

Stadt Unterschleißheim

C. HENTSCHEL CONSULT
Ing.-GmbH für Immissionsschutz und Bauphysik



**Bebauungsplan Nr. 161 „Erweiterung Schulzentrum
am Münchner Ring“ Stadt Unterschleißheim**

Schalltechnische Voruntersuchung

Februar 2022

Auftraggeber: Stadt Unterschleißheim
Rathausplatz 1
85716 Unterschleißheim

Auftragnehmer: C.HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH
Oberer Graben 3a
85354 Freising

Projekt-Nr.: 2339-22 V01

Projektleiter: Dipl.-Ing.(FH) C. Hentschel
Telefon: +49 (0) 8161 8853 250
Telefax: +49 (0) 8161 8069 248
E-Mail: c.hentschel@c-h-consult.de

Seitenzahl: I-IV, 1-33

Anlagenzahl: Anlage 1 (1 Seite)
Anlage 2 (3 Seite)
Anlage 3 (1 Seiten)

Freising, den 11. Februar 2022

C. HENTSCHEL CONSULT ING.-GMBH
Messstelle § 29b BImSchG



Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018
für die Ermittlung von
Geräuschen (Gruppe V)

Claudia Hentschel
Fachlich verantwortlich Geräusche Gruppe V

i.A. Raphael Förtsch

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit - einschließlich aller Anlagen - vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch die C.Hentschel Consult Ing.-GmbH.

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	1
2	GRUNDLAGEN	1
3	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	2
3.1	Auf den B-Plan einwirkend	2
3.2	Vom B-Plan ausgehend.....	3
3.2.1	Sportanlagen	3
3.2.2	Schulbetrieb und Jugendspieleinrichtungen	4
3.2.3	Verkehrszunahme auf der öffentlichen Straße	5
3.3	Schalldämmung der Außenbauteile	6
4	ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN	8
5	MAßGEBLICHE IMMISSIONSORTE	9
5.1	Innerhalb des Geltungsbereichs BP 161.....	9
5.2	Außerhalb des Geltungsbereichs BP 161	9
6	EINWIRENDER VERKEHRSLÄRM	10
6.1	Schallemissionen	10
6.2	Schallimmissionen und Beurteilung	11
6.3	Schallschutzmaßnahmen	14
6.4	Resümee.....	18
7	VOM B-PLAN AUSGEHEND	18
7.1	Schallemissionen	18
7.1.1	Parkplatzverkehr	18
7.1.2	Kommunikation.....	19
7.1.3	Sportflächen im Außenbereich.....	20
7.1.4	Sporthalle	21
7.1.5	Technische Analgen.....	22
7.1.6	Spitzenpegel.....	22
7.2	Schallimmissionen.....	22

7.2.1 Schulbetrieb	22
7.2.2 Vereinssport	24
7.3 Verkehrszunahme auf der öffentlichen Straße.....	25
8 FESTSETZUNGSVORSCHLAG FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN	27
8.1 Festsetzungsvorschlag (mit Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h).....	27
8.2 Hinweise.....	28
9 ZUSAMMENFASSUNG	29
10 LITERATURVERZEICHNIS.....	31
11 ANLAGENVERZEICHNIS	33

1 AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Unterschleißheim beabsichtigt auf dem Grundstück Fl.Nr. 1051 das Schulzentrum am Münchner Ring, westlich des Carl-Orff-Gymnasiums, zu erweitern und hierfür den Bebauungsplan Nr. 161 „Erweiterung Schulzentrum am Münchner Ring“ (BP 161) aufzustellen. Geplant sind zwei Schulgebäude (Wandhöhe 12 m) und ggf. eine Sporthalle. Die Sporteinrichtungen werden vorrangig von der Schule genutzt, sollen aber auch dem Vereinssport zur Verfügung stehen.

Die *C.HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH* wurde von der *Stadt Unterschleißheim* mit einer schalltechnischen Voruntersuchung beauftragt. Folgende Immissionen sind zu beurteilen:

- Einwirkende Immissionsbelastung aus dem Straßenverkehr
- Vom Vorhaben verursachte Immissionen in der Nachbarschaft durch den Schul- und Vereinssport
- Verkehrszunahme durch das Vorhaben

2 GRUNDLAGEN

Das vorliegende Gutachten beruht auf den unten genannten Besprechungen, Begehungen und Unterlagen.

/a/. Bebauungsplanentwurf, Stand 17.01.2022

Verfasser: Dragomier Stadtplanung

/b/. Verkehrszahlen für den Prognosenullfall 2035 und den Prognoseplanfall 2035, Stand 19.01.22, Verfasser Gevas

/c/. Digitales Katasterblatt, Stand Januar 2022

/d/. Bebauungspläne Nr. 99 / Nr. 16b / Nr. 111a / Nr. 116 / Nr. 22a

/e/. Flächennutzungsplan, Stand 23.07.2020

/f/. Zonierungsplan Neubau Montessori, Stand 06.04.2021

3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

3.1 Auf den B-Plan einwirkend

Nach § 1 Abs. 5 Baugesetzbuch sind in der Bauleitplanung unter anderem die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Der Schallschutz wird dabei für die Praxis durch die DIN 18005 [1] "Schallschutz im Städtebau" konkretisiert. In der DIN 18005 [1] werden, abhängig von der Gebietseinstufung, die in Tabelle 1 aufgeführten Orientierungswerte angegeben. Diese sollen von Verkehrslärm und Gewerbelärm getrennt eingehalten werden.

Tabelle 1 Orientierungswerte (ORW) nach DIN 18005 [1]

Gebietsnutzung	Tags (6.00-22.00 Uhr)	Nachts (6.00-22.00 Uhr)
Misch- / Dorfgebiet (MI/MD)	60 dB(A)	50 / 45dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	45 / 40 dB(A)
Reines Wohngebiet (WR)	50 dB(A)	40 / 35 dB(A)
Kleingartenanlage	55 dB(A)	55 dB(A)

Bei den jeweils zweifach angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten und der höhere für Verkehrsgeräusche.

Schulen und dergleichen werden in der DIN 18005 [1] nicht explizit aufgeführt, können aber, auf Grund der Nutzung und der Störempfindlichkeit, wie ein Allgemeines Wohngebiet (WA) tagsüber eingestuft werden. In der VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ [2] werden folgende Anhaltswerte für die Innenraumpegel in Unterrichtsräumen angegeben.

Tabelle 2 Anhaltswert für den Innenraumpegel nach VDI 2719 [2]
für von außen eindringenden Schall

Unterrichtsräume	Tags (6.00-22.00 Uhr)
mittlerer Innenraumpegel	30 - 40 dB(A)
Maximalpegel	40 - 50 dB(A)

Mit einem gekippten Fenster liegt die Schalldämmung gegenüber dem Außenlärm bei etwa $R'_w \approx 15$ dB, so dass der Außenlärm nicht über 55 dB(A) liegen soll. Dies entspricht dem Orientierungswert für ein Allgemeines Wohngebiet und wird als Beurteilungsgrundlage herangezogen.

3.2 Vom B-Plan ausgehend

Sämtliche Einrichtungen innerhalb des B-Plans sind schulisch geprägt, sollen aber auch Vereinen zur Verfügung stehen. Im Folgenden ist zu unterscheiden zwischen dem klassischen Schulbetrieb und dem Betrieb im Zusammenhang mit der Vereinsnutzung und ggf. einer Veranstaltung.

3.2.1 Sportanlagen

Für die Beurteilung von Sportanlagen ist die 18.BImSchV "18.Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung) vom 18.Juli 1991, [3]" heranzuziehen. Diese Verordnung gilt für die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb von Sportanlagen, soweit sie zum Zweck der Sportausübung betrieben werden.

Zur Sportanlage zählen auch die Einrichtungen, die mit der Sportanlage in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehen. Zur Nutzungsdauer der Sportanlage gehören auch die Zeiten des An- und Abfahrverkehrs sowie des Zu- und Abgangs.

Sportanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die nachfolgend genannten Immissionsrichtwerte unter Einrechnung der Geräuschimmissionen anderer Sportanlagen 0,5 m vor dem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes nicht überschritten werden.

Tabelle 3 Immissionsrichtwerte (IRW) 18.Verordnung [3]

Gebietsnutzung	TAG			NACHT
	außerhalb der Ruhezeit (a.d.R.)	in der morgendlichen Ruhezeit (i.d.m.R.)	in der übrigen Ruhezeit (i.d.ü.R.)	
Werktag	08.00 - 20.00 Uhr	06.00 - 08.00 Uhr	20.00 - 22.00 Uhr	22.00 - 06.00 Uhr
Sonn- und Feiertag	09.00 - 13.00 Uhr 15.00 - 20.00 Uhr	07.00 - 09.00 Uhr	13.00 - 15.00 Uhr 20.00 - 22.00 Uhr	22.00 - 07.00 Uhr
Misch- / Dorfgebiet (MI/MD)	60 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)	45 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	50 dB(A)	55 dB(A)	40 dB(A)
Reines Wohngebiet (WR)	50 dB(A)	45 dB(A)	50 dB(A)	35 dB(A)

Die **Ruhezeit** von 13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur dann zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9.00 bis 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt. Fallen mehr als 30 Minuten der Nutzungszeit in die Zeit von 13.00 bis 15.00 Uhr, gilt als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden und nicht von 9 Stunden (9.00 bis 13.00 Uhr und 15.00 bis 20.00 Uhr).

Einzelne kurzzeitige **Geräuschspitzen** sollen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte **durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen** gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Bei seltenen Ereignissen ist eine Überschreitung von bis zu 10 dB(A), jedoch maximal 70 dB(A) außerhalb der Ruhezeit und 65 dB(A) innerhalb der Ruhezeit am Tag sowie 55 dB(A) in der Nacht, zulässig.

In § 5 Abs. 3 der 18.BImSchV [3] wird vermerkt, dass die zuständige Behörde von einer Festsetzung der Betriebszeiten absehen soll, soweit **der Betrieb einer Sportanlage dem Schulsport** oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen dient. Dient die Anlage auch der allgemeinen Sportausübung, sind bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen die dem Schulsport zuzurechnenden Teilzeiten außer Betracht zu lassen.

Geräusche durch **Schulsport** sind nach § 5 Abs. 3 der 18. BImSchV [3] insoweit von den Anforderungen ausgenommen, als die zuständige Behörde bei diesen Nutzungen von Sportanlagen von der Festsetzung von Betriebszeiten absehen soll. Beurteilungsteilzeiten durch diese Nutzungen sind für die Gesamtbeurteilung der Geräuscheinwirkung von Sportanlagen nicht zu berücksichtigen. Diese Regelung schließt den Sport von Kindern und Jugendlichen an Ganztagschulen ein.

Unter Schulsport sei der Sport zu verstehen, der durch eine Schule organisiert werde oder als sonstige Maßnahme des Schulbetriebes der Schule selbst zugerechnet werden könne. Entscheidend für den Begriff des Schulsportes ist, ob die Nutzung im Rahmen des Schulbetriebes unter der Aufsicht einer Lehrkraft stattfindet.

3.2.2 Schulbetrieb und Jugendspieleinrichtungen

Lärm von Schulen ist keiner Beurteilungsgrundlage unterworfen. Die lärmtechnischen Regelwerke für spezielle Lärmarten wie z.B. für Betriebe und Anlagen die TA Lärm [4] oder die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18.BImSchV [3]) schließen ihre Anwendung auf diese Lärmkomponenten sogar aus. Dennoch orientieren sich Gerichte in Klagefällen mangels Alternativen oft an diesen Regelwerken.

Aus § 22 BImSchG ergibt sich, dass schädliche Umwelteinwirkungen zu verhindern sind, soweit sie nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und unvermeidbare Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß zu beschränken sind. Als schädliche Umwelteinwirkungen sind hier solche Geräusche anzunehmen, die erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft darstellen. Unter dem Gesichtspunkt der Abwägung zur Bestimmung der Zumutbarkeit der Geräuscheinwirkungen wird neben der bebauungsplanrechtlichen Situation auch wertende Elemente für die Herkömmlichkeit, die Sozialadäquanz und die allgemeine Akzeptanz berücksichtigt.

Kinderlärm vom Pausenhof ist grundsätzlich unter einem besonderen Toleranzgebot der Gesellschaft zu betrachten und als sozialadäquat von der Nachbarschaft hinzunehmen. Anlagen für den Schulsport sind gemäß § 5 Abs. 3 Satz 2 Halbsatz 1 der 18. BImSchV [3] privilegiert. Von einer Festsetzung von Betriebszeiten soll abgesehen werden.

Gemäß Art. 3 Abs. 1 und Abs. 3 des Gesetzes über Anforderungen an den Lärmschutz bei **Kinder- und Jugendspieleinrichtungen** (KJG) [5], kann die Beurteilung, in Anlehnung an die Sportanlagenlärmschutzverordnung 18.BImSchV [3], ohne die besondere Regelung für die Ruhezeiten erfolgen, mit einem Beurteilungszeitraum von 15 Stunden. Die Immissionsrichtwerte sind in Tabelle 3 angegeben.

3.2.3 Verkehrszunahme auf der öffentlichen Straße

Die Beurteilung der Verkehrszunahme aus der geplanten Wohnbebauung erfolgt in Anlehnung an § 41 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), wonach beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Eisenbahnen und Straßenbahnen sicherzustellen ist, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgläusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Gemäß Entscheid des BVerwG vom 17.03.2005 „Berücksichtigung der Verkehrszunahme auf vorhandener Straße durch Straßenbauvorhaben im Rahmen der Abwägung; Auswirkung der Lärmzunahme auf ausgewiesene Baugebiete“ soll der als Folge des Straßenbauvorhabens zunehmende Verkehr auf einer anderen, vorhandenen Straße, berücksichtigt werden, wenn dieser mehr als unerheblich ist und ein eindeutiger Ursachenzusammenhang zwischen dem Straßenbauvorhaben und der zu erwartenden Verkehrszunahme auf der anderen Straße besteht.

Für die Frage, ob ein abwägungsrelevanter Sachverhalt besteht, wird im o.g. Entscheid auf die 16.BImSchV [6] verwiesen. „Werden die in § 2 Abs. 1 Nr. 3 der 16. BImSchV für Dorf- und Mischgebiete festgelegten Werte eingehalten, sind in angrenzenden Wohngebieten regelmäßig gesunde Wohnverhältnisse (vgl. § 1 Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BauGB a.F. und § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB n.F.) gewahrt und vermittelt das Abwägungsgebot keinen Rechtsanspruch auf die Anordnung von Lärmschutzmaßnahmen.“

Nach Rechtsprechung des VGH München (Urteil vom 16.05.2017, Az.: 15 N 15.1485) ist grundsätzlich jede vorhabenbedingte Erhöhung des Immissionspegels abwägungsbeachtlich. Die Bagatellgrenze der Pegelerhöhung wird dabei mit etwa 1 dB(A) angenommen, da Pegeländerungen in dieser Größenordnung unter der Wahrnehmbarkeitsschwelle liegen. Führt die Pegelerhöhung hingegen dazu, dass die Immissionspegel die Schwelle der Gesundheitsgefährdung (Tag = 70 / Nacht = 60 dB(A)) erstmals erreichen oder oberhalb dieser Werte weitergehend erhöht werden, sind auch Pegel von weniger als 1 dB abwägungsbeachtlich und können regelmäßig nur hingenommen werden, wenn sie durch geeignete Maßnahmen kompensiert werden.

Entsprechend den o.g. Entscheiden werden die folgenden Kriterien in Anlehnung an die 16.BImSchV [6] geprüft:

- Erhöht sich der Beurteilungspegel um mehr als 1 dB(A)
- und**
- der Immissionsgrenzwert für ein Dorf- und Mischgebiet von
 $IGW_{16.BImSchV} = 64 \text{ dB(A)}$ tags oder
 $IGW_{16.BImSchV} = 54 \text{ dB(A)}$ nachts wird überschritten
- oder**
- durch das Vorhaben steigt der Beurteilungspegel auf
70 dB(A) am Tag oder
60 dB(A) in der Nacht an
- oder**
- wird weiter erhöht.

3.3 Schalldämmung der Außenbauteile

Die Anforderungen an das Gesamtbauschalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich gemäß DIN 4109:2018-01 „Schallschutz im Hochbau“, Teil 1 [9], nach folgender Gleichung:

- $R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$ (1)

$R'_{w,ges}$	<p>gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen mindestens einzuhalten sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien • $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume von Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büro etc.
L_a	maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5 ¹⁾
$K_{Raumart}$	<p>Raumart</p> <ul style="list-style-type: none"> • 25 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien • 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume von Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume etc. • 35 dB für Büroräume und ähnliches

Zu 1) Gemäß Kapitel 4.4.5.2 bis 4.4.5.7 der DIN 4109-2:2018-01 [10] ist bei berechneten Werten aus dem Straßen-, Schienen- und Wasserverkehr eine Korrektur von +3 dB(A) gegenüber dem maßgeblichen Außenlärmpegel zu berücksichtigen. Für den Schienenverkehrslärm darf nach Kapitel 4.4.5.3 der DIN 4109-2:2018-01 [10] pauschal eine Minderung von 5 dB(A) angewendet werden. Die Berechnung des Beurteilungspegels für den Straßen- und Schienenverkehr hat gemäß der 16.BImSchV [6] zu erfolgen.

Bei Immissionen aus Gewerbe- und Industrieanlagen wird im Regelfall der gemäß Gebietskategorie zulässige Immissionsrichtwert für den Tagzeitraum mit einem Zuschlag von + 3 dB(A) als maßgeblicher Außenlärm eingesetzt. Sofern mit Überschreitungen zu rechnen ist, sollen die tatsächlichen Geräuschimmissionen als Beurteilungspegel herangezogen werden.

Bei der Überlagerung von mehreren Geräuschbelastungen ist der energetische Summenpegel aus den einzelnen „maßgeblichen Außenlärmpegeln“ zu berechnen, wobei der Zuschlag von +3 dB(A) nur einmal zu erfolgen hat, d.h. auf den Summenpegel.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), wie hier der Fall, so ergibt sich der maßgebliche Außengeräuschpegel zum Schutz des Nachtschlafs aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Der Nachtzeitraum mit dem entsprechenden Zuschlag gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden.

Das gesamte Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ setzt sich zusammen aus dem Schalldämm-Maß der Einzelbauteile (Außenwand, Fenster, Dach, Rollladenkästen, Lüftungselemente etc.) und kann gemäß DIN 4109-2:2018-01 [10], in Abhängigkeit von der Raumgröße und vom Flächenanteil, abgeleitet werden.

Die DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ ist eine bauliche DIN-Norm, „Stand der Baukunst“ und damit bei der Bauausführung generell eigenverantwortlich durch den Bauantragsteller im Zusammenwirken mit seinem zuständigen Architekten umzusetzen und zu beachten.

Hinweis bzgl. tieffrequenter Geräusche:

Im Rahmen der Harmonisierung der europäischen Normen gibt es neben der Einzahlangabe für das bewertete Schalldämm-Maß R_w sogenannte Spektrum-Anpassungswerte „C“ und „ C_{tr} “. Beispielsweise: $R_w (C;C_{tr}) = 37 (-1;-3)$.

Der Korrekturwert C_{tr} berücksichtigt den städtischen Straßenverkehr bzw. Schienenverkehr mit geringer Geschwindigkeit mit deutlichen tieffrequenten Geräuschanteilen. Im obigen Beispiel ergibt sich eine Schalldämmung bei Verkehrslärm, die um 3 dB geringer ausfällt, als das Schalldämm-Maß R_w . Wir empfehlen, dass die Anforderung an die Schalldämmung der Bauteile mit Berücksichtigung des C_{tr} – Werts erfüllt wird.

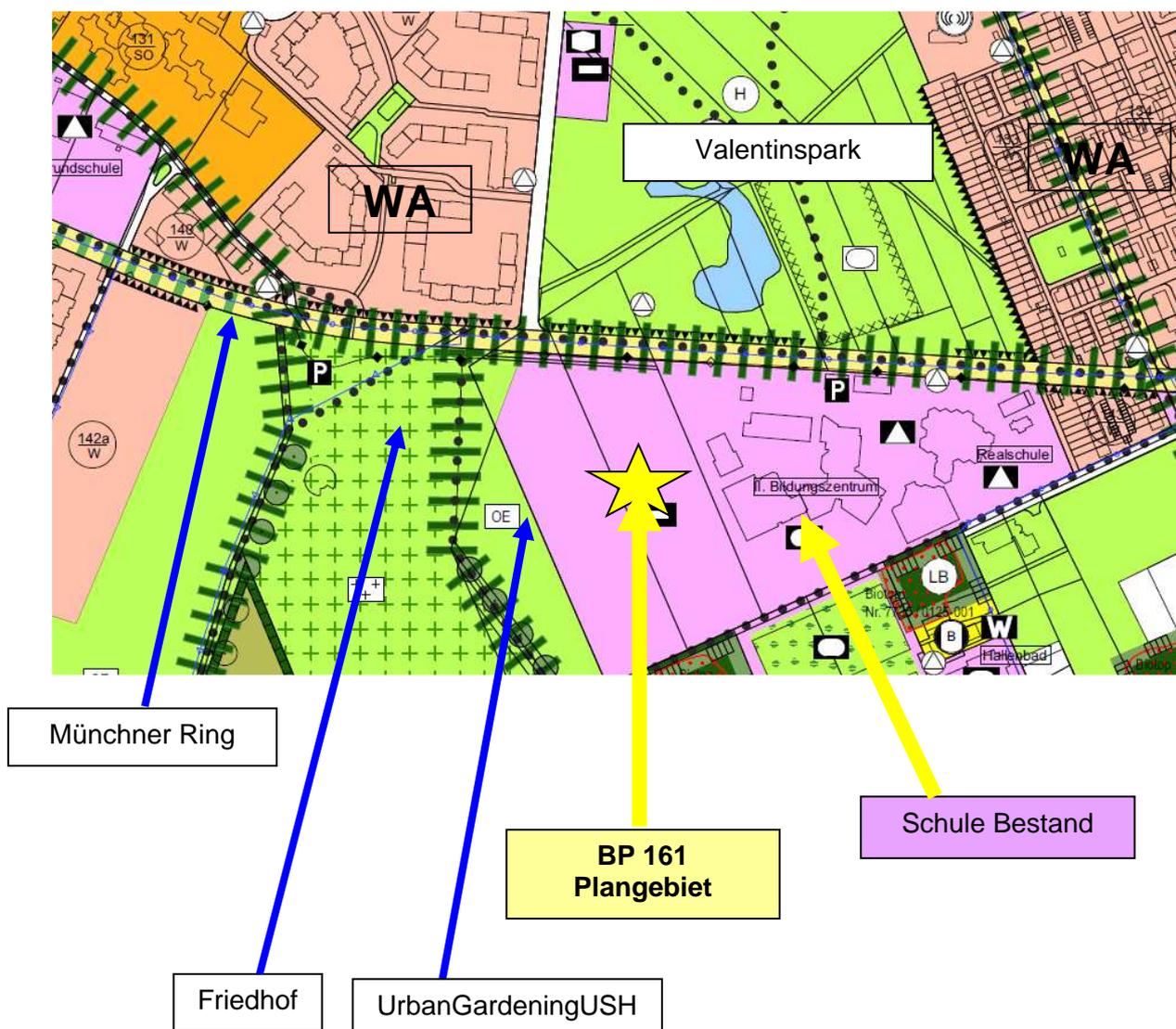
4 ÖRTLICHE GEgebenHEITEN

Das Plangebiet liegt in Unterschleißheim auf Höhe des Valentinspark, südlich des Münchner Rings. Das Grundstück grenzt im Norden an den Münchner Ring, im Westen an eine Gartenanlage „UrbanGardeningUSH“ gefolgt vom Waldfriedhof, im Süden an landwirtschaftlich Flächen und im Osten an das Carl-Orff-Gymnasiums.

Die nächste Wohnbebauung liegt nordwestlich des Plangebiets, das im Bebauungsplan Nr. 99 als allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt ist. Der Untersuchungsraum kann als eben betrachtet werden.

Abbildung 1 zeigt einen Auszug aus dem Flächennutzungsplan, welcher auf der Website der Stadt Unterschleißheim einsehbar ist (www.unterschleissheim.de).

Abbildung 1 Übersicht über das Planungsgebiet



5 MAßGEBLICHE IMMISSIONSORTE

5.1 Innerhalb des Geltungsbereichs BP 161

Für die Berechnung und Beurteilung der Immissionsbelastung wird die Immissionsbelastung bei freier Schallausbreitung auf dem Plangebiet und an den vorgesehenen Baugrenzen dargestellt.

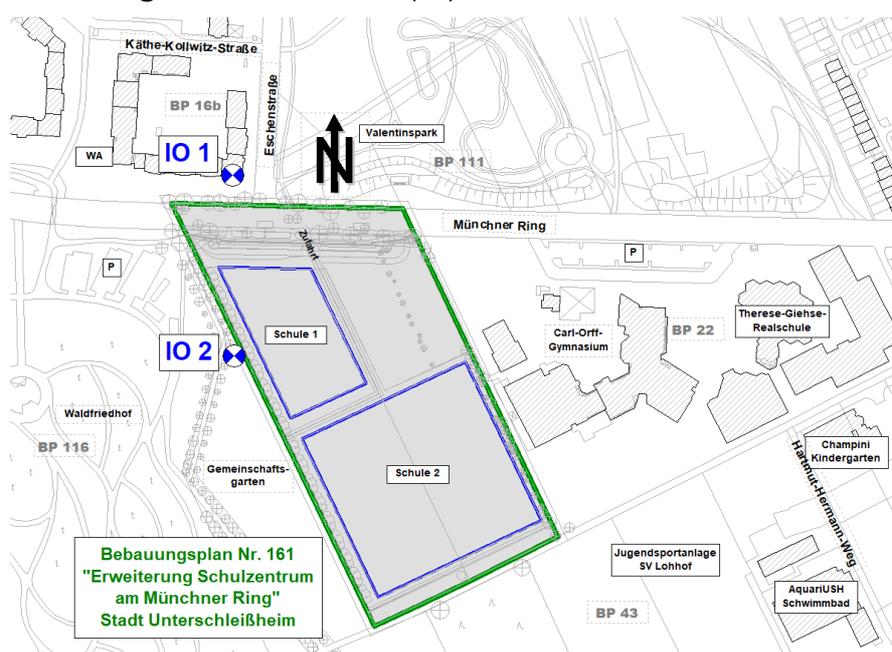
5.2 Außerhalb des Geltungsbereichs BP 161

Die für die Beurteilung der ausgehenden Schallemissionen maßgeblichen Immissionsorte liegen gemäß 18.BImSchV [3] bei bebauten Flächen 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes oder bei unbebauten Flächen, am Rand der Fläche, auf der nach Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Dem entsprechend wurden ein Immissionsort am Mehrfamilienwohnhaus, Münchner Ring 78 (BP 16B) sowie die Gartenanlage im Westen ausgewählt. IO 1 wird entsprechend Festsetzung im BP 16B als WA eingestuft. Für IO 2 (Gartenanlage/Friedhof) werden in der 18.BImSchV [3] keine Immissionsrichtwerte vorgegeben. Die Einstufung erfolgt entsprechend der DIN 18005 [1] für eine Kleingartenanlage.

Der Lageplan mit den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft ist der Anlage 1 zu entnehmen und im Überblick in Abbildung 2 dargestellt.

Abbildung 2 Immissionsorte (IO) im Einflussbereich des Vorhabens



6 EINWIRENDER VERKEHRSLÄRM

6.1 Schallemissionen

Die maßgeblichen Schallemissionen ergeben sich aus der nördlich verlaufenden Münchner Straße mit einem Verkehrsaufkommen von ≈ 12.000 Kfz/16h tags. Der östlich angrenzende Parkplatz am Friedhof ist demgegenüber vernachlässigbar.

Die Emission durch den Straßenverkehr wird nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen berechnet. Gemäß DIN 18005:02-07 [1] Kapitel 7.1 sind die Beurteilungspegel nach der RLS-90 (Ausgaben 1990) [8] zu berechnen. Nach dem Entwurf 18005:22-02 [] hat die Berechnung gemäß der 16.BImSchV [6] zu erfolgen, d.h. nach der RLS-19 [7] (Ausgabe 2019). Die RLS-19 [7] bildet die neue Fahrzeugflotte sowie die aktuellen Erkenntnisse ab und ist auch Berechnungsgrundlage für die Ableitung des maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018 [10] und wird hier angewendet.

Für die zu untersuchenden Streckenabschnitte werden zunächst die längenbezogenen Schallleistungspegel $L_{W'}$ der Quelllinien für die Beurteilungszeiträume Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr) berechnet.

Ausgangsgrößen für die Berechnung sind die Verkehrsstärke, die Lkw-Anteile getrennt nach Fahrzeuggruppen, die zulässige Höchstgeschwindigkeit getrennt nach Fahrzeuggruppen, die Steigung sowie die Fahrbahnart. Der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{W'}$ einer Quelllinie errechnet sich gemäß RLS-19 [7] nach folgender Gleichung:

$$L_{W'} = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W, Pkw}(v_{Pkw})}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W, Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W, Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} \right] - 30 \quad (2)$$

mit

M	Stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
$L_{W, FzG}(v_{FzG})$	Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.3 in dB
v_{FzG}	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
p_1	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 (Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t) in %
p_2	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 (Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschine mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t) in %

Der Berechnung liegt eine Verkehrsuntersuchung /b/zugrunde. In der Untersuchung ist das Verkehrsaufkommen für den Prognose-Nullfall 2035 (ohne Vorhaben) und den Prognose-Planfall 2035 (mit Vorhaben) angegeben, siehe Auszug in Anlage 2.1.

Es wird eine Fahrbahndecke ohne Abschlag angesetzt, d.h. $D_{\text{Stro}} = 0 \text{ dB(A)}$. In der Berechnung wird berücksichtigt, dass die Geschwindigkeit auf Höhe des Plangebiets bei 50 km/h liegt. Ein Steigungszuschlag wird vom Berechnungsprogramm CadnaA, sofern notwendig, abhängig von der Geschwindigkeit der jeweiligen Fahrzeuggruppe und der Längsneigung der Fahrbahn automatisch berücksichtigt.

Die längenbezogenen Schalleistungspegel sind in Anlage 2.2 für den Plan- und Nullfall zusammengestellt.

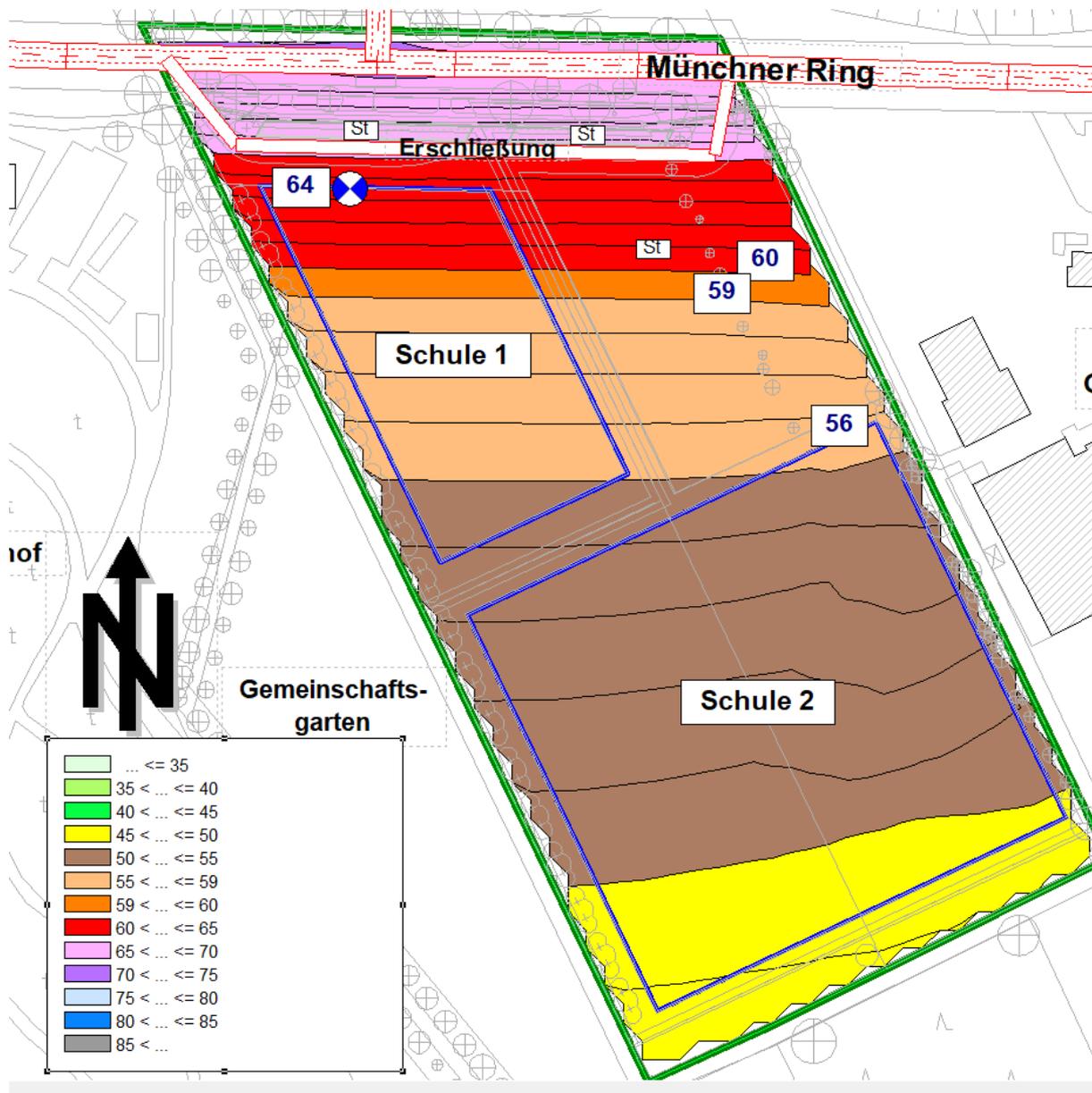
6.2 Schallimmissionen und Beurteilung

Auf Grundlage der berechneten Schallemissionen in Abschnitt 6.1 liefert die Ausbreitungsrechnung gemäß RLS-19 [7] die in Form einer Isophonenkarte dargestellte Immissionsbelastung auf dem Plangebiet. Der Isophonenkarte in Abbildung 3 kann entnommen werden, in welchem Abstand der anzustrebende Orientierungswert der DIN 18005 [1] für ein WA eingehalten werden kann.

In Abbildung 4 ist darüber hinaus die Immissionsbelastung an den Fassaden im lautesten Geschoss in Form einer Gebäudelärmkarte, die die Wirkung der eigenen Gebäudeabschirmung zeigt, dargestellt. Die Darstellung der Unter-/Überschreitungen des ORW_{DIN18005} für ein WA erfolgt in Form von kleinen/großen Achtecksymbolen.

Maßgeblich für die Beurteilung der Immissionen an der Schule ist der Tagzeitraum, auf die Betrachtung der Nacht kann verzichtet werden.

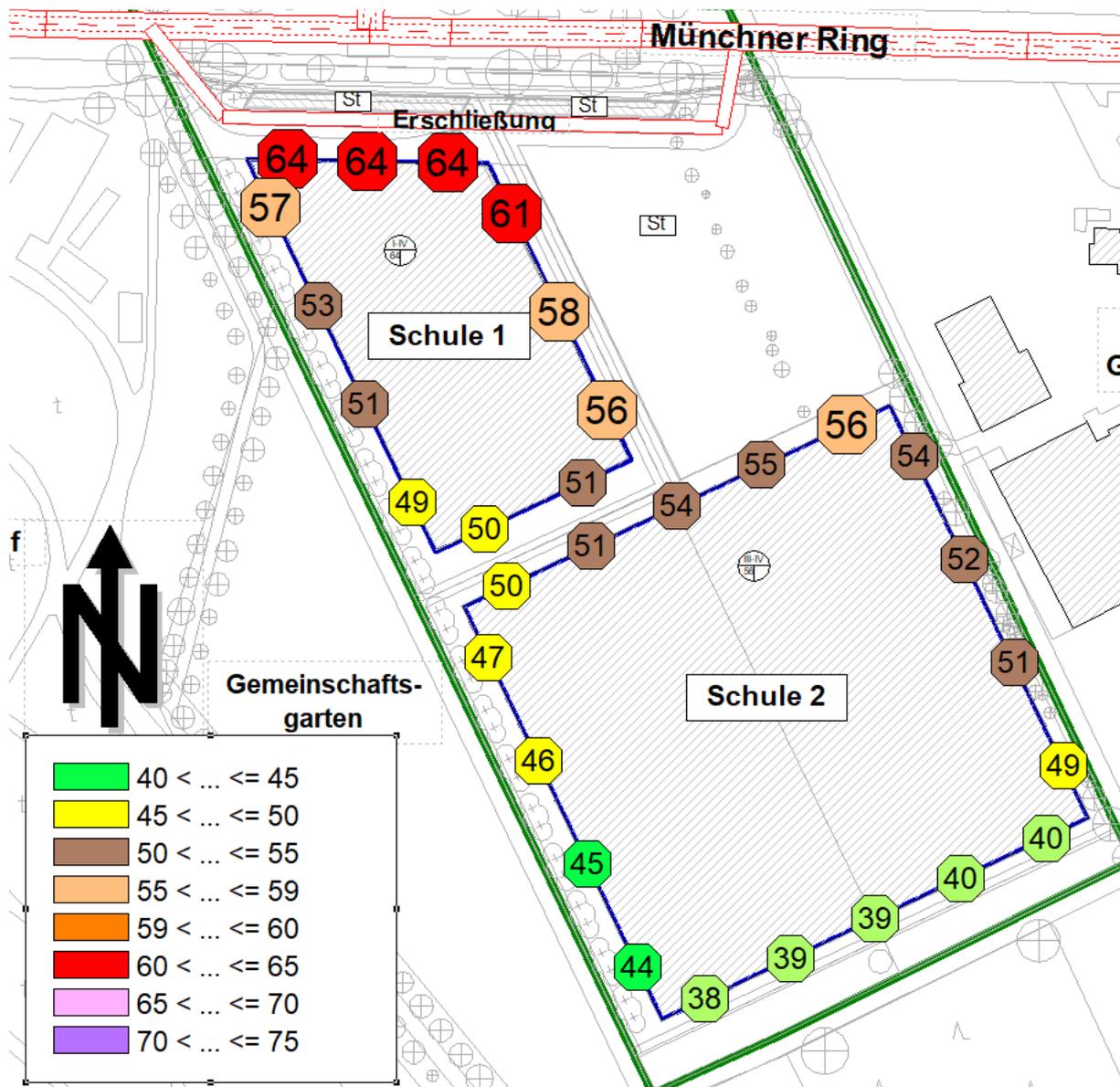
Abbildung 3 Immissionsbelastung auf Höhe des 2.Obergeschoss tagsüber mit 50 km/h
 $ORW_{(WA)} = 55 \text{ dB(A)}$, ab Braun eingehalten



Wie das Ergebnis in Abbildung 3 zeigt, kann der anzustrebende $ORW_{DIN18005}$ von 55 dB(A) für ein WA, ohne Berücksichtigung von Gebäuden im südliche Baufenster nahezu eingehalten werden. Im nördlichen Baufenster liegt die Immissionsbelastung hingegen bei bis zu 64 dB(A), der anzustrebende $ORW_{DIN18005}$ von 55 dB(A) wird um bis zu 9 dB(A) überschritten.

Die Berechnung zeigt auch auf, dass zumindest der $IGW_{16.BImSchV}$ von 64 dB(A) eingehalten wird.

Abbildung 4 Immissionsbelastung am **Tag** im lautesten Geschoss mit 50 km/h
 WA: $ORW_{DIN18005} = 55 \text{ dB(A)}$; $IGW_{16.BlmSchV} = 59 \text{ dB(A)}$
große Achtecksymbole $\hat{=}$ ORW überschritten / kleine Achtecksymbole $\hat{=}$ ORW eingehalten



Mit Berücksichtigung der Gebäudeabschirmung zeigt das Ergebnis, dass auch im nördlichen Schulgebäude 1 an der West- und Südfassade der anzustrebende $ORW_{DIN18005}$ von 55 dB(A) für ein WA eingehalten wird.

In der Verkehrsuntersuchung /b/ ist neben dem Verkehrsaufkommen im Beurteilungszeitraum tag (06 bis 22 Uhr) auch das Verkehrsaufkommen in der Zeit von 08 bis 16 Uhr, d.h. während der Schulzeit mit angegeben, vgl. Anlage 2.1.

Das stündliche Verkehrsaufkommen unterscheidet sich kaum und liegt tendenziell in der Zeit von 08 bis 16 Uhr höher als in der Zeit von 06 bis 22 Uhr. Rechnerisch liegt die Pegelerhöhung bei + 0,2 dB(A), dies ist schalltechnisch irrelevant.

Auf Grund der Immissionsbelastungen sind Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

6.3 Schallschutzmaßnahmen

Wie das Ergebnis in Abschnitt 6.2 zeigt, liegt die Immissionsbelastung an der nördlichen Baugrenze bei bis zu 64 dB(A). Der für eine Schule anzustrebende Orientierungswert für ein Allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) wird um bis zu 9 dB(A) überschritten.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten (ORW) abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, soll ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern für Bau und Verkehr führt in einem Rundschreiben vom 25.07.2014 in den Kapiteln II.1.1.b) und II.4.2 aus, dass die in der DIN 18005 [1] niedergelegten Orientierungswerte für den Fall, dass eine schutzbedürftige Nutzung an einen bestehenden Verkehrsweg herangeplant 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 der 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 (siehe 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 [1] für Verkehrsgeräusche toleriert werden kann, ist für den jeweiligen Einzelfall von den zuständigen Genehmigungsbehörden zu entscheiden. Im Regelfall werden für die oben genannte Abwägung der Verkehrsgeräusche die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [6] herangezogen, welche streng genommen ausschließlich für den Neubau und die wesentliche Änderung von Verkehrswegen gelten. Der $IGW_{16.BImSchV}$ liegt abhängig von der Gebietseinstufung bei:

Tabelle 4 Immissionsgrenzwert (IGW) 16.BImSchV [6]

Gebietsnutzung	$IGW_{16.BImSchV} / IGW_{VlärmschR97}$	
	Tags (6.00-22.00 Uhr)	Nachts (22.00-6.00 Uhr)
Misch- u. Dorfgebiet (MI/MD)	64 dB(A)	54 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	59 dB(A)	49 dB(A)

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. [...]"

Im vorliegenden Fall handelt es sich um ein reines Schulgebäude und die Immissionsbelastung liegt unter 70 dB(A). Grundsätzlich stehen für Schallminderungsmaßnahmen die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung.

1. das Einhalten von Mindestabständen
2. die Durchführung von aktiven Schallschutzmaßnahmen und/oder
 - 2.1 Senkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit / Verkehrslärm
 - 2.2 Einbau von lärmminderndem Asphalt / Verkehrslärm
 - 2.3 Bau / Erhöhung von Schallschutzwänden und -wällen
3. Schallschutzmaßnahmen an den schutzwürdigen Nutzungen

zu 1) Mindestabstand

Der Bauraum liegt außerhalb des Gesundheitsgefährdenden Bereichs. Auch mit einem weiteren Abrücken der Bebauung wird im nördlichen Bauraum der für die Unterrichtsräume anzustrebende Orientierungswert von 55 dB(A) nicht erreicht, so dass die Maßnahme nicht zielführend ist.

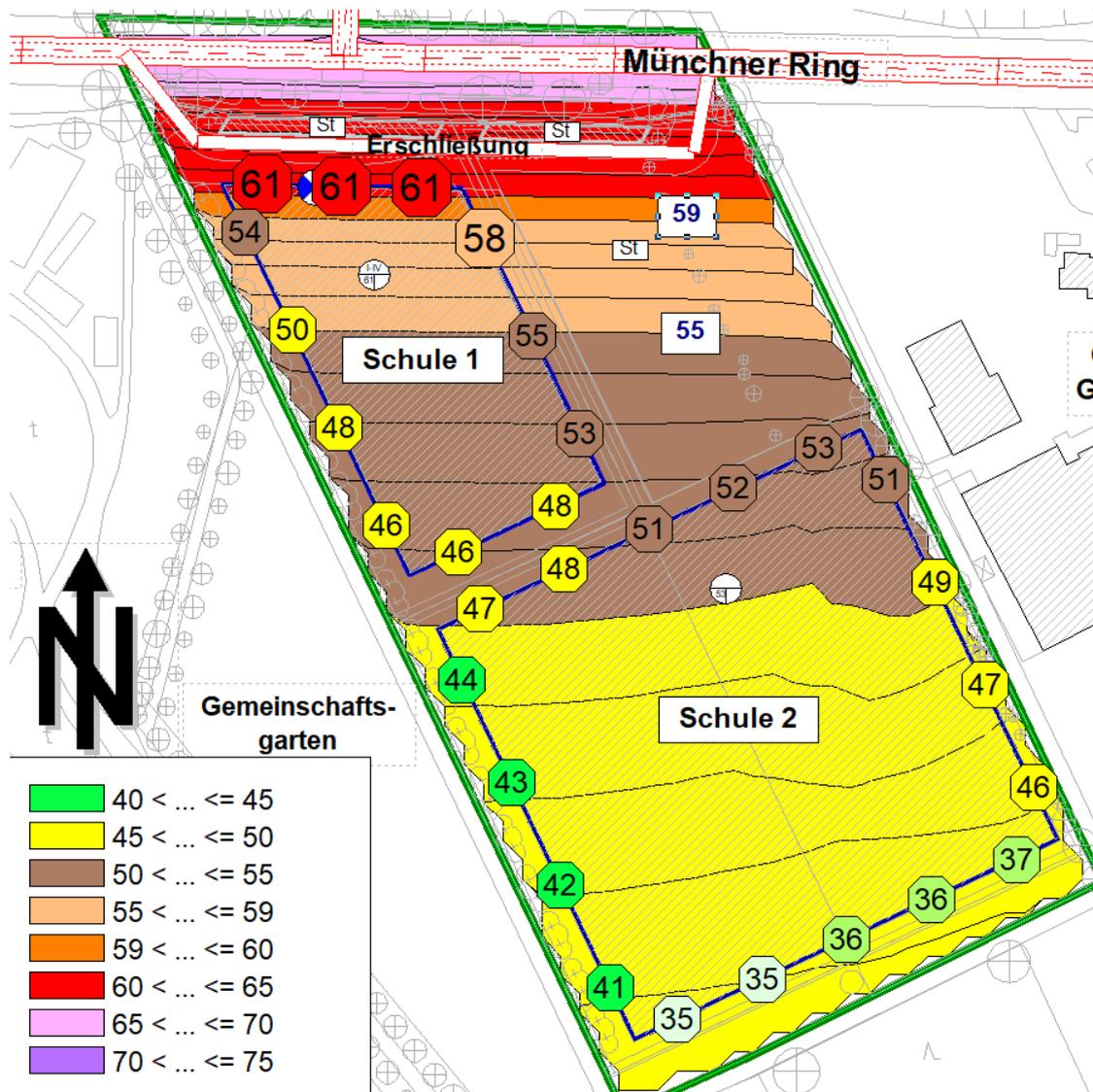
zu 2.1) Geschwindigkeit

Die **zulässige Höchstgeschwindigkeit** liegt auf Höhe des Plangebiets bei 50 km/h. Mit einer Reduzierung auf 30 km/h kann die Immissionsbelastung um 3 dB(A) auf max. 61 dB(A) reduziert werden, siehe nachfolgende Abbildung 5.

Abbildung 5 Immissionsbelastung am **Tag** im lautesten Geschoss mit 30 km/h

WA: $ORW_{DIN18005} = 55 \text{ dB(A)}$; $IGW_{16.BImSchV} = 59 \text{ dB(A)}$

große Achtecksymbole \triangleq ORW überschritten / kleine Achtecksymbole \triangleq ORW eingehalten



Wie das Ergebnis zeigt, kann mit einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h mit Ausnahme der Nordfassade und einem Teilstück der Ostfassade an allen Fassadenabschnitten der $ORW_{DIN18005}$ eingehalten werden. Im südlichen Baufenster wird der $ORW_{DIN18005}$ auch ohne die Abschirmung durch das nördliche Baufenster eingehalten. Hierbei handelt es sich um eine wirksame Schallschutzmaßnahme. In Bezug auf die Schule, kann die Geschwindigkeitsreduzierung auf die Schulzeit beschränkt werden.

zu 2.2) Fahrbahnbelag

Für einen **lärmmindernden Fahrbahnbelag** könnte gemäß RLS-19 [7] eine Minderung von bis zu -2 dB angesetzt werden. Dies kann im Rahmen des BP 161 nicht in Aussicht gestellt werden.

zu 2.3) Schallschutzwand / -wall

Ein wirksamer **aktiver Schallschutz in Form einer Wand** für die 12 m hohe Bebauung erscheint städtebaulich nicht vertretbar.

zu 3) Schallschutzmaßnahmen an den schutzwürdigen Nutzungen

Eine architektonische Selbsthilfe (Grundrissorientierung / Belüftung über Vor- und Rücksprünge) ist bei einem Schulgebäude nicht durchgängig möglich. So dass neben einer ausreichenden Schalldämmung der Außenbauteile alle schutzbedürftigen Aufenthaltsräume, welche über eine Fassade mit einer Immissionsbelastung von > 55 dB(A) belüftet werden müssen, mit einer schalldämmenden, fensterunabhängigen Lüftungsanlage auszustatten sind. Die Fenster müssen nicht festverglast werden, so dass die Möglichkeit besteht, während der Pausenzeiten über die geöffneten Fenster das Klassenzimmer zu lüften. Die Lüftungsanlagen ist so auszuliegen, dass ein ausreichender Luftaustausch bei geschlossenen Fenstern gewährleistet wird.

Allgemein darf nach DIN 4109 [9] der von haustechnischen Anlagen in Unterrichts- und Arbeitsräumen verursachte Schalldruckpegel $L_{AF,max,n} \leq 35$ dB(A) nicht überschreiten. Wir empfehlen, einen max. Pegel von $L_{AF,max,n} \leq 30$ dB(A) einzuhalten.

Das **erforderliche Schalldämm-Maß der Außenbauteile** von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen wird entsprechend der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“, Teil 1 [9], nach der in Bayern baurechtlich eingeführten Fassung von Januar 2018, über den maßgeblichen Außenlärmpegel L_a abgeleitet, siehe Kapitel 3.2.4.

Ohne Geschwindigkeitsbeschränkung resultiert: $R'_{w,ges}$ 30 dB - 37 dB

Mit Geschwindigkeitsbeschränkung resultiert: $R'_{w,ges}$ 30 dB - 34 dB

6.4 Resümee

Wir empfehlen,

- ab der Zufahrt zum Parkplatz Waldfriedhof bis zur östlich gelegenen Realschule die Geschwindigkeit auf 30 km/h zu beschränken und
- die Unterrichtsräume, sowie nach Möglichkeit auch die Büroräume, welche im nördlichen Bauraum über die Nord- oder Ostfassade belüftet werden müssen, mit einer fensterunabhängigen Lüftungseinrichtung auszustatten. Betroffen ist der nördliche Bereich bis zu einer Tiefe von 30 m.

7 VOM B-PLAN AUSGEHEND

7.1 Schallemissionen

Die auf die Nachbarschaft einwirkenden Schallemissionen setzen sich zusammen aus dem An- und Abfahrtverkehr, dem Aufenthalt der Schüler auf den Pausenflächen und die Nutzung der Anlagen für den Schulsport sowie ggf. für den Vereinssport. Für die Prognose werden sämtliche Schallemissionen im nördlichen Baufeld „Schule 1“, kritisch zu IO 1 simuliert. Die Rechenansätze sind in Anlage 3 zusammengestellt.

7.1.1 Parkplatzverkehr

Die Berechnung der Schallemissionen erfolgt gemäß Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (Heft 89), 6. vollständig überarbeitete Ausgabe [11] nach dem sog. „zusammengefassten Verfahren (Normalfall)“ mit Berücksichtigung eines Impulszuschlags.

$$L_w = L_{wo} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{stro} + 10 * \lg (B * N) \quad (3)$$

mit:

L_{wo} = 63 dB(A) Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h

K_{PA} = Zuschlag für Parkplatzart

K_I = Taktmaximalpegelzuschlag

K_D = Durchfahrverkehr $2,5 \lg (f * B-9)$

K_{stro} = Fahrbahnbelag

$B * N$ = Anzahl der Bewegungen pro Stunde auf dem Parkplatz

Die Zuschläge K_{PA} , K_I und K_{stro} wurden gemäß der Parkplatzlärmstudie [11] für einen Pkw-Parkplatz bzw. Bushaltestelle mit asphaltierten Fahrgassen zugewiesen ($K_{PA} = 0$ für Pkw, $K_{PA} = 10$ für Bus; $K_I = 4$ und $K_{stro} = 0$). Die Frequentierung wurde aus der Verkehrsuntersuchung /b/ entnommen. Demnach ist tagsüber mit 130 Pkw-Fahrten und 5-Busfahrten zu rechnen. Für den Vereinssport wird angenommen, dass 20 PKW-Fahrten pro Stunde in der abendlichen Ruhezeit und nachts stattfinden.

Der gesamte Parkplatzverkehr wurde Worst Case zwischen Bauraum Schule 1 und Münchner Straße simuliert.

Tabelle 5 Schallemissionen Parkplatz bezogen auf 1 Stunde

Parkplatz	Schallemission L_{wr} / dB(A)		
	Schulbetrieb	Verein	
	Tag a.d.R.	Tag i.d.Ü.R	Nacht
Pkw-Parkplatz	78,7	82,6	82,6
Bushaltestelle	71,8	-	-

7.1.2 Kommunikation

Die Schüler können sich während der Pausen im Freien auf dem Schulgelände aufhalten. In der VDI-Richtlinie 3770 „Emissionskennwerte von Sport- und Freizeitanlagen“ [12] wird folgender Rechenansatz für die Kommunikation an Sportanlagen und Anhaltswerte genannt:

- $L_{wa,1h} = L_{w,eq} + 10 \lg (n+k)$ (4)

mit:

$L_{wa,1h}$ = Schalleistungspegel auf der Pausenfläche bezogen auf eine Stunde

$L_{w,eq}$ = Ausgangsschalleistungspegel für eine sprechende Person*)

- Sprechen normal $L_{w,eq} = 65$ dB(A)

- Sprechen gehoben $L_{w,eq} = 70$ dB(A)

- Sprechen sehr laut $L_{w,eq} = 75$ dB(A)

n = Anzahl der Personen

k = Anteil der Personen die gleichzeitig sprechen (50%)

ΔL_I = Schalleistungspegel =

Für die Prognose werden 500 Schüler im Bauraum „Schule 1“ (kritisch zu IO 1) für 2 Stunden mit folgenden Annahmen angesetzt: 350 normal miteinander sprechen, 100 gehoben und 50 sehr laut. Des Weiteren werden zusätzlich 100 Schüler mit gehobener Unterhaltung für ½ Stunde an der Bushaltestelle angesetzt.

Für den Vereinssport wird angesetzt, dass sich in der abendlichen Ruhezeit von 20:00 - 22:00 Uhr und nach 22:00 Uhr an der nördlichen Baugrenze am Fahrradabstellplatz für jeweils 15 Minuten 10 Personen normal unterhalten.

Es wird jeweils eine Gleichzeitigkeit von 50 % angesetzt, d.h. bei einem Unterhalten von zwei Personen spricht eine Person.

Tabelle 6 Schallemissionen Unterhaltung im Freien, bezogen auf 1 Stunde

Kommunikation / abhängig von der Sprechlautstärke	Schallemission L_{w1h} / dB(A) bezogen auf 1 Stunde (Dauer)		
	Schulbetrieb	Verein	
	Tag a.d.R.	Tag i.d.Ü.R	Nacht
(Schule) Pausenfläche simuliert auf dem Gelände „Schule 1“			
350 Schüler sprechen normal miteinander	87,4 (2 Std.)	-	-
100 Schüler sprechen gehoben miteinander	87,0 (2 Std.)	-	-
50 Schüler sprechen sehr laut miteinander	89,0 (2 Std.)		
(Schule) Wartezone an der Bushaltestelle			
100 Schüler an der Bushaltestelle sehr laut	92,0 (1/2 Std.)	-	-
(Verein) an der nördlichen Baugrenze (Schule 1) z.B. Ausgang Turnhalle der Fahrräder			
10 Personen sprechen normal miteinander	-	72,0 (15 Min.)	72,0 (15 Min.)

7.1.3 Sportflächen im Außenbereich

Die Berechnung der Schallemissionen auf den Außenflächen basiert auf der Studie „Sport und Umwelt“ [13] sowie der VDI 3770 [12]. Die Schallemissionen auf Schulsportanlagen schwanken je nach Nutzung der Anlage erheblich. Bei leisen Leichtathletik-Übungen liegt der Schallleistungspegel in der Regel unter 90 dB(A), bei einem Sportfest mit etwa 100 Schülern ist mit einem Schalleleistungspegel von 105 dB(A) zu rechnen.

In Tabelle 7 sind die Schallemissionen für die verschiedenen Nutzungen gemäß der Studie [13] und VDI 3770 [12] für typische Sportanlagen im Außenbereich und die Belegungszeit aufgeführt.

Tabelle 7 Schallemissionen der Sportanlage bezogen auf 1 Stunde

Sportflächen	Schallemission L_{w1h} / dB(A) bezogen auf 1 Stunde (Dauer)		
	Schulbetrieb	Verein	
	Tag a.d.R.	Tag i.d.Ü.R	Nacht
Auf der nördlichen Fläche „Schule 1“ ohne Abschirmung Richtung IO 1 + IO 2			
1 Schulklasse Ballspiele	102,0 (2 Std.)	-	-
20 Schüler Korbballspiele	96,4 (2 Std.)	-	-
Volleyball	97,0 (2 Std.)	97,0 100%	97,0 ¹⁾ 100%
15 Schüler Weitsprung + 15 Schüler Werfen	91,8 (1,5 Std.)	-	-

Sportflächen	Schallemission L_{w1h} / dB(A) bezogen auf 1 Stunde (Dauer)		
	Schulbetrieb	Verein	
	Tag a.d.R.	Tag i.d.Ü.R	Nacht
1 Klasse werfen und 1 Klasse laufen mit <u>Startklappe</u>	100,0 (1,5 Std.)	-	
Laufübung ohne Startklappe	90,0 (1,5 Std.)	-	

¹⁾Vereinsport nachts: Ein Volleyballspiel auf einem Hartplatz im Freien wäre rechnerisch nach 22 Uhr möglich, wenn der Abstand zum Immissionsort IO 1 wenigstens 200 m beträgt.

7.1.4 Sporthalle

Der Zonierungsplan /f/ sieht eine Sporthalle mit einer Abmessung von etwa 38 m x 48 m vor. Für die Prognose wird eine Höhe von 9,0 m angenommen und eine Schallabstrahlung über die gesamte Nord- und Westfassade.

Die Berechnung des Innenraumpegels und die Schallabstrahlung über die Außenbauteile erfolgt gemäß VDI 2571 [18], nach folgendem Zusammenhang:

$$\bullet \quad L_i = L_{wr} + 14 + 10 \log (T / V) \quad (5)$$

mit:

L_i = Innenraumpegel / dB(A)

L_{wr} = Schalleistungspegel in der Halle durch den Spielbetrieb

T = Nachhallzeit / Sec.

V = Volumen / m^3

$$\bullet \quad L_{wA} = L_i - R'_w - 4 + 10 \lg(S/S_0) \quad (6)$$

mit

L_{wA} = Schallabstrahlung des Außenbauteils / dB(A)

L_i = Innenraumpegel

R'_w = bewertetes Schalldämm-Maß des Bauteils / dB

S = Fläche des Bauteils / m^2

S_0 = $1 m^2$

Die Nachhallzeit wird über die DIN 18041:2016-03 [19] „Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen“ abgeleitet. Für eine Sporthalle mit einem Volumen von $\approx 8.000 m^3$ liegt die Soll-Nachhallzeit bei $T \approx 2$ sec. Wir gehen davon aus, dass es sich um eine 2-fach Turnhalle handelt (mit je ca. $8000 m^3$), wenn beide Flächen belegt und Schüler Ball spielen ($L_w = 102$ dB(A)) resultiert ein Innenraumpegel von $L_i = 80$ dB(A) je Hallenabschnitt.

Testrechnungen zeigen, dass bei einem Innenraumpegel von 80 dB(A) in der Sporthalle die Nord- und Westfassade mindestens ein Gesamtbauschalldämm-Maß von $R'_{w,ges} \geq 25$ dB (Wand + Fenster, etc.) erreichen muss, wenn nach 22 Uhr die Halle genutzt werden soll.

Tabelle 8 Innenraumpegel in der Sporthalle für den kritischeren Vereinssport

Sporthalle	Innenraumpegel $L_{i,r}$ / dB(A) bezogen auf 1 Stunde (Dauer)		
	Schulbetrieb	Verein	
	Tag a.d.R.	Tag i.d.Ü.R	Nacht
Abstrahlung über die Nord- und Westfassade je ca. 400 m ² / Dämmung $R'_{w,ges} = 25$ dB	vernachlässigbar	80 / 100%	80 / 100%

7.1.5 Technische Analgen

Die technischen Anlagen müssen so ausgelegt werden, dass der Immissionsbeitrag außerhalb des Einwirkungsbereichs liegt. D.h. tagsüber in der Nachbarschaft einen Immissionsrichtwert von 45 dB(A) und nachts an IO 1 von 30 dB(A) nicht überschreitet. An IO 2 gilt auf Grund der Nutzung für die Nachtzeitraum der Immissionsrichtwert für den Tag.

7.1.6 Spitzenpegel

Spitzenpegel können im vorliegenden Fall durch das Türen- oder Heckklappenschließen am Parkplatz oder der Betriebsbremse bei der Warenlieferung hervorgerufen werden. Bei den vorliegenden Abständen und Betriebszeiten ist mit keinen Überschreitungen zu rechnen.

7.2 Schallimmissionen

In den nachfolgenden Abbildungen ist die Immissionsbelastung auf Grundlage der in Abschnitt 7.1 aufgeführten Schallemissionen in Form einer Gebäudelärmkarte für das ungünstigste Geschoss dargestellt. An IO 1 wurde die Höhe der Fensteroberkante im Erdgeschoss auf 2,5 m und die Stockwerkshöhe auf 2,8 m in der Berechnung eingestellt. Im Bereich IO 2 erfolgt die Berechnung flächig auf dem Grundstück auf einer Höhe von 2m über Gelände.

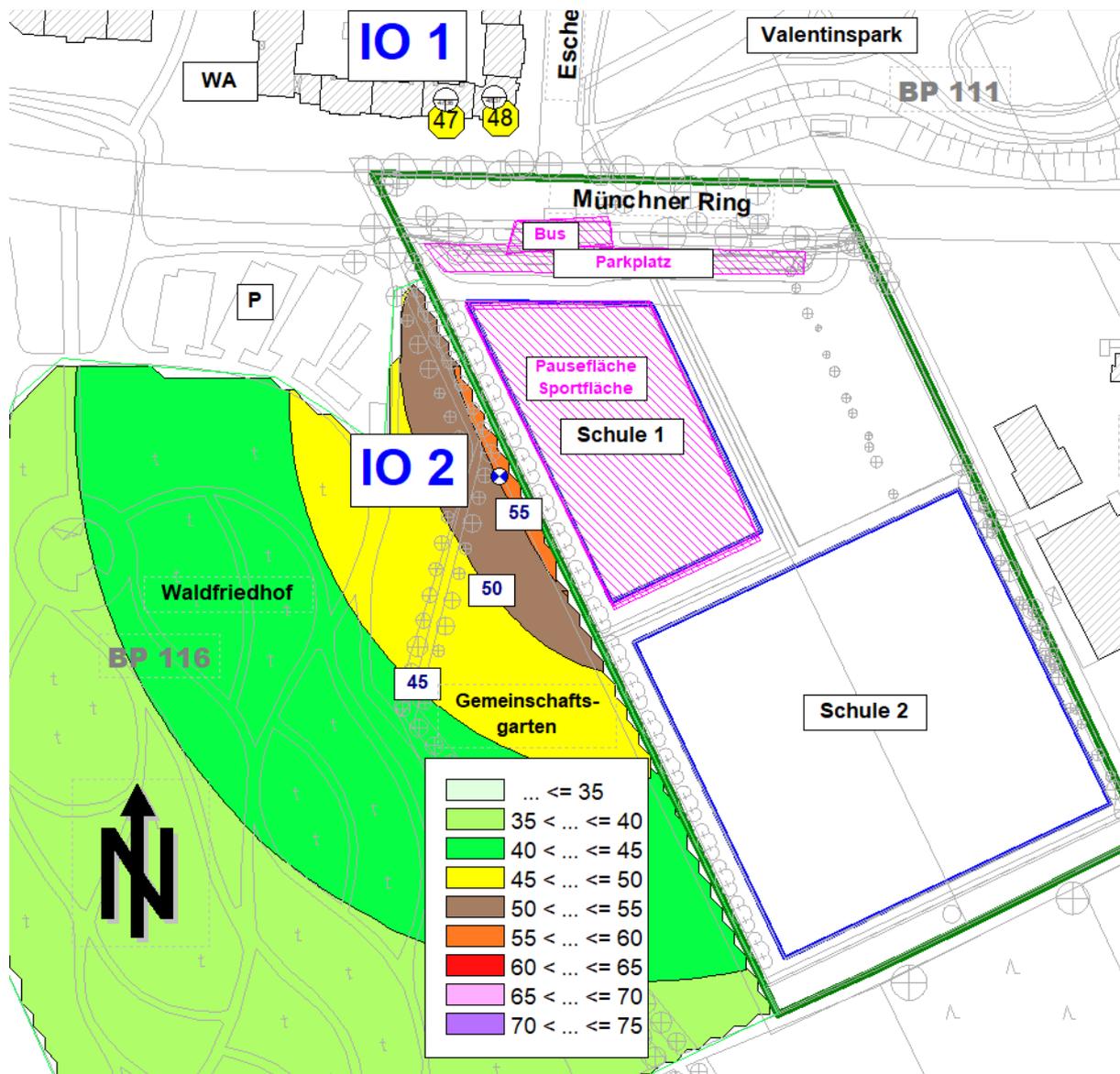
Die Ausbreitungsrechnung erfolgt gemäß VDI 2714 [16] und VDI 2720 [17] mit dem Berechnungsprogramm CadnaA.

Im Folgenden wird unterschieden zwischen dem Schulbetrieb und dem Vereinssport.

7.2.1 Schulbetrieb

Im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung wird die Summenbelastung aus der gesamten Schulanlage (Parkplatz, Pausenflächen und Außensportanlagen) im Beurteilungszeitraum der 18.BImSchV [3] für einen Werktag von 8:00 bis 20:00 Uhr betrachtet.

Abbildung 6 Immissionsbelastung am Tag (8 bis 20 Uhr) im ungünstigsten Geschoss
 IRW a.d. Ruhezeit: IO 1 / IO 2 = 55 dB(A)



Wie das Ergebnis zeigt, kann auch mit den hohen Ansätzen und Simulation aller Quellen im Bereich „Schule 1“ der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) eingehalten werden.

7.2.2 Vereinssport

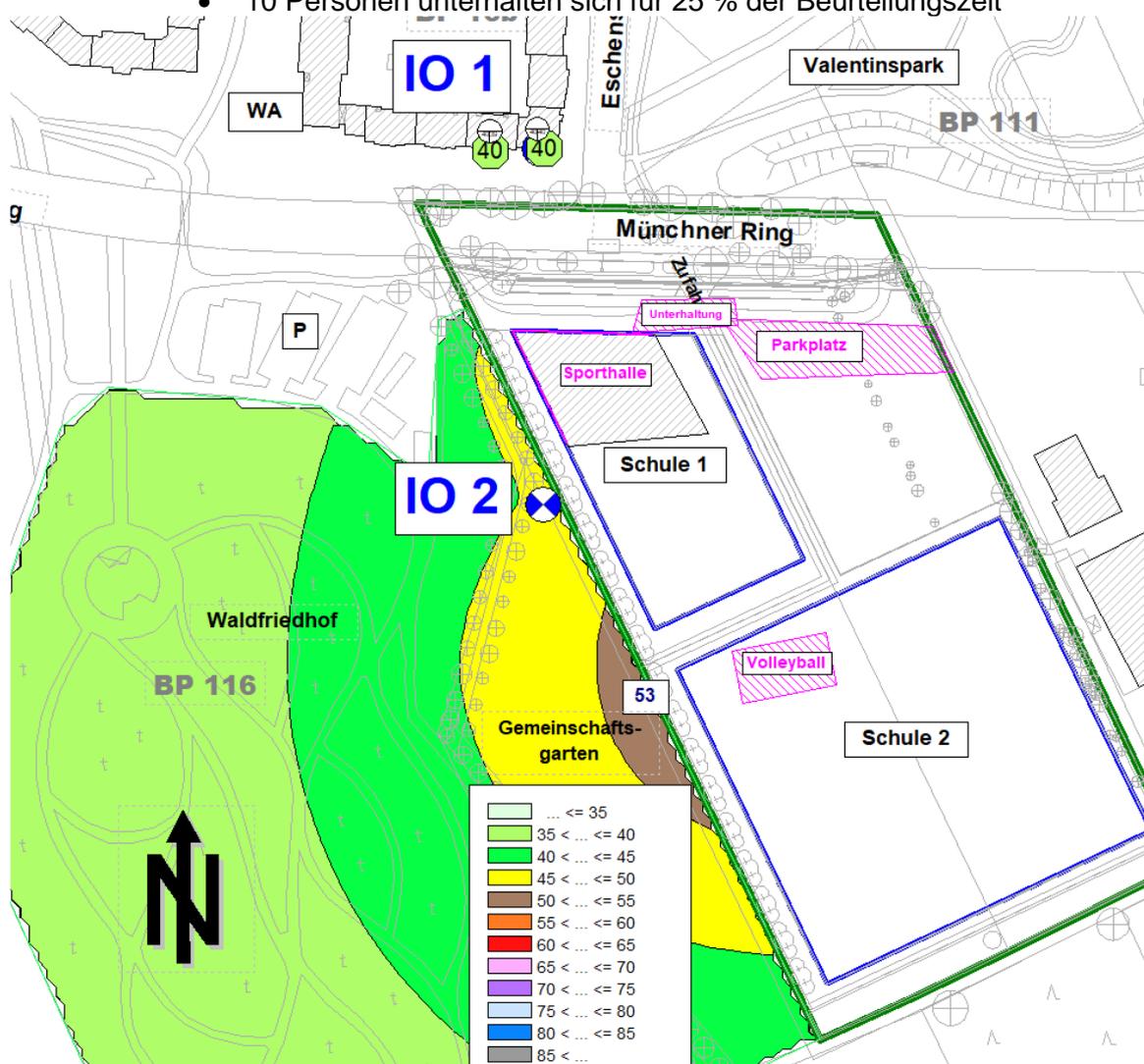
Maßgeblich ist der Betrieb in der Ruhezeit von 20:00 bis 22:00 Uhr und der Betrieb nach 22:00 Uhr.

Abbildung 7 Immissionsbelastung Vereinsort

IRW i.d.ü. Ruhezeit: IO 1/ IO 2 55 dB(A)

IRW nachts: IO 1/ IO 2 40 / 55 dB(A)

- ständig Volleyball im Außenbereich auf der Fläche „Schule 2“
- ständig Betrieb in der Sporthalle
- 20 Pkw-Fahrten pro Stunden vom Parkplatz östlich des Bauraums „Schule 1“
- 10 Personen unterhalten sich für 25 % der Beurteilungszeit



Wie das Ergebnis zeigt, kann an IO 1 und IO 2 sowohl der Immissionsrichtwert für den Tagzeitraum als auf die Nacht eingehalten werden. Ggf. notwendige technische Anlagen müssen

Für eine Nutzung nach 22 Uhr ist folgendes zu beachten:

- Mindestabstand zwischen Volleyballfeld und IO 1 ≥ 200 m
(die Abschirmung durch das Gebäude ist nicht notwendig)
- Die Pkw dürfen nicht zwischen dem Baufeld „Schule 1“ (bzw. Erschließungsstraße) und Münchner Ring parken.
- Die Nord- und Westfassade der Sporthalle muss ein gesamtes Bau-Schalldämm-Maß von $R'_{w,ges} \geq 25$ dB aufweisen.
- ggf. notwendige technische Anlagen müssen so ausgelegt werden, dass der Immissionsrichtwert um 10 dB(A) unterschritten wird.

7.3 Verkehrszunahme auf der öffentlichen Straße

Wie in Kapitel 3.2 dargelegt sind folgende Kriterien zu prüfen:

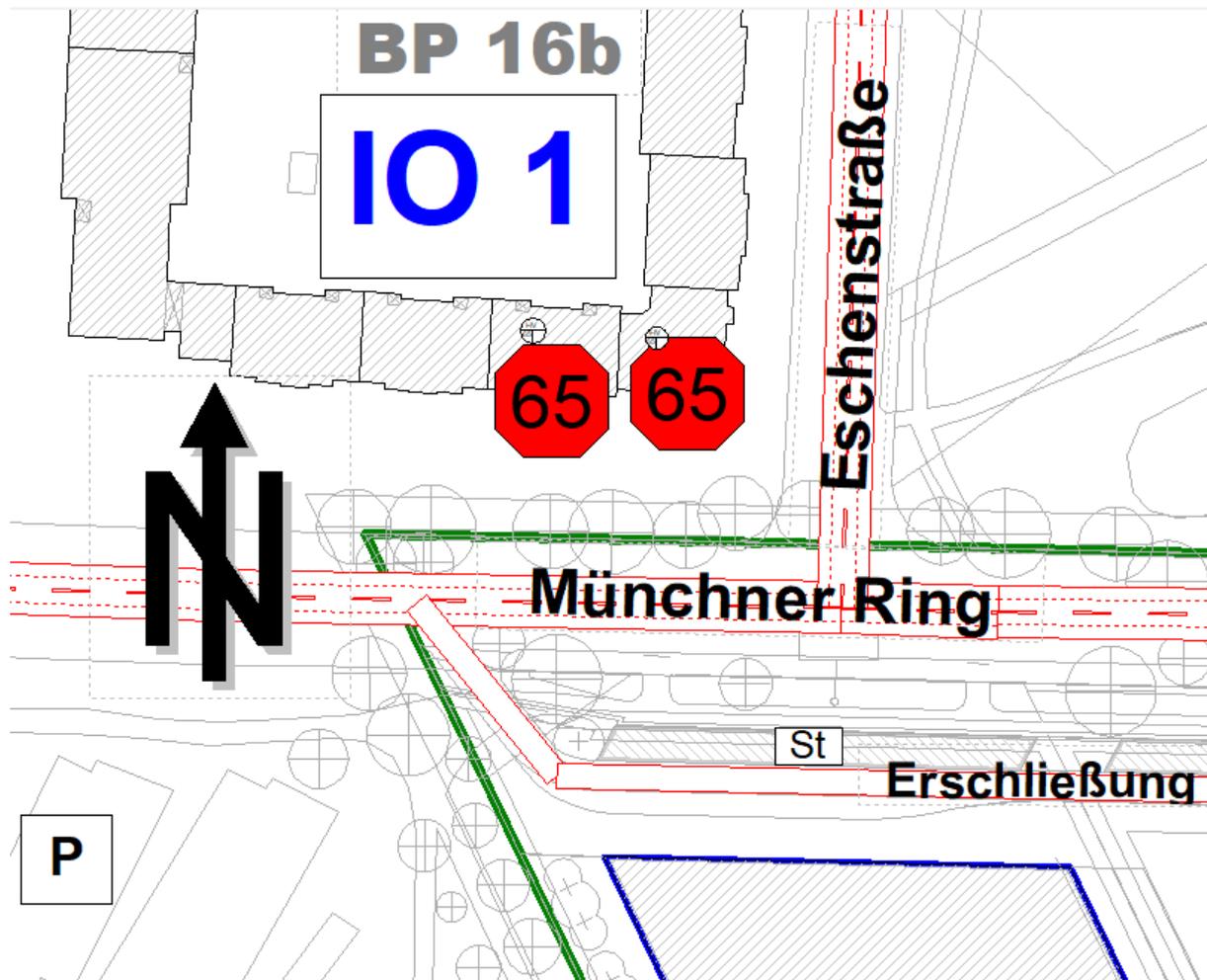
- a) ob sich der Beurteilungspegel um mehr als 1 dB(A) erhöht
und
- b) der Immissionsgrenzwert für ein Dorf- und Mischgebiet von $IGW_{16,BImSchV}$ 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts überschritten wird
oder
- c) durch das Vorhaben der bereits vorliegende Beurteilungspegel auf oberhalb 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht ansteigt

In der Verkehrsuntersuchung /b/ ist das Verkehrsaufkommen für den Prognose Nullfall (ohne Vorhaben) und für den Prognose Planfall (mit Vorhaben) aufgezeigt, siehe auch Anlage 2.1. Die daraus resultierenden längenbezogenen Schalleistungspegel und die Pegelzunahmen sind in Anlage 2.3 aufgeführt.

Das Ergebnis in Anlage 2.3. zeigt, dass der Emissionspegel und dementsprechend der Immissionspegel um $\ll 1$ dB(A) ansteigen, die Zunahme liegt unter der Wahrnehmbarkeitsschwelle, Kriterium a) trifft nicht zu.

Die aus dem Straßenverkehr zu erwartende Immissionsbelastung an IO 1 ist in nachfolgender Abbildung 8 als Gebäudelärmkarte für das kritischste Geschoss dargestellt.

**Abbildung 8 Immissionsbelastung an IO 1 durch den Straßenverkehr Planfall
50 km/h**



Wie das Ergebnis zeigt liegt die Immissionsbelastung deutlich unter 70 dB(A). Das Kriterium c) trifft nicht zu.

Zusammenfassend zeigt die Prüfung, dass die Kriterien a) und b) oder c) nicht zutreffen. Anspruch auf Schallschutz für die Nachbarschaft entsteht nicht.

Von der empfohlenen Geschwindigkeitsreduzierung würde auch IO 1 profitieren und die Immissionsbelastung würde sich gegenüber dem Nullfall sogar reduzieren.

8.2 Hinweise

- Die genannten Normen und Richtlinien sowie die schalltechnische Untersuchung können zu den üblichen Öffnungszeiten bei der Stadt Unterschleißheim eingesehen werden.
- Werden technische Anlagen im Außenbereich geplant, sind diese so auszulegen, dass der Immissionsrichtwert der TA Lärm in der Nachbarschaft um 10 dB(A) unterschritten wird.
- Die DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ ist eine bauaufsichtlich eingeführte DIN-Norm und damit bei der Bauausführung generell eigenverantwortlich durch den Bauantragsteller im Zusammenwirken mit seinem zuständigen Architekten in der zum Zeitpunkt des Bauantrags gültigen Fassung umzusetzen und zu beachten.
- Neben dem einzahligen Schalldämm-Maß R_w wird bei Bauteilen heute zusätzlich ein Spektrum-Anpassungswert „C“ angegeben (R_w (C; C_{tr}) dB, zum Beispiel: R_w 37 (-1; -3) dB. Der Korrekturwert „ C_{tr} “ berücksichtigt den tiefen Frequenzbereich, d.h. die Wirkung des Bauteils im städtischen Straßenverkehr. Im vorliegenden Fall ist zu empfehlen, dass die Anforderung an die Schalldämmung der Bauteile mit Berücksichtigung des C_{tr} – Werts erfüllt wird.
- Sämtliche Fenster und Türen von Räumen die von Vereinen genutzt werden, sind während der Nutzung geschlossen zu halten.
- *Intern: Die Nutzung der Schuleinrichtung für den Vereinssport ist möglich, wenn folgendes beachtet wird:*
 - Mindestabstand zwischen Volleyballfeld im Außenbereich und der Wohnbebauung am Münchner Ring ≥ 200 m.
(die Abschirmung durch das Gebäude ist nicht notwendig)
 - Die Pkw dürfen nicht zwischen Baufeld „Schule 1“ (bzw. Erschließungsstraße) und Münchner Ring parken.
 - Die Fahrgassen des Parkplatzes sind zu asphaltieren.
 - Die Nord- und Westfassade der Sporthalle muss ein gesamtes Bau-Schalldämm-Maß von $R'_{w,ges} \geq 25$ dB aufweisen.

9 ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadt Unterschleißheim beabsichtigt auf dem Flurstück Nr. 1051 das Schulzentrum am Münchner Ring zu erweitern und hierfür den Bebauungsplan Nr. 161 „Erweiterung Schulzentrum am Münchner Ring“ (BP 161) aufzustellen. Geplant sind zwei Schulgebäude (Wandhöhe 12 m) und ggf. eine Sporthalle. Die Sporteinrichtungen werden vorrangig von der Schule genutzt, sollen aber auch dem Vereinssport zur Verfügung stehen.

In der schalltechnischen Untersuchung wurde folgendes berechnet und beurteilt:

- Einwirkende Immissionsbelastung aus dem Straßenverkehr
- Vom Vorhaben verursachte Immissionen in der Nachbarschaft getrennt nach Schul- und Vereinssport
- Verkehrszunahme durch das Vorhaben

Einwirkender Straßenverkehr

Die Berechnung in Abschnitt 6 kam zu dem Ergebnis, dass der anzustrebende Orientierungswert von 55 dB(A) durch den Straßenverkehr nicht durchgängig eingehalten werden kann. Im Einflussbereich des Münchner Rings liegt die Immissionsbelastung bei bis zu 64 dB(A).

In Kapitel 6.3 wurden grundsätzlich mögliche Schallschutzmaßnahmen aufgezeigt. Wir empfehlen, zumindest während des Schulbetriebs, ab der Zufahrt zum Parkplatz am Friedhof die Geschwindigkeit auf 30 km/h zu beschränken und die Unterrichts- und Büroräume, an welchen der Orientierungswert noch überschritten wird, mit einer fensterunabhängigen Lüftungseinrichtung auszustatten. Betroffen ist ein 30 m breiter Streifen im nördlichen Bauraum „Schule 1“.

Immissionsbelastung in der Nachbarschaft

A. Schule:

Der Lärm von Schulen ist keiner strengen Beurteilungsgrundlage unterworfen, die Beurteilung erfolgt in Anlehnung an die 18.BImSchV [3]. Die Berechnung in Abschnitt 7.2.1 kam zu dem Ergebnis, dass mit Berücksichtigung einer hohen Belegung auf den Pausen- und Außensportanlagen der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) für das Wohngebiet und die Gartenanlage eingehalten wird.

B. Verein:

Aus den Ergebnissen in Abschnitt 7.2 kann abgeleitet werden, dass die Nutzung der Schulsportanlagen möglich ist, wenn folgende beachtet wird.

- Mindestabstand zwischen Volleyballfeld im Außenbereich und der Wohnbebauung an der Münchner Straße ≥ 200 m.
(die Abschirmung durch das Gebäude ist nicht notwendig)
- Pkw die erst nach 22 Uhr das Areals verlassen, dürfen nicht zwischen Baufeld „Schule 1“ und Münchner Ring parken.

- Die Fahrgassen des Parkplatzes sind zu asphaltieren.
- Die Nord- und Westfassade der Sporthalle muss ein gesamtes Bau-Schall-dämm-Maß von $R'_{w,ges} \geq 25$ dB aufweisen.

Verkehrszunahme

Die Berechnung in Abschnitt 7.3 kam zu dem Ergebnis, dass durch die Verkehrszunahme aus dem Planungsgebiet mit keiner schalltechnisch relevanten Zunahme der Immissionsbelastung zu rechnen ist.

Festsetzungsvorschlag

In Kapitel 8.1 wurde ein Festsetzungsvorschlag ausgearbeitet und unter Punkt 8.2 Hinweise aufgeführt, die zu beachten sind. Die Nutzungszeit für die Vereine ist vom Auftraggeber festzulegen. In der schalltechnischen Untersuchung wurde aufgezeigt, welche Maßnahmen hierfür notwendig wären.

C. Hentschel

10 LITERATURVERZEICHNIS

- [1] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Juli 2002
mit Beiblatt 1 zur DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [2] VDI 2719, Schallschutz von Fenstern und deren Zusatzeinrichtung, August 1987
- [3] 18.BImSchV, Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissions-
schutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung) vom 18.Juli 1991 (BGBl I S.
1588, 1790), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S
1468).
- [4] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm),
6. AVwV vom 26.08.1998 zum BImSchG gemeinsames Ministerialblatt herausgege-
ben vom Bundesministerium des Inneren, 49. Jahrgang, Nr. 26 am 26.08.1998
Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) und
korrigiert mit Schreiben vom 07.07.2017 (Aktz. IG I 7 – 501/2) des Bundesministeri-
ums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
- [5] Gesetz über Anforderungen an den Lärmschutz bei Kinder- und Jugendspieleinrich-
tungen (KJG) vom 20. Juli 2011
- [6] 16. BImSchV, Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissions-
schutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.06.1990, (BGBl. I S. 1036),
zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334)
- [7] RLS-19, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
- [8] RLS-90, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen,
Bundesbaugesetzblatt Teil I Nr.8, 1990
- [9] DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau, Teil 1 Mindestanforderungen
- [10] DIN 4109-2:2018-01, Schallschutz im Hochbau, Teil 2, Rechnerische Nachweise der
Erfüllung der Anforderungen
- [11] Parkplatzlärmstudie – 6. überarbeitete Auflage; Schriftenreihe Heft 89, Bayerisches
Landesamt für Umweltschutz, 2007
- [12] VDI 3770, Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanla-
gen, September 2012
- [13] Studie Sport und Umwelt Ermittlung der Schallemissionen und Schallimmissionen
von Sport- und Freizeitanlagen, Niedersächsischer Umweltminister

- [14] DIN 18041:2016-03 Hörsamkeit in Räumen – Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung, März 2016
- [15] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgebäuden von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995 und Heft 3 Ausgabe 2005
- [16] VDI 2714, „Schallausbreitung im Freien“ Januar 1988
- [17] VDI 2720, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“ März 1997
- [18] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
- [19] DIN 18041:2016-03, Hörsamkeit in Räumen – Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung, März 2016
- [20] Entwurf DIN 18005:2022-02, Schallschutz im Städtebau, Februar 2022 mit Entwurf Beiblatt 1 zur DIN 18005:2022-02, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Februar 2022

11 ANLAGENVERZEICHNIS

- 1 Lageplan
- 2 Einwirkender Straßenverkehr
 - 2.1 Verkehrsbelastung aus der Verkehrsuntersuchung
 - 2.2 Längenbezogener Schalleistungspegel Prognoseplanfall 2035
 - 2.3 Zunahme Worst-Case Längenbezogener Schalleistungspegel Planfall / Nullfall
- 3 Schallemissionen Sportanlagen

Anlage 1 Lageplan

Projekt:
Bebauungsplan Nr.161
"Erweiterung Schulzentrum am
Münchner Ring"
Stadt Unterschleißheim

Auftraggeber:
Stadt Unterschleißheim
Rathausplatz 1
85716 Unterschleißheim

Auftragnehmer:
C.HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH
Oberer Graben 3a
85354 Freising

Legende

-  Flächenquelle
-  vert. Flächenquelle
-  Straße
-  Haus
-  Schirm
-  Immissionspunkt
-  Hausbeurteilung
-  Rechengebiet

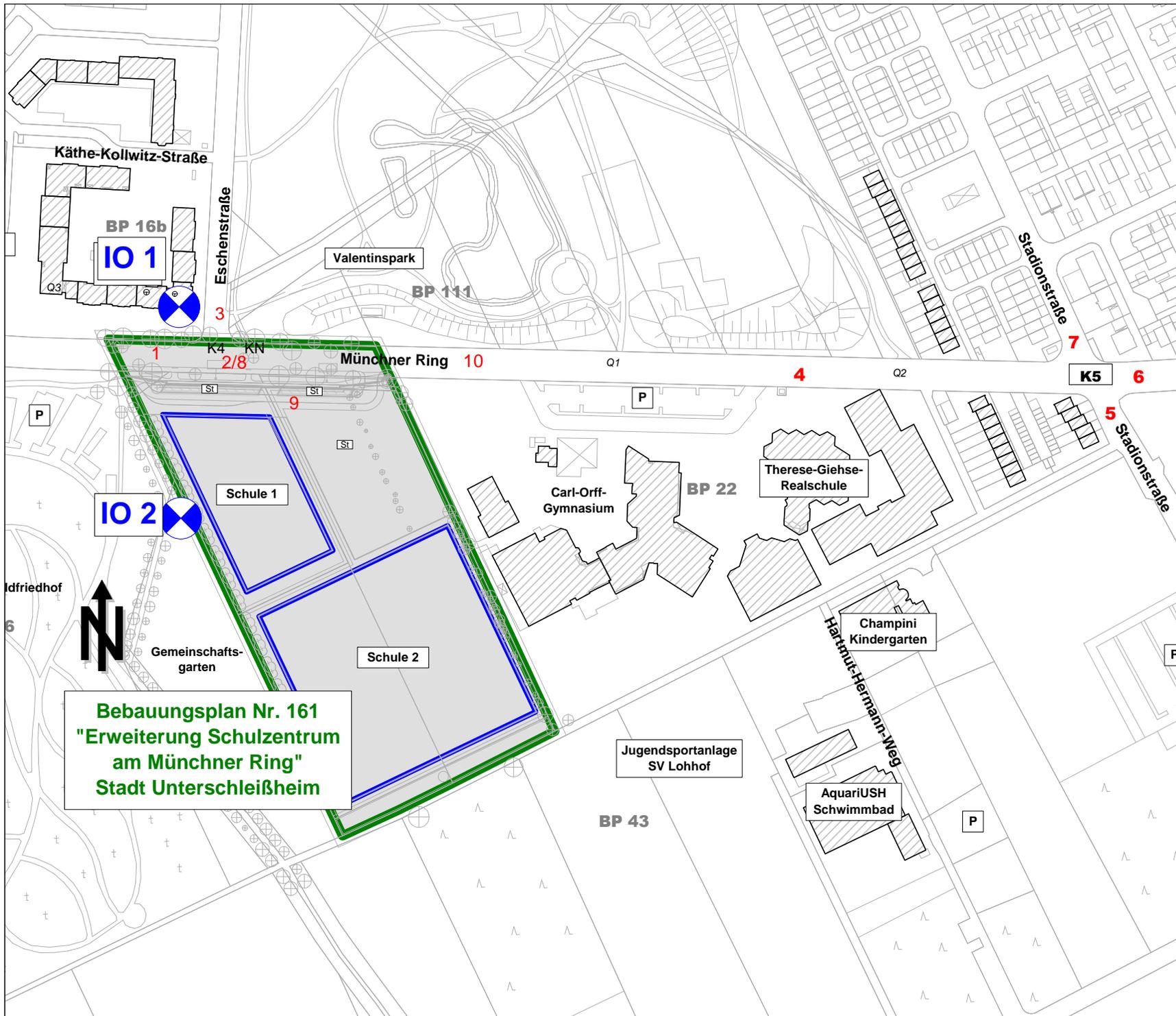
1-10 Straßenabschnitt aus /b/



Maßstab: 1 : 3000
(DIN A4)

Freising, den 11.02.22

Programmsystem:
Cadna/A für Windows
2339-22 C187 30kmh V01.cna



Bebauungsplan Nr. 161
"Erweiterung Schulzentrum
am Münchner Ring"
Stadt Unterschleißheim



Berechnung der Lärmzahlen gemäß RLS'19

Stand: 19.01.2022

Bearbeiter: msk, tko

Querschnitt		Straßenart	Prognose-Nullfall																			
KP	Nr.		Straße	Verkehrsstärke Gesamt Kfz				tags (6.00 - 22.00 Uhr)						tags (8.00 - 16.00 Uhr)						nachts (22.00 - 6.00 Uhr)		
				Gesamt	Tag	Tag	Nacht	Mtag		p1		p2		Mtag		p1		p2		Mnacht	p1	p2
			0-24 Uhr	06-22 Uhr	8-16 Uhr	22-06 Uhr	Kfz	[Kfz/h]	[Lkw1]	%	[Lkw2]	%	Kfz	[Kfz/h]	[Lkw1]	%	[Lkw2]	%	[Kfz/h]	[Lkw1]	[Lkw2]	
K4	1	Münchner Ring (West)	Landesstraße	12.595	11.910	6.090	685	11.910	745	420	3,5%	205	1,7%	6.090	760	240	3,9%	115	1,9%	85	30	10
	2	Münchner Ring (Ost)	Landesstraße	12.880	12.145	6.115	735	12.145	760	420	3,5%	215	1,8%	6.115	765	240	3,9%	115	1,9%	90	35	10
	3	Eschenstraße (Nord)	Gemeindestraße	2.155	2.045	1.085	110	2.045	130	25	1,2%	40	2,0%	1.085	135	15	1,4%	25	2,3%	15	0	5
K5	4	Münchner Ring (West)	Landesstraße	13.380	12.620	6.365	760	12.620	790	445	3,5%	220	1,7%	6.365	795	260	4,1%	120	1,9%	95	30	15
	5	Stadionstraße (Süd)	Gemeindestraße	7.150	6.820	3.550	330	6.820	425	295	4,3%	95	1,4%	3.550	445	150	4,2%	50	1,4%	40	25	10
	6	Münchner Ring (Ost)	Landesstraße	13.380	12.610	6.375	770	12.610	790	445	3,5%	225	1,8%	6.375	795	270	4,2%	120	1,9%	95	30	10
	7	Stadionstraße (Nord)	Gemeindestraße	4.970	4.715	2.385	255	4.715	295	245	5,2%	90	1,9%	2.385	300	125	5,2%	30	1,3%	30	20	5
Kneu	8	Münchner Ring (West)	Landesstraße	12.880	12.145	6.115	735	12.145	760	420	3,5%	215	1,8%	6.115	765	240	3,9%	115	1,9%	90	35	10
	9	Zu-/Ausfahrt Schule	Gemeindestraße	0	0	0	0	0	0	0,0%	0,0	0,0%	0	0	0	0,0%	0,0	0,0%	0	0	0	
	10	Münchner Ring (Ost)	Landesstraße	12.880	12.145	6.115	735	12.145	760	420	3,5%	215	1,8%	6.115	765	240	3,9%	115	1,9%	90	35	10

Gegenüberstellung mit 2010 bzgl. Verkehrszunahme V03

Querschnitt		Straßenart	Prognose-Planfall																			
KP	Nr.		Straße	Verkehrsstärke Gesamt Kfz				tags (6.00 - 22.00 Uhr)						tags (8.00 - 16.00 Uhr)						nachts (22.00 - 6.00 Uhr)		
				Gesamt	Tag	Tag	Nacht	Mtag		p1		p2		Mtag		p1		p2		Mnacht	p1	p2
			0-24 Uhr	06-22 Uhr	8-16 Uhr	22-06 Uhr	Kfz	[Kfz/h]	[Lkw1]	%	[Lkw2]	%	Kfz	[Kfz/h]	[Lkw1]	%	[Lkw2]	%	[Kfz/h]	[Lkw1]	[Lkw2]	
K4	1	Münchner Ring (West)	Landesstraße	12.635	11.950	6.115	685	11.950	745	420	3,5%	210	1,8%	6.115	765	240	3,9%	115	1,9%	85	30	10
	2	Münchner Ring (Ost)	Landesstraße	12.925	12.190	6.140	735	12.190	760	425	3,5%	215	1,8%	6.140	770	240	3,9%	115	1,9%	90	35	10
	3	Eschenstraße (Nord)	Gemeindestraße	2.160	2.050	1.085	110	2.050	130	25	1,2%	40	2,0%	1.085	135	15	1,4%	25	2,3%	15	0	5
K5	4	Münchner Ring (West)	Landesstraße	13.440	12.680	6.405	760	12.680	795	445	3,5%	220	1,7%	6.405	800	265	4,1%	120	1,9%	95	30	15
	5	Stadionstraße (Süd)	Gemeindestraße	7.165	6.835	3.550	330	6.835	425	295	4,3%	95	1,4%	3.550	445	150	4,2%	50	1,4%	40	25	10
	6	Münchner Ring (Ost)	Landesstraße	13.430	12.660	6.410	770	12.660	790	450	3,6%	225	1,8%	6.410	800	275	4,3%	120	1,9%	95	30	10
	7	Stadionstraße (Nord)	Gemeindestraße	4.975	4.720	2.390	255	4.720	295	245	5,2%	90	1,9%	2.390	300	125	5,2%	30	1,3%	30	20	5
Kneu	8	Münchner Ring (West)	Landesstraße	12.925	12.190	6.140	735	12.190	760	425	3,5%	215	1,8%	6.140	770	240	3,9%	115	1,9%	90	35	10
	9	Zu-/Ausfahrt Schule	Gemeindestraße	130	130	75	0	130	10	5	3,8%	0,0	0,0%	75	10	5	6,7%	0,0	0,0%	0	0	0
	10	Münchner Ring (Ost)	Landesstraße	12.945	12.210	6.150	735	12.210	765	425	3,5%	215	1,8%	6.150	770	240	3,9%	115	1,9%	90	35	10

Berechnung der Immissionsbelastung am Schulgrundstück V01

Berechnung der Immissionsbelastung am Schulgrundstück V02

Anlage 2.2

Schallemissionen Straßenverkehr

PLANFALL 2035 (06 bis 22 Uhr, gemäß RLS—19

PLANFALL 2035 (06 bis 22 Uhr, gemäß RLS—19 50 km/

Bezeichnung	M.	ID	Lw'		genaue Zählraten			zul. Geschw.	
			Tag	Nacht	M	p1 (%)	p2 (%)		
			(dBA)	(dBA)	Tag	Tag	Tag		
PLANFALL 2035 (06 bis 22 Uhr, gemäß RLS--19									
1 - Münchner Ring (West), K4, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	82.9		745.0	3.5	1.8	50
2 / 8 - Münchner Ring (Ost), K4 + Münchner Ring (West), Kneu, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	83.0		760.0	3.5	1.8	50
3 - Eschenstraße (Nord), K4, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	75.1		130.0	1.2	2.0	50
4 - Münchner Ring (West) bis CarlOrff, K5, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	83.2		795.0	3.5	1.7	50
5 - Stadionstraße (Süd), K5, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	80.5		425.0	4.3	1.4	50
6 - Münchner Ring (Ost), K5, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	83.2		790.0	3.6	1.8	50
7 - Stadionstraße (Nord), K5, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	79.0		295.0	5.2	1.9	50
9 - Zu-/Ausfahrt Schule (Süd), Kneu, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	63.8		10.0	3.8	0.0	50
10 - Münchner Ring (Ost) bis Carl-Orff , Kneu, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	83.0		765.0	3.5	1.8	50

PLANFALL 2035 (06 bis 22 Uhr, gemäß RLS—19 30 km/

Bezeichnung	M.	ID	Lw'		genaue Zählraten			zul. Geschw.	
			Tag	Nacht	M	p1 (%)	p2 (%)		
			(dBA)	(dBA)	Tag	Tag	Tag		
1 - Münchner Ring (West), K4, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	79.8		745.0	3.5	1.8	30
2 / 8 - Münchner Ring (Ost), K4 + Münchner Ring (West), Kneu, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	79.9		760.0	3.5	1.8	30
3 - Eschenstraße (Nord), K4, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	72.0		130.0	1.2	2.0	30
4 - Münchner Ring (West) bis CarlOrff, K5, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	80.0		795.0	3.5	1.7	30
5 - Stadionstraße (Süd), K5, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	77.3		425.0	4.3	1.4	30
6 - Münchner Ring (Ost), K5, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	80.0		790.0	3.6	1.8	30
7 - Stadionstraße (Nord), K5, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	76.0		295.0	5.2	1.9	30
9 - Zu-/Ausfahrt Schule (Süd), Kneu, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	60.3		10.0	3.8	0.0	30
10 - Münchner Ring (Ost) bis Carl-Orff , Kneu, 2035 Planfall 6-22 Uhr			dtvV1	79.9		765.0	3.5	1.8	30

Anlage 2.3

Gegenüberstellung Schallemissionen PLANFALL 2035 (08 bis 20 Uhr) und Nullfall 2035 (06-22 Uhr) – Worst Case

Bezeichnung	M.	ID	Lw'		genaue Zählzeiten			zul. Geschw.
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	M	p1 (%) Tag	p2 (%) Tag	
Nullfall 2035 06 bis 02 Uhr								
Planfall 2035 08-16 Uhr Schulzeit								
1 - Münchner Ring (West), K4, 2035 Planfall 8-16 Uhr	~	dtvV2	83.1		765.0	3.9	1.9	50
Nullfall 6-22 Uhr	~	dtvV3	82.9		745.0	3.5	1.7	50
2 / 8 - Münchner Ring (Ost), K4 + Münchner Ring (West), Kneu, 2035 Planfall 8-16 Uhr	~	dtvV2	83.1		770.0	3.9	1.9	50
Nullfall 6-22 Uhr	~	dtvV3	83.0		760.0	3.5	1.8	50
3 - Eschenstraße (Nord), K4, 2035 Planfall 8-16 Uhr	~	dtvV2	75.4		135.0	1.4	2.3	50
Nullfall 6-22 Uhr	~	dtvV3	75.1		130.0	1.2	2.0	50
4 - Münchner Ring (West), bis Carl-Orff K5, 2035 Planfall 8-16 Uhr	~	dtvV2	83.3		800.0	4.1	1.9	50
Nullfall 6-22 Uhr	~	dtvV3	83.1		790.0	3.5	1.7	50
5 - Stadionstraße (Süd), K5, 2035 Planfall 8-16 Uhr	~	dtvV2	80.6		445.0	4.2	1.4	50
Nullfall 6-22 Uhr	~	dtvV3	80.5		425.0	4.3	1.4	50
6 - Münchner Ring (Ost), K5, 2035 Planfall 8-16 Uhr	~	dtvV2	83.3		800.0	4.3	1.9	50
Nullfall 6-22 Uhr	~	dtvV3	83.1		790.0	3.5	1.8	50
7 - Stadionstraße (Nord), K5, 2035 Planfall 8-16 Uhr	~	dtvV2	79.0		300.0	5.2	1.3	50
Nullfall 6-22 Uhr	~	dtvV3	79.0		295.0	5.2	1.9	50
9 - Zu-/Ausfahrt Schule (Süd), Kneu, 2035 Planfall 8-16 Uhr	~	dtvV2	64.1		10.0	6.7	0.0	50
Nullfall 6-22 Uhr	~	dtvV3	-0		0.0	0.0	0.0	50
10 - Münchner Ring (Ost), bis Carl Orff Kneu, 2035 Planfall 8-16 Uhr	~	dtvV2	83.1		770.0	3.9	1.9	50
Nullfall 6-22 Uhr	~	dtvV3	83.0		760.0	3.5	1.8	50

Anlage 3 Schallemissionen Sportanlage

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li			Einwirkzeit in Tr			K0	Freq.	Richtw.
			Tag		Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag		Nacht			
			(dBA)		(dBA)			dB(A)	(min)		(min)	(dB)	(Hz)	
Schulsport														
Parkplatz	~	sch	78.7		-	Lw	78,7		ständig		0.00	0.0	500	(keine)
Bus	~	sch	71.8		-	Lw	71.8		ständig		0.00	0.0	500	(keine)
Pausenfläche	~	sch	92.7		-	Lw	87.4++87++89		120.00		0.00	0.0	500	(keine)
Unterhaltung am Bus	~	sch	92.0		-	Lw	92		30.00		0.00	0.0	500	(keine)
Schulsport 2 Std.	~	sch	104.0		-	Lw	102++96.4++97		120.00		0.00	0.0	500	(keine)
Schulsport Leichtathletik 90 Min.	~	sch	101.0		-	Lw	92++100++90		90.00		0.00	0.0	500	(keine)
Vereinsport														
Verein Allwetterplatz	~	ver	97.0		97.0	Lw	97		ständig		ständig	0.0	500	(keine)
Parkplatz	-	ver	86.5		86.5	Lw	86.5		ständig		ständig	0.0	500	(keine)
Parkplatz	-	ver	86.5		86.5	Lw	86.5		ständig		ständig	0.0	500	(keine)
Parkplatz	~	ver	86.5		86.5	Lw	86.5		ständig		ständig	0.0	500	(keine)
Verein Unterhalten vor dem nördlichen Bauraum (15 Min pro Std.)	~	ver	72.0		72.0	Lw	72		25 %		25 %	0.0	500	(keine)

vertikale Flächenquellen / ,Vereinsport

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	R	Fläche	Tag		Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)		(m²)	(min)		(min)	(dB)	(Hz)	
Sporthalle	~	ver	77.3	77.3	77.3	51.0	51.0	51.0	Li	80		25	425.52	ständig		ständig	3.0	500	(keine)
Sporthalle	~	ver	76.8	76.8	76.8	51.0	51.0	51.0	Li	80		25	380.83	ständig		ständig	3.0	500	(keine)