

Müller-BBM GmbH
Robert-Koch-Str. 11
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. Thomas Maly
Telefon +49(89)85602 161
Thomas.Maly@mbbm.com

24. Juni 2016
M118008/02 MLY/MARR

**Bebauungsplan mit integrierter
Grünordnung Nr. 31
„Großhelfendorf-Nordwest“,
Gemeinde Aying,
Landkreis München**

**Planungsstand: 10.05.2016
(Vorschlag 2)**

**Untersuchung der einwirkenden
Geräuschemissionen**

Bericht Nr. M118008/02

Auftraggeber:	Gemeinde Aying Kirchgasse 4 85653 Aying
Architekt:	Architekten Hans Baumann & Freunde Falkenberg 24 85665 Moosach
Bearbeitet von:	Dipl.-Ing. Thomas Maly
Berichtsumfang:	Insgesamt 52 Seiten, davon 37 Seiten Textteil, 8 Seiten Anhang A, 3 Seiten Anhang B und 4 Seiten Anhang C.

Müller-BBM GmbH
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk, Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	4
2	Schalltechnische Anforderungen	5
2.1	Verkehrsgerausche	5
2.2	Sportgerausche	8
2.3	Gewerbegerausche	9
3	Verkehr	11
3.1	Emissionen	11
3.2	Immissionen	13
3.3	Beurteilung	14
4	Sport	15
4.1	Vorbemerkung	15
4.2	Emissionen	16
4.3	Immissionen	17
4.4	Beurteilung	17
5	Gewerbe	18
5.1	Vorbemerkung	18
5.2	Emissionen	18
5.3	Immissionen	23
5.4	Beurteilung	24
6	Schallschutzmaßnahmen	25
6.1	Nutzungsänderung	25
6.2	Geschwindigkeitsreduzierung auf der St 2078	25
6.3	Aktive Schallschutzmaßnahmen (Lärmschutzwall)	26
6.4	Wohnungsgrundrissgestaltung	27
6.5	Schalldämmung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen	28
6.6	Lüftungseinrichtungen	29
7	Vorschläge für die Festsetzungen in einem Bebauungsplan	30
7.1	Allgemeines	30
7.2	Planteil	30
7.3	Textteil	31
8	Vorschlag für die Begründung in einem Bebauungsplan	32
9	Hinweis	35
10	Grundlagen	36

Anhang A:	Abbildungen
Anhang B:	Emissionsberechnungen
Anhang C:	Auszüge der EDV-Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Ortsteil Großhelfendorf der Gemeinde Aying wird westlich der Rosenheimer Straße (St 2078) gegenwärtig noch durch das Bebauungsplanareal Nr. 11 nach Norden hin begrenzt.

Der Planentwurf der Architekten Hans Baumann & Freunde mit Stand 10.05.2016 [1] sieht eine Erweiterung nach Norden mit dem Bebauungsplan Nr. 31 „Großhelfendorf-Nordwest“ vor. Der Entwurf „Vorschlag 2“ zeigt Baufenster für vier Doppelhäuser, sieben Einfamilienhäuser und zwei Mehrfamilienhäuser in einem Allgemeinen Wohngebiet WA (Anhang A, Seite 2).

Für den Planungsstand vom 02.12.2013 hat Müller-BBM eine Untersuchung der einwirkenden Verkehrs- und Sportgeräuschemissionen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Müller-BBM Bericht Nr. M118008/01 vom 10.10.2014 [24] zusammengefasst. Die o. g. Untersuchung wird um folgende Punkte für den Entwurf vom 10.05.2016 [2] ergänzt/überarbeitet:

- Einarbeitung der in der Lage und Höhe geänderten Gebäude und Schallhinder-nisse nach [1] in das EDV-Modell.
- Rechnerische Prognose der auf das Wohngebiet einwirkenden Gewerbege-räuschemissionen des zwischenzeitlich nordöstlich geplanten Einkaufsmarktes im neuen SO Einzelhandel [3].
- Überarbeitung der rechnerischen Prognose der Verkehrsgeräuschemissionen unter Berücksichtigung der Verkehrsmengen auf der St 2078 nach [25] und die im Ortseingangsbereich geänderten Geschwindigkeitsbegrenzungen.
- Überarbeitung der Berechnung der Sportgeräuschemissionen unter Berück-sichtigung der geänderten Gebäudestellung im Bebauungsplanareal Nr. 31.

2 Schalltechnische Anforderungen

2.1 Verkehrsgeräusche

Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau gibt die Norm DIN 18005 [10]. Sie enthält im Beiblatt 1 schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebiets verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Tabelle 1. Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A) nach DIN 18005, Beiblatt 1.

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)		
	tags	nachts	
	Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm	Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Ferienggebiete	50	40	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD)	60	50	45
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55	50

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr zugrunde zu legen.

Außerdem werden im Beiblatt 1 der DIN 18005 folgende Hinweise gegeben:

- Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.
- Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.
- In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

- Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.
- Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

Zu letztem Punkt ist anzumerken, dass die VDI-Richtlinie 2719 [13], Kapitel 10.2 erst ab einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m > 50$ dB(A) auf die Notwendigkeit zusätzlicher Belüftungsmöglichkeiten für Schlaf- und Kinderzimmer hinweist.

Die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr führt in einem Rundschreiben vom 25.07.2014 [20] in den Kapiteln II.1.1.b) und II.4.2 aus, dass die in der DIN 18005 [10] niedergelegten Orientierungswerte für den Fall, dass ein Baugebiet an einen bestehenden Verkehrsweg herangeführt wird, abwägungsfähig sind:

"[...] Im Bauleitplanverfahren ist die Gemeinde allerdings nicht von vorneherein gehindert, im Wege der Abwägung Nutzungen festzulegen, die die Richtwerte der DIN 18005 über- oder unterschreiten. Dies folgt [...] daraus, dass die technischen Regelwerke gerade keinen Rechtssatzcharakter haben, sondern nach der Rechtsprechung (vgl. BVerwG, Urt. V. 22.03.2007 - 4 CN 2.06 juris -) lediglich "... als Orientierungshilfen im Rahmen gerechter Abwägung herangezogen werden können".

Je weiter die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden, desto gewichtiger müssen allerdings die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe und Belange sein, und umso mehr hat die Gemeinde die baulichen und technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die ihr zu Gebote stehen, um diese Auswirkungen zu verhindern. [...]

[Es] ist zunächst insbesondere in Erwägung zu ziehen, ob Verkehrslärmeinwirkungen durch Maßnahmen des aktiven Lärmschutzes vermieden werden können. [...]

Bei Planung und Abwägung sind des Weiteren auch die vernünftigerweise in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des passiven Schallschutzes auszuschöpfen [...]. [...]

Mit dem Gebot gerechter Abwägung kann es auch (noch) vereinbar sein, Wohngebäude an der dem Lärm zugewandten Seite des Baugebiets Außenpegeln auszusetzen, die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, wenn durch eine entsprechende Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender Außenteile jedenfalls im Innern der Gebäude angemessener Lärmschutz (s. oben) gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden. [...]"

Ob im Rahmen der städtebaulichen Abwägung eine Überschreitung der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 für Verkehrsgeräusche toleriert werden kann, ist für den jeweiligen Einzelfall durch die Kommune zu entscheiden.

Nach der uns bekannten Verwaltungspraxis werden für die Abwägung der Verkehrsgerausche hilfsweise auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [19] als Beurteilungsmaßstab für die Festsetzung von Schallschutzmaßnahmen herangezogen, welche streng genommen ausschließlich für den Neubau und die wesentliche Änderung von Verkehrswegen gelten.

In nachfolgender Tabelle werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [19] dargestellt:

Tabelle 2. Immissionsgrenzwerte in dB(A) nach der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung.

Gebietseinstufung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Mischgebiete (MI), Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

Ferner führt die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr in dem o. g. Rundschreiben unter Punkt II.4.3. folgendes aus:

"[...] Sofern die Immissionen jedoch ein Ausmaß erreichen, das eine Gesundheits- oder Eigentumsverletzung (Art. 2 Abs. 2 Satz 1, Art. 14 Abs. 1 Satz 1 GG) befürchten lässt, was jedenfalls bei Werten unter 70 db (A) tags und 60 db (A) nachts nicht anzunehmen ist, ist die Grenze der gemeindlichen Abwägung erreicht. [...]"

Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass bei Verkehrsgerauschimmissionen ab 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts die gemeindliche Abwägungsgrenze erreicht ist.

Die Schutzbedürftigkeit der geplanten Bebauung soll wie ein Allgemeines Wohngebiet angesetzt werden.

2.2 Sportgeräusche

Für die Beurteilung des Lärms von Sportanlagen ist die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV [20]) heranzuziehen.

Zur Sportanlage zählen auch Einrichtungen, die mit der Sportanlage in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehen.

Die 18. BImSchV enthält auszugsweise folgende Immissionsrichtwerte, die nicht überschritten werden sollen.

Tabelle 3. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach 18. BImSchV (außerhalb von Gebäuden).

für Immissionsorte in	WR-Gebieten	WA-Gebieten	MI-Gebieten	GE-Gebieten
tags außerhalb der Ruhezeiten	50	55	60	65
tags innerhalb der Ruhezeiten	45	50	55	60
ungünstigste Stunde während der Nacht	35	40	45	50

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die in der folgenden Tabelle genannten Beurteilungszeiträume.

Tabelle 4. Beurteilungszeiträume nach 18. BImSchV.

Tag	Zeitraum	Randbedingung	Beurteilungszeit
tagsüber außerhalb der Ruhezeiten			
werktags	08:00 bis 20:00 Uhr		12 Std.
sonntags	09:00 bis 13:00 Uhr		
	15:00 bis 20:00 Uhr	wenn Nutzung sonntags mind. 4 Std.	9 Std.
	09:00 bis 20:00 Uhr	wenn Nutzung sonntags < 4 Std., zusammenhängend und mind. 0,5 Std. zwischen 13:00 und 15:00 Uhr	4 Std.
	09:00 bis 20:00 Uhr	wenn Nutzung sonntags < 4 Std., nicht zusammenhängend oder weniger als 0,5 Std. zwischen 13:00 und 15:00 Uhr	11 Std.
tagsüber innerhalb der Ruhezeiten			
werktags	06:00 bis 08:00 Uhr		2 Std.
	20:00 bis 22:00 Uhr		2 Std.
sonntags	07:00 bis 09:00 Uhr		2 Std.
	20:00 bis 22:00 Uhr		2 Std.
	13:00 bis 15:00 Uhr	nur zu berücksichtigen, wenn Nutzung sonntags mind. 4 Std.	2 Std.
nachts			
werktags	22:00 bis 06:00 Uhr	ungünstigste Stunde	1 Std.
sonntags	22:00 bis 07:00 Uhr	ungünstigste Stunde	1 Std.

Zur Nutzungsdauer der Sportanlage gehören auch die Zeiten des An- und Abfahrverkehrs sowie des Zu- und Abgangs.

2.3 Gewerbegeräusche

Zur Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [18]) ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [22]) heranzuziehen. Sie enthält folgende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung:

Tabelle 5. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm in Abhängigkeit von der Gebiets-einstufung.

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Kurzegebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MD/MK)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

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

Aufgrund besonderer Verhältnisse kann die Nachtzeit bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB anzusetzen:

an Werktagen:	06:00 Uhr bis 07:00 Uhr. 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr.
an Sonn- und Feiertagen	06:00 Uhr bis 09:00 Uhr. 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr. 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr.

Für Immissionsorte in MI-/MD-/MK-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z. B. Verkehrsgeräusche, Sport- und Freizeitgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

Die TA Lärm enthält weiterhin u. a. folgende "besondere Regelungen" und Hinweise:

- Seltene Ereignisse

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten (an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden) auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

tags	70 dB(A).
nachts	55 dB(A).

Einzelne Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Kur-, Wohn- und Mischgebieten tags um nicht mehr als 20 dB, nachts um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

3 Verkehr

3.1 Emissionen

Der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ einer Straße (Immissionspegel in 25 m Abstand von der Straßenmittellachse) wird nach den RLS-90 [16] aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil sowie Zu- und Abschlägen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen und Steigungen $> 5\%$ berechnet.

Berücksichtigt werden in dieser schalltechnischen Untersuchung die Verkehrsgeräusche, die von der Rosenheimer Straße (St 2078) ausgehen.

Als Basiswert werden die Verkehrsstärken aus dem Verkehrsmengenatlas Bayern für das Jahr 2010 [9] zugrunde gelegt. Zusätzlich wird eine Verkehrsprognose aus dem Jahr 2014 [25] berücksichtigt. Demnach wird das Verkehrsaufkommen auf der St 2078 bis zum Jahr 2030 (Prognose-Nullfall 2030) gegenüber den Ergebnissen der Verkehrszählung aus 2010 um 30 % ansteigen.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt auf der Rosenheimer Straße (St 2078) gegenwärtig innerorts (südlich des Planungsareals) 50 km/h, außerorts (östlich und nördlich des Bauvorhabens) 100 km/h.

Nach einer Stellungnahme des Landratsamtes München [26] kann für die schalltechnische Untersuchung davon ausgegangen werden, dass dieses Ortsschild im Zuge der Umsetzung des Bebauungsplanareals weiter nach Norden, mindestens bis unmittelbar nach der Einmündung der geplanten Anliegerstraße in das Bebauungsplanareal Nr. 31 verlegt wird. Inwieweit eine weitere Verlegung nach Norden im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 32 (Großhelfendorf-Nordost) und die damit verbundene Erschließung eines Einzelhandelsmarktes sinnvoll und notwendig ist, konnte von der zuständigen Behörde noch nicht abgeschätzt werden.

In Abstimmung mit der Gemeinde Aying wird daher im Folgenden – auf der sicheren Seite für die künftigen Bewohner – vorsorglich mit der Lage des Ortsschildes und der damit verbundenen Geschwindigkeitsbegrenzung unmittelbar nördlich der Einmündung der Haupteerschließungsstraße des Bebauungsplanareals Nr. 31 in die St 2078 gerechnet.

Eine weitere Verschiebung des Ortsschildes nach Norden hätte für das geplante Wohngebiet eine Verbesserung der Verkehrslärmsituation zur Folge.

Die Berechnung der Schallemissionspegel kann dem Anhang B entnommen werden. Die wichtigsten Eingangsgrößen und die berechneten Schallemissionspegel sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 6. Wichtigste Eingangsgrößen und berechnete Schallemissionspegel der Straße.

Straße	M in Kfz/h		p in %		$v_{zul.}$ in km/h	$L_{m,E}$ in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
Rosenheimer Straße außerorts	763	118	6,2	8,2	100	67,8	60,2
Rosenheimer Straße innerorts	763	118	6,2	8,2	50	63,3	56,0

Es bedeuten:

M	maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h für das Jahr 2030
p	prozentualer Anteil des Lkw-Verkehrs (> 2,8 t zul. Gesamtgewicht) für das Jahr 2030
$v_{\text{zul.}}$	zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h
$L_{\text{m,E}}$	Emissionspegel in dB(A) für die Tageszeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr bzw. die Nachtzeit von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr berechnet für den Prognosehorizont 2030

3.2 Immissionen

Die Berechnung der Beurteilungspegel für die Verkehrsräusche erfolgt nach den RLS-90 [16]. Abweichend davon werden bis zu drei Reflexionen an schallharten Hindernissen berücksichtigt.

Für die Berechnung werden das Bauvorhaben und dessen Nachbarschaft (Gebäude, Gelände etc.) in ein dreidimensionales Berechnungsmodell in die Schallausbreitungssoftware Cadna/A überführt.

Zusätzlich zu den geplanten Gebäuden nach [1] werden im Sinne von [1] und [2] folgende, den Verkehrslärm abschirmende Schallhindernisse in den Berechnungen berücksichtigt:

- Garagen und Zwischenbauten der straßennahen Wohngebäude Parzellen 16/17 mit einer Firsthöhe von 5,4 m bezogen auf das unmittelbar benachbarte Geländeniveau.
- Lärmschutzwall entlang der St 2078 entsprechend der im Plan im Anhang A, Seite 2 mit gelb gekennzeichneten Lage mit einer Länge der Walloberkannte von 75 m und einer Höhe von 3,0 m bezogen auf das Straßenniveau der benachbarten St 2078.

Die Berechnung der Lärmimmissionen wird fassadengenau, vertikal differenziert nach Stockwerken durchgeführt. Die Darstellung der Berechnungsergebnisse erfolgt in Form von farbigen Gebäudelärmkarten für die jeweils höchsten Beurteilungspegel. Außerdem wird in einer Berechnungshöhe von 2 m über Geländeniveau die Verkehrslärmbelastung in den Freibereichen in Form einer farbigen Rasterlärmkarte dargestellt.

Die sich so ergebenden Beurteilungspegel können den Abbildungen im Anhang A auf den Seiten 3 und 4 entnommen werden:

Anhang A, Seite 3	Beurteilungspegel Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr).
Anhang A, Seite 4	Beurteilungspegel Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr).

Die Abbildungen zeigen, dass die höchsten Verkehrsräuschemissionen im Nahbereich der St 2078 auftreten und an der ersten Gebäudezeile zur Straße tags bis zu 67 dB(A), nachts bis zu 60 dB(A) betragen. Mit zunehmender Entfernung zur St 2078 nehmen die Beurteilungspegel deutlich ab.

Innerhalb der sich an die Gebäude anschließenden Freibereiche betragen die Beurteilungspegel Tag im straßennahen Bereich ebenfalls bis zu ca. 67 dB(A). Allerdings reduzieren sich die Beurteilungspegel an den von der Lärmquelle abgewandten Terrassen und Gärten der Wohngebäude erheblich auf 59 dB(A) und weniger.

3.3 Beurteilung

Die höchste Geräuschbelastung durch den Verkehrslärm tritt an den Baufenstern 16/17 in erster Reihe zur St 2078 auf. An den der Straße zugewandten Fassaden werden die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 [10] tags um bis zu 12 dB, nachts um bis zu 15 dB überschritten. Die hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [19] werden tags um bis zu 8 dB, nachts bis zu 11 dB übertroffen. An den weiter entfernt zur St 2078 gelegenen Gebäuden errechnen sich deutlich niedrigere Beurteilungspegel, die aber fast an allen Häusern die Anforderungen der DIN 18005 in der Nachtzeit überschreiten.

Unter der Prämisse, dass die zum Aufenthalt von Personen gedachten Terrassen- und Gartenbereiche vor allem westlich der Baukörper der ersten Gebäudereihe zu liegen kommen, errechnen sich für die zum Aufenthalt bestimmten Freibereiche Überschreitungen des Orientierungswerts des Beiblatts 1 zur DIN 18005 in der Größenordnung von bis zu 4 dB am Tag. Die hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden aufgrund der abschirmenden Wirkung durch die geplanten Garagen und Zwischenbauten in den Bauräumen Nrn. 16 und 17 sowie durch die Wallanlage nördlich davon, auf den Terrassen- und Gartenbereichen tags stets eingehalten.

Es ist auch darauf hinzuweisen, dass an den Ostfassaden der Baufenster 16/17 an der St 2078 die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung von nachts 60 dB(A) erreicht wird.

Aufgrund der o. g. Überschreitungen der Kriterien einschlägiger technischer Regelwerke sind für den Bereich "Großhelfendorf Nordwest" weiterführende Schallschutzmaßnahmen gegen den Verkehrslärm vorzusehen.

4 Sport

4.1 Vorbemerkung

Die von den zwischenzeitlich realisierten Sportanlagen östlich der St 2078 auf die Nachbarschaft ausgehenden Geräuschimmissionen wurden von Müller-BBM im Rahmen der Bauleitplanung (Bebauungsplan Aying Nr. 8) und der Baugenehmigung umfassend untersucht. Die Untersuchungsergebnisse sind in Müller-BBM Bericht Nr. 39 986/4 vom 15.03.1999 [6] abgelegt.

In der Berechnung wurde auch ein Immissionspunkt auf einem Grundstück der Gemeinde Aying (Fl.-Nr. 527) in unmittelbarer Nachbarschaft von "Großhelfendorf Nord" berücksichtigt. Der Immissionsort liefert Anhaltswerte über die zu erwartende Sportgeräuschsituation:

Mit Ausnahme der sonntäglichen Ruhezeit zwischen 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr fielen in der schalltechnischen Untersuchung [6] die für den Vollbetrieb der Sportanlagen nach den Kriterien der 18. BImSchV [20] am IO Fl.-Nr. 527 berechneten Lärmpegel so gering aus, dass sich eine sichere Einhaltung der Kriterien der 18. BImSchV für Mischgebiete und auch für Allgemeine Wohngebiete WA ergab. Aufgrund der geringen Höhe der in [6] ermittelten Beurteilungspegel und der Lage des Immissionsorts kann diese Aussage ohne weitergehende Überprüfung auf das Planungsareal „Großhelfendorf Nordwest“ übertragen werden.

Lediglich in der sonntäglichen Ruhezeit zwischen 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr errechneten sich in [6] für den Spielbetrieb der 2. Herrenmannschaft des SV Helfendorf an dem Immissionsort Fl.-Nr. 527 Beurteilungspegel in Höhe von 55 dB(A). Das heißt, der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV für Mischgebiete wird innerhalb der kritischen Ruhezeit erreicht, der für Allgemeine Wohngebiete um 5 dB überschritten.

Daher wird es an dieser Stelle für sinnvoll und notwendig erachtet, die von der Sportanlage einwirkenden Geräuschimmissionen für die sonntägliche Ruhezeit zwischen 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr nochmals unter Berücksichtigung aktueller Angaben zu den Betriebsabläufen [6] und neuerer technischer Regelwerke [16] zu berechnen und zu beurteilen.

Nach der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplanareal Aying Nr. 8 [6] wird dabei davon ausgegangen, dass die Sportgeräuschsituation in Großhelfendorf Nord durch die Geräusche bei Fußballspielen auf dem nächstgelegenen Rasenspielfeld dominiert wird. Mit Abstrichen können auch die Geräusche der östlich des Fußballfelds gelegenen Tennisplätze zur Geräuschsituation beitragen. Alle anderen Anlagenteile des Sportplatzes sind aufgrund der relativ großen Entfernung nicht dazu geeignet, maßgebliche Geräuschimmissionen hervorzurufen und werden vernachlässigt.

Im Folgenden werden die Emissionsansätze für die o. g. Sportanlagen für die sonntägliche Ruhezeit zwischen 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr nach den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3770 [16] und den im Internet publizierten Spielplänen des Bayerischen Fußballverbands [6] berechnet.

4.2 Emissionen

4.2.1 Fußballfeld

Auf dem Hauptfeld der Sportanlage an der St 2078 finden in der sonntäglichen Ruhezeit zwischen 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr die Punktspiele der 2. Fußballherren-Mannschaft des SV Helfendorf mit geringer Zuschauerbeteiligung statt. Der Spielplan des BFV [6] weist dafür Spielzeiten zwischen 13:30 Uhr bis 15:15 Uhr aus. Somit wird innerhalb der o. g. kritischen Ruhezeit 75 Minuten Fußball gespielt.

Die Emission eines Fußballspiels mit bis zu 50 Zuschauern kann nach der VDI-Richtlinie 3770 [16] mit einem gesamtbeschreibenden Schallleistungspegel in Höhe von

Fußballspiel, 50 Zuschauer $L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$

abgeschätzt werden. Der o. g. Schallleistungspegel wird in Form einer Flächenschallquelle mit einer Höhe von 1,6 m über Geländeniveau im Bereich des Fußballfelds in Ansatz gebracht.

Die genaue Lage kann der Abbildung im Anhang A auf der Seite 2 entnommen werden.

4.2.2 Tennisplätze

Östlich des Fußballfelds werden 4 Tennisplätze betrieben. Sonntags, innerhalb der Ruhezeit zwischen 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr kann hier Vollbetrieb unterstellt werden.

Im vorliegenden Fall berücksichtigen wir bei der Berechnung der Geräuschemissionen der Tennisfelder das in der VDI-Richtlinie 3770 [16] beschriebene, genaue Verfahren zur Ermittlung der Emissionswerte.

Dieses Verfahren sieht vor, in einem ersten Schritt das Übertragungsmaß zwischen den jeweiligen Aufschlagpunkten (AP) der Tennisfelder und den relevanten Immissionsorten zu ermitteln. Dabei ist jeder Immissionsort gesondert zu betrachten.

In einem zweiten Schritt sind für die nach dem Übertragungsmaß sortierten Quellpunkte die in u. g. Tabelle 7 genannten Schallleistungspegel in einer Emissionsorthöhe von 2 m über Boden anzusetzen:

Tabelle 7. Für die nach Übertragungsmaß sortierten Quellpunkte (n) anzusetzenden Schallleistungspegel in dB(A).

n	1	2	3	4	5	6	7	8
L_{WAFTeq} in dB(A)	89,8	88,2	86,7	85,1	83,6	82,0	80,5	78,9

Die Bestimmung des Übertragungsmaßes bzw. die Zuordnung der o. g. Schallleistungspegel zu den jeweiligen Aufschlagpunkten wird im vorliegenden Fall durch die in der Berechnung eingesetzte Software Cadna/A "automatisch" vorgenommen.

Die Lage der Aufschlagpunkte kann der Abbildung im Anhang A auf der Seite 2 entnommen werden.

4.3 Immissionen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung nach den Kriterien der 18. BImSchV [20] für die Sportgeräusche unter Berücksichtigung der VDI-Richtlinie 2714 [13] und VDI-Richtlinie 2720 [15].

Die sich bei Ansatz der in Kapitel 4.2 vorgestellten Emissionskenndaten für die sonntägliche Ruhezeit zwischen 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr ergebenden Beurteilungspegel können der Abbildung im Anhang A entnommen werden:

Anhang A, Seite 5

Beurteilungspegel Sonntag 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr.

Demnach errechnen sich die höchsten Beurteilungspegel für den Sport an den Nordost- bzw. Südostfassaden (nur DG) der beiden dem Rasenspielfeld nächstgelegenen Baufenster 16/17. Sie betragen innerhalb der sonntäglichen Ruhezeit zwischen 52 bis 55 dB(A). An allen anderen Gebäudefassaden betragen die Beurteilungspegel für den Sportlärm maximal 49 dB(A), fallen zumeist aber niedriger aus.

4.4 Beurteilung

Der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV für allgemeine Wohngebiete innerhalb der Ruhezeiten in Höhe von 50 dB(A) wird mit zwei Ausnahmen im gesamten Baugebiet eingehalten.

Nur an den dem Rasenspielfeld zugewandten Nordost- bzw. Südostfassaden der Baufenster 16/17 treten Überschreitungen von 2 bis 5 dB auf. Damit wird relativ gut den Ergebnissen der Voruntersuchung [6] entsprochen.

Bei der Beurteilung gilt es zu beachten, dass die o. g. Überschreitungen der Kriterien der 18. BImSchV an den Südostfassaden der Baufenster Nrn. 16 und 17 nur in Höhe des Dachgeschosses auftreten. In den darunterliegenden Etagen werden die Anforderungen der 18. BImSchV eingehalten. An den Nordostfassaden errechnen sich in Höhe aller Etagen Überschreitungen.

Weitere Schallschutzmaßnahmen sind demnach für die dem Rasenspielfeld zugewandten Nordostfassaden (alle Etagen) der beiden Baufenster 16/17 sowie deren Südostfassaden in Höhe des DG notwendig.

5 Gewerbe

5.1 Vorbemerkung

Nordöstlich des geplanten Wohngebietes „Großhelfendorf-Nordwest“ soll in einem Bebauungsplan Aying Nr. 32 Baurecht für Einzelhandel geschaffen werden. Der geplante Einkaufsmarkt [3] wird nach gegenwärtigem Planungsstand eine Verkaufsfläche von ca. 1.025 m² aufweisen und durch die Firma REWE genutzt.

Die Planung für den Einkaufsmarkt ist noch nicht vollständig abgeschlossen und kann sich gegenüber dem dieser Untersuchung zugrundeliegenden Stand noch etwas ändern.

Im Folgenden wird eine Abschätzung der auf das Allgemein Wohngebiet (WA) „Großhelfendorf-Nordwest“ einwirkenden Gewerbegeräusche des Einkaufsmarktes getroffen, die sich an den bisherigen Planungsstand [3] und an dem vom künftigen Nutzer übergebenen Nutzungsprofil [27] orientiert.

In einem sich anschließenden Verfahren der Bauleitplanung zum Bebauungsplan Aying Nr. 32, bzw. zur Genehmigung des Einkaufsmarktes wird es ggf. erforderlich werden, die schalltechnische Untersuchung und die hier aufgezeigten Lärmschutzmaßnahmen im Bereich der Gewerbeeinheit noch zu spezifizieren.

5.2 Emissionen

5.2.1 Oberirdische Stellplätze

Der aktuelle Planentwurf [3] sieht 89 Stellplätze westlich und 56 Stellplätze östlich des Marktgebäudes vor. Die Erschließung soll von Süden, etwa in Grundstücksmitte von der öffentlichen Römerstraße her erfolgen.

Die Berechnung der Schallemissionen der Parkplätze erfolgt auf Grundlage der Parkplatzlärmstudie [28].

In Kapitel 5.5, Tabelle 8 der Parkplatzlärmstudie wird für einen vergleichbaren Supermarkt im Landkreis München (ländlicher Bereich) auf den Besucherstellplätzen eine Bewegungshäufigkeit von

0,74 Bewegungen je 10 m² Nettoverkaufsfläche und Stunde
gemittelt über die gesamte Tagzeit (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr)

festgestellt. Dies entspricht bei der in der Parkplatzlärmstudie beschriebenen Netto-Verkaufsfläche von ca. 750 m² rund 900 Pkw-Bewegungen am Tag. Hochgerechnet auf eine größere Netto-Verkaufsfläche von 1.025 m² ergeben sich bei diesem Ansatz 1.200 Pkw-Bewegungen am Tag.

Damit wird relativ gut unseren Untersuchungsergebnissen für einen vergleichbar großen Lebensmittelmarkt in Grafrath (Netto-Verkaufsfläche 1.100 m²) entsprochen. Ende des Jahres 2014 wurden darin für gut besuchte Einkaufstage 1.200 Pkw-Bewegungen festgestellt.

Unter Berücksichtigung eines „Sicherheitsaufschlages“ wird im Folgenden von 1.300 Kundenbewegungen pro Tag an gut besuchten Tagen ausgegangen. Die geringe Anzahl der Fahrzeuge der Mitarbeiter ist darin bereits enthalten.

Im Rechenmodell werden die o. g. Pkw-Bewegungen gleichmäßig verteilt auf den Zeitraum an Werktagen zwischen 06:30 Uhr bis 20:30 Uhr angesetzt. Damit wird ein Vor- und Nachlauf außerhalb der Öffnungszeiten abgedeckt.

Für den o. g. Mittelungszeitraum von 14 Stunden am Tag errechnen sich aus den o. g. Vorüberlegungen folgende Bewegungshäufigkeiten N :

145 Kundenparkplätze: $N = 0,64$ Bewegungen pro Stellplatz und Stunde.

Gemäß Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie [28] werden folgende Zuschläge für die Parkplatzflächen vergeben:

Parkplatzart K_{PA} .

Kundenparkplatz $K_{PA} = 5$ dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren (Einkaufswägen auf Betonsteinpflaster).

Impulshaltigkeit K_i .

Kunden- und Mitarbeiterparkplätze $K_i = 4$ dB.

Für die beiden Parkplatzflächen errechnen sich folgende Schalleistungspegel L_{WATm} (Mittelungszeitraum 06:30 Uhr bis 20:30 Uhr):

89 Pkw-Stellplätze $L_{WATm} = 94,3$ dB(A).

56 Pkw-Stellplätze $L_{WATm} = 91,7$ dB(A).

5.2.2 Anlieferung

Die Anlieferung des Einkaufsmarktes soll in einer nicht überdachten Gebäudetrasse auf der Südseite des Betriebsgebäudes erfolgen.

Die Lieferfahrzeuge fahren die Verladezone von der Römerstraße an und werden z. T. von Hand, z. T. mit Verladehilfen über die Ladebordwand der Lkw verladen. Eine offene Rampenkonstruktion ist möglich.

Die folgende Tabelle fasst die im Rechenmodell angesetzte Zahl der Lieferungen und verladenen Wareneinheiten an Tagen mit großer Auslastung zusammen. Diese orientiert sich an den Angaben der Fa. REWE [27] für etwas größere Märkte, bzw. eigenen Erfahrungswerten an vergleichbaren Anlagen.

Tabelle 8. Anlieferung Lebensmittelmarkt für einen gut ausgelasteten Werktag.

Art	Anzahl Lkw Anlieferung			Anzahl			gekühlte Ware
	4 – 5 Uhr	6 – 7 Uhr	7 – 20 Uhr	Paletten	Rollwagen	Kisten	
Frischwaren, Lkw	1			7			1
Getränke, Lkw			1				
Trockensortiment Lkw		1		22	5		
Milchprodukte, TP			1			1-3	1
Brot, Bäcker, TP		1				1-3	
Zeitungen	1					1-3	
Obst, Gemüse, Fleisch, Lkw			1		10	1-3	1
Summe	2	2	3	29	15	4-12	3

mit: TP Transporter
LKW Lastkraftwagen

Die Müllentsorgung findet i. d. R. nicht an den o. g. Tagen mit einem hohen Lieferverkehrsaufkommen statt. Sie wird an dieser Stelle nicht berücksichtigt. Es ist davon auszugehen, dass an den vergleichsweise wenigen Tagen im Monat, in denen Müllcontainer getauscht werden, das Lärmaufkommen innerhalb der Lieferzone die Rechenwerte für den o. g. Ansatz nicht überschreitet.

Im Zuge einer schalltechnischen Voruntersuchung stellte sich heraus, dass die Anlieferung und Verladung größerer Warenmengen in der ungünstigsten Nachtstunde zwischen 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr zu Überschreitungen der Anforderungen nach TA Lärm im geplanten Wohngebiet Großhelfendorf-Nordwest führen würde, wenn sie in einer nicht überdachten Ladezone stattfindet. Der Projektant des Lebensmittelmarktes in Großhelfendorf (KIZ GmbH) teilte diesbezüglich mit [27], dass es prinzipiell möglich ist innerhalb der Nachtzeit von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr vollständig auf eine Andienung zu verzichten, oder diese ausschließlich in einer vollständig eingehausten, mit einer schalldämmenden Torkonstruktion geschlossenen Verladezone durchzuführen.

In der schalltechnischen Untersuchung wird an dieser Stelle davon ausgegangen, dass auf die o. g. Anlieferung in der Nachtzeit nicht verzichtet wird, die Lieferzone des künftigen Einkaufsmarktes allerdings baulich so ausgestattet wird, dass die Warenanlieferung in der Nacht in einer vollständig eingehausten und mit einer Torkonstruktion geschlossenen Verladezone durchgeführt wird. Innerhalb der Tagzeit wird die Verladung an einer offenen, nicht überdachten Rampe unterstellt.

Für die Fahrgeräusche der Lkw von und zum Lieferbereich werden folgende Ansätze getroffen:

Vorbeifahrgeräusche für eine Lkw-Fahrt mit einer Einwirkzeit von einer Stunde je Lkw.	$L_{WA'1h} = 63 \text{ dB(A)}, [29]$
Vorbeifahrgeräusche für eine Transporterfahrt mit einer Einwirkzeit von einer Stunde je Transporter.	$L_{WA'1h} = 59 \text{ dB(A)}, [29]$
Rangiergeräusche für Lkw und Transporter mit einer Einwirkzeit von zwei Minuten je Lkw und einer Einwirkzeit von einer Minute je Transporter.	$L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}, [29]$

In den o. g. Ansätzen der Rangiergeräusche ist der sonstige Parklärm enthalten.

Die sich daraus im Detail für den Fahrbetrieb ergebenden Berechnungsansätze können dem Anhang C auf der Seite 3 entnommen werden.

Für die Bewegung eines Rollcontainers bzw. einer Palette (voll von Lkw, leer auf Lkw) können nach [29] folgende Schallleistungspegel (jeweils für ein Ereignis gemittelt über eine Stunde) angegeben werden:

Palette, über Ladebordwand des Lkw	$L_{WATm,1h} = 85 \text{ dB(A)}.$
Rollcontainer, über Ladebordwand des Lkw	$L_{WATm,1h} = 78 \text{ dB(A)}.$

Die o. g. Ansätze gelten für die Verladung an einer Außenrampe im Freien ohne besondere Schallschutzmaßnahmen. Sie bilden unseren Erfahrungen nach auch die Verladung durch das Heben und Senken der Ladebordwand ausreichend hoch ab und liegen auf der sicheren Seite für die betroffenen Nachbarn.

Unter Berücksichtigung der Aufstellung in Tabelle 8 ergeben sich daraus für die Verladung der Paletten und Rollwägen folgende Emissionsansätze:

ungünstigste Nachtstunde (04:00 Uhr bis 05:00 Uhr)
$L_{WATM} = 96,5 \text{ dB(A)}$; Einwirkzeit $T_E = 60$ Minuten.
Ruhezeit (06:00 Uhr bis 07:00 Uhr)
$L_{WATM} = 101,6 \text{ dB(A)}$; Einwirkzeit $T_E = 60$ Minuten.
tags (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)
$L_{WATM} = 91,0 \text{ dB(A)}$; Einwirkzeit $T_E = 60$ Minuten.

Die Verladung der Kisten per Hand trägt demgegenüber nicht relevant zur Gesamtgeräuschsituation bei.

Da die Verladung innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde ausschließlich innerhalb einer vollständig eingehausten Lieferzone bei geschlossenem Tor (s. o.) erfolgen kann, wird in der schalltechnischen Berechnung auf den o. g. Wert (dargestellt durch eine Flächenschallquelle im Freien) pauschal ein Abschlag von 15 dB vergeben. Dies ist in Anbetracht der an dieser Stelle noch nicht weiter fortgeschrittenen Planung als ausreichend genau anzusehen.

Für das Verladen des Getränke-Lasters (z. B. mit dem vom Getränkefahrer mitgeführten Stapler) wird als Erfahrungswert aus einer vorangegangenen Untersuchung ein gesamtbeschreibender Schallleistungspegel

Verladung Getränke-Laster $L_{WATm} = 98 \text{ dB(A)}$; Einwirkzeit $T_E = 60 \text{ Minuten}$

in Ansatz gebracht.

Um ein Auskühlen der Ladefläche zu vermeiden, wird bei den Lieferfahrzeugen für Gemüse-, Molkerei-, Fleisch- und Tiefkühlprodukte während der Standzeit ein Kühlaggregat am Lkw betrieben. Für relativ laute Kühlaggregate können die dabei entstehenden Geräuschemissionen entsprechend den Merkblättern Nr. 25 des Landesumweltamt NRW [30] mit einem mittleren Schallleistungspegel

Kühlaggregat Lkw $L_{WA} = 93 \text{ dB(A)}$, Einwirkzeit $T_E = 20 \text{ Minuten je Fahrzeug}$

ausreichend hoch abgeschätzt werden. Diese Kühlaggregate werden in der Untersuchung in Form einer Punktschallquelle im Bereich der Anlieferzone in Ansatz gebracht.

Für den Betrieb eines stationären Verflüssigers im Zufahrtsbereich der Lieferzone wird auf Angaben der Fa. REWE [27] zurückgegriffen. Demnach emittiert das Gerät

Verflüssiger in Außenaufstellung $L_{WA} = 69 \text{ dB(A)}$

bei Vollbetrieb. Im Rechenmodell wird der o. g. Wert in der gesamten Tag- und Nachtzeit berücksichtigt.

5.3 Immissionen

5.3.1 Berechnungsverfahren

Zur Durchführung der Schallausbreitungsberechnung werden das Bauvorhaben und dessen Nachbarschaft in ein dreidimensionales Berechnungsmodell der Software Cadna/A (Version 4.6.155) übernommen. Folgende schalltechnisch relevante Elemente werden berücksichtigt:

- Schallquellen: Punkt-, Linien-, (vertikale) Flächenschallquellen.
- Abschirmkanten.
- bestehende Gebäude: sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt, zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 1 dB).
- geplante Gebäude: die Lage und Kubatur des Bauvorhabens werden entsprechend [1] und [2] in den Berechnungen berücksichtigt.
- Wallanlage $h = 3 \text{ m}$ gemäß Kap. 3.2.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung,
- Abschirmung

erfasst. Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird bis zur 3. Reflexion berücksichtigt.

Die Berechnung der Gewerbe Geräuschimmissionen erfolgt nach dem Verfahren der "Detaillierten Prognose" der TA Lärm [22] und nach den Vorschriften der Norm DIN ISO 9613-2 [23] unter folgenden Randbedingungen:

- Die Bodendämpfung wird nach Kapitel 7.3.2. der Norm DIN ISO 9613-2 ("alternatives Verfahren") ermittelt.
- Der standortbezogene Korrekturfaktor wird mit $C_0 = 0 \text{ dB}$ angesetzt.
- Es wird eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz angesetzt.

Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind in Anhang C auszugsweise aufgelistet und in der Abbildung im Anhang A, Seite 2 grafisch dargestellt.

5.3.2 Beurteilungspegel

Die sich bei Ansatz der in Kapitel 5.2 vorgestellten Emissionskenndaten an Werktagen im Bebauungsplanareal „Großhelfendorf-Nordwest“ ergebenden Beurteilungspegel können den Abbildungen im Anhang A entnommen werden:

Anhang A, Seite 6: Beurteilungspegel Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr).

Anhang A, Seite 7: Beurteilungspegel ungünstigste Nachtstunde.

Demnach errechnen sich die höchsten Beurteilungspegel für den Gewerbelärm an den geplanten Wohngebäuden im Baufenster 6 im kürzesten Abstand zum Einkaufsmarkt. Sie betragen tagsüber bis zu 46 dB(A), nachts bis zu 38 dB(A). Die Teilpegel für eine Einzelpunktberechnung an der Ostfassade des Baufensters 6 können dem Anhang C, Seite 4 entnommen werden.

Hinweis:

Würde die o. g., in der Nachtzeit angenommene Warenanlieferung nicht in einer geschlossenen Lieferzone, sondern tagsüber, innerhalb der Ruhezeit ohne Überdachung und Tor stattfinden, ergeben sich rechnerisch an den geplanten Wohngebäuden für den Beurteilungszeitraum Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) um 2 bis 3 dB höhere Beurteilungspegel.

5.4 Beurteilung

Den Berechnungsergebnissen in Kapitel 5.3.2 kann entnommen werden, dass innerhalb des geplanten Allgemeinen Wohngebietes WA die Immissionsrichtwerte der TA Lärm in Höhe von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts bei dem bisher geplanten Betrieb des Einkaufsmarktes eingehalten werden.

Voraussetzung dafür ist, dass in dem sich anschließenden Bebauungsplanverfahren Aying Nr. 32, bzw. dem Genehmigungsverfahren für den Einkaufsmarkt die bisherigen Grundzüge der Planung nach [3] etwa beibehalten werden und auf eine nächtliche Anlieferung im Zeitraum zwischen 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr verzichtet wird **oder** die nächtliche Anlieferung ausschließlich innerhalb einer vollständig eingehausten und mit einem Rolltor geschlossenen Anlieferzone stattfindet.

Maßnahmen zum Schutz vor dem Gewerbelärm sind damit – mit Ausnahme der 3 m hohen Wallanlage an der St 2078 – im Bebauungsplanareal Nr. 31 nicht erforderlich.

6 Schallschutzmaßnahmen

6.1 Nutzungsänderung

Insbesondere die straßennahen Gebäude entlang der St 2078 werden vom Verkehrs- und Sportlärm beaufschlagt, der die Anforderungen technischer Regelwerke für allgemeine Wohngebiete z. T. erheblich übertrifft. Für den straßennahen Bereich würde sich daher die Planung weniger schutzbedürftiger Nutzungen anbieten. Damit würde auch den früheren Planungsansätzen für einen erweiterten Bebauungsplan Aying Nr. 11 [8] und den für die Entwicklung des Sportgeländes zugrunde gelegten Rahmenbedingungen [7] entsprochen. Insbesondere würden dadurch Überschreitungen der Anforderungen der 18. BImSchV durch den Sportlärm vermieden.

6.2 Geschwindigkeitsreduzierung auf der St 2078

Gegenwärtig ist davon auszugehen, dass das Ortsschild und die damit einhergehende Geschwindigkeitsbegrenzung nach Umsetzung des Bebauungsplanareals Nr. 31 unmittelbar auf die Nordseite der in die St 2078 einmündenden Erschließungsstraße gesetzt wird.

Eine weitere Verkehrsgeräuscentlastung könnte dadurch erzielt werden, dass im Zuge der Ausweitung des Ortsrandes (z. B. mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Aying Nr. 32) das Ortsschild (und damit die Geschwindigkeitsbegrenzung) noch weiter nach Norden verlegt würde. Insbesondere für das straßennahe Wohngebäude im Baufenster Nr. 6 könnte diese Maßnahme (je nach neuer Lage des Ortsschildes) immissionsseitig Pegelminderungen zwischen 1 bis 2 dB bewirken.

6.3 Aktive Schallschutzmaßnahmen (Lärmschutzwall)

Die Lärmsituation im Planungsareal kann durch Lärmschutzwälle oder –wände an der St 2078 deutlich verbessert werden. Im vorliegenden Fall wurde eine Voruntersuchung durchgeführt mit dem Ziel, eine Lösung zu finden, die architektonisch und vom Ortsbild her verträglich ist und die an die geplanten Wohngebäude anschließenden Garten- und Freibereiche im Sinne der hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [19] innerhalb der Tagzeit ausreichend schützt.

Das letztgenannte Ziel wird erreicht, wenn:

- die Gebäudelücken der straßennahen Wohngebäude auf den Parzellen 16 bis 17 mit Zwischenbauten geschlossen werden und deren abschirmende Wirkung im Sinne der Schemaansicht nach [2] zusätzlich durch sich nördlich und südlich anschließende Garagenbauten verstärkt wird. Die Firsthöhe dieser Garagen und Zwischenbauten der straßennahen Wohngebäude Parzellen 16/17 muss mindestens 5,4 m bezogen auf das unmittelbar benachbarte Geländeniveau betragen.
- ein Lärmschutzwall entlang der St 2078 entsprechend der im Plan gekennzeichneten Lage mit einer Länge der Walloberkannte (beginnend im Süden) von mindestens 75 m und einer Höhe von 3,0 m bezogen auf das Straßenniveau der Fahrbahnmitte der benachbarten St 2078 errichtet wird.

Mit der o. g. Länge der Wallkrone wird die im Planentwurf [1] bisher dargestellte Variante im Norden um 21 m verkürzt angenommen. Der letzte Abschnitt im Norden ist jedoch nicht notwendig um die Lärmsituation im Planungsareal signifikant zu verbessern.

Für die schalltechnische Untersuchung wird davon ausgegangen, dass die o. g. aktiven Lärmschutzmaßnahmen in einem Bebauungsplan festgesetzt und anschließend baulich umgesetzt werden.

Diese aktiven Lärmschutzmaßnahmen (Lärmschutzwall und Riegelbebauung im Bereich der Parzellen 16 und 17) müssen in der Bauabfolge vor der Bezugsfertigkeit der dahinterliegenden Wohngebäude wenigstens im Rohbau realisiert werden.

6.4 Wohnungsgrundrissgestaltung

Eine geeignete Maßnahme stellt eine schalltechnisch günstige Wohnungsgrundrissgestaltung dar, die die Fenster von Aufenthaltsräumen an der geräuschabgewandten Seite vorsieht.

Insbesondere sollten Fenster von Schlaf- und Kinderzimmer so angeordnet werden, dass deren Fenster nicht an den Fassaden zu liegen kommen, vor denen rechnerisch die Orientierungswerte der DIN 18005, hilfsweise die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV übertroffen werden.

Im vorliegenden Fall ist durch eine geeignete Wohnungsgrundrissorientierung besonders auf die Überschreitungen der Anforderungen der 18. BImSchV durch den Sportlärm und das Erreichen einer gesundheitsgefährdenden Belastung durch den Verkehrslärm an den nach Nord- und Südosten orientierten Fassaden der Baufenster 16/17 an der St 2078 einzugehen:

Für die Nordostfassaden und Teile der Südostfassaden (DG) der beiden Baufenster 16/17 ist durch eine geeignete Wohnungsgrundrissorientierung die Anordnung von Fenstern schutzbedürftiger Aufenthaltsräume (Wohn-, Schlaf-, Kinderzimmer, Wohnküchen, Büros etc.) vollständig auszuschließen.

6.5 Schalldämmung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen

Im vorliegenden Fall wird die Gesamtlärmsituation im Plangebiet durch den Verkehrslärm dominiert.

Nach der baurechtlich eingeführten Fassung der DIN 4109 [10], Ausgabe November 1989, muss ein Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm nach der Norm durchgeführt werden, wenn der Beurteilungspegel des Verkehrslärms für den **Tageszeitraum** einen der folgenden Werte erreicht oder überschreitet:

58 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Unterrichtsräumen etc.

63 dB(A) bei Büroräumen etc.

In der DIN 4109 [10] "Schallschutz im Hochbau", Tabelle 8 sind Mindestanforderungen an die resultierende Luftschalldämmung $R'_{w,res}$ von Außenbauteilen formuliert.

Diese lauten auszugsweise für Aufenthaltsräume von Wohnungen:

Tabelle 9. Mindestanforderungen an die resultierende Luftschalldämmung von Außenbauteilen für Aufenthaltsräume von Wohnungen nach DIN 4109, Tabelle 8.

Lärmpegelbereich	Beurteilungspegel Tag in dB(A)	erf. $R'_{w,res}$ in dB
I – II	bis 57	30
III	58 – 62	35
IV	63 – 67	40
V	68 – 72	45

Nach der Abbildung im Anhang A, Seite 3 fallen die lärmzugewandten Fassaden der ersten Häuser an der St 2078 in die Lärmpegelbereiche III und IV die weiter von der Straße entfernten Gebäude in die Lärmpegelbereiche I und II.

Gegenwärtig genügen praktisch alle üblichen Fensterkonstruktionen den Anforderungen der Lärmpegelbereiche I und II. Aus thermischen Gründen erforderliche Fenster mit zweischaliger Isolierverglasung erreichen problemlos bewertete Schalldämm-Maße in Höhe von mindestens $R'_w = 30$ dB (Schallschutzklasse 2). Die o. g. Anforderungen an die Fassaden in den Lärmpegelbereichen I und II stellen somit keine besondere bauliche Maßnahme dar und müssen im Bebauungsplan nicht gesondert erwähnt werden. Dagegen sind die Fassaden in den Lärmpegelbereichen III bis IV zu kennzeichnen und an diesen durch weitere Festsetzungen die Einhaltung der Kriterien der o. g. DIN 4109, Tabelle 8 sicherzustellen.

6.6 Lüftungseinrichtungen

Da sich die schalldämmende Wirkung von Schallschutzfenstern in der Regel auf den geschlossenen Zustand beschränkt, ist der permanent erforderlichen Belüftung von Schlaf- und Kinderzimmern besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Kapitel 2 ist zu entnehmen, dass die DIN 18005 [10] bereits ab Beurteilungspegeln in Höhe von 45 dB(A) nachts auf die Notwendigkeit von zusätzlichen Belüftungsmöglichkeiten für Schlaf- und Kinderzimmer hinweist, die ein höheres Schalldämm-Maß als gekippte Fenster besitzen. Dagegen hält die VDI-Richtlinie 2719 [13], Kapitel 10.2, diese erst ab einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m > 50$ dB(A) für erforderlich.

Um durch eine sinnvolle Differenzierung der Auflagen anzuregen, dass die geräuschempfindlichen Nutzungen (Schlaf- und Kinderzimmer) in der weiteren Genehmigungsplanung vorzugsweise auf der geräuschabgewandten Hausseite vorgesehen werden, schlagen wir vor, in den Festsetzungen zum Bebauungsplan schalldämmende Lüftungseinrichtungen für die Fassaden zu fordern, die in den o. g. Lärmpegelbereichen III und IV zu liegen kommen. Der Beurteilungspegel für die Nachtzeit beträgt hier 50 dB(A) oder darüber.

An den o. g. Fassaden sollten Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern vermieden werden oder die Zimmer mit einer Fensteröffnung an einer nicht gekennzeichneten Fassade ausgestattet werden. Sofern dies nicht möglich ist, muss auf andere Weise ausreichender Schallschutz zusammen mit der erforderlichen Raumbelüftung sichergestellt werden.

Hierzu besteht vorrangig die Möglichkeit, den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (teil-)verglaste Balkone vorzulagern. Besonders für Fenster senkrecht zur Schallquelle ist diese Maßnahme sehr wirkungsvoll, da dort eine Belüftungsmöglichkeit des verglasten Balkons von einer geräuschabgewandten Seite möglich ist.

Ist der Einbau von verglasten Vorbauten nicht möglich, muss für Schlaf- und Kinderzimmer, die ausschließlich Fenster an den gekennzeichneten Fassaden besitzen, der Einbau von Schalldämm-Lüftern vorgesehen werden. Diese Lüfter sorgen für eine ausreichende Belüftung bei geschlossenen Fenstern. Für nicht zum Schlafen genutzte Räume ist der Einbau von Schalldämm-Lüftern nicht erforderlich, da hier auf Stoßbelüftung ausgewichen werden kann.

Bei der Ausführung der Schalldämm-Lüfter ist darauf zu achten, dass ein ausreichender Luftaustausch gewährleistet ist. Sofern motorisch betriebene Lüfter verwendet werden, sollen durch die Lüftergeräusche keine höheren Innenschallpegel im Raum als maximal 25 dB(A) erzeugt werden.

Die Gesamtschalldämmung der Gebäudeaußenhaut darf durch den Einbau der Lüftungseinrichtungen nicht wesentlich vermindert werden.

7 Vorschläge für die Festsetzungen in einem Bebauungsplan

7.1 Allgemeines

Aufgrund der einwirkenden, hohen Verkehrsgeräuschemissionen und der Überschreitung der Kriterien der 18. BImSchV durch die Sportgeräusche ist es im vorliegenden Fall notwendig, Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan Aying Nr. 31 festzusetzen.

Die folgenden aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen nehmen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung auf und verstehen sich als Abwägung bzw. Fortentwicklung der Schallschutzkonzepte vorangegangener Untersuchungen [8], [24] für das Bebauungsplanareal.

Es ist darauf hinzuweisen, dass sich der erforderliche Umfang an passiven Schallschutzmaßnahmen an den Wohngebäuden noch verringern könnte, wenn das Ortschild bzw. die damit verbundene Geschwindigkeitsbegrenzung auf der St 2078 weiter nach Norden hin verlegt würde. Insbesondere der straßennahe Baukörper Nr. 6 würde von dieser Maßnahme profitieren.

7.2 Planteil

In der Planzeichnung sind zum einen die im Entwurf [1] dargestellte von Süden beginnend mindestens 75 m lange Wallkrone mit einer Höhe von 3,0 m bezogen auf die Fahrbahnoberkannte der Mittelachse der benachbarten St 2078, zum anderen der Gebäuderiegel mit Garagen und Zwischenbaukörpern entsprechend der Schemaansicht für die Parzellen 16/17 [2] mit einer Firsthöhe der Garagen von 5,4 m bezogen auf das benachbarte Geländeniveau festzusetzen.

Die Gebäudefassaden, an denen am Tag Beurteilungspegel durch Verkehrsgeräuschemissionen in Höhe von 58 dB(A) oder darüber (vgl. Abbildungen im Anhang A, Seite 3) auftreten, sind im Planteil zu kennzeichnen.

In der Kennzeichnung ist dabei zwischen den in der DIN 4109, Tabelle 8 vorgestellten Lärmpegelbereichen LPB III und IV zu differenzieren, z. B.:

LPB III: Beurteilungspegel Tag 58 bis 62 dB(A), Planzeichen "S1".

LPB IV: Beurteilungspegel Tag 63 bis 67 dB(A), Planzeichen "S2".

Die entsprechenden Fassaden werden in der Abbildung im Anhang auf der Seite 8 dargestellt.

7.3 Textteil

Für den Textteil schlagen wir folgende Formulierungen vor:

a) Wohnungsgrundrissorientierung:

An den Nordost- und Südostfassaden der Wohngebäude in den Bauräumen Nrn. 16 und 17 werden die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV (Sportanlagenschallschutzverordnung) überschritten. Im Bereich der Südostfassaden betrifft dies nur das Dachgeschoss.

An den o. g. Fassaden der Bauräume Nrn. 16 und 17 sind daher keine zu öffnenden Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Wohn-, Schlaf-, Kinderzimmer und Wohnküchen) zulässig.

An den o. g. Abschnitten der Südostfassaden sind zu öffnende Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume ausnahmsweise zulässig, wenn diesen eine geeignete Wintergartenkonstruktion mit einer lärmabgewandten Belüftungsöffnung vorgebaut ist.

b) Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden:

Die in der Planzeichnung mit „S1“, und „S2“ gekennzeichneten Fassaden werden durch Verkehrsgeräuschimmissionen beaufschlagt, deren Beurteilungsspiegel tags in Höhe von 58 dB(A) oder darüber ausfällt. Gemäß der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau, Ausgabe November 1989, Tabelle 8“ müssen die erforderlichen, resultierenden Gesamtschalldämmmaße erf. $R'_{w,res}$ der jeweiligen Außenbauteile von Aufenthaltsräumen an diesen Fassaden mindestens folgende Werte einhalten:

Planzeichen „S1“ erf. $R'_{w,res} \geq 35$ dB.

Planzeichen „S2“ erf. $R'_{w,res} \geq 40$ dB.

An den in o. g. Weise gekennzeichneten Fassaden sind keine Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern vorzusehen. Ausnahmen hiervon sind möglich, wenn

- der Aufenthaltsraum über eine Fensteröffnung an einer nicht gekennzeichneten Fassadenseite quergelüftet werden kann oder*
- dem Aufenthaltsraum eine Wintergartenkonstruktion mit versetzten inneren und äußeren Öffnungsflächen vorgebaut ist oder*
- der Aufenthaltsraum über zusätzliche schalldämmende Lüftungseinrichtungen, die die Gesamtschalldämmung der Außenhaut nicht mindern, verfügt.*

Ausnahmen an den Nordostfassaden der Bauräume Nrn. 16 und 17 (vgl. Punkt a)) sind nicht zulässig.

c) Bauabfolge

Die Wallanlage an der St 2078 und die Riegelbebauung der Parzellen 16/17 muss vor Bezugsfertigkeit der weiter von der St 2078 entfernt gelegenen Bau-räume mindestens im Rohbau fertiggestellt sein.

8 Vorschlag für die Begründung in einem Bebauungsplan

Für die Begründung der immissionsschutztechnischen Festsetzungen im Bebauungsplan schlagen wir folgende Formulierungen vor:

Allgemeines

Auf das geplante Allgemeine Wohngebiet „Großhelfendorf-Nordwest“ wirken Geräuschimmissionen ein.

Die Verkehrsgeräuschimmissionen resultieren aus dem Verkehr auf der das Plangebiet nach Nordosten hin begrenzenden Rosenheimer Straße (St 2078).

Die Sportgeräuschimmissionen werden im Wesentlichen durch den Breitensport auf dem östlich gelegenen Fußballfeld auf dem Grundstück Flur Nr. 499 verursacht.

Geräusche gewerblicher Anlagen wirken zum Zeitpunkt der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 31 nicht auf das Plangebiet ein, sind jedoch mittelfristig durch den geplanten Betrieb eines Einkaufsmarktes mit ca. 1.025 m² Verkaufsfläche nordöstlich des Wohngebietes zu erwarten. Das Baurecht für diesen Einkaufsmarkt soll zeitnah über die Aufstellung des Bebauungsplanes Aying Nr. 32 „Großhelfendorf-Nordost“ geschaffen werden.

Die o. g. Geräuschimmissionen wurden in der schalltechnischen Untersuchung Müller-BBM Bericht Nr. M118008/02 vom 22. Juni 2016 ermittelt und beurteilt.

Es wurden

- *die auf das Bebauungsplanareal einwirkenden Verkehrsgeräuschimmissionen rechnerisch prognostiziert und anhand der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, bzw. hilfsweise anhand der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) beurteilt,*
- *die auf das Bebauungsplanareal einwirkenden Sportgeräusche rechnerisch nach den Kriterien der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) prognostiziert und beurteilt und*
- *die auf das Bebauungsplanareal einwirkenden Gewerbegeräusche des geplanten Einkaufsmarktes nach den Kriterien der TA Lärm „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ prognostiziert und beurteilt.*

Aufbauend auf den Untersuchungsergebnissen wurden Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplangebiet entwickelt und im Plan- und Textteil festgesetzt.

Verkehrslärm

Im Hinblick auf den auf das Planungsareal einwirkenden Verkehrslärm kommt die schalltechnische Untersuchung zu dem Ergebnis, dass insbesondere im Nahbereich der St 2078 die einschlägigen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 überschritten werden. Die höchsten Überschreitungen treten an den der Rosenheimer Straße nächstgelegenen Bauräumen Nrn. 16 und 17 auf. Sie betragen bis zu 12 dB am Tag und bis zu 15 dB in der Nacht. Auch die hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) werden an dieser Stelle um bis zu 8 dB am Tag und bis zu 11 dB in der Nacht überschritten. An den weiter von der Rosenheimer Straße entfernt gelegenen Baukörpern des Wohngebietes verbleiben deutlich geringere Überschreitungen der Kriterien der DIN 18005.

Aufgrund der o. g. Überschreitungen der Anforderungen der DIN 18005 bzw. der hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) ist es notwendig, im Bebauungsplan Festsetzungen zum Schutz vor dem Verkehrslärm zu treffen.

Als aktive Schallschutzmaßnahme wird daher – auch als Ergebnis vorangegangener Untersuchungen – in dem Bereich entlang der St 2078, in dem die Fahrgeschwindigkeit nicht beschränkt ist, ein Lärmschutzwall mit einer Höhe von 3,0 m bezogen auf die Höhe der Fahrbahnoberkante der St 2078 festgesetzt. Das Schallhindernis bewirkt, dass in den für Wohnzwecke gedachten Freibereichen der sich anschließenden Baufenster zumindest die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV am Tag eingehalten werden können.

Außerdem werden seitlich und zwischen den Baufenstern Nrn. 16 und 17 Garagenzeilen mit einer Firsthöhe von 5,4 m über dem benachbarten Geländeniveau festgesetzt. Dieser Gebäuderiegel bewirkt zum einen ruhige, lärmabgewandte Außenwohnbereiche für die Baufenster Nrn. 16 und 17, zum anderen eine Abschirmung des Verkehrslärms für die dahinterliegenden Wohngebäude in den Baufenstern 13 bis 15.

Zur Bewältigung der Lärmsituation an den Fassaden, an denen trotz der vorgenannten, aktiven Lärmschutzmaßnahmen die hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) überschritten werden, wird zusätzlich bei den immissionsschutztechnischen Festsetzungen auf passive Schallschutzmaßnahmen abgestellt, um nachts ausreichend niedrige Innenschallpegel in den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zu gewährleisten. Dabei handelt es sich um die Vorgabe von

- einzuhaltenden, gesamtbeschreibenden Schalldämmmaßen für Außenbauteile nach der DIN 4109, Tabelle 8 und
- Kennzeichnung der Fassadenabschnitte, bei denen für Schlaf- und Kinderzimmer aufgrund des Verkehrslärms geeignete Maßnahmen zur Sicherstellung einer dauerhaften Belüftung bei geschlossenen Fenstern vorzusehen sind.

Sportlärm

Bezüglich des auf das Planungsareal einwirkenden Sportlärms kommt die schalltechnische Untersuchung zu dem Ergebnis, dass nur bei der Durchführung von Fußballspielen mit Zuschauerbeteiligung auf dem unmittelbar benachbarten Rasenspielfeld des Grundstücks Flur Nr. 499 innerhalb der Ruhezeiten am Tag mit Überschreitungen der Kriterien der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) zu rechnen ist. Diese Überschreitungen betragen zwischen 2 bis 5 dB und treten nur an den der Sportanlage unmittelbar zugewandten Nordost- bzw. Südostfassaden der geplanten Wohnhäuser in den Bauräumen Nrn. 16 und 17 auf. An den Südostfassaden beschränken sich diese Überschreitungen – aufgrund der als Schallschutzmaßnahme konzipierten Garagengebäude – ausschließlich auf das Dachgeschoss.

Auf die o. g. Überschreitungen wird an den lärmzugewandten Fassaden der Bauräume Nrn. 16 und 17 mit der Festsetzung von Schallschutzmaßnahmen reagiert.

Da die Kriterien der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) auf eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte vor den geöffnet angenommenen Fenstern eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes abzielen (Schutzziel Außen) ist hier, anders als beim Verkehrslärm, die alleinige Vorgabe von schalldämmenden Fensterkonstruktionen, ggf. in Verbindung mit Lüftungssystemen nicht ausreichend und zielführend. Für die betroffenen Fassadenabschnitte wird eine schalltechnisch optimierte Wohnungsgrundrissorientierung festgesetzt, die maßgebliche Immissionsorte an den Nordost- und Südostfassaden der Bauräume Nrn. 16 und 17 ausschließt.

Lediglich an den Südostfassaden werden in Höhe des belasteten Dachgeschosses zu öffnende Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume ausnahmsweise zugelassen, wenn diesen Wintergärten oder vergleichbare Konstruktionen vorgebaut werden, die über eine lärmabgewandte Öffnung be- und entlüftet werden können.

Gewerbelärm

Nordöstlich des Wohngebietes soll innerhalb des Bebauungsplanareals Aying Nr. 32 ein Einkaufsmarkt mit ca. 1.025 m² Verkaufsfläche situiert werden.

Die von diesem Einkaufsmarkt auf das Wohngebiet einwirkenden Geräuschimmissionen wurden von Müller-BBM unter Berücksichtigung der im Juni 2016 anzunehmenden Planungsgrundlagen und Betriebsabläufe nach den Kriterien der TA Lärm rechnerisch prognostiziert und beurteilt.

Die schalltechnische Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass bei dem Betrieb des Einkaufsmarktes mit keiner Überschreitung der Anforderungen der TA Lärm an den geplanten Wohngebäuden zu rechnen ist, wenn innerhalb des Bebauungsplanareals Nr. 31 der geplante Lärmschutzwall mit einer Höhe von 3,0 m realisiert wird und seitens des Betreibers des Einkaufsmarktes künftig auf eine Anlieferung in der Nachtzeit (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) verzichtet wird, oder die Anlieferzone baulich vollständig eingehaust ausgeführt wird.

Von Seiten des Entwicklers des Einkaufsmarktes wurde auf Nachfrage zugesichert, dass die letztgenannten Schallschutzmaßnahmen innerhalb der Nachtzeit umgesetzt werden können, sodass sie als Grundlage der schalltechnischen Beurteilung der Gewerbelärmsituation im Bebauungsplanareal Aying Nr. 31 dienen können.

Die Festsetzung von weiterführenden Lärmschutzmaßnahmen wird demnach für das Bebauungsplanareal Nr. 31 nicht erforderlich.

Innerhalb des sich anschließenden Bebauungsplanverfahrens Aying Nr. 32 bzw. dem sich anschließenden Genehmigungsverfahren für den Einkaufsmarkt wird die Umsetzung der letztgenannten Lärmschutzmaßnahmen für die Warenanlieferung sichergestellt.

9 Hinweis

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:



Dipl.-Ing. Thomas Maly
Telefon +49 (0)89 85602 – 161

Projektverantwortliche(r)



Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

10 Grundlagen

Dieser Untersuchung liegen zu Grunde:

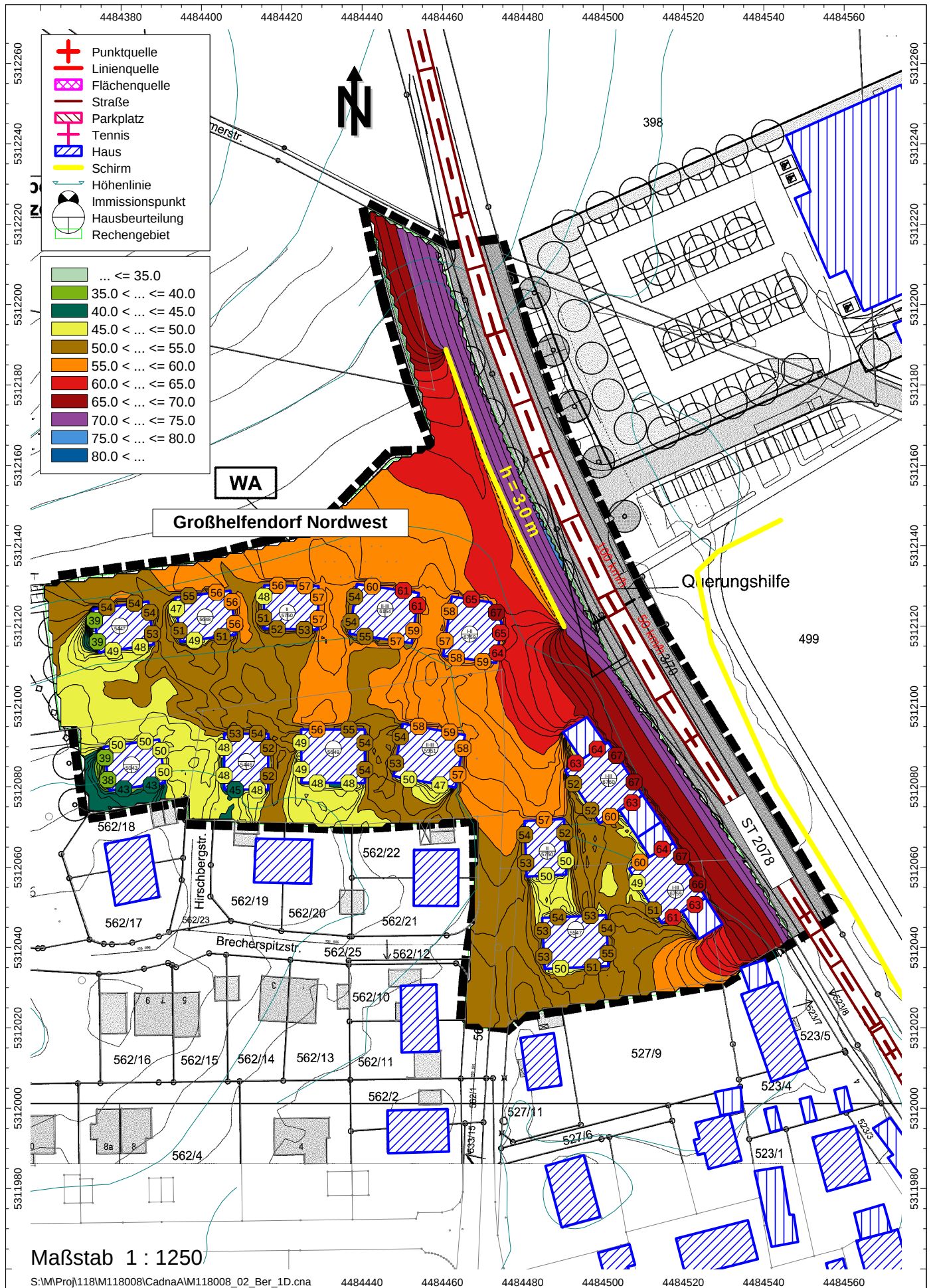
- [1] Bebauungsplan mit integrierter Grünordnung Nr. 31 „Großhelfendorf-Nordwest“ Gemeinde Aying, Landkreis München; Planzeichnung Vorschlag 2: 4 Doppelhäuser, 7 Einzelhäuser; Entwurf der Architekten Hans Baumann & Freunde vom 10.05.2016
- [2] Wohngebäude Parzellen 16/17, Schemaansichten, M 1:200; Architekten Hans Baumann & Freunde, 10.05.2016
- [3] Neubau eines SB-Marktes Rosenheimer Straße, 85653 Aying–Großhelfendorf; Lageplan Nr. VE_09; Planungsgruppe Bensing und Partner GmbH mit Stand 23.05.2016
- [4] Auszug aus dem Katasterwerk der Gemarkung Helfendorf im M 1:1000; Vermessungsamt München, 09.11.2013
- [5] Bebauungsplan Aying Nr. 8 (Sportgelände); Internetfassung November 2013
- [6] Terminlisten zum Punktspielbetrieb der Ligen Nr. 310039 (223, A-Klasse 3) und 310238 (243, C-Klasse 4); Bayerischer-Fußball-Verband e. V., Ligaverwaltung der Saison 2014/2015 im Internet
- [7] Müller-BBM Bericht Nr. 39 986/4 "Sportgelände Großhelfendorf, Bebauungsplan Nr. 8 der Gemeinde Aying; Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung (Schallschutz gegen Sportgeräusche)" vom 15.03.1999
- [8] Müller-BBM Bericht Nr. M68 732/1 "Erweiterung des Bebauungsplanes Aying Nr. 11 "Nördlich der Wallbergstraße", Planentwurf vom 20.10.2006, Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung" vom 05.12.2006
- [9] Verkehrsmengenatlas Bayern, Stand 2010
- [10] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2, November 1989, Beiblatt 3, Juni 1996; Änderung A1, Januar 2001
- [11] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Teil 1 mit Beiblatt 1: Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 1987-05
- [12] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, 2002-07
- [13] VDI-Richtlinie 2714: Schallausbreitung im Freien, Januar 1988
- [14] VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- [15] VDI-Richtlinie 2720 Blatt 1: Schallschutz durch Abschirmung im Freien, 1997-03
- [16] VDI-Richtlinie 3770: Emissionskennwerte technischer Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen, 2012-09
- [17] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992

- [18] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)
- [19] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990; BGBl. I, S. 1036 – 1052
- [20] Lärmschutz in der Bauleitplanung; Hinweise für den Bereich des Lärmschutzes in der Bauleitplanung, Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr; Schreiben vom 25.07.2014
- [21] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I Nr. 45 vom 26.07.1991 S. 1588), zuletzt geändert am 9. Februar 2006 durch Artikel 1 der Ersten Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung (BGBl. I Nr. 7 vom 13.02.2006 S. 324)
- [22] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503
- [23] DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. 1999-10
- [24] Strukturplan Wohngebiet „Großhelfendorf-Nord“; Untersuchung des einwirkenden Verkehrs- und Sportlärms; Planungsstand 02.12.2013; Müller-BBM Bericht Nr. M118008/01 vom 10. Oktober 2014 mit allen darin genannten Grundlagen
- [25] Verkehrsuntersuchung St 2070 und St 2078, Ortsumfahrung Aying; Stand 2014; Prof. Dr. Ing. Harald Kurzak, 30. Juni 2014
- [26] Angaben des Landratsamtes München bzgl. der künftigen Lage des Ortsschildes Großhelfendorf- Nord; E-Mail vom 08. Juni 2016
- [27] Betriebsbeschreibung für die derzeitige Nutzung von Lebensmittelmärkten mit ca. 1.500 m² Verkaufsfläche der REWE-Markt GmbH; Stand 07/2010 mit telefonischen Ergänzungen der Firma REWE am 31.05.2016 und E-Mail der KIZ GmbH vom 17.06.2016
- [28] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007
- [29] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 192, 1995
- [30] Merkblätter Nr. 25, Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw; Landesumweltamt NRW, Stand 2000

Anhang A

Abbildungen

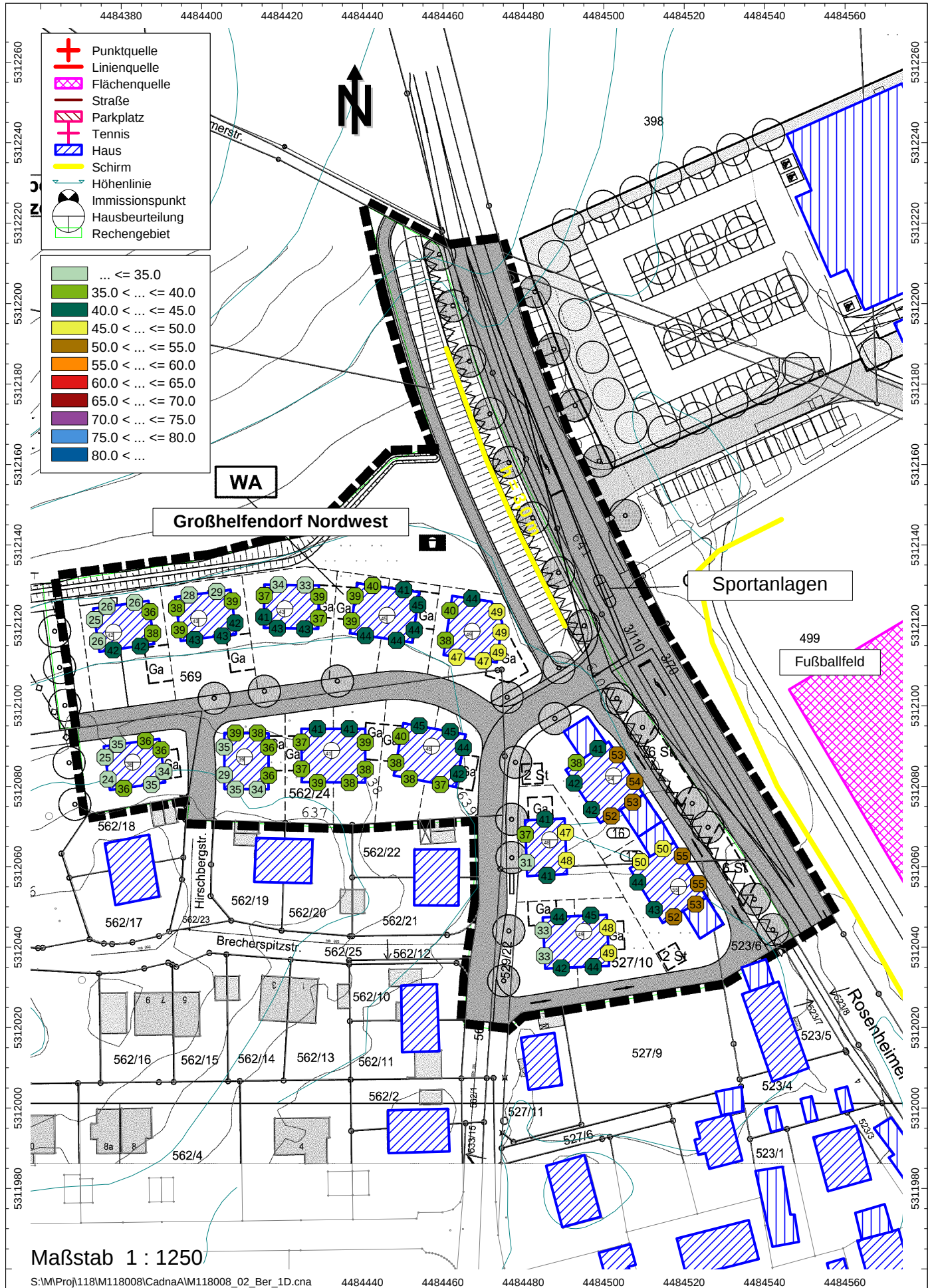
MÜLLER-BBM



Gemeinde Aying, Bebauungsplan Nr. 31 Großhelfendorf Nordwest VERKEHR
Höchste Beurteilungspegel Gebäude, Raster h = 2 m; TAG (6-22 Uhr)

M118008/02 mly
24. Juni 2016

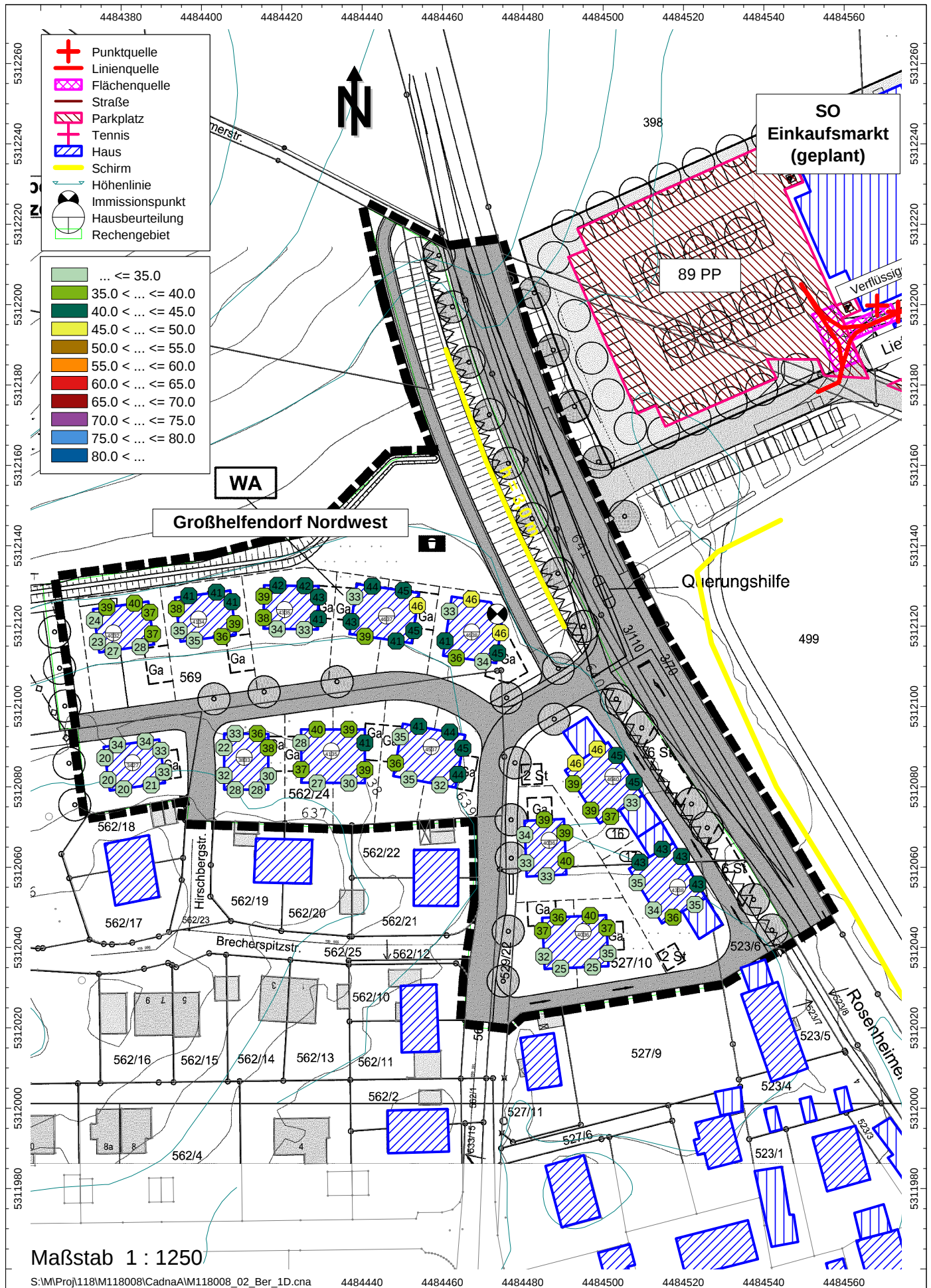
Anhang A, Seite 3



Gemeinde Aying, Bebauungsplan Nr. 31 Großhelfendorf Nordwest SPORT
Höchste Beurteilungspegel Gebäude; SONNTAG RUHEZEIT 13 - 15 Uhr

M118008/02 mly
24. Juni 2016

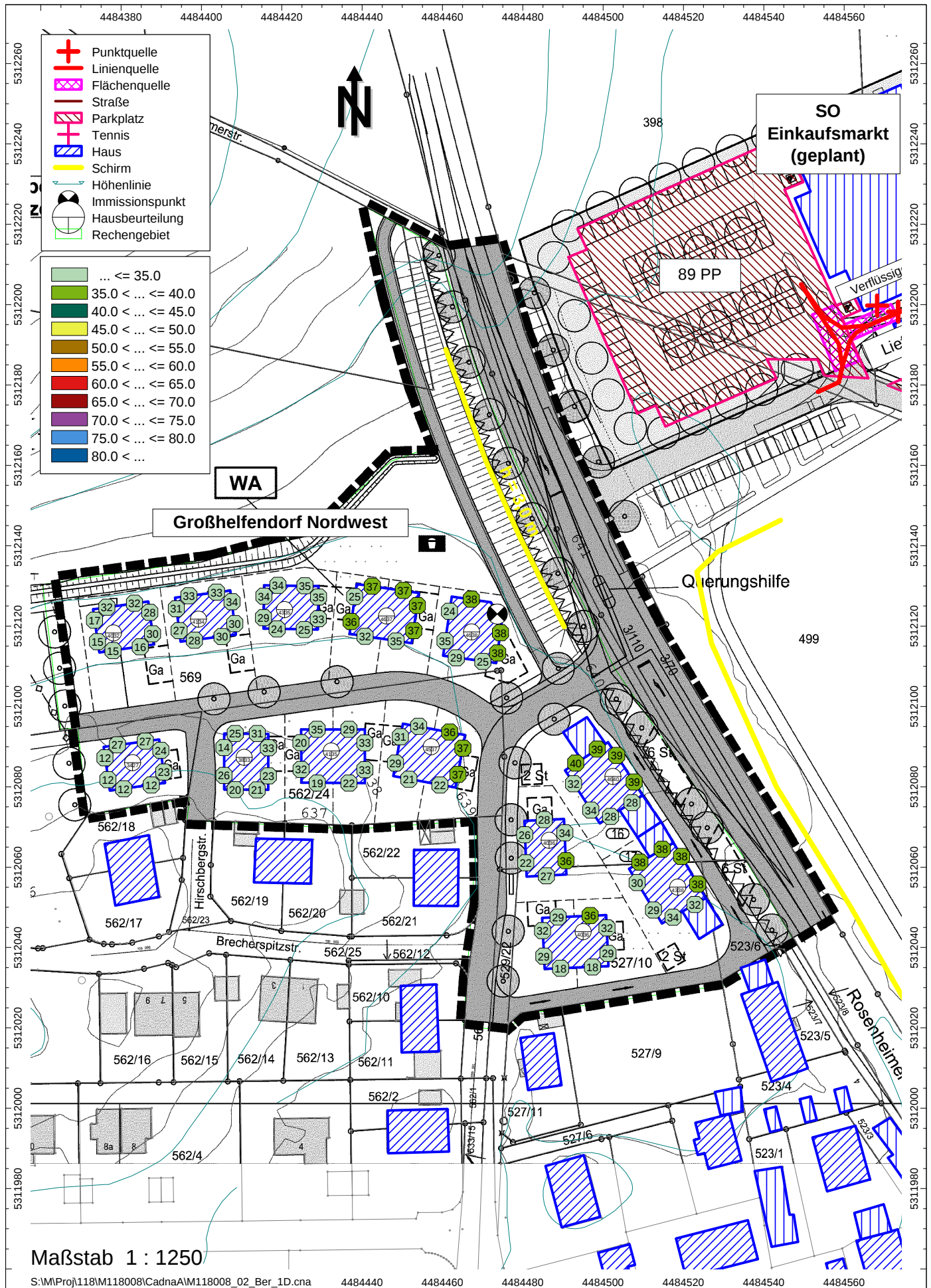
MÜLLER-BBM



Gemeinde Aying, Bebauungsplan Nr. 31 Großhelfendorf Nordwest GEWERBE
Höchste Beurteilungspegel Gebäude; TAG (6-22 Uhr)

M118008/02 mly
24. Juni 2016

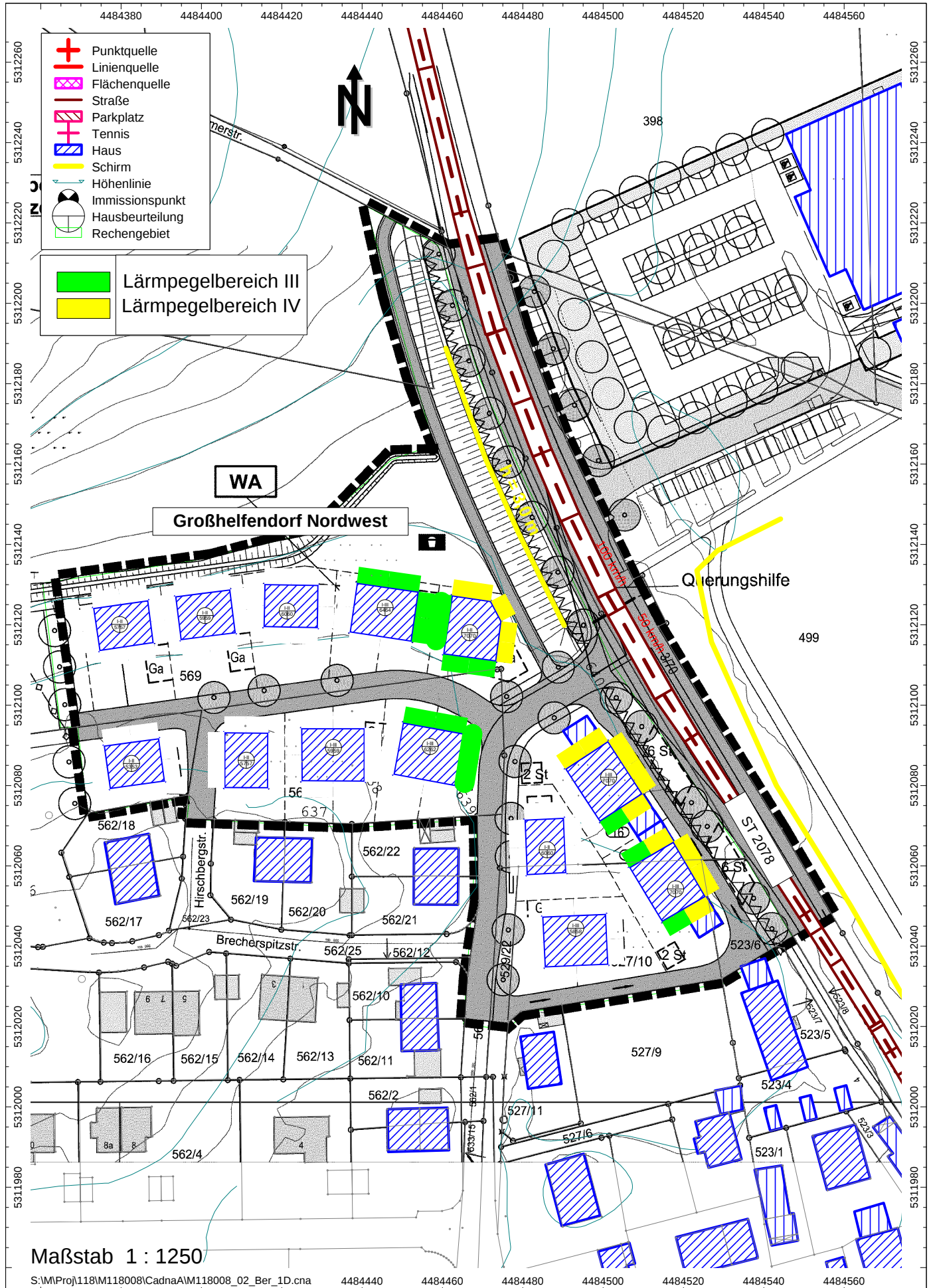
MÜLLER-BBM



Gemeinde Aying, Bebauungsplan Nr. 31 Großhelfendorf Nordwest GEWERBE
Höchste Beurteilungspegel Gebäude; ung. NACHTSTUNDE (22-6 Uhr)

M118008/02 mly
24. Juni 2016

Anhang A, Seite 7



Gemeinde Aying, Bebauungsplan Nr. 31 Großhelfendorf Northwest
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109, Tab. 8

M118008/02 mly
24. Juni 2016

Anhang B

Emissionsberechnungen

S:\m\proj\118\m118008\m118008_02_ber_id.DOC:24. 06. 2016

Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ von Straßen nach RLS-90, korrigierter Nachdruck 1992

mit Berücksichtigung Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr.14/1991, 5/2006, 22/2010

Untersuchungsobjekt Bplan Nr. 31 "Großhelfendorf Nordwest"

Ort **Großhelfendorf, AYING**

Straße **St 2078**

Abschnitt **innerorts**

Straßengattung (BAB=1; Bundesstr.=2; Landes-, Kreis-, GV-Str.=3; Gem.str.=4)	3
Straßenoberfläche (Gußasphalt nicht geriffelt; Asphaltbeton, Splittmastix = 1; Beton, Gußasphalt geriffelt = 2; ebenes Pflaster = 3; sonstiges Pflaster = 4; Beton78 mit Stahlbesenstrich+Längsglätter = 5; Betone nach ZTV Beton-StB 01 mit Waschbetonoberfläche = 6 Asphaltbeton 0/11, Splittmastix 0/8 und 0/11 ohne Splitt = 7; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/11 = 8; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/8 = 9; lärmarmierter Gußasphalt (MA5 oder MA8) = 10)	1
Steigung in %	0
zulässige Geschwindigkeit in km/h	50
durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke (DTV) in KFZ/24h Jahr 2010	10125
maßgebende Verkehrsstärke (M_T/M_N) in KFZ/h Jahr 2010	587 91
Lkw-Anteil p_{24} in % Jahr 2010	
Lkw-Anteil $p_{T/N}$ in % Tag/Nacht Jahr 2010	6,2 8,2
Kfz-Prognosezuschlag in % Jahr 2030	30
Lkw-Prognosezuschlag in % Jahr 2030	30
DTV Prognose Jahr 2030	13163

Angaben nach: Verkehrsmengenatlas Bayern 2010
Zählstelle: 8036/9602

	tags	nachts
Multiplikator für Straßengattung	0,06	0,008
maßgebende Verkehrsstärke M in KFZ/h	763	118
Lkw-Anteil p in %	6,2	8,2
$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg (M (1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A)	67,9	60,3
Korrektur für Straßenoberfläche in dB	0,0	0,0
Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit in dB	-4,6	-4,3
Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB	0,0	0,0

Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A)	63,3	56,0
(ohne Kreuzungszuschlag)		

Bemerkung Prognosezuschlag für das Jahr 2030 gemäß
Verkehrsuntersuchung St 2070 und St 2078'
Prof. Kurzak 30.06.2016; Prognose Nullfall 2030 (Plan 5/5a)

Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ von Straßen nach RLS-90, korrigierter Nachdruck 1992

mit Berücksichtigung Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr.14/1991, 5/2006, 22/2010

Untersuchungsobjekt Bplan Nr. 31 "Großhelfendorf Nordwest"

Ort Großhelfendorf, AYING

Straße St 2078

Abschnitt außerorts

Straßengattung (BAB=1; Bundesstr.=2; Landes-, Kreis-, GV-Str.=3; Gem.str.=4)	3
Straßenoberfläche (Gußasphalt nicht geriffelt; Asphaltbeton, Splittmastix = 1; Beton, Gußasphalt geriffelt = 2; ebenes Pflaster = 3; sonstiges Pflaster = 4; Beton78 mit Stahlbesenstrich+Längsglätter = 5; Betone nach ZTV Beton-StB 01 mit Waschbetonoberfläche = 6 Asphaltbeton 0/11, Splittmastix 0/8 und 0/11 ohne Splitt = 7; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/11 = 8; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/8 = 9; lärmarmierter Gußasphalt (MA5 oder MA8) = 10)	1
Steigung in %	0
zulässige Geschwindigkeit in km/h	100
durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke (DTV) in KFZ/24 h Jahr 2010	10125
maßgebende Verkehrsstärke (M_T/M_N) in KFZ/h Jahr 2010	587 91
Lkw-Anteil p_{24} in % Jahr 2010	
Lkw-Anteil $p_{T/N}$ in % Tag/Nacht Jahr 2010	6,2 8,2
Kfz-Prognosezuschlag in % Jahr 2030	30
Lkw-Prognosezuschlag in % Jahr 2030	30
DTV Prognose Jahr 2030	13163

Angaben nach: Verkehrsmengenatlas Bayern 2010
Zählstelle: 8036/9602

	tags	nachts
Multiplikator für Straßengattung	0,06	0,008
maßgebende Verkehrsstärke M in KFZ/h	763	118
Lkw-Anteil p in %	6,2	8,2
$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg (M (1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A)	67,9	60,3
Korrektur für Straßenoberfläche in dB	0,0	0,0
Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit in dB	-0,1	-0,1
Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB	0,0	0,0

Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A)	67,8	60,2
(ohne Kreuzungszuschlag)		

Bemerkung Prognosezuschlag für das Jahr 2030 gemäß
Verkehrsuntersuchung St 2070 und St 2078'
Prof. Kurzak 30.06.2016; Prognose Nullfall 2030 (Plan 5/5a)

Anhang C

Auszüge der EDV-Eingabedaten

S:\m\proj\118\m118008\m118008_02_ber_id.DOC:24. 06. 2016

Berechnungskonfiguration

Projekt (M118008_02_Ber_1D.cna)

Projektname : Gemeinde Aying, Bebauungsplan Nr. 31
 Großhelfendorf Nordwest
 Auftraggeber : Gemeinde Aying
 Sachbearbeiter : Herr Maly
 Zeitpunkt der Berechnung : 22. Juni 2016
 Cadna/A : Version 4.6.155 (32 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschland
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960 (Gewerbe) / 120.00 (Sport)
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00 (Gewerbe)
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	642.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impunkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impunkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Reflexion	beliebig (siehe oben)

Emissionen Kfz-Verkehr

Straßen

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Mehrfachrefl.		
			Tag	Abend	Nacht	Drefl	Hbeb	Abst.
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(m)	(m)
St 2078 50 km/h	~	!01!	63,3		56,0	0,0		
St 2078 50 km/h	~	!01!	63,3		56,0	0,0		
St 2078 100 km/h	~	!01!	67,8		60,2	0,0		
St 2078 100 km/h	~	!01!	67,8		60,2	0,0		

Emissionen Sport

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Einwirkzeit			K0	Freq.
			Tag	Abend	Nacht	Ruhe	Tag	Nacht		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
Fußballfeld	~	!02!	105,0	105,0	105,0	75,00	0,00	0,00	0,0	500

Tennisaufschlagpunkte

Bezeichnung	M.	ID	Einwirkzeit			Höhe	
			Ruhe (min)	Tag (min)	Nacht (min)	(m)	
1	~	!02!	120,00	0,00	0,00	2,00	r
2	~	!02!	120,00	0,00	0,00	2,00	r
3	~	!02!	120,00	0,00	0,00	2,00	r
4	~	!02!	120,00	0,00	0,00	2,00	r
5	~	!02!	120,00	0,00	0,00	2,00	r
6	~	!02!	120,00	0,00	0,00	2,00	r
7	~	!02!	120,00	0,00	0,00	2,00	r
8	~	!02!	120,00	0,00	0,00	2,00	r

Emissionen Gewerbe

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li		Einwirkzeit			K0	Freq.
			Tag	Abend	Nacht	Typ	norm.	Tag	Ruhe	Nacht		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
REWE Kühlaggregate Lkw		!00!	93,0	93,0	93,0	Lw	93	40,00	0,00	20,00	0,0	500
REWE Verflüssiger		!00!	69,0	69,0	69,0	Lw	69	780,00	180,00	60,00	3,0	500

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw			Einwirkzeit			K0	Freq.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
Zufahrt REWE TP		!00!	79,4	79,4	79,4	59,0	59,0	59,0	60,00	60,00	60,00	0,0	500
Zufahrt REWE Lkw		!00!	83,4	83,4	83,4	63,0	63,0	63,0	120,00	60,00	60,00	0,0	500

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Einwirkzeit			K0	Freq.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
REWE Verladung Lkw		!00!	91,0	101,6	81,5	60,00	60,00	60,00	0,0	500
REWE Verladung Getränke		!00!	98,0	98,0	98,0	60,00	0,00	0,00	0,0	500
REWE Rangieren TP		!00!	99,0	99,0	99,0	1,00	1,00	1,00	0,0	500
REWE Rangieren Lkw		!00!	99,0	99,0	99,0	4,00	2,00	2,00	0,0	500

Parkplatz

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten						Zuschlag Art		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach	Einwirkzeit		
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl		Tag	Ruhe	Nacht
				(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)		(dB)			(min)	(min)	(min)
REWE 89 Parkplätze		!00!	ind	94,3	94,3		Stellplätze	89	1,00	0,640	0,640	0,000	9,0	Ppl. Einkaufszentrum (Pflaster)	0,5	Betonsteinpflaster Fugen < 3mm	LfU-Studie 2007	780,00	60,00	0,00
REWE 56 Parkplätze		!00!	ind	91,7	91,7		Stellplätze	56	1,00	0,640	0,640	0,000	9,0	Ppl. Einkaufszentrum (Pflaster)	0,5	Betonsteinpflaster Fugen < 3mm	LfU-Studie 2007	780,00	60,00	0,00

Immissionen Gewerbe

Immissionspunkte – Beurteilungspegel BK 06

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe	
			Tag mit RZ (dBA)	Nacht (dBA)	Tag mit RZ (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	r
IO BK06		!00!	46,1	38,2	55,0	40,0	WA		Industrie	5,80	r

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel Gewerbe mit Wall		
Bezeichnung	M.	ID	IO BK06		
			Tag mit RZ	Nacht	
REWE Kühlaggregate Lkw		!00!	25,2	34,2	
REWE Verflüssiger		!00!	20,1	18,2	
Zufahrt REWE TP		!00!	21,1	26,2	
Zufahrt REWE Lkw		!00!	26,1	30,3	
REWE Verladung Lkw		!00!	41,3	27,2	
REWE Verladung Getränke		!00!	31,6		
REWE Rangieren TP		!00!	22,8	27,9	
REWE Rangieren Lkw		!00!	26,8	31,1	
REWE 89 Parkplätze		!00!	43,6		
REWE 56 Parkplätze		!00!	32,6		