

Schalltechnische Untersuchung  
zum Bebauungsplan Nr. A 2  
Hamich `Maarfeld`,  
Gemeinde Langerwehe

Projekt-Nr.: 20 02 007/01 vom 07.08.2020

**Kramer Schalltechnik GmbH**  
Otto-von-Guericke-Straße 8  
D-53757 Sankt Augustin  
Telefon 02241 25773-0  
Fax 02241 25773-29  
info@kramer-schalltechnik.de  
www.kramer-schalltechnik.de

Geschäftsführer:  
Jörn Lätz, Darius Styra, Ralf Tölke  
Amtsgericht Siegburg HRB 3289  
Ust.Id. Nr. DE 123374665  
Steuernummer 222/5710/0913

- Messstelle für Geräusche nach § 29b BImSchG
- Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
- Software-Entwicklung
- Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 für den Prüfbereich Geräusche (Gruppe V)

**Schalltechnische Untersuchung zum  
Bebauungsplan Nr. A 2 Hamich `Maarfeld`,  
Gemeinde Langerwehe**

---

<b>Auftraggeber</b>	Leo Pütz & Co. GmbH Im Lintes 40 52355 Düren
<b>Auftrag vom</b>	27.04.2020
<b>Bestell-Nr.</b>	
<b>Projektleiterin</b>	Dipl.-Ing. Silke Schmitz 02241 25773-18 s.schmitz@kramer-schalltechnik.de
<b>Anschrift</b>	Kramer Schalltechnik GmbH Otto-von-Guericke-Straße 8 D-53757 Sankt Augustin
<b>Projekt-Nr.</b>	20 02 007/01
<b>Bericht vom</b>	07.08.2020
<b>Seitenzahl</b>	96 14 davon Anhang

---



# Inhalt

1	Aufgabenstellung.....	6
2	Beschreibung des Untersuchungsbereichs und der Planung.....	6
3	Vorgehensweise.....	10
4	Sportgeräuschsituation.....	10
4.1	Ausgangssituation .....	10
4.2	Beurteilungsgrundlagen .....	11
4.2.1	Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV .....	11
4.2.2	Immissionsorte gemäß 18. BImSchV und DIN 18005.....	13
4.3	Nutzungen Sportanlagen .....	14
4.3.1	Sportanlage Verein `Jugendsport Wenau e.V. 1957´ .....	15
4.3.2	Bolzplatz .....	17
4.4	Emissionsansätze.....	18
4.4.1	Sportanlage Jugendsport Wenau e.V. 1957 .....	19
4.4.2	Bolzplatz .....	20
4.5	Berechnung der Immissionspegel gemäß 18. BImSchV .....	21
4.5.1	Grundlagen .....	21
4.5.2	Ermittlung der Immissionspegel gemäß 18. BImSchV .....	24
4.6	Beurteilung der Geräuschsituation gemäß 18. BImSchV .....	24
4.6.1	Beurteilungsgrundlagen .....	24
4.6.2	Ermittlung der Beurteilungspegel und Beurteilung.....	25



5	Gewerbegeräuschsituation .....	29
5.1	Ausgangssituation .....	29
5.2	Beurteilungsgrundlagen .....	29
5.2.1	Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm .....	29
5.2.2	Immissionsorte gemäß TA Lärm und DIN 18005.....	30
5.3	Landwirtschaftsbetrieb .....	32
5.3.1	Berücksichtigtes Nutzungskonzept.....	32
5.3.2	Emissionsansätze .....	38
5.4	Berechnung der Immissionspegel gemäß TA Lärm .....	43
5.5	Beurteilung der Geräuschsituation gemäß TA Lärm .....	44
5.5.1	Beurteilungsgrundlagen .....	44
5.5.2	Ermittlung der Beurteilungspegel und Beurteilung.....	45
6	Verkehrsgerauschsituation .....	48
6.1	Berechnungsgrundlagen.....	48
6.2	Verkehrsdaten und Schallemissionswerte.....	49
6.3	Berechnungsergebnisse .....	51
6.4	Beurteilung der Verkehrsgerauschsituation nach DIN 18005 .....	58
7	Schallminderungsmaßnahmen .....	60
7.1	Aktive Schallschutzmaßnahmen und Anordnung der Planbebauung .....	60
7.2	Passive Schallschutzmaßnahmen .....	61
7.2.1	Grundlagen nach DIN 4109.....	61
7.2.2	Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel $L_a$ nach DIN 4109.....	62
7.2.3	Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel $L_a$ nach DIN 4109.....	64



7.2.4	Ergänzende Hinweise zur Bauausführung .....	72
8	Hinweise zur planungsrechtlichen Umsetzung.....	72
9	Verkehrsgerauschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebiets auf öffentlichen Verkehrswegen .....	75
9.1	Neubau der Erschließungsstraßen .....	75
9.2	Veränderung der allgemeinen Straßenverkehrsgeräuschsituation .....	75
10	Zusammenfassung .....	77
Anhang A:	Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen.....	83
Anhang B:	Berechnung der Sport- und Gewerbegeräuschsituation .....	86



# 1 Aufgabenstellung

In Langerwehe-Hamich soll durch Aufstellung des Bebauungsplans Nr. A 2 Hamich `Maarfeld`, Gemeinde Langerwehe, die dort geplante Errichtung eines Allgemeinen Wohngebiets schalltechnisch untersucht werden.

Das Plangebiet befindet sich dabei u. a. im Einwirkungsbereich von Straßen-, Sport- sowie landwirtschaftlichen bzw. gewerblichen Geräuschquellen.

Nachfolgend soll auf der Basis des aktuellen Bebauungsplanentwurfs die zu erwartende Geräuschsituation im Hinblick auf mögliche Lärmkonflikte beurteilt werden.

## 2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs und der Planung

Das vorgesehene Plangebiet des Bebauungsplans Nr. A 2 Hamich `Maarfeld` befindet sich nordöstlich des Ortsteils Langerwehe-Hamich, Gemeinde Langerwehe, in der Gemarkung Wenau, Flur 9.

Das Plangebiet grenzt dabei nordöstlich an vorhandene Wohnbebauung. Nordwestlich entlang des Plangebiets verläuft getrennt durch einen vorhandenen Geh- und Radweg die Heisterner Straße (Kreisstraße 23). Wiederum nordwestlich der vorgenannten K 23 und nördlich bzw. östlich an das Plangebiet angrenzend befinden sich überwiegend landwirtschaftlich genutzte Grünflächen.

Südlich des Plangebiets befindet sich – ebenso getrennt von einer landwirtschaftlich genutzten Grünfläche – mit dem Kreuzfelder Hof ein landwirtschaftlicher Betrieb, welcher auf die Zucht- und Ausbildung von Pferden eingestellt ist. Westlich und östlich des Hofes grenzen schutzbedürftige bestehende Wohnbebauungen an.

Südlich des vorgenannten Hofes verläuft die Klosterstraße (Kreisstraße 49).

Nördlich der Ortslage Hamich liegt in über 250 m Abstand zum Plangebiet die Sportanlage des Vereins `Jugendsport Wenau e.V. 1957`.



Innerhalb des Geltungsbereichs des hier zu untersuchenden Bebauungsplan Nr. A 2 Hamich `Maarfeld´ soll die Errichtung von Wohnnutzung innerhalb eines Allgemeinen Wohngebiets (WA) schalltechnisch untersucht werden.

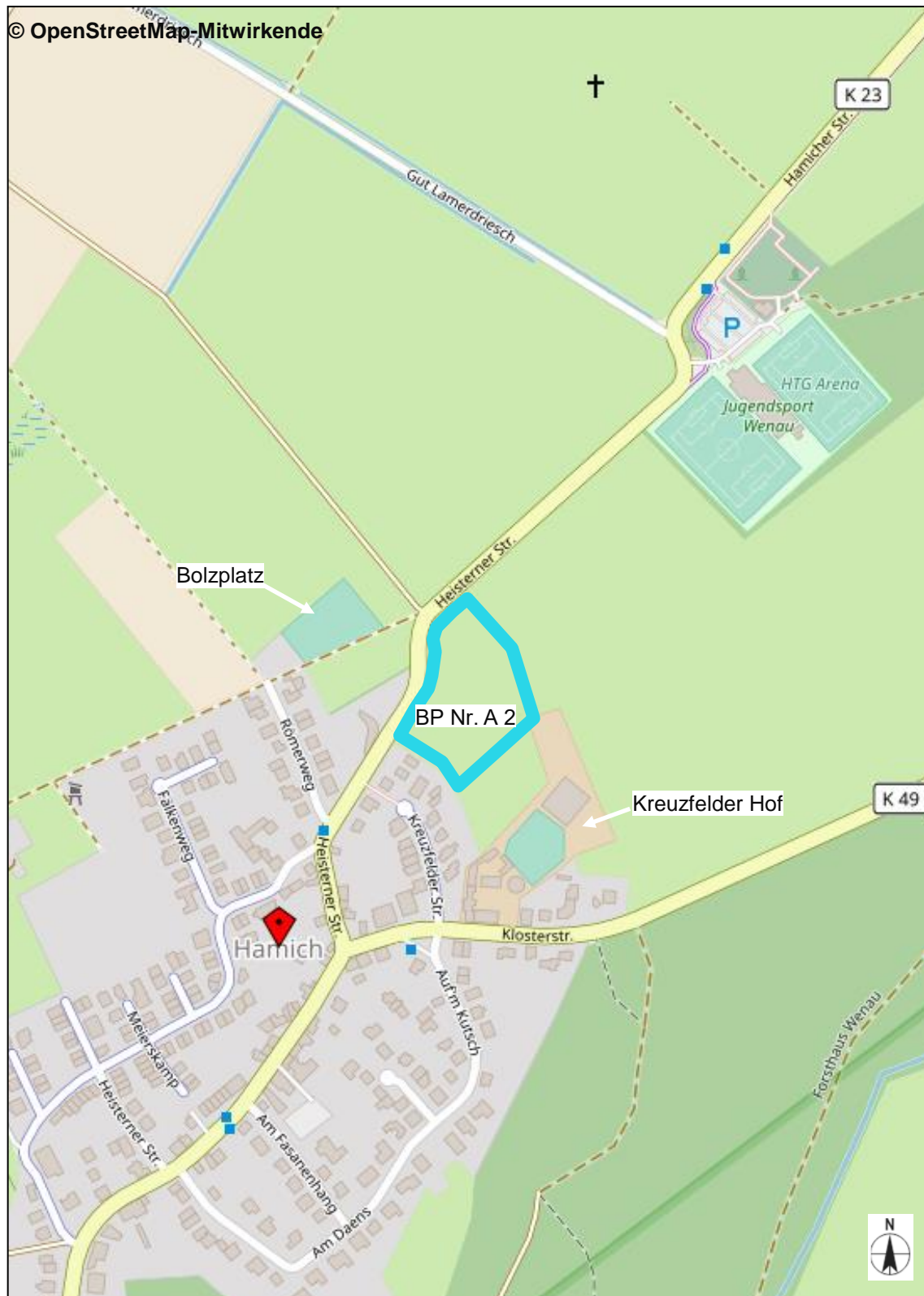
Im Zuge der schalltechnischen Untersuchung zum aufzustellenden Angebots-Bebauungsplan werden zur Betrachtung der schutzbedürftigen Nutzungen im Folgenden aufgrund der maximal vorgesehenen Bebauungshöhen aus schalltechnischer Sicht entsprechend bis zu drei zu berücksichtigende Geschosse (bspw. inklusive ausgebautem Dachgeschoss) zugrunde gelegt.

Weitere Einzelheiten können den nachfolgenden Bildern entnommen werden.

Im Bild 2.1, dem Übersichtsplan, wird neben dem orientierend markierten Plangebiet zudem die Umgebung des Untersuchungsbereichs mit weiteren Informationen veranschaulicht.

Das Bild 2.2 zeigt den aktuellen Entwurf zum Bebauungsplan Nr. A 2 Hamich `Maarfeld´ der Gemeinde Langerwehe.

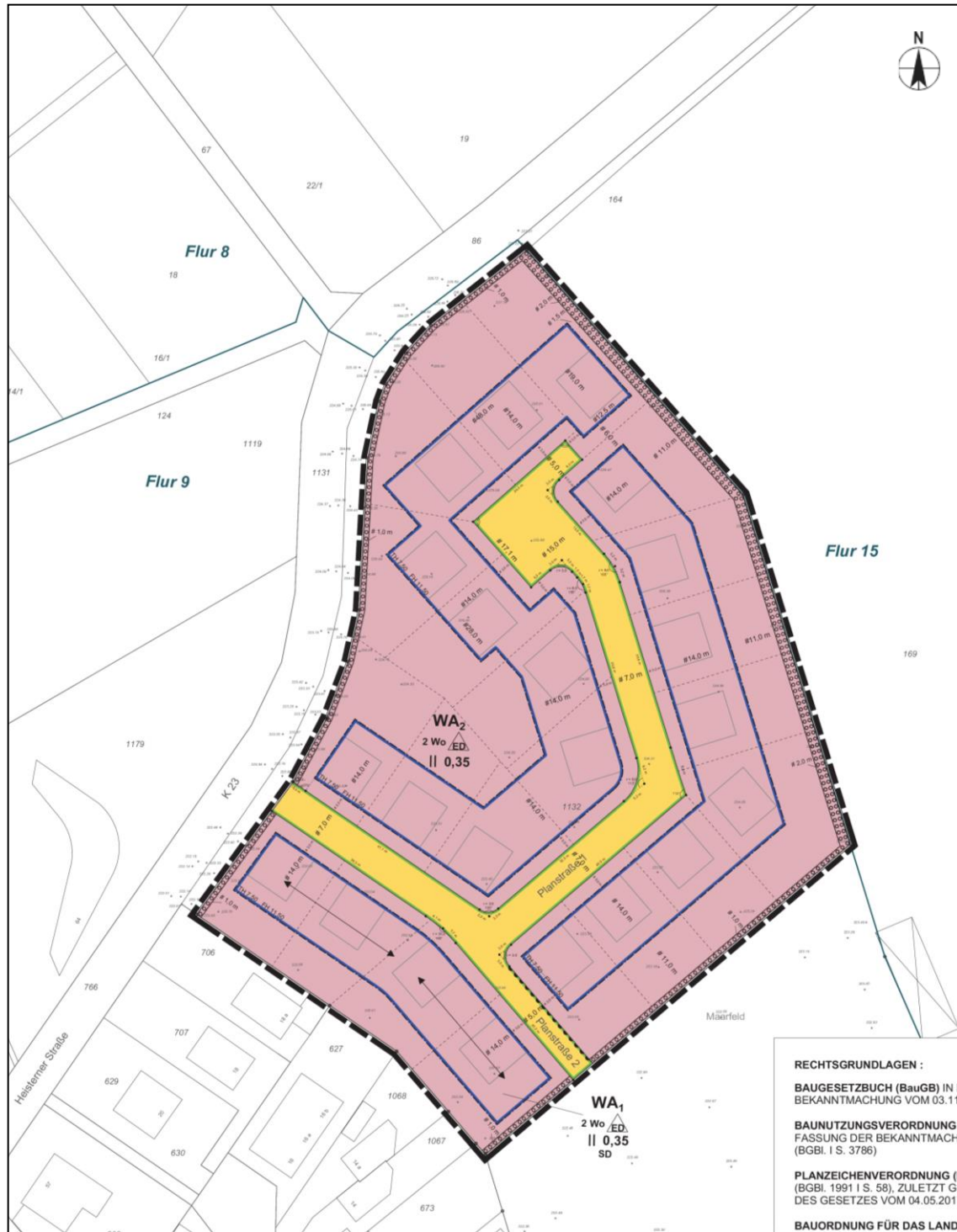




**Bild 2.1:**      **Übersichtsplan [Quelle: © OpenStreetMap-Mitwirkende; Link von OpenStreetMap: [openstreetmap.org](https://openstreetmap.org), verfügbar unter Open-Database-Lizenz] im Bereich des Plangebiets, mit zusätzlicher orientierender Kennzeichnung (blau umrandet) des Plangebiets sowie weiteren Informationen, unmaßstäblich**







**Bild 2.2:** Ausschnitt des Bebauungsplans Nr. A 2 Hamich 'Maarfeld', Gemeinde Langerwehe [16], unmaßstäblich



### 3 Vorgehensweise

Aus der unter Kapitel 1 beschriebenen Aufgabenstellung ergeben sich unterschiedliche Berechnungen und Darstellungen der Geräuschsituationen innerhalb des Plangebiets.

Im Folgenden werden in Kapitel 4 die für das Plangebiet zu erwartenden Geräuscheinwirkungen der zu berücksichtigenden Sportnutzungen (Sportanlage, Bolzplatz) gemäß 18. BImSchV beurteilt.

Mögliche Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet ausgehend des südlich des Plangebiets gelegenen landwirtschaftlichen Betriebes (Kreuzfelder Hof) werden gemäß TA Lärm in Kapitel 5 untersucht.

In Kapitel 6 wird die auf das Plangebiet zu erwartende Straßenverkehrslärmeinwirkung ausgehend der relevanten öffentlichen Straßenverkehrswege beurteilt.

Im Anschluss werden in Kapitel 7 u. a. die sich für das Plangebiet ergebenden passiven Schallschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 aufgeführt.

## 4 Sportgeräuschsituation

### 4.1 Ausgangssituation

Im Umfeld des Plangebiets befinden sich Sport-Nutzungen, deren Immissionseinwirkungen auf das Plangebiet schalltechnisch gemäß 18. BImSchV zu beurteilen sind.

Dabei handelt es sich einerseits um die nördlich des Plangebiets gelegene Fußball-Sportanlage des Vereins `Jugendsport Wenau e.V. 1957`. Da Sportgeräusche gemäß 18. BImSchV summarisch zu betrachten sind, wird andererseits der im Westen gelegene Bolzplatz einbezogen.

Detaillierte Angaben zu den heranzuziehenden Nutzungen bzw. Frequentierungen finden sich im Kapitel 4.3.



## 4.2 Beurteilungsgrundlagen

### 4.2.1 Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV

Entsprechend der 18. BImSchV-Sportanlagenlärmschutzverordnung [5] gelten für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden die folgenden Immissionsrichtwerte (vgl. Tabelle 4.1), zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen (vgl. Tabelle 4.2) und Beurteilungszeiträume (vgl. Tabelle 4.3).

Der Schutzanspruch richtet sich nach der Gebietsausweisung bzw. Gebietseinstufung der schutzbedürftigen Nutzung. Für das hier relevant zu untersuchende Plangebiet des Bebauungsplans Nr. A 2 Hamich `Maarfeld`, Gemeinde Langerwehe wird gemäß der Planung der Schutzanspruch eines Allgemeinen Wohngebiets (WA) angesetzt.

**Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte nach 18. BImSchV [5] für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden (aufgrund der Nutzungen hier vorkommende Einstufung der Immissionsorte: s. farbige Kennzeichnung)**

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	Immissionsrichtwerte Sportlärm in dB(A)			
	tags außerhalb der Ruhezeiten	tags innerhalb der Ruhezeiten		nachts
		am Morgen	im Übrigen	
Gewerbegebiete (GE)	65	60	65	50
Urbane Gebiete (MU)	63	58	63	45
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	55	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA, WS)	55	50	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	45	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	45	45	35

*Diese Richtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen tags um nicht mehr als 30 dB und nachts um nicht mehr als 20 dB überschritten werden.*



Für seltene Ereignisse (höchstens an 18 Kalendertagen eines Jahres) können Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zugelassen werden, wenn die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 5.1 in Abhängigkeit der jeweiligen Gebietskategorie um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten, keinesfalls aber über die folgenden Höchstwerte hinausgehen:

**Tabelle 4.2: Höchstwerte der Immissionsrichtwerte Sportlärm für seltene Ereignisse nach 18. BImSchV [5], (Immissionsorte außerhalb von Gebäuden)**

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	Höchstwerte der Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse Sportlärm in dB(A)		
	tags außerhalb der Ruhezeiten	tags innerhalb der Ruhezeiten	nachts
Alle Gebiete	70	65	55

*Diese Richtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen tags um nicht mehr als 20 dB und nachts um nicht mehr als 10 dB überschritten werden.*

**Tabelle 4.3: Beurteilungszeiträume nach 18. BImSchV**

Beurteilungszeitraum	Nutzungstag	Nutzungszeit
<b>1. Tag außerhalb der Ruhezeiten</b>	an Werktagen (12 h)	8.00 - 20.00 Uhr
	an Sonn- und Feiertagen (9 h)	9.00 - 13.00 Uhr und 15.00 - 20.00 Uhr
<b>2. Tag innerhalb der Ruhezeiten</b>	an Werktagen (je 2 h) „am Morgen“	6.00 - 8.00 Uhr
	an Werktagen (je 2 h) „im Übrigen“	20.00 - 22.00 Uhr
	an Sonn- und Feiertagen (je 2 h) „am Morgen“	7.00 - 9.00 Uhr
	an Sonn- und Feiertagen (je 2 h) „im Übrigen“	13.00 - 15.00 Uhr 20.00 - 22.00 Uhr
<b>3. Nacht</b>	an Werktagen (lauteste Nachtstunde)	22.00 - 6.00 Uhr
	an Sonn- und Feiertagen (laut. Nachtstd.)	22.00 - 7.00 Uhr



#### 4.2.2 Immissionsorte gemäß 18. BImSchV und DIN 18005

Wie bereits zuvor dargelegt, soll im Zuge der hier vorliegenden schalltechnischen Untersuchung die zu erwartende Sportgeräuschsituation ausgehend der Sportanlagen an den innerhalb des Plangebiets des Bebauungsplans Nr. A 2 Hamich `Maarfeld`, Gemeinde Langerwehe vorgesehenen schutzbedürftigen Nutzungen eingeschätzt und betrachtet werden.

Die hierzu ausgewählten Immissionsorte (IO) werden aufgrund des vorliegenden Angebots-Bebauungsplanes innerhalb des Bebauungsplans entlang der zu den Sportnutzungen nächstgelegenen Baugrenzen für die dort möglichen Geschosshöhen berücksichtigt. Zudem werden beispielhafte Außenwohnbereiche (räumlich näher bzw. relevant gelegen) gemäß DIN 18005 untersucht.

In Tabelle 4.4 sind diese Immissionsorte, inklusive des maßgebenden Immissionsortes, deren bauliche Nutzung bzw. die Einstufung des Schutzanspruchs und die Bezugshöhe für die schalltechnische Berechnung zusammenfassend aufgeführt. Die Lage der einzelnen Immissionsorte (IO) können dem Bild 4.1 entnommen werden.

**Tabelle 4.4: Immissionsorte Sportgeräusche mit Bezugshöhe und Gebietsausweisung**

Immissionsorte (IO)		Bezugshöhe	Schutzanspruch
1 a		EG	
1 b	Baugrenze BP	1. OG	
1 c		2. OG/DG	
1 d	Außenbereich	EG	
2 a		EG	
2 b	Baugrenze BP	1. OG	WA
2 c		2. OG/DG	
2 d	Außenbereich	EG	
3 a		EG	
3 b	Baugrenze BP	1. OG	
3 c		2. OG/DG	
4 a		EG	
4 b	Baugrenze BP	1. OG	
4 b		2. OG/DG	
5 a		EG	
5 b	Baugrenze BP	1. OG	
5 c		2. OG/DG	





**Bild 4.1: Übersichtsplan u.a. mit Darstellung der Immissionsorte, Quelle Karten-grundlage: Orthophoto/ALKIS: Land NRW (Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 ([www.govdata.de/dl-de/zero-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)) [21]**

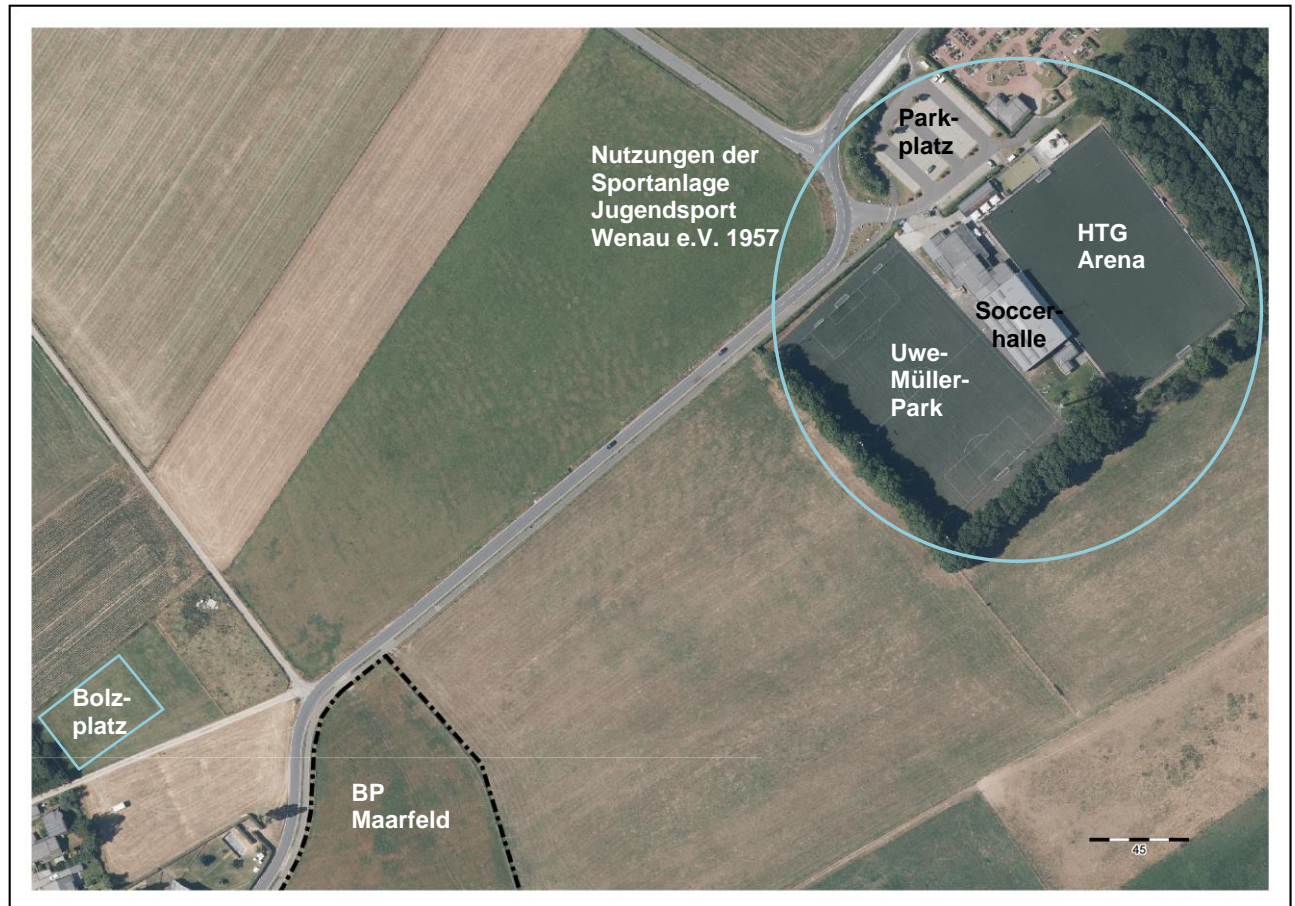
### 4.3 Nutzungen Sportanlagen

Nach 18. BImSchV [5] werden alle Sportanlagen im Einwirkungsbereich im Rahmen der Beurteilung summarisch betrachtet. Dabei wird neben den Nutzungen der Sportanlage des Vereins `JugendSport Wenau e.V. 1957` zudem eine mögliche Auswirkung ausgehend des westlich gelegenen Bolzplatzes zugrunde gelegt.

Im Nachfolgenden werden die in der hier vorliegenden Untersuchung berücksichtigten Nutzungen – soweit schalltechnisch relevant – zusammenfassend aufgeführt. Die zugrunde gelegten Frequentierungen werden in Kapitel 4.4 mit Emissionsansätzen beziffert, und im Ergebnis in Kap. 4.5 u.a. anhand der kritischsten Beurteilungszeit innerhalb der Ruhezeit beurteilt (Erläuterungen zu den Beurteilungszeiträumen nach 18. BImSchV vgl. Tabelle 4.3, Kapitel 4.2.1).



Das nachfolgende Bild 4.2 veranschaulicht die Lage der Sportanlage sowie des Bolzplatzes im Verhältnis zum zu berücksichtigenden Plangebiet. Die Sport-Nutzungen werden zudem orientierend beschriftet bzw. gekennzeichnet.



**Bild 4.2: Übersichtsplan mit ergänzenden Informationen, Quelle Kartengrundlage: Orthophoto/ALKIS: Land NRW (Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 ([www.govdata.de/dl-de/zero-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)) [21]**

#### 4.3.1 Sportanlage Verein `Jugendsport Wenau e.V. 1957`

Im Bereich der im Norden befindlichen Sportanlage des Vereins `Jugendsport Wenau e.V. 1957` befinden sich u.a. zwei Großspielfelder (Uwe-Müller-Park und HTG-Arena) sowie eine Soccerhalle, wobei Letztere zwischen den beiden Großspielfeldern errichtet ist (vgl. Bild 4.2).

Neben der massiv ausgeführten vorgenannten Soccerhalle grenzen nordwestlich weitere Baukörper an. Zudem befindet sich im Norden ein kleines umzäuntes Fußball-Trainingsfeld, welches aufgrund der abgeschirmten Lage sowie der pegelbestimmenden Großspielfelder in der detaillierten Berechnung nicht in die Betrachtung einfließt.



Der als zugehörig zu wertende Parkplatz grenzt nordwestlich an die Sportanlage an und umfasst ca. 86 Stellplätze. Dabei steht der Parkplatz gleichzeitig den Besuchern des nördlich gelegenen Friedhofs zur Verfügung.

Nach den vorliegenden Informationen [16] ist laut des Belegungsplanes von nachfolgenden Nutzungszeiten der Sportanlage (HTG-Arena, Soccerhalle, Uwe-Müller-Park *(Im Rahmen der „Vor Ort“-Begehung konnte die Bezeichnung Willi-Fourné-Sportpark vorgefunden. Der einheitlichen Lesbarkeit wegen, werden in der hier vorliegenden Untersuchung die im Bild 4.2 dargelegten Bezeichnungen herangezogen)*) auszugehen:

- Werktags - Montag bis Freitag: ca. 17.00 Uhr bis ca. 21.30 Uhr
- Werktags - Samstag: i.d.R. ab 11.00 Uhr bis ca. 19.00 Uhr
- Sonn- und Feiertag: i.d.R. ab 11.00 Uhr bis ca. 17.00 Uhr

Laut Homepage des Vereins sind in der Soccerhalle gegebenenfalls Fußball-Nutzungen maximal bis 22.00 Uhr möglich.

Auch wenn die Sport-Nutzungen innerhalb der Tageszeit (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) stattfinden, wird abstimmungsgemäß eine mögliche Parkplatz-Entleerung nach 22.00 Uhr innerhalb der Nachtzeit bzw. der „lautesten Nachtstunde“ gemäß 18. BImSchV berücksichtigt.

Insgesamt werden sicherheitshalber folgende Nutzungen bzw. Frequentierungen gemäß den Abstimmungen bzw. Informationen der Gemeinde Langerwehe [16] für die Sportanlage berücksichtigt.

■ Montag bis Freitag:

- ca. 17.00 Uhr bis ca. 21.30 Uhr (liegt innerhalb der Nutzungszeit zwischen 8.00 Uhr und 22.00 Uhr, was den Beurteilungszeiten an Werktagen „außerhalb der Ruhezeit“ sowie „innerhalb der Ruhezeit - im Übrigen“ entspricht, vgl. Tab. 4.3)
- gleichzeitiger Fußball-Trainingsbetrieb auf beiden Großspielfeldern sowie in der Soccerhalle

■ Samstag:

- i.d.R. ab 11.00 Uhr bis ca. 19.00 Uhr (liegt innerhalb der Nutzungszeit zwischen 8.00 Uhr und 20.00 Uhr, was der Beurteilungszeit an Werktagen „außerhalb der Ruhezeit“ entspricht, vgl. Tab. 4.3)
- gleichzeitiger Fußball-Spielbetrieb auf beiden Großspielfeldern
- gemäß den Informationen ist bei den Spielen von bis zu 70 Zuschauern auszugehen





- parallel wird ergänzend ein Trainingsbetrieb innerhalb der Soccerhalle berücksichtigt

#### ■ Sonn- und Feiertag:

- i.d.R. ab 11.00 Uhr bis ca. 19.00 Uhr (liegt innerhalb der Nutzungszeit zwischen 9.00 Uhr und 20.00 Uhr, was den Beurteilungszeiten an Sonn- und Feiertagen „außerhalb der Ruhezeit“ sowie „innerhalb der Ruhezeit - im Übrigen“ entspricht, vgl. Tab. 4.3)
- gleichzeitiger Fußball-Spielbetrieb auf beiden Großspielfeldern
- gemäß den Informationen ist bei den Spielen von bis zu 70 Zuschauern auszugehen
- parallel wird ergänzend ein Trainingsbetrieb innerhalb der Soccerhalle berücksichtigt

#### ■ Parkplatz

Für die ca. 86 Pkw-Stellplätze (für mehrere Nutzergruppen zugängliche Stellplatzanlage, wie z.B. Friedhofsbesucher), welche hier der Sportanlage funktional zugewiesen werden, wird abstimmungsgemäß folgender Maximalansatz angesetzt: „Innerhalb der Ruhezeiten - im Übrigen“ (z. B. an Sonn- und Feiertagen von 13.00 Uhr - 15.00 Uhr) wird von 1,0 Pkw-Bewegung je Stellplatz und Stunde und außerhalb der Ruhezeiten (z. B. am Samstag von 8.00 Uhr bis 20.00 Uhr) wird von 0,5 Pkw-Bewegungen je Stellplatz und Stunde ausgegangen. Dies bedeutet beispielhaft, dass innerhalb der o.g. 2-stündigen Ruhezeit insgesamt 172 Pkw-Bewegungen (An- oder Abfahrten) berücksichtigt werden.

#### ■ Sonstiges zu der Sportanlagennutzung

Es liegen keine weiteren zu berücksichtigenden Nutzungen vor. Es wird davon ausgegangen, dass bei den regelmäßigen Nutzungen keine Lautsprecheranlage für Durchsagen o. ä. eingesetzt wird. Des Weiteren wird zugrunde gelegt, dass besonders lautstarke Publikumsäußerungen oder der Einsatz von z. B. Trommeln, Trompeten, Vuvuzelas oder Knallkörpern strikt gemäß Platzordnung unterbunden werden und entsprechend hier nicht einfließen.

### 4.3.2 Bolzplatz

Für den westlich des Plangebiets gelegenen Bolzplatz (vgl. Bild 4.2), welcher im Zuge der summarischen Berechnung einbezogen wird, wird sicherheitshalber angenommen, dass dieser gleichzeitig parallel zu den Sport-Nutzungen der nördlich gelegenen Sportanlage (beide Großspielfelder und Soccerhalle) genutzt wird.



Allerdings ist zu bedenken, dass diese gänzlich gleichzeitige Nutzung des Bolzplatzes, wie sie hier unterstellt wird, in der Realität vermutlich nicht gegeben ist.

Zudem ist hervorzuheben, dass sich südöstlich des Bolzplatzes deutlich näher gelegene bestehende Wohnhäuser befinden. An diesen Wohnhäusern sollte eine Einhaltung der Richtwerte gemäß 18. BImSchV vorausgesetzt werden können. In der hier vorliegenden Untersuchung wird für die Nutzungszeiten, in denen auch die Sportanlage genutzt wird (s.o.), kein derartiger Rückschluss getätigt, welcher dazu führen würde, dass lediglich ein verminderter Emissionsansatz ausgehend des Bolzplatzes für das Plangebiet zu berücksichtigen wäre (unter der Voraussetzung, dass die angrenzenden Wohnhäuser als Reines oder Allgemeines Wohngebiet ausgewiesen sind). Der hier getätigte Emissions-Ansatz für den Bolzplatz parallel zu den Sport-Nutzungen der Sportanlage stellt somit eine „worst-case“-Berücksichtigung über den gesamten Tageszeitraum (ab 8.00 Uhr an Werktagen und ab 9.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen, s.o.) dar.

Eine Nachtnutzung (zw. 22.00 Uhr und 6.00 Uhr) auf dem Bolzplatz wird in der hier vorliegenden Untersuchung ausgeschlossen. Dies wird gestützt durch die Tatsache, dass eine Nachtnutzung des Bolzplatzes bereits die Richtwerte gemäß 18. BImSchV an den dort nächstgelegenen Bestandswohnhäusern (selbst bei Auslegung eines dortigen Mischgebiets) deutlich überschreiten würde.

Eine Nutzung des Bolzplatzes „innerhalb der Ruhezeit - am Morgen“ (zw. 6.00 Uhr und 8.00 Uhr an Werktagen sowie zw. 7.00 Uhr und 9.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen) ist unüblich. Dennoch erfolgt im Zuge der Ergebnis-Beurteilung eine Überprüfung, wenn innerhalb dieser Zeit der Bolzplatz bespielt wird.

#### **4.4 Emissionsansätze**

Die Ausgangswerte der Berechnungen basieren auf der VDI-Richtlinie 3770 [13].

Zur übersichtlichen Darstellung wird ebenso auf die Quell-Nummern verwiesen, welche in den Berechnungstabellen sowie dem akustischen Modell zugeordnet werden können (vgl. Anhang B. 2). D.h. die Lage der berücksichtigten Quellen kann dem jeweiligen akustischen Modell im Anhang entnommen werden. Durch die Zuweisung der Quell-Nummern zu einer Flächen-, Linien- oder Punktquelle wird ebenso die berücksichtigte Nutzungsfläche bzw. Bezugshöhe bestimmt.



#### 4.4.1 Sportanlage Jugendsport Wenau e.V. 1957

##### ■ Spielbetrieb

Für Fußballspiele auf beiden Großspielfeldern an Samstagen sowie an Sonn- und Feiertagen (Spielfeld mit Spielern und Schiedsrichter, Zuschauer) werden bei einer Emissionshöhe von 1,6 m über Geländeneiveau folgende A-Schallleistungspegel für den Spielbetrieb bei 70 Zuschauern [13] angesetzt:

- je Spielfeld (südliches Großspielfeld Uwe-Müller-Park sowie nördliches Großspielfeld HTG Arena) 104,5 dB(A)
 

<i>Quell-Nr. f. Spielfeld Uwe-Müller-Park:</i>	<i>SP UMP</i>
<i>Quell-Nr. f. Spielfeld HTG Arena:</i>	<i>SP HTG</i>

*(waagerechte Flächenquellen: grüne Fläche mit gelber Umrandung)*
  
- neben dem Spielfeld Uwe-Müller-Park (70 Zuschauer):
 

je 50 % südlich und nördlich entlang des Spielfeldes (35 Z.)	95,5 dB(A)
<i>Quell-Nr. f. Zuschauer "Süd" Uwe-Müller-Park:</i>	<i>Z S-UMP</i>
<i>Quell-Nr. f. Zuschauer "Nord" Uwe-Müller-Park:</i>	<i>Z N-UMP</i>

*(waagerechte Flächenquellen: grün karierte Flächen mit gelber Umrandung)*
  
- neben dem Spielfeld HTG Arena (70 Zuschauer):
 

100 % südlich entlang des Spielfeldes (70 Z.)	98,5 dB(A)
<i>Quell-Nr. f. Zuschauer "Süd" Uwe-Müller-Park:</i>	<i>Z HTG</i>

*(waagerechte Flächenquelle: grün karierte Fläche mit gelber Umrandung)*

##### ■ Trainingsbetrieb

Für den Trainingsbetrieb auf beiden Großspielfeldern an Werktagen von Montag bis Freitag (Spielfeld mit Spielern und Schiedsrichter, Zuschauer) und für jeden Wochentag (Montag bis einschließlich Sonn- und Feiertag) ausgehend der Soccerhalle werden gemäß VDI 3770 [13] folgende A-Schallleistungspegel für jede vorgenannte Fläche in Abhängigkeit von 10 Zuschauern bei einer Emissionshöhe von 1,6 m über Geländeneiveau angesetzt:

- Je vorgenannter Fläche (beide Großspielfelder sowie Soccerhalle): 96,9 dB(A)
 

<i>Quell-Nr. f. Spielfeld Uwe-Müller-Park:</i>	<i>SP UMP</i>
<i>Quell-Nr. f. Spielfeld HTG Arena:</i>	<i>SP HTG</i>
<i>Quell-Nr. f. Soccerhalle:</i>	<i>Soccer</i>

*(waagerechte Flächenquelle: hellblaue Fläche mit gelber Umrandung)*



Anzumerken ist, dass für die Soccerhalle im "worst case" - Sinne keine Schall-dämmung berücksichtigt wird, bzw. die Emission ohne jegliche Abschirmung abgehend des Daches bzw. entsprechend einer freien Schallausbreitung angenommen wird.

- neben beiden Spielfeldern je 10 Zuschauer: 90,0 dB(A)  
aufgeteilt je 50 % südlich und nördlich entlang des Spielfeldes UMP (5 Z.)  
  - Quell-Nr. f. Zuschauer "Süd" Uwe-Müller-Park: Z S-UMP
  - Quell-Nr. f. Zuschauer "Nord" Uwe-Müller-Park: Z N-UMP
- 100 % südlich entlang des Spielfeldes HTG (10 Z.) 90,0 dB(A)  
  - Quell-Nr. f. Zuschauer "Süd" Uwe-Müller-Park: Z HTG

#### █ Pkw-Stellplätze und Zufahrt

Der Pkw-Parkplatz wird gemäß RLS-90 [14] berechnet. Die A-Schalleistung beträgt für die Stellplätze (ca. 86 Stellplätze) zusammen:

- innerhalb der Ruhezeit:  
1,0 Bewegungen je Stellplatz u. Stunde 92,5 dB(A)
- außerhalb der Ruhezeit:  
0,5 Bewegungen je Stellplatz u. Stunde 89,5 dB(A)  
  - Quell-Nr. f. Parkplatz: P  
(waagerechte Flächenquelle: blaue Fläche)

Für die Parkplatz-Zufahrt erfolgt in Abhängigkeit der Parkplatz-Frequentierung (z.B. 1,0 Bewegungen je Stellplatz u. Stunde innerhalb der Ruhezeit) je Pkw in einer Emissionshöhe von 0,5 m [14] der Ansatz eines längenbezogenen Schallleistungspegels von

$$L'_{WA} = 47,5 \text{ dB(A) je 1 Fahrt/(h*1m)}$$

Quell-Nr. f. Zufahrt: Z

(Linienquelle: blaue Linie)

#### 4.4.2 Bolzplatz

Gemäß VDI 3770 [13] wird für den Bolzplatz ein A-Schalleistungspegel von 101 dB(A) bei einer Emissionshöhe von 1,6 m über Geländeneiveau angesetzt.

Quell-Nr. f. Bolzplatz: B

(waagerechte Flächenquelle: graue Fläche und gelb umrandet)



## 4.5 Berechnung der Immissionspegel gemäß 18. BImSchV

### 4.5.1 Grundlagen

Unter Berücksichtigung der Nutzungen bzw. Einwirkzeiten erfolgt die Ermittlung bzw. Darstellung der Geräuschsituation für das zu untersuchende Plangebiet aufgrund der Nutzungsansätze für den „kritischsten“ Beurteilungszeitraum innerhalb der Tageszeit sowie ergänzend für die Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“). Bei dem kritischen Tageszeitraum handelt es sich um Sonn- und Feiertage innerhalb der Ruhezeit (zw. 13.00 Uhr und 15.00 Uhr). (vgl. Kap. 4.3)

Die hier dargestellte Berechnung bzw. Beurteilung der Geräuschsituation mit der aufgeführten Nutzung der Sportanlage wird gemäß 18. BImSchV [5] durchgeführt.

Hinweis: Abweichend der 18. BImSchV, wird statt der VDI-Richtlinie 2714 (1988) sowie dem Entwurf der VDI-Richtlinie 2720/1 (1987), welche gemäß 18. BImSchV in Anlehnung zu verwenden sind, die DIN ISO 9613 verwendet, welche dem Stand der Technik entspricht.

Wie oben erwähnt, werden folgende Nutzungszeiträume bzw. Beurteilungszeiträume gemäß 18. BImSchV detailliert untersucht.

- **Beurteilung 1:** Nutzungszeitraum "innerhalb der Ruhezeit - im Übrigen" an einem Sonn- und Feiertag von 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr.
- **Beurteilung 2:** Nutzungszeitraum "lauteste Nachtstunde" z.B. v. 22.00 Uhr bis 23.00 Uhr aufgrund einer Parkplatz-Entleerung.

Durch detaillierte Untersuchung der kritischsten Nutzungszeiten, werden die geringer frequentierten Nutzungszeiten (**an allen Wochentagen außerhalb der Ruhezeiten sowie ebenso verbleibenden Zeiten innerhalb der Ruhezeit**) hier nicht gesondert detailliert dargestellt, da die Richtwerte hier ebenso eingehalten werden, wenn sie in den stärker frequentierten bzw. kritischsten Beurteilungszeiten eingehalten werden. Z. B.: Werktags, innerhalb sowie außerhalb der Ruhezeiten, werden die Nutzungen von Montag bis Samstag nicht gesondert berechnet und dargestellt, da der untersuchte „Sonn- und Feiertag - innerhalb der Ruhezeit – im Übrigen“, vgl. **Beurteilung 1**) die deutlich höheren Nutzungen bei einer gleichzeitig kurzen Beurteilungszeit aufweist. Fazit hieraus: Insofern im Zuge der Beurteilung 1 die geltenden Immissionsrichtwerte eingehalten werden, dann werden die Immissionsrichtwerte ebenfalls für die anderen Beurteilungszeiten zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeit – im Übrigen sowie außerhalb der Ruhezeit in dem zugrunde gelegten Nutzungskonzept (vgl. Kap. 4.3) eingehalten.



Hieraus lässt sich im vorliegenden Fall ebenso ableiten, ob durch die ausschließliche Bolzplatz-Nutzung innerhalb der Ruhezeit - am Morgen ebenso eine Einhaltung der Richtwerte gegeben ist.

Zusammenfassend werden im Folgenden nochmals alle dieser Untersuchung zugrunde liegenden Beurteilungszeiträume mit den dabei berücksichtigten Nutzungen dargelegt (vgl. Kap. 4.3 und 4.4).

**Beurteilung 1: „innerhalb der Ruhezeit (im Übrigen)“ (Sonn- und Feiertag):**

An Sonn- und Feiertagen innerhalb der Ruhezeit zwischen 13.00 Uhr und 15.00 Uhr wird mit nachfolgenden Nutzungen/Einwirkzeiten (vgl. Kap. 4.3) gerechnet.

- jeweils für beide Großspielfelder:
  - Fußball-Spiele: 2,0 h mit 70 Zuschauern
- Soccerhalle:
  - Fußball-Training: 2,0 h
- ca. 86 Stellplätze mit 1,0 Bewegungen je Stellplatz und Stunde
- ca. 172 Pkw-Bewegungen auf der Zufahrt zum Parkplatz
- 2,0 h Bespielung des Bolzplatzes

**Beurteilung 2: „lauteste Nachtstunde“:**

Innerhalb der Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“) zwischen 22.00 Uhr und 23.00 Uhr wird mit nachfolgenden Nutzungen/Einwirkzeiten (vgl. Kap. 4.3) gerechnet.

- ca. 86 Stellplätze mit 1,0 Bewegungen je Stellplatz und Stunde
- eine komplette Parkplatz-Leerung: ca. 86 Pkw-Bewegungen auf der Parkplatz-Zufahrt

Nachfolgend finden sich die Beurteilungszeiträume (Beurteilungen 3 bis 7), welche aufgrund des vorliegenden Nutzungskonzeptes betrachtet werden, jedoch wie oben erläutert, aufgrund ihrer geringeren Frequentierung bzw. der Beurteilungszeiträume nicht gesondert detailliert berechnet werden:

**Beurteilung 3 "außerhalb der Ruhezeit" (Sonn- und Feiertag):**

An Sonn- und Feiertagen außerhalb der Ruhezeit zwischen 9.00 Uhr und 13.00 Uhr sowie 15.00 Uhr bis 20.00 Uhr wird von nachfolgenden Nutzungen/Einwirkzeiten (vgl. Kap. 4.3) ausgegangen:

- jeweils für beide Großspielfelder:
  - Fußball-Spiele: 4,0 h mit 70 Zuschauern



- Soccerhalle:  
Fußball-Training: 4,0 h
- ca. 86 Stellplätze mit 0,5 Bewegungen je Stellplatz und Stunde
- ca. 172 Pkw-Bewegungen auf der Zufahrt zum Parkplatz
- 9,0 h Bespielung des Bolzplatzes

#### Beurteilung 4 "außerhalb der Ruhezeit" (Werktag - Samstag):

An Samstagen außerhalb der Ruhezeit zwischen 8.00 Uhr und 20.00 Uhr wird von nachfolgenden Nutzungen/Einwirkzeiten (vgl. Kap. 4.3) ausgegangen:

- jeweils für beide Großspielfelder:  
Fußball-Spiele: 8,0 h mit 70 Zuschauern
- Soccerhalle:  
Fußball-Training: 8,0 h
- ca. 344 Pkw-Bewegungen auf der Zufahrt zum Parkplatz
- ca. 86 Stellplätze mit 0,5 Bewegungen je Stellplatz und Stunde
- 12,0 h Bespielung des Bolzplatzes

#### Beurteilung 5 "außerhalb der Ruhezeit" (Werktag – Montag bis Freitag):

Werktags (Montag bis Freitag) außerhalb der Ruhezeit zwischen 8.00 Uhr und 20.00 Uhr wird von nachfolgenden Nutzungen/Einwirkzeiten (vgl. Kap. 4.3) ausgegangen:

- jeweils für beide Großspielfelder:  
Fußball-Training: 4,0 h mit 10 Zuschauern
- Soccerhalle:  
Fußball-Training: 4,0 h
- ca. 86 Stellplätze mit 0,5 Bewegungen je Stellplatz und Stunde
- ca. 172 Pkw-Bewegungen auf der Zufahrt zum Parkplatz
- 12,0 h Bespielung des Bolzplatzes

#### Beurteilung 6 „innerhalb der Ruhezeit (im Übrigen) (Werktag):

Werktags (Montag bis Freitag) innerhalb der Ruhezeit zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr wird mit nachfolgenden Nutzungen/Einwirkzeiten (vgl. Kap. 4.3) gerechnet:

- jeweils für beide Großspielfelder:  
Fußball-Training: 2,0 h mit 10 Zuschauern



- Soccerhalle:  
Fußball-Training: 2,0 h
- ca. 86 Stellplätze mit 1,0 Bewegungen je Stellplatz und Stunde
- ca. 172 Pkw-Bewegungen auf der Zufahrt zum Parkplatz
- 2,0 h Bespielung des Bolzplatzes

#### Beurteilung 7 „innerhalb der Ruhezeit (an Morgen)“:

Werktags innerhalb der Ruhezeit zw. 6.00 Uhr und 8.00 Uhr und Sonn- und Feiertags zw. 7.00 Uhr und 9.00 Uhr wird mit nachfolgenden Nutzungen/Einwirkzeiten (vgl. Kap. 4.3) gerechnet:

- Werktags: 2,0 h Bespielung des Bolzplatzes
- Sonn- und Feiertag: 3,0 h Bespielung des Bolzplatzes

#### 4.5.2 Ermittlung der Immissionspegel gemäß 18. BImSchV

Die oktavmäßige Berechnung der Immissionspegel nach der DIN ISO 9613-2 [8] ist aus dem Anhang B 2 im Detail beispielhaft für den maßgebenden Beurteilungszeitraum „innerhalb der Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen (im Übrigen)“ (**Beurteilung 1**) für den insgesamt am stärksten betroffenen und damit maßgebend untersuchten Immissionsorte IO 1c - Baugrenze - 2.OG/DG ersichtlich.

Für die beiden detailliert berechneten Beurteilungszeiträume (**Beurteilung 1 und 2**) werden an allen berücksichtigten Immissionsorten die ermittelten Beurteilungspegel im nachfolgenden Kapitel 4.6 dargestellt.

Zudem wird für den kritischen Beurteilungszeitraum das akustische Modell (Schallquellenplan) im Anhang B 2 veranschaulicht.

## 4.6 Beurteilung der Geräuschsituation gemäß 18. BImSchV

### 4.6.1 Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung einer Geräuschsituation nach der Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV [5] erfordert die Bildung der Beurteilungspegel für die verschiedenen Beurteilungszeiträume und den Vergleich mit Immissionsrichtwerten.





Dabei ist im Wesentlichen folgendes zu beachten:

- Zeitliche Beurteilung bezogen auf die betrachteten Beurteilungszeiträume
  - a: tagsüber außerhalb der Ruhezeiten
 

an Werktagen	12 h
an Sonn- und Feiertagen	9 h
  - b: tagsüber innerhalb der Ruhezeiten 2 h
  - c: 4 zusammenhängende Nutzungsstunden
 

an Sonn- und Feiertagen (entfällt hier)	4 h
---	-----
  - d: nachts in der lautesten Nachtstunde 1 h
- Zuschläge für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen  $K_I$  sind nicht erforderlich, da die Emissionsansätze diese bereits berücksichtigen.
- Ein Zuschlag  $K_T$  für Ton- und Informationshaltigkeit erfolgt nicht, da solche Geräuschmissionen nicht pegelbestimmend sein werden.

#### 4.6.2 Ermittlung der Beurteilungspegel und Beurteilung

Die Beurteilungspegel, welche eine bestimmungsgemäße Nutzung voraussetzen, sind an den maßgeblichen Immissionsorten für die u.a. in Kapitel 4.5 aufgeführten beiden Beurteilungszeiträume gemäß 18. BImSchV [5] unter den vorliegenden Nutzungsansätzen ermittelt worden.

Die Beurteilungspegel durch die vorgenannten Geräuschquellen (vgl. Kap. 4.3 bis 4.5) werden an den maßgeblichen Immissionsorten für die untersuchte Beurteilungszeit **innerhalb der Ruhezeit (im Übrigen) an Sonn- und Feiertagen in Tabelle 4.5** und für die Beurteilungszeit **zur Nachtzeit bzw. „lautesten Nachtstunde“ in Tabelle 4.6** dargelegt.



**Tabelle 4.5: Beurteilungspegel innerhalb der Ruhezeit (im Übrigen) -  
sonn- und feiertags - Immissionsrichtwerte 18. BImSchV**

Maßgebliche Immissionsorte (IO)		Beurteilungspegel in dB(A)		IRW WA tags dB(A)
		<u>Sonn- und Feiertag</u> <u>Innerhalb der Ruhezeit (im Übrigen)</u>		
1 a	Baugrenze BP - EG	48		55
1 b	Baugrenze BP - 1. OG	49		
1 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	49		
1 d	Außenbereich	48		
2 a	Baugrenze BP - EG	47		
2 b	Baugrenze BP - 1. OG	48		
2 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	48		
2 d	Außenbereich	47		
3 a	Baugrenze BP - EG	47		
3 b	Baugrenze BP - 1. OG	47		
3 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	47		
4 a	Baugrenze BP - EG	46		
4 b	Baugrenze BP - 1. OG	46		
4 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	47		
5 a	Baugrenze BP - EG	46		
5 b	Baugrenze BP - 1. OG	46		
5 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	45		



**Tabelle 4.6: Beurteilungspegel innerhalb der Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“)  
- Immissionsrichtwerte 18. BImSchV**

Maßgebliche Immissionsorte (IO)		Beurteilungspegel in dB(A) <u>Innerhalb der Nachtzeit</u> <u>(„lauteste Nachtstunde“)</u>	IRW WA nachts dB(A)
1 a	Baugrenze BP - EG	23	
1 b	Baugrenze BP - 1. OG	25	
1 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	26	
1 d	Außenbereich	24	
2 a	Baugrenze BP - EG	25	
2 b	Baugrenze BP - 1. OG	26	
2 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	27	
2 d	Außenbereich	25	
3 a	Baugrenze BP - EG	26	40
3 b	Baugrenze BP - 1. OG	27	
3 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	27	
4 a	Baugrenze BP - EG	25	
4 b	Baugrenze BP - 1. OG	26	
4 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	26	
5 a	Baugrenze BP - EG	25	
5 b	Baugrenze BP - 1. OG	27	
5 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	24	

#### ■ Beurteilung nach 18. BImSchV

Beim Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel – unter Berücksichtigung der zugrunde gelegten Sportnutzungen (vgl. u.a. Kap. 4.5) – mit den geltenden Immissionsrichtwerten eines WA-Gebiets wird ersichtlich, dass diese in der kritischsten Beurteilungszeit tagsüber, der **Beurteilung 1** (an Sonn- und Feiertagen „innerhalb der Ruhezeiten - im Übrigen“ (zw. 13.00 Uhr und 15.00 Uhr)) sowie in der **Beurteilung 2** innerhalb der Nachtzeit bzw. „lautesten Nachtstunde“ (zw. 22.00 Uhr und 23.00 Uhr) generell an allen Immissionsorten des zu untersuchenden Plangebiets sicher eingehalten werden. Dabei ist von einer Unterschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte von mindestens 6 dB innerhalb der untersuchten Ruhezeit (Beurteilung 1) und von mindestens 13 dB innerhalb der lautesten Nachtstunde (Beurteilung 2) auszugehen.



Somit wird der Immissionsrichtwert ebenso in den anderen vorliegenden Nutzungszeiträumen bzw. Beurteilungen (Beurteilungen 3 - 6, vgl. Kap. 4.5.1) tagsüber innerhalb sowie außerhalb der Ruhezeiten eingehalten. Dies gilt ebenso für den Beurteilungszeitraum innerhalb der Ruhezeit – am Morgen, in dem ausschließlich der Bolzplatz einwirkt, da der geltende Richtwert innerhalb dieser Zeit für ein WA-Gebiet (50 dB(A)), gemäß Tabelle 4.5 selbst bei der summarischen Sportlärmbeurteilung eingehalten wird.

#### **Fazit:**

**Unter Berücksichtigung der zugrunde gelegten Sportnutzungen (vgl. u.a. Kap. 4.5) ist für das zu untersuchende Plangebiet keine Überschreitung der geltenden Immissionsschutzrichtwerte gemäß 18. BImSchV zu erwarten.**

#### **■ Spitzenpegelkriterium nach 18. BImSchV**

Kurzzeitige Überschreitungen durch einzelne Schallereignisse ausgelöst durch die Nutzungen im Rahmen der Sport-Nutzungen dürfen die Richtwerte nach 18. BImSchV [5] tags um nicht mehr als 30 dB und nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten (vgl. Tabelle 4.1). Somit liegen die maximal zulässigen Spitzenpegel bei einem WA-Schutzanspruch tagsüber innerhalb (im Übrigen) und außerhalb der Ruhezeiten bei 85 dB(A) und nachts bei 60 dB(A).

Mit einer bei bestimmungsgemäßen Nutzung der Sportanlagen gegebenenfalls möglichen A-Schalleistungen (z.B. bei Schiedsrichterpfeifen von  $L_{WAmax} = 118$  dB(A) auf dem Spielfeld gemäß der VDI 3770 [13] sowie einer A-Schalleistung bei „Kofferraum schlagen“ im Bereich der Zufahrt von  $L_{WAmax} = 100$  dB(A) gemäß der Parkplatzlärmstudie) ist eine Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums im Bereich aller hier untersuchter Immissionsorte auszuschließen.

Ausgehend dieser Ansätze ergibt die Schallausbreitungsrechnung keine Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel an den maßgeblichen Immissionsorten innerhalb des zu untersuchenden Plangebiets ausgehend der hier betrachteten Nutzungen. **Damit wird das Spitzenpegelkriterium nach 18. BImSchV zur Tages- und zur Nachtzeit eingehalten.**



## 5 Gewerbegeräuschsituation

### 5.1 Ausgangssituation

Südlich des Plangebiets befindet sich innerörtlich der landwirtschaftliche Betrieb „Kreuzfelder Hof“, auf welchem Pferde gezüchtet und ausgebildet werden.

Landwirtschaftliche Nutzungen werden, auch wenn sie wie hier z.B. keine Großviehbetriebe sind, aufgrund fehlender anderer Beurteilungsverfahren ebenso wie klassische Gewerbebetriebe gemäß TA Lärm untersucht und beurteilt.

Im Folgenden werden mögliche Geräuscheinwirkungen ausgehend dieses landwirtschaftlichen Betriebes auf das geplante Wohnbaugebiet untersucht und beurteilt.

Anzumerken ist, dass durch die Nutzungen des innerörtlich gelegenen Hofes bereits an den bestehenden westlichen und östlichen angrenzenden schutzbedürftigen Wohnbauungen eine Einhaltung der Richtwerte gemäß TA Lärm gegeben sein sollte. Dabei ist der Abstand des Hauptbereiches des Hofes zu diesen Wohnbauungen geringer, als zum geplanten Wohngebiet. Vereinzelt nördlich befindliche Nutzungen liegen räumlich näher an das geplante Wohngebiet, als an der Bestandsbebauung.

In der hier vorliegenden Untersuchung wird zur Einschätzung einer möglichen Geräuscheinwirkung auf das Plangebiet eine detaillierte Berechnung gemäß TA Lärm durchgeführt. Dabei wird in Abstimmung mit der Gemeinde Langerwehe [16] eine mögliche Nutzungssituation ausgehend des für das Plangebiet relevanten Hofgeländes inklusive Stallungen und Außenbereich berechnet. Hierzu wurde ein typischer gut ausgelasteter Nutzungsfall basierend auf der Rücksprache mit der Betreiberin des „Kreuzfeldes Hofes“ [20] angenommen.

Das zusammengefasste Nutzungskonzept mit den dargelegten Ansätzen und Annahmen des Betriebs stellt aus schalltechnischer Sicht die Grundlage der vorliegenden Untersuchung dar, sodass diese als maximal vorausgesetzte Ansätze für die hier ermittelten Ergebnisse und Beurteilungen zu sehen sind.

### 5.2 Beurteilungsgrundlagen

#### 5.2.1 Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

In Abhängigkeit der Schutzbedürftigkeit eines Gebietes, welche sich aufgrund der dortigen Gebietsausweisung ergibt, sind für die schutzbedürftigen Nutzungen die sicherzustellenden, geltenden Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [3] heranzuziehen.



Für das Plangebiet des Bebauungsplans Nr. A 2 Hamich `Maarfeld`, Gemeinde Langerwehe wird gemäß der Planung der Schutzanspruch eines Allgemeinen Wohngebiets (WA) angesetzt.

Die entsprechenden Immissionsrichtwerte sind in Tabelle 5.1 aufgeführt.

**Tabelle 5.1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [3]  
(Einstufung der hier zu untersuchenden Immissionsorte siehe blaue Kennzeichnung)**

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm in dB(A)	
	tags	nachts
Industriegebiete (GI)	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Urbanes Gebiet (MU)	63	45
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA, WS)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

*Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.*

### 5.2.2 Immissionsorte gemäß TA Lärm und DIN 18005

Im Zuge der hier vorliegenden schalltechnischen Untersuchung soll die zu erwartende Gewerbegeräuschsituation ausgehend des landwirtschaftlichen Betriebes an den innerhalb des Plangebiets des Bebauungsplans Nr. A 2 Hamich `Maarfeld`, Gemeinde Langerwehe vorgesehenen schutzbedürftigen Nutzungen eingeschätzt und betrachtet werden.



Die hierzu ausgewählten Immissionsorte (IO) werden aufgrund des vorliegenden Angebots-Bebauungsplanes innerhalb des Bebauungsplans entlang der zum Pferdehof nächstgelegenen Baugrenzen für die dort möglichen Geschosshöhen berücksichtigt. Zudem werden gemäß DIN 18005 räumlich näher gelegene Außenwohnbereiche untersucht.

In Tabelle 5.1 sind diese Immissionsorte, inklusive des maßgebenden Immissionsortes, deren bauliche Nutzung bzw. die Einstufung des Schutzanspruchs und die Bezugshöhe für die schalltechnische Berechnung zusammenfassend aufgeführt.

Die Lage der einzelnen Immissionsorte (IO) können im nachfolgenden Kapitel 5.3 dem Bild 5.1 entnommen werden.

**Tabelle 5.2: Immissionsorte mit Bezugshöhe und Gebietsausweisung**

Immissionsorte (IO)		Bezugshöhe	Schutzanspruch
1 a		EG	
1 b	Baugrenze BP	1. OG	
1 c		2. OG/DG	
1 d	Außenbereich	EG	
2 a		EG	
2 b	Baugrenze BP	1. OG	WA
2 c		2. OG/DG	
2 d	Außenbereich	EG	
3 a		EG	
3 b	Baugrenze BP	1. OG	
3 c		2. OG/DG	



## 5.3 Landwirtschaftsbetrieb

### 5.3.1 Berücksichtigtes Nutzungskonzept

Das nachfolgend veranschaulichte Nutzungskonzept wird zur Einschätzung der auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschsituation gemäß TA Lärm berücksichtigt. Basierend auf den Angaben der Betreiberin des „Kreuzfelder Hofes“ wurde ein gut ausgelasteter Nutzungsfall bzw. Nutzungstag mit entsprechenden Ansätzen zugrunde gelegt.

Vorab Hinweis: Mögliche relevante Nutzungsbereiche auf dem Hofgelände inklusive Stallungen und Außenbereich werden in Bild 5.1 veranschaulicht und mit entsprechenden Nummerierungen gekennzeichnet. Diese werden im Folgenden vorab der Bilddarstellung u.a. anhand der Informationen der Betreiberin des „Kreuzfeldes Hofes“ erläutert. Dem Bild 5.1 kann zudem die Lage der Immissionsorte (vgl. Kap. 5.2) entnommen werden.

#### ■ **Pferdehof und Anzahl der Tiere**

Gemäß den vorliegenden Informationen handelt es sich um einen landwirtschaftlichen Betrieb der insbesondere in der Pferdezucht bzw. Ausbildung tätig ist. Statt der Informationen der Betreiberin [20], wonach derzeit bis ca. 31 Pferde in den Boxen/Stallungen auf dem Hof zu betrachten sind, wird äquivalent zum vorliegenden Geruchsgutachtens [18], welches perspektivisch von 40 Pferden ausgeht, im Zuge der schalltechnischen Untersuchung ebenso von 40 Pferden auf dem Hofbereich ausgegangen. Dabei ist von 13 Jungtieren (bis 3 Jahre) und 27 Pferden über 3 Jahre auszugehen.

➤ Ansatz in Untersuchung: 40 Pferde

#### ■ **Betriebszeit**

Nach den Angaben finden die Tätigkeiten zum Betrieb des Pferde-Hofes ausschließlich innerhalb der Tageszeit (zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr) statt, wobei die Arbeiten bzw. Nutzungen vorwiegend auf den Zeitbereich zwischen 6.00 Uhr und 21.00 Uhr zu beziehen sind. Die Fütterung der Pferde beginnt dabei ab 6.00 Uhr bzw. 6.30 Uhr. Die maximale Betriebszeit bzw. Bewirtschaftung des Hofes findet insbesondere im Sommer statt, in der eine maximale Nutzungszeit bis 21.00 Uhr im Bereich der Reithalle bzw. auf dem Außenreitbereich möglich ist.

➤ Ansatz in Untersuchung:

tagsüber: 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr (16 Stunden)

innerhalb der Nachtzeit (gemäß TA Lärm in der „lautesten Nachtstunde“ (1 volle Zeitstunde)): Tieräußerungen aus den Stallungen über den gesamten Zeitraum: 1 Stunde





## ■ Stallungen/Laufboxen (Nummerierungen vgl. Bild 5.1)

Nr. 1:

Diese an das Plangebiet nächstgelegene „Stallung“ wird je nach Bedarf als Lager-  
raum oder – insbesondere zur Winterzeit – je nach Anzahl der vorhandenen Tiere  
zur Unterbringung von ca. 4-6 Jungtieren genutzt. Die Stallung unterteilt sich ge-  
mäß den Informationen dabei in einen generellen Maschinen-Lagerraum im Nor-  
den der Stallung sowie 4 südlich angrenzenden Laufboxen. Nach den Angaben  
bestehen die Seitenwände aus Trapezblechen und das Dach aus Faserzement-  
platten, wobei diese Stallung lediglich in Richtung Osten „Öffnungen“ aufweist, und  
in Richtung Norden, Westen und Süden geschlossen ist.

➤ Ansatz in der Untersuchung: 8 Pferde

Nr. 2:

Unterbringung von ca. 7 Pferden

➤ Ansatz in der Untersuchung: 10 Pferde

Nr. 3:

Unterbringung von ca. 9 Pferden

➤ Ansatz in der Untersuchung: 10 Pferde

Nr. 4:

Unterbringung von ca. 9 Pferden (7 Pferde in den nördlicheren Stallungsbereichen  
sowie 2 Pferde im südlichen Bereich angrenzend zum Wohngebäude)

➤ Ansatz in der Untersuchung: 12 Pferde im nördlichen Bereich Richtung Planbe-  
bauung

Hinweis zur Einwirkzeit der Tieräußerungen ausgehend dieser Stallungen:

Im Sinne eines „worst case“ - Ansatzes werden die Tieräußerungen der Pferde  
anhand von Halleninnenpegeln über die gesamte Beurteilungszeit (Dauer:  
16 Stunden tagsüber und 1 Stunde in der lauesten Nachtstunde) berücksichtigt,  
obwohl z.B. zeitgleich ein Ansatz auf dem Außenreitbereich (s.u.) stattfindet, oder  
die Tiere sich in Tatsache auf umliegenden Weiden abseits des Hofbereiches ver-  
teilen.

Des Weiteren wird im „worst case“ - Sinne für das Plangebiet davon ausgegangen,  
dass die berücksichtigten Seitenwände bei allen Stallungen „offen“ sind, weshalb  
keine Schalldämmungen für die Stallungen in Ansatz gebracht werden. Bei den  
Dächern wird lediglich ein konservativer Ansatz eines Einfachbauteils berücksich-  
tigt. (vgl. Kap. 5.3.2)



## ■ **Reithallen/Außenreitplatz (Nummerierungen vgl. Bild 5.1)**

Nr. 6: Longier-Halle

Nr. 7: Reithalle

Nr. 8: Außenreitplatz

Gemäß den Informationen werden diese „Reitbereiche“ maximal von 10.00 Uhr bis 21.00 Uhr frequentiert – dies entspricht einer Nutzungsdauer von maximal bis zu 11 Stunden. Dabei befinden sich für ein maximales Zeitfenster von 2 Stunden/Tag höchstens bis zu insgesamt 7 Personen (z.B. 6 „Reit-Schüler“ zuzüglich Reitlehrer) bzw. Pferde gleichzeitig auf den Reitplätzen. In den übrigen 9 Stunden frequentiert 1 Person mit Pferd den Reitplatz.

Eine gleichzeitige Nutzung der Reithalle und des Außenreitbereiches sind nach den Informationen äußerst selten und kommen lediglich vor, wenn z.B. im Hochsommer einige Reiter aufgrund der Temperaturen statt auf dem Außenreitplatz in die Reithalle wechseln. Ansonsten wird im Sommer üblicherweise der Außenreitplatz frequentiert. Anzumerken ist zudem, dass nordwestlich angrenzend der Reithalle über die gesamte Hallenseite eine überdachte Lager-Stallung angrenzt.

### ➤ Ansatz in der Untersuchung:

Aufgrund der vorhandenen freien Schallausbreitung auf dem Außenreitplatz (Nr. 8, vgl. Bild 5.1) werden die „Nutzungen“ gänzlich auf diesem Reitbereich angesetzt.

Es wird die maximale konstante Frequentierung dieses Außenreitplatzes von 11 Stunden angesetzt. Sicherheitshalber wird dabei konstant von 8 Personen bzw. 8 Pferden über einen Zeitraum von 4 Stunden/Tag ausgegangen, wodurch 7 Stunden konstant mit einer Person bzw. Pferd frequentiert werden.

## ■ Sonstige Nutzungen (Nummerierungen vgl. Bild 5.1)

### **Nr. 5: „Mistplatte“**

Die Nr. 5 beziffert die Örtlichkeit der sogenannten „Mistplatte“. Gemäß den Informationen werden die Stallungen an einem Werktag (aktuell: montags) entmistet. Dies findet üblicherweise zwischen 7.00 Uhr und 11.00 Uhr mittels Traktor statt. Die maximale Arbeitsdauer im Bereich der Abladestelle bzw. der „Mistplatte“ wird nach Rücksprache auf maximal 30 Minuten beziffert. In dem restlichen Zeitraum werden die unterschiedlichen Stallungen entmistet und der Traktor fährt zum Abladen zwischen den Stallungen über den Außen-Hofbereich zur vorgenannten „Mistplatte“.

### **Nr. 9: „Rundballen“**

Die Heu- bzw. Silo-Rundballen werden im Norden des Hofes im Zuge der „Heuernete“ zwischengelagert. Das Heu wird üblicherweise in den Monaten Mai und Juni geerntet, wobei die Rundballen direkt auf den Feldern hergestellt und bei guten



Wetterverhältnissen in 1 - 2 Tagen innerhalb der Tageszeit auf das Betriebshofgelände mittels Traktor verbracht werden. Nach den Angaben kann sich die Heuernte bei schlechten Witterungsbedingungen auch über mehrere Tage verteilen, wobei dann entsprechende kürzere Einwirkzeiten je Tag zu erwarten sind.

Anzumerken ist, dass die Erntezeit nicht unter den direkten Regelbetrieb eines landwirtschaftlichen Betriebes läuft. Im vorliegenden Fall handelt es sich um die Herstellung von Heuballen, die zur „Selbstversorgung“ der Pferde auf dem Hof dient, und einen vergleichsweise kurzen Zeitbedarf auf dem Betriebshof mit sich bringt (s.o.). Die oben aufgeführten Ernte-Tage werden in der vorliegenden Untersuchung als mögliche seltene Ereignisse gemäß TA Lärm (gemäß TA Lärm können bis zu 10 seltene Ereignisse beziffert werden) gewertet, und in der vorliegenden Untersuchung nicht näher berücksichtigt.

Im Regelbetrieb, d.h. in der üblichen, täglichen Arbeit, kann bis zu ein Rundballen am Tag mittels Traktor von der Lagerfläche abgeholt und in die entsprechenden Stallungen verbracht werden.

#### **Traktor-Fahrten:**

Gemäß den Informationen sind neben der möglichen Traktor-Fahrt zur Abholung eines Rundballen, weitere 4-5 Traktor-Fahrten zwischen dem südlichen Hofbereich und den nördlichen Stallungen/Hallen bzw. in Richtung nördlich umliegender Weiden möglich.

#### ➤ Ansatz in der Untersuchung:

Im Zuge der schalltechnischen Untersuchung wird im Sinne der „worst case“ Betrachtung für den untersuchten „gut ausgelasteten Tag“ unterstellt, dass neben den anderen Nutzungen ebenso die einmal wöchentliche Entmistung (s.o. Nr. 5) an diesem Bemessungstag stattfindet. Dabei werden 30 Minuten intensiver Arbeitszeit eines Traktors im Bereich der „Mistplatte“ berücksichtigt.

Im Bereich der zum Plangebiet angrenzenden „Rundballen-Lagerung“ werden zudem 15 Minuten Arbeitszeit eines Traktors für das Abholen eines Rundballens pro Tag angesetzt.

Zusätzlich werden zur Berücksichtigung der Arbeitsvorgänge zwischen den stationären Punkten im nördlichen Außen-Hofbereich drei Stunden Arbeitszeit eines Traktors im Bereich dieser Freifläche angesetzt (konservativer Ansatz für die nördlich gelegene Planbebauung; nördlich ab einschließlich der Stallung Nr. 3).



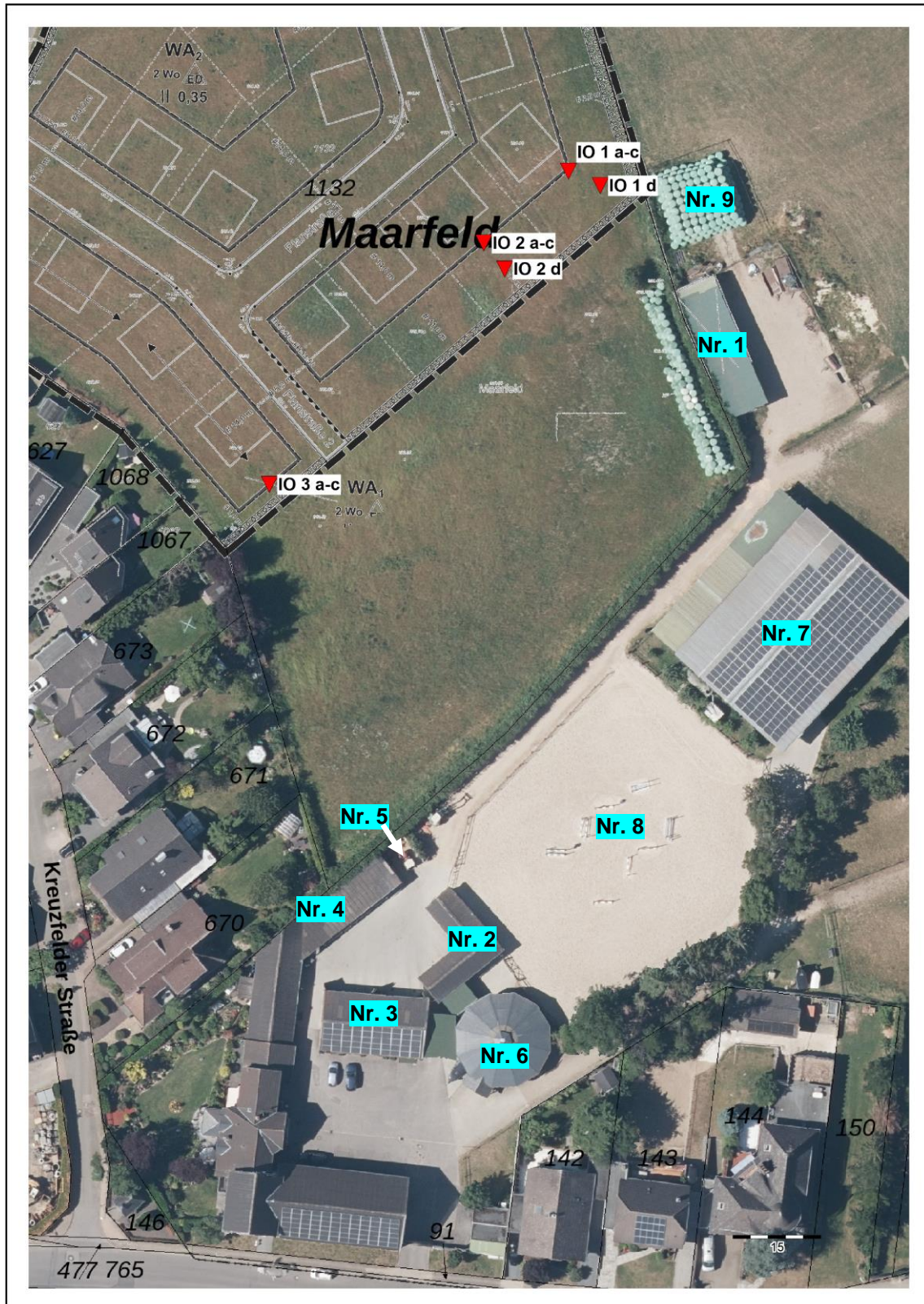
Mögliche weitere Traktorfahrten zwischen dem südlichen Hofbereich sowie den nördlichen Stallungen bzw. in Richtung umliegender nördlicher Weiden werden zudem auf dem Betriebshof mit 12 Bewegungen berücksichtigt.

Vereinzelte weitere Nutzungen, die sich ausschließlich auf den südlichen Hofbereich beziehen, werden nicht berücksichtigt, da davon ausgegangen wird, dass der Immissionsanteil aufgrund des Abstandes zum Plangebiet und der abschirmenden Wirkung der vorhandenen umgebenden Bebauung im südlichen Hofbereich dieser vereinzelter Nutzungen an der Planbebauung nicht relevant vorliegt. Diese Annahme wird gestützt durch die Tatsache, dass die möglichen Emissionen im südlichen Bereich bereits aufgrund der angrenzenden bestehenden Wohnbebauung entsprechend gering sein sollten, um die dortige Einhaltung der Immissionsrichtwerte zu gewähren.

Bei diesen vereinzelten, nicht weiter berücksichtigten Nutzungen handelt es sich um Kfz-Frequentierungen (z.B. Zufahrt und Parken von Kfz), welche südlich der Stallung Nr. 3 stattfinden, bzw. um mögliche kurzzeitige Laubbläser-Einsätze, welche sich ebenso gemäß den Informationen ausschließlich im befestigten Hofbereich (orientierend: maximal bis südlich der „Mistplatte“) bewegen.

Weitere schalltechnisch relevante Angaben oder Quellen (z.B. Lüftungsanlagen) liegen nicht vor.





**Bild 5.1:** Übersichtsplan mit Darstellung der Immissionsorte gemäß TA Lärm u. DIN 18005 sowie weiteren ergänzten Informationen (vgl. Kap. 5.3.1), Quelle Karten-grundlage: Orthophoto/ALKIS: Land NRW (Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 ([www.govdata.de/dl-de/zero-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)) [21])



### 5.3.2 Emissionsansätze

Nachfolgend werden die zugrunde gelegten Nutzungs-Ansätze (Zeiten, Frequentierungen etc.) entsprechend den Beschreibungen aus Kapitel 5.3.1 zusammengefasst für die **Nachtzeit bzw. „lauteste Nachtstunde“ (1 Zeitstunde zw. 22.00 Uhr und 6.00 Uhr) in Kap. 5.3.2.1** und getrennt für die **Tageszeit (16 Stunden zw. 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) in Kap. 5.3.2.1** aufgeführt.

Die dabei angegebenen Emissionsansätze (z.B. Schalleistungspegel) beruhen auf Basis einschlägiger Literatur [19], [12].

Zur übersichtlichen Darstellung wird ebenso auf die Quell-Nummern verwiesen, welche in den Berechnungstabellen sowie dem akustischen Modell zugeordnet werden können (vgl. Anhang B). D.h. die Lage der berücksichtigten Quellen kann dem jeweiligen akustischen Modell im Anhang entnommen werden. Durch die Zuweisung der Quell-Nummern zu einer Flächen-, Linien- oder Punktquelle wird ebenso die berücksichtigte Nutzungsfläche bzw. Bezugshöhe bestimmt.

#### 5.3.2.1 Innerhalb der „lautesten Nachtstunde“ (zw. 22.00 Uhr und 6.00 Uhr)

##### ■ Stallungen:

Ausgehend der Stallungen (Nr. 1, Nr. 2, Nr. 3 und Nr. 4) werden innerhalb der Nachtzeit bzw. der „lautesten Nachtzeit“ die Schallabstrahlungen des Halleninnenpegels gemäß Praxisleitfaden - Schalltechnik in der Landwirtschaft [19] (im Weiteren vereinfacht „Praxisleitfaden-Landwirtschaft“ genannt) über die gesamte Stunde in Ansatz gebracht.

Die Halleninnenpegel werden über die Außenbauteile angesetzt (vgl. Kap. 5.3.1). Dabei wird bei den Außenwänden, wie bereits unter Kap. 5.3.1 dargelegt, davon ausgegangen, dass die berücksichtigten Seitenwände bei allen Stallungen „offen“ sind, weshalb keine Schalldämmungen für die Stallungen in Ansatz gebracht werden.

Bei den Dächern der Stallungen wird lediglich ein konservativer Ansatz bei der Berücksichtigung des Schalldämmmaßes für ein Einfachbauteil berücksichtigt:

$$R'_w = 13 \text{ dB}$$

Gemäß des vorgenannten Praxisleitfadens-Landwirtschaft wird der Halleninnenpegel für Pferde für einen „Zuchtbetrieb & Jungpferde“ u.a. in Abhängigkeit der Pferde-Anzahl anhand folgender Schalleistungen für die Nachtzeit ermittelt:

$$L_{W, 1 \text{ Pferd, nachts}} = 49,6 \text{ dB(A)}$$



Für die Stallungen werden unter Berücksichtigung des vorgenannten Schallleistungspegels je Pferd, einem Anpassungswert von zusätzlich 5 dB(A) und einer je Stall ermittelten Schallabsorptionsfläche (mit dem mittleren Schallabsorptionsgrad von 0,15 gemäß [19]) nachfolgende Halleninnenpegel für die Stallungen berücksichtigt:

Stallung Nr. 1 (f. 8 Pferde)	$L_1 = 52,3 \text{ dB(A)}$ <i>Quell-Nummern (vgl. akustisches Modell):</i> <i>Außenwände: S1-1, S1-2, S1-3</i> <i>Dach: SD 1</i>
Stallung Nr. 2 (f. 10 Pferde)	$L_1 = 52,8 \text{ dB(A)}$ <i>Quell-Nummern (vgl. akustisches Modell):</i> <i>Außenwände: S2-1, S2-2, S2-3, S2-4, S2-5, S2-6</i> <i>Dach: SD 2</i>
Stallung Nr. 3 (f. 10 Pferde)	$L_1 = 50,9 \text{ dB(A)}$ <i>Quell-Nummern (vgl. akustisches Modell):</i> <i>Außenwände: S3-1, S3-2, S3-3, S3-4</i> <i>Dach: SD 3</i>
Stallung Nr. 4 (f. 12 Pferde)	$L_1 = 53,0 \text{ dB(A)}$ <i>Quell-Nummern (vgl. akustisches Modell):</i> <i>Außenwände: S4-1, S4-2, S4-3</i> <i>Dach: SD 4</i>

Ergänzende Hinweise zum akustischen Modell im Anhang B:

Außenwände: senkrechte Flächenquellen: rote Linien

Dächer: waagerechte Flächenquellen: hellblau karierte und umrandete Flächen

- Zur Berücksichtigung des Spitzenpegelkriteriums ausgehend des Betriebshofgeländes wird ein Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 92,7 \text{ dB}$  für ein Pferd gemäß Praxisleitfaden-Landwirtschaft [19] überprüft.



### 5.3.2.2 Innerhalb der Tageszeit (zw. 6.00 Uhr und 22.00 Uhr)

#### ■ Stallungen:

Ausgehend der Stallungen (Nr. 1, Nr. 2, Nr. 3 und Nr. 4, vgl. Bild 5.1) werden innerhalb der Tageszeit die Schallabstrahlungen des Halleninnenpegels gemäß Praxisleitfaden - Schalltechnik in der Landwirtschaft [19] über die gesamten 16 Stunden in Ansatz gebracht.

Die Halleninnenpegel werden über die Außenbauteile angesetzt (vgl. Kap. 5.3.1). Dabei wird bei den Außenwänden, wie bereits unter Kap. 5.3.1 dargelegt, davon ausgegangen, dass die berücksichtigten Seitenwände bei allen Stallungen „offen“ sind, weshalb keine Schalldämmungen für die Stallungen in Ansatz gebracht werden.

Bei den Dächern der Stallungen wird lediglich ein konservativer Ansatz bei der Berücksichtigung des Schalldämmmaßes für ein Einfachbauteil berücksichtigt:

$$R'_w = 13 \text{ dB}$$

Gemäß des vorgenannten „Praxisleitfadens-Landwirtschaft“ wird der Halleninnenpegel für Pferde für einen „Zuchtbetrieb & Jungpferde“ u.a. in Abhängigkeit der Pferde-Anzahl anhand folgender Schalleistungen für die Tageszeit ermittelt:

$$L_{W, 1 \text{ Pferd, nachts}} = 54,1 \text{ dB(A)}$$

Für die Stallungen werden unter Berücksichtigung des vorgenannten Schalleistungspegels je Pferd, einem Anpassungswert von zusätzlich 5 dB(A) und einer je Stall ermittelten Schallabsorptionsfläche (mit dem mittleren Schallabsorptionsgrad von 0,15 gemäß [19]) nachfolgende Halleninnenpegel für die Stallungen berücksichtigt:

Stallung Nr. 1 (f. 8 Pferde)	$L_I = 56,8 \text{ dB(A)}$ <i>Quell-Nummern (vgl. akustisches Modell):</i> <i>Außenwände: S1-1, S1-2, S1-3</i> <i>Dach: SD 1</i>
Stallung Nr. 2 (f. 10 Pferde)	$L_I = 57,3 \text{ dB(A)}$ <i>Quell-Nummern (vgl. akustisches Modell):</i> <i>Außenwände: S2-1, S2-2, S2-3, S2-4, S2-5, S2-6</i> <i>Dach: SD 2</i>
Stallung Nr. 3 (f. 10 Pferde)	$L_I = 55,4 \text{ dB(A)}$ <i>Quell-Nummern (vgl. akustisches Modell):</i>





*Außenwände: S3-1, S3-2, S3-3, S3-4*

*Dach: SD 3*

Stallung Nr. 4 (f. 12 Pferde)

$L_1 = 57,5 \text{ dB(A)}$

*Quell-Nummern (vgl. akustisches Modell):*

*Außenwände: S4-1, S4-2, S4-3*

*Dach: SD 4*

Ergänzende Hinweise zum akustischen Modell im Anhang B:

Außenwände: senkrechte Flächenquellen: rote Linien

Dächer: waagerechte Flächenquellen: hellblau karierte und umrandete Flächen

#### ■ Außenreitplatz

Auf der Fläche des Außenreitplatzes (Nr. 8, vgl. Bild 5.1) erfolgen folgende Emissionsansätze:

Für 4 Stunden am Tag werden konstant 8 Pferde und für 7 Stunden wird konstant 1 Pferd auf dem Außenreitplatz bei einer Emissionshöhe von 1,8 m gemäß Praxisleitfaden-Landwirtschaft [19] mit nachfolgendem Schallleistungspegel je Pferd berücksichtigt.

$L_{W, 1 \text{ Pferd, nachts}} = 54,1 \text{ dB(A)}$

*Quell-Nummer (vgl. akustisches Modell):*

*8 Pferde, 4 Stunden: A 01a*

*1 Pferd, 7 Stunden: A 01b*

*(waagerechte Flächenquellen: orange karierte und umrandete Flächen)*

➔ Es kann davon ausgegangen werden, dass dieser Ansatz auf der Außenfläche auf der sicheren Seite bzw. „zu hoch“ ist, da dieser Wert die „normalen“ sowie die „emotionalen“/„ungünstigen“ Stallphasen (z.B. Fütterungszeiten inklusive der dabei vorhandenen erhöhten „Unruhe bzw. Lautäußerungen“) von Pferden widerspiegelt. Generell zeichnen sich Pferde durch ihr ausgeprägtes Sozialverhalten aus. Dabei kommunizieren Pferde laut Praxisleitfaden-Landwirtschaft überwiegend *„mittels einer pferdetypischen Körpersprache – auch den Menschen gegenüber“*. Akustische Äußerungen finden lediglich bei „besonderer Gemütslage“ statt, sodass die *„Lautsprache des Pferdes [...] im Gesamtkommunikationssystem eine untergeordnete Rolle“* spielt. [19] Insgesamt kann somit davon ausgegangen werden, dass durch den erfolgten Ansatz die gesamte Trainingssituation auf der Außenreitfläche auf der sicheren Seite erfasst wird.

Innerhalb von 4 Stunden am Tag werden die Kommunikationsgeräusche von 8 Personen als Dauereinwirkung in Form von „sehr lautem Sprechen“ gemäß VDI 3770 eingerechnet. Schallleistungspegel für „sehr lautes Sprechen“ gemäß



VDI 3770 [13] bei einer Emissionshöhe von 1,6 m über Geländeniveau für 50 % der anwesenden Personen (4 Personen):

$$L_{WA} = 75 \text{ dB(A)}$$

*Quell-Nummer (vgl. akustisches Modell): A 02*

*(waagerechte Flächenquelle: pink karierte und umrandete Flächen)*

→ Hier kann ebenso davon ausgegangen werden, dass dieser Ansatz auf der sicheren Seite bzw. gegebenenfalls zu hoch ist, da die hier stattfindende „Arbeit“ mit Pferden, welche selbst über Körpersprache kommunizieren, wahrscheinlich nicht durch „sehr lautes Sprechen“ „gestört“ wird.

#### ■ Nutzungen inklusive Traktor-Einsatz

Für den Arbeitseinsatz des Traktors wird gemäß Praxisleitfaden-Landwirtschaft [19] in einer Emissionshöhe von 1 m ein Schalleistungspegel von

$$L_W = 99,0 \text{ dB(A)}$$

je nachfolgender Arbeits- bzw. Rangierfläche für die angegebene Einwirkzeit berücksichtigt:

15 Minuten im Bereich nächstgelegener „Rundballen“ (Nr. 9, Bild 5.1)

*Quell-Nummer (vgl. akustisches Modell): Tr\_F01*

*(waagerechte Flächenquelle: grün Fläche)*

30 Minuten im Bereich der „Mistplatte“ (Nr. 5, Bild 5.1)

*Quell-Nummer (vgl. akustisches Modell): Tr\_F02*

*(waagerechte Flächenquelle: grün Fläche)*

180 Minuten allgemeiner Arbeitseinsatz im Hofbereich

*Quell-Nummer (vgl. akustisches Modell): Tr\_F03*

*(waagerechte Flächenquelle: grün gestreifte und umrandete Fläche)*

Zusätzlich werden 12 Traktor-Fahrten (ohne intensiven Arbeitseinsatz) gemäß Praxisleitfaden-Landwirtschaft [19] in einer Emissionshöhe von 1 m mit einem län- genbezogenen Schalleistungspegel von

$$L'_{WA} = 62,0 \text{ dB(A) je 1 Fahrt/(h*1m)}$$

für eine Fahrstrecke über den Betriebshof von Süden bis in den Norden mit einer Streckenlänge von ca. 215 m berechnet.

*Quell-Nummer (vgl. akustisches Modell): Tr\_L01*

*(Linienquelle: blaue Linie)*

■ Zur Berücksichtigung des Spitzenpegelkriteriums ausgehend des Betriebshofge- ländes wird ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 92,7 \text{ dB(A)}$  für ein Pferd gemäß Praxisleitfaden-Landwirtschaft [19] und ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$  für die „Betriebsbremse“ überprüft [12].



## 5.4 Berechnung der Immissionspegel gemäß TA Lärm

Unter Berücksichtigung der Nutzungen bzw. Einwirkzeiten (vgl. Kap. 5.3) erfolgt die Ermittlung der Geräuschimmission für den Beurteilungszeitraum innerhalb der Tageszeit sowie innerhalb der Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“).

Die Ermittlung der an den Immissionsorten (vgl. Kap. 5.2.2) verursachten Geräuschimmissionen erfolgt ausgehend der zugrunde gelegten Geräuschemissionen mittels Schallausbreitungsrechnungen. Die Berechnung der Immissionspegel gemäß TA Lärm [3] in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 [8] kann beispielhaft im Detail für den tagsüber maßgebenden Immissionsort (IO) entlang der Baugrenzen, den IO 1c – Baugrenze – 2.OG/DG, im Anhang B 3 – für die Tages- und die Nachtzeit eingesehen werden. Berechnungsgrundlagen und das digitale Berechnungsmodell sind ebenfalls in Anhang B aufgeführt.

In Tabelle 5.3 werden die bereits zeitlich beurteilten Immissionspegel **zur Tageszeit** sowie **zur Nachtzeit bzw. „lautesten Nachtstunde“** durch alle vorgenannten Geräuschquellen an den maßgeblichen Immissionsorten dargelegt.

**Tabelle 5.3 Immissionspegel durch den Landwirtschaftsbetrieb zur Tageszeit sowie zur Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“)**

Immissionsort		Immissionspegel	
		Tageszeit in dB(A)	Nachtzeit bzw. lauteste Nachtstunde in dB(A)
1 a	Baugrenze BP - EG	45,0	27,8
1 b	Baugrenze BP - 1. OG	45,5	28,1
1 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	45,5	28,2
1 d	Außenbereich	47,2	28,8
2 a	Baugrenze BP - EG	41,8	27,7
2 b	Baugrenze BP - 1. OG	42,7	28,1
2 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	43,1	28,1
2 d	Außenbereich	42,5	28,6
3 a	Baugrenze BP - EG	41,2	28,8
3 b	Baugrenze BP - 1. OG	42,7	29,3
3 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	43,2	29,3



## 5.5 Beurteilung der Geräuschsituation gemäß TA Lärm

### 5.5.1 Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung einer Geräuschsituation nach TA Lärm [3] erfordert die Bildung von Beurteilungspegeln und den Vergleich der Beurteilungspegel mit den maßgeblichen Immissionsrichtwerten. Zusätzlich ist das Spitzenpegelkriterium auf Erfüllung zu überprüfen. Die Bildung der Beurteilungspegel geschieht mit folgenden Ansätzen:

#### ■ **Zeitliche Bewertung**

Durch zeitliche Bewertung wird berücksichtigt, dass die einzelnen Geräusche in den Beurteilungszeiträumen nur zeitweise einwirken. Damit werden die „Immissionspegel“ auf die zeitlichen Mittelungspegel der Geräusche im Beurteilungszeitraum umgerechnet (Tag, Nacht bzw. „lauteste“ Nachtstunde).

*Die zeitliche Bewertung erfolgte bereits im Rahmen der Ausbreitungsrechnung durch Bezug auf die für die jeweiligen Quellen relevanten Einwirkzeiten in den einzelnen Bezugszeiträumen.*

#### ■ **Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit $K_R$**

Bei Geräuscheinwirkungen in der Zeit von 6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr an Werktagen sowie 6.00 - 9.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Anlagengeräusche auftreten. Der Zuschlag gilt nicht für MK-, MD-, MI-, MU-, GE- und GI-Gebiete.

*Für die Immissionsorte innerhalb des BP-Geltungsbereichs gilt ein Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets (WA). Hier wird für die Ruhezeiten entsprechend ein Zuschlag von 6 dB beaufschlagt. Für eine Betriebszeit von 16 Stunden zur Tageszeit mit 3 Stunden innerhalb der Ruhezeit an Werktagen ergibt sich ein pauschaler Zuschlag von 1,9 dB. Für Sonn- und Feiertage, an denen 7 Stunden innerhalb der Ruhezeiten liegen, ergibt sich ein pauschaler Zuschlag von 3,6 dB.*

#### ■ **Zuschlag für Informationshaltigkeit $K_T$**

Wenn sich aus dem Anlagengeräusch mindestens ein Einzelton deutlich hörbar heraushebt oder das Anlagengeräusch Informationen enthält, ist die dadurch hervorgerufene erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag zu dem jeweiligen Mittelungspegel der dafür infrage kommenden Teilzeiten zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag beträgt je nach Auffälligkeit des Tons 0 dB, 3 dB oder 6 dB.

*Ein Zuschlag wird hier nicht angesetzt (z.B. keine Informationshaltigkeit für Kommunikationsgeräusche aufgrund des vorhandenen Abstandes sowie „vergleichsweise“ geringer Einwirkung bei gleichzeitig unterschiedlicher Quellen).*



### ▀ **Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_i$**

Nach TA Lärm [3] ist bei schalltechnischen Prognosen gemäß Kapitel A.2.5.3 für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ein Zuschlag hinzuzufügen. Der Zuschlag beträgt je nach Auffälligkeit 0 dB, 3 dB oder 6 dB.

*Die Geräusche der schalltechnisch relevanten Anlage bzw. Nutzungen sind nicht impulshaltig. Ein Zuschlag wird hier nicht angesetzt.*

### ▀ **Meteorologische Korrektur $C_{met}$**

Gemäß TA Lärm A.3.3.3 [3] bzw. DIN ISO 9613-2 [8] ist eine meteorologische Korrektur zur Berücksichtigung des Langzeitmittelungspegels durchzuführen.

*Vereinfachend wurde ein Meteorologie-Faktor für die Tageszeit von  $c_0 = 2$  dB und für die Nachtzeit von  $c_0 = 0$  dB angesetzt.*

## 5.5.2 Ermittlung der Beurteilungspegel und Beurteilung

In der nachfolgenden **Tabelle 5.4** werden die ermittelten Beurteilungspegel<sup>1</sup>  $L_r$  zur **Tageszeit** und in der **Tabelle 5.5** für die **Nachtzeit** („**lauteste Nachtstunde**“) aufgeführt und anschließend jeweils mit den geltenden Immissionsrichtwerten (IRW) verglichen.

Aufgrund der tagsüber anzusetzenden Ruhezeitenzuschläge, welche sich an Sonn- und Feiertagen von denen an Werktagen (von Montag bis Samstag) unterscheiden (vgl. Kap. 5.3.4.1), wird in Tabelle 5.4, bei der Beurteilung zur Tageszeit, entsprechend zwischen Werktag und Sonn- und Feiertag differenziert.

Da insgesamt der unter Kap. 5.3.2.2 dargelegte „gut ausgelastete Tag“ zugrunde gelegt wurde, beinhaltet der hier dargelegte Sonn- und Feiertag ebenso maßgebliche Emissionen, wie die Entmistung mittels Traktor, was ebenso einer „worst case“ – Betrachtung entspricht.

---

<sup>1</sup> Die ermittelten Beurteilungspegel sind mit einer Nachkommastelle zu ermitteln und vor dem Vergleich mit den Immissionsrichtwerten auf ganze dB(A) zu runden; dabei gibt die Rundungsregel der DIN 1333 (mathematische Rundung, d.h. Abrundung bei  $\leq 0,4$ , Aufrundung bei  $\geq 0,5$ )



**Tabelle 5.4: Beurteilungspegel  $L_r$  zur Tageszeit nach TA Lärm, inkl. Immissionsrichtwert (IRW) - Vergleich**

	Maßgebliche Immissionsorte (IO)	Beurteilungspegel tags in dB(A)		IRW WA tags dB(A)
		<u>Werktag</u>	<u>Sonn- und Feiertag</u>	
1 a	Baugrenze BP - EG	47	49	55
1 b	Baugrenze BP - 1. OG	47	49	
1 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	47	49	
1 d	Außenbereich	49	51	
2 a	Baugrenze BP - EG	44	45	
2 b	Baugrenze BP - 1. OG	45	46	
2 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	45	47	
2 d	Außenbereich	44	46	
3 a	Baugrenze BP - EG	43	45	
3 b	Baugrenze BP - 1. OG	45	46	
3 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	45	47	

**Tabelle 5.5: Beurteilungspegel  $L_r$  zur Nachtzeit nach TA Lärm, inkl. Immissionsrichtwert (IRW) - Vergleich**

	Maßgebliche Immissionsorte (IO)	Beurteilungspegel nachts in dB(A)		IRW WA nachts dB(A)
		<u>Werk- sowie Sonn- und Feiertag</u>		
1 a	Baugrenze BP - EG	28		40
1 b	Baugrenze BP - 1. OG	28		
1 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	28		
1 d	Außenbereich	29		
2 a	Baugrenze BP - EG	28		
2 b	Baugrenze BP - 1. OG	28		
2 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	28		
2 d	Außenbereich	29		
3 a	Baugrenze BP - EG	29		
3 b	Baugrenze BP - 1. OG	29		
3 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	29		



## ▀ **Beurteilung**

Vergleicht man die ermittelten Beurteilungspegel zur Tageszeit und zur Nachtzeit mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten, so wird ersichtlich, dass diese an allen untersuchten Immissionsorten innerhalb des Bebauungsplanes Nr. A 2 Hamich `Maarfeld´ zur Tageszeit und zur Nachtzeit sicher eingehalten werden.

Dabei werden die Immissionsrichtwerte zur Tageszeit durch das berücksichtigte Nutzungskonzept des „Kreuzfelder Hofes“ um mindestens 4 dB an Sonn- und Feiertagen und um 6 dB an Werktagen und zur Nachtzeit um mindestens 11 dB an Werk- sowie Sonn- und Feiertagen unterschritten.

### **Fazit:**

**Unter Berücksichtigung der zugrunde gelegten Landwirtschaftsnutzungen (vgl. u.a. Kap. 5.3.2) ist für das zu untersuchende Plangebiet keine Überschreitung der geltenden Immissionsschutzrichtwerte gemäß TA Lärm zu erwarten.**

## ▀ **Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm**

Einzelne kurzzeitige Schallereignisse auf dem hier betrachtenden Hofbereich des „Kreuzfelder Hofes“ dürfen die geltenden Immissionsrichtwerte nach Tabelle 5.1 tags um nicht mehr als 30 dB und nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Ausgehend des zu berücksichtigenden Betriebsgeländes werden zur Nachtzeit wesentliche Spitzenpegel durch mögliche „maximale Pferdelaute“ gemäß Praxisleitfaden-Landwirtschaft [19] ( $L_{WA} = 92,7 \text{ dB(A)}$ ), vgl. Kap.5.3.2.1) ausgehend der zum Plangebiet nächstgelegenen Stallung Nr. 1 geprüft. Dabei wird ebenso von offenen Seitenwänden ausgegangen. Zur Tageszeit wird zur Ermittlung möglicher Geräuschspitzen im Bereich der „Rundballenfläche“ (Quell-Nummer Tr\_F01) angrenzend zum Plangebiet der Schalleistungspegel einer Betriebsbremse [12] ( $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$ ), vgl. Kap.5.3.2.2) untersucht.

Ausgehend dieser Ansätze ergibt die Schallausbreitungsrechnung keine Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel an den maßgeblichen Immissionsorten innerhalb des zu untersuchenden Plangebiets ausgehend der hier betrachteten Nutzungen. **Damit wird das Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm zur Tages- und zur Nachtzeit eingehalten.**



## 6 Verkehrsgeräuschsituation

### 6.1 Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung der Verkehrsgeräuschsituation erfolgt mit dem Programmsystem MAPANDGIS, Version 1.2.0.0. Dieses Programm ist speziell für derartige Berechnungen entwickelt worden. Es basiert auf den Regelwerken DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [8], DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ [8], der RLS-90 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ [14]. Das dem Programm zugrunde liegende Schallausbreitungsmodell geht von Emissionspegeln der Geräuschquellen aus und berücksichtigt bei der Berechnung der Schallausbreitung folgende Effekte:

- Divergenz des Schallfeldes
- Bodenabsorption
- Luftabsorption
- Reflexion an Hindernissen
- Beugung über Hindernisse

Berechnet wird der an einem Punkt im Gelände (Aufpunkt) zu erwartende energieäquivalente Dauerschallpegel für jede einzelne Geräuschquelle und als energetische Summe der Gesamtpegel aller Geräuschquellen. Als Eingangsdaten für das Rechnerprogramm dienen:

- ein Grundriss des Geländes mit allen Geräuschquellen und Hindernissen (u. a. auf Basis der Geobasisdaten von [21]).
- die Höhen der Geräuschquellen, Hindernisse und Aufpunkte bezogen auf das Geländeniveau bzw. über einem konstanten Bezugsniveau (z. B. NN) (u. a. auf Basis des Gelände- und Gebäudemodells von [21])
- die Emissionspegel der Geräuschquellen (u. a. Straße).
- die Absorptionseigenschaften von Hindernissen.

Die geometrischen Daten werden durch Digitalisierung gewonnen.

Bei der Berechnung von flächenhaften Schallpegelverteilungen wird ein äquidistantes Aufpunktraster mit 1,0 m (Lärmkarten gemäß DIN 18005) und mit 0,25 m (Lärmpegelkarten gemäß DIN 4109) Rasterweite über das gesamte Untersuchungsgebiet gelegt.

Die Berechnung der Straßenverkehrslärmimmissionen erfolgt nach den RLS-90 [14]. Gemäß RLS-90 [14] werden Einfach- und Mehrfachreflexionen berücksichtigt, und Eigenreflexionen der Planbauten nicht.





Die Berechnungsergebnisse werden in Lärmkarten veranschaulicht, welche im Rahmen der Beurteilung gemäß DIN 18005 unter Berücksichtigung der vorgesehenen konkreten Plankörper innerhalb des Plangebiets dargestellt werden. Darin sind neben den Planbauten u. a. die Baugrenzen und sonstige für die Darstellung gewünschte Objekte auf der Basis eines unterlegten Planes markiert. Die Schallpegel werden flächenmäßig entsprechend DIN 18005, Teil 2 [8] farblich kodiert mit einer Abstufung von 5 dB dem Plan überlagert.

Die Berechnungsergebnisse der DIN 4109 [10] (vgl. Kap. 7) werden in 1 dB-Isolinien unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung dargelegt. Rein informativ erfolgt zusätzlich eine farbliche Unterlegung der Ergebnisse in 5 dB-Schritten.

## 6.2 Verkehrsdaten und Schallemissionswerte

Ausgangsbasis der Berechnung sind die anhand der Verkehrsdaten berechneten Schallemissionspegel. Die Berechnung der Schallemissionspegel erfolgt für den Straßenverkehr nach den RLS-90 [14], und bezieht sich auf einen Abstand von 25 m zur Mittelachse des Straßenverkehrsweges ( $L_{m,E}$  in dB(A)).

Die erforderlichen Angaben zum Straßenverkehrsaufkommen für die zu berücksichtigenden Straßenabschnitte der Kreisstraßen K 23 (Heisterner Straße) und K 49 (Klosterstraße) gemäß RLS-90 wurden in Abstimmung mit der Gemeinde Langerwehe aus der Straßenverkehrszählung 2015 (Straßeninformationsbank Nordrhein-Westfalen (NWSIB) des Landesbetriebs Straßenbau NRW [17]) herangezogen. Wie erwähnt, beziehen sich die vom Landesbetrieb Straßenbau NRW zur Verfügung gestellten Daten (DTV, M-Werte (maßgebende Verkehrsstärken für den Tag und die Nacht) und p-Anteile (Lkw-Anteile für den Tag und die Nacht)) auf das Erhebungsjahr 2015.

Zur Berücksichtigung einer Lärmvorsorge gemäß RLS-90 wurde abstimmungsgemäß eine allgemeine Verkehrszunahme bis etwa zum Prognosejahr 2030 betrachtet. Hierzu wurde für die berücksichtigten Straßenabschnitte eine mögliche allgemeine Verkehrszunahme von 15 % angenommen und entsprechend auf die Verkehrsaufkommen aufgerechnet.

Die aus der Straßenverkehrszählung vorliegenden Verkehrsdaten beinhalten neben dem DTV (durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke) aller Kraftfahrzeuge zudem die Angabe des darin enthaltenen Schwerverkehrs-Anteils über 3,5 t zul. Gesamtgewicht (GG). Im Rahmen der Berechnungen gemäß RLS-90 sind die Schwerverkehrs-Anteile über 2,8 t zul. GG einzurechnen. Um diesen Schwerverkehrs-Anteil berücksichtigen zu können, wurden die vorliegenden Lkw-Anteile über 3,5 t zul. GG um einen pauschalen



Faktor (1,25) erhöht. Die hierbei ermittelten Lkw-Anteile wurden auf die Prognose-Daten übertragen.

In der nachfolgenden Tabelle 6.1 sind die Ausgangsdaten (Prognosewerte) hinsichtlich der Verkehrsaufkommen sowie der zugrunde gelegten Geschwindigkeit aufgeführt. Es wird bei den berücksichtigten Straßenoberflächen von nicht geriffeltem Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt ausgegangen.

**Tabelle 6.1: Schallemissionswerte ( $L_{m,E}$ ) - Straßenverkehr nach RLS-90 (Prognose 2030)**

<b>Straße</b>	<b>DTV in Kfz/24 h (im Quer- schnitt)</b>	<b>Mittlere Stündliche Verkehrs- stärke Tag / Nacht in Kfz/h (im Quer- schnitt)</b>	<b>Lkw-Anteil Tag/Nacht in %</b>	<b>zul. Höchst- geschwin- digkeit in km/h</b>	<b><math>L_{m,E}</math> Tag/Nacht in dB(A)</b>
K 23 (richtungsbezogen in Abhängigkeit der Ge- schwindigkeit)	1.725	100 / 15	5 / 5	100 (Ri. Nord) 70 (Ri. Nord) 50 (Ri. Nord u. Süd) 50 (beide Ri.)	55,7 / 47,5 53,2 / 44,9 50,9 / 42,7 53,9 / 45,7
K 49	1.260	74 / 12	15 / 25	50 (beide Fahr- richtungen)	55,7 / 49,6



### 6.3 Berechnungsergebnisse

Die Berechnung der einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche (öffentlicher Straßenverkehr gemäß RLS-90) erfolgt auf Basis der Berechnungsgrundlagen (vgl. Kap. 6.1) sowie unter Berücksichtigung der orientierend geplanten Bebauung entsprechend des vorliegenden Bebauungsplan-Entwurfs für die drei Berechnungshöhen 2,0 m, 5,6 m und 8,4 m. Dies entspricht etwa dem EG (und Außenwohnbereich), dem 1. OG sowie dem 2. OG bzw. DG der vorgesehenen Planung.

In den folgenden Lärmkarten werden die Beurteilungspegel  $L_r$  durch die Straßenverkehrsgeräusche (s.o.) dargestellt:

- Lärmkarte 6.1: Beurteilungspegel der Straßenverkehrsgeräusche zur Tageszeit im EG
- Lärmkarte 6.2: Beurteilungspegel der Straßenverkehrsgeräusche zur Nachtzeit im EG
- Lärmkarte 6.3: Beurteilungspegel der Straßenverkehrsgeräusche zur Tageszeit im 1. OG
- Lärmkarte 6.4: Beurteilungspegel der Straßenverkehrsgeräusche zur Nachtzeit im 1. OG
- Lärmkarte 6.5: Beurteilungspegel der Straßenverkehrsgeräusche zur Tageszeit im 2. OG/DG
- Lärmkarte 6.6: Beurteilungspegel der Straßenverkehrsgeräusche zur Nachtzeit im 2. OG/DG

















## 6.4 Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation nach DIN 18005

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" [8] sind Orientierungswerte für die städtebauliche Planung genannt. Sie sind keine Grenzwerte, d. h. sie unterliegen im Einzelfall der Abwägung und haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen lassen sich nach DIN 18005 die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Sie betragen (auszugsweise) für Verkehrsgeräusche:

**Tabelle 6.2: Orientierungswerte für Verkehrsgeräusche nach Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 (Auszug)**

Bezeichnung	Orientierungswerte für Verkehrsgeräusche in dB(A)	
	tags	nachts
WA-Gebiete	55	45

*Hinweis: Im Folgenden werden Plangebietsbereiche, welche „nicht bewohnbare“ Bereiche innerhalb des Geltungsbereichs umfassen (bspw. Straßenkörper) im Rahmen dieser Beurteilung nicht näher berücksichtigt. Dementgegen werden die vorgesehenen „nutzbaren“ Grundstücksflächen (Außenwohnbereiche) inklusive der Bereiche innerhalb der Baugrenzen mit der vereinfachten Bezeichnung „Wohnbereiche“ beschrieben und nachfolgend beurteilt.*

Beim Vergleich der Orientierungswerte eines allgemeinen Wohngebiets (WA) mit den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten wird ersichtlich, dass die Orientierungswerte innerhalb der Tageszeit (Lärmkarten 6.1, 6.3 und 6.5) auf allen drei Geschosshöhen im überwiegenden Plangebietsbereich eingehalten werden. Eine Ausnahme bildet ein Plangebietsstreifen, welcher parallel zur K 23 verläuft.

Dabei werden auf Erdgeschosshöhe die Orientierungswerte in einem bis zu 20 m breiten Streifen überschritten, wobei sich eine Überschreitung im Bereich der am stärksten betroffenen westlichsten Baugrenzen auf bis zu 7 dB (vgl. bis zu 5 dB Überschreitung: orange Farbkodierung, über 5 dB hellrot, Lärmkarte 6.1) beziffern lässt. Der überwiegende Bereich der Baugrenzen, welche sich in dem vorgenannten Plangebietsstreifen mit einer Überschreitung befindet, wird maximal um bis zu 5 dB überschritten. Außerhalb der Baugrenzen sind direkt entlang der westlichsten Grundstücks- bzw. Geltungsbereichsgrenzen Überschreitungen um bis zu 8 dB festzustellen.



Mit steigender Geschosshöhe steigen die Immissionen leicht an, wobei sich dies hauptsächlich auf die betroffene Breite des vorgenannten Plangebietsstreifens auswirkt, da die festgestellten maximalen Absolutpegel im Randbereich zur K 23 vergleichbar mit den Ergebnissen auf EG-Höhe sind. Somit sind auf Höhe der Obergeschosse entlang vereinzelter westlicher Baugrenzen ebenso Absolutpegel von bis zu (aufgerundet) 62 dB(A) zu erwarten. Auf Höhe des 1. und 2. OGs erstreckt sich der Plangebietsstreifen, bei dem die Orientierungswerte überschritten werden, gegenüber dem EG um einige Meter weiter in Richtung Südosten.

Innerhalb der Nachtzeit kann ebenso auf allen drei Geschosshöhen im überwiegenden Plangebietsbereich von einer Einhaltung der Orientierungswerte ausgegangen werden. Eine Ausnahme bildet hier ebenso der westlichste Plangebietsstreifen parallel zur K 23, in dem die Orientierungswerte überschritten werden. Dies betrifft bei den Planbauten insbesondere die der Straße zugewandten Fassaden der ersten Baureihe bzw. vereinzelte Fassadenstücke der „zweiten“ Baureihe. Die zu erwartenden Pegel entlang der am stärksten betroffenen westlichsten Baugrenzen, welche näher an der K 23 liegen als die Planbauten, werden auf Höhe aller drei Geschosse mit einem Absolutpegel von bis zu (aufgerundet) 54 dB(A) erfasst.

In den Außenwohnbereichen (siehe u. a. auch obige Erläuterung zur Tageszeit) werden die Orientierungswerte nahezu im gesamten Vorhabengebiet z.B. auf Höhe des Erdgeschosses innerhalb möglicher Außenwohnbereiche eingehalten. Lediglich westlich entlang der K 23 werden die Orientierungswerte um bis zu maximal 8 dB überschritten, was einem Absolutpegel von bis zu 63 dB(A) direkt entlang der westlichen Geltungsbereichsgrenze entspricht. Es bietet sich daher an, entsprechende Außenwohnbereiche in einem entsprechenden Abstand zur K 23 zu realisieren (vgl. Hinweis hierzu in Kap. 7.1).

Die Bereiche mit einer Überschreitung der Orientierungswerte haben folgende Kennfarben:

*tags: orange, hellrot*

*nachts: gelb, braun, orange (Letzteres ausschließlich außerhalb der Baugrenzen)*



## 7 Schallminderungsmaßnahmen

Wegen den festgestellten Überschreitungen der Orientierungswerte (aufgrund der einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche im westlichen Plangebietsbereich lt. Kap. 6) sind entsprechende Schallminderungsmaßnahmen erforderlich.

### 7.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen und Anordnung der Planbebauung

**Aktive Schallschutzmaßnahmen** auf dem Plangebiet mit dem Ziel die vorhandenen Überschreitungen der maßgebend einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche ausgehend der K 23 komplett bzw. entsprechend wirksam abzuschirmen, sind hier abstimmungsgemäß [16] aus städtebaulichen Gründen kaum realisierbar bzw. aufgrund des vergleichsweise schmalen betroffenen Plangebietsstreifens bezogen auf die Länge der Straße unverhältnismäßig. Dabei spielt neben der Verhältnismäßigkeit hinsichtlich des Nutzen-Kosten-Verhältnisses ebenso die Machbarkeit aufgrund der vorhandenen geringen Abstände zwischen Emissionsquelle und dem Plangebiet bzw. der möglichen Bauhöhen und der somit erforderlichen Lärmschutzwand-Abmessungen (*um die vorgesehenen Gebäudehöhen entlang der westlichen Plangebiets-Baugrenzen wie oben beschrieben aktiv zu schützen, wären hohe aktive Maßnahmen erforderlich*)) eine Rolle. Es kann aus schalltechnischer Sicht orientierend davon ausgegangen werden, dass die Schallschutzmaßnahme (z.B. Lärmschutzwand) nahezu äquivalent in der baulichen Höhe auszuführen wäre, wie es die jeweils betrachtete schutzbedürftige Geschosshöhe vorgibt, um eine oben aufgeführte Abschirmung zu realisieren.

Schlussfolgerung: Aufgrund dessen wird im Zuge der hier vorliegenden Untersuchung bzw. im Zuge der nachfolgend aufgeführten Bestimmung des passiven Schallschutzes gemäß DIN 4109 (vgl. Kap. 6.2) im Sinne einer sicheren Betrachtung davon ausgegangen, dass keine aktive Lärmschutzmaßnahme realisiert wird.

Hinsichtlich der **Anordnung der Planbebauung** kann die aus schalltechnischer Sicht begünstigende Eigenabschirmung der Baukörper im Besonderen im Bereich der ersten westlichen Baureihe hervorgehoben werden, wonach im Bereich der straßenabgewandten Gebäudeseiten entsprechende Pegelreduktionen zu erwarten sind. Es ist daher zu empfehlen, insbesondere Schlafräume (u.a. Kinderzimmer) in der ersten westlichen Baureihe bzw. im Bereich der festgestellten Überschreitungen (vgl. Kap. 6.3 und Kap. 6.4) entlang der K 23 den lärmabgewandten Gebäudeseiten durch eine geeignete Grundrissgestaltung zuzuordnen.

Bezogen auf die **Außenwohnbereiche** ist für die erste westlichste Baureihe bzw. bei Planbauten in dem Bereich mit Überschreitungen von über 60 dB(A) zur Tageszeit eine lärmabgewandte Anordnung von möglichen Außenwohnbereichen oder offenen Balko-



nen o.ä. zu empfehlen. Informativ: Für eine bestimmungsgemäße Nutzung eines Außenwohnbereiches sollte u.a. das Ziel sein, eine ungestörte Kommunikation führen zu können. Nach unserem Kenntnisstand wird dies u.a. regional z. B. bei Beurteilungspegeln bis zu 62 dB(A) noch als gegeben angesehen. Grundsätzlich sind jegliche Überschreitungen der Orientierungswerte im Zuge des Bauleitplanverfahrens abwägungsrelevant.

Ergänzend zu den Empfehlungen: Hinsichtlich der Schlafräume sollten grundsätzlich entsprechend **fensterunabhängige (schalldämmte) mechanische Lüftungsanlagen** für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können (u. a. Kinderzimmer) festgesetzt werden, wenn vor diesen Fassaden ein Beurteilungspegel von 45 dB(A) zur Nachtzeit erreicht oder überschritten wird (vgl. gelbe und braune Farbkodierung in den Lärmkarten 6.2, 6.4, und 6.6 Kap. 5.3). Insofern eine dem Straßenverkehrslärm abgewandte Ausrichtung dieser Räume nicht möglich ist, so kann die vorgenannte Ausrüstung mit mechanischen Lüftungsanlagen als Alternative im Abwägungsprozess gewertet werden.

**Ausnahmen:** Ggf. kann nach Einzelfallprüfung (im konkreten Baugenehmigungsverfahren, wenn die konkrete vorgesehene Gebäudestruktur und Nutzung vorliegt) durch den erbrachten Nachweis eines Schallschutz-Sachverständigen, dass z.B. an den abgewandten Gebäudefassaden niedrigere Beurteilungspegel als 45 dB(A) erreicht werden oder anderweitig der erforderliche Schallschutz in den schutzbedürftigen Räumen sichergestellt werden kann, von den vorgenannten Empfehlungen hinsichtlich der Anordnung oder der mechanischen Lüftungsanlage abgewichen werden.

Aufgrund der verbleibenden Überschreitungen bzw. Verkehrslärmeinwirkungen innerhalb der Nachtzeit werden im folgenden Abschnitt für das Plangebiet passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [10] betrachtet. Bei Beachtung und entsprechend baulicher Umsetzung auf Basis der ermittelten und in Kapitel 7.2 dargelegten maßgeblichen Außenlärmpegel wird der erforderliche Schallschutz für schutzbedürftige Nutzungen in den Gebäuden sichergestellt.

## 7.2 Passive Schallschutzmaßnahmen

### 7.2.1 Grundlagen nach DIN 4109

#### **Anforderungen an Außenbauteile:**

Zur detaillierten Auslegung der Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen ist die genaue Kenntnis des Außengeräuschpegels, Nutzungsart, Raumgröße, Fensterflächenanteil, Bauausführung usw. erforderlich (vgl. Kap. 7.2.2).



„Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten“ sowie des maßgeblichen Außenlärmpegels  $L_a$  nach DIN 4109 [10], Gleichung (6). Gemäß DIN 4109 [10] gilt:

$$„R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

mit

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$  für Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsbetrieben, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$  für Büroräume und Ähnliches

$L_a$  der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01,[...]

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_w = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen Außenfläche eines Raumes  $S_s$  zur Grundfläche des Raumes  $S_G$  aus DIN 4109-2 [6], Gleichung (32) mit dem Korrekturwert  $K_{AL}$  nach Gleichung (33) zu korrigieren.“ [10]

## 7.2.2 Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel $L_a$ nach DIN 4109

Im vorliegenden Fall sind für die Bestimmung des „maßgeblichen Außenlärmpegels  $L_a$ “ gemäß DIN 4109 [10] die Lärmarten bzw. die einzelnen „maßgeblichen Außenlärmpegel“ ausgehend der Straßenverkehrsgeräusche sowie der Lärmart „Gewerbe- und Industrieanlagen“ zu überlagern.

Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ für die Lärmart „Gewerbe- und Industrieanlagen“ wird gemäß DIN 4109 für Bebauungsplanverfahren pauschal anhand der zu berücksichtigenden Gebietskategorie (hier „allgemeines Wohngebiet“, vgl. Kap. 2) bzw. des hiernach einzuhaltenden Tag- Immissionsrichtwertes der TA Lärm [3] zugrunde gelegt. Zur Bestimmung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ des o.g. Gewerbelärms wird somit ein Pegel von **55 dB(A)** zugrunde gelegt. Dies gilt gemäß DIN 4109 im vorliegenden Fall gleichermaßen für den Tages- sowie auch zur Nachtzeitraum. Somit wird gemäß DIN 4109 bereits einer möglichen – gegebenenfalls auch zukünftigen – Gewer-



belärmeinwirkung (dies deckt u.a. z.B. hier die einwirkende Landwirtschaftsnutzung ab) auf das Plangebiet gemäß TA Lärm hinsichtlich des erforderlichen Bau-Schalldämm-Maßes Rechnung getragen.

Die Bestimmung der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ zum Straßenverkehr basiert gemäß DIN 4109 dabei auf den errechneten Beurteilungspegeln nach DIN 18005 ohne Planbebauung.

Die Bestimmung der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ basiert gemäß DIN 4109 dabei auf den zu berücksichtigenden Tag-Beurteilungspegeln (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und Nacht-Beurteilungspegeln (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr). Gemäß DIN 4109 ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit maßgeblich, welche die höhere Anforderung ergibt.

Die DIN 4109 sieht für "Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können" einen arithmetischen 10 dB-Zuschlag zum Schutz des Nachschlafes auf den sich ergebenden Beurteilungspegel vor, insofern sich bei der einwirkenden Verkehrsgereuschaussituation ergibt, dass der Nachtzeitraum gegenüber der Tageszeit gemäß DIN 4109 maßgeblich ist. Dieser, somit ermittelte maßgebliche Außenlärmpegel inklusive Nachtschlaf-Zuschlag, gilt gemäß DIN 4109 für Räume, „die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können“.

Aus der gemäß DIN 4109 vorgesehenen Differenzierung nach Raumarten ergibt sich neben der vorgenannten Raumart „Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können“ (kurz „**Räume, überwiegend zum Schlafen**“) somit eine weitere Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels für "andere schutzbedürftige Raumarten" (kurz „**sonstige Aufenthaltsräume**“). Somit resultiert für die „sonstige Aufenthaltsräume" eine Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels ohne den 10 dB-„Nachtschlaf-Zuschlag“.

Im vorliegenden Fall wurde ermittelt, dass für "sonstige Aufenthaltsräume" im Ergebnis der Tagzeitraum der maßgebliche Zeitraum ist, aus dem sich die höheren Anforderungen ergeben, und für „Räume, überwiegend zum Schlafen“ aus dem Nachtzeitraum.

Zur Bestimmung der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ ist gemäß DIN 4109 [10] zur Nachtzeit und zur Tageszeit auf den jeweils gebildeten Summenpegel der Beurteilungspegel – ausgehend der einzelnen „maßgeblichen Außenlärmpegel“ ggf. inklusive der oben bereits erläuterten Nacht-Zuschläge – ein weiterer Zuschlag von 3 dB hinzuzufügen.



Da die tatsächlich ausgeführte Bebauungskonstellation im Rahmen der Baugrenzen variieren kann, werden die maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  dabei auf der Basis einer Berechnung mit freier Schallausbreitung (ohne Berücksichtigung der Planbebauung) festgelegt. Bei dieser Vorgehensweise wird der erforderliche Schallschutz immer gewährleistet, unabhängig von Bauzeitenfolgen o.ä..

Hinweis: Dabei sollte es zulässig sein, im konkreten Baugenehmigungsverfahren durch eine schalltechnische Untersuchung nachzuweisen, dass mit der gewählten Gebäudeausführung ein niedrigerer maßgeblicher Außenlärmpegel erreicht wird. Beispielsweise treten an den lärmquellenabgewandten Seiten infolge der Eigenabschirmung der Gebäude geringere Pegel auf. (vgl. Kap. 8)

### 7.2.3 Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel $L_a$ nach DIN 4109

Nachfolgend werden die maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  für das gesamte Plangebiet gemäß DIN 4109 für die Lärmarten Straßenverkehr sowie Gewerbelärm für 3 relevante Geschosshöhen in Form von entsprechend Pegelkarten visualisiert, wobei die Ergebnisse abstimmungsgemäß auf 1 dB gerundet als Isophonen-Linien dargelegt werden.

Des Weiteren werden informativ bei der Ergebnisdarstellung der Pegelkarten flächige Farbmarkierungen unterlegt, welche eine optische Zuordnung der als Einzahlwert angegebenen, maßgeblichen Außenlärmpegeln in 5 dB-Schritte (Zuordnung vgl. zugehörige Legende jeder Pegelkarte) erleichtert.

#### *Hinweise zur Lesart:*

*Die Ergebnisdarstellung erfolgt grundsätzlich innerhalb des gesamten Geltungsbereichs. Zudem werden die maßgeblichen Außenlärmpegel in den Plangebietsbereichen, die nicht als bebaubare Bereiche vorgesehen sind, lediglich informativ dargestellt, sodass auch nur die maßgeblichen Außenlärmpegel innerhalb der möglichen Baugrenzen nachfolgend zusammengefasst werden.*

*Die auf 1 dB gerundeten maßgeblichen Außenlärmpegel werden als Isophonen-Linien dargelegt. Anhand der Ergebnisse in den Pegelkarten ist ablesbar, dass die maßgeblichen Außenlärmpegel in Richtung Westen fortlaufend ansteigen. Da sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus den auf 1 dB gerundeten Pegeln definiert, gilt für die einzelnen Baubereiche – zwischen den einzelnen Isophonen-Linien – der jeweilige maßgebliche Außenlärmpegel, welcher anhand der nächstgelegenen westlichen bzw. höheren Isophonen-Linie bestimmt ist.*





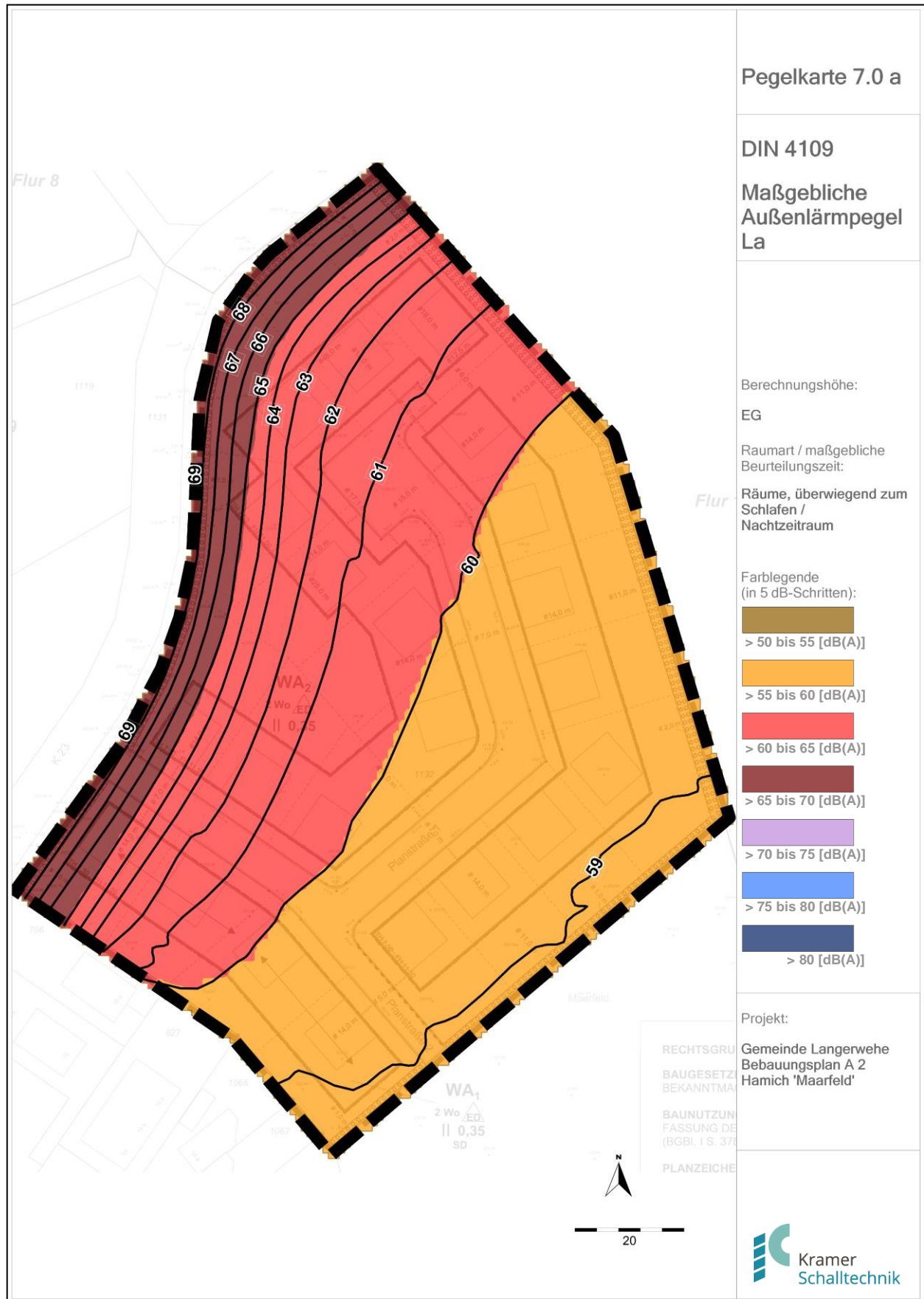
Für **Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können** („Räume, überwiegend zum Schlafen“) zeigen die Pegelkarten 7.0 a (EG), 7.1 a (1. OG) und 7.2 a (2. OG/DG) im Bereich der vorgesehenen Baufenster, folgende **maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$** :

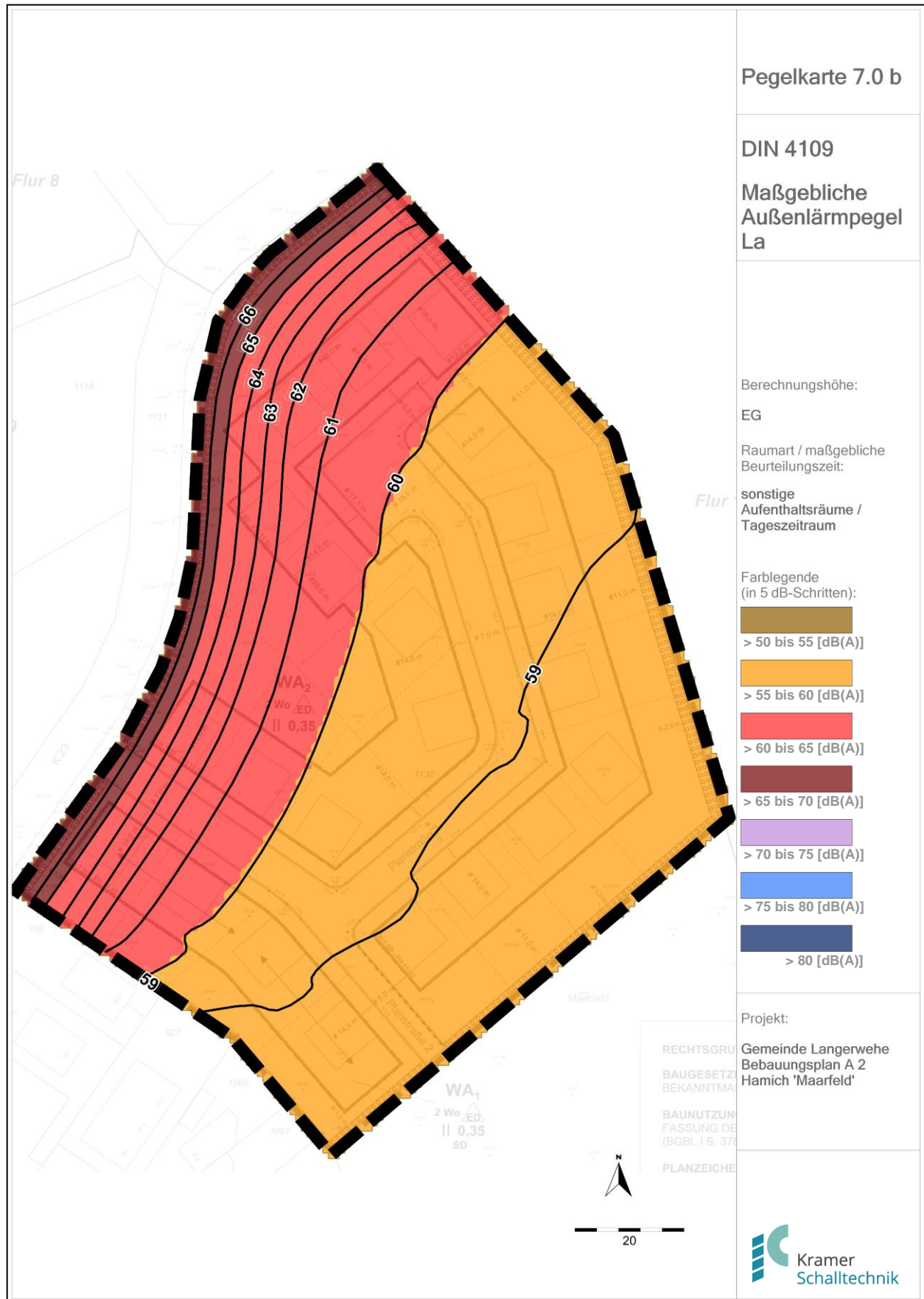
<b>EG:</b>	<b><math>L_a</math> von 59 dB(A) bis 68 dB(A)</b>
<b>1. OG</b>	<b><math>L_a</math> von 60 dB(A) bis 68 dB(A)</b>
<b>2. OG/DG:</b>	<b><math>L_a</math> von 60 dB(A) bis 67 dB(A)</b>

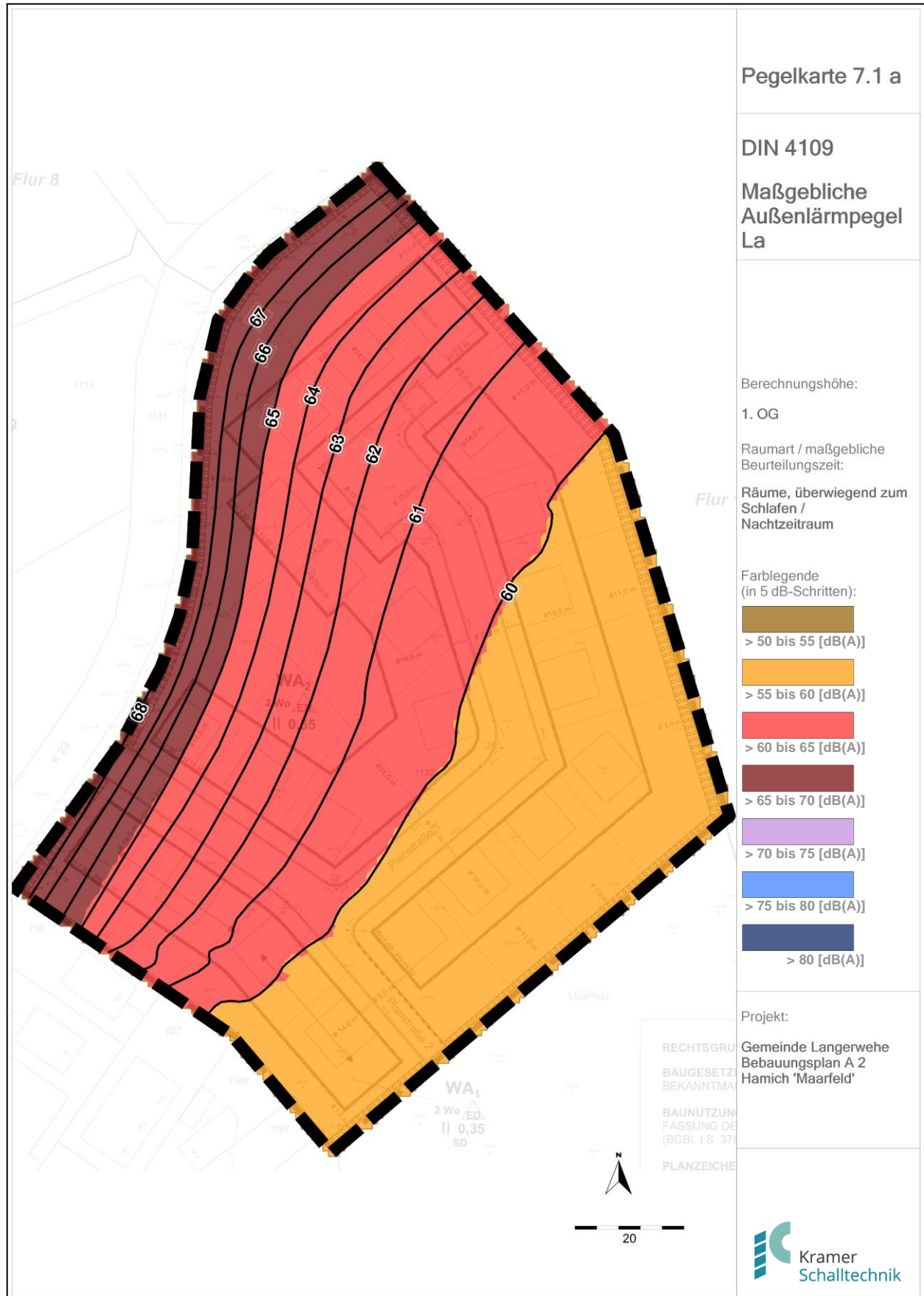
Für **sonstige Aufenthaltsräume** („sonstige Aufenthaltsräume“) zeigen die Pegelkarten 7.0 a (EG), 7.1 a (1. OG) und 7.2 a (2. OG/DG) im Bereich der vorgesehenen Baufenster, folgende **maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$** :

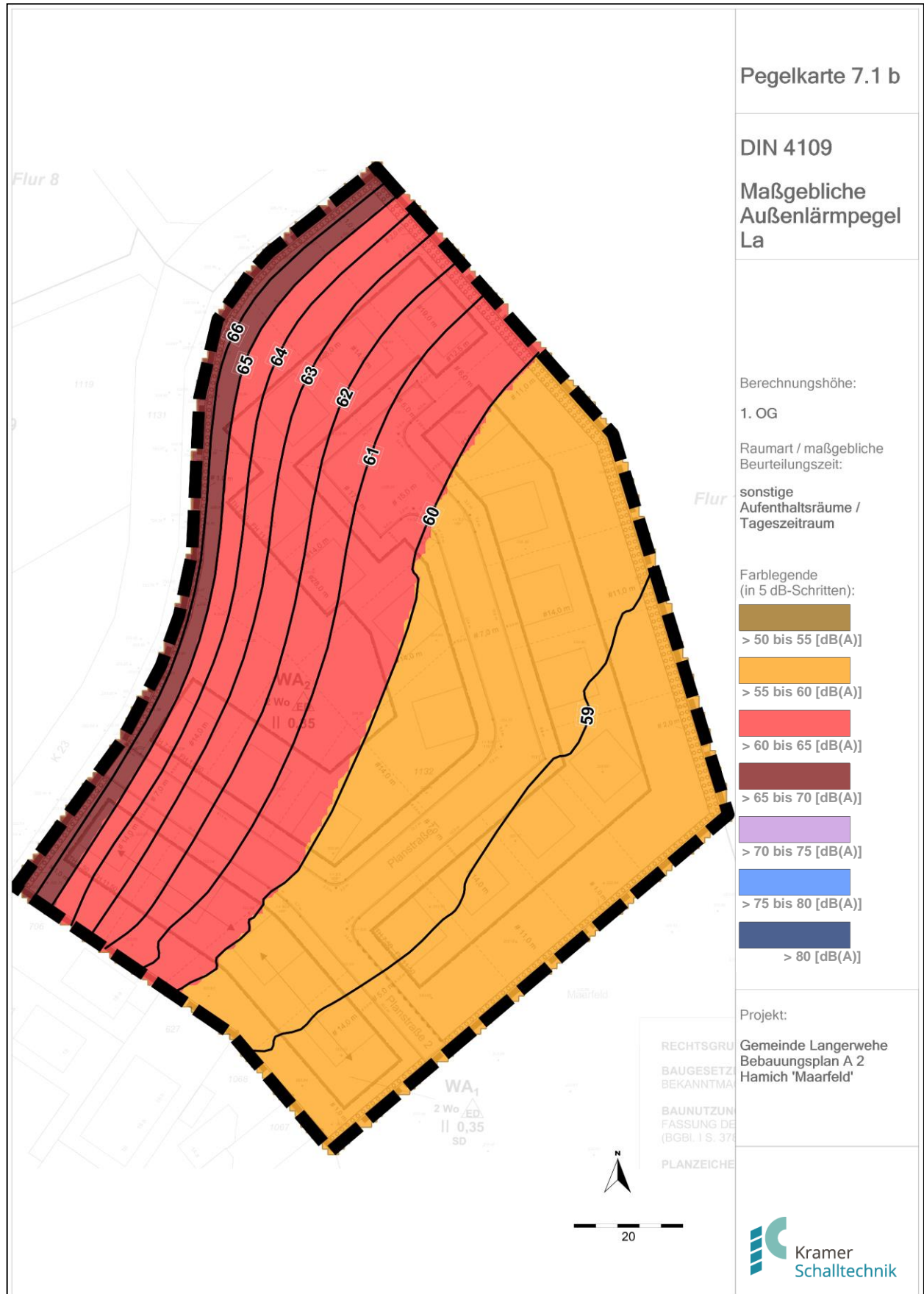
<b>EG bis 2. OG/DG:</b>	<b><math>L_a</math> von 59 dB(A) bis 66 dB(A)</b>
-------------------------	---

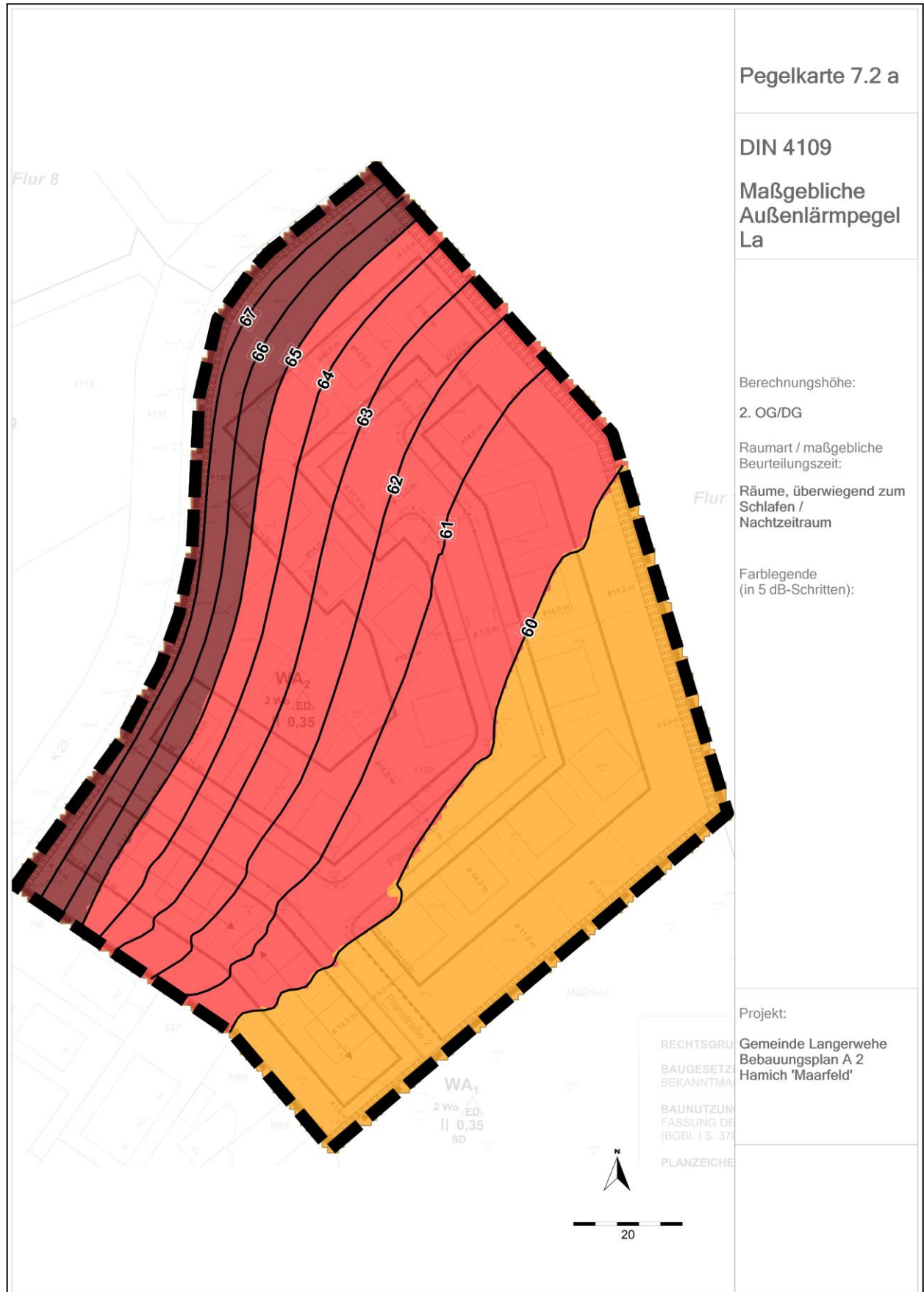


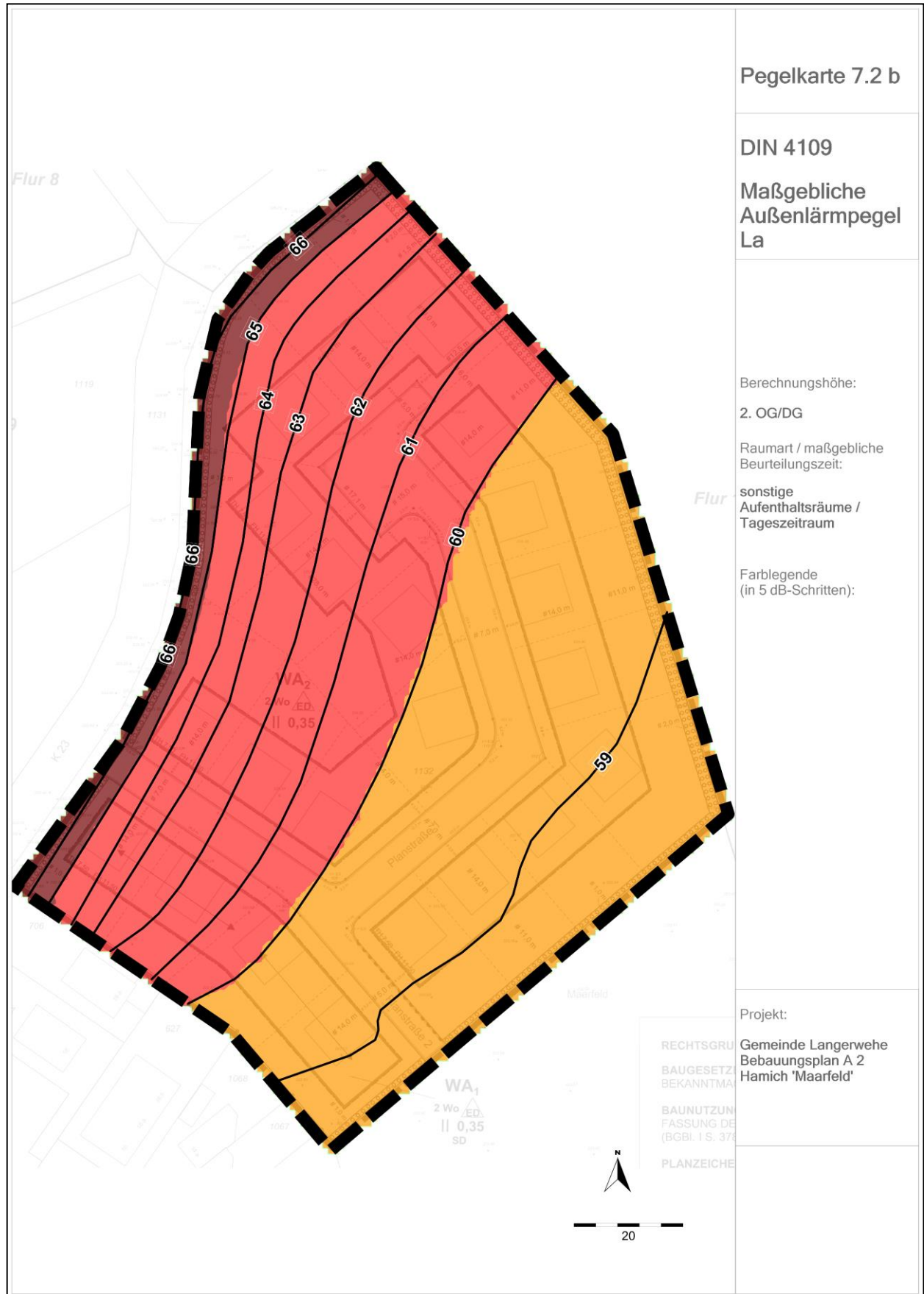












#### 7.2.4 Ergänzende Hinweise zur Bauausführung

Zur Sicherstellung des erforderlichen passiven Schallschutzes ist die **konkrete Bauausführung (u. a. Außenwand, Dach, Fenster, etc.) durch einen entsprechenden Schallschutz-Nachweis** zu überprüfen.

Die volle Wirksamkeit der Schalldämmung einer Außenfassade bzw. im Einzelnen von Fenstern ist nur dann gegeben, wenn die Fenster geschlossen sind. Hierdurch können Lüftungsprobleme entstehen, die durch eine "Stoßbelüftung" oder eine "indirekte Lüftung" über Flure oder Nachbarräume oft nur unzureichend lösbar sind. Allgemein wird deshalb empfohlen, zumindest an Schlafräumen, vor denen nachts Beurteilungspegel von 45 dB(A) überschritten werden (vgl. Lärmkarten 6.2 und 6.4, Kap. 6.3), den Einbau entsprechend ausgelegter fensterunabhängiger mechanischer, schallgedämmter Lüftungsanlagen vorzusehen.

Eine entsprechende Festsetzung im Bebauungsplan wird empfohlen. Da eine Einzelfallbetrachtung unter Berücksichtigung der Eigenabschirmung im konkreten Baugenehmigungsverfahren zulässig sein sollte (vgl. Kap. 8), würden sich die betroffenen Bereiche gegebenenfalls je nach konkreter Situation verringern bzw. verändern.

Grundsätzlich kann empfohlen werden, durch eine geeignete Grundrissgestaltung die Wohn- bzw. insbesondere die Schlafräume die den lärmabgewandten Gebäudeseiten zuzuordnen.

Hinsichtlich von Rollladenkästen ist darauf zu achten, dass die Schalldämmung des Fensters nicht verschlechtert wird. Entsprechende konstruktive Hinweise können VDI 2719 [11] und DIN 4109 [10] entnommen werden.

## 8 Hinweise zur planungsrechtlichen Umsetzung

### Aktive Maßnahmen (vgl. Kap. 7.1):

Abstimmungsgemäß ist keine aktive Lärmschutz-Maßnahme in Form einer Lärmschutzwand o.ä. zugrunde gelegt worden, sodass entsprechend keine aktive Lärmschutzmaßnahme festzusetzen ist.

### Anordnung bzw. Ausrichtung der Planbebauung (vgl. Kap. 7.1):

Im Bereich der ersten westlichen Baureihe bzw. im Bereich der festgestellten Überschreitungen (vgl. Kap. 6.3 und Kap. 6.4) entlang der K 23 wird aufgrund der begünsti-





genden Eigenabschirmung der Baukörper empfohlen, durch eine geeignete Grundrissgestaltung Wohnräume bzw. insbesondere Schlafräume (u.a. Kinderzimmer) den lärmabgewandten Gebäudeseiten zuzuordnen (vgl. Lärmkarten 6.2, 6.4 und 6.6, Kap. 6.3). Insofern eine dem Straßenverkehrslärm abgewandte Ausrichtung dieser Räume nicht möglich ist, so kann nachfolgend dargelegte Ausrüstung mit mechanischen Lüftungsanlagen als Alternative im Abwägungsprozess gewertet werden.

Zudem kann im Westen des Plangebiets im Bereich der ersten westlichsten Baureihe bzw. in dem Bereich mit Pegeln von über 60 dB(A) ebenso eine lärmabgewandte Anordnung von möglichen Außenwohnbereichen oder offenen Balkonen o.ä. empfohlen werden. Informativ: Für eine bestimmungsgemäße Nutzung eines Außenwohnbereiches sollte u.a. das Ziel sein, eine ungestörte Kommunikation führen zu können. Nach unserem Kenntnisstand wird dies u.a. regional z.B. bei Beurteilungspegeln bis zu 62 dB(A) noch als gegeben angesehen. Grundsätzlich sind jegliche Überschreitungen der Orientierungswerte im Zuge des Bauleitplanverfahrens abwägungsrelevant.

#### Lüftungsanlagen (vgl. Kap. 7.1):

Innerhalb des Plangebiets sollte an Schlafräumen (u.a. Kinderzimmer), vor denen nachts Beurteilungspegel von 45 dB(A) überschritten werden (vgl., Kap. 6.3), der Einbau entsprechend ausgelegter fensterunabhängiger mechanischer, schallgedämmter Lüftungsanlagen im Bebauungsplan vorgeschrieben werden.

Ggf. kann nach Einzelfallprüfung (im konkreten Baugenehmigungsverfahren, wenn die konkrete vorgesehene Gebäudestruktur und Nutzung vorliegt) durch den erbrachten Nachweis (z.B. schalltechnische Untersuchung), dass z.B. an den lärmabgewandten Gebäudefassaden niedrigere Beurteilungspegel als 45 dB(A) erreicht werden oder anderweitig der erforderliche Schallschutz in den schutzbedürftigen Räumen sichergestellt werden kann, von den vorgenannten Empfehlungen hinsichtlich der Anordnung oder der mechanischen Lüftungsanlage abgewichen werden.

#### Passive Maßnahmen:

Zum Schutz vor Außenlärm wird im Bebauungsplan die Festsetzung sogenannter „maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$ “ gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [10] empfohlen (Grundlage: Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB).

Gemäß Gleichung (6) nach DIN 4109-2:2018-01 [10] sind anhand der maßgeblichen Außenlärmpegel sowie unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Au-



ßenbauteile von schutzbedürftigen Räumen zu ermitteln. Zur planungsrechtlichen Umsetzung der passiven Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan sind mindestens die **maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$**  gemäß den Pegelkarten in Kapitel 7.2.3 festzusetzen.

Dabei sind zum Schutz des Nachtschlafes für „**Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können**“ (vgl. DIN 4109) innerhalb des Plangebiets mindestens die vorkommenden maßgeblichen Außenlärmpegel  **$L_a$  von 59 dB(A) bis 68 dB(A)** auf Erdgeschosshöhe (gemäß Pegelkarte 7.0 a),  **$L_a$  von 60 dB(A) bis 68 dB(A)** auf Höhe des 1. Obergeschosses (gemäß Pegelkarte 7.1 a) sowie  **$L_a$  von 60 dB(A) bis 67 dB(A)** auf Höhe des 2. Obergeschosses/Dachgeschosses (gemäß Pegelkarte 7.2 a) festzusetzen.

Für „**sonstige Aufenthaltsräume**“ sollten innerhalb des Plangebiets mindestens die vorkommenden maßgeblichen Außenlärmpegel  **$L_a$  von 59 dB(A) bis 66 dB(A)** auf Höhe aller drei vorkommenden Geschosshöhen (gemäß Pegelkarte 7.0 b, 7.1 b und 7.2 b) festgesetzt werden.

Im Zuge der textlichen Festsetzung sollten u. a. die festzusetzenden maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$ , die Herleitung der Anforderungen inklusive der Gleichung (6) gemäß DIN 4109 (vgl. Kap. 7.1 der DIN 4109) sowie den Bezug auf die DIN 4109-1 (2018-01) [10] angegeben werden. Abschnittsweise wurde dies bereits in Kapitel 7.2.1 dieses Berichts integriert.

#### Allgemeines:

Die Umsetzung der festgesetzten Schallschutzanforderungen ist in einem entsprechenden Schallschutz-Nachweis im Zuge der konkreten Bauausführung zu belegen.

Ergänzend sollte in den textlichen Festsetzungen festgelegt werden, dass im Baugenehmigungsverfahren bei dem Nachweis einer geringeren Geräuschbelastung für das konkrete Bauvorhaben von den hier dargelegten Festsetzungen abgewichen werden kann.



## 9 Verkehrsgeräuschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebiets auf öffentlichen Verkehrswegen

Im Zusammenhang mit dem Vorhaben ist die Veränderung der Verkehrsgeräuschsituation zum einen auf bestehenden öffentlichen Straßen durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebiets und zum anderen durch den geplanten Straßenneubau im Plangebiet zu bewerten.

### 9.1 Neubau der Erschließungsstraßen

Einen Straßenneubau oder einen erheblichen baulichen Eingriff im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [6] stellt u.a. die geplante Erschließungsstraße innerhalb des Plangebiets zum Plangebiet insbesondere ausgehend der K 23 (von Nordwesten) sowie in Richtung Süden dar.

Diese können zum derzeitigen Zeitpunkt nicht konkret betrachtet werden, da keine definierten Angaben für die Verkehre innerhalb des Plangebiets vorliegen. Ob die Ziel- und Quellverkehrsgeräusche im Rahmen des zu berücksichtigenden Neubaus beurteilungsrelevant sind, kann erst mit konkreten Zahlen geklärt werden. Allerdings wird zur Einschätzung der Situation ein mögliches Verkehrsaufkommen mit einem DTV (durchschnittliche jährliche Verkehrsstärke) von 400 Kfz/24 h angenommen, das das Plangebiet im Bereich eines möglichen Straßenneubaus auf der südwestlichsten Plangebietsstraße befährt. D.h. der Ansatz erfolgt zu 100 % auf der zu den bestehenden Wohnhäusern nächstgelegenen laut Bebauungsplan-Entwurf (vgl. Kap. 2) vorgesehenen Plangebietsstraße von der nordwestlichen Geltungsbereichsgrenze (Zufahrt K 23) bis zur südlichen Geltungsbereichsgrenze (hier ist keine Weiterführung der Straße bekannt). Die Berechnung wurde gemäß RLS-90 mit den entsprechenden Kennwerten angesetzt, wobei von einer zul. Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h ausgegangen wurde. Durch diesen Ansatz auf der geplanten Neubaustraße konnte eine Unterschreitung der Grenzwerte gemäß 16. BImSchV (*Allgemeines Wohngebiet tags 59 dB(A) / nachts 49 dB(A)*) an den bestehenden angrenzenden Wohnhäusern (z.B. parallel gelegenes Wohnhaus Kreuzfelder Str. 18A) festgestellt werden. Dabei kann bei Auslegung des vorgenannten WA-Gebiets für das betrachtete Wohnhaus eine Unterschreitung von 13 dB tags und nachts festgestellt werden.

### 9.2 Veränderung der allgemeinen Straßenverkehrsgeräuschsituation

Die Veränderung der allgemeinen Straßenverkehrsgeräuschsituation auf bestehenden öffentlichen Straßen durch den Ziel- und Quellverkehr des Plangebiets kann anhand



der Differenz zwischen dem bestehenden Verkehrsaufkommen (Prognose-Nullfall) und dem Verkehrsaufkommen nach der vollständigen baulichen Nutzung des Plangebietes (Prognose-Planfall) in Anlehnung an die Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [6] beurteilt werden.

Da kein erheblicher baulicher Eingriff im bestehenden öffentlichen Straßennetz erfolgt, ist die Verkehrslärmschutzverordnung-16. BImSchV [3] unmittelbar nicht einschlägig. Der planbedingte Verkehrsanteil auf bestehenden öffentlichen Straßen kann für einen Bebauungsplan besonders abwägungsrelevant sein, wenn die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle (sogenannte zumutbare Belastung) von 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht überschritten wird. Liegt eine derzeitige Belastung bereits ohne den planbedingten Verkehrsanteil darüber, ist jeder weitere relevante Zusatzverkehr und die daraus resultierende rechnerische Pegelerhöhung abwägungsrelevant.

Das Plangebiet soll gemäß den vorliegenden Informationen zukünftig über die K 23 erschlossen werden. Mögliche andere Erschließungsbeziehungen liegen der hier vorliegenden Untersuchung nicht vor, sodass diese im Bedarfsfall zu untersuchen sind.

Das Verkehrsaufkommen auf der K 23 beziffert sich auf den in Kapitel 6.1 berücksichtigten DTV von ca. 1.700 Kfz.

Wie bereits unter Kap. 8.1 erläutert, wird zur Einschätzung des Ziel- und Quellverkehrs ausgehend des Plangebiets ein mögliches Verkehrsaufkommen mit einem DTV (durchschnittliche jährliche Verkehrsstärke) von 400 Kfz/24 h angenommen.

#### Fazit:

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Verkehrsdaten ist aufgrund der vorhandenen Verkehre auf der angrenzenden K 23 (ca. 1.700 Kfz/24) im Bereich der zukünftigen Erschließungsstraßen eine 3 dB-Erhöhung durch den zusätzlich zu erwartenden Ziel- und Quellverkehr (ca. 400 Kfz/24) auszuschließen. Hierzu wäre eine Erhöhung des vorhandenen Verkehrs um mindestens ca. 65 % erforderlich (je nach Kfz-Zusammensetzung). Zudem ist keine Überschreitung der vorgenannten Zumutbarkeitsschwelle (sogenannte zumutbare Belastung) von 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) an den umliegenden Bestandshäusern ermittelt worden.

Insgesamt ist somit festzuhalten, dass unter Berücksichtigung der angenommenen Frequentierungen keine relevante Erhöhung gemäß 16. BImSchV vorliegt.



## 10 Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurde die Straßenverkehrs- sowie Sport- und Gewerbegeräuschsituation (Landwirtschaftsbetrieb) im Bereich des Bebauungsplans Nr. A 2 Hamich `Maarfeld`, der Gemeinde Langerwehe schalltechnisch betrachtet.

### Einwirkende Sportgeräuschsituation (vgl. Kap. 4):

Im Umfeld des Plangebiets befinden sich Sport-Nutzungen, deren Immissionseinwirkungen auf das Plangebiet schalltechnisch beurteilt wurden.

Dabei wurde einerseits die nördlich des Plangebiets gelegene Fußball-Sportanlage des Vereins `Jugendsport Wenau e.V. 1957` und andererseits der im Westen gelegene Bolzplatz einbezogen.

Das gesamte berücksichtigte Nutzungskonzept zur Beurteilung der Sportgeräuschsituation gemäß 18. BImSchV kann den Kapiteln 4.3 (Nutzungen), 4.4 (Emissionsansätze) sowie den zusammengefassten zugrunde gelegten Nutzungen je Beurteilungszeitraum dem Kapitel 4.5.1 entnommen werden.

Aus dem mit der Gemeinde Langerwehe abgestimmten Nutzungskonzept der Sportanlage und eines angenommenen tagsüber gänzlich genutzten Bolzplatzes erfolgte für den sich hieraus ergebenden kritischsten Beurteilungszeitraum tagsüber an „Sonn- und Feiertagen - innerhalb der Ruhezeit- im Übrigen“ (Beurteilung 1, vgl. Kap. 4.5.1.) sowie zudem für die lauteste Nachtstunde (Beurteilung 2, vgl. Kap. 4.5.1.) gemäß 18. BImSchV eine detaillierte Berechnung.

Basierend auf diesen Berechnungsergebnissen fand eine Beurteilung gemäß 18. BImSchV statt.

Unter Berücksichtigung der zugrunde gelegten Sportnutzungen wird ersichtlich, dass die geltenden Immissionsrichtwerte eines WA-Gebietes in der kritischsten Beurteilungszeit tagsüber an Sonn- und Feiertagen „innerhalb der Ruhezeiten - im Übrigen“ (zw. 13.00 Uhr und 15.00 Uhr) sowie innerhalb der Nachtzeit bzw. „lautesten Nachtstunde“ (zw. 22.00 Uhr und 23.00 Uhr) generell an allen Immissionsorten des zu untersuchenden Plangebiets sicher eingehalten werden. Dabei ist von einer Unterschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte von mindestens 6 dB innerhalb der untersuchten Ruhezeit (Beurteilung 1) und von mindestens 13 dB innerhalb der lautesten Nachtstunde (Beurteilung 2) auszugehen.



Somit wird der Immissionsrichtwert ebenso in den anderen vorliegenden Nutzungszeiträumen bzw. Beurteilungen (Beurteilungen 3 - 6, vgl. Kap. 4.5.1) tagsüber innerhalb sowie außerhalb der Ruhezeiten eingehalten. Dies gilt ebenso für den Beurteilungszeitraum innerhalb der Ruhezeit – am Morgen, in dem ausschließlich der Bolzplatz einwirkt.

Fazit:

Im Ergebnis ist an den maßgebenden Immissionsorten innerhalb des Bebauungsplans Nr. A 2 Hamich `Maarfeld` (nächstgelegene Baugrenzen bzw. Außenwohnbereiche, vgl. Kap. 4.2) unter Berücksichtigung der zugrunde gelegten Sportnutzungen keine Überschreitung der geltenden Immissionsschutzrichtwerte gemäß 18. BImSchV zu erwarten.

Das Spitzenpegelkriterium nach 18. BImSchV wird ebenso zur Tages- und zur Nachtzeit eingehalten.

#### Einwirkende Gewerbegeräuschsituation (vgl. Kap. 5):

Südlich des Plangebiets befindet sich innerörtlich der landwirtschaftliche Betrieb „Kreuzfelder Hof“, auf welchem Pferde gezüchtet und ausgebildet werden.

In der hier vorliegenden Untersuchung wurde zur Einschätzung einer möglichen Geräuscheinwirkung auf das geplante Wohngebiet Nr. A 2 Hamich `Maarfeld` eine detaillierte Berechnung gemäß TA Lärm durchgeführt. Dabei wurde in Abstimmung mit der Gemeinde Langerwehe eine mögliche Nutzungssituation ausgehend des für das Plangebiet relevanten Hofgeländes inklusive Stallungen und Außenbereich berechnet. Hierzu wurde ein typischer gut ausgelasteter Nutzungsfall basierend auf der Rücksprache mit der Betreiberin des „Kreuzfeldes Hofes“ angenommen.

Das der Untersuchung zugrunde gelegte, detaillierte Nutzungskonzept kann dem Kapitel 5.3 entnommen werden.

Unter Berücksichtigung der Nutzungen bzw. Einwirkzeiten erfolgte die Ermittlung der Geräuschemissionen für den Beurteilungszeitraum innerhalb der Tageszeit sowie innerhalb der Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“).

Im Ergebnis werden die Immissionsrichtwerte an allen maßgebend untersuchten Immissionsorten innerhalb des Bebauungsplanes Nr. A 2 Hamich `Maarfeld` zur Tageszeit und zur Nachtzeit sicher eingehalten werden. Dabei werden die Immissionsrichtwerte zur Tageszeit durch das berücksichtigte Nutzungskonzept des „Kreuzfeldes Hofes“ um mindestens 4 dB an Sonn- und Feiertagen und um 6 dB an Werktagen und zur Nachtzeit um mindestens 11 dB an Werk- und Sonn- und Feiertagen unterschritten.



**Fazit:**

Unter Berücksichtigung der zugrunde gelegten Landwirtschaftsnutzungen (vgl. u.a. Kap. 5.3.2) ist für das zu untersuchende Plangebiet keine Überschreitung der geltenden Immissionsschutzrichtwerte gemäß TA Lärm zu erwarten. Das Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm wird ebenso zur Tages- und zur Nachtzeit ausgehend des Betriebshofes des „Kreuzfelder Hofes“ eingehalten.

*Einwirkende Verkehrsgeräuschsituation innerhalb des Plangebietes (vgl. Kap. 6)*

Umliiegend des Plangebiets befinden sich öffentliche Straßen (u. a. K 23 und K 49).

Die zukünftige Verkehrsgeräuschsituation durch öffentliche Straßenverkehrswege wurde innerhalb des Plangebiets in den Berechnungshöhen des Außenwohnbereichs (2 m über Gelände, näherungsweise auch EG), des 1. OG sowie des 2. OGs bzw. Dachgeschoss in Form von farbigen Lärmkarten für die Tages- und Nachtzeit unter Berücksichtigung der Planbauten dargestellt.

Beim Vergleich der Orientierungswerte eines allgemeinen Wohngebiets (WA) mit den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten wird ersichtlich, dass die Orientierungswerte innerhalb der Tageszeit (Lärmkarten 6.1, 6.3 und 6.5) auf allen drei Geschosshöhen im überwiegenden Plangebietsbereich eingehalten werden. Eine Ausnahme bildet ein Plangebietsstreifen, welcher parallel zur K 23 verläuft.

Dabei werden auf Erdgeschosshöhe die Orientierungswerte in einem bis zu 20 m breiten Streifen überschritten, wobei sich eine Überschreitung im Bereich der am stärksten betroffenen westlichsten Baugrenzen auf bis zu 7 dB beziffern lässt. Der überwiegende Bereich der Baugrenzen, welche sich in dem vorgenannten Plangebietsstreifen mit einer Überschreitung befindet, wird maximal um bis zu 5 dB überschritten. Außerhalb der Baugrenzen sind direkt entlang der westlichsten Grundstücks- bzw. Geltungsbereichsgrenzen Überschreitungen um bis zu 8 dB festzustellen.

Mit steigender Geschosshöhe steigen die Immissionen leicht an, wobei sich dies hauptsächlich auf die betroffene Breite des vorgenannten Plangebietsstreifens auswirkt, da die festgestellten maximalen Absolutpegel im Randbereich zur K 23 vergleichbar mit den Ergebnissen auf EG-Höhe sind. Somit sind auf Höhe der Obergeschosse entlang vereinzelter westlicher Baugrenzen ebenso Absolutpegel von bis zu (aufgerundet) 62 dB(A) zu erwarten. Auf Höhe des 1. und 2. OGs erstreckt sich der Plangebietsstreifen, bei dem die Orientierungswerte überschritten werden, gegenüber dem EG um einige Meter weiter in Richtung Südosten.



Innerhalb der Nachtzeit kann ebenso auf allen drei Geschosshöhen im überwiegenden Plangebietsbereich von einer Einhaltung der Orientierungswerte ausgegangen werden. Eine Ausnahme bildet hier ebenso der westlichste Plangebietsstreifen parallel zur K 23, in dem die Orientierungswerte überschritten werden. Dies betrifft bei den Planbauten insbesondere die der Straße zugewandten Fassaden der ersten Baureihe bzw. vereinzelte Fassadenstücke der „zweiten“ Baureihe. Die zu erwartenden Pegel entlang der am stärksten betroffenen westlichsten Baugrenzen, welche näher an der K 23 liegen als die Planbauten, werden auf Höhe aller drei Geschosse mit einem Absolutpegel von bis zu (aufgerundet) 54 dB(A) erfasst.

In den Außenwohnbereichen (siehe u. a. auch obige Erläuterung zur Tageszeit) werden die Orientierungswerte nahezu im gesamten Vorhabengebiet z.B. auf Höhe des Erdgeschosses innerhalb möglicher Außenwohnbereiche eingehalten. Lediglich westlich entlang der K 23 werden die Orientierungswerte um bis zu maximal 8 dB überschritten, was einem Absolutpegel von bis zu 63 dB(A) direkt entlang der westlichen Geltungsbereichsgrenze entspricht.

#### Aktive Schallminderungsmaßnahmen (vgl. Kap. 7.1)

Aktive Schallschutzmaßnahmen auf dem Plangebiet mit dem Ziel die vorhandenen Überschreitungen der von Westen her einwirkenden Straßenverkehrsräusche komplett („Vollschutz“) bzw. entsprechend wirksam abzuschirmen, sind hier abstimmungsgemäß aus städtebaulichen Gründen kaum realisierbar bzw. aufgrund des vergleichsweise schmalen betroffenen Plangebietsstreifens unverhältnismäßig (*um die vorgesehenen Gebäudehöhen entlang der westlichen Plangebiets-Baugrenzen wie oben beschrieben aktiv zu schützen, wären hohe aktive Maßnahmen erforderlich*).

#### Anordnung der Planbebauung (vgl. Kap. 7.1)

Im Bereich der ersten westlichen Baureihe bzw. im Bereich der festgestellten Überschreitungen (vgl. Kap. 6.3 und Kap. 6.4) entlang der K 23 wird aufgrund der begünstigenden Eigenabschirmung der Baukörper empfohlen, durch eine geeignete Grundrissgestaltung Wohnräume bzw. insbesondere Schlafräume (u.a. Kinderzimmer) den lärmabgewandten Gebäudeseiten zuzuordnen (vgl. Lärmkarten 6.2, 6.4 und 6.6, Kap. 6.3). Insofern eine dem Straßenverkehrslärm abgewandte Ausrichtung dieser Räume nicht möglich ist, so kann nachfolgend dargelegte Ausrüstung mit mechanischen Lüftungsanlagen als Alternative im Abwägungsprozess gewertet werden.

Weitere Informationen zur Anordnung des Außenwohnbereiches kann dem Kapitel 7.1 und Kap. 8 entnommen werden.





### Maßgebliche Außenlärmpegel $L_a$ nach DIN 4109 (vgl. Kap. 6.2)

Zur Bestimmung eines ausreichenden Schallschutzes im Gebäude wurden für das Plangebiet passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 (01/2018) betrachtet. Die hierbei erfolgte Ermittlung der erforderlichen maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  nach DIN 4109 wurde für alle relevanten Geschosshöhen graphisch dargelegt.

Hierzu wurden die hier gemäß DIN 4109 zu berücksichtigenden Lärmarten bzw. die einzelnen „maßgeblichen Außenlärmpegel“ ausgehend der Straßenverkehrsgeräusche sowie der Lärmart „Gewerbe- und Industrieanlagen“ überlagert.

Bezüglich der "maßgeblichen Außenlärmpegel" wurde gemäß DIN 4109 die vorgesehene Differenzierung zwischen Räumen, „*die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können*“ und „*sonstigen Aufenthaltsräumen*“ durchgeführt.

Die Ergebnis-Darstellungen sind in den Pegelkarten in Kap.7.2 veranschaulicht. Zudem sind diese in den nachfolgend aufgeführten Hinweisen zur planungsrechtlichen Umsetzung aufgeführt.

### Hinweise zur planungsrechtlichen Umsetzung (vgl. Kap. 8)

In Kapitel 8 sind die Hinweise zur planungsrechtlichen Umsetzung, wie z.B. zu den Themen *Anordnung bzw. Ausrichtung der Planbebauung und der Außenwohnbereiche, Notwendigkeit von Lüftungsanlagen bzw. mögliche Ausnahmen hierzu sowie allgemeine Hinweise* zu beachten.

Nachfolgend wird hieraus lediglich der Hinweis zu den mindestens festzusetzenden maßgeblichen Außenlärmpegeln erneut in der Zusammenfassung aufgeführt.

#### *Passive Maßnahmen*

Zum Schutz vor Außenlärm innerhalb der Nachtzeit wird im Bebauungsplan die Festsetzung sogenannter „maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$ “ gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [10] empfohlen (Grundlage: Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB).

Zur planungsrechtlichen Umsetzung der passiven Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan sind mindestens die **maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$**  gemäß den Pegelkarten in Kapitel 7.2.3 festzusetzen.

Dabei sind zum Schutz des Nachtschlafes für **„Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können“** (vgl. DIN 4109) innerhalb des Plangebiets mindestens



die vorkommenden maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  von **59 dB(A) bis 68 dB(A)** auf Erdgeschosshöhe (gemäß Pegelkarte 7.0 a),  $L_a$  von **60 dB(A) bis 68 dB(A)** auf Höhe des 1. Obergeschosses (gemäß Pegelkarte 7.1 a) sowie  $L_a$  von **60 dB(A) bis 67 dB(A)** auf Höhe des 2. Obergeschosses/Dachgeschosses (gemäß Pegelkarte 7.2 a) festzusetzen.

Für „**sonstige Aufenthaltsräume**“ sollten innerhalb des Plangebiets mindestens die vorkommenden maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  von **59 dB(A) bis 66 dB(A)** auf Höhe aller drei vorkommenden Geschosshöhen (gemäß Pegelkarte 7.0 b, 7.1 b und 7.2 b) festgesetzt werden.

Im Zuge der textlichen Festsetzung sollten u. a. die festzusetzenden maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$ , die Herleitung der Anforderungen inklusive der Gleichung (6) gemäß DIN 4109 (vgl. Kap. 7.1 der DIN 4109) sowie den Bezug auf die DIN 4109-1 (2018-01) [10] angegeben werden.

Ergänzend sollte in den textlichen Festsetzungen festgelegt werden, dass im Baugenehmigungsverfahren bei dem Nachweis einer geringeren Geräuschbelastung für das konkrete Bauvorhaben von den hier dargelegten Festsetzungen abgewichen werden kann.

Verkehrsgeräuschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebiets auf bestehenden öffentlichen Verkehrswegen (vgl. Kap. 9)

Diese können zum derzeitigen Zeitpunkt nicht gänzlich betrachtet werden, da keine konkrete Ziel- und Quellverkehrs-Angabe innerhalb des Plangebiets vorliegt. Vergleiche hierzu Kapitel 8.1 und 8.2, in denen bspw. ein orientierendes Verkehrsaufkommen dargelegt wurde, bei denen die Einhaltung der Orientierungs- bzw. Grenzwerte gegeben ist. Gemäß den Annahmen ist der zu erwartende Ziel- und Quellverkehr nicht beurteilungsrelevant.

Kramer Schalltechnik GmbH

  
Dipl.-Ing. Silke Schmitz  
(Projektleiterin)



  
Dipl.-Ing. Jörn Latz  
(Messstellenleiter)



## Anhang A: Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen

- [1] "Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge" (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721) in der derzeit gültigen Fassung
- [2] „Baugesetzbuch“ (BauGB), in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), in der derzeit gültigen Fassung
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI 1998 Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) in Verbindung mit dem Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) vom 07. Juli 2017, Aktenzeichen: IG I 7 - 501-1/2 („Urbane Gebiete“)
- [4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI 1998 Nr. 26/1998 S. 503-515) – „Vorgänger-Verwaltungsschrift“ von [3]
- [5] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991, zuletzt geändert durch Art. 1 V vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468)
- [6] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, in der derzeit gültigen Fassung
- [7] Baunutzungsverordnung (BauNVO): Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057) geändert worden ist.
- [8] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeine Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- [9] DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002  
  
DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Beiblatt 1: „Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städte-bauliche Planung“, Mai 1987

DIN 18005-2 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 2: „Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen“, September 1991

- [10] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“, Ausgabe Januar 2018
- [11] VDI 2719 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", Ausgabe August 1987
- [12] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemission durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
- [13] VDI 3770 „ Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen“, Ausgabe September 2012
- [14] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau
- [15] Ortsbesichtigung u. a. am 12. Juli 2020
- [16] Abstimmung / Informationserhalt mit/von der Gemeinde Langerwehe u.a. per E-Mail bzw. telefonisch u.a. am 27.04.2020, 16. u. 29.07.2020 inkl. u. a. Erhalt von:
  - Belegungsplan Sportanlage
- [17] Straßenverkehrsdaten aus der Straßenverkehrszählung 2015, Landesbetrieb Straßenbau NRW
- [18] Abstimmung / Informationserhalt mit/von dem Auftraggeber Leo Pütz & Co. GmbH, Düren, u.a. per E-Mail bzw. telefonisch u.a. am 27.04.2020, 05.05.2020, 14.07.2020 sowie zur Verfügung gestellte Plangrundlagen:
  - Bebauungsplan-Entwurf zum Bebauungsplan Nr. A 2 Hamich `Maarfeld`, der Gemeinde Langerwehe, Stand: 19.05.2020, per E-Mail am: 14.07.2020
  - „Geruchsgutachten zum Bebauungsplan Nr. A 2 Hamich (Maarfeld) in Langerwehe“ vom 04.05.2020, Nr. G-5350-01, Ingenieurbüro Richters & Hüls, Ahaus, Erhalt: per E-Mail am 05.05.2020
- [19] Praxisleitfaden - Schalltechnik in der Landwirtschaft, Kropsch, Michael; Lechner, Christoph (2013), Wien
- [20] Abstimmung mit der Betreiberin des „Kreuzfelder Hofes“, u.a. per E-Mail bzw. telefonisch am 17. u. 20.07.2020

[21] Geobasisdaten NRW (Opendata):

Orthophoto: Land NRW(2019), Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0  
([www.govdata.de/dl-de/zero-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)), [www.wms.nrw.de/geobasis/wms\\_nw\\_dop](http://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop)

Digitales Gebäudemodell (LOD1): Land NRW(2020), Datenlizenz Deutschland – Zero –  
Version 2.0, ([www.govdata.de/dl-de/zero-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0))  
[www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis](http://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis)

Digitales Geländemodell (DGM1): Land NRW(2020), Datenlizenz Deutschland – Zero –  
Version 2.0 ([www.govdata.de/dl-de/by-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0));  
[www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis](http://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis)

ALKIS: Land NRW(2020), Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0  
([www.govdata.de/dl-de/zero-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)), [www.wms.nrw.de/geobasis/wms\\_nw\\_alkis](http://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_alkis)

## Anhang B: Berechnung der Sport- und Gewerbegeräuschkennsituation

### Anhang B 1: Berechnungsgrundlagen Sport und Gewerbe

Die Berechnung der Schalleistungspegel erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite (63 Hz bis 8 kHz). Die bei der **Emissions**berechnung verwendeten Größen, von denen die hier relevanten in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt sind, haben folgende Bedeutung:

Spalte	Beschreibung der Kenngröße
Nr.	Nummer der Schallquelle bzw. des Betriebsvorgangs (siehe Schallquellenplan)
Name	Bezeichnung der Schallquelle bzw. des Betriebsvorgangs
y	y-Koordinate (in der Regel UTM Zone 32N-Koordinatensystem)
x	x-Koordinate (in der Regel UTM Zone 32N-Koordinatensystem)
z	Höhe der Schallquelle in m
KO_W	Richtwirkungsmaß Do (D $\Omega$ ) in dB
KT	Zuschlag für Ton- oder Informationshaltigkeit der Schallquelle in dB
KI	Zuschlag für Impulshaltigkeit der Schallquelle in dB
LW/LmE D	Schalleistungspegel / Emissionspegel „Day“ in dB(A)
LW/LmE E	Schalleistungspegel / Emissionspegel „Evening“ in dB(A)
LW/LmE N	Schalleistungspegel / Emissionspegel „Night“ in dB(A)
Fläche/Anz.	Hüllfläche bzw. schallabstrahlende Fläche eines Bauteils in m <sup>2</sup> /Anzahl
Anz. D	Anzahl „Day“
Anz. E	Anzahl „Evening“
Anz. N	Anzahl „Night“
TE D	Einwirkzeit der Schallquelle „Day“ in Minuten
TE E	Einwirkzeit der Schallquelle „Evening“ in Minuten
TE N	Einwirkzeit der Schallquelle „Night“ in Minuten
Spek. ID	Referenznummer für verwendetes Spektrum / Schalleistung
Rw Spek. ID	Referenznummer für Schalldämm-Spektrum
Cd	Diffusitätsterm nach DIN EN 12354-4
Für Parkplätze:	
Anz. P	Anzahl der Parkplätze
Bew/h Tag	Bewegungen pro Stunde und Stellplatz tagsüber
Bew/h Nacht	Bewegungen pro Stunde und Stellplatz nachts
Park. Art	Art des Parkplatzes
Zuschlag P-Art	Zuschlag für die Parkplatzart (vgl. nachfolgende Tabelle Parkplatzarten)
F	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

Die Berechnung der **Immissionspegel** erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite nach DIN ISO 9613-2. Für frequenzabhängige Größen werden die effektiven Werte bezogen auf den A-bewerteten Gesamtschallpegel angegeben. Die in den nachfolgenden Tabellen verwendeten Größen haben folgende Bedeutung:

Spalte	Beschreibung der Kenngröße
Nr.	Nummer der Schallquelle bzw. des Betriebsvorgangs (vgl. u.a. akustisches Modell)
Name	Bezeichnung der Schallquelle bzw. Betriebsvorgangs
Group	Bezeichnung der Schallquellengruppe
Lde	Immissionspegel Tag („Day, Evening“) am Immissionsort in dB(A); Schalleistungspegel in dB(A)
Ln	Immissionspegel Nacht („Night“) am Immissionsort in dB(A); Schalleistungspegel in dB(A)
D0	Richtwirkungsmaß $D_{\alpha}$ in dB (beschreibt die Schallausbreitung in den Raumwinkel)
DT D	Zeitbewertung (Einwirkzeit bezogen auf Beurteilungszeit „Day“) in dB
DT E	Zeitbewertung (Einwirkzeit bezogen auf Beurteilungszeit „Evening“) in dB
DT N	Zeitbewertung (Einwirkzeit bezogen auf Beurteilungszeit „Night“) in dB
Cmet D	Meteorologische Korrektur in der Beurteilungszeit „Day“ in dB ( $C_o = 2,0$ dB)
Cmet E	Meteorologische Korrektur in der Beurteilungszeit „Evening“ in dB ( $C_o = 1,0$ dB)
Cmet N	Meteorologische Korrektur in der Beurteilungszeit „Night“ in dB ( $C_o = 0,0$ dB)
dp	Abstand zwischen Punktquelle und Immissionsort in m (bei Linien- oder Flächenschallquellen zum Rand der Quelle)
DI	Richtwirkungsmaß in dB
Abar	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
Adiv	Dämpfung aufgrund von geometrischer Ausbreitung in dB
Aatm	Dämpfung aufgrund der Luftabsorption in dB
Agr	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
Ref. D	reflektierter Pegelanteil in der Beurteilungszeit „Day“ in dB
Ref. E	reflektierter Pegelanteil in der Beurteilungszeit „Evening“ in dB
Ref. N	reflektierter Pegelanteil in der Beurteilungszeit „Night“ in dB
Lw D	Schalleistungspegel in der Beurteilungszeit „Day“ in dB bzw. dB(A)
Lw E	Schalleistungspegel in der Beurteilungszeit „Evening“ in dB bzw. dB(A)
Lw N	Schalleistungspegel in der Beurteilungszeit „Night“ in dB bzw. dB(A)

### Angaben zur Prognosesicherheit

In der vorliegenden Schallimmissionsprognose kann davon ausgegangen werden, dass durch präzise Berechnung sowie konservative Ansätze, die ermittelten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der möglichen Bandbreite liegen. Dies ist bedingt durch:

- Die Schallemissionspegel wurden bezogen auf einen maximalen Betriebszustand angesetzt.
- In der Parkplatzlärmstudie wird im Kapitel 9.2 ein Vergleich von gemessenen mit berechneten Beurteilungspegeln vorgenommen. Dieser kommt zu dem Ergebnis, dass die nach dem in der Parkplatzlärmstudie vorgeschlagene Berechnungsverfahren mit dem Zuschlag KI berechneten Beurteilungspegel über die entsprechenden Messergebnisse liegen.
- die Durchführung der detaillierten Prognose gemäß TA Lärm mit frequenzabhängiger Berechnung in den Oktaven von 63 Hz bis 8 kHz nach DIN ISO 9613-2,
- eine umgebungsgetreue akustische Simulation mittels numerischer Berechnungen und physikalischer Modelltechnik,
- ein mathematisches Optimierungsverfahren der akustischen Software MAPANDGIS,
- Sicherheitszuschläge bei den Emissionsansätzen/ maximale Auslastung
- Temporär einwirkende Geräuschvorgänge wie z.B. das allgemeine Freiflächengeschehen werden unter konservativen Rahmenbedingungen einbezogen,
- Statistische Fehler sind aufgrund der Vielzahl der Einzelschallquellen reduziert.

Aufgrund dieser pessimalen Abschätzung ist für die ermittelten Beurteilungspegel davon auszugehen, dass die tatsächlichen Werte in einem Bereich von + 0 bis - 3 dB um die angegebenen Werte liegen werden.

Insgesamt liegen die ermittelten Geräuschimmissionen somit auf der sicheren Seite.

### Angaben zum Berechnungsprogramm:

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programmsystem MAPANDGIS, Version 1.2.0.1.



## Anhang B 2: Berechnung der Sportgeräuschsituation



Da die Darstellung des oben veranschaulichten akustischen Modells zur „Tageszeit“ bereits alle Quellen beinhaltet, bzw. zur Berechnung der Nachtzeit bis auf den Parkplatz sowie der Zufahrt alle anderen Quellen entfallen, wird hier auf eine gesonderte Darstellung des akustischen Modells zur Nachtzeit verzichtet. Die Erläuterungen zu den berücksichtigten Nutzungen in den jeweiligen Nutzungszeiträumen finden sich detailliert in Kapitel 4.3.

## Anhang B 2.1 Spektren und Emissionen - Sport

### Verwendete Ausgangsspektren (Emissionen)

Kommentar	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Ges.	UID
Pkw*	28,58	32,88	35,48	40,88	43,28	40,48	36,38	29,88	47,5	1
Spielfeld 70Z	83,5	88,4	90,6	94,9	99,1	98,8	98,5	84,2	104,5	2
70 Zuschauer	77,5	82,4	84,6	88,9	93,1	92,8	92,5	78,2	98,5	4
70 Zuschauer 1/2 -35	74,5	79,4	81,6	85,9	90,1	89,8	89,5	75,2	95,5	3
Bolzplatz	80	84,9	87,1	91,4	95,6	95,3	95	80,7	101	6
Spielfeld 10 Z	75,9	80,8	83	87,3	91,5	91,2	90,9	76,6	96,9	5

\* längenbezogener Schallleistungspegel pro m/h

### Parkplatzemissionen

Nr.	Name	Z1 Rel	LmE Tag	LmE Nacht	Anz. P	Bew/h Tag	Bew/h Nacht	Park. Art	F	KStrO
P	Parkplatz	0,5	56,3	56,3	86	1,0	1,0	P+R	-	0,0

### Emissionen - Sportanlagen (Angaben für Tag und Nacht)

Nr.	Name	z	KI	Lw/LmE D	Lw/LmE N	TE D	TE N	Spek. ID	Rw Spek. ID	C d
Z	Zufahrt Parkplatz	0,5	0	86,0	82,9	60	60	1		0
SP HTG	Sportplatz HTG Arena	1,6	0	104,5	104,5	120	0	2		0
SP UMP	Sportplatz Uwe-Müller-Park	1,6	0	104,5	104,5	120	0	2		0
P	Parkplatz	0,5		56,3	56,3	120	60			
Z S- UMP	Zuschauer Süd - 50 % - SP Uwe-Müller-Park	1,6	0	95,5	95,5	120	0	3		0
Z N- UMP	Zuschauer Nord - 50 % - SP Uwe-Müller-Park	1,6	0	95,5	95,5	120	0	3		0
Z HTG	Zuschauer 100% - SP HTG	1,6	0	98,5	98,5	120	0	4		0
Soccer	Soccerhalle über Dach (ohne Berücksichtigung einer Schall- dämmung)	6,6	0	96,9	96,9	120	0	5		0
B	Bolzplatz	1,6	0	101,0	101,0	120	0	6		0

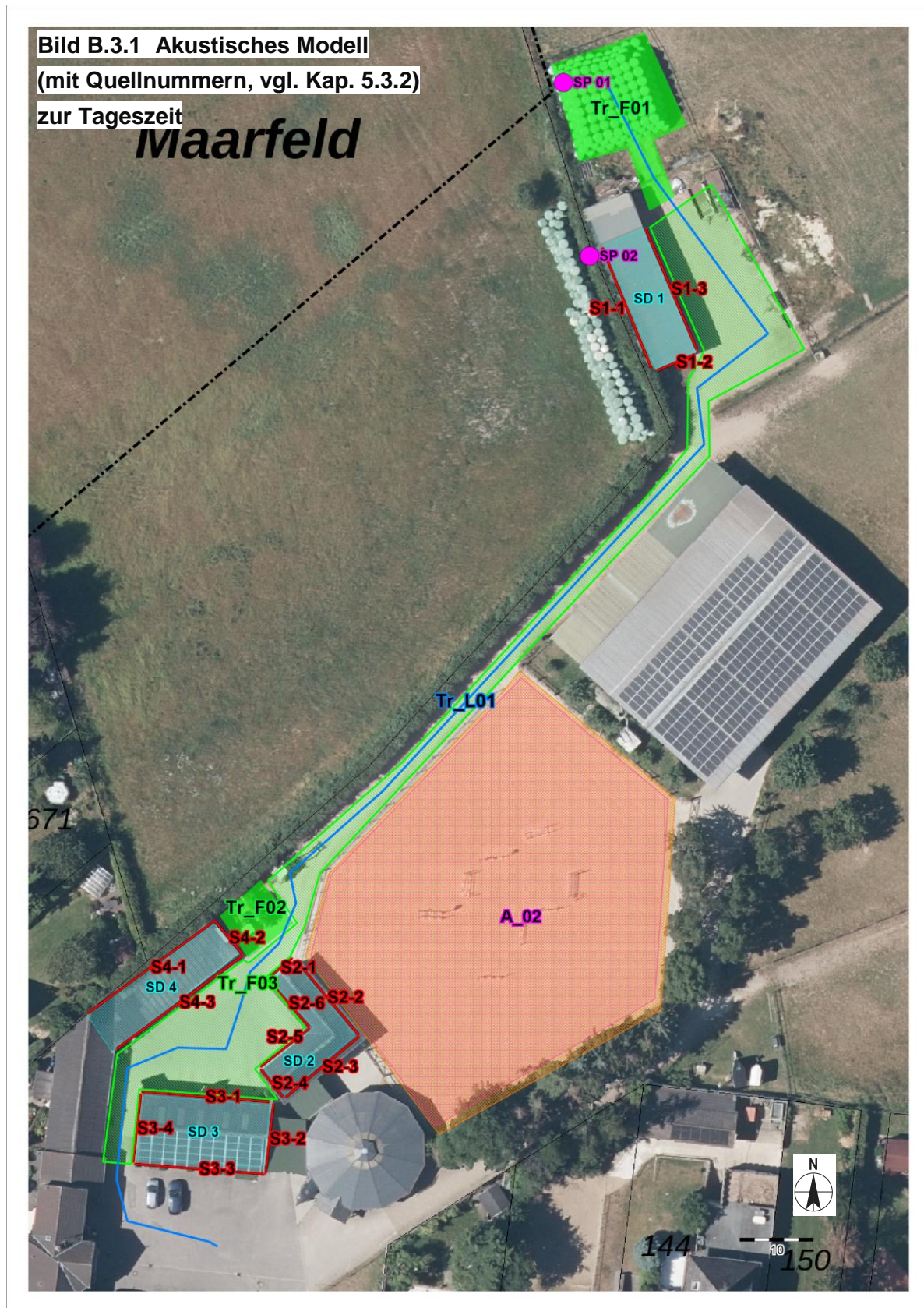
## Anhang B 2.2 Immissionen Sportgeräuschsituation

Beispielhaft wird die detaillierte Berechnung **am IO 1 c (2. OG/DG)** (wichtig: Lage IO: vgl. Kap. 4.2.2) für die Tageszeit anhand der Beurteilungszeit „innerhalb der Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen (zw. 13.00 Uhr und 15.00 Uhr) und für die Nachtzeit anhand der „lautesten Nachtstunde“ aufgeführt. Beide Ergebnisse werden parallel in der nachfolgenden Tabelle dargelegt.

### Immissionsort IO 1c - Baugrenze - 2.OG/DG

Nr.	Name	Ln	Lde	Cmet D	Cmet N	dp	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl D	Refl N	Lw D	Lw N
Z	Zufahrt Parkplatz	17,3	15,7	1,6	0	359	0	62,1	2,5	1,8	-	-	86,0	82,9
SP HTG	Sportplatz HTG Arena	-	31,9	1,6	-	427	4,1	63,6	3,2	0,7	-	-	104,5	-
SP	Sportplatz Uwe-Müller-Park	-	39,4	1,4	-	318	0	61	3	0,2	28,1	-	104,5	-
Z S-UMP	Zuschauer Süd - 50 % - SP Uwe-Müller-Park	-	31,3	1,4	-	284	0	60,1	2,8	0,3	-	-	95,5	-
Z N-UMP	Zuschauer Nord - 50 % - SP Uwe-Müller-Park	-	30,8	1,5	-	356	0	62	3,3	0,2	26,4	-	95,5	-
Z HTG	Zuschauer 100% - SP HTG	-	23,5	1,5	-	391	7,6	62,8	2,9	0,5	-	-	98,5	-
Soccer	Soccerhalle über Dach (ohne Berücksichtigung einer Schalldämmung)	-	28,1	1,2	-	370	2,7	62,4	3,9	-0,5	-	-	96,9	-
B	Bolzplatz	-	48,4	0,2	-	102	0	51,2	1,2	0	-	-	101,0	-
P	Parkplatz	25,5	23,9	1,6	0	394	1,8	62,9	2,3	1,6	15,1	16,8	92,5	92,5
<b>Summe</b>		<b>26,1</b>	<b>49,2</b>											

### Anhang B 3: Berechnung der Gewerbeberäuschungssituation



Da die Darstellung des oben veranschaulichten akustischen Modells zur „Tageszeit“ bereits alle Quellen beinhaltet, bzw. in dem anderen Nutzungs-Fall bzw. zur Berechnung der Nachtzeit bis auf die Stallungen alle anderen Quellen entfallen, wird hier auf eine gesonderte Darstellung des akustischen Modells zur Nachtzeit verzichtet. Die Erläuterungen zu den berücksichtigten Nutzungen in den jeweiligen Nutzungszeiträumen finden sich detailliert in Kapitel 5.3.

## Anhang B 3.1 Spektren und Emissionen - Landwirtschaft

### Verwendete Ausgangsspektren (Emissionen)

Kommentar	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Ges.	UID
Traktor Arbeitseinsatz	76,99	86,19	88,49	90,79	94,09	92,99	88,99	83,49	99	4
Traktor Fahrt	39,52	48,42	51,72	55,02	56,92	56,12	50,62	43,92	62	1
sehr lautes Sprechen	54,47	60,77	60,77	66,57	71,47	67,97	65,57	57,17	75	2
je Pferd Tag	24,18	32,28	40,28	45,68	50,68	48,68	41,58	34,08	54,1	3
Innenpegel 8 Pferde Nacht Stall 1	26,49	34,09	41,59	43,79	47,89	46,59	42,39	35,99	52,3	5
Innenpegel 8 Pferde Tag Stall 1	26,88	34,98	42,98	48,38	53,38	51,38	44,28	36,78	56,8	9
Innenpegel 10 Pferde Nacht Stall 2	26,99	34,59	42,09	44,29	48,39	47,09	42,89	36,49	52,8	8
Innenpegel 10 Pferde Tag Stall 2	27,38	35,48	43,48	48,88	53,88	51,88	44,78	37,28	57,3	12
Innenpegel 10 Pferde Nacht Stall 3	25,09	32,69	40,19	42,39	46,49	45,19	40,99	34,59	50,9	7
Innenpegel 10 Pferde Tag Stall 3	25,48	33,58	41,58	46,98	51,98	49,98	42,88	35,38	55,4	11
Innenpegel 12 Pferde Nacht Stall 4	27,19	34,79	42,29	44,49	48,59	47,29	43,09	36,69	53	6
Innenpegel 12 Pferde Tag Stall 4	27,58	35,68	43,68	49,08	54,08	52,08	44,98	37,48	57,5	10
Traktor Arbeitseinsatz	76,99	86,19	88,49	90,79	94,09	92,99	88,99	83,49	99	4
Traktor Fahrt	39,52	48,42	51,72	55,02	56,92	56,12	50,62	43,92	62	1

\* längenbezogener Schallleistungspegel pro m/h

### Verwendete Schalldämmspektren

Kommentar	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	UID
offen	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Einfachbauteil (reduzierter Ansatz z.B. f. Leichtmetall-Trapezblech/Faserzementplatten)	3	5	8	11	13	14	15	17	2

### Emissionen - Landwirtschaftsbetrieb (Angaben für Tag und Nacht)

Nr.	Name	z	KI	Lw/LmE D	Lw/LmE N	TE D	TE N	Spek. ID	Rw Spek. ID	C d
Tr_L01	Traktorfahrten (12 Fahrten/d über die gesamte Strecke)	1	0	96,1	62,0	60	0	1		0
A_02	4 Personen "sehr laut" sprechend (50 % gemäß VDI 3770 v. 8 Personen)	2	0	81,0	75,0	240	0	2		0

A_01a	Außen-Reitplatz (4 Stunden konstant 8 Pferde)	1,8	0	68,1	54,1	240	0	3	0	
A_01b	Außen-Reitplatz (7 Stunden konstant 1 Pferd)	1,8	0	59,1	54,1	420	0	3	0	
Tr_F01	Traktor_Arbeitseinsatz_intensiv_Rundballen	1	0	99,0	99,0	15	0	4	0	
Tr_F02	Traktor_Arbeitseinsatz_intensiv_Mistplatte	1	0	99,0	99,0	30	0	4	0	
S1-1	Stall 1 - über Außenwand West (offen)	3,2	0	66,9	66,9	0	60	5	1	3
S1-2	Stall 1 - über Außenwand Süd (offen)	3,2	0	62,3	62,3	0	60	5	1	3
S1-3	Stall 1 - über Außenwand Ost (offen)	3,2	0	66,9	66,9	0	60	5	1	3
S4-1	Stall 4 - über Außenwand Nordwest (offen)	3,8	0	69,1	69,1	0	60	6	1	3
S4-2	Stall 4 - über Außenwand Nordost (offen)	3,8	0	63,6	63,6	0	60	6	1	3
S3-1	Stall 3 - über Außenwand Nord (offen)	5,2	0	67,5	67,5	0	60	7	1	3
S2-2	Stall 2 - über Außenwand Nordost (offen)	4	0	67,3	67,3	0	60	8	1	3
S2-1	Stall 2 - über Außenwand Nordwest (offen)	4	0	61,8	61,8	0	60	8	1	3
S4-3	Stall 4 - über Außenwand Südost (offen)	3,8	0	69,1	69,1	0	60	6	1	3
S2-3	Stall 2 - über Außenwand Südost (offen)	4	0	67,0	67,0	0	60	8	1	3
S3-2	Stall 3 - über Außenwand Ost (offen)	5,2	0	64,9	64,9	0	60	7	1	3
S3-3	Stall 3 - über Außenwand Süd (offen)	5,2	0	67,5	67,5	0	60	7	1	3
S3-4	Stall 3 - über Außenwand West (offen)	5,2	0	64,9	64,9	0	60	7	1	3
S2-4	Stall 2 - über Außenwand Südwest (offen)	4	0	62,8	62,8	0	60	8	1	3
S2-5	Stall 2 - über Außenwand Nordwest (offen)	4	0	65,4	65,4	0	60	8	1	3
S2-6	Stall 2 - über Außenwand Südwest (offen)	4	0	65,4	65,4	0	60	8	1	3
SD 1	Stall 1 - über Dach	3,3	0	57,5	57,5	0	60	5	2	3
SD 4	Stall 4 - über Dach	3,9	0	58,9	58,9	0	60	6	2	3
SD 3	Stall 3 - über Dach	5,3	0	57,7	57,7	0	60	7	2	3
SD 2	Stall 2 - über Dach	4	0	57,4	57,4	0	60	8	2	3
Tr_F03	Traktor_Arbeiten allgemein inkl. Rangieren	1	0	99,0	99,0	180	0	4	0	
SD 1	Stall 1 - über Dach	3,3	0	61,5	61,5	960	0	9	2	3
SD 4	Stall 4 - über Dach	3,9	0	62,9	62,9	960	0	10	2	3
SD 3	Stall 3 - über Dach	5,3	0	61,7	61,7	960	0	11	2	3
SD 2	Stall 2 - über Dach	4	0	61,4	61,4	960	0	12	2	3
S1-1	Stall 1 - über Außenwand West (offen)	3,2	0	71,4	71,4	960	0	9	1	3
S1-2	Stall 1 - über Außenwand Süd (offen)	3,2	0	66,8	66,8	960	0	9	1	3
S1-3	Stall 1 - über Außenwand Ost (offen)	3,2	0	71,4	71,4	960	0	9	1	3
S4-1	Stall 4 - über Außenwand Nordwest (offen)	3,8	0	73,6	73,6	960	0	10	1	3
S4-2	Stall 4 - über Außenwand Nordost (offen)	3,8	0	68,1	68,1	960	0	10	1	3
S3-1	Stall 3 - über Außenwand Nord (offen)	5,2	0	72,0	72,0	960	0	11	1	3
S2-2	Stall 2 - über Außenwand Nordost (offen)	4	0	71,8	71,8	960	0	12	1	3
S2-1	Stall 2 - über Außenwand Nordwest (offen)	4	0	66,3	66,3	960	0	12	1	3
S4-3	Stall 4 - über Außenwand Südost (offen)	3,8	0	73,6	73,6	960	0	10	1	3
S2-3	Stall 2 - über Außenwand Südost (offen)	4	0	71,5	71,5	960	0	12	1	3
S3-2	Stall 3 - über Außenwand Ost (offen)	5,2	0	69,4	69,4	960	0	11	1	3
S3-3	Stall 3 - über Außenwand Süd (offen)	5,2	0	67,5	67,5	960	0	7	1	3
S3-4	Stall 3 - über Außenwand West (offen)	5,2	0	69,4	69,4	960	0	11	1	3
S2-4	Stall 2 - über Außenwand Südwest (offen)	4	0	62,8	62,8	960	0	8	1	3
S2-5	Stall 2 - über Außenwand Nordwest (offen)	4	0	69,9	69,9	960	0	12	1	3
S2-6	Stall 2 - über Außenwand Südwest (offen)	4	0	69,9	69,9	960	0	12	1	3
SP 02	Spitzenpegel Pferd	2	0	92,7	92,7	960	60	13	0	
SP 01	Spitzenpegel Betriebsbremse	1	0	108,0	108,0	108,0	960	0	60	14

## Anhang B 3.2 Immissionen Landwirtschaftsbetrieb

Beispielhaft wird die detaillierte Berechnung am IO 1 c (2. OG/DG) für die Tageszeit und die Nachtzeit (wichtig: Lage IO: vgl. Kap. 5.2.2) aufgeführt.

### Immissionsort IO 1c - Baugrenze - 2.OG/DG

Nr.	Name	Ln	Lde	Cmet D	Cmet N	dp	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl D	Refl N	Lw D	Lw N
Tr_L01	Traktorfahrten (12 Fahrten/d über die gesamte Strecke)	-	36,1	-	0	-	53,1	0,7	45,5	0,4	0,7	28,4	-	96,1
A_02	4 Personen "sehr laut" sprechend (50 % gemäß VDI 3770 v. 8 Personen)	-	21,9	-	0,3	-	113	0,5	52,1	0,9	-0,1	11,9	-	81,0
A_01a	Außen-Reitplatz (4 Stunden konstant 8 Pferde)	-	8,9	-	0,3	-	113	0,6	52,1	0,8	0	-1,1	-	68,1
A_01b	Außen-Reitplatz (7 Stunden konstant 1 Pferd)	-	2,3	-	0,3	-	113	0,6	52,1	0,8	0	-7,7	-	59,1
Tr_F01	Traktor_Arbeitseinsatz_intensiv_Rundballen	-	42,2	-	0	-	24,4	0	38,7	0,3	0,1	31,6	-	99,0
Tr_F02	Traktor_Arbeitseinsatz_intensiv_Mistplatte	-	30,2	-	0,6	-	120	0	52,6	1,2	1,1	24,8	-	99,0
SD 1	Stall 1 - über Dach	13,5	-	0	-	0	41,9	0,6	43,4	0,3	-0,3	-	-	-
SD 4	Stall 4 - über Dach	2,2	-	0	-	0	132	3,8	53,4	0,8	0	-	-4,7	-
SD 3	Stall 3 - über Dach	-0,3	-	0	-	0	149	4,4	54,5	0,8	-0,2	-	-6,6	-
SD 2	Stall 2 - über Dach	1,2	-	0	-	0	133	2,2	53,5	0,9	-0,2	-	-	-
Tr_F03	Traktor_Arbeiten allgemein inkl. Rangieren	-	40,8	-	0,1	-	67,5	2,4	47,6	0,6	1	32,3	-	99,0
SD 1	Stall 1 - über Dach	-	17,9	-	0	-	41,9	0,4	43,4	0,2	-0,5	-	-	61,5
SD 4	Stall 4 - über Dach	-	6,2	-	0,3	-	132	3,9	53,4	0,8	-0,3	-0,2	-	62,9
SD 3	Stall 3 - über Dach	-	3,5	-	0,3	-	149	4,4	54,5	0,7	-0,4	-2,8	-	61,7
SD 2	Stall 2 - über Dach	-	5,3	-	0,3	-	133	2,1	53,4	0,8	-0,4	-	-	61,4
S1-1	Stall 1 - über Außenwand West (offen)	26,0	-	0	-	0	41,8	0	43,4	0,4	0,1	-	-	-
S1-2	Stall 1 - über Außenwand Süd (offen)	3,9	-	0	-	0	51,8	15,5	45,3	0,3	0,9	-	-	-
S1-3	Stall 1 - über Außenwand Ost (offen)	11,5	-	0	-	0	43,4	14,2	43,7	0,2	0,6	-	-	-
S4-1	Stall 4 - über Außenwand Nordwest (offen)	19,2	-	0	-	0	128	0,9	53,1	1,1	0,2	-	15,7	-
S4-2	Stall 4 - über Außenwand Nordost (offen)	12,7	-	0	-	0	123	0	52,8	1,1	0,2	-	-5,7	-
S3-1	Stall 3 - über Außenwand Nord (offen)	12,8	-	0	-	0	145	2,3	54,2	1,1	0,2	-	-	-
S2-2	Stall 2 - über Außenwand Nordost (offen)	15,8	-	0	-	0	129	0	53,2	1,1	0,3	-	-	-
S2-1	Stall 2 - über Außenwand Nordwest (offen)	10,6	-	0	-	0	126	0	53	1,1	0,2	-	-	-
S4-3	Stall 4 - über Außenwand Südost (offen)	14,8	-	0	-	0	133	12,1	53,5	0,6	0,7	-	14,4	-
S2-3	Stall 2 - über Außenwand Südost (offen)	0,8	-	0	-	0	138	14	53,8	0,6	1	-	-	-
S3-2	Stall 3 - über Außenwand Ost (offen)	7,4	-	0	-	0	149	4,7	54,4	1,1	0	-	-	-
S3-3	Stall 3 - über Außenwand Süd (offen)	7,2	-	0	-	0	155	15,5	54,8	0,7	0,6	-	6,5	-
S3-4	Stall 3 - über Außenwand West (offen)	1,5	-	0	-	0	151	11,3	54,6	0,7	0	-	-6	-
S2-4	Stall 2 - über Außenwand Südwest (offen)	0,4	-	0	-	0	141	13,7	54	0,6	1	-	-2	-
S2-5	Stall 2 - über Außenwand Nordwest (offen)	5,5	-	0	-	0	136	7,9	53,7	0,8	0,6	-	-9,1	-
S2-6	Stall 2 - über Außenwand Südwest (offen)	-1,1	-	0	-	0	130	14,8	53,3	0,6	0,9	-	-24	-

Nr.	Name	Ln	Lde	Cmet D	Cmet N	dp	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl D	Refl N	Lw D	Lw N
S1-1	Stall 1 - über Außenwand West (offen)	-	30,7	-	0	-	41,8	0	43,4	0,3	0	-	-	71,4
S1-2	Stall 1 - über Außenwand Süd (offen)	-	7,9	-	0	-	51,8	16,1	45,3	0,3	0,7	-	-	66,8
S1-3	Stall 1 - über Außenwand Ost (offen)	-	15,6	-	0	-	43,4	14,7	43,8	0,2	0,4	-	-	71,4
S4-1	Stall 4 - über Außenwand Nordwest (offen)	-	23,6	-	0,5	-	128	0,9	53,1	0,9	0,1	20	-	73,6
S4-2	Stall 4 - über Außenwand Nordost (offen)	-	17,0	-	0,4	-	123	0	52,8	0,9	0,1	-1,2	-	68,1
S3-1	Stall 3 - über Außenwand Nord (offen)	-	17,1	-	0,5	-	145	2,3	54,2	0,9	0	-	-	72,0
S2-2	Stall 2 - über Außenwand Nordost (offen)	-	20,2	-	0,5	-	129	0	53,2	0,9	0,1	-	-	71,8
S2-1	Stall 2 - über Außenwand Nordwest (offen)	-	15,0	-	0,4	-	126	0	53	0,9	0,1	-	-	66,3
S4-3	Stall 4 - über Außenwand Südost (offen)	-	19,1	-	0,4	-	133	12,6	53,5	0,6	0,4	18,7	-	73,6
S2-3	Stall 2 - über Außenwand Südost (offen)	-	4,4	-	0,5	-	138	14,6	53,8	0,6	0,7	-	-	71,5
S3-2	Stall 3 - über Außenwand Ost (offen)	-	11,7	-	0,4	-	149	4,7	54,4	0,9	-0,2	-	-	69,4
S3-3	Stall 3 - über Außenwand Süd (offen)	-	6,4	-	0,6	-	155	15,5	54,8	0,7	0,6	5,7	-	67,5
S3-4	Stall 3 - über Außenwand West (offen)	-	5,4	-	0,4	-	151	11,6	54,6	0,7	-0,2	-2,2	-	69,4
S2-4	Stall 2 - über Außenwand Südwest (offen)	-	-0,1	-	0,6	-	141	13,7	54	0,6	1	-2,5	-	62,8
S2-5	Stall 2 - über Außenwand Nordwest (offen)	-	9,6	-	0,5	-	136	8,1	53,7	0,8	0,3	-5,3	-	69,9
S2-6	Stall 2 - über Außenwand Südwest (offen)	-	2,7	-	0,4	-	130	15,4	53,3	0,6	0,6	-19	-	69,9
<b>Summe</b>			<b>28,2</b>		<b>45,5</b>									
SP 02	Spitzenpegel Pferd	53,9	53,9	0	0	0	33,2	0	41,4	0,3	-0,6	50,2	50,2	92,7
SP 01	Spitzenpegel Betriebsbremse		72,7	0	0	0	17,3	0	35,8	0,2	-0,6	-	-	108,0