

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

238 / 2018

Schalltechnische Untersuchung
zu Sport- und Freizeiteinrichtungen und PKW-Stellplätzen
innerhalb des Bebauungsplangebiets Nr. 18 – Am Museum-
der Gemeinde Börgerende-Rethwisch

Bearbeitungsstand: 10.12.2018

Auftraggeber: Amt Bad Doberan – Land
Kammerhof 3
18209 Bad Doberan

INHALTSVERZEICHNIS

TEIL A – Untersuchung der Geräusche von Trendsportanlagen

1.	AUFGABENSTELLUNG	03
2.	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN	03
2.1	ÜBERGEBENE UNTERLAGEN	03
2.2	VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	03
2.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, RECHENALGORITHMEN	04
3.	SITUATION / LÖSUNGSANSATZ	04
4.	IMMISSIONSPUNKTE, BEURTEILUNGSWERTE	06
5.	ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN	07
6.	BERECHNUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL	10
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	10
6.2	BERECHNUNGSERGEBNISSE	10
7.	ZUSAMMENFASSUNG/ERGEBNISSE	14

TEIL B – Untersuchung des Parkplatzverkehrs

1.	AUFGABENSTELLUNG	15
2.	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN	15
2.1	ÜBERGEBENE UNTERLAGEN	15
2.2	VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	15
2.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, RECHENALGORITHMEN	16
3.	SITUATION / LÖSUNGSANSATZ	16
4.	IMMISSIONSPUNKTE, BEURTEILUNGSWERTE	18
5.	ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN	19
6.	BERECHNUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL	21
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	21
6.2	BERECHNUNGSERGEBNISSE	21
7.	ZUSAMMENFASSUNG/ERGEBNISSE	25

ANLAGE 1: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION	24
ANLAGE 2: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLIMMISSION	25

BILDER - TEIL A

BILD 1: LAGEPLAN	
BILD 2: PEGELKLASSENDARSTELLUNG, VARIANTE 2	
BILD 3: PEGELKLASSENDARSTELLUNG, VARIANTE 3	
BILD 4: PEGELKLASSENDARSTELLUNG, VARIANTE 4	
BILD 5: PEGELKLASSENDARSTELLUNG, VARIANTE 5	
BILD 6: PEGELKLASSENDARSTELLUNG, VARIANTE 6	
BILD 6-VARIANTE 1: PEGELKLASSENDARSTELLUNG, VARIANTE 6	
BILD 6-VARIANTE 2: PEGELKLASSENDARSTELLUNG, VARIANTE 6	
BILD 7: PEGELKLASSENDARSTELLUNG, VARIANTE 7	

BILDER - TEIL B

BILD 1-VARIANTE 1: LAGEPLAN	
BILD 1-VARIANTE 2: LAGEPLAN	
BILD 1-VARIANTE 3: LAGEPLAN	
BILD 8-VARIANTE 1: PEGELKLASSENDARSTELLUNG, GEWERBE, TAGS	
BILD 8-VARIANTE 2: PEGELKLASSENDARSTELLUNG, GEWERBE, TAGS	
BILD 9-VARIANTE 1: PEGELKLASSENDARSTELLUNG, GEWERBE, NACHTS	
BILD 10-VARIANTE 3: PEGELKLASSENDARSTELLUNG, GEWERBE, TAGS	
BILD 11-VARIANTE 3: PEGELKLASSENDARSTELLUNG, GEWERBE, NACHTS	

TEIL A – Untersuchung der Geräusche von Trendsportanlagen

1. AUFGABENSTELLUNG

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 18 – Am Museum- will die Gemeinde Börgerende-Rethwisch innerhalb des Ortes neue Flächen für die Bebauung mit Wohnungen bereitstellen. In diesem Zusammenhang soll auch das Umfeld der Touristinformation im Heimatmuseum (Seestraße 14) überplant werden und die Nutzung der angrenzenden Grünflächen für die Freizeitbetätigung von Kindern und Jugendlichen erweitert werden.

Durch eine schalltechnische Untersuchung ist deshalb zu prüfen, ob es möglich ist innerhalb des vorhandenen Grünbereichs moderne Sport- und Freizeiteinrichtungen (Trendsportanlagen) zu errichten, ohne dass es durch die Geräuschemissionen dieser Anlagen zu unzulässigen Lärmbelastungen an der im Umfeld befindlichen und geplanten schutzbedürftigen Wohnbebauung kommt.

Zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen soll in diesem schalltechnischen Gutachten die Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel) rechnerisch ermittelt und bewertet werden.

Zur Bewertung der errechneten Beurteilungspegel werden für die Immissionen, welche durch die Geräusche auf den Sportanlagen hervorgerufen werden, die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV herangezogen.

2. BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

2.1 ÜBERGEBENE UNTERLAGEN

- Entwurf der Satzung über den Bebauungsplan Nr. 18, Teil A-Planzeichnung, Maßstab 1 : 1.000, Stand: September 2018

2.2 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

- BImSchG Bundes - Immissionsschutzgesetz, 2013
- BauGB Baugesetzbuch, 2017
- BauNVO Baunutzungsverordnung "Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke", 2017
- DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 1999
- VDI 2720 Bl.1 Schallschutz durch Abschirmung im Freien, 1987
- VDI 2714 Schallausbreitung im Freien, 1988
- TA Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 1998

- 18. BImSchV 18. Verordnung zu Durchführung des Bundesimmissionschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung), Juli 1991
- VDI 3770 E Beurteilung der durch Freizeitaktivitäten verursachten und von Freizeiteinrichtungen ausgehenden Geräusche, August 1999
- Probst, Wolfgang Geräuscentwicklung von Sportanlagen und deren Qualifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen; Schriftenreihe "Sportanlagen und Sportgeräte; Berichte B2/94, Bundesinstitut für Sportwissenschaft, 1994
- ZECH- Schalltechnische Stellungnahme LL4145.1/02 , über Messungen eines repräsentativen Spielbetriebes auf einem DFB-Minispielfeld in Hamburg am 18.12.2007
- Ing.gesellschaft
- Bayrisches Landesamt für Umwelt: Geräusche von Trendsportanlagen, Teil 1: Skateanlagen, Oktober 2005

2.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, RECHENALGORITHMEN

Die in diesem Gutachten aufgeführten Begriffe und Formelzeichen, sowie die für die Ermittlung der Emission verwendeten Rechenalgorithmen, werden in den **ANLAGEN 1 UND 2** erläutert.

3. SITUATION / LÖSUNGSANSATZ

Das Bebauungsplangebiet Nr. 18 befindet sich innerhalb der Ortslage Börgerende an der Seestraße, Ecke Driftstraße. Im Norden wird es durch eine Kleingartenanlage begrenzt und an der östlichen Seite befinden sich vorhandene Wohngebäude. Die Lage und die Anordnung des Planungsgebiets ist dem **LAGEPLAN – BILD 1** zu entnehmen.

Nach Angaben des Auftraggebers soll die Attraktivität des Ortes für Jugendliche verbessert werden und auf den Grünflächen innerhalb des Bebauungsplangebiets moderne Trendsportanlagen aufgestellt werden.

In Betracht kommen eine runde Fußballspielfläche, die von einem Ballfangzaun umgrenzt ist (eine sogenannte Soccer Cache) und eine Skateranlage.

Auf dem **LAGEPLAN – BILD 1** sind drei mögliche Standorte (Variante 1) eingezeichnet, die so gewählt wurden, dass sie möglichst weit von der im Planungsgebiet ausgewiesenen Baufläche für „Allgemeines Wohngebiet“ entfernt sind.

Bei der Berechnung der Emissionswerte für die SOCCER CACHE und die SKATER-ANLAGE wird, wegen der Nähe zu Wohngebäuden, von vornherein nur die Nutzung außerhalb der Ruhezeiten, das heißt Montag bis Freitag in der Zeit zwischen 08:00 Uhr und 20:00 Uhr und an Sonn- und Feiertagen in der Zeit zwischen 09:00 Uhr und 13:00 Uhr sowie zwischen

15:00 Uhr und 20:00 Uhr untersucht, da bei der Anlagennutzung innerhalb der Ruhezeiten mit hoher Wahrscheinlichkeit die Überschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte zu erwarten ist.

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt mit Hilfe von immissionswirksamen Schalleistungspegeln, die bereits alle Zuschläge (Impulshaltigkeit K_I und Informationshaltigkeit K_T) enthalten. Grundlage für die Berechnung ist ein dreidimensionales, schalltechnisches Modell. Es enthält alle die Schallausbreitung beeinflussenden Daten wie Lage und Kubatur der Bebauung, Hindernisse, das Geländeprofil sowie die Lage der vorher beschriebenen Emissionsquellen.

Mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm LIMA, der Ingenieurgesellschaft Stapelfeldt, Dortmund, werden diese Schallquellen modellhaft nachgebildet; z.B.:

- Ballspielfläche als Flächenschallquelle
- Skater-Einrichtung als Flächenschallquelle

Das Programmsystem LIMA berechnet die Schallausbreitung nach den zurzeit anerkannten Regelwerken sowie die Beurteilungspegel an ausgewählten Immissionspunkten.

SOCCKER CACHE

Bei modernen Sportanlagen deren Bauteile geräuscharm ausgelegt und gebaut wurden, kann davon ausgegangen werden, dass die bestimmenden Geräuschemissionen ausschließlich durch die Kommunikationsgeräusche der Spieler und gegebenenfalls durch Schiedsrichterpfiffe und die Zuschauer hervorgerufen werden.

Bei der Ermittlung der Emissionen auf der Fußballspielfläche der SOCCER CACHE wird dies durch die Emissionsansätze der VDI 3770 „Beurteilung der durch Freizeitaktivitäten verursachten und von Freizeiteinrichtungen ausgehenden Geräusche“ entsprechend berücksichtigt.

SKATER-ANLAGE

Die Ermittlung der Emissionsdaten für die sportlichen Aktivitäten auf der Skateranlage erfolgt nach den Angaben des Bayrischen Landesamtes für Umwelt, in dessen Auftrag die Geräusche auf Trendsportanlagen untersucht wurden.

Bei der Benutzung von Skate-Einrichtungen entstehen kurzzeitig hohe Geräuschspitzen, z.B. beim Überfahren 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. Auch die Kommunikationsgeräusche haben im Normalfall nur einen untergeordneten Einfluß auf das Gesamtgeräusch.

Da noch keine detaillierten Angaben zur Aufstellung und Art der Skate-Einrichtungen vorliegen, wird in dieser schalltechnischen Untersuchung ein flächenbezogener Schallleistungspegel $L_{WA} = 71$ dB(A) herangezogen, der sich als repräsentativer Wert aus mehrtägigen Messungen mit Meßstationen an Skater-Einrichtungen ergeben hat.

Die Impulshaltigkeit der Geräusche wird durch die Vergabe eines Zuschlags für Impulshaltigkeit in Höhe von 11 dB(A) berücksichtigt.

4. IMMISSIONSPUNKTE, BEURTEILUNGSKRITERIEN, BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Die im vorliegenden Gutachten betrachteten Immissionspunkte IP 01 bis IP 07 sind im **LAGEPLAN – BILD 1** ausgewiesen. Sie befinden sich an der nächstgelegenen vorhandenen und geplanten schutzwürdigen Wohnbebauung. Die Lage der Immissionspunkte wurde so gewählt, dass sie das Untersuchungsgebiet schalltechnisch ausreichend charakterisieren:

IP01	Fasanenweg 4 , Ferienhaus „Sanddorn“
IP02	Baugrenze innerhalb des geplanten allgemeinen Wohngebiets WA
IP03	Wiesengrund , vorhandenes Wohngebäude
IP04 – IP07	Kleingartenanlage

Immissionsrichtwerte (IRW) der 18. BImSchV

Im Allgemeinen liefert die DIN 18005, Teil 1 die für die Praxis des Schallschutzes in der Bauleitplanung notwendige Berechnungs- und Beurteilungsverfahren. Die 18. BImSchV enthält ein speziell auf die Errichtung und den Betrieb von Sportstätten ausgerichtetes Bewertungsverfahren.

Die 18. BImSchV stellt hinsichtlich ihrer Bewertungsmaßstäbe die strengere Norm dar. Insofern kann bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV davon ausgegangen werden, daß auch die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes der DIN 18005, Teil 1 eingehalten werden.

Entsprechend der 18. BImSchV sind Sportanlagen so zu errichten und zu betreiben, daß die in der 18. BImSchV aufgeführten Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten nicht überschritten werden. Maßgebliche Immissionsorte sind wie folgt definiert:

- 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;
- bei unbebauten Flächen, die aber bebaut werden dürfen: am stärksten betroffener Rand der Fläche, wo nach dem Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen;
- bei mit der Anlage baulich, aber nicht betrieblich verbundenen Wohnungen: in dem am stärksten betroffenen, nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt dienenden Raum

Die an die Sportanlage angrenzende Wohnbebauung wird als allgemeines Wohngebiet (WA) eingeordnet. Es wird davon ausgegangen, dass die Nutzer der Kleingartenanlage entsprechend der umliegenden Wohnbebauung, den Schutzanspruch eines „Allgemeinen Wohngebiets“ beanspruchen.

Nach der 18. BImSchV sind somit die nachfolgend genannten Immissionsrichtwerte zur Beurteilung der Geräuschsituation heranzuziehen:

TABELLE 1: Richtwerte der 18. BImSchV für allgemeines Wohngebiet (WA)

	Uhrzeit	Beurteilungszeit T_r	IRW (WA) [dB(A)]
1	2	3	4
werktags	08.00-20.00	Reine Tageszeit = 12 h Ruhezeiten = 2 h Nachtzeit = 8 h	55,0
	06.00-08.00, 20.00-22.00		50,0
	22.00 – 06.00		40,0
sonn- und feiertags	09.00-13.00,15.00-20.00	Reine Tageszeit = 9 h Ruhezeiten = 2 h Nachtzeit = 9.00 h	55,0
	07.00-09.00, 13.00-15.00, 20.00-22.00		50,0
	22.00 – 07.00		40,0

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die in der **TABELLE 1** aufgeführten Immissionsrichtwerte im Beurteilungszeitraum tags um nicht mehr als 30 dB(A) überschreiten. Zur Sicherung der Nachtruhe sollen nachts kurzzeitige Überschreitungen der Richtwerte um mehr als 20 dB(A) vermieden werden.

5. ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN

SOCCKER-CACHE

Aus der Untersuchung von Schallemissionen auf Kleinspielfeldern durch die ZECH Ingenieurgesellschaft ist bekannt, dass die Kommunikationsgeräusche der Spieler untereinander pegelbestimmend waren.

Die Prallgeräusche durch das Auftreffen des Balles auf die umfassenden Bandenbegrenzungen können demnach im Emissionsansatz vernachlässigt werden.

In der VDI 3770 ist beim Fußballspielen mit lautstarker Kommunikation ein Schallleistungspegel von 87 dB(A) bezogen auf eine Einzelperson als Emissionsansatz empfohlen worden. Bei einer Nutzung von 4 Personen würde sich damit ein anlagenbezogener Schallleistungspegel von 93 dB(A) ergeben.

Für die zu erstellende Prognose wird ein anlagenbezogener Schallleistungspegel von **93 dB(A)** angesetzt. Damit befinden sich die errechneten Ergebnisse im Sinne einer Maximalbetrachtung auf der sicheren Seite.

Generell wird davon ausgegangen, dass die Ballspieler das Spielfeld nur außerhalb der Ruhezeiten nutzen. Das heißt die Nutzung erstreckt sich Montag bis Freitag in der Zeit zwischen 08:00 Uhr und 20:00 Uhr und an Sonn- und Feiertagen in der Zeit zwischen 09:00 Uhr und 13:00 Uhr sowie zwischen 15:00 Uhr und 20:00 Uhr.

Im Sinne einer Maximalbetrachtung (worst-case) wird angenommen, dass diese Zeiträume vollständig ohne Pause bespielt werden.

In der **TABELLE 2** werden die Annahmen für die Nutzungszeiten des Spielfeldes der SOCCER CACHE dargestellt:

TABELLE 2: Nutzungen/Nutzungszeiten der SOCCER CACHE

Zeit- raum	Beurteilungs- zeit	Zeitdauer	Nutzung durch Freizeitsport	Anlagenbezogener Schallleistungspegel
	Uhrzeit	[h]	[h]	[dB(A)]
1	2	3	4	5
werktags	06.00 - 08.00	2	0,0	0,0
	08.00 - 20.00	12	12,0	93,0
	20.00 - 22.00	2	0,0	0,0
sonn- und feiertags	07.00 - 09.00	2	0,0	0,0
	09.00 - 13.00	4	4,0	93,0
	13.00 - 15.00	2	0,0	0,0
	15.00 - 20.00	5	5,0	93,0
	20.00 - 22.00	2	0,0	0,0

Bei der Betrachtung eines ausreichenden Zeitraumes erfolgt die tatsächliche Verteilung der Schallquellen mit großer Wahrscheinlichkeit, über die gesamte Fläche des Spielfelds. Aus diesem Grund ist im schalltechnischen Modell eine Flächenschallquelle mit einer Fläche von 19,6 m² (Durchmesser der Anlage: ca. 5 m) berücksichtigt worden. Die Emissionshöhe ist mit 1,6 m angesetzt worden.

Damit ergibt sich unter Berücksichtigung der Spielfeldfläche folgender auf die Fläche bezogener Schallleistungspegel:

Flächen-Schallleistungspegel für die Beurteilungszeit „außerhalb der Ruhezeit“:

$$L_{w'} = L_w - 10 \cdot \log(S/S_0) = \mathbf{80,1 \text{ dB(A)}}$$
 mit $L_w = 93 \text{ dB(A)}$, $S = 19,6 \text{ m}^2$, $S_0 = 1 \text{ m}^2$

SKATER-ANLAGE

In der Untersuchung der Geräusche von Trendsportanlagen durch das Bayerische Landesamt für Umwelt, insbesondere von Skater-Einrichtungen, wird empfohlen für Planungszwecke einen flächenbezogenen Schallleistungspegel $L_{wA'} = 71 \text{ dB(A)}$ heranzuziehen.

Die Impulshaltigkeit der Geräusche wird durch die Vergabe eines Zuschlags für Impulshaltigkeit in Höhe von 11 dB(A) berücksichtigt.

Für die zu erstellende Prognose wird ein anlagenbezogener Schallleistungspegel von **82 dB(A)** angesetzt. Damit befinden sich die errechneten Ergebnisse im Sinne einer Maximalbetrachtung auf der sicheren Seite.

Es wird in dieser Untersuchung davon ausgegangen, dass die Skater-Einrichtung durch die Jugendlichen nur außerhalb der Ruhezeiten genutzt wird.

Das heißt die Nutzung erstreckt sich Montag bis Freitag in der Zeit zwischen 08:00 Uhr und 20:00 Uhr und an Sonn- und Feiertagen in der Zeit zwischen 09:00 Uhr und 13:00 Uhr sowie zwischen 15:00 Uhr und 20:00 Uhr.

Im Sinne einer Maximalbetrachtung (worst-case) wird angenommen, dass die Skater-Einrichtung in diesen Zeiträumen ständig genutzt und befahren wird.

In der **TABELLE 3** werden die Annahmen für die Nutzungszeiten der Skater-Einrichtung dargestellt.

TABELLE 3: Nutzungen/Nutzungszeiten der SKATER-ANLAGE

Zeit- raum	Beurteilungs- zeit	Zeitdauer	Nutzung durch Freizeitsport	Anlagenbezogener Schallleistungspegel
	Uhrzeit	[h]	[h]	[dB(A)]
1	2	3	4	5
werktags	06.00 - 08.00	2	0,0	0,0
	08.00 - 20.00	12	12,0	82,0
	20.00 - 22.00	2	0,0	0,0
sonn- und feiertags	07.00 - 09.00	2	0,0	0,0
	09.00 - 13.00	4	4,0	82,0
	13.00 - 15.00	2	0,0	0,0
	15.00 - 20.00	5	5,0	82,0
	20.00 - 22.00	2	0,0	0,0

Im schalltechnischen Modell wird eine Flächenschallquelle mit einer Fläche von 150 m² (Außenmaße: 10 x 15 m) integriert. Die Emissionshöhe ist mit 0,5 m angesetzt worden.

Damit ergibt sich unter Berücksichtigung der Anlagenfläche folgender auf die Fläche bezogener Schallleistungspegel:

Flächen-Schallleistungspegel für die Beurteilungszeit „außerhalb der Ruhezeit“:

$$L_{w'} = L_w - 10 \cdot \log(S/S_0) = \mathbf{60,2 \text{ dB(A)}} \quad \text{mit } L_w = 82 \text{ dB(A)}, S = 150 \text{ m}^2, S_0 = 1 \text{ m}^2$$

6. ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

6.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Grundlage der Berechnungen sind die gültigen Regelwerke der Schallausbreitung (DIN ISO 9613-2). In den Berechnungen ist eine ausbreitungsbegünstigende Mitwindwetterlage bzw. eine leichte Bodeninversion berücksichtigt. Langzeitmittelungspegel, in denen die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 berücksichtigt wird, liegen erfahrungsgemäß unterhalb der berechneten Werte.

Mit dem Programmsystem LIMA wird eine Schallausbreitungsberechnung nach den zurzeit anerkannten Regelwerken durchgeführt und die Beurteilungspegel an ausgewählten Immissionspunkten berechnet.

Folgende Prämissen liegen der Berechnung zugrunde:

- Pegelklassendarstellung: Raster der Berechnung 2,5 m, Immissionshöhe 4,0 m
- Einzelpunktberechnungen: Lage der Immissionspunkte 0,5 m vor geöffnetem Fenster der betreffenden Fassade
Aufpunkthöhen: Anzahl entsprechend Geschoßhöhen

Als maßgebende Immissionsorte wurden die im **LAGEPLAN** ausgewiesenen Immissionspunkte IP01 bis IP07 den Einzelpunktberechnungen zugrunde gelegt.

6.2 BERECHNUNGSERGEBNISSE

Die Berechnungsergebnisse sind, für den Beurteilungszeitraum „werktags und sonntags, außerhalb der Ruhezeiten“ als Pegelklassendarstellung, mehrfarbig und flächendeckend, graphisch dargestellt; siehe **BILD 2 BIS 7: PEGELKLASSENDARSTELLUNG**.

Diese Linien gleicher Schallpegel spiegeln die zu erwartende Geräuschsituation im Beurteilungsgebiet wider. Sie ermöglichen einen anschaulichen Überblick über den Verlauf der Schallimmission und deren qualitative Beurteilung.

Es werden die Immissionen dargestellt, die sich aus den unterschiedlichen Standorten der Sportanlagen (Varianten 2 bis 7) ergeben. Die Variante 1 mit der Skater-Anlage am Standort 1 und der Soccer Cache am Standort 2 ist nicht näher untersucht worden, da sie schalltechnisch ungünstiger ist im Vergleich zur Variante 2.

BILD 2 (Variante 2): Standort 1: Skater-Anlage Standort 3: Soccer Cache
Die sich daraus ergebende schalltechnische Situation führt zu hohen Überschreitungen des Immissionsrichtwertes IRW am IP 01 (Ferienhaus „Sanddorn“), an den Gebäuden in der Kleingartenanlage und an der Baugrenze des geplanten „Allgemeinen Wohngebiets WA“.

BILD 3 (Variante 3): Standort 1: Soccer Cage Standort 3: Skater-Anlage
Die sich daraus ergebende schalltechnische Situation führt insbesondere zu hohen Überschreitungen des Immissionsrichtwertes IRW an der Baugrenze des geplanten „Allgemeinen Wohngebiets WA“ und an den Gebäuden in der Kleingartenanlage.

BILD 4 (Variante 4): nur Standort 1: Soccer Cage
Die sich daraus ergebende schalltechnische Situation führt zu Überschreitungen des Immissionsrichtwertes IRW am IP 01 (Ferienhaus „Sanddorn“) und an den Gebäuden in der Kleingartenanlage.

BILD 5 (Variante 5): nur Standort 3: Soccer Cage
Die sich daraus ergebende schalltechnische Situation führt zu deutlichen Überschreitungen des Immissionsrichtwertes IRW an den Gebäuden in der Kleingartenanlage und zu einer geringen Überschreitung an der Baugrenze des geplanten „Allgemeinen Wohngebiets WA“.

BILD 6 (Variante 6): nur Standort 1: Soccer Cage mit Lärmschutzwand; Höhe 1,5 m
Die sich daraus ergebende schalltechnischen Situationen führt zu einer geringen Überschreitung des Immissionsrichtwertes IRW am IP 01 (Ferienhaus „Sanddorn“).

BILD 6-VARIANTE 1 (Variante 6): nur Standort 1: Soccer Cage mit Lärmschutzwand; Höhe 1,5 m
*Schalltechnische Situation wie in **BILD 6**. Es wird nur eine Erweiterung der Baufelder in nördlicher Richtung dargestellt.*

BILD 6-VARIANTE 2 (Variante 6): nur Standort 1: Soccer Cage mit Lärmschutzwand; Höhe 1,5 m
*Schalltechnische Situation wie in **BILD 6**. Es wird nur eine Erweiterung der Baufelder in nördlicher und südlicher Richtung dargestellt.*

BILD 7 (Variante 7): Standort 1: Soccer Cage mit Lärmschutzwand; Höhe 1,5 m
Standort 3: Skater-Anlage mit Lärmschutzwand; Höhe 2,5 m
Trotz Abschirmung durch eine Lärmschutzwand kommt es zu hohen Überschreitungen des Immissionsrichtwertes IRW an der Baugrenze des geplanten „Allgemeinen Wohngebiets WA“ und an den Gebäuden in der Kleingartenanlage.

Für die in dem **BILD 6** dargestellte Variante 6 (nur SOCCER CAGE mit Lärmschutzwand Höhe: 1,5 m) werden in der **TABELLE 4** die Beurteilungspegel L_r innerhalb des Beurteilungszeitraums TAG an den Immissionspunkten IP01 bis IP07 ausgewiesen.

TABELLE 4 : Berechnete Beurteilungspegel - L_r für den Beurteilungszeitraum Tag

Immissionspunkt		Nutzung	Immissionsrichtwert IRW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des IRW
Bezeichnung	Aufpunkt-höhe		werktags und sonntags außerhalb der Ruhezeiten	werktags und sonntags außerhalb der Ruhezeiten	
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IP 01	2,8	WA	55	54,5	--
IP 01	5,8	WA	55	55,9	0,9
IP 02	2,8	WA	55	45,1	--
IP 02	5,8	WA	55	45,6	--
IP 03	2,8	WA	55	40,9	--
IP 03	5,8	WA	55	41,2	--
IP 04	2,8	WA	55	54,1	--
IP 05	2,8	WA	55	39,1	--
IP 06	2,8	WA	55	36,9	--
IP 07	2,8	WA	55	38,4	--

Wie den Berechnungsergebnissen zu entnehmen ist, werden mit den unter Punkt 5 gewählten Emissionsansätzen, die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV am IP01 (Fasanenweg 4, Ferienhaus „Sanddorn“) nur im 1. Obergeschoß geringfügig überschritten.

Für die in dem **BILD 7** dargestellte Variante 7 (SOCCER CAGE mit Lärmschutzwand; Höhe: 1,5 m und SKATER-ANLAGE mit Lärmschutzwand; Höhe: 2,5 m) werden in der **TABELLE 5** die Beurteilungspegel L_r innerhalb des Beurteilungszeitraums TAG an den Immissionspunkten IP01 bis IP07 ausgewiesen.

TABELLE 5 : Berechnete Beurteilungspegel - L_r für den Beurteilungszeitraum Tag

Immissionspunkt		Nutzung	Immissionsrichtwert IRW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des IRW
Bezeichnung	Aufpunkthöhe		werktags und sonntags außerhalb der Ruhezeiten	werktags und sonntags außerhalb der Ruhezeiten	
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IP 01	2,8	WA	55	55,6	0,6
IP 01	5,8	WA	55	56,8	1,8
IP 02	2,8	WA	55	58,9	3,9
IP 02	5,8	WA	55	60,5	5,5
IP 03	2,8	WA	55	49,1	--
IP 03	5,8	WA	55	50,1	--
IP 04	2,8	WA	55	54,4	--
IP 05	2,8	WA	55	57,7	2,7
IP 06	2,8	WA	55	56,8	1,8
IP 07	2,8	WA	55	56,3	1,3

Den Berechnungsergebnissen ist zu entnehmen, dass mit den unter Punkt 5 gewählten Emissionsansätzen, die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV an mehreren Immissionspunkten deutlich überschritten werden; und dies, obwohl die Skater-Anlage an drei Seiten mit einer Lärmschutzwand abgeschirmt wird.

7. ZUSAMMENFASSUNG

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 18 – Am Museum- will die Gemeinde Börgerende-Rethwisch innerhalb des Ortes neue Flächen für die Bebauung mit Wohnungen bereitstellen. In diesem Zusammenhang soll auch das Umfeld der Touristinformation im Heimatmuseum (Seestraße 14) überplant werden und die Nutzung der angrenzenden Grünflächen für die Freizeitbetätigung von Kindern und Jugendlichen erweitert werden.

Durch eine schalltechnische Untersuchung war zu prüfen, ob es durch die Geräuschemissionen dieser Trendsportanlagen zu unzulässigen Lärmbelastungen an der im Umfeld befindlichen und geplanten schutzbedürftigen Bebauung kommen kann.

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung sind flächendeckend als mehrfarbige, Pegelklassendarstellungen dargestellt.

Die Ausbreitungsberechnungen wurden für den Beurteilungszeitraum „werktags sowie sonn- und feiertags; außerhalb der Ruhezeiten“ ausgeführt.

In den **PEGELKLASSENDARSTELLUNGEN - BILDER 2 BIS 7** werden die schalltechnischen Situationen dargestellt, die sich aus verschiedenen Positionen und Kombinationen von SKATER-ANLAGE und SOCCER CACHE ergeben.

Aus den grafischen Darstellungen wird ersichtlich, dass aus schalltechnischer Sicht nur die Realisierung der Varianten 4, 5 und 6, das heißt nur die alleinige Aufstellung der SOCCER CACHE, möglich ist. Dabei handelt es sich bei der Variante 6 um die schalltechnisch optimale Variante.

Die Errichtung einer SKATER-ANLAGE, gleich an welchem Standort, führt an mehreren Immissionspunkten immer zu einer hohen Überschreitung des Immissionsrichtwertes.

Dies wird auch in den Berechnungsergebnissen der Einzelwerte für die Beurteilungspegel an den Immissionspunkten IP01 bis IP07 deutlich. In den **TABELLEN 4 UND 5** wurden die Berechnungsergebnisse aufgelistet und die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV gekennzeichnet.

Bei Nutzung der Sportanlagen muß durch organisatorische Maßnahmen sichergestellt werden, dass diese Anlagen nur außerhalb der Ruhezeiten (Montag bis Freitag in der Zeit zwischen 08:00 Uhr und 20:00 Uhr und an Sonn- und Feiertagen in der Zeit zwischen 09:00 Uhr und 13:00 Uhr sowie zwischen 15:00 Uhr und 20:00 Uhr) genutzt werden können.

TEIL B – Untersuchung des Parkplatzverkehrs

1. AUFGABENSTELLUNG

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 18 – Am Museum- will die Gemeinde Börgerende-Rethwisch innerhalb des Ortes neue Flächen für die Bebauung mit Wohnungen bereitstellen. In diesem Zusammenhang soll auch das Umfeld der Touristinformation im Heimatmuseum (Seestraße 14) überplant werden und die Nutzung der angrenzenden Grünflächen für die Freizeitbetätigung von Kindern und Jugendlichen erweitert werden.

Neben der Untersuchung der immissionsseitigen Auswirkungen von Sport- und Freizeiteinrichtungen (Trendsportanlagen) sollen darüber hinaus auch die Auswirkungen der Geräuschemissionen von Stellplatzanlagen an der vorhandenen und geplanten Wohnbebauung geprüft werden.

Zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen soll in dieser schalltechnischen Untersuchung die Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel) rechnerisch ermittelt und bewertet werden.

Zur Bewertung der errechneten Beurteilungspegel werden für die Immissionen, welche durch die Geräusche des Parkplatzverkehrs hervorgerufen werden, die Immissionsrichtwerte der TA Lärm1998 herangezogen.

2. BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

2.1 ÜBERGEBENE UNTERLAGEN

- Satzung über den Bebauungsplan Nr. 18, Teil A-Planzeichnung, Maßstab 1 : 1.000, Stand: September 2018

2.2 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

- BImSchG Bundes - Immissionsschutzgesetz, 2013
- BauGB Baugesetzbuch, 2017
- BauNVO Baunutzungsverordnung "Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke", 2017
- DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 1999
- VDI 2720 Bl.1 Schallschutz durch Abschirmung im Freien, 1987
- VDI 2714 Schallausbreitung im Freien, 1988
- VDI 2720 Bl.1 Schallschutz durch Abschirmung im Freien, 1987
- TA Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 1998
- Bayrisches Landesamt für Umwelt: Parkplatzlärmstudie, Heft 89, 6. vollständig überarbeitete Auflage, Augsburg, August 2007

2.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, RECHENALGORITHMEN

Die in diesem Gutachten aufgeführten Begriffe und Formelzeichen, sowie die für die Ermittlung der Emission verwendeten Rechenalgorithmen, werden in den **ANLAGEN 1 U. 2** erläutert.

3. SITUATION / LÖSUNGSANSATZ

Die Entwurfsplanungen sehen vor, in der Nähe des Gebäudes der Touristinformation/Heimatismuseum (Seestraße 14) Stellplatzflächen für Besucher und Mitarbeiter einzurichten.

Außerdem ist beabsichtigt eine größere Stellplatzfläche herzustellen, auf welcher vorzugsweise die Nutzer bzw. Bewohner der Wohngebäude aus dem geplanten „Allgemeinen Wohngebiet“ ihre Pkw abstellen können. Damit wäre es möglich den Kraftfahrzeugverkehr überwiegend aus dem Wohngebiet herauszuhalten.

Alle Stellplatzflächen befinden sich innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 18 - Am Museum. Die Untersuchung wird für drei Varianten geführt:

Variante 1

Es werden Untersuchungen über die Auswirkungen des Parkplatzverkehrs auf den Stellplatzflächen **P1 bis P4** geführt.

Die Stellflächen P1, P2, und P3 werden durch Besucher und Mitarbeiter der Touristinformation bzw. des Heimatismuseums nur im Tageszeitraum 06.00 bis 22.00 Uhr genutzt.

Die Stellplatzfläche P4 wird durch die Bewohner der angrenzenden Wohngebiete innerhalb des Tageszeitraums 06.00 bis 22.00 Uhr und des Nachtzeitraums 22.00 bis 06.00 Uhr genutzt.

Die Lage und die Anordnung der geplanten Parkplätze sind dem **LAGEPLAN – BILD 1 – V1 (VARIANTE 1)** zu entnehmen.

Variante 2

Es werden nur die Auswirkungen des Parkplatzverkehrs auf den Stellplatzflächen **P1 bis P3** untersucht.

Die Stellflächen P1, P2, und P3 werden durch Besucher und Mitarbeiter der Touristinformation/Heimatismuseum (Seestraße 14) nur im Tageszeitraum 06.00 bis 22.00 Uhr genutzt.

Die Bewohner der angrenzenden Wohngebiete stellen ihre Fahrzeuge innerhalb der geplanten Baufelder ab. Diese Stellplätze werden in der schalltechnischen Untersuchung dieser Variante nicht mitberücksichtigt.

Die Lage und die Anordnung der geplanten Parkplätze sind dem **LAGEPLAN – BILD 1 – V2 (VARIANTE 2)** zu entnehmen.

Variante 3

Es werden die Auswirkungen des Parkplatzverkehrs auf den Stellplatzflächen **P1 bis P4** untersucht.

Es wird davon ausgegangen, dass die Stellplatzflächen **P1 bis P4** den Mitarbeitern und Besuchern der Touristinformation/Heimatmuseum (Seestraße 14) im gesamten Tageszeitraum 06.00 bis 22.00 Uhr zur Verfügung stehen.

Darüber hinaus wird für die Stellflächen P1 und P2 geprüft, ob eine Nutzung auch innerhalb des Nachtzeitraums 22.00 bis 06.00 Uhr möglich ist.

Die Bewohner der angrenzenden Wohngebiete stellen ihre Fahrzeuge innerhalb der geplanten Baufelder ab. Diese Stellplätze werden in der schalltechnischen Untersuchung dieser Variante nicht mitberücksichtigt.

Die Lage und die Anordnung der geplanten Parkplätze sind dem **LAGEPLAN – BILD 1 – V3 (VARIANTE 3)** zu entnehmen.

Die Ermittlung der Emissionsdaten für den Parkflächenverkehr wird nach den Berechnungsalgorithmen der Bayrischen Parkplatzlärmstudie, in der 6. Auflage vorgenommen, siehe auch **ANLAGE 1** .

Dabei enthalten die ausgewiesenen Emissionsdaten des Parkverkehrs alle akustisch relevanten Vorgänge auf der Parkfläche, wie z.B.

- das Anlassen des Motors,
- die An- und Vorbeifahrt
- das Schließen der Türen- und des Kofferraumes.

Aus den errechneten Emissionspegeln aller schalltechnisch relevanten Geräuschquellen wird zusammen mit den räumlichen Eingangsdaten zur Lage und Höhe von Bauwerken und Verkehrswegen ein digitalisiertes dreidimensionales schalltechnisches Modell erstellt.

In diesem Modell sind alle Emittenten und die die Schallausbreitung beeinflussenden Elemente, wie Hindernisse und reflektierende Fassaden enthalten. Die Gebäude wurden auf Grundlage des übergebenen Lageplanes digitalisiert und in Auswertung einer Vorortbegehung durch Geschoßhöhen und Reflexionseigenschaften komplettiert.

Mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm LIMA, der Ingenieurgesellschaft Stapelfeldt, Dortmund, werden diese Schallquellen modellhaft nachgebildet:

- Parkplätze als Flächenschallquellen

Das Programmsystem LIMA berechnet die Schallausbreitung nach den zurzeit anerkannten Regelwerken sowie die Beurteilungspegel an ausgewählten Immissionspunkten.

4. IMMISSIONSPUNKTE, IMMISSIONSRICHTWERTE

4.1 IMMISSIONSPUNKTE

Die im vorliegenden Gutachten betrachteten Immissionspunkte IP08 bis IP12 sind im **LAGEPLAN – BILD 1-VARIANTE 1 UND 2** abgebildet. Sie befinden sich an den Grenzen der geplanten Baufelder und an vorhandener Wohnbebauung.

4.2 IMMISSIONSRICHTWERTE

Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Zur Beurteilung der Geräusche von genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen sind die Immissionsrichtwerte der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, TA Lärm, 1998 heranzuziehen. Sie bilden die Grundlage, um im Einwirkungsbereich gewerblicher Anlagen und Betriebsflächen eine Gefährdung, erhebliche Benachteiligung oder Belästigung durch „Arbeitslärm“ zu erkennen und die Einwirkung von Lärm auf die Nachbarschaft zu beurteilen.

Diese Richtwerte sind nach der baulichen Nutzung bzw. der allgemeinen Zweckbestimmung der Umgebung des Einwirkortes abgestuft, da die unterschiedliche Nutzung auch Unterschiede in der jeweiligen Lärmsituation zur Folge hat.

Die vorhandene bauliche Nutzung der Umgebung ist in Form von Wohngebäuden gegeben. Unter dem Gesichtspunkt der Schutzbedürftigkeit gegen Lärmeinwirkung werden deshalb, entsprechend der tatsächlichen und geplanten Nutzung, die Immissionsrichtwerte für „Allgemeine Wohngebiete“ WA herangezogen.

Immissionsrichtwerte „Außen“ nach TA Lärm 1998:

	Tag	Nacht
Allgemeines Wohngebiet	55 dB(A)	40 dB(A)

Diese Richtwerte gelten für den Bezugszeitraum Tag (von 06.00 bis 22.00 Uhr; entspricht 16 Stunden) und den Bezugszeitraum Nacht (von 22.00 bis 06.00 Uhr; entspricht 8 Stunden). Maßgeblich für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

5. ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN

Nutzung durch Mitarbeiter und Besucher der Touristinformation/Heimatmuseum

Für sämtliche Stellplätze auf den Stellplatzflächen **P1** bis **P4** die durch Mitarbeiter und Besucher der Touristinformation/Heimatmuseum (Seestraße 14) genutzt werden, wird in der Betrachtung der *Varianten 1 bis 3* davon ausgegangen, dass innerhalb des Beurteilungszeitraums „TAG“ auf jedem Stellplatz ein 4-maliger Wechsel erfolgt.

Das entspricht vier Anfahrten und vier Abfahrten (insgesamt 8 Fahrbewegungen) je Stellplatz.

Daraus ergibt sich für den Tageszeitraum eine durchschnittliche Bewegungshäufigkeit von $N = 0,5$ (Maßeinheit N: Bewegungen je Stellplatz und Stunde).

Für die Untersuchung des Nachtzeitraums in der *Variante 3* wird angenommen, dass nach Veranstaltungen, die länger als bis 22.00 Uhr andauern, sämtliche Fahrzeuge die Stellplatzflächen **P1** und **P2** innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde verlassen.

Dabei wird vorausgesetzt, dass die Nutzung der Stellplatzflächen **P3** und **P4** im Nachtzeitraum durch organisatorische Maßnahmen verhindert bzw. unterbunden wird.

Daraus ergibt sich für den Nachtzeitraum eine durchschnittliche Bewegungshäufigkeit von $N = 1,0$ (Maßeinheit N: Bewegungen je Stellplatz und Stunde).

In der nachfolgenden **TABELLE 6** sind die Eingangs- und Emissionsdaten einschließlich des Parksuchverkehrs (Durchgangsverkehr) sowie die immissionswirksamen Flächenschallpegel IFSP ausgewiesen.

TABELLE 6: Emissionsdaten Parkplatzverkehr auf den Stellplätzen bei Nutzung durch Mitarbeiter/Besucher

Teil- Flächen	L _{w0} [dB(A)]	N /h	B Stell- plätze	S [m ²]	K _I [dB(A)]	K _D [dB(A)]	K _R [dB(A)]	IFSP [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Zeitraum TAG								
P1	63	0,50	10	125	4	0	1,9	55,9
P2	63	0,50	10	125	4	0	1,9	55,9
P3	63	0,50	18	312	4	0	1,9	54,5
P4	63	0,50	22	640	4	2,8	1,9	55,0
Zeitraum NACHT								
P1	63	1,0	10	125	4	0	0,0	57,0
P2	63	1,0	10	125	4	0	0,0	57,0

Nutzung durch Bewohner aus dem geplanten „Allgemeinen Wohngebiet“

In der Variante 1 wird auf der Stellplatzfläche **P4** die Emissionen untersucht, die entstehen, wenn diese Fläche durch die Bewohner/Nutzer des angrenzenden „Allgemeinen Wohngebiets“ genutzt werden.

Die Bewegungshäufigkeit von Fahrzeugen auf den Parkplätzen der Stellplatzfläche **P4** wird entsprechend der „Bayrischen Parkplatzlärmmstudie“ für die Parkplatzart „Wohnanlagen“ festgesetzt. Demnach ergibt sich für diese Stellplätze eine Bewegungshäufigkeit von:

Tags N = 0,40 (Maßeinheit N: Bewegungen je Stellplatz und Stunde).

Nachts N = 0,15 (Maßeinheit N: Bewegungen je Stellplatz und Stunde).

In der nachfolgenden **TABELLE 7** sind die Eingangs- und Emissionsdaten einschließlich des Parksuchverkehrs (Durchgangsverkehr) sowie die immissionswirksamen Flächenschallpegel IFSP ausgewiesen.

TABELLE 7: Emissionsdaten Parkplatzverkehr auf den Stellplätzen bei Nutzung durch Bewohner/Nutzer aus den Wohngebieten

Teil- Flächen	L _{W0} [dB(A)]	N /h	B Stell- plätze	S [m ²]	K _I [dB(A)]	K _D [dB(A)]	K _R [dB(A)]	IFSP [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Zeitraum TAG								
P4	63	0,40	22	640	4	2,8	1,9	54,1
Zeitraum NACHT								
P4	63	0,15	22	640	4	2,8	0,0	47,9

Hinweis zur Vergabe von Zuschlägen:

Zuschlag für die Parkplatzart

Zur Berücksichtigung der schalltechnisch typischen Charakteristik dieser Parkplatzart wurde der Zuschlag $K_{PA} = 0,0 \text{ dB(A)}$ (entspricht P + R – Parkplätzen) angesetzt.

Zuschlag unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

Die schalltechnischen Eigenschaften der Fahrbahnoberfläche der Stellplatzanlagen werden durch die Verwendung des folgenden Zuschlags berücksichtigt:

Btonpflaster mit Fugen größer 3mm Zuschlag $K_{Stro} = 1,0 \text{ dB(A)}$

Zuschlag für die Ruhezeiten

Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ist durch einen Zuschlag zu berücksichtigen.

Dieser Zuschlag für die Berücksichtigung der Ruhezeiten zwischen 06.00 Uhr und 07.00 Uhr, sowie 20.00 und 22.00 Uhr beträgt mit $K_R = 1,9 \text{ dB(A)}$.

6. ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

6.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Grundlage der Berechnungen sind die gültigen Regelwerke der Schallausbreitung (DIN ISO 9613-2). In den Berechnungen sind eine ausbreitungsbegünstigende Mitwindwetterlage bzw. eine leichte Bodeninversion berücksichtigt. Langzeitmittlungspegel, in denen die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 berücksichtigt wird, liegen erfahrungsgemäß unterhalb der berechneten Werte.

Mit dem Programmsystem LIMA wird eine Schallausbreitungsberechnung nach den zurzeit anerkannten Regelwerken durchgeführt und die Beurteilungspegel an ausgewählten Immissionspunkten berechnet.

Folgende Prämissen liegen der Berechnung zugrunde:

- Pegelklassendarstellung: Raster der Berechnung 2,5 m, Immissionshöhe 4,0 m
- Einzelpunktberechnungen: Lage der Immissionspunkte 0,5 m vor geöffnetem Fenster der betreffenden Fassade
Aufpunkthöhen: Anzahl entsprechend Geschoßhöhen

Als maßgebende Immissionsorte wurden die in den **LAGEPLÄNEN – BILD 1 – VARIANTE 1, 2 UND 3** ausgewiesenen Immissionspunkte den Einzelpunktberechnungen zugrunde gelegt.

6.2 BERECHNUNGSERGEBNISSE

Die Berechnungsergebnisse sind für die Beurteilungszeiträume „tags“ und „nachts“ als Pegelklassendarstellung mehrfarbig und flächendeckend graphisch dargestellt.

Diese Linien gleicher Schallpegel spiegeln die zu erwartende Geräuschsituation im Beurteilungsgebiet wider. Sie ermöglichen einen anschaulichen Überblick über den Verlauf der Schallimmission und deren qualitative Beurteilung.

Als Ergebnis der Einzelpunktberechnung werden darüber hinaus, zur quantitativen Beurteilung der schalltechnischen Situation, die Beurteilungspegel L_r für ausgewählte Immissionspunkte in Abhängigkeit der Geschoßhöhe tabellarisch ausgewiesen.

Variante 1

Die Berechnungsergebnisse der Variante 1 sind, für den Beurteilungszeitraum „tags“ und „nachts“ als Pegelklassendarstellung, mehrfarbig und flächendeckend, graphisch dargestellt; siehe **BILD 8 UND 9: PEGELKLASSENDARSTELLUNG – VARIANTE 1**.

Als Ergebnis der Einzelpunktberechnung sind darüber hinaus, zur quantitativen Beurteilung der schalltechnischen Situation der Variante 1, die Beurteilungspegel L_r für ausgewählte Immissionspunkte in Abhängigkeit der Geschoßhöhe in der **TABELLE 8** ausgewiesen.

TABELLE 8 : Beurteilungspegel - L_r , in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht
- VARIANTE 1

Immissionspunkt		geplante Nutzung	Immissionsrichtwerte IRW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des IRW
Bezeichnung	Aufpunkthöhe		tags / nachts	tags / nachts	tags / nachts
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IP 08	2,8	WA	55 / 40	47,3 / 38,8	-- / --
IP 08	5,8	WA	55 / 40	47,6 / 39,2	-- / --
IP 09	2,8	WA	55 / 40	49,2 / 42,5	-- / 2,5
IP 09	5,8	WA	55 / 40	49,0 / 42,2	-- / 2,2
IP 10	2,8	WA	55 / 40	42,7 / 36,3	-- / --
IP 10	5,8	WA	55 / 40	43,9 / 37,5	-- / --
IP 11	2,8	WA	55 / 40	42,2 / 35,7	-- / --
IP 11	5,8	WA	55 / 40	43,6 / 37,2	-- / --

Die Berechnungsergebnisse weisen aus, daß der Immissionsrichtwert nach TA-Lärm an der schutzwürdigen Wohnbebauung, an dem Immissionspunkt IP09, der sich im

Einwirkungsbereich der PKW-Stellplätze befindet, im Beurteilungszeitraum NACHT überschritten wird.

Variante 2

Die Berechnungsergebnisse der Variante 2 sind, für den Beurteilungszeitraum „tags“ als Pegelklassendarstellung, mehrfarbig und flächendeckend, graphisch dargestellt; siehe **BILD 8: PEGELKLASSENDARSTELLUNG – VARIANTE 2**.

Im Nachtzeitraum erfolgen auf den Teilflächen P1 – P3 keine Stellplatzwechsel. Insofern erübrigt sich die Berücksichtigung des Nachtbeurteilungszeitraumes.

Für die Variante 2 sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung, zur quantitativen Beurteilung der schalltechnischen Situation für den Immissionspunkt IP12, in Abhängigkeit der Geschoßhöhe, in der **TABELLE 9** ausgewiesen.

TABELLE 9 : Beurteilungspegel - L_r , im Beurteilungszeitraum Tag – VARIANTE 2

Immissionspunkt		geplante Nutzung	Immissionsrichtwerte IRW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des IRW
Bezeichnung	Aufpunkt-höhe		tags / nachts	tags / nachts	tags / nachts
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IP 12	2,8	WA	55 / 40	46,4 / 0,0	-- / --
IP 12	5,8	WA	55 / 40	45,7 / 0,0	-- / --
IP 12	8,8	WA	55 / 40	44,9 / 0,0	-- / --

Aus den Ergebnissen der Ausbreitungsrechnung geht hervor, daß der Immissionsrichtwert nach TA-Lärm für den Beurteilungszeitraum „tags“ am relevanten Immissionspunkt IP12, der sich im Einwirkungsbereich der PKW-Stellplätze P1 bis P3 befindet, nicht überschritten wird.

Variante 3

Die Berechnungsergebnisse der Variante 3 sind, für die Beurteilungszeiträume „tags“ und „nachts“ als Pegelklassendarstellung, mehrfarbig und flächendeckend, graphisch dargestellt; siehe **BILD 10 UND 11: PEGELKLASSENDARSTELLUNG – VARIANTE 3**.

Als Ergebnis der Einzelpunktberechnung sind darüber hinaus, zur quantitativen Beurteilung der schalltechnischen Situation der Variante 3, die Beurteilungspegel L_r für ausgewählte Immissionspunkte in Abhängigkeit von der Geschoßhöhe in der **TABELLE 10** ausgewiesen.

TABELLE 10 : Beurteilungspegel - L_r , in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht
- VARIANTE 3

Immissionspunkt		geplante Nutzung	Immissionsrichtwerte IRW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des IRW
Bezeichnung	Aufpunkthöhe		tags / nachts	tags / nachts	tags / nachts
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IP 01	2,8	WA	55 / 40	34,7 / 34,8	-- / --
IP 01	5,8	WA	55 / 40	35,8 / 36,0	-- / --
IP 02	2,8	WA	55 / 40	42,6 / 30,4	-- / --
IP 02	5,8	WA	55 / 40	44,1 / 31,1	-- / --
IP 03	2,8	WA	55 / 40	34,0 / 25,0	-- / --
IP 03	5,8	WA	55 / 40	34,6 / 25,3	-- / --
IP 04	2,8	WA	55 / 40	37,0 / 35,6	-- / --
IP 05	2,8	WA	55 / 40	40,5 / 37,2	-- / --
IP 06	2,8	WA	55 / 40	35,6 / 30,2	-- / --
IP 07	2,8	WA	55 / 40	33,4 / 27,7	-- / --
IP 08	2,8	WA	55 / 40	47,4 / 31,3	-- / --
IP 08	5,8	WA	55 / 40	47,8 / 32,1	-- / --
IP 09	2,8	WA	55 / 40	49,0 / 30,2	-- / --
IP 09	5,8	WA	55 / 40	49,1 / 30,9	-- / --
IP 10	2,8	WA	55 / 40	43,9 / 24,6	-- / --
IP 10	5,8	Wa	55 / 40	45,1 / 25,3	-- / --
IP 10	8,8	WA	55 / 40	45,2 / 26,4	-- / --
IP 11	2,8	WA	55 / 40	43,3 / 25,5	-- / --
IP 11	5,8	WA	55 / 40	44,8 / 26,1	-- / --
IP 11	8,8	WA	55 / 40	44,9 / 27,0	-- / --
IP 12	2,8	WA	55 / 40	38,7 / 38,4	-- / --
IP 12	5,8	WA	55 / 40	40,2 / 40,0	-- / --

Die Berechnungsergebnisse weisen aus, daß die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm im Beurteilungszeitraum TAG und NACHT an keinem Immissionspunkt überschritten werden

7. ZUSAMMENFASSUNG/ERGEBNISSE

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 18 – Am Museum- will die Gemeinde Börgerende-Rethwisch innerhalb des Ortes neue Flächen für die Bebauung mit Wohnungen bereitstellen. In diesem Zusammenhang ist die Herstellung von Stellflächen für Pkw vorgesehen.

Darüber hinaus sollen in der Nähe zur vorhandenen Touristinformation weitere Stellplatzflächen für die Pkw von Mitarbeitern und Besuchern dieser Einrichtung hergestellt werden.

Im Rahmen dieses Schallgutachtens war zu prüfen, ob es für die geplanten Baufelder innerhalb des Bebauungsplangebiets, durch den Parkflächenverkehr und den damit verbundenen Lärmimmissionen, zu schädlichen Umwelteinwirkungen kommen kann.

Alle Stellplatzflächen befinden sich innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 18 - Am Museum. Die Untersuchung wurde für drei Varianten geführt:

Variante 1

Es wurden Untersuchungen über die Auswirkungen des Parkplatzverkehrs auf den Stellplatzflächen **P1 bis P4** geführt.

Dabei wird unterstellt, dass die Stellflächen P1, P2, und P3 durch die Besucher und Mitarbeiter der Touristinformation bzw. des Heimatmuseums nur im Tageszeitraum 06.00 bis 22.00 Uhr genutzt werden.

Die Stellplatzfläche P4 wird durch die Bewohner der angrenzenden geplanten Wohngebiete innerhalb des Tageszeitraums 06.00 bis 22.00 Uhr und des Nachtzeitraums 22.00 bis 06.00 Uhr genutzt.

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung sind für den Beurteilungszeitraum „TAG und NACHT“ mehrfarbig flächendeckend als **PEGELKLASSENDARSTELLUNG – BILD 8 UND BILD 9 – VARIANTE 1** graphisch dargestellt.

Für einzelne konkrete Immissionspunkte IP 08 bis IP 11 werden die berechneten Beurteilungspegel für die Beurteilungszeiträume „TAG und NACHT“ als Einzelwerte in der **TABELLE 8** aufgeführt.

Variante 2

Es wurden nur die Auswirkungen des Parkplatzverkehrs auf den Stellplatzflächen **P1 bis P3** untersucht. Bei Untersuchung dieser Variante wird angenommen, dass diese Parkplätze ausschließlich durch Besucher bzw. Mitarbeiter der Touristinformation im Beurteilungszeitraum „TAG“ genutzt werden.

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung sind mehrfarbig flächendeckend als **PEGELKLASSENDARSTELLUNG – BILD 8 – VARIANTE 2** graphisch dargestellt.

Für einen konkreten Immissionspunkt IP 12 werden die berechneten Beurteilungspegel für die Beurteilungszeiträume „TAG“ als Einzelwerte in der **TABELLE 9** angegeben.

Variante 3

Es wurden Untersuchungen über die Auswirkungen des Parkplatzverkehrs auf den Stellplatzflächen **P1 bis P4** geführt.

Es wird davon ausgegangen, dass die Stellflächen P1 bis P4 durch die Besucher und Mitarbeiter der Touristinformation bzw. des Heimatmuseums im Tageszeitraum 06.00 bis 22.00 Uhr genutzt werden.

Die Stellplatzflächen P1 und P2 werden darüber hinaus auch im Nachtzeitraum 22.00 bis 06.00 Uhr genutzt; z.Bsp. nach Beendigung einer Veranstaltung die über 22.00 Uhr hinaus andauert.

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung sind für den Beurteilungszeitraum „TAG und NACHT“ mehrfarbig flächendeckend als **PEGELKLASSENDARSTELLUNG – BILD 10 UND BILD 11 – VARIANTE 3** graphisch dargestellt.

Für einzelne konkrete Immissionspunkte IP 01 bis IP 12 werden die berechneten Beurteilungspegel für die Beurteilungszeiträume „TAG und NACHT“ als Einzelwerte in der **TABELLE 10** aufgeführt.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für „Allgemeines Wohngebiet“ werden im Beurteilungszeitraum „TAG“ an allen Immissionspunkten (IP01 bis IP12) eingehalten.

Das heißt, im Tageszeitraum gehen von den Parkplätzen der Touristinformation (Variante 1, 2 und 3) und den Stellplätzen des Wohngebiets (Variante 1) keine schädlichen Umwelteinwirkungen aus.

In der Variante 1 werden im Beurteilungszeitraum „NACHT“ die Immissionsrichtwerte der TA Lärm 1998 für „Allgemeines Wohngebiet“ am Immissionspunkt IP09 überschritten.

Durch die folgenden Maßnahmen kann die nächtliche Überschreitung des Immissionsrichtwertes deutlich reduziert werden:

- Herstellung der Fahrgassen auf der Stellplatzfläche P4 mit geräuscharmem Belag (Asphalt oder Belag mit vergleichbaren akustischen Eigenschaften)
- Montage bzw. Einrichtung einer schallabschirmenden Fläche zwischen den nördlichen Stellplätzen und dem südlichen Rand des Baufelds (z.B. durch Carports)
- Festsetzung für das südwestliche Baufeld: Keine Schlaf- und Kinderzimmer, die ausschließlich Fenster nach Süden besitzen.

Seebad Heringsdorf, 10.12.2018


Dipl.-Ing. Klaus-Peter Herrmann

ANLAGE 1: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION

Emission	Schallabstrahlung einer Geräuschquelle
-----------------	--

Allgemeine Begriffe

Punktschalleistungspegel (PSP)	$L_w = 10 \lg (W/W_0)$; Schalleistung, die von einem Punkt abgestrahlt wird W die von einem Schallstrahler abgegebene akustische Leistung W_0 Bezugsschalleistung 10^{-12} Watt
Linien-schallleistungspegel (LSP)	$L'_w = L_w - 10 \lg (L/1m)$; Schalleistung, die von einer Linie pro m abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Länge verteilt ist.
Flächenschallleistungspegel (FSP)	$L''_w = L_w - 10 \lg (S/1m^2)$; Schalleistung, die von einer Fläche pro m^2 abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.
immissionswirksame Schalleistungspegel (IPSP, ILSP, IFSP)	Die nach TA Lärm 98 bei der Ermittlung der Beurteilungspegel durchzuführenden Korrekturen sind in den immissionswirksamen Schalleistungspegeln integriert.

Parkflächenverkehr

Grundlage zur Emissionsermittlung ist die Bayerische Parkplatzlärmstudie (6. Auflage). Entsprechend den dortigen Angaben, ergibt sich der immissionswirksame Flächenschalleistungspegel IFSP eines Parkplatzes aller Vorgänge (einschl. Durchfahranteil) aus folgender Gleichung:

$$\text{IFSP} = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \times N) - 10 \lg (S / 1m^2) \quad \text{dB(A)}$$

dabei bedeuten:

- L_{w0} Ausgangsschalleistungspegel für 1 Bewegung/Stunde auf einem P+R Parkplatz [63 dB(A)]
- K_{PA} Zuschlag je nach Parkplatzart
- K_I Zuschlag für Taktmaximalpegelverfahren
- K_D Zuschlag für Schallanteil durchfahrender Kfz ; $K_D = 2,5 \lg (f \cdot B - 9)$;
 $f \cdot b > 10$ Stellplätze ; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
- f Anzahl der Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- K_{StrO} Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
- B Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsflächen in m^2 , Netto-Gastraumflächen in m^2 oder Anzahl der Betten)
- N Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- $B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
- S Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in m^2

ANLAGE 2: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLIMMISSION

Immission	Einwirkung von Geräuschen an einer bestimmten Stelle
------------------	--

Immissionsrichtwert (IRW)	kennzeichnet die gesetzlich festgelegte, zumutbare Stärke von Geräuschen, bei welcher im Allgemeinen noch keine Störungen, Belästigungen bzw. Gefährdungen für Menschen erfolgen
Mittelungspegel L_{AFTm}	A-bewerteter, zeitlicher Mittelwert des Schallpegels an einem Punkt (z.B. am IP), ermittelt nach dem Taktmaximalverfahren
Beurteilungspegel L_r	nach TA Lärm 98 definierter Pegel; für <i>eine</i> Geräuschquelle wie folgt: Der Beurteilungspegel L_r ist gleich dem Mittelungspegel $L_{AFT,m}$ des Anlagengeräusches plus (gegebenenfalls) Zu- und Abschlägen für Ruhezeiten und Einzeltöne plus (gegebenenfalls) Pegelkorrektur für die Zeitbewertung entsprechend der Beurteilungszeit.

Algorithmus zur Berechnung des Beurteilungspegels L_r gemäß TA – Lärm 1998

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

$$T_r = \sum_{j=1}^N T_j = 16 \text{ h tags; } 1 \text{ h nachts}$$

dabei bedeuten: T_j = Teilzeit j
 N = Zahl der gewählten Teilzeiten
 $L_{Aeq,j}$ = Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
 C_{met} = meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Entwurf Ausgabe September 1999, Gleichung (6)

$K_{T,j}$ = Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998), Abschnitt A.3.3.5 in der Teilzeit j

(Treten in einem Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j ein oder mehrere Töne hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so beträgt der Zuschlag $K_{T,j}$ für diese Teilzeiten je nach Auffälligkeit 3 oder 6 dB.)

$K_{I,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998) Abschnitt A.3.3.6 in der Teilzeit T_j

(Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j Impulse, so beträgt $K_{I,j}$ für diese Teilzeiten: $K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j}$
 L_{AFTeq} = Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit $T = 5$ Sekunden)

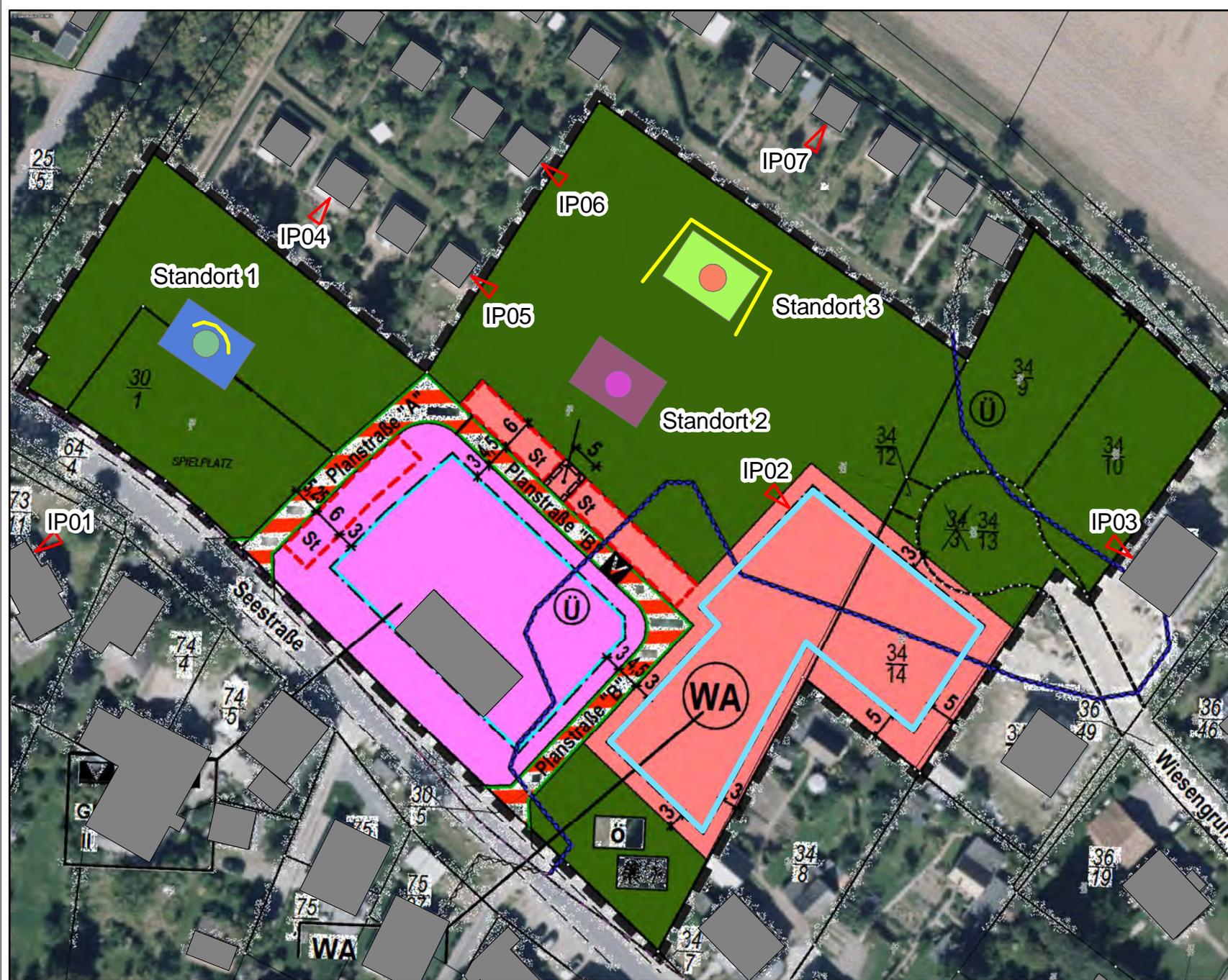
$K_{R,j}$ = Zuschlag von 6 dB für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nicht für Gewerbe- und Mischgebiete):
 an Werktagen: 06.00 - 07.00 Uhr
 20.00 - 22.00 Uhr
 an Sonn- und Feiertagen: 06.00 - 09.00 Uhr
 13.00 - 15.00 Uhr
 20.00 - 22.00 Uhr

(Von der Berücksichtigung des Zuschlages kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinflüssen erforderlich ist.)

Bürgerende - Rethwisch

Bebauungsplan Nr. 18 "Am Museum" Standortuntersuchung Skater- & Socceranlage

Lageplan



- Immissionspunkte
- Baugrenze WA
- Lärmschutzwand
- Skater 1
- Skater 2
- Skater 3
- Soccer 1
- Soccer 2
- Soccer 3
- Vorhandene Bebauung

Luftbild: WMS MV DOP 40



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



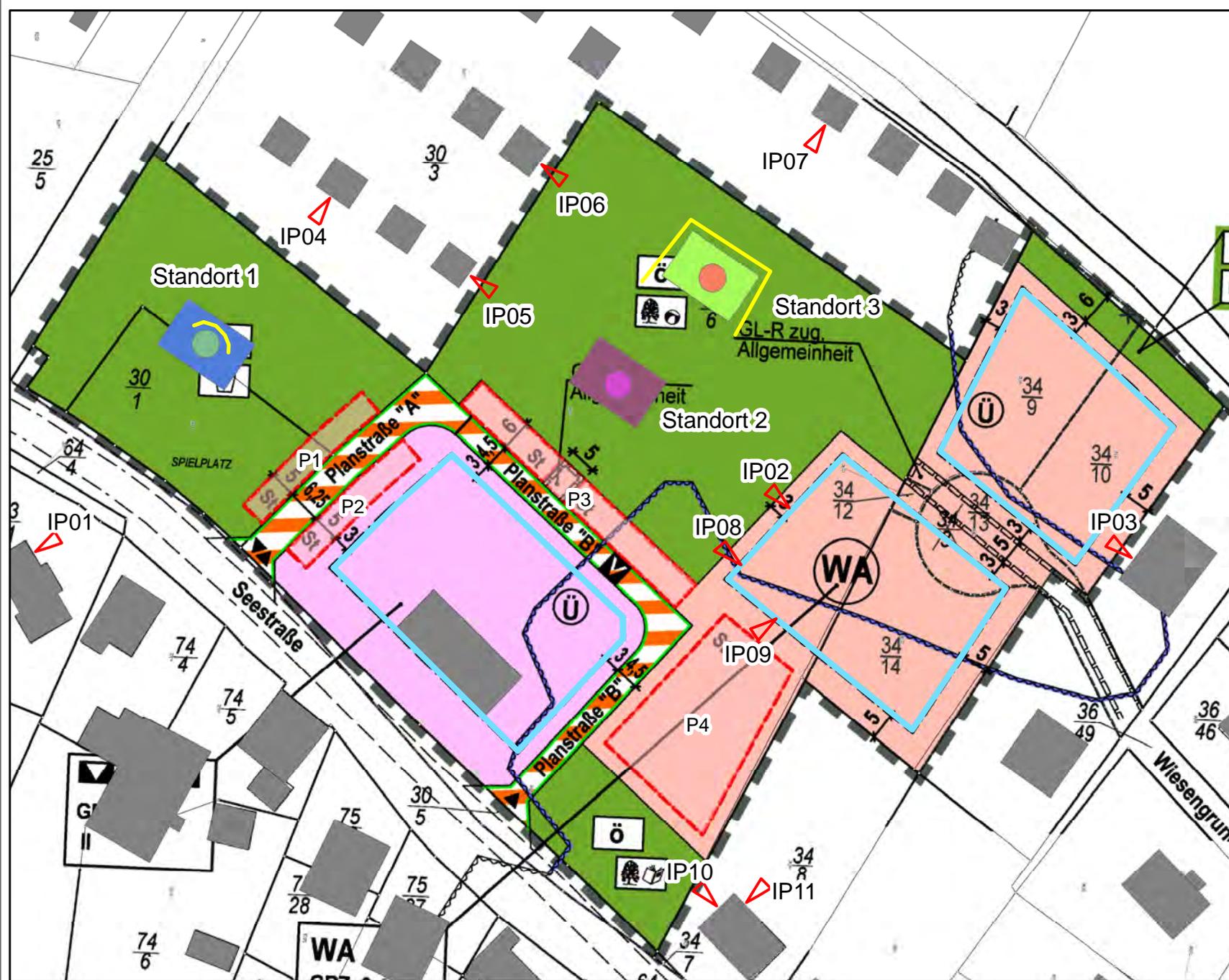
1:1.000

Bild 1

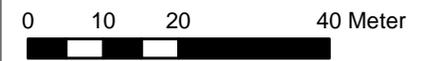
Bürgerende - Rethwisch

Bebauungsplan Nr. 18 "Am Museum" Standortuntersuchung Skater- & Socceranlage

Lageplan



- Immissionspunkte
- Baugrenzen
- Lärmschutzwand
- Stellplatzanlage
- Skater 1
- Skater 2
- Skater 3
- Soccer 1
- Soccer 2
- Soccer 3
- Vorhandene Bebauung



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



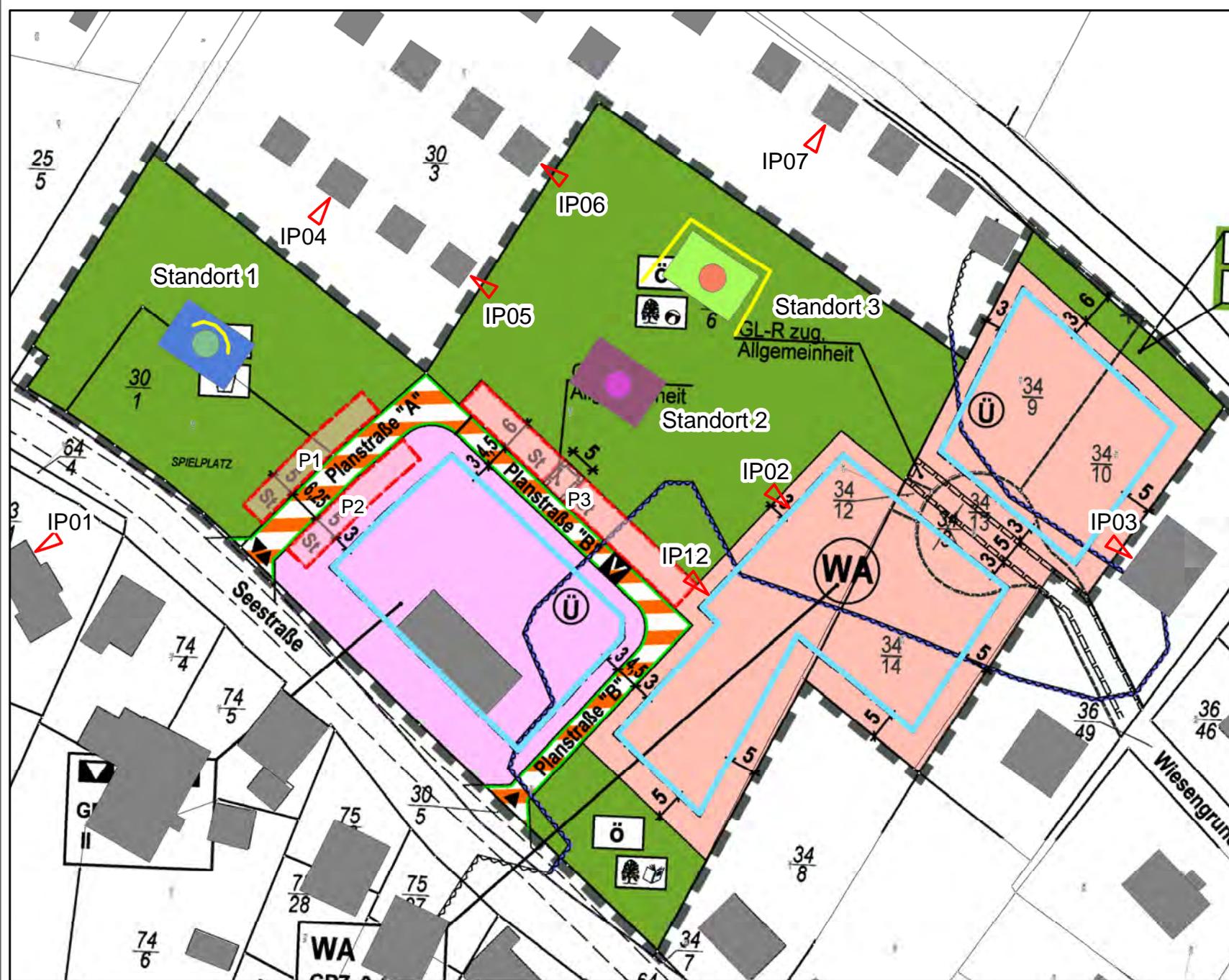
1:1.000

Bild 1 - Variante 1

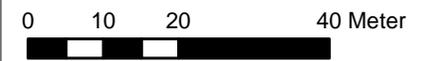
Bürgerende - Rethwisch

Bebauungsplan Nr. 18 "Am Museum" Standortuntersuchung Skater- & Socceranlage

Lageplan



- Immissionspunkte
- Stellplatzanlage
- Baugrenzen
- Lärmschutzwand
- Skater 1
- Skater 2
- Skater 3
- Soccer 1
- Soccer 2
- Soccer 3
- Vorhandene Bebauung



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:1.000

Bild 1 - Variante 2

Bürgerende - Rethwisch

Bebauungsplan Nr. 18 "Am Museum" Standortuntersuchung Skater- & Socceranlage

Lageplan



- Immissionspunkte
- Baugrenzen
- Lärmschutzwand
- Stellplatzanlage
- Skater 1
- Skater 2
- Skater 3
- Soccer 1
- Soccer 2
- Soccer 3
- Vorhandene Bebauung

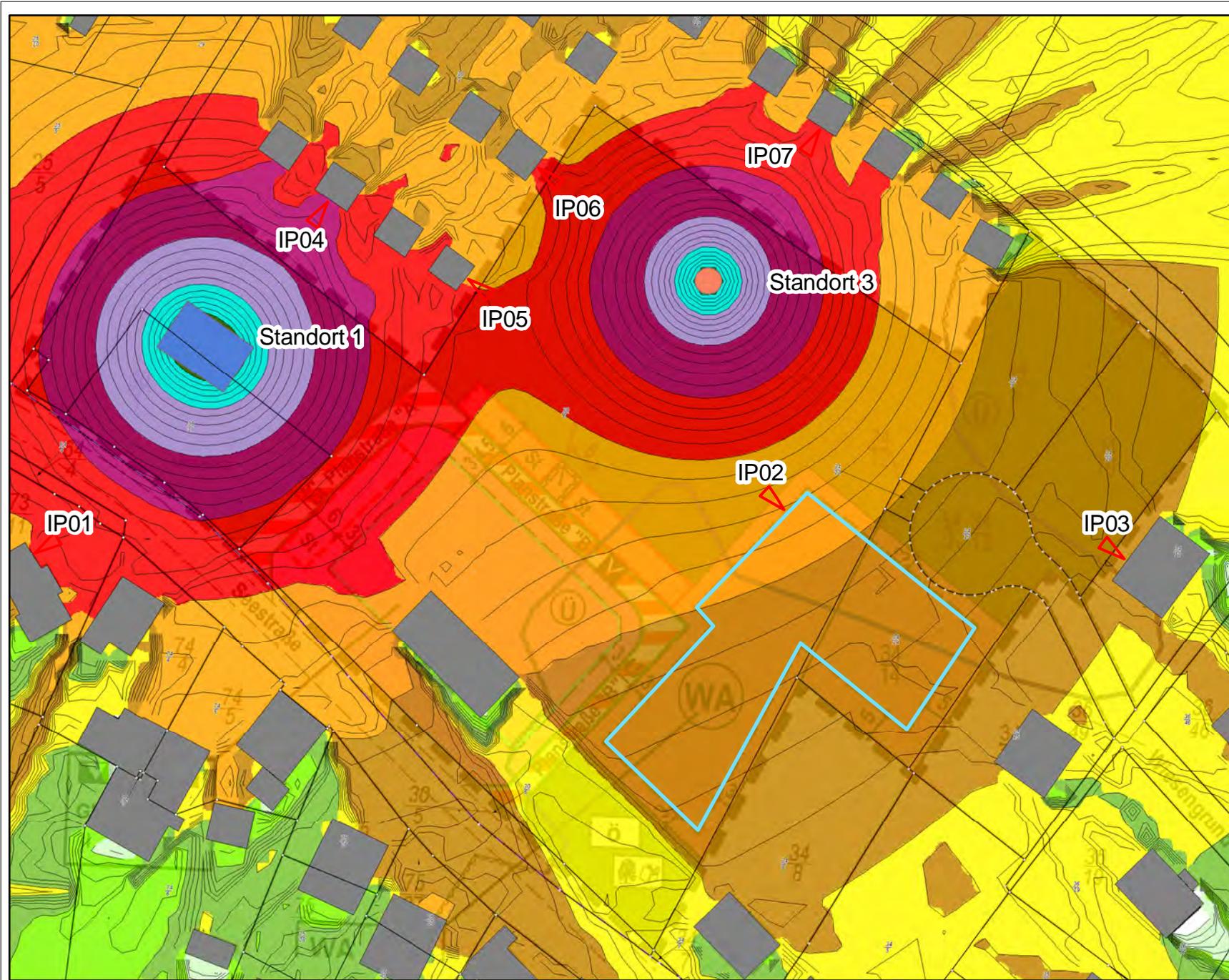


Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:1.000

Bild 1 - Variante 3



Bürgerende - Rethwisch

**Bebauungsplan
Nr. 18 "Am Museum"
Standortuntersuchung**

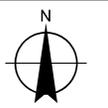
Isophonenkarte Variante 2 Skater & Soccer

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Beurteilungszeitraum: Werktags
außerhalb des Ruhezeitraumes
Berechnungshöhe: 4,0 m über Gelände
Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:1.000

Bild 2

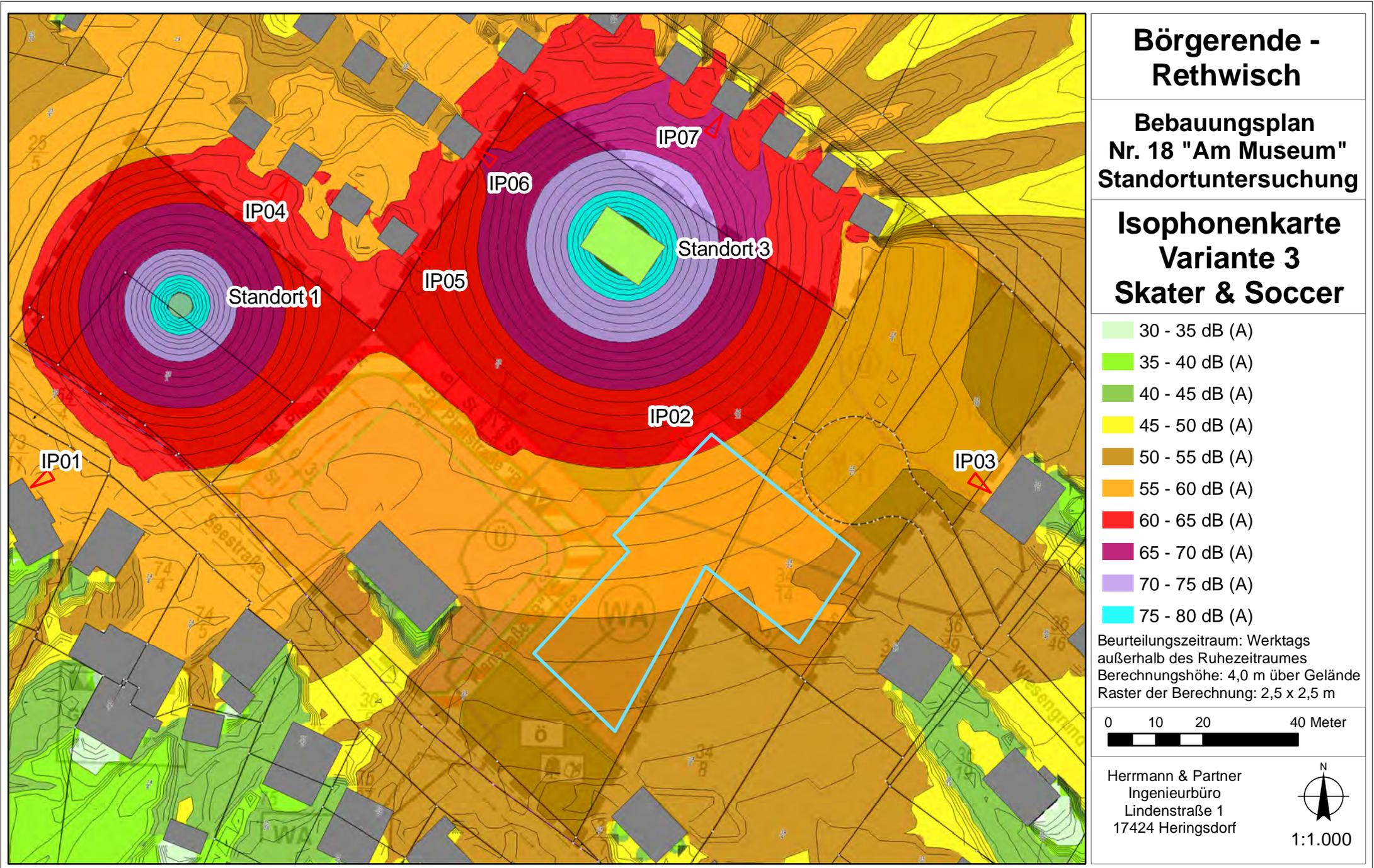
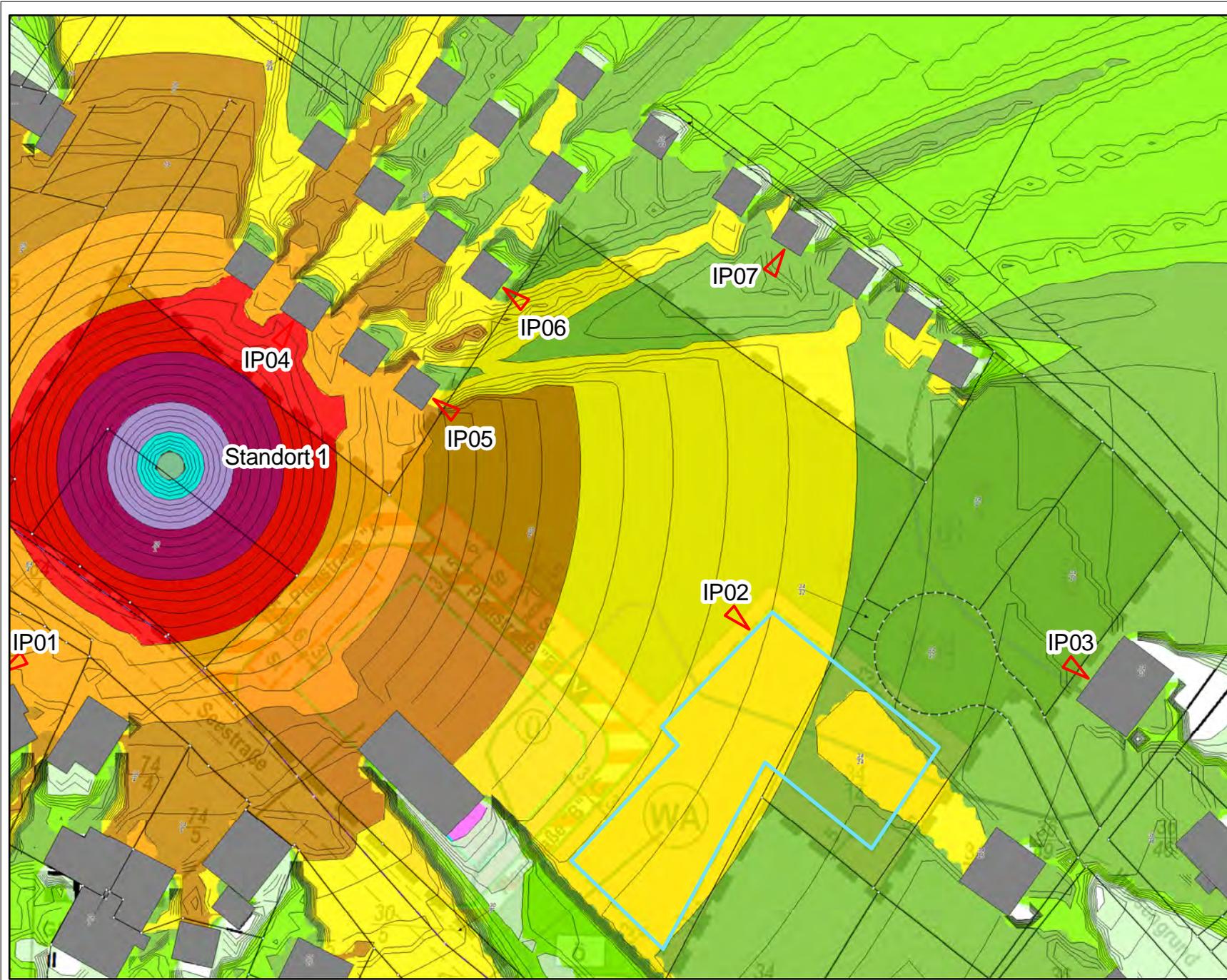


Bild 3



Bürgerende - Rethwisch

**Bebauungsplan
Nr. 18 "Am Museum"
Standortuntersuchung**

Isophonenkarte Variante 4 Soccer Cage

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Beurteilungszeitraum: Werktags
außerhalb des Ruhezeitraumes
Berechnungshöhe: 4,0 m über Gelände
Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m

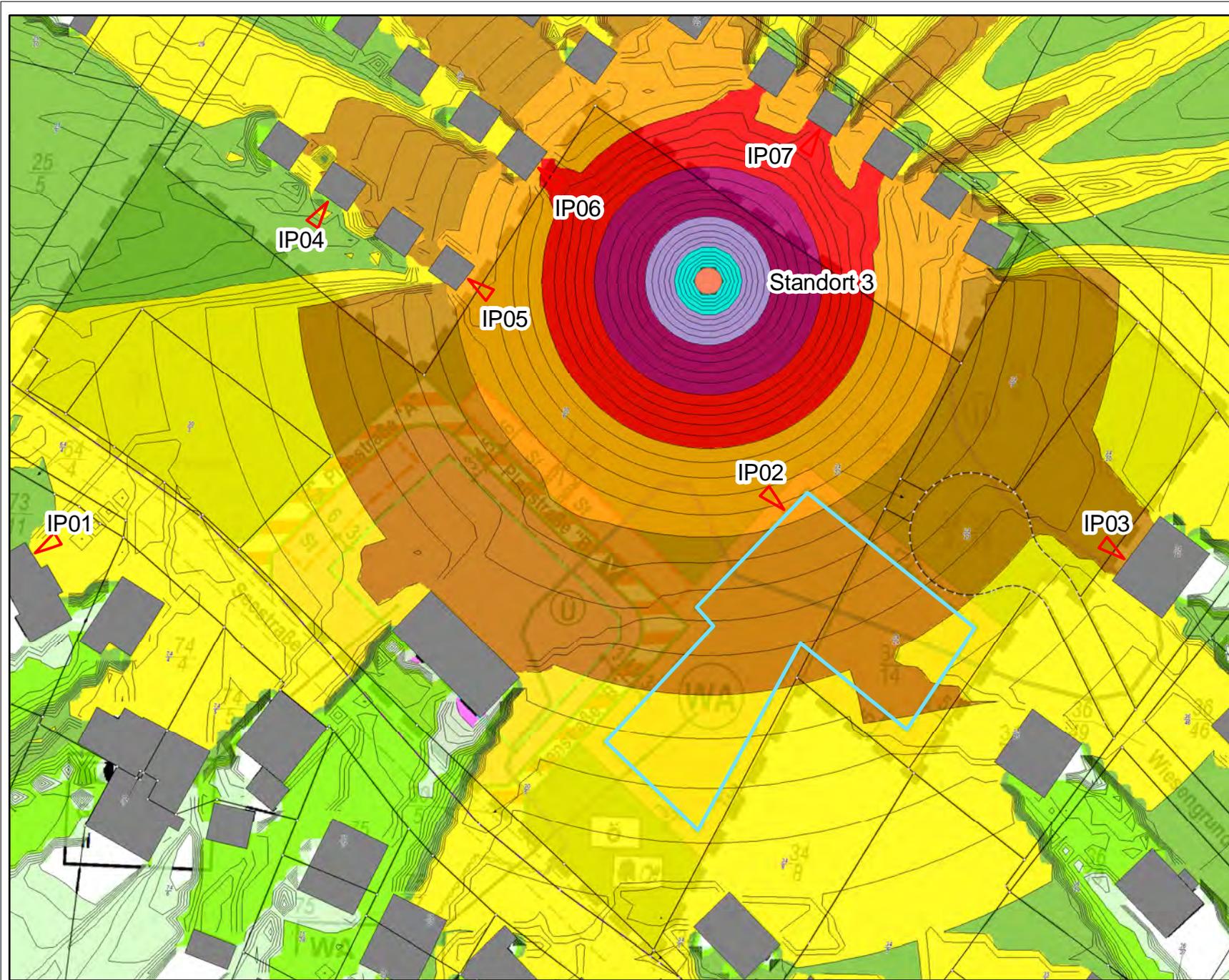


Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:1.000

Bild 4



Bürgerende - Rethwisch

**Bebauungsplan
Nr. 18 "Am Museum"
Standortuntersuchung**

Isophonenkarte Variante 5 Soccer Cage

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

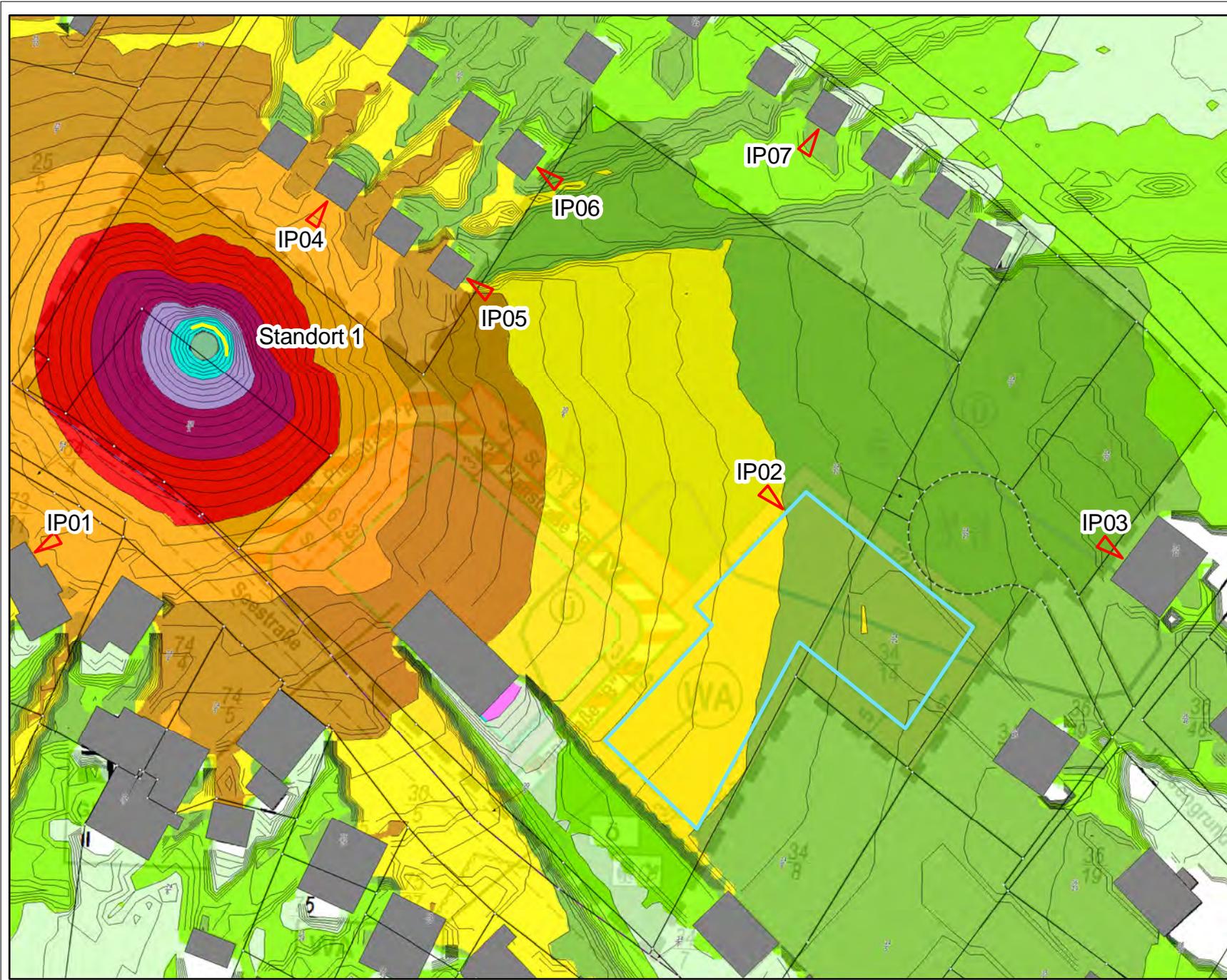
Beurteilungszeitraum: Werktags
außerhalb des Ruhezeitraumes
Berechnungshöhe: 4,0 m über Gelände
Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



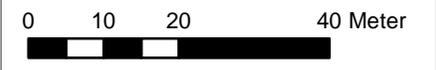
1:1.000



Bürgerende - Rethwisch
Bebauungsplan Nr. 18 "Am Museum"
Standortuntersuchung
Isophonenkarte Variante 6
Soccer Cage

- Lärmschutzwand 1,5 m
- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Beurteilungszeitraum: Werktags
 außerhalb des Ruhezeitraumes
 Berechnungshöhe: 4,0 m über Gelände
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m



Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf

1:1.000

Bild 6

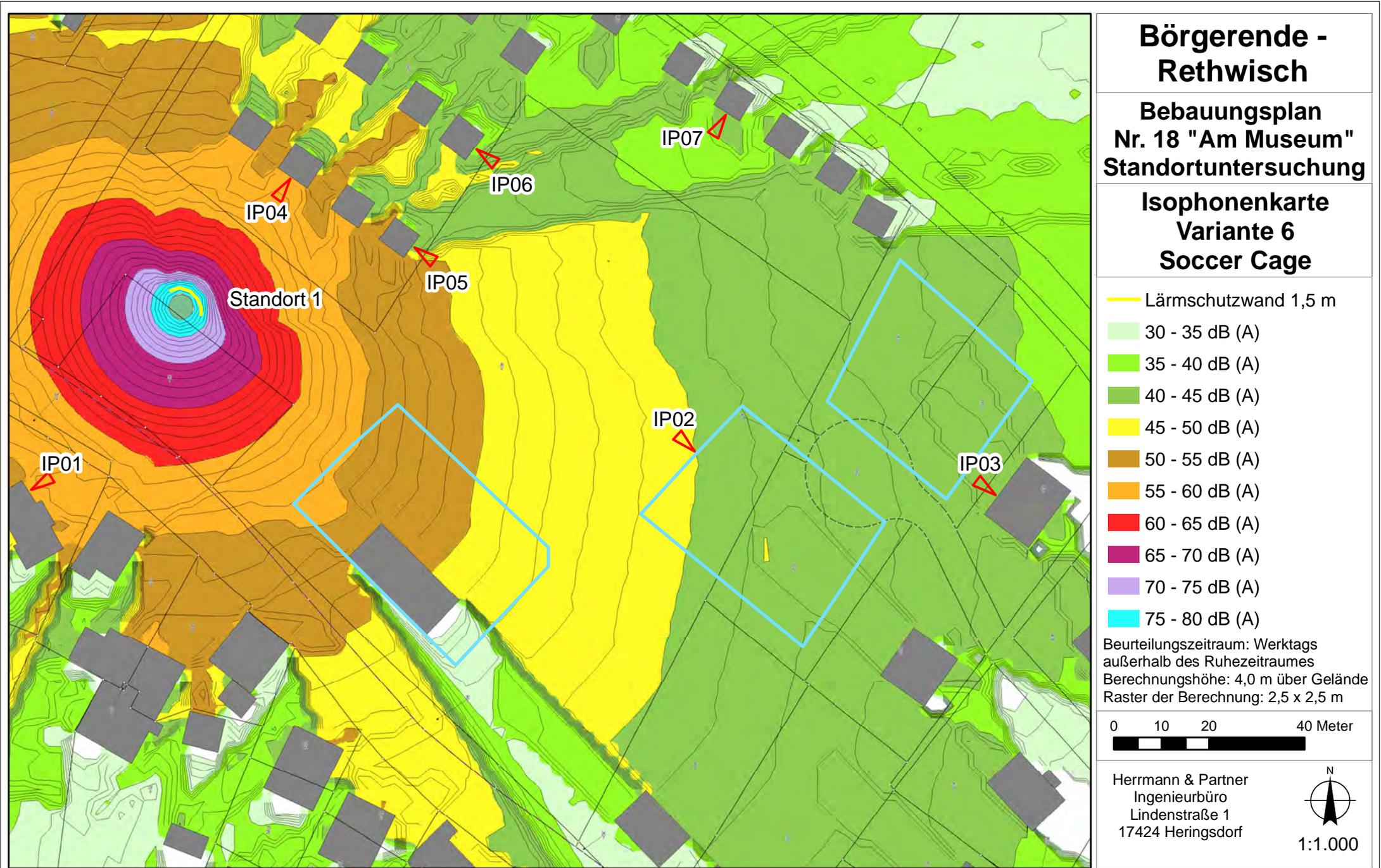


Bild 6 - Variante 1

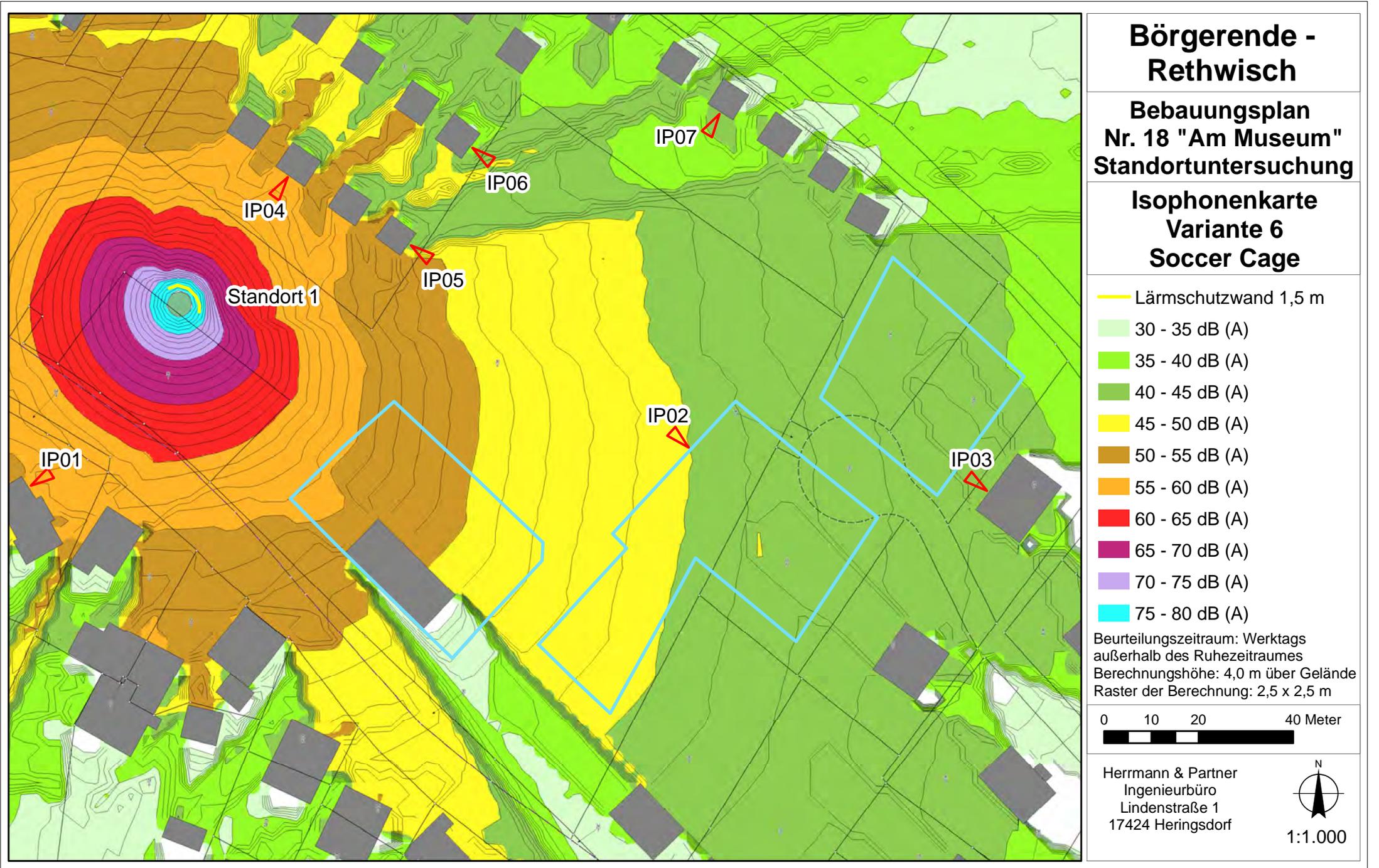


Bild 6 - Variante 2

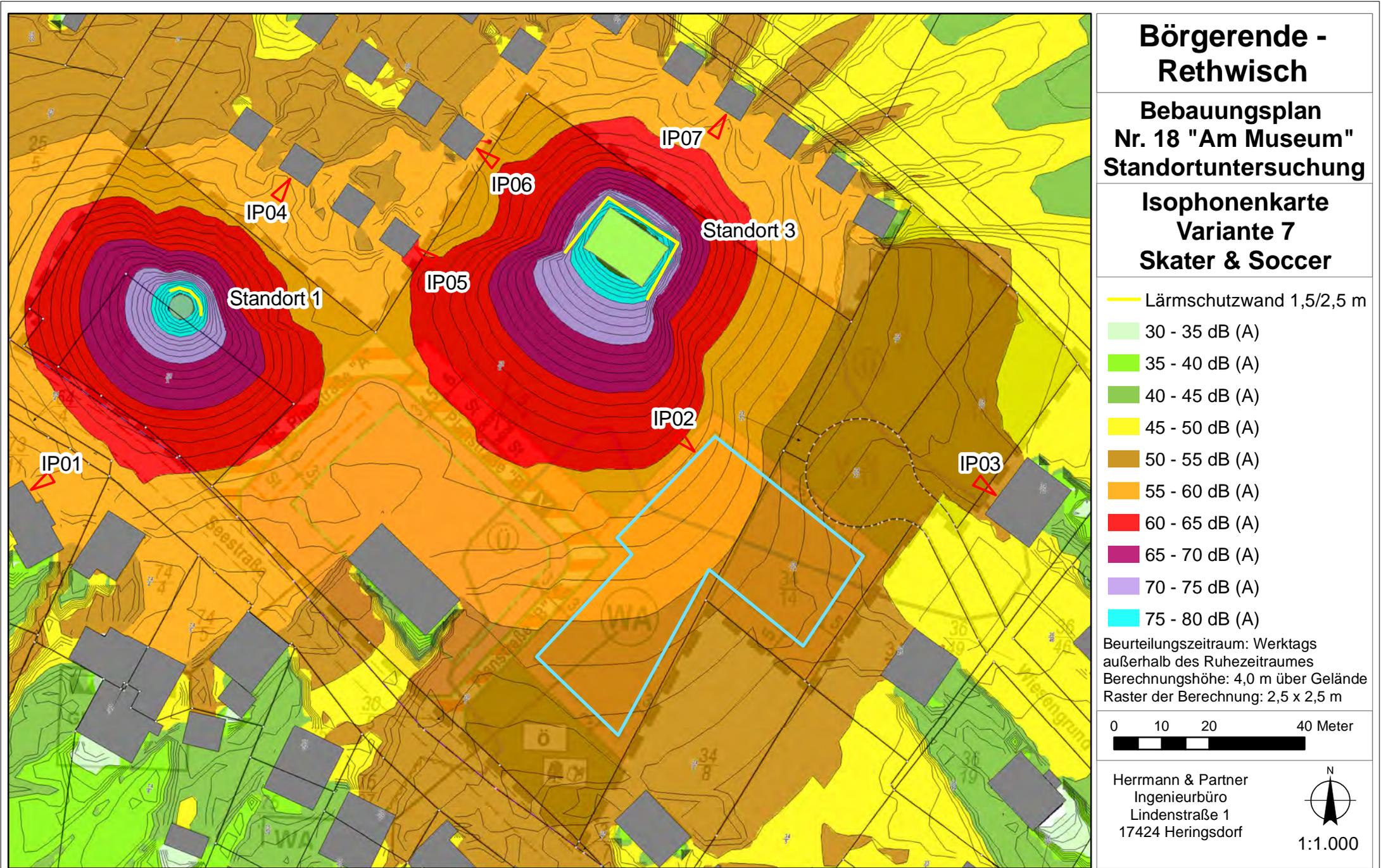


Bild 7



**Bürgerende -
Rethwisch**

**Bebauungsplan
Nr. 18 "Am Museum"
Standortuntersuchung**

**Isophonenkarte
Gewerbe Tags
nach TA Lärm**

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m

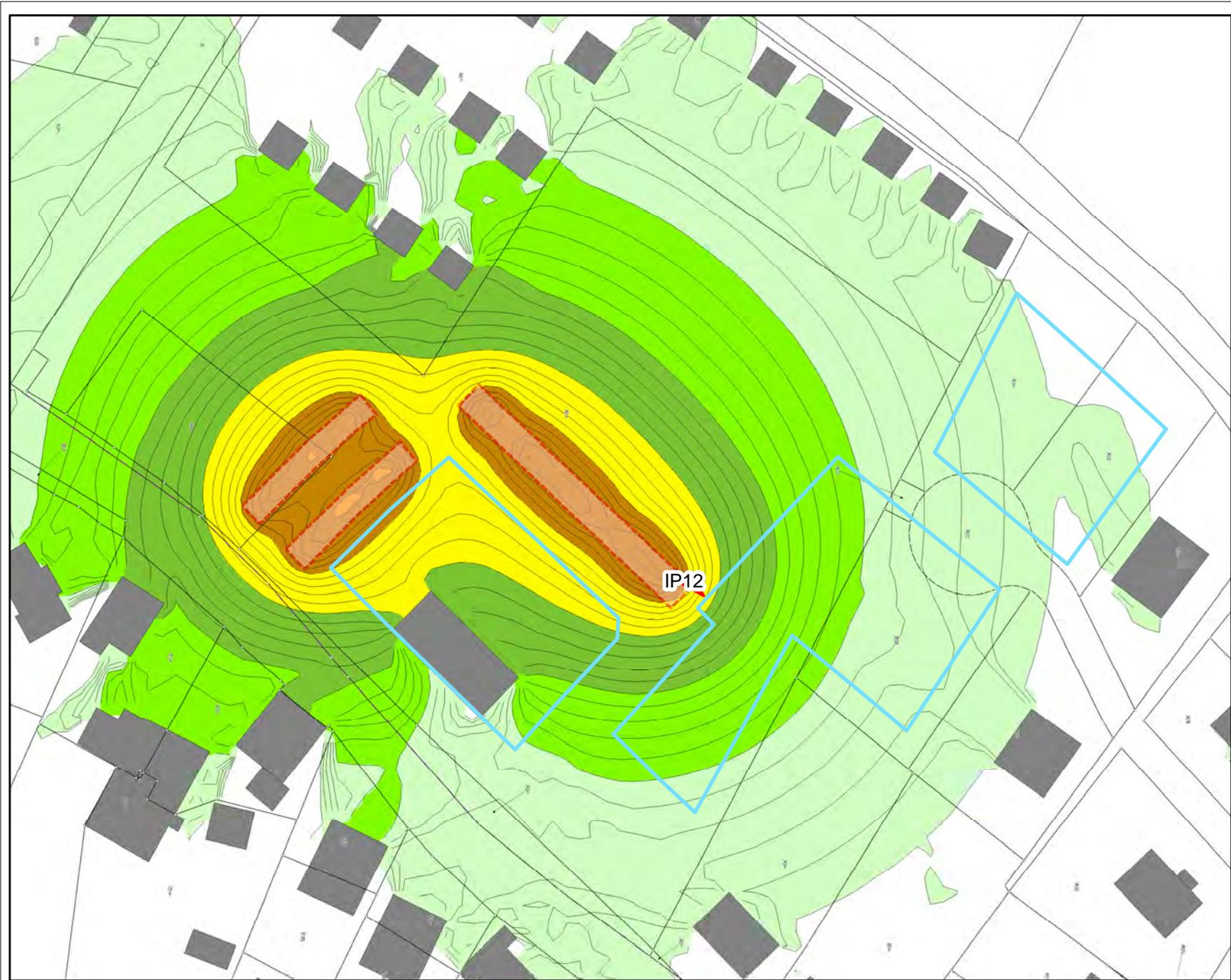


Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:1.000

Bild 8 - Variante 1



Bürgerende - Rethwisch

Bebauungsplan Nr. 18 "Am Museum" Standortuntersuchung

Isophonenkarte Gewerbe Tags nach TA Lärm

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m

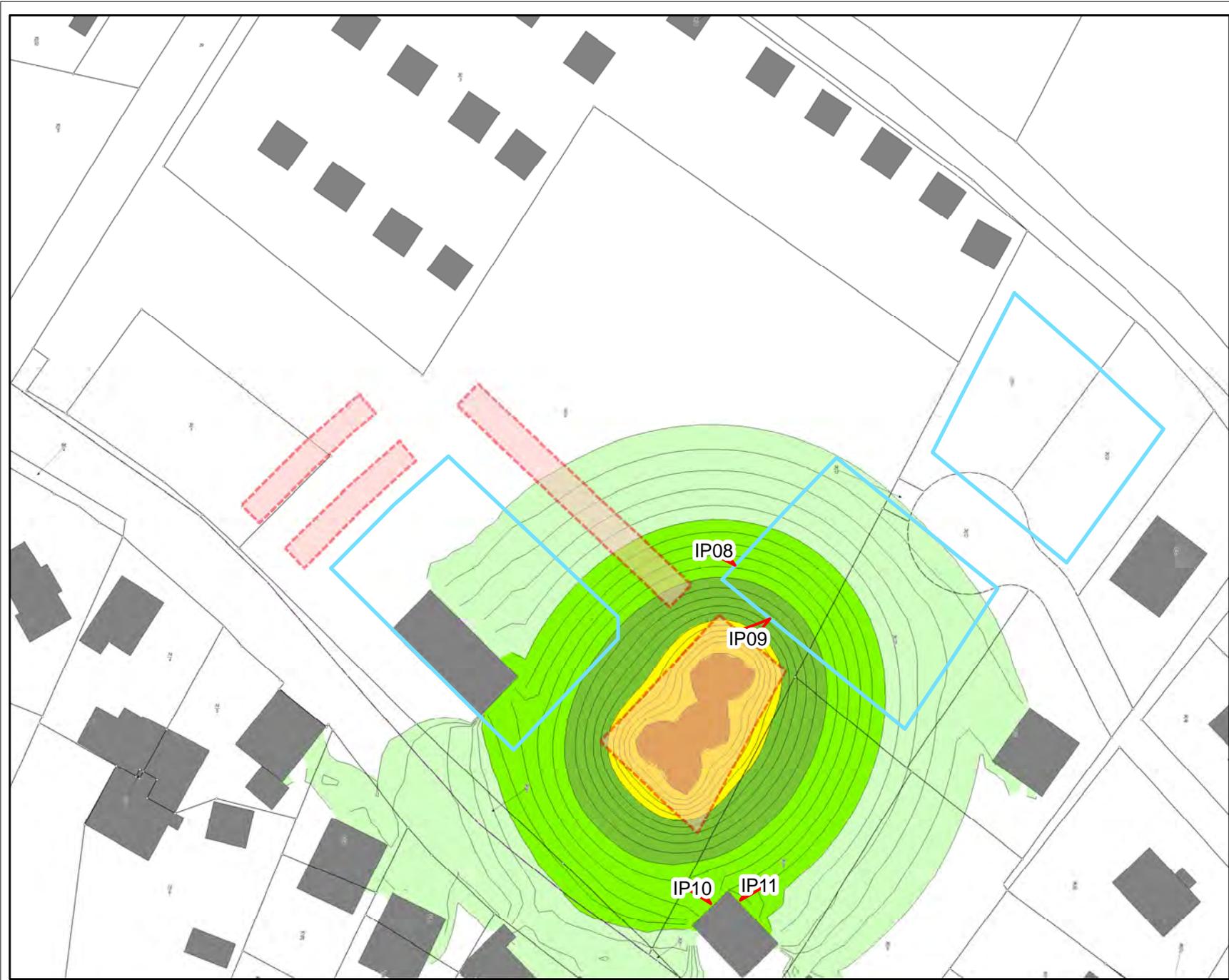
0 10 20 40 Meter

Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf

N

 1:1.000

Bild 8 - Variante 2



Bürgerende - Rethwisch

Bebauungsplan Nr. 18 "Am Museum" Standortuntersuchung

Isophonenkarte Gewerbe Nachts nach TA Lärm

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m

0 10 20 40 Meter

Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf


 1:1.000

Bild 9 - Variante 1



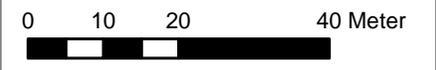
**Bürgerende -
Rethwisch**

**Bebauungsplan
Nr. 18 "Am Museum"
Standortuntersuchung**

**Isophonenkarte
Gewerbe Tags
nach TA Lärm**

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

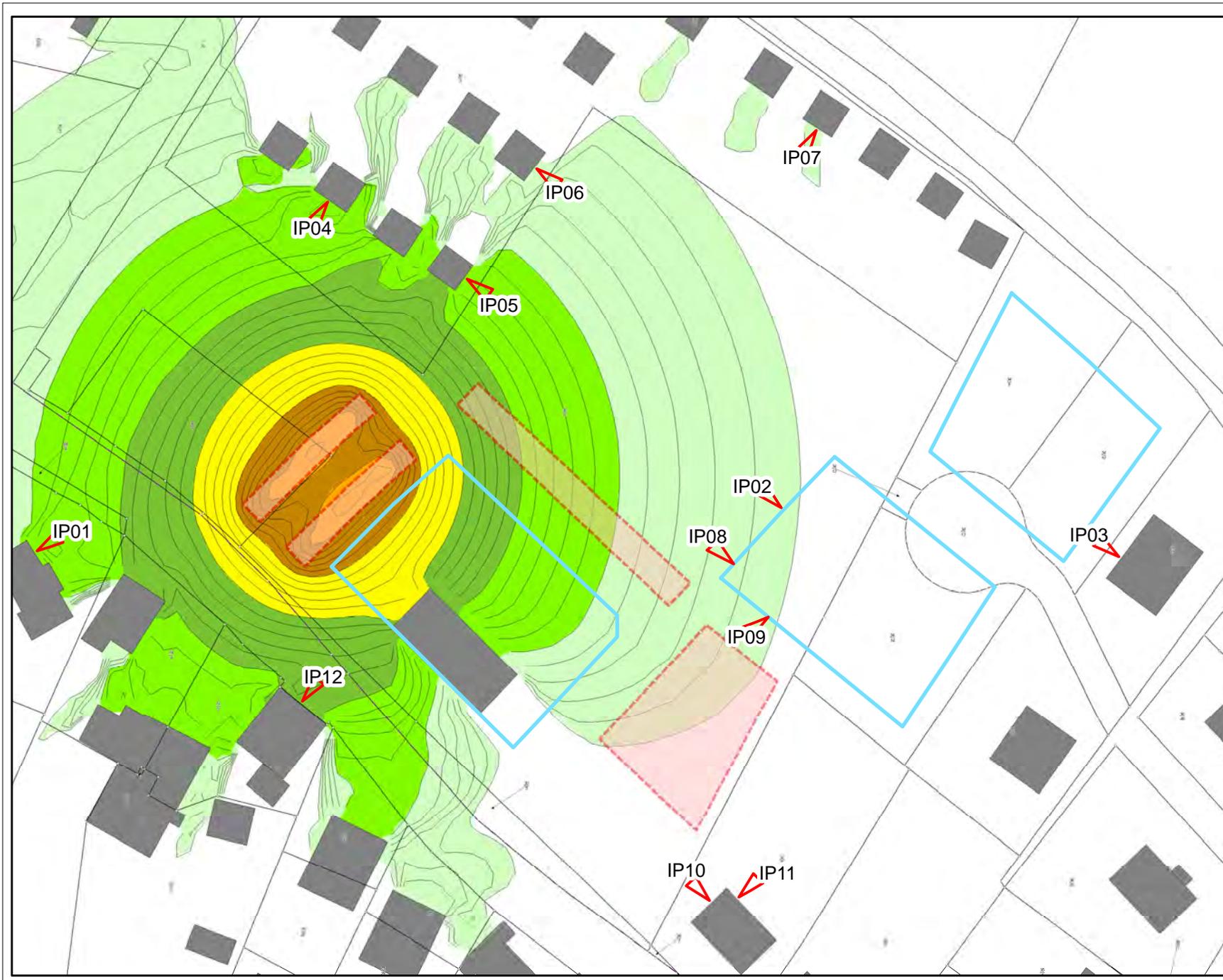
Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



Bild 10 - Variante 3



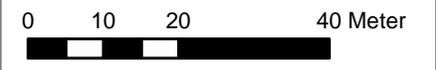
**Bürgerende -
Rethwisch**

**Bebauungsplan
Nr. 18 "Am Museum"
Standortuntersuchung**

**Isophonenkarte
Gewerbe Nachts
nach TA Lärm**

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



Bild 11 - Variante 3