden die Ansätze der VDI 3770 [7] für Gartenlokale und andere Freisitzflächen herangezogen. Dabei wird von „Sprechen, gehoben“ für 50 % der Anwesenden ausgegangen.

#### **4.2.3. Kommunikationsgeräusche**

Für die Kommunikationsgeräusche durch die anwesenden Jugendlichen auf dem Pumptrack und im Skatepark wird der Ansatz der VDI 3770 [7] für normales Rufen von 80 dB(A) pro Person verwendet.

#### **4.2.4. Skatepark**

Skateboard-Anlagen verursachen abhängig vom Beherrschungsgrad des Einzelnen unterschiedliche Geräusche.

Die maßgeblichen Emissionen sind direkt von den vorhandenen Geräten abhängig. Bei der Nutzung der Skate-Einrichtungen entstehen kurzzeitig hohe Geräuschspitzen z.B. bei Überfahren von Kanten oder beim Landen nach Sprüngen bzw. misslungenen Tricks. Die eigentlichen Rollgeräusche sind eher von untergeordneter Bedeutung.

Die Ermittlung der Emissionen erfolgt nach der VDI 3770. Hierin finden sich auch Ansätze für die Auslastung und typische Ereignishäufigkeiten, die im Folgenden entsprechend verwendet werden.

Die geplanten Geräte sind teilweise Variationen von der in der VDI 3770 messtechnisch ermittelten Geräten, daher werden für die geplanten Geräte Emissionsdaten von vergleichbaren Geräten verwendet.

Hinsichtlich der Nutzung der Einrichtungen ist gemäß VDI 3770 für den Vulkan von jeweils 120 Ereignissen pro Stunde, für die Bank und Transition (Coping ramp) von 60 Ereignissen pro Stunde sowie für die Ledge (Olliebox), Curb und Rail von 30 Ereignissen pro Stunde auszugehen. Im vorliegenden Fall ist ein so häufiges Befahren der Geräte aufgrund der räumlich engen Anordnung auf dem Kurs nicht zu erwarten, daher wird jeweils die Hälfte der Ereignisse pro Gerät berücksichtigt.

## 5. Immissionen

### 5.1. Allgemeines

Zur Ermittlung der Immissionen durch den Betrieb des Skateparks wurden die zu erwartenden Beurteilungspegel im Bereich der nächstgelegenen Bebauung berechnet. Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programmes CadnaA [8] gemäß 18. BImSchV auf Grundlage des in den VDI-Richtlinien 2714 [5] bzw. 2720-1 [6] beschriebenen Verfahrens. Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- die Abschirmwirkung sowie Reflexionen an den vorhandenen Gebäuden (Höhen nach Ortsbesichtigung [11] geschätzt);
- die Quellhöhen für die Skate-Einrichtungen mit einer mittleren Höhe der Geräte von:
  - Bank, Transition, Ledge, und Curb: 1,0 m über Gelände;
  - Rail: 0,5 m über Gelände;
  - Flatland: 0,2 m über Gelände;
- die Quellhöhe für Kommunikationsgeräusche gemäß VDI 3770 [7] mit 1,6 m über Gelände;
- die Quellhöhe der Tennisaufschlagpunkte gemäß VDI 3770 [7] mit 2 m über Gelände;
- die Immissionsorthöhen betragen für die im Lageplan der Anlage A 1 verzeichneten Immissionsorte 2,5 m über Gelände für das Erdgeschoss und jeweils 2,8 m zusätzlich für jedes weitere Geschoss.

Das maßgebende Umfeld ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde.

### 5.2. Beurteilung

Zur Beurteilung des Sportlärms innerhalb der Ruhezeiten wurden die Beurteilungspegel an den maßgebenden Immissionsorten berechnet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 und der Abbildung 1 zusammengestellt.

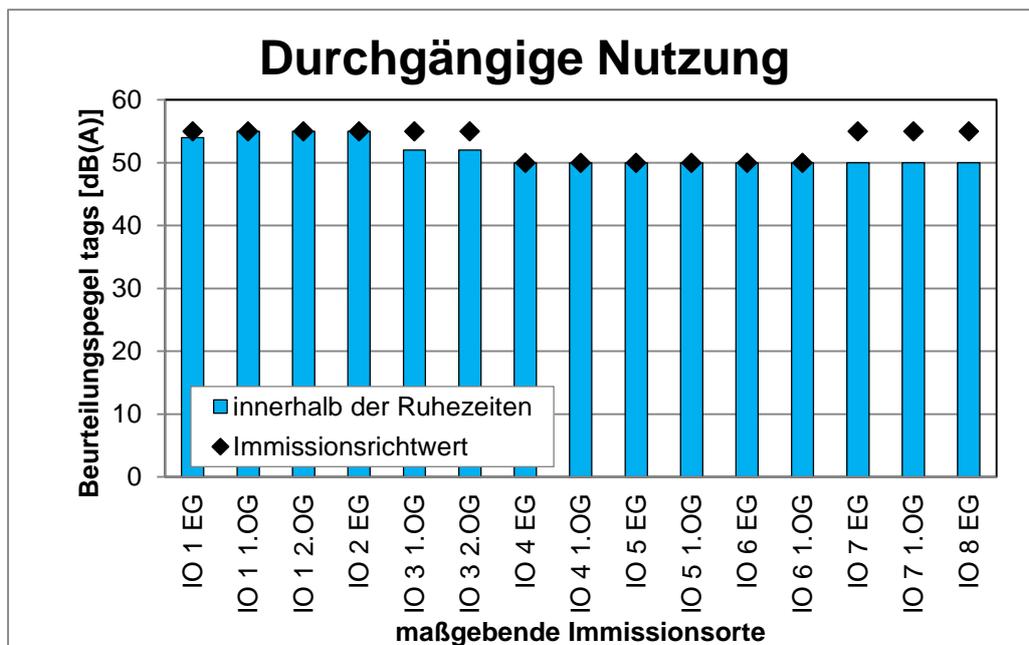
Wenn für den maßgeblichen Lastfall eine Verträglichkeit besteht, ist für den übrigen Betrieb (werktags außerhalb der Ruhezeiten von 8:00 bis 20:00 Uhr und sonntags außerhalb der Ruhezeiten von 9:00 bis 13:00 Uhr und von 15:00 bis 20:00 Uhr) gleichfalls davon auszugehen, dass den Vorgaben der 18. BImSchV [3] entsprochen wird. Innerhalb des Nachtzeitraumes und in der morgendlichen Ruhezeiten findet keine Nutzung der Sportanlagen statt.

Innerhalb der Ruhezeiten tags werden werktags sowie sonn- und feiertags die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) und für reine Wohngebiete von 50 dB(A) bei einer durchgängigen Nutzung eingehalten.

Tabelle 3: Beurteilungspegel aus Sportlärm

Sp	1			2			3			4			7		
	Immissionsort									Immissionsrichtwert außerhalb und in der mittäglichen und abendlichen Ruhezeit			Beurteilungspegel aus Sportlärm		
	Bezeichnung			Geschoss			Gebiet						durchgängiger Betrieb		
										tags			dB(A)		
										dB(A)					
1	IO 1	EG	WA							55			54		
2	IO 1	1.OG	WA							55			55		
3	IO 1	2.OG	WA							55			55		
4	IO 2	EG	WA							55			55		
5	IO 3	1.OG	WA							55			52		
6	IO 3	2.OG	WA							55			52		
7	IO 4	EG	WR							50			50		
8	IO 4	1.OG	WR							50			50		
9	IO 5	EG	WR							50			50		
10	IO 5	1.OG	WR							50			50		
11	IO 6	EG	WR							50			50		
12	IO 6	1.OG	WR							50			50		
13	IO 7	EG	WA							55			50		
14	IO 7	1.OG	WA							55			50		
15	IO 8	EG	WA							55			50		
16	IO 8	1.OG	WA							55			50		

Abbildung 1: Beurteilungspegel außerhalb und in der mittäglichen und abendlichen der Ruhezeiten



### 5.3. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der zulässigen Spitzenpegel durch die Sportanlage zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt. Abschirmungen wurden zur sicheren Seite nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Mindestabstände sind in der Tabelle 4 zusammengestellt.

Die erforderlichen Mindestabstände für den Tagesabschnitt innerhalb der Ruhezeiten sind in der Tabelle 4 zusammengestellt. Der maßgebende Spitzenpegel entsteht beim Befahren der Bank, aller weiteren Geräte haben einen geringeren Spitzenpegel.

Im vorliegenden Fall werden die Mindestabstände zu allen benachbarten Nutzungen eingehalten, so dass dem Spitzenpegelkriterium entsprochen wird.

Tabelle 4: Erforderliche Mindestabstände zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel tags gemäß 18. BImSchV [3]

Vorgang	Schalleis- tungspegel L <sub>WA</sub> [dB(A)]	Erforderlicher Mindestabstand WR <sup>1)</sup> [m]				Erforderlicher Mindestabstand WA <sup>2)</sup> [m]			
		tags			nachts	tags			nachts
		a. R. <sup>3)</sup>	i. R. <sup>4a)</sup>	i. R. <sup>4b)</sup>		a. R. <sup>3)</sup>	i. R. <sup>4a)</sup>	i. R. <sup>4b)</sup>	
Bank	118 <sup>5)</sup>	31	31	— <sup>6)</sup>	— <sup>6)</sup>	18	18	— <sup>6)</sup>	— <sup>6)</sup>
Bowl	117 <sup>5)</sup>	28	28	— <sup>6)</sup>	— <sup>6)</sup>	16	16	— <sup>6)</sup>	— <sup>6)</sup>
Coping Ramp	115 <sup>5)</sup>	23	23	— <sup>6)</sup>	— <sup>6)</sup>	13	13	— <sup>6)</sup>	— <sup>6)</sup>
Rail, Curb oder Ledge	114 <sup>5)</sup>	20	20	— <sup>6)</sup>	— <sup>6)</sup>	11	11	— <sup>6)</sup>	— <sup>6)</sup>

- <sup>1)</sup> Immissionsrichtwert für Spitzenpegel (für reine Wohngebiete): 80 dB(A) tags außerhalb der Ruhezeiten und innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeit, 75 dB(A) tags innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten, 55 dB(A) nachts;  
<sup>2)</sup> Immissionsrichtwert für Spitzenpegel (für allgemeine Wohngebiete, WA): 85 dB(A) tags außerhalb der Ruhezeiten und innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeit, 80 dB(A) tags innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten, 60 nachts;  
<sup>3)</sup> außerhalb der Ruhezeiten tags;  
<sup>4a)</sup> innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeiten tags;  
<sup>4b)</sup> innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten tags;  
<sup>5)</sup> gemäß VDI 3770 [7];  
<sup>6)</sup> keine Vorgänge nachts und innerhalb der morgendlichen Ruhezeit.

## 6. Zusammenfassung

Auf der Fläche nördlich des Freizeitbades, östlich der Straße Am Freizeitbad in Brunsbüttel ist die Errichtung eines Skateparks und eines Pumptracks geplant.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die schalltechnischen Auswirkungen durch den geplanten Skatepark und den vorgesehenen Pumptrack ermittelt und beurteilt. Die Beurteilung des Sportlärms erfolgt auf Grundlage der 18. BImSchV.

Es wurde von einer durchgehenden Nutzung tags innerhalb der Ruhezeiten ausgegangen. Wenn für den maßgeblichen Lastfall eine Verträglichkeit besteht, ist für den übrigen Betrieb (werktags außerhalb der Ruhezeiten von 8:00 bis 20:00 Uhr und sonntags außerhalb der

Ruhezeiten von 9:00 bis 13:00 Uhr und von 15:00 bis 20:00 Uhr) gleichfalls davon auszugehen, dass den Vorgaben der 18. BImSchV [3] entsprochen wird. Im Nachtzeitraum und in der morgendlichen Ruhezeit ist keine Nutzung vorgesehen.

Es zeigt sich, dass werktags innerhalb der abendlichen Ruhezeit sowie an Sonn- und Feiertagen innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeiten tags an der vorhandenen Wohnbebauung die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte für reine und allgemeine Wohngebiete eingehalten werden.

Hinsichtlich der kurzzeitig auftretenden Geräuschspitzen wird den Anforderungen der 18. BImSchV entsprochen.

Insgesamt ist das geplante Bauvorhaben aus lärmschutztechnischer Sicht genehmigungsfähig.

Bargteheide, den 18. April 2019

erstellt durch:

geprüft durch:

Dipl.-Met. Miriam Sparr  
Projektingenieurin

Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt  
Geschäftsführender Gesellschafter

## 7. Quellenverzeichnis

### *Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien*

- [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), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771, 2773);
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269);
- [3] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I Nr. 45 vom 26.07.1991 S. 1588) zuletzt geändert am 1. Juni 2017 durch Artikel 1 der Zweiten Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung (BGBl. I vom 08.06.2017 S. 1468)

### *Emissions-/Immissionsberechnung*

- [4] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;
- [5] VDI-Richtlinie 2714, Schallausbreitung im Freien, Januar 1988;
- [6] VDI-Richtlinie 2720-1, Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997;
- [7] VDI-Richtlinie 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012;
- [8] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, Cadna/A® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2019 (32-Bit) (Build: 169.4911), November 2018;

### *Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen*

- [9] Schalltechnische Untersuchung zur 10. Änderung des Bebauungsplans Nr. 16 „Grünanlage Braake und Bildungszentrum“ der Stadt Brunsbüttel, LAIRM CONSULT GmbH, 01.06.2012;
- [10] Planzeichnungen von Maier Landschaftsarchitektur/Betonlandschaften, Köln, Stand 26.09.2018;
- [11] Informationen gemäß Ortstermin, LAIRM CONSULT GmbH, 07.03.2019.

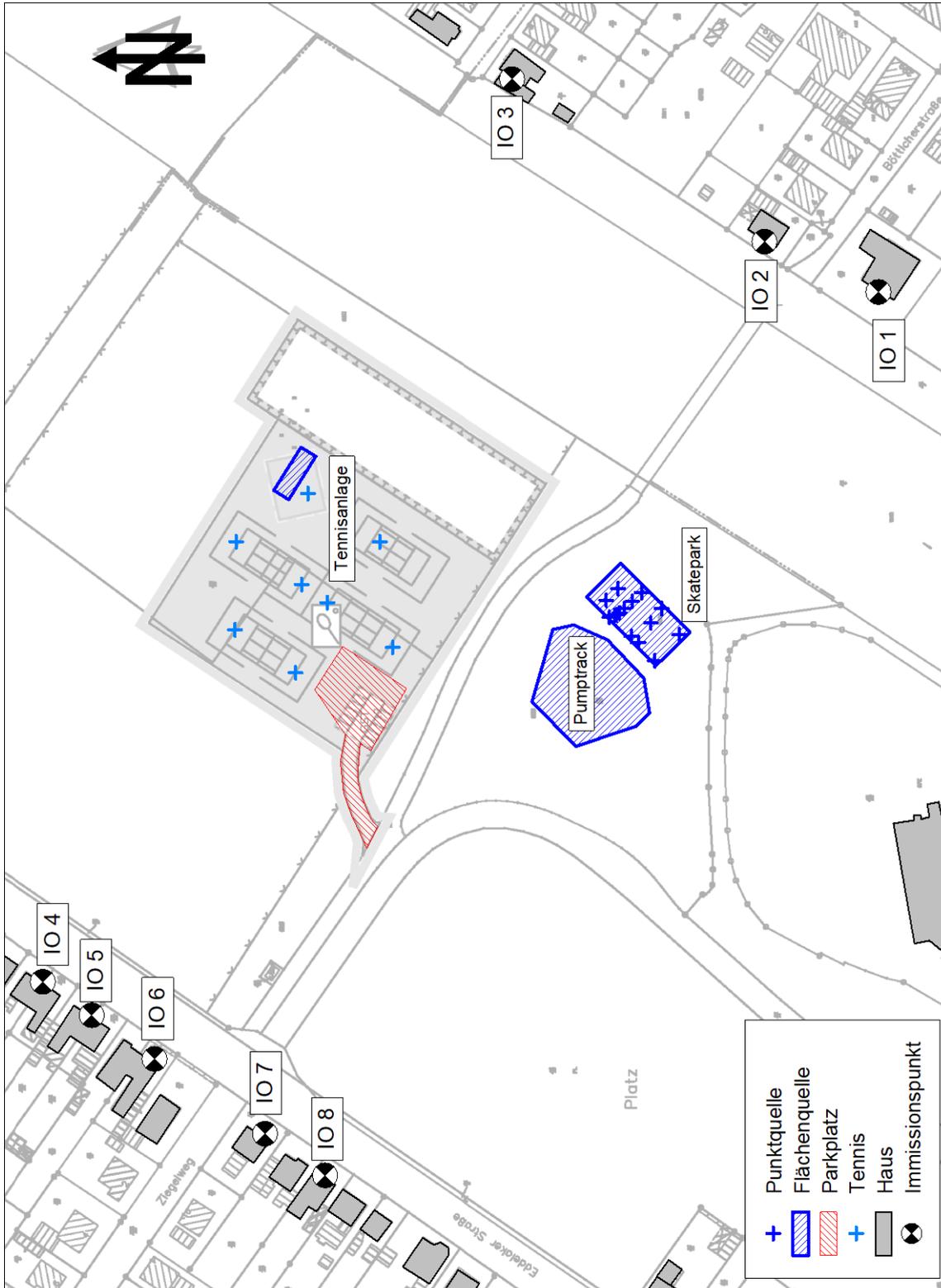


## 8. Anlagenverzeichnis

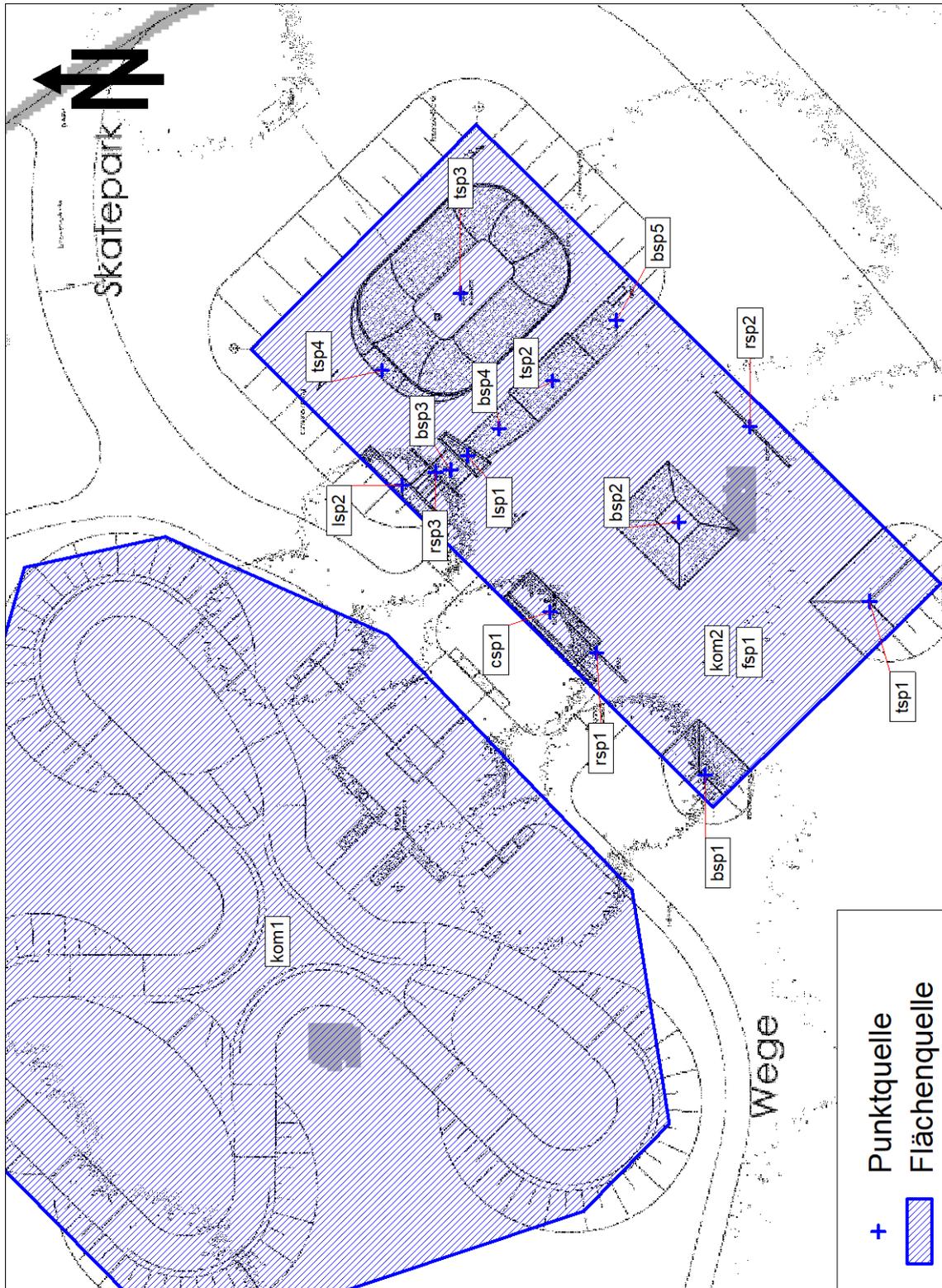
A 1	Lagepläne.....	II
	A 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1:2.000.....	II
	A 1.2 Lageplan der Quellen, Maßstab 1:300.....	III
A 2	Emissionen.....	IV
	A 2.1 Skatepark und Pumptrack.....	IV
	A 2.2 Tennisanlage.....	V
A 3	Beurteilungspegel.....	VI
	A 3.1 Teilpegelanalyse tags.....	VI

## A 1 Lagepläne

### A 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1:2.000



### A 1.2 Lageplan der Quellen, Maßstab 1:300



## A 2 Emissionen

### A 2.1 Skatepark und Pumptrack

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Quelle	Kürzel	$L_{WA,1h}$	$K_M$	$K_I$	Ereignisse bzw. Auslastung	$K_{E,1h}$ bzw. $K_A$	$L_{W,r}$
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	n bzw. %	[dB(A)]	[dB(A)]
						Beurteilungszeit:	2 h	
						Betriebszeit:	2 h	
<b>Skateboard-Anlage</b>								
1	Bank	bsp1	71,0	0,0	10,0	30	15	96,0
2	Bank	bsp2	71,0	0,0	10,0	30	15	96,0
3	Bank	bsp3	71,0	0,0	10,0	30	15	96,0
4	Bank	bsp4	71,0	0,0	10,0	30	15	96,0
5	Bank	bsp5	71,0	0,0	10,0	30	15	96,0
6	Transition	tsp1	69,0	0,0	9,0	30	15	93,0
7	Transition	tsp2	69,0	0,0	9,0	30	15	93,0
8	Transition	tsp3	100,0	0,0	9,0	50%	-3	106,0
9	Transition	tsp4	64,0	0,0	9,0	60	18	91,0
10	Ledge	lsp1	69,0	0,0	9,0	15	12	90,0
11	Ledge	lsp2	69,0	0,0	9,0	15	12	90,0
12	Curb	csp1	68,0	0,0	10,0	15	12	90,0
13	Rail	rsp1	68,0	0,0	9,0	15	12	89,0
14	Rail	rsp2	68,0	0,0	9,0	15	12	89,0
15	Rail	rsp3	68,0	0,0	9,0	15	12	89,0
16	Kommunikation Pumptrack	kom1	80,0	0,0	0,0	30	15	95,0
17	Kommunikation Skatepark	kom2	80,0	0,0	0,0	30	15	95,0
18	Flatland Skatepark	fsp1	68,0	0,0	9,0	30	15	92,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1 ..... Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2 ..... siehe Lageplan in der Anlage A 1.2 zur Anordnung der einzelnen Quellen;

Spalte 3 ..... Schalleistungspegel gemäß [7];

Spalte 4 ..... Oberflächenmaterialkorrektur gemäß [7];

Spalte 5 ..... Impulszuschlag gemäß [7];

Spalte 6: ..... Anzahl der Ereignisse je Stunde bzw. Auslastungsgrad;

Spalte 7 .....  $K_{E,1h}$ : Korrekturmaß für die Anzahl der Ereignisse pro Stunde bei kurzzeitiger Benutzung der Skategeräte;

$K_A$ : Korrektursummand für die zeitliche Auslastung bei dauerhafter Benutzung der Skategeräte;

Spalte 8: ..... mittlerer Schalleistungsbeurteilungspegel für Beurteilungszeit;

## A 2.2 Tennisanlage

Zur Ermittlung der Emissionen wird die VDI-Richtlinie 3770 [7] herangezogen.

In der vorliegenden Untersuchung wird für die Ermittlung der Beurteilungspegel aus Ten-nislärm das genauere Verfahren nach Abschnitt 8.3.2 und 8.3.3 der VDI 3770 verwendet. Dies beinhaltet für jeden betrachteten Immissionsort Emissionswerte für die Quellpunkte unter Berücksichtigung des Übertragungsmaßes. Da die Emissionspegel für jeden Immis-sionsort neu sortiert werden, wird hier auf die Darstellung der Emissionspegel für die Auf-schlagpunkte verzichtet und nur die Nutzungsdauern aufgeführt.

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Quelle	Kürzel	Anzahl <sup>1)</sup>	$L_w$	Auslastung/ Einwirkzeit	$L_{w,r}$ <sup>2)</sup>
				[dB(A)]		[dB(A)]
<b>Variante 1: durchgängiger Betrieb</b>						2 h
<b>Tennis</b>						
1	Tennis West	tp1	2,0 h		120 min.	
2	Tennis West	tp2	2,0 h		120 min.	
3	Tennis Mittenord	tp3	2,0 h		120 min.	
4	Tennis Mittenord	tp4	2,0 h		120 min.	
5	Tennis Mittesüd	tp5	2,0 h		120 min.	
6	Tennis Mittesüd	tp6	2,0 h		120 min.	
7	Tennis Ost	tp7	2,0 h		120 min.	
8	Tennis Ost	tp8	2,0 h		120 min.	
	Quelle	Kürzel	Anzahl <sup>1)</sup>	$L_{m,E,1h}$ <sup>3)</sup>	Auslastung/ Einwirkzeit	$L_{m,E}$ <sup>4)</sup>
				[dB(A)]		[dB(A)]
9	Stellplatz LF1	stpl1	32	37,3	120 min.	52,4

1) Trainingsdauer bzw. Anzahl Zuschauer, durchgängig redender Personen auf der Freifläche oder Kfz-Zu- und Abfahrten bzw. Durchfahrten pro Stunde

2) Schalleistungs-Beurteilungspegel des Vorganges bezogen auf den Beurteilungszeitraum

3) Emissionspegel für einen Vorgang pro Stunde

4) Gesamtemissionspegel gemäß RLS 90

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze		Kürzel	Anzahl <sup>1)</sup>	$L_{wA}$ <sup>3)</sup>	$L_w$ <sup>4)</sup>	$K_i$ <sup>5)</sup>	Auslastung/ Einwirkzeit	$L_{w,r}$ <sup>2)</sup>
				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB(A)]
<b>Außenterrasse</b>								2 h
1	Terrasse LF1	ter1	30	70,0	81,8	4,2	120 min.	86,0

1) Belegungszeit und Personenbelegung

2) Schalleistungs-Beurteilungspegel des Vorganges bezogen auf den Beurteilungszeitraum

3) Grundwert

4) Unter Berücksichtigung der in oben genannten Grundansätze

5) Impulszuschlag

## A 3 Beurteilungspegel

### A 3.1 Teilpegelanalyse tags

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)							
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8
	Bezeichnung	Kürzel	2.OG	EG	2.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
<i>Lastfall 1: durchgängiger Betrieb</i>										
1	Terrasse LF1	ter1	27,9	28,8	31,0	28,3	28,1	27,9	26,8	26,2
2	Stellplatz LF1	stpl1	28,8	29,1	29,1	33,7	34,1	34,2	33,5	32,7
3	Tennis West	tp1	19,2	19,7	22,3	34,1	33,8	33,8	30,2	29,3
4	Tennis West	tp2	21,1	21,5	20,5	<b>35,7</b>	<b>35,7</b>	<b>35,4</b>	<b>34,2</b>	<b>33,3</b>
5	Tennis Mittenord	tp3	22,8	23,5	29,9	27,6	25,8	27,4	24,0	21,7
6	Tennis Mittenord	tp4	25,0	25,6	28,2	29,3	27,7	25,7	26,3	25,6
7	Tennis Mittesüd	tp5	26,8	27,3	26,5	30,9	29,3	29,0	28,1	27,4
8	Tennis Mittesüd	tp6	30,3	29,1	24,5	26,0	30,8	30,8	31,8	31,2
9	Tennis Ost	tp7	28,8	31,2	<b>34,6</b>	21,5	21,4	21,0	20,1	19,5
10	Tennis Ost	tp8	<b>32,7</b>	<b>33,4</b>	32,6	23,1	23,1	22,9	22,3	23,3
11	Kommunikation Pumptrack	kom1	39,2	38,7	36,9	36,5	36,9	37,3	37,6	37,6
12	Kommunikation Skatepark	kom2	41,2	40,6	37,9	35,4	<b>35,7</b>	36,0	36,2	36,1
13	Flatland Skatepark	fsp1	38,0	37,4	34,8	32,2	32,5	32,8	33,1	33,0
14	Bank	bsp1	41,4	40,6	38,0	36,4	36,8	37,2	37,6	37,6
15	Bank	bsp2	42,1	41,4	38,7	36,2	36,5	36,8	37,1	37,1
16	Bank	bsp3	41,8	41,3	39,0	36,6	36,9	37,1	37,3	37,3
17	Bank	bsp4	42,0	41,5	39,0	36,4	36,7	37,0	37,2	37,1
18	Bank	bsp5	42,6	42,0	39,3	36,1	36,4	36,6	36,8	36,8
19	Transition	tsp1	39,3	38,3	35,3	33,0	33,3	33,6	34,0	34,0
20	Transition	tsp2	39,3	38,7	36,1	33,3	33,6	33,8	34,0	34,0
21	Transition	tsp3	52,3	51,9	49,4	46,3	46,6	46,8	47,0	46,9
22	Transition	tsp4	36,9	36,5	34,3	31,6	31,8	32,1	32,2	32,1
23	Ledge	lsp1	35,9	35,4	33,0	30,5	30,8	31,1	31,3	31,2
24	Ledge	lsp2	35,6	35,2	32,9	30,7	31,0	31,2	31,4	31,3
25	Curb	csp1	35,6	34,9	32,5	30,5	30,9	31,2	31,5	31,4
26	Rail	rsp1	34,5	33,8	31,3	29,5	29,8	30,1	30,4	30,4
27	Rail	rsp2	35,5	34,7	31,8	29,0	29,3	29,5	29,8	29,8
28	Rail	rsp3	34,7	34,2	31,9	29,6	29,8	30,1	30,3	30,2
29	Summe		55	55	52	50	50	50	50	50