

## Schalltechnische Untersuchung

-----  
**Bebauungsplan "Ploistattweg", 86874 Tussenhausen**

-----  
**Bericht: 09110\_gu01**

-----  
**Auftraggeber:**

**Markt Tussenhausen  
Marktplatz 9  
86874 Tussenhausen**

-----  
**Kaufering, den 16.02.2010**

Bezeichnung der Untersuchung	Bebauungsplan "Ploistattweg", 86874 Tussenhausen
Auftraggeber	Markt Tussenhausen, Marktplatz 9, 86874 Tussenhausen
Auftragnehmer	 hils consult gmbh Kolpingstr. 15 86916 Kaufering fon: (0 81 91) 97 14 37 fax: (0 81 91) 97 14 38 www.hils-consult.de info@hils-consult.de
Bearbeiter	Dr. rer. nat. Th. Hils, Dipl.-Ing. Andreas Piening
Datum der Berichterstellung	Kaufering, den 16.02.2010

### Zusammenfassung

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes "Ploistattweg" sind im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung zunächst die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen und in diesem Zusammenhang die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB zu berücksichtigen.

Den erforderlichen schalltechnischen Belangen soll durch Ermittlung der Geräuscheinwirkungen aus Verkehrslärm, Gewerbelärm sowie Sport- und Freizeitlärm der an das Plangebiet angrenzenden Flächen Rechnung getragen werden. Die Beurteilung erfolgt jeweils anhand der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 in Verbindung mit der TA Lärm, der 18. BImSchV sowie der DIN 45691.

Die Untersuchungen zeigen:

1. Im Osten des Plangebiets ist mit erheblichen Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen aus Verkehrsgeräuschen der Ramminger Straße und der Türkheimer Straße als dominierenden Schallquellen nicht zu rechnen. Die hier maßgebenden Orientierungswerte (ORW) für allgemeine Wohngebiete nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 werden sowohl tagsüber als auch nachts dort eingehalten bzw. deutlich unterschritten (vgl. Kap. 6.1).
2. Im Hinblick auf die Geräuscheinwirkungen aus gewerblicher Nutzung (bestehender Gewerbebetrieb Reiner sowie Bauhof/Feuerwehr im Osten) zeigt sich, dass sowohl tagsüber als auch nachts die maßgebenden Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 bzw. die Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm ebenfalls eingehalten bzw. um mind. 6 dB(A) deutlich unterschritten werden (6.2).
3. Unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung dieser Betriebe können für das überplante Gewerbegebiet (FI-Nr. 1860) gemäß DIN 45691 Emissionskontingente in Höhe von  $L_{EK} = 59/44$  dB(A) tagsüber/nachts je m<sup>2</sup> Grundstücksfläche festgesetzt werden (6.5).
4. Im Hinblick auf die Geräuscheinwirkungen aus bestehenden Sport- und Freizeitanlagen im Süden des Plangebiets wird deutlich, dass die Anlagen des Vereinssports (Fußball, Tennis) auch bei Vollaustattung die ORW der DIN 18005 bzw. die IRW der 18.BImSchV einhalten. Hingegen sind beim Betrieb der Sport-/Freizeitanlagen (Sommerstockbahn, Minipipe) in direkter Nachbarschaft zum südlichen Plangebiet deutliche Überschreitungen zu erwarten bzw. kaum zu vermeiden. Entsprechende Schallschutzmaßnahmen (organisatorischer bzw. baulicher Art) wurden daher aufgezeigt (6.3, 6.4).

Entsprechende Textvorschläge für die Satzung des Bebauungsplanes wurden unterbereitet.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung</b> .....	<b>7</b>
3.1	Gesetze, Regelwerke und Literatur .....	7
3.2	Planungsunterlagen .....	9
3.3	Grundlagen der Schallimmissionen .....	10
3.4	Beurteilungskriterien für die Bauleitplanung .....	10
3.5	Beurteilungskriterien für gewerbliche Anlagen .....	13
3.6	Beurteilungskriterien für Sport- und Freizeitanlagen .....	15
3.7	Berechnungsverfahren .....	17
<b>4</b>	<b>Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung</b> .....	<b>18</b>
4.1	Immissionsorte.....	19
<b>5</b>	<b>Schallemissionen</b> .....	<b>19</b>
5.1	Straßenverkehr .....	19
5.2	Vorbelastung durch Gewerbe außerhalb des Plangebiets .....	21
5.3	Vereins-/Schulsportanlagen außerhalb des Plangebiets .....	28
5.4	Sport-/Freizeitanlagen außerhalb des Plangebiets.....	33
5.5	Belastung durch Gewerbe innerhalb des Plangebiets .....	34
<b>6</b>	<b>Schallimmissionen</b> .....	<b>34</b>
6.1	Einwirkungen durch Straßenverkehr .....	35
6.2	Einwirkungen durch Gewerbe außerhalb des Plangebiets .....	36
6.3	Einwirkungen durch Vereinssportanlagen .....	38
6.4	Einwirkungen durch Sport-/Freizeitanlagen .....	39
6.4.1	Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz.....	40
6.5	Auswirkungen durch Gewerbe im Plangebiet - Geräuschkontingentierung.....	42
<b>7</b>	<b>Vorschläge für Satzungstexte</b> .....	<b>46</b>
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>47</b>
	<b>Weiterführende Literatur und verwendete Software</b> .....	<b>50</b>
	<b>Verwendete Formelzeichen und Abkürzungen</b> .....	<b>51</b>

### Anhang:

Berechnungskonfiguration  
Basisquellen/Emissionsberechnungen (Straßen, Gewerbe und Sport/Freizeit)  
Ergebnistabellen  
Bildnachweis

### Anlage:

Lageplan 01 - Gewerbe, Schallquellen und Immissionsorte, M 1:1000  
Lageplan 02 - Sport/Freizeit, Schallquellen und Immissionsorte, M 1:1000

## 1 Aufgabenstellung

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes "Ploistattweg" sind im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung zunächst die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen und in diesem Zusammenhang die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [2] zu berücksichtigen. Folgende Aufgabenstellung ist zu bearbeiten:

Den erforderlichen schalltechnischen Belangen soll durch Ermittlung der Geräuscheinwirkungen aus Verkehrswegen, gewerblichen Anlagen sowie aus Sport- und Freizeitanlagen der an das Plangebiet angrenzenden Flächen Rechnung getragen werden. Die Beurteilung erfolgt jeweils anhand der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [4] in Verbindung mit der TA Lärm [12], der 18. BImSchV [17] und weiteren Richtlinien. Gegebenenfalls sind konzeptionelle Maßnahmen zum Schallschutz aufzuzeigen bzw. zu dimensionieren.

Ferner ist für das innerhalb des Bebauungsplans vorgesehene bzw. zu überplanende Gewerbegebiet eine Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 unter Berücksichtigung der Vorbelastung aus bestehenden Anlagen außerhalb des Gewerbegebiets vorzunehmen.

## 2 Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen

Der Umgriff des Bebauungsplans "Ploistattweg", 86874 Tussenhausen erstreckt sich im Norden von der südlich des Ploistattwegs bestehenden Wohnbebauung bis zu einem Feldweg im Süden und wird im Osten von der Ramminger Straße (Kreisstraße MN 23) begrenzt (vgl. Abb. 1). In größerer Entfernung verläuft nördlich bis östlich mit der Türkheimer Straße (St 2025) ein weiterer Verkehrsweg mit überörtlicher Bedeutung.

Östlich bis südlich grenzen der Betrieb Reiner Wertstoff Recycling GmbH, der Bauhof mit Feuerwehr der Marktgemeinde sowie Sport- und Freizeitanlagen an, siehe Abb. 2.

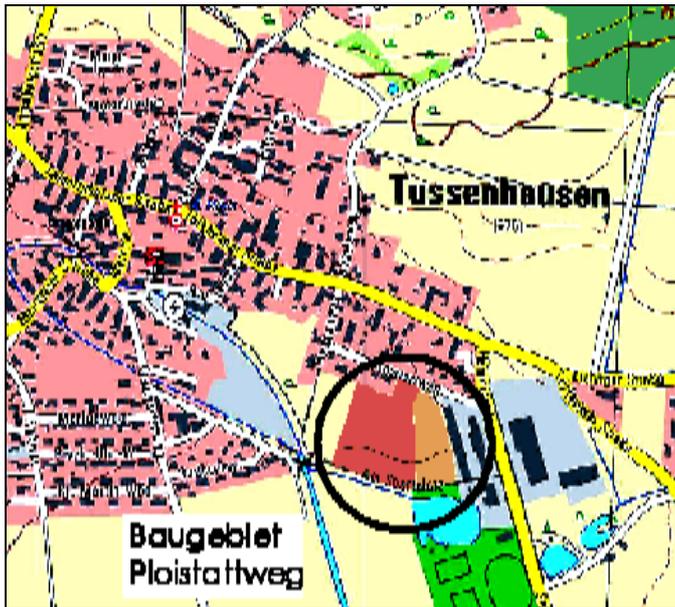


Abb. 1: Übersichtsplan Baugebietsfläche mit Umgebung;  
im Kreis: Plangebiet

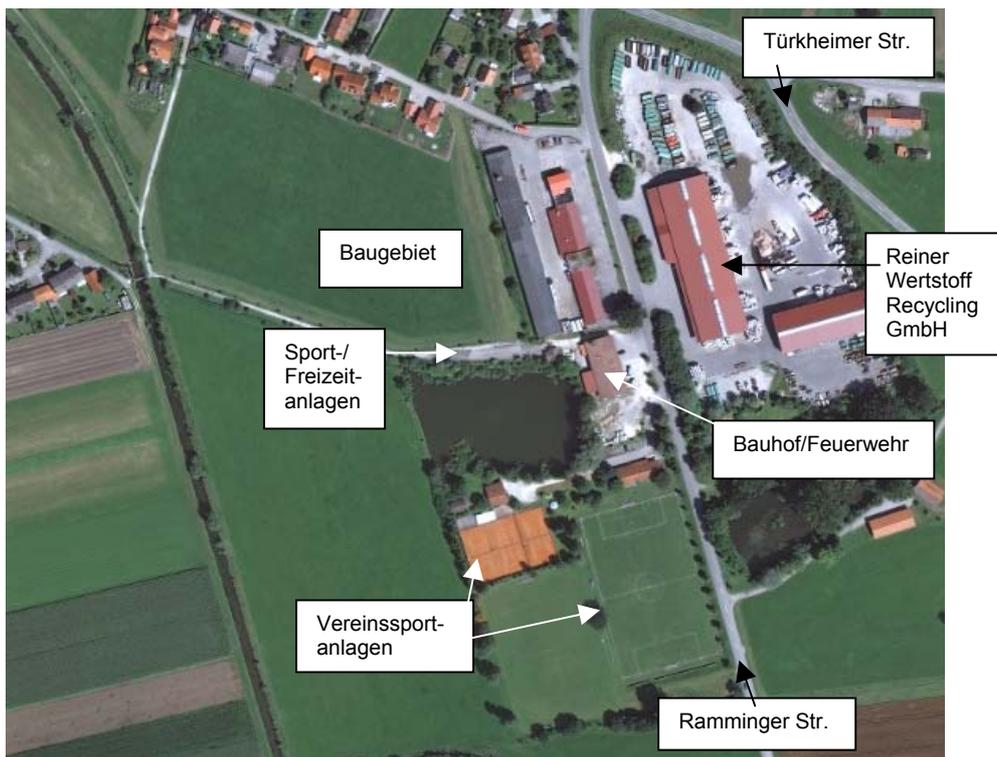


Abb. 2: Luftbild, Planungsareal mit Umgebung

Im Zusammenhang mit o.g. Bebauungsplan ist eine Parzellierung und Ausweisung von Gebietsteilen als allgemeine Wohngebiete (WA1 und WA2) sowie Mischgebiet (MI) auf Flurnummer 1861 und als Gewerbegebiet (GE) auf Flurnummer 1860 vorgesehen, siehe Abb. 3.



Abb. 3: Bebauungsplan "Ploistattweg" (Stand November 2009)

● Immissionsorte

WA: allgemeines Wohngebiet; MI: Mischgebiet; MD: Dorfgebiet; GE: Gewerbegebiet

Zur Gebietseinstufung des Plangebietes und der umliegenden Bebauung vgl. auch Kap. 4 und Abb. 4.

Die schalltechnische Belastung bzw. Gesamtsituation wird in den geplanten Wohn- und Mischgebieten von keiner Schallquelle maßgeblich bestimmt. Vielmehr bestehen unterschiedliche Vorbelastungen aus Straßenverkehr, aus Betrieben in den Gewerbegebieten innerhalb und außerhalb des Bebauungsplans sowie aus Sport- und Freizeitanlagen.

Das Planareal einschließlich der relevanten Umgebung kann aus schalltechnischer Sicht als im Wesentlichen eben betrachtet werden.

### 3 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

#### 3.1 Gesetze, Regelwerke und Literatur

Für die schalltechnische Untersuchung wurden folgende Normen und Literaturquellen herangezogen:

##### **Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen:**

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BGBl. I S. 180)
- [2] Baugesetzbuch - BauGB in der aktuellen Fassung
- [3] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert am 22.04.1993 (BGBl. I S. 466)

##### **Bauleitplanung:**

- [4] DIN 18005-1:2002-07 "Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung" mit Beiblatt 1, Mai 1987, "Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- [5] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren vom 3. August 1988, Nr. II B 8-4641.1-001/87, Vollzug des Baugesetzbuches und des Bundes-Immissionsschutzgesetzes; Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau; - Einführung der DIN 18005 - Teil 1
- [6] DIN 45691:2006-12 „Geräuschkontingierung“, Normausschuss Akustik, Lärm-minderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI

##### **Straßenverkehr:**

- [7] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, (16. BImSchV) vom 12.06.1990 - Verkehrslärmschutzverordnung
- [8] „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen RLS 90“, Bundesminister für den Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- [9] Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS-Q Ausgabe 1996, Bild A1: Entwicklung der Zunahmefaktoren F der gesamten Fahrleistungen der Kraftfahrzeuge in den westlichen Bundesländern der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahr 2015
- [10] Mitteilung des BMVBS, Referat S 10 (M. Rohloff), bzgl. RAS-Q und Trendprognosen beim Straßenverkehr, 23.07.2008

[11] Verkehrsmengenatlas Bayern, Zählungen aus dem Jahr 2005

**Gewerbe:**

[12] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.8.1998

[13] „Parkplatzlärmstudie: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Augsburg, August 2007 (ISBN: 978-3-940009-17-3)

[14] „Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995 (ISBN: 3-89026-201-5)

[15] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden, 2005 (ISBN: 3-89026-572-3)

[16] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 1, Wiesbaden, 2002 (ISBN: 3-89026-570-7)

**Sport- und Freizeitanlagen:**

[17] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588), zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 9. Februar 2006 (BGBl. I Nr. 7, S. 324)

[18] VDI 3770: „Emissionskennwerte technischer Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI, 2002-04

[19] Geräusche von Trendsportanlagen, Teil 1: Skatebahnen; Bayerisches Landesamt für Umwelt, Oktober 2005

[20] Geräusche von Kinderspielplätzen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Januar 2003

**Ausbreitung:**

[21] DIN ISO 9613-2: „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1999

- [22] VDI 2571: „Schallabstrahlung von Industriebauten“, VDI-Kommission Lärm-minderung, 1976<sup>1</sup>
- [23] VDI 2714: „Schallausbreitung im Freien“, VDI-Kommission Lärm-minderung, 1988<sup>2</sup>
- [24] VDI 2720 Blatt 1: „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Normenausschuss Akustik, Lärm-minderung und Schwingungstechnik (NALS), 1997

### 3.2 Planungsunterlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen zugrunde:

- [25] Aufstellung des Bebauungsplans "Ploistattweg" der Gemeinde Tussenhausen, Flur-Nummern 96 [und 106 als Ausgleichsfläche], Gemarkung Tussenhausen, Lageplan mit Satzung (auszugsweise); Stand 13.03.2008 (Entwurf); Planverfasser: Ingenieurbüro Tremel, Holzweg 19, 86156 Augsburg
- [26] Flächennutzungsplan des Markts 86874 Tussenhausen, rechtskräftig; neuer Plan in Aufstellung befindlich, Stand Entwurf Jan. 2010
- [27] Fa. Reiner Wertstoff Recycling GmbH (aktuelle Firmierung); Bescheide (Baugenehmigung) vom 27.06.1994 Nr. 413-0948-93; sowie (immissionsschutzrechtliche Genehmigung) vom 16.10.1997 Nr. 41-171-7/2; jeweils vom Landratsamt Unterallgäu, Bad Wörishofer Straße 33, 87717 Mindelheim
- [28] Email des Landratsamts Unterallgäu vom 13.11.2009 bzgl. Fa. Reiner; betr. Baugenehmigung und immissionsschutzrechtliche Genehmigung
- [29] Telefonate und Abstimmungen mit dem Auftraggeber sowie dem Planverfasser (Herrn Nardo), dem Landratsamt Unterallgäu (Herrn Fischer, Herrn Thieme) im Zeitraum 01.11.2009 - 05.02.2010
- [30] Ortstermin einschließlich Fotodokumentation am 10.11.2009

---

<sup>1</sup> Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN 12354-4 (2001-04). In der TA Lärm wird jedoch u.a. im Kap.A.2.2, Absatz 4, auf die VDI 2571 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

<sup>2</sup> Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN ISO 9613-2. In der TA Lärm wird jedoch auf die VDI 2714 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

### 3.3 Grundlagen der Schallimmissionen

Lästig empfundene Geräuschimmissionen werden als Lärm bezeichnet. Dabei handelt es sich also nicht um einen rein physikalischen Begriff, sondern um einen Ausdruck für ein subjektives Empfinden. Dieses ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, wie z.B. vom Informationsgehalt oder dem Spektrum (Frequenzzusammensetzung).

Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschimmissionen, wie beispielsweise dem Straßen- und Schienenverkehr, wird der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. In seine Höhe gehen Stärke und Dauer jedes Schallereignisses während des Zeitraumes ein, über den gemittelt wird.

Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung, die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. Aus dem Mittelungspegel wird mit weiteren Zu- bzw. Abschlägen (z.B. für Impuls- / Ton- / Informationshaltigkeit, je nach Regelwerk) der Beurteilungspegel  $L_r$  gebildet, der mit schalltechnischen Orientierungswerten bzw. Immissionsricht- oder -grenzwerten zu vergleichen ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Beurteilungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Diese Größe dient daher, getrennt für die Tageszeit (06:00 bis 22:00) Uhr bzw. Nachtzeit (22:00 bis 06:00) Uhr, in Deutschland generell als Bemessungsgröße für Schallimmissionen.

### 3.4 Beurteilungskriterien für die Bauleitplanung

Als Grundlage für die Beurteilung der vom Plangebiet ausgehenden Geräusche dient die mit der Bekanntmachung Nr. II B 8-4641.1-001/87 des Bayerischen Staatsministeriums des Innern eingeführte DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ nebst zugehörigen Beiblatt 1 [4].

Die schalltechnischen Orientierungswerte (ORW) des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1, als Maßstab für die Beurteilung der festgestellten Lärmimmissionen, sind als ein in der Planung zu berücksichtigendes Ziel anzusehen, von dem im Einzelfall nach oben (jedenfalls bei Verkehrslärmeinwirkungen) und unten abgewichen werden kann. In den Fällen, in denen die Orientierungswerte überschritten werden, sollen die Lärmeinwirkun-

gen grundsätzlich durch Lärminderungsmaßnahmen an der Quelle oder im Schallausbreitungsweg verringert werden. Wenn dies z.B. im innerstädtischen Bereich in der Nähe von Verkehrswegen nicht möglich ist, soll ein Ausgleich durch eine geeignete Gebäudeorientierung und/oder eine schalloptimierte Grundrissgestaltung von Wohnungen gesucht werden sowie durch Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden (sog. passiver Schallschutz) zumindest eine unzumutbare Beeinträchtigung von Aufenthaltsräumen verhindert werden.

Folgende Orientierungswerte sind gemäß Beiblatt 1 je nach Nutzungsart zuzuordnen:

*Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1*

Gebietsbeschreibung	Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 in dB(A)	
	Tag	Nacht
bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendgebieten, Ferienhausgebieten	50	40 bzw. 35
bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten	55	45 bzw. 40
bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
bei besonderen Wohngebieten (WB)	60	45 bzw. 40
bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)	60	50 bzw. 45
bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)	65	55 bzw. 50
bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65
bei Industriegebieten (GI)	-	-

*Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.*

*Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.*

Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte (Beiblatt 1 DIN 18005-1):

*Die ... Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.*

...

*Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen 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.*

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18005-1 für Gewerbelärmeinwirkungen entsprechen dabei überwiegend den Immissionsrichtwerten der TA Lärm [12]. Um spätere, im Rahmen der Einzelgenehmigungsverfahren (immissionsschutzrechtlich gemäß TA Lärm), nur schwer lösbare Lärmkonflikte im Zuge der Bauleitplanung zu vermeiden, erfordert der Belang des Schallimmissionsschutzes bei Gewerbe und Anlagen einen eher stringenten Nachweis der Einhaltung der einschlägigen Orientierungswerte.

Insbesondere im Hinblick auf die Einwirkungen aus Verkehrslärm ist im Falle einer Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 dafür Sorge zu tragen, dass die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Sinne von § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB erfüllt werden. Die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sind im Regelfall als gegeben anzusehen, so lange eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete von tagsüber 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [7]) gewährleistet ist. In diesem Zusammenhang wird im Leitsatz zum Urteil Az. 4 A 18.04 vom 17.03.2005 des Bundesverwaltungsgerichts<sup>/1.3/</sup> folgendes ausgeführt:

*"...Für die Abwägung bieten die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV eine Orientierung. 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. / § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB n.F) gewahrt und vermittelt das Abwägungsgebot keinen Rechtsanspruch auf die Anordnung von Lärmschutzmaßnahmen..."*

Dieser Ansatz entspricht näherungsweise auch den Leitlinien der WHO<sup>/1.4/</sup>, nach deren Einschätzung Dauerschallpegel über 65 dB(A) als potentiell gesundheitsgefährdend einzustufen sind und daher soweit als möglich vermieden werden sollten.

### 3.5 Beurteilungskriterien für gewerbliche Anlagen

Die Beurteilung der Geräusche von (gewerblichen) Anlagen erfolgt nach der TA Lärm [12], die dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche dient. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungs- oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des BImSchG unterliegen.

Die TA Lärm legt unter Nr. 6.1 Immissionsrichtwerte fest, welche für unterschiedliche Nutzungen, entsprechend Baunutzungsverordnung (BauNVO) [5], in Tag- und Nachtwerte eingeteilt sind. Der Tageszeitraum umfasst die Zeit von 6 Uhr bis 22 Uhr (16 h), der Nachtzeitraum die Zeit von 22 Uhr bis 6 Uhr (8 h).

In der folgenden Tabelle sind die Immissionsrichtwerte der TA Lärm angegeben:

*Tabelle 2: Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm*

Buchstabe gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm	Gebietsbeschreibung	Abk. nach BauNVO	Tag 6 Uhr bis 22 Uhr	Nacht 22 Uhr bis 6 Uhr
a	in Industriegebieten	GI	70 dB(A)	
b	in Gewerbegebieten	GE	65 dB(A)	50 dB(A)
c	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	MI MD MK	60 dB(A)	45 dB(A)
d	in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	WA	55 dB(A)	40 dB(A)
e	in reinen Wohngebieten	WR	50 dB(A)	35 dB(A)
f	in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten		45 dB(A)	35 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (Maximalpegelkriterium). Ton- bzw. impulshaltige Geräusche sind mit Zuschlägen für Auffälligkeit bzw. Impulshaltigkeit zu versehen.

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle (lauteste, ungünstigste) Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel  $L_r$ , zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. Gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm erfolgt die Zuordnung der Immissionsrichtwerte nach folgender Regelung:

- ist für das entsprechende Gebiet ein Bebauungsplan vorhanden, so ist dieser zur Einteilung heranzuziehen,
- ist kein Bebauungsplan vorhanden, dann sind die entsprechenden Gebiete nach ihrer Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm ist in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstabe d bis f der TA Lärm bei der Ermittlung der Beurteilungspegel die erhöhte Störwirkung von Geräuschen an Werktagen von 6 bis 7 Uhr und von 20 bis 22 Uhr durch einen Zuschlag von 6 dB(A) (Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) auf die Teilpegel dieser Teilzeiten (nachfolgend "Ruhezeiten" genannt) zu berücksichtigen.

Zusätzlich gelten gemäß Nr. 7.4 TA Lärm u.a. folgende besondere Regelungen im Hinblick auf die Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen:

- Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.
- Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen sollen in Kur-, Wohn- und Mischgebieten in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit
  - sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen (und)
  - keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist (und)
  - die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [3]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese betragen in Wohngebieten: tags 59 dB(A) / nachts 49 dB(A)

Mischgebieten: tags 64 dB(A) / nachts 54 dB(A)

Gewerbegebieten: tags 69 dB(A) / nachts 59 dB(A).

### 3.6 Beurteilungskriterien für Sport- und Freizeitanlagen

Die Beurteilung der Immissionen aus Sport- und Freizeitanlagen erfolgt nach der 18. BImSchV [17]. Sie gilt für die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb von Sportanlagen, soweit sie zum Zwecke der Sportausübung betrieben werden und einer Genehmigung nach § 4 des BImSchG [1] nicht bedürfen.

Die 18. BImSchV legt unter § 2 Abs. 2 Immissionsrichtwerte fest, welche für unterschiedliche Nutzungen, entsprechend der Baunutzungsverordnung (BauNVO [3]), nach verschiedenen Beurteilungszeiträumen eingeteilt sind. Demnach erfolgt eine Unterteilung tags jeweils innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten sowie nachts während der ungünstigsten vollen Nachtstunde. Weiterhin wird zwischen einer Nutzung an Werktagen bzw. Sonn- und Feiertagen unterschieden. Der Tageszeitraum umfasst die Zeit von 6 Uhr bis 22 Uhr an Werktagen, die Zeit von 7 Uhr bis 22 Uhr an Sonn- und Feiertagen, der Nachtzeitraum die Zeit von 22 Uhr bis 6 Uhr (an Werktagen) bzw. von 22 Uhr bis 7 Uhr (an Sonn- und Feiertagen).

Die Ruhezeiten sind dabei wie folgt geregelt:

*Tabelle 3: Ruhezeitenregelung gemäß der 18. BImSchV*

an Werktagen		an Sonn- und Feiertagen	
von	bis	von	bis
6:00 Uhr	8:00 Uhr	7:00 Uhr	9:00 Uhr
20:00 Uhr	22:00 Uhr	13:00 Uhr	15:00 Uhr
		20:00 Uhr	22:00 Uhr

Die Ruhezeit von 13:00 - 15:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage(n) in der Zeit von 09:00 - 20:00 Uhr 4 Stunden und mehr beträgt. Beträgt die Nutzungsdauer an Sonn- und Feiertagen hingegen weniger als 4 Stunden und fallen hiervon mehr als 30 Minuten in den Zeitraum zwischen 13:00 und 15:00 Uhr, gilt jedoch als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden (außerhalb der Ruhezeit), der die volle Nutzungszeit (Einwirkdauer) umfasst.

In der folgenden Tabelle sind die Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden gemäß § 2 Abs. 2 der 18. BImSchV angegeben:

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte gemäß § 2 Abs. 2 der 18. BImSchV

	<b>Gebietsbeschreibung</b>	<b>tags außerhalb Ruhezeiten</b>	<b>tags innerhalb Ruhezeiten</b>	<b>nachts</b>
1	Gewerbegebiete	65 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)
2	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	60 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)
3	in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	55 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)
4	in reinen Wohngebieten	50 dB(A)	45 dB(A)	35 dB(A)
5	in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB(A)	45 dB(A)	35 dB(A)

Nach § 2 Abs. 4 der 18. BImSchV sollen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Ton- bzw. impulshaltige Geräusche sind mit Zuschlägen für Auffälligkeit bzw. Impulshaltigkeit zu versehen.

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die ungünstigste volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Sportanlage relevant beiträgt.

Nach § 5 Abs. 3 der 18. BImSchV soll von einer Festlegung von Betriebszeiten bei Sportanlagen für den Schulsport und für die Durchführung von Sportstudiengängen abgesehen werden. Die zuzurechnende Beurteilungszeit für Sportanlagen, die gleichzeitig auch der allgemeinen Sportausübung dienen, ist um Teilzeiten für Schulsport oder für die Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen zu reduzieren<sup>3</sup>.

Gemäß § 5 Abs. 5, 18. BImSchV gilt insbesondere im Hinblick auf die Beurteilung bei „seltenen Ereignissen“ noch folgendes:

*„...Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen bei seltenen Ereignissen nach Nummer 1.5 des Anhangs<sup>4</sup> Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2*

<sup>3</sup> Dies ist im vorliegenden Fall für die Rasenspielfelder der Fall.

<sup>4</sup> An höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres.

- (1) *die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschreiten:*  
*tags außerhalb der Ruhezeiten 70 dB(A)*  
*tags innerhalb der Ruhezeiten 65 dB(A).*
- (2) *einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die nach Nummer 1 für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten...“*

### 3.7 Berechnungsverfahren

In Übereinstimmung mit der DIN 18005-1 werden die mit den o.g. Orientierungswerten zu vergleichenden Beurteilungspegel  $L_r$  über eine Ausbreitungsrechnung gemäß

- DIN ISO 9613-2 [21] bei Einwirkung aus gewerblicher Nutzung
  - VDI 2714 [23] und VDI 2720 [24] bei Einwirkung aus Sport- und Freizeitanlagen sowie unter Berücksichtigung der folgenden Normen und Richtlinien
  - Einwirkung aus Straßen- und Parkplatzverkehr: RLS-90 [8]
  - Einwirkung aus gewerblicher Nutzung (mit flächenhafter Kontingentierung):  
DIN 45691 [6]
  - Schallemission von Sportanlagen; VDI 3770 [18]
- berechnet.

Bemerkung:

Im vorliegenden Fall erfolgt die Berücksichtigung der Einwirkungen von Gewerbelärm aus den künftigen gewerblichen Parzellen des Bebauungsplans mittels DIN 45691 [6]. Dieses Rechenverfahren ist das im Rahmen der Bauleitplanung inzwischen übliche Verfahren zur Bestimmung von Lärmkontingenten. Dabei werden weder die Dämpfungen aufgrund des Bodeneffekts und der Luftabsorption noch die Pegelminderungen durch Lärmhindernisse oder Pegelerhöhungen durch Reflexionen berücksichtigt. Die Schallausbreitung erfolgt somit unter alleiniger Berücksichtigung des Abstandsmaßes (geometrische Ausbreitungsdämpfung in die Raum-Vollkugel).

#### 4 Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung

Gemäß der DIN 18005-1 sind bezüglich der Art der betroffenen baulichen Gebiete und Einrichtungen für die Anwendung der Orientierungswerte (ORW) die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich.

Die Gebietseinstufungen bzw. Nutzungen innerhalb des Plangebiets wurden im vorliegenden Fall vom Planer bzw. der Gemeinde Tussenhausen als allgemeines Wohngebiet (WA), Mischgebiet (MI) und Gewerbegebiet (GE) festgelegt.

Das bebaute Gebiet mit schutzbedürftiger Wohnbebauung nördlich des geplanten Gewerbegebiets (z.B. Flur-Nr. 2242/2; IO7 gemäß nachfolgender Tabelle 5) ist im Flächennutzungsplan (vgl. Abb. 4) als Dorfgebiet (MD) ausgewiesen (dunkelbraune Einfärbung). Nach Auskunft der Marktgemeinde entspricht dies auch der vorhandenen Nutzung.



Abb. 4: Flächennutzungsplan Tussenhausen (Ausschnitt), Entwurf Stand Jan. 2010  
Der Bebauungsplan "Ploistattweg" umfasst die Flächen TW3 (WA), TM2 (MI) und das hieran östlich angrenzende Gewerbegebiet (Schraffur).

#### 4.1 Immissionsorte

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation innerhalb des Plangebiets wurden repräsentative Immissionsorte herangezogen, die die nächstgelegene vorhandene und geplante Bebauung charakterisieren. Die Berechnungspunkte für die geplanten schutzwürdigen Baukörper innerhalb des Plangebiets wurden schematisch als „fiktive“ Aufpunkte in Höhe des 1. Obergeschosses ( $H = 5,6$  m über Gelände) auf den gekennzeichneten Baugrenzen des Bebauungsplanes angenommen (vgl. Abb. 3 und Lagepläne).

*Tabelle 5: Maßgebende Immissionsorte innerhalb (IO1-6) und außerhalb (IO7) des Plangebiets*

Index	Bezeichnung/Lage	Flur-Nr.	Nutzung
IO1	B-Plan, Wohngebiet, NO-Ecke	1861	WA
IO2	B-Plan, Wohngebiet, SO-Ecke	1861	WA
IO3	B-Plan, Mischgebiet, NO-Ecke	1861	MI
IO4	B-Plan, Mischgebiet, SO-Ecke	1861	MI
IO5	B-Plan, Mischgebiet, Süd - Mitte	1861	MI
IO6	B-Plan, Mischgebiet, SW-Ecke	1861	MI
IO7	Ploistattweg 7	2242/2	MD*

\* gemäß Flächennutzungsplan und entsprechend der derzeitigen Nutzung

## 5 Schallemissionen

### 5.1 Straßenverkehr

Ausgangsgröße für die Berechnung der Beurteilungspegel  $L_r$  aus Straßenverkehr ist der Emissionspegel  $L_{m,E}$ . Er ist definiert als Mittelungspegel über die Beurteilungszeiträume - tags bzw. nachts - in 25 m Abstand seitlich von der Achse des betrachteten Verkehrsweges bei freier Schallausbreitung und bezieht sich auf eine Höhe von 3,5 m über der Straßenoberkante. Der Emissionspegel ist ein Maß für die von einem Streckenabschnitt ausgehende Schallbelastung, unabhängig von der Topographie und den örtlichen Gegebenheiten. Er wird wesentlich bestimmt durch Anzahl, Art und Geschwindigkeit der verkehrenden Fahrzeuge sowie die Fahrbahnoberfläche. Unter Berücksichtigung der nachfolgend beschriebenen Ausgangsdaten wurden die Emissionen nach der Richtlinie RLS-90 [8] für den hier relevanten Verkehrsweg berechnet.

#### Verkehrsmenge:

Die nachfolgend für die Emissionsansätze aufgeführten Verkehrszahlen der Ramminger Straße (Kreisstraße MN 23) und der Türkheimer Straße (St 2025) basieren auf den

Zählungen aus dem Jahr 2005, veröffentlicht im Verkehrsmengenatlas Bayern [11]. Sie wurden nach den in RAS-Q [9] angegebenen Faktoren zunächst für den Prognosezeitraum 2015 hochgerechnet, da in RAS-Q der Prognosezeitraum auf das Jahr 2015 beschränkt ist. Für den Zeitraum zwischen 2005 - 2015 wird dabei eine Zunahme von 7 % (Faktor 1,07) erwartet.

Dieser Planungshorizont ist für die Bauleitplanung noch zu kurz bemessen. Da keine weitere Fortschreibung der RAS-Q erfolgen soll, wurden gemäß eines im Schreiben [10] vorgeschlagenen Ansatzes (bzgl. der Planungsregion Donau-Iller) regionale Entwicklungsprognosen des Verkehrsaufkommens mit berücksichtigt und eine Extrapolation der Verkehrsmenge bis 2020 vorgenommen. Die Zunahme von 2015 - 2020 beträgt nach diesen Angaben (aufgerundet) wiederum ca. 7 % (Faktor 1,07).

Insgesamt ist somit eine Verkehrszunahme von 2005 bis 2020 von 14,5 % (Faktor  $1,07^2 = 1,145$ ) anzusetzen. Nachfolgend werden die der Prognose zu Grunde gelegten Verkehrszahlen dargestellt.

*Tabelle 6: Verkehrszahlen, Lkw-Anteile (tags/nachts), für die relevanten Straßen im Bereich des Planungsgebietes*

Abschnitt	DTV [Kfz / 24 h]	M <sub>Tag</sub> [Kfz / h]	M <sub>Nacht</sub> [Kfz / h]	Lkw-Anteil p <sub>Tag</sub> [%]	Lkw-Anteil p <sub>Nacht</sub> [%]
<b>MN 23</b> ; ab ST 2025 (Tussenhausen) bis MN 2 (Rammingen) lt. VM-Atlas, Zählung 2005	2015	116	19	4,7	6,5
<b>MN 23</b> (dss.), hochgerechnet nach RAS-Q + regionaler Entwicklung; Prognose 2020	2307	133	22	4,7	6,5
<b>St 2025</b> ; ab Tussenhausen bis St 2015 (Türkheim) lt. VM-Atlas, Zählung 2005	1826	106	17	8,2	12,7
<b>St 2025</b> (dss.), hochgerechnet nach RAS-Q + regionaler Entwicklung; Prognose 2020	2091	121	19	8,2	12,7

DTV = durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

M = durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke

#### Fahrbahnarten und Geschwindigkeit:

Als weitere relevante Größen bei der Emissionsberechnung sind der Einfluss des Fahrbahnoberbaus sowie die Fahrgeschwindigkeit zu berücksichtigen. Die Werte  $D_{Stro}$  für unterschiedliche Bauarten sind der Anlage 1, Tabelle B zur 16. BImSchV bzw. der

RLS-90 Tabelle 4, Seite 14 entnommen. Für den Untersuchungsbereich wurde jeweils Gußasphalt mit  $D_{StrO} = 0$  dB(A) angesetzt. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit wurde im Sinne einer oberen Abschätzung für die Straßen im Bereich des Planungsgebietes jeweils mit 100 km/h für Pkw und 80 km/h für Lkw (außerhalb geschlossener Ortschaften) angesetzt (für die Ramminger Straße gilt dies eigentlich erst ab Ortsschild südlich der Sportanlage). Im Bereich des Planungsgebiets haben die Straßen nur eine geringe Steigung, der Zuschlag für Steigungen kann vernachlässigt werden.

Unter Berücksichtigung dieser Ausgangsdaten wurden die Emissionen nach der Richtlinie RLS-90 berechnet. In der Tabelle "Basisquellen" im Anhang sind die detaillierten Ergebnisse dieser Berechnung dargestellt.

#### Emissionen Prognose-Planfall 2020

Nachfolgend werden die Emissionspegel für den Prognose-Planfall 2020 dargestellt:

*Tabelle 7: Emissionspegel der relevanten Verkehrswege, Prognose-Planfall 2020*

Bezeichnung	$L_{m,E}$	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Ramminger Straße (MN 23)	59,9	52,5
Türkheimer Straße (St 2025)	60,3	53,1

## 5.2 Vorbelastung durch Gewerbe außerhalb des Plangebiets

### a) Reiner Wertstoff Recycling GmbH, Ramminger Straße 5

Die maximal zulässigen Geräuschimmissionen dieses östlich der Ramminger Straße liegenden Betriebs (u.a. Flur-Nr. 1866) sind gemäß Genehmigungsbescheid des Landratsamts Unterallgäu [27] wie folgt festgelegt worden:

"[...] Die Beurteilungspegel sämtlicher vom Betrieb ausgehender Geräusche [...] dürfen am nordwestlichen allgemeinen Wohngebiet \*) folgende Immissionsrichtwerte nicht überschreiten: tagsüber 52 dB(A); nachts 37 dB(A). [...]"

\*) Gemeint ist offenbar das nächstliegende Wohnhaus Ploistattweg 7, Flur-Nr. 2242/2, in dieser Untersuchung mit IO7 bezeichnet.

Durch die Festlegung von um 3 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerten (für allgemeine Wohngebiete WA), sollten wahrscheinlich für das benachbarte gewerblich genutzte Grundstück Fl.-Nr. 1860 ebenso hohe, um 3 dB(A) reduzierte Immissionsrichtwerte ermöglicht werden. Weitere Betriebe (s.u.) wirken hier nicht relevant ein.

Nach Auskunft des Landratsamts Unterallgäu [28] ist dieser Bescheid nach wie vor gültig.

Die Planung für das ehemals und auch künftig gewerblich genutzte Grundstück Fl.-Nr. 1860 westlich der Ramminger Straße (das derzeit ebenfalls dem o.g. Betreiber gehört), hat die Festlegung dieses Bescheids als planmäßige Vorbelastung zu berücksichtigen.

Um diese Vorbelastung auch für weitere Immissionsorte im Planungsgebiet berücksichtigen zu können, wird die derzeit genutzte bzw. befestigte Fläche des Betriebs (gemäß Luftbild) östlich der Ramminger Straße schematisch als Flächenschallquelle abgebildet.

#### Randbedingungen der Schallausbreitungsrechnung:

Für die Schallausbreitungsrechnung wurde hier aus Gründen der Vergleichbarkeit die DIN ISO 9613, Teil 2, unter folgenden Bedingungen verwendet:

- *Schallleistungspegel gleichmäßig über gesamte Fläche verteilt;*
- *Berechnung für die Schwerpunktfrequenz 500 Hz.*
- *schallabstrahlende Fläche: Überbaute und nicht überbaute Grundstücksflächen;*
- *Schallquellenhöhe: 2 m über Grund;*
- *Immissionsorthöhe: 5,6 m über Grund;*
- *Bodendämpfung: nicht spektral berechnet;*
- *Meteorologiefaktor:  $C_0 = 2$  dB;*
- *Hindernisse in Flächenschallquellen (z.B. Gebäude) schirmen diese nicht ab;*
- *Hindernisse auf dem Ausbreitungsweg bleiben unberücksichtigt*

Bei Berücksichtigung der o.g. immissionsschutzrechtlichen Auflagen kann für die weitere Untersuchung der Betrieb Reiner näherungsweise durch eine Flächenschallquelle mit einem flächenbezogenen Schallleistungspegel von  $L''_{WA} = 58$  dB(A) je m<sup>2</sup> tagsüber abgebildet werden. Mit diesem Ansatz wird der o.g. reduzierte Immissionsrichtwert eingehalten. In der Nachtzeit ist nach immissionsschutzrechtlicher Genehmigung ein Betrieb nicht zulässig (lt. Mitteilung [28]).

**b) Bauhof-Feuerwehr-Gebäude, Am Sportplatz 2, Flur-Nr. 1858**

Dieses Gebäude enthält im Wesentlichen Garagen für die Fahrzeuge des Bauhofs und der freiwilligen Feuerwehr Tussenhausen; alle Tore sind an der Ostfassade angeordnet. Für den Bauhof wird der südliche, für die Feuerwehr der nördliche Teil des Gebäudes genutzt. Die Freiflächen östlich und südlich des Gebäudes werden abwechselnd als Parkplatz, Rangierfläche, Lagerplatz (Süd, für Baumaterial, Kies, Holz, Röhren) und als Übungsgelände für Feuerwehrübungen genutzt.

Die nachfolgend für die Emissionsansätze aufgeführten Nutzungszahlen, -häufigkeiten und -zeiten sind das Ergebnis ausführlicher Gespräche mit dem Bauamt der Marktgemeinde bzw. der örtlichen Kommandantur der freiwilligen Feuerwehr. Bei der Geräuschentwicklung für den Werksverkehr bzw. die Fahrzeuge ist ggf. mit Schwankungen, die durch wechselnden Bedarf, Anforderung und Situation bedingt sind, zu rechnen. Die angegebenen Emissionspegel können daher im Einzelfall über- sowie unterschritten werden. Jedoch wurde tendenziell von eher hohen Nutzungshäufigkeiten und Nutzungszeiten ausgegangen, um immissionstechnisch eine obere Abschätzung zu liefern.

**b1) Bauhof**Allgemeine Angaben - Bauhof:

Betriebszeit:	Montag bis Freitag: tagsüber ca. 07:30 bis 16:30 Uhr, i.d.R. kein Nachtbetrieb (Ausnahmen: Winterdienst oder Notfälle, wie z.B. Hochwasser, Rohrbrüche)
Betriebsgebäude:	Garage, Holzwerkstatt
Mitarbeiter:	3-4
Pkw-Stellplätze:	nicht gesondert ausgewiesen, angesetzt werden 10 Stellflächen
Kfz-Fuhrpark:	1 Fendt-Geräteträger (Traktor), 1 Unimog,
Be-/Entladungen:	mittels Radlader (bzw. per Hubwagen und per Hand), täglich bis zu 8 h für Bauhof-Fahrzeuge (östlich des Gebäudes) und ca. 1 h für Firmenfahrzeuge (südlich des Gebäudes)

Winterdienstbereitschaft jährlich von Anfang November bis Mitte April:

Winterdienstbetrieb:	täglich von 04:00 Uhr bis 22:00 Uhr, lauteste Nachtstunde z.B. zwischen 04:00 Uhr und 05:00 Uhr: eine Abfahrt (Geräteträger)
----------------------	--

Entsprechend den o.g. Angaben erfolgt die Beurteilung für den Bauhof hierbei tagsüber für einen regulären Werktag unter Vollauslastung sowie im Nachtzeitraum für die lauteste Nachtstunde bei Winterdienstbetrieb.

### **Schallemissionen**

Folgende Emissionsquellen sind nach Auskunft des Bauamts der Marktgemeinde Tussenhausen maßgeblich am Anlagenlärm (Bauhof) beteiligt:

- Pkw der Mitarbeiter (Parkflächen);
- Fahr- und Rangiergeräusche der Bauhof-Fahrzeuge: 1 Fendt-Geräteträger, 1 Unimog;
- Be-/Entladegeräusche der Bauhof-Fahrzeuge, z.B. mittels Radlader, östlich des Gebäudes;
- Be-/Entladegeräusche von Firmen-Fahrzeugen mittels Radlader, südlich des Gebäudes.

Das Betanken betriebseigener Fahrzeuge wird mit einer Handpumpe vorgenommen und trägt nicht relevant zur Geräuschemission bei.

### Parkplatz (Bauhof-Mitarbeiter, Kunden, Mitglieder der freiwilligen Feuerwehr):

Tagzeitraum:

Parkflächen sind für Mitarbeiter des Bauhofes nicht gesondert ausgewiesen. Sie werden im Rahmen der Prognose nahe der Ramminger Straße platziert. Damit werden die Parkbewegungen der Bauhof-Mitarbeiter, evtl. weiterer Personen/Kunden und (im Falle einer Übung abends) der Mitglieder der freiwilligen Feuerwehr zusammengefasst berücksichtigt. Für letztere werden 10 Stellplätze benötigt. Im Sinne einer oberen Abschätzung werden diese 10 Stellplätze und je Stellplatz eine Parkbewegung je Stunde in der Tageszeit 06:00 - 22:00 Uhr angesetzt.

Nachtzeitraum, Winterdienst:

Im Falle eines erforderlichen Winterdiensteinsatzes wird davon ausgegangen, dass ein Mitarbeiter bereits zwischen 04:00 Uhr und 05:00 Uhr den o.g. Parkplatz anfahren wird.

Nachtzeitraum, Übung der freiwilligen Feuerwehr:

Im Falle einer Übung (s.u.) fahren ca. 10 Pkw der Feuerwehr nach 22:00 Uhr ab. Im Sinne einer oberen Abschätzung werden somit nachts (lauteste Nachtstunde) 10 Pkw-Fahrten je Stunde angesetzt.

Die Emissionsberechnung erfolgt nach dem getrennten Verfahren gemäß 8.2.2 in [13].

Ein- und Ausparken ohne Fahrverkehr:

Als Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde wird nach [13] von  $L_{W0} = 63$  dB(A) ausgegangen. Als Zuschläge ergeben sich in diesem Fall für Mitarbeiterparkplätze  $K_{PA} = 0$  dB(A) und für die Impulshaltigkeit  $K_I = 4$  dB(A).

Für den angenommenen Umgriff der Parkfläche lässt sich nach Kapitel 8.2.2.1, Formel 11b in [13] folgender flächenbezogener Schalleistungspegel  $L''_{WA}$  bzw. Schalleistungspegel  $L_{WA}$  ermitteln:

*Tabelle 8: Nach [13] ermittelter flächenbezogener Schalleistungspegel bzw. Schalleistungspegel der Parkfläche*

Ein-/Ausparkfläche	flächenbezogener Schalleistungspegel $L''_{WA}$ tags / nachts dB(A)	Schalleistungspegel $L_{WA}$ tags / nachts dB(A)
Parken Mitarbeiter Bauhof, Kunden, Freiwillige Feuerwehr	40,8 / 40,8	77,0 / 77,0

Lkw-Fahrverkehr:

Gemäß einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie [14], Kap. 8.1.1, S. 16, kann für Lkw's der Leistungsklasse  $\geq 105$  kW ein längenbezogener Schalleistungspegel von  $L'_{WA,1h} = 63$  dB(A) bzw. für Lkw's der Leistungsklasse  $< 105$  kW von  $L'_{WA,1h} = 62$  dB(A) für eine Lkw-Bewegung/h je Meter Fahrweg zum Ansatz gebracht werden. Im Folgenden wird jedoch keine Unterscheidung in Leistungsklassen vorgenommen und einheitlich pro Lkw von einem längenbezogenen Schalleistungspegel  $L'_{WA,1h} = 63$  dB(A) für eine Lkw-Bewegung/h je Meter Fahrweg ausgegangen (vgl. hierzu auch Anmerkung Kapitel 8.1.1 in [14]).

Nachtzeitraum (lauteste Nachtstunde 04:00 Uhr bis 05:00 Uhr) - Winterdienst:

Bei Winterdienstbereitschaft wird vorausgesetzt, dass innerhalb der im vorliegenden Fall angenommenen lautesten Nachtstunde der betriebseigene Fendt-Geräteträger das

Gelände für Einsätze verlässt (1 Lkw-Bewegung/h). Mit diesem Ansatz ergibt sich ein längenbezogener Schalleistungspegel von  $L'_{WA} = 63,0$  dB(A) je Meter Fahrweg.

Tagzeitraum:

Im Hinblick auf die Bewegungshäufigkeit der Bauhoffahrzeuge wird im Sinne einer oberen Abschätzung von zwei Bewegungen je Stunde (Abfahrten oder Ankünfte) ausgegangen; d.h. in der Betriebszeit (07:30 - 16:30 Uhr) ergeben sich somit 9 Abfahrten und 9 Ankünfte.

Diese Fahrvorgänge werden östlich der Halle durch eine Linienschallquelle (Schallquellenhöhe 0,5 m) abgebildet (siehe Lageplan im Anhang).

Geräusche durch Arbeitstätigkeiten im Freien:

Auf dem gesamten Betriebshof finden in der Zeit zwischen 07:30 Uhr und 16:30 Uhr ( $T_e = 9$  h) i.d.R. zahlreiche Arbeitsvorgänge, wie z.B. Radlader-Fahrten, Be-/ Entladevorgänge mittels Hubwagen sowie per Hand, statt. Abzüglich einer Stunde Mittagspause gehen wir von 8 Arbeitsstunden täglich aus.

Im Sinne einer oberen Abschätzung beschränkt sich der Ansatz auf das im Vergleich lauteste Geräusch des Radladers.

In Anlehnung an den technischen Bericht durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie [16] kann für Fahrten sowie Beladungsvorgänge mittels Radlader von einem Schalleistungspegel unter Berücksichtigung eines Impulszuschlages von ca.  $L_{WAT} = 103$  dB(A) (vgl.[16], S. 92/93) ausgegangen werden.

Bauhof-Betrieb (nur tagsüber):

Für den Betrieb des Bauhofs auf dem Gelände östlich des Gebäudes werden Ladetätigkeiten o.ä. als ständig einwirkend angesetzt, d.h. 8 Stunden pro Tag.

Lagerplatz (nur tagsüber)

Für den Betrieb des Lagerplatzes südlich des Gebäudes (z.B. für Baumaterial wie Splitt, Kies, Holz, Betonröhren etc.) werden Ladetätigkeiten o.ä. mit einer Einwirkdauer von einer Stunde pro Tag berücksichtigt.

Tabelle 9: Gewählte Geräuschquelle inkl. Ansatz für Einwirkdauer auf dem Betriebshof

Vorgang	Emissionsansatz	Ansatz Einwirkdauer
	$L_{WA}$ in dB(A)	$T_e$ in h
Radlader-Fahrten und Be-/Entladungen, Fläche: östlich des Gebäudes	103	8
Radlader-Fahrten und Be-/Entladungen, Fläche: südlich des Gebäudes	103	1

Diese Schallleistungspegel wird im Rechenmodell jeweils über eine Flächenschallquelle östlich sowie südlich des Gebäudes ( $H = 1,0$  m) abgebildet.

## b2) Freiwillige Feuerwehr

Im Rahmen dieser Untersuchung werden Feuerwehreinsätze (Brand- bzw. Rettungseinsätze) in Notfällen nicht beurteilt. Als schalltechnisch maßgebliche Betriebstätigkeiten am Feuerwehrhaus werden deshalb in dieser Untersuchung lediglich regelmäßige Übungen der freiwilligen Feuerwehr angesehen, die die Einsatzbereitschaft sicherstellen sollen. Bei den Übungen wird insbesondere die Betriebsbereitschaft der Geräte überprüft. Da es sich um eine freiwillige Feuerwehr handelt, werden entsprechende Übungen nach Rücksprache bei der Feuerwehrkommandantur i.d.R. im Frühling und Herbst (ca. 20 pro Jahr) im Zeitraum von ca. 19:30 Uhr bis ca. 21:30 Uhr durchgeführt. Im Nachtzeitraum finden dagegen keine Übungen statt. Die ca. 10 Pkw der ca. 15 Teilnehmer einer Übung fahren jedoch üblicherweise erst nach 22:00 ab.

## Schallemissionen

In Anlehnung an Emissionsmessungen während einer Übung, die an einer ähnlichen Anlage (Bobingen) durchgeführt wurden, sind hierbei folgende Geräte und Aggregate als besonders lärmintensiv und repräsentativ für die zu erwartende Geräuschentwicklung einzustufen:

### Geräte:

- Betrieb eines Überdrucklüfters und separaten 9 kVA-Stromerzeugers;
- Löschgruppenfahrzeug (LF 10/6) mit Betrieb der Fahrzeugpumpe FP 10 und eines Fahrzeug-Stromerzeugers
- Betrieb der Tragkraftspritze TS 8/8

An der vergleichbaren Feuerwache wurde der effektive (immissionswirksame) Schallleistungspegel der Tragkraftspritze 8/8 mit  $L_{WA} = 106$  dB(A) gemessen. Nach Angabe der Kommandantur Tussenhausen liegen die Schallleistungspegel der übrigen hier zum

Einsatz kommenden Geräte in derselben Größenordnung wie bei der Tragkraftspritze 8/8. Im Sinne einer oberen Abschätzung wird von einem einstündigen Betrieb sämtlicher Aggregate während des Zeitraums der Übung (19:30 - 21:30) ausgegangen. 30 Minuten davon fallen in den Ruhezeitraum 20:00 - 22:00 Uhr.

Es lassen sich für o.g. Vorgänge somit folgende effektive Schallleistungspegel und Betriebsdauern während einer regulären Feuerwehrrübung zum Ansatz bringen:

*Tabelle 10: Effektive Schallleistungspegel für die Geräte/ Aggregate und deren für das Prognosemodell eingesetzte Betriebsdauer*

	Gerät	Betriebsdauer (min)		eff. $L_{WA}$ in dB(A)
		bis 20 Uhr	ab 20 Uhr	
1	Überdrucklüfter	30	30	106,0
2	9 kVA-Stromerzeuger	30	30	106,0
3	Fahrzeugpumpe FP 8/8	30	30	106,0
4	Fahrzeug-Stromerzeuger	30	30	106,0
5	Tragkraftspritze TS 8/8	30	30	106,0
1-5	Dauerbetrieb aller Aggregate (Summe)	30	30	111,0

Die o.g. Geräuschquellen werden gemeinsam östlich der Halle durch eine Flächenschallquelle (Schallquellenhöhe 0,5 m) abgebildet (siehe Lageplan im Anhang).

#### Pkw-Parkplatz (Mitglieder freiwillige Feuerwehr):

Die Pkw-Bewegungen der Mitglieder der freiwilligen Feuerwehr werden in der o.g. Schallquelle für den Parkplatz des Bauhofs (s.o.) mit berücksichtigt.

### 5.3 Vereins-/Schulsportanlagen außerhalb des Plangebiets

#### Nutzung der Anlagen

##### Vorbemerkung:

Die nachfolgend für die Emissionsansätze aufgeführten Nutzungszahlen-, -häufigkeiten und -zeiten sind Ergebnis ausführlicher Gespräche mit dem Planer, den Sportvereinen bzw. der Marktgemeinde Tussenhausen und basieren auf dem bisherigen Nutzungskonzept sowie künftiger Erfordernisse. Insbesondere bei der Geräuschentwicklung der Spielfelder und des Parkplatzes ist gegebenenfalls mit Schwankungen zu rechnen, die durch wechselnden Bedarf (Nachfrage, Interesse), Witterung und andere Parameter bedingt sind. Die angegebenen Emissionspegel können daher im Einzelfall über- sowie

unterschriften werden. Jedoch wurde tendenziell von eher hohen Nutzungshäufigkeiten ausgegangen, um immissionstechnisch eine obere Abschätzung zu liefern.

Folgende Anlagen sind südlich des Sees bzw. der Zufahrtsstraße "Am Sportplatz" vorhanden (vgl. Lageplan 02):

Hauptspielfeld (Rasen, ausschließlich für Fußball-Punktspiele), Trainingsfeld (Rasen, für Fußball und Schulsport), 3 Tennisfelder, Kinderspielplatz, Parkplätze, zwei Vereinsheime.

Die Nutzung der Anlagen erfolgt durch:

- Sportverein (SV) Tussenhausen e.V.: Trainingsspielfeld und Hauptspielfeld
- Tennisclub Tussenhausen-Mattsies e.V.: Tennisfelder (Training und Spielbetrieb)
- Grundschule Tussenhausen: Trainingsspielfeld

Folgende Geräusch-Emissionsquellen sind maßgeblich am Sportanlagenlärm beteiligt:

- Hauptspielfeld sowie Trainingsspielfeld: Rufe der Schüler, Lehrer, Sportler und Zuschauer; Schiedsrichterpfiffe
- Tennisplätze: Ballschlagimpulse
- Kinderspielplatz: Rufe der Kinder
- Pkw-Parkflächen: Türenschnellen, Motorgeräusche

#### Beurteilungszeiträume:

Im Sinne einer oberen Abschätzung (worst case) gehen wir bei allen Anlagen von einer kontinuierlichen Nutzung innerhalb der Zeiträume "Tagsüber 08:00 bis 20:00 Uhr", "Ruhezeit 20:00 bis 22:00 Uhr", sowie "Sonntags-Ruhezeit 13:00 bis 15:00 Uhr" aus. Die schalltechnische Beurteilung ist auf die jeweils aus schalltechnischer Sicht kritischen bzw. maßgebenden Zeiträume abzustellen. Im vorliegenden Fall erfolgt die Beurteilung für drei Beurteilungszeiträume (Tr1 bis Tr3), die sich wie folgt charakterisieren lassen:

Tabelle 11: Untersuchte Beurteilungszeiträume (Tr1 bis Tr3)

Index	Beurteilungszeit	Tennisplätze, Parkplatz, Kinderspielplatz	Rasenspielfelder	
			Hauptspielfeld	Trainingsspielfeld
Tr1	werktags innerhalb der RZ von 20 Uhr - 22 Uhr	kontinuierliche Nutzung	(kein Betrieb)	kontinuierliche Nutzung (Training)
Tr2	Sonn-/Feiertags innerhalb der RZ von 13 Uhr - 15 Uhr	kontinuierliche Nutzung	Fußball- Punktspiele zwischen 13 Uhr und 15 Uhr	(kein Betrieb)
Tr3	alle Tage, lauteste Nachtstunde 22 Uhr - 23 Uhr	nur Parkplatz	(kein Betrieb)	(kein Betrieb)

RZ = Ruhezeit

### Schallemissionen

#### Hauptspielfeld, Fußball-Punktspielbetrieb:

Sonntags werden hier 14-tägig nachmittags (u.a. innerhalb der Ruhezeit 13:00 bis 15:00 Uhr) Fußballpunktspiele der 1. und 2. Mannschaft ausgetragen. Da zusätzlich vormittags Punktspiele von Jugendmannschaften angesetzt sein können und parallel Tennis gespielt wird, beträgt die Gesamt-Einwirkzeit Sonntags mehr als vier Stunden. Gemäß 18.BImSchV ist dann Sonntags der Ruhezeitraum (13:00 bis 15:00) für die Beurteilung maßgeblich.

Nach Angaben des Vereins kann bei Punktspielen von ca. 50 Zuschauern ausgegangen werden. Der nach VDI 3770 [18] ermittelte Schalleistungspegel beträgt dafür:

$$L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}.$$

Dieser Schalleistungspegel wird durch eine Flächenschallquelle (Schallquellenhöhe 1,6 m) abgebildet (siehe Lageplan 02 im Anhang).

#### Trainingsspielfeld, Schulsport und Fußballtraining:

Das kleinere Rasenspielfeld steht vormittags an Schultagen für den Schulsport zur Verfügung. Im Anschluss daran kann das Spielfeld durch den Vereinssport zum Fußballtraining genutzt werden. Im Sinne einer oberen Abschätzung wird von einer kontinuierlichen Nutzung des Trainingsspielfelds an Werktagen von 08:00 Uhr bis 22:00 Uhr ausgegangen. Als Beurteilungszeitraum wird die Ruhezeit 20:00 - 22:00 Uhr wegen der in diesem Zeitraum niedrigeren Immissionsrichtwerte gewählt.

Für die Nutzung "Fußballtraining" werden nach VDI 3770 die Geräuschemissionen der Spieler und Schiedsrichterpfiffe sowie der Zuschauer (jeweils über das gesamte Spielfeld verteilt) als schalltechnisch dominierend erachtet. Für Trainingszeiten sollen nach VDI 3770 10 Zuschauer angesetzt werden. Der Schallleistungspegel für "Training" wird auch für den Schulsport angesetzt. Damit sind die zu erwartenden Lautäußerungen von Kindern und Lehrern sowie Pfiffe, gelegentliche Starterklappen-Impulse von der Laufbahn und ähnliches abgedeckt.

Der nach VDI 3770 ermittelte Schallleistungspegel beträgt dafür:

$$L_{WA} = 98 \text{ dB(A)}.$$

Dieser Schallleistungspegel wird durch eine Flächenschallquelle (Schallquellenhöhe 1,6 m) abgebildet (siehe Lageplan 02 im Anhang).

#### Tennis:

Die drei Tennisfelder können ganztägig genutzt werden. Wir gehen im Rahmen einer obere Abschätzung daher von einem kontinuierlichen Betrieb von 08:00 bis 22:00 Uhr aus. Ferner steht auch ein weiteres asphaltiertes Feld für Kinder/Jugendliche zum Tennis üben zur Verfügung. Wegen der wesentlich geringeren Schallpegel der Schlaggeräusche bei Anfängern und der geringeren Nutzung kann dieses Feld in der Betrachtung vernachlässigt werden.

Die von Tennisanlagen verursachten Geräusche werden hauptsächlich durch die Folge der Ballschlagimpulse bestimmt. Durch die in VDI 3770 zugrunde gelegte besondere Berücksichtigung des Taktmaximalpegelverfahrens bei der Bestimmung der relevanten Emissionskennwerte wird der Immissionspegel in der Nachbarschaft von Tennisanlagen mit mehreren Feldern in einem stärkeren Maße von den nächstgelegenen bzw. weniger abgeschirmten Feldern bestimmt, als dies bei sonstigen flächigen Schallquellen der Fall ist. Dieses sog. "genaue Verfahren" gemäß Ziffer 8.3.3 der VDI 3770 wird hier angewandt. Als Schallquellen (Quellpunkte in 2 m Höhe) werden die insgesamt 6 Aufschlagpunkte berücksichtigt.

Die den nach Übertragungsmaß sortierten Aufschlagpunkten zuzuordnenden Emissionswerte bzw. Schallleistungspegel während der Nutzungs- bzw. Betriebszeit ergeben sich nach Kap. 8.3.2 der VDI 3770 für den maßgebenden Immissionsort IO2 (Südostecke des WA innerhalb des Plangebiets) wie folgt:

Tabelle 12: Schalleistungspegel der 6 Aufschlagpunkte (Quellpunkte)

Aufschlagpunkt Nr.:	Platz 1		Platz 2		Platz 3	
	A1	A2	A1	A2	A1	A2
$L_{WA}$ [dB(A)] (für Immissionsort IO2)	89,8	85,1	88,2	80,5	86,7	78,9

*Tennisplatznummerierung und Aufschlagpunktbezeichnung:*

*P = Platz; A1/2 = Aufschlagpunkte*

*Von West nach Ost Platz 1 - 3; von Nord nach Süd Aufschlagpunkte A1 und A2.*

Die Einwirkzeiten ( $t_e$ ) der Geräusche umfassen den jeweiligen gesamten Beurteilungszeitraum  $Tr_1$  bzw.  $Tr_2$ .

Die o.g. Schalleistungspegel werden jeweils durch Punktschallquellen (Schallquellenhöhe 2,0 m) abgebildet (siehe Lageplan im Anhang).

#### Kinderspielplatz:

Zwischen den Tennisplätzen und Rasensportfeldern bestehen Kinderspielflächen. Es wird im Sinne einer oberen Abschätzung von einer kontinuierlichen Nutzung des Spielplatzes ausgegangen.

Gemäß der Untersuchung des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz [20] kann ein mittlerer Dauer-Schalleistungspegel je spielendes Kind von  $L_{WAm} = 70$  dB(A) angesetzt werden. Vorstellbar ist, dass z.B. 20 Kinder gleichzeitig spielen, jedes zweite Kind zu gleicher Zeit zu hören ist und damit ein Schalleistungspegel von  $L_{WAm} = 70$  dB(A) +  $10 \lg(10) = 80$  dB(A) erzeugt wird.

Dieser Schalleistungspegel wird durch eine Flächenschallquelle (Schallquellenhöhe 1,5 m) abgebildet (siehe Lageplan im Anhang).

#### Pkw-Parkplatz

Im Norden befinden sich für jeden Verein entsprechende Stellflächen, deren Zuwegung über den Zufahrtsweg "Am Sportplatz" von der Ramminger Straße aus erfolgt. Ferner kann auch auf dem in den Abendstunden und am Wochenende üblicherweise freien Gelände südlich und östlich des Bauhof-Feuerwehr-Gebäudes geparkt werden. Die Fläche ist mit Ausnahme eines Teils des Fahrwegs unbefestigt und nicht markiert. Im Sinne einer oberen Abschätzung kann man von maximal etwa 50 nutzbaren Stellplätzen und ständiger Vollbelegung ausgehen.

Bei der Ermittlung des Emissionspegels  $L_{m,E}$  nach RLS-90 [8] - wie in der 18. BImSchV vorgesehen - bzw. des Schalleistungspegels  $L_{WA}$  wurde für die Parkfläche dabei der Parkplatztyp „Pkw“ gewählt. Für alle Beurteilungszeiträume wurde jeweils eine Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde von  $N = 1,0$  angesetzt. Hieraus errechnet sich ein Emissionspegel von  $L_{m,E} = 54,0$  dB(A) bzw. ein Schalleistungspegel  $L_{WA} = 90,2$  dB(A).

Im Beurteilungszeitraum Tr3 (lauteste Nachtstunde 22:00 bis 23:00) wird angenommen, dass der vollbelegte Parkplatz (ca. 50 Kfz) innerhalb dieser Stunde komplett geleert wird. Die Einwirkzeit ( $t_e$ ) des Geräuschs umfasst die gesamten Beurteilungszeiträume Tr1-T3.

Der o.g. Schalleistungspegel wird durch eine Flächenschallquelle (Schallquellenhöhe 0,5 m) abgebildet (siehe Lageplan im Anhang).

#### **5.4 Sport-/Freizeitanlagen außerhalb des Plangebiets**

Westlich des Bauhof-Feuerwehr-Gebäudes, direkt südlich der Grenze des Bebauungsplans, besteht eine Sommerstockbahnanlage mit einer beispielbaren Bahn (Asphaltbelag). Direkt daneben befindet sich eine als "Rollsportanlage" gekennzeichnete sog. Mini-Pipe bzw. Mini-Ramp).

Nach Auskunft des Bauamts und der Sportvereine werden diese Anlagen nicht durch Vereine, jedoch relativ regelmäßig durch einen festen Interessentenkreis genutzt. Nutzungszeiten und -dauern sind derzeit nicht festgelegt und nicht beschränkt.

#### **Schallemissionen**

##### Sommerstockbahn

Gemäß VDI 3770 kann bei 1-2 beispielbaren Bahnen jedem Bahnendpunkt ein Schalleistungspegel von

$L_{WAT} = 102$  dB(A) zugeordnet werden.

Diese Schalleistungspegel werden jeweils durch eine Punktschallquelle (Schallquellenhöhe 0,0) abgebildet, siehe Lageplan 02 im Anhang.

### Minipipe (Skaterbahn)

Nach der Untersuchung [19] für Skateanlagen ist die vorhandene Anlage als "Minipipe" bzw. "Miniramp" zu klassifizieren. Die aus Messwerten gewonnenen Emissionsparameter für eine solche Anlage werden für unterschiedliche Nutzungen wie folgt angegeben:

Inline-Skate:  $L_{WAT} = 102$  dB(A); Spitzenpegel  $L_{WAF,max} = 108$  dB(A),

Skateboard:  $L_{WAT} = 105$  dB(A); Spitzenpegel  $L_{WAF,max} = 113$  dB(A).

Da eine bestimmte Nutzung derzeit nicht festgelegt ist, wird von der laueren Nutzung durch Skateboards ausgegangen.

Dieser Schallleistungspegel wird durch eine Flächenschallquelle (Schallquellenhöhe 1,0 m) abgebildet (siehe Lageplan 02 im Anhang).

## **5.5 Belastung durch Gewerbe innerhalb des Plangebiets**

Zur Berücksichtigung der schalltechnischen Belange im Bebauungsplan "Ploistattweg" ist für den zu überplanenden, als Gewerbegebiet auszuweisenden Ostteil (Flur-Nr. 1860) eine entsprechende Geräuschkontingentierung gem. DIN 45691 zur Begrenzung der gewerblichen Geräuschemissionen vorzunehmen (vgl. Kap 6.5).

## **6 Schallimmissionen**

Für die Ermittlung der Schallimmissionen wurden Einzelpunktberechnungen an den maßgeblichen Immissionspunkten bzw. an der nächstgelegenen schutzbedürftigen bestehenden und geplanten Bebauung durchgeführt. Der Schallausbreitungsrechnung liegt hierbei ein dreidimensionales Geländemodell zugrunde, sie berücksichtigt die vorhandenen topographischen Gegebenheiten bzw. die gültige technische Planung.

Bei der Berechnung der Schallausbreitung aus Straßenverkehr wurden nur die außerörtlichen Teile der Straßen im Rechenmodell abgebildet. Im Sinne einer oberen Abschätzung wurden hierbei keine Abschirmungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt.

Bei der Berechnung der Schallausbreitung aus bestehender gewerblicher Nutzung und aus Sport- und Freizeitanlagen werden die Abschirm- und Reflexionswirkungen der Vereinsheime und des Bauhofgebäudes berücksichtigt. Die Wirkung der noch innerhalb des Gewerbegebiets bestehenden ehemaligen Fabrikgebäude bleibt dagegen unberücksichtigt.

Im Hinblick auf die akustischen Eigenschaften der maßgeblichen Fassaden wird von gegliederten Fassaden mit einem Absorptionsgrad  $\alpha = 0,37$  ausgegangen.

Zur Bewertung der unterschiedlichen Geräuscharten werden dabei verschiedene Berechnungsansätze und -parameter verwendet, die nachfolgend näher erläutert werden.

## 6.1 Einwirkungen durch Straßenverkehr

Die Ergebnisse der Berechnung sind in nachfolgender Tabelle 5 für die Immissionsorte IO1 (am Ostrand des WA) und IO4 (am Ostrand des MI) dargestellt.

Tabelle 13: Beurteilungspegel, Prognose-Planfall 2020

Immissionsort	Fassaden-Orientierung	Nutz	Orientierungswert DIN 18005		Beurteilungspegel (ungerundet)		Beurteilungspegel (aufgerundet)		Überschreitung	
			tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO1	O	WA	55	45	50,7	43,4	51	44	- 4	- 1
IO4	O	MI	60	50	52,5	45,1	53	46	- 7	- 4

alle Pegel in dB(A)

Es zeigt sich, dass im Osten des Plangebiets mit erheblichen Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen aus Geräuschen der beiden Ausfallstraßen (Ramminger Straße und Türkheimer Straße) als dominierende Schallquellen für Verkehrsgeräusche nicht zu rechnen ist. Die hier maßgebenden Orientierungswerte (ORW) für allgemeine Wohngebiete bzw. Mischgebiete werden sowohl tagsüber als auch nachts eingehalten bzw. deutlich unterschritten.

Im Einzelnen ergibt sich damit unter Berücksichtigung der schalltechnischen Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [4] bzw. der um 4 dB(A) höher liegenden und als obere Anhaltswerte des Abwägungsbereichs anzusehenden Immissi-

onsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [7] die nachfolgend dargestellte schalltechnische Situation:

- Die ORW für allgemeine Wohngebiete (WA) von 55/45 dB(A) werden tagsüber bzw. nachts an der ersten Baureihe im WA, d.h. den am Ostrand liegenden Häusern, um mind. 4 bzw. 1 dB(A) unterschritten. Damit werden auch die IGW unterschritten.
- Die ORW für Mischgebiete (MI) von 60/50 dB(A) werden tagsüber bzw. nachts an der ersten Baureihe im MI, d.h. den am Ostrand liegenden Häusern, um mind. 7 bzw. 4 dB(A) unterschritten. Damit werden auch die IGW unterschritten.

Maßnahmen zum Schutz gegen Verkehrslärm sind somit nicht erforderlich.

## 6.2 Einwirkungen durch Gewerbe außerhalb des Plangebiets

Die Beurteilung der Immissionen aus gewerblichen Anlagen außerhalb des Plangebiets erfolgt anhand der TA Lärm. Die Beurteilungspegel  $L_r$  im geplanten allgemeinen Wohngebiet und Mischgebiet werden dabei unter Zugrundelegung der unter Kap. 5.2 berechneten Emissionen dargestellt und mit den maßgeblichen Immissionsrichtwerten der TA Lärm verglichen.

Summativ erfolgt die Beurteilung für den Regelbetrieb der Anlagen

- Reiner Wertstoff Recycling GmbH (genehmigter Betrieb)
- Bauhof (Regelbetrieb; Winterdienst)
- Freiwillige Feuerwehr (Übung)

tagsüber zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr sowie nachts während der lautesten Nachtstunde, z.B. zwischen 22:00 Uhr und 23:00 Uhr (Abfahrten vom Feuerwehr-Parkplatz) oder zwischen 04:00 Uhr und 05:00 Uhr (Abfahrt des Geräteträgers für den Winterdienst vom Bauhof).

*Tabelle 14: Beurteilungspegel in der Nachbarschaft der Betriebe/Anlagen ohne Schallschutzmaßnahmen (SSM) für den Tag- und Nachtzeitraum bei Regelbetrieb*

Berechnungspunkt		Nutz	IRW gemäß TA Lärm		L <sub>r</sub> (ohne SSM)		Überschreitung	
Bezeichnung	ID		(1)		(2)		(2) - (1)	
			tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
WA Nordost	IO1	WA	55	40	48,1	15,2	-6,9	- 24,8
MI Nordost	IO3	MI	60	45	49,2	17,5	-10,8	- 27,5
MI Südost	IO4	MI	60	45	49,7	18,3	-10,3	- 26,7
Ploistattweg 7	IO7	MD	60	45	52,8	18,0	-7,2	- 27,0

#### Tagsüber 06:00 bis 22:00 Uhr:

Es zeigt sich, dass tagsüber durch die in der östlichen Nachbarschaft des Baugebiets bestehenden Betriebe und Anlagen an allen Immissionsorten der jeweils maßgebende Richtwert nach TA Lärm eingehalten bzw. deutlich um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden kann. Im Regelfall ist damit die von den zu beurteilenden Betrieben ausgehende Zusatzbelastung nach Nr. 3.2.1 TA Lärm als nicht relevant anzusehen.

#### Nachtzeitraum (lauteste Nachtstunde, z.B. 04:00 Uhr bis 05:00 Uhr):

Geht man davon aus, dass im Nachtzeitraum außer den Abfahrten vom Parkplatz nach einer Feuerwehrrückführung bzw. der Abfahrt des Winterdienst-Geräteträgers in den frühen Morgenstunden (inkl. der Anfahrt des Fahrers zum Parkplatz) keine weitere geräuschemittierende Betriebstätigkeit vorliegt, so wird deutlich, dass hierbei eine Einhaltung der Richtwerte zu erwarten ist und dass diese deutlich um mind. 24 dB(A) unterschritten werden.

#### **Spitzenpegel:**

Als lauteste Einzelereignisse, die von typischen betrieblichen Vorgängen des Bauhof-Betriebs hervorgerufen werden, werden im vorliegenden Fall die Betriebsbremse von Lkw ( $L_{WA,max} = 110$  dB(A) (hier: Winterdienst-Geräteträger) erachtet. Bei Ansatz dieses maximalen Schalleistungspegels am Emissionsbereich östlich des Bauhof-Gebäudes ergibt sich für die geplanten maßgebenden (nächstgelegenen) Immissionsorte IO2 (WA) sowie IO4 (MI) folgende schalltechnische Situation:

Tabelle 15: Durch Einzelereignisse beim Bauhof-Winterdienst-Betrieb hervorgerufene Spitzenpegel an IO2/IO4

Ereignis/Quelle	Quellenort	Abstand in m zu IO2 (WA) (Abstandsmaß in dB)	$L_{AFmax}$ am IO2 (WA)	Abstand in m zu IO4 (MI) (Abstandsmaß in dB)	$L_{AFmax}$ am IO4 (MI)
Lkw-Betriebsbremse bei Abfahrt Geräteträger, $L_{WA,max} = 110$ dB(A)	östlich des Bauhofs	130 m (- 54 dB)	56	60 m (- 48 dB)	62

$L_{AFmax}$  = Maximalpegel (Spitzenpegel) in dB(A) am jeweiligen Immissionsort, berechnet bei freier Schallausbreitung (keine Abschirmung durch das Bauhof-Gebäude) unter Vernachlässigung der Luftabsorption

Die nachts maximal zulässigen Spitzenpegel gemäß TA Lärm betragen:

In allgemeinen Wohngebieten:  $40 + 20 = 60$  dB(A),

in Mischgebieten:  $45 + 20 = 65$  dB(A).

Im Vergleich der berechneten Spitzenpegel mit den maximal zulässigen Werten zeigt sich, dass nachts an beiden Immissionsorten die Anforderungen eingehalten werden. Tagsüber ist ebenfalls mit keinen Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums zu rechnen.

### 6.3 Einwirkungen durch Vereinssportanlagen

Die Beurteilung der Immissionen aus der bestehenden Vereins-Sportanlage (Rasenspielfelder, Tennisplätze, Parkplatz, Spielplatz) erfolgt anhand der 18. BImSchV am maßgeblichen Immissionsort IO2. In der nachfolgenden Tabelle 16 werden die Beurteilungspegel  $L_r$  in der Nachbarschaft der Anlagen unter Zugrundelegung der unter Kap. 5.3 berechneten Emissionen für die Beurteilungszeiträume Tr1 bis Tr3 dargestellt und mit den Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV verglichen.

 Tabelle 16: Beurteilungspegel  $L_r$  der Sportanlagen, Beurteilungszeiträume Tr1-3

Berechnungspunkt	Nutz	IRW gemäß 18. BImSchV		$L_r$ (Tr1) (Werktags, Ruhezeit)	Überschreitung	$L_r$ (Tr2) (Sonntags, Ruhezeit)	Überschreitung	$L_r$ (Tr3) (lauteste, Nachtstunde)	Überschreitung	
		innerhalb RZ								
Bezeichnung	ID	tags	nachts	tags	tags	tags	tags	nachts	nachts	
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
WA Südost	IO2	WA	50	40	42,7	- 7,3	45,3	- 4,7	32,9	- 7,1

IRW = Immissionsrichtwert  
 RZ = Ruhezeit

Es zeigt sich, dass in allen betrachteten Beurteilungszeiträumen die Anlagen des Vereinssports (Fußball, Tennis), auch bei Vollaustattung, die maßgebenden Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV einhalten bzw. deutlich unterschreiten.

### Spitzenpegel:

Da die geplanten beiden großen Rasenspielfelder ausschließlich zum Fußballspiel genutzt werden, kann als lautestes Einzelereignis während des regulären Sportbetriebes ein Spitzen-Schallleistungspegel für den Schiedsrichterpfiff mit ca.  $L_{WAmax} = 118$  dB(A) [18] zum Ansatz gebracht werden. Hierbei ergibt sich folgende schalltechnische Situation:

*Tabelle 17: Durch Einzelereignisse hervorgerufene Spitzenpegel am maßgebenden Immissionsort*

Ereignis/Quelle	Ort der Quelle	Immissionspegel
mittl. Spitzen-Schallleistungspegel Schiedsrichterpfiff, $L_{WAmax} = 118$ dB(A)	im Bereich der nördlichen Seitenlinie vom Hauptspielfeld, in 163 m vom IO2	am IO2: ca. 62 dB(A)

Dieser berechnete Spitzenpegel überschreitet den maßgebenden Immissionsrichtwert tags (innerhalb der Ruhezeiten) in allgemeinen Wohngebieten von 50 dB(A) um weniger als 30 dB(A). Das Spitzenpegelkriterium wird somit eingehalten.

## 6.4 Einwirkungen durch Sport-/Freizeitanlagen

Die Beurteilung der Immissionen ausschließlich aus den nicht vereinsgebunden genutzten Sport-/Freizeitanlagen "Stockbahn" und "Minipipe" erfolgt ebenfalls anhand der 18. BImSchV. In der nachfolgenden Tabelle 18 werden die Beurteilungspegel  $L_r$  für einen Dauerbetrieb unter Zugrundelegung der unter Kap. 5.4 berechneten Emissionen dargestellt und mit den Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV verglichen.

*Tabelle 18: Beurteilungspegel der beiden Sport-/Freizeitanlagen an den maßgebenden Immissionsorten an der Südflanke des Baugebiets bei Dauerbetrieb*

Berechnungspunkt	IRW innerhalb/ außerhalb RZ	$L_r$ Stockbahn + Minipipe (Dauerbetrieb)	Überschreitung IRW in. / au. RZ
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IO2 WA	55 / 50	71,0	<b>16,0 / 21,0</b>
IO4 MI	60 / 55	72,2	12,2 / 17,2
IO5 MI	60 / 55	72,8	12,8 / 17,8
IO6 MI	60 / 55	75,4	15,4 / 20,4

*IRW:* Immissionsrichtwert gemäß 18. BImSchV  
*RZ:* Ruhezeit  
 *$L_r$ :* Beurteilungspegel bei Dauerbetrieb  
*in. / au. RZ:* innerhalb / außerhalb der Ruhezeit 20:00 - 22:00 Uhr

Es zeigt sich, dass durch den Dauerbetrieb der beiden Sport-/Freizeitanlagen eine erhebliche Überschreitung der Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten und in allen Beurteilungszeiträumen zu erwarten ist. Die Überschreitungen betragen im allgemeinen Wohngebiet (Südostecke) am IO2 16 bzw. 21 dB(A) und im Mischgebiet am IO6 ca. 15 bzw. 20 dB(A) außerhalb bzw. innerhalb der Ruhezeit.

#### 6.4.1 Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz

Die Ergebnisse aus Kap. 6.4 verdeutlichen, dass tagsüber sowohl innerhalb als auch außerhalb der Ruhezeiten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an der geplanten Bebauung innerhalb des Plangebietes durch die Geräusche der Stockbahn und der Minipipe zu erwarten sind. Zur Verbesserung der schalltechnischen Situation sind im Hinblick auf die Einhaltung der Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete und Mischgebiete folgende Maßnahmen denkbar:

##### a) Schallschutzwände

Die Errichtung von Schallschutzwänden jeweils an der Nordseite der Anlagen wäre zwar technisch möglich, sie wäre jedoch aus städtebaulichen Gründen problematisch und wird an dieser Stelle nicht weiter untersucht.

##### b) Organisatorische Maßnahme: Betriebszeitenbeschränkung

Da die Beurteilungspegel an allen Immissionsorten und für alle Beurteilungszeiträume die Immissionsrichtwerte überschreiten, kann auch durch Beschränkung der Betriebszei-

ten eine Reduzierung der Beurteilungspegel erfolgen. Nachfolgend werden Einwirkzeiten berechnet, für die eine Einhaltung der Richtwerte zu erwarten ist. Dabei werden beide Anlagen jeweils getrennt untersucht. Bei einer gleichzeitigen Nutzung beider Anlagen im selben Beurteilungszeitraum müsste noch eine weitere Reduzierung der Einwirkzeiten erfolgen.

Tabelle 19: Beurteilungspegel und maximal mögliche Einwirkzeiten der beiden Anlagen an den maßgebenden Immissionsorten an der Südflanke des Baugebiets

Berechnungspunkt	IRW innerhalb/ außerhalb RZ	$L_r$ Stockbahn (Dauerbetrieb)	max. Einwirkzeit $t_{e,max}$ in. / au. RZ Stockbahn	$L_r$ Minipipe (Dauerbetrieb)	max. Einwirkzeit $t_{e,max}$ in. / au. RZ Minipipe
IO2 WA	55 / 50	65,0	72 / 4	69,5	26 / 1
IO4 MI	60 / 55	71,7	49 / 3	64,2	274 / 14
IO5 MI	60 / 55	70,9	59 / 3	68,7	97 / 5
IO6 MI	60 / 55	70,8	60 / 3	73,8	30 / 2

IRW : Immissionsrichtwert gemäß 18. BImSchV

RZ : Ruhezeit

$L_r$  : Beurteilungspegel bei Dauerbetrieb

in. / au. RZ: innerhalb / außerhalb der Ruhezeit 20:00 - 22:00 Uhr

$t_{e,max}$  : maximale Einwirkzeit bis zur Erreichung des Immissionsrichtwerts

#### Stockbahn:

Es zeigt sich, dass bei separater Betrachtung der Geräuscheinwirkung der Stockbahn an dem jeweils am meisten betroffenen Immissionsort die maßgebenden Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV außerhalb der Ruhezeit bereits bei einer Einwirkzeit bzw. Spieldauer von 49 Minuten und innerhalb der Abendruhezeit bei einer Spieldauer von 3 Minuten überschritten werden. In der Praxis wäre damit allenfalls im Zeitraum 08:00 - 20:00 Uhr eine Nutzung von 3/4 h Dauer möglich. Eine Nutzung nach 20:00 ist nicht möglich.

#### Minipipe:

Bei separater Betrachtung der Minipipe betragen die entsprechenden maximalen Einwirkzeiten nur 26 Minuten bzw. 1 Minute. In der Praxis wäre damit allenfalls im Zeitraum 08:00 - 20:00 Uhr eine Nutzung von 1/2 h Dauer möglich. Eine Nutzung nach 20:00 ist nicht möglich.

Um eine schalltechnische Verträglichkeit der geplanten Bebauung im WA und MI zu gewährleisten, müsste der Betrieb auf beiden Anlagen auf die in Tab. 19 genannten maximalen Einwirkzeiten beschränkt werden.

Abgesehen von der Problematik der Vollziehbarkeit einer Beschränkung auf maximale Nutzungszeiten für diese Anlagen käme eine zeitliche Beschränkung des Betriebs auf die in Tab. 19 genannten Zeiten  $t_{e,max}$  in der Praxis einer Untersagung der Nutzung gleich. Dies gilt insbesondere für Nutzungen in der Abendruhezeit 20:00 - 21:00 Uhr, in der erfahrungsgemäß gerade Stockbahnen im Sommer gerne noch bespielt werden.

### c) Verlegung der Anlagen

Da u.E. im vorliegenden Fall weder Abschirmmaßnahmen noch entsprechende Betriebszeitbeschränkungen als zielführende Lösung erscheinen, sollte eine Verlegung der beiden Sport-/Freizeitanlagen an einen anderen Standort in Erwägung gezogen werden.

## 6.5 Auswirkungen durch Gewerbe im Plangebiet - Geräuschkontingentierung

Für die geplante Gewerbebegebietsfläche innerhalb des Bebauungsplanes "Ploistattweg" ist basierend auf den ermittelten Schallemissionen durch Gewerbelärm aus Kap. 5.2 ergänzend ein entsprechendes Emissionskontingent  $L_{EK}$  tags/nachts gemäß DIN 45691 [6] festzulegen. Damit wird gleichzeitig das künftige Immissionskontingent  $L_{IK}$  für die umliegende Bebauung festgeschrieben. Durch diese Vorgehensweise wird erreicht, dass die Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 bzw. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm oder die jeweils festgelegten Planwerte  $L_{PI}$  nach DIN 45691 an den benachbarten Immissionsorten bei Berücksichtigung der Belastung aller umliegenden bestehenden und geplanten Betriebe und Anlagen in der Summe eingehalten werden (Akzeptorbezug).

### Festlegung Immissionsorte:

Als maßgebliche Immissionsorte werden die außerhalb des Bebauungsplanes angesetzten Berechnungspunkte IO1, IO3, IO4 und IO7 herangezogen (vgl. hierzu auch Kap. 4.1, Tabelle 5).

### Festlegung der Planwerte $L_{PI}$ :

Die Gesamt-Immissionswerte  $L_{GI}$  nach DIN 45691 sind im vorliegenden Fall identisch mit den Orientierungswerten (ORW) des Bbl. 1 zu DIN 18005-1 bzw. den Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm [4].

Seitens der Marktgemeinde wird angestrebt, für das Gewerbegebiet unter Berücksichtigung der bestehenden Vorbelastung möglichst hohe Emissionskontingente festzusetzen. Weitere evtl. neu auszuweisende Gewerbegebiete sind in der Nachbarschaft derzeit nicht vorgesehen, so dass keine weiteren relevanten Geräuschvorbelastungen zu berücksichtigen sind. Eine nahezu vollständige Ausschöpfung der maximal zur Verfügung stehenden Planwerte durch die Zusatzbelastung des Gewerbegebiets ist daher möglich.

#### Tagsüber:

Unter Berücksichtigung der Vorbelastung aus Gewerbelärm gemäß Ziffer 5.2 bzw. 6.2 (Tabelle 17) lassen sich damit maximal die in Tabelle 20 angegebenen Planwerte  $L_{PI}$  als Pegeldifferenz zwischen den Gesamt-Immissionswerten  $L_{GI}$  und der Gesamt-Vorbelastung  $L_r$  aus bestehendem Gewerbe (siehe Tabelle 14) ableiten.

#### Nachts:

Die Planwerte  $L_{PI}$  für die Nachtzeit werden aus denjenigen für die Tageszeit durch pauschalen Abzug von 15 dB(A) abgeleitet, entsprechend der Differenz der Gesamt-Immissionswerte tags - nachts.

Tabelle 20: Übersicht der berechneten Planwerte  $L_{PI}$

Index	Nutzung	Planwerte $L_{PI}$ in dB(A), ungerundet		Planwerte $L_{PI}$ in dB(A), gerundet	
		tags	nachts	tags	nachts
IO1	WA	54,0	39,0	<b>54</b>	<b>39</b>
IO3	MI	59,6	44,6	<b>60</b>	<b>45</b>
IO4	MI	59,6	44,6	<b>60</b>	<b>45</b>
IO7	MD	59,1	44,1	<b>59</b>	<b>44</b>

Planwerte sind gemäß DIN 45691 gerundet anzugeben, ergänzend werden die ungerundeten Planwerte aufgeführt.

#### Festsetzen von Teilflächen

Nach Rücksprache mit der Gemeinde ist eine gestaffelte Aufteilung der Emissionskontingente (mit unterschiedlich hohen Pegeln) auf einzelne Teilflächen aus derzeitiger Sicht nicht erforderlich. Derzeit kann auch nicht abgesehen werden, welche Betriebe sich im Gewerbegebiet ansiedeln werden, d.h. es muss keine Rücksicht auf besonders stark emittierende Betriebe genommen werden. Ferner sind im vorliegenden Bebauungsplan noch keine Teilflächen festgesetzt worden, d.h. eine entsprechende Gliederung des Gebiets ist noch nicht erfolgt.

Als schallabstrahlende Flächen werden jeweils die Flächen für Stellplätze und Gebäude, nicht jedoch die Grünflächen angesetzt.

### Emissionskontingente $L_{EK}$

Die Emissionskontingente  $L_{EK,i}$  sind gemäß DIN 45691 für alle Teilflächen  $i$  in ganzen Dezibel so festzulegen, dass an keinem der untersuchten Immissionsorte  $j$  der Planwert  $L_{PI,j}$  durch die energetische Summe der Immissionskontingente  $L_{IK,i,j}$  aller Teilflächen  $i$  überschritten wird, d. h.

$$10 \lg \sum_i 10^{0,1(L_{EK,i} - \Delta L_{i,j}) / dB} dB \leq L_{PI,j}$$

Die Differenz  $\Delta L_{i,j}$  zwischen dem Emissionskontingent  $L_{EK,i}$  und dem Immissionskontingent  $L_{IK,i,j}$  einer Teilfläche  $i$  am Immissionsort  $j$  ergibt sich aus ihrer Größe und dem Abstand ihres Schwerpunktes vom Immissionsort  $j$ . Sie ist unter Beachtung des Punktquellenkriteriums bei ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung zu berechnen.

Die Ermittlung des Emissionskontingents  $L_{EK,i}$  tags/nachts<sup>5</sup> erfolgt also gemäß DIN 45691 unter alleiniger Berücksichtigung des Abstandsmaßes (geometrische Ausbreitungsdämpfung). Es wird vereinfachend angenommen, dass die Schallleistung gleichmäßig über die jeweilige Fläche verteilt wird. Damit wird es möglich, entsprechend der jeweiligen Grundstücksfläche ein „Lärmkontingent“ festzuschreiben, das, falls erforderlich, immissionsortbezogen bzw. richtungsabhängig gestaffelt (vgl. Anhang in [6]) werden kann.

Unter Zugrundelegung der angesetzten Planwerte  $L_{PI}$  sowie in Anlehnung an den Anhaltswert nach DIN 18005-1 Ziffer 5.2.3 (Tagwert) lassen sich somit für alle Parzellen des Gewerbegebiets die in Tabelle 21 dargestellten Emissionskontingente  $L_{EK,i}$  angeben. Für den Nachtwert wird entsprechend der Staffelung der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm ein um 15 dB(A) niedriger Wert angesetzt. Zulässig sind damit Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente  $L_{EK}$  nach DIN 45691 weder tags (06:00 bis 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 bis 6:00 Uhr) überschreiten:

<sup>5</sup> Für den Begriff des Emissionskontingents  $L_{EK}$  war bis zur normativen Einführung der DIN 45691 die Bezeichnung „immissionswirksamer flächenbezogener Schalleistungspegel - IFSP“ gebräuchlich.

Tabelle 21: Angesetzte Emissionskontingente  $L_{EK}$  tags/nachts

$L_{EK,tags}$ [dB(A)]	$L_{EK,nachts}$ [dB(A)]	Kontingentfläche [m <sup>2</sup> ]
59	44	ca. 9330

Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5.

Anmerkungen:

Die angesetzten Emissionskontingente  $L_{EK}$  von 59 dB(A) tagsüber lassen erfahrungsgemäß eine Ansiedlung von Kleinbetrieben, Einzelhandelsmärkten und ähnlichen Betrieben zu, so dass eine Betriebstätigkeit ohne größere Einschränkungen realisierbar erscheint. Nachts ist bei einem Emissionskontingent von 44 dB(A) eine Nutzung mit eingeschränktem Umfang denkbar.

Letztendlich können verbindliche Aussagen jedoch nur im Zuge des immissionsschutzrechtlichen Einzelgenehmigungsverfahrens einer Anlage (Berechnung nach TA Lärm [12]) getroffen werden, da dann u.a. die Lage/Verteilung und Richtwirkung der auftretenden Lärmquellen usw. bekannt ist.

Im an die Bauleitplanung anschließenden baurechtlichen oder immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren wird zunächst die planungsrechtliche Zulässigkeit eines Vorhabens (Betrieb oder Anlage) geprüft. Ein Vorhaben erfüllt die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der nach TA Lärm unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung berechnete Beurteilungspegel  $L_{r,j}$  der vom Vorhaben ausgehenden Geräusche an allen maßgeblichen Immissionsorten  $j$  die Bedingung

$$L_{r,j} \leq L_{EK,i} - \Delta L_{i,j}$$

also das Immissionskontingent  $L_{IK,i,j}$  am jeweiligen Immissionsort  $j$  einhält.

Die Höhe des gewählten Emissionskontingents ist in einem Bebauungsplanverfahren für Gewerbegebiete nach dem aktuellen Stand der Lärminderungstechnik ein üblicher Ansatz. Dieses Kontingent ist erfahrungsgemäß für solche Betriebe ausreichend, die bei typisierender Betrachtung die in Gewerbegebieten üblichen, mit mäßigen Geräuschemissionen verbundenen Tätigkeiten ausführen. Hierzu gehören als typische Betriebsabläufe die Produktion in geschlossenen Gebäuden sowie die Logistik (An-/Auslieferung, Be-/Entladen, Lagerarbeiten, Parken) auf Freiflächen.

Die Schallausbreitungsrechnung nach DIN 45691 erfolgt unter alleiniger Berücksichtigung des Abstandsmaßes (geometrische Ausbreitungsdämpfung in die Raum-Vollkugel). Die Beurteilungspegel  $L_r$  in der Nachbarschaft des Gewerbegebiets wurden dabei unter Zugrundelegung des unter Kap. 6.5 (Tab. 21) begründeten Emissionsansatzes für Aufpunkte außerhalb des Plangebietes nach DIN 45691 berechnet und mit den Planwerten gemäß Kap. 6.5 (Tab. 20) verglichen:

Tabelle 22: Beurteilungspegel  $L_r$  an Immissionsorten außerhalb des Plangebietes der Geräuscheinwirkungen, verursacht durch das Gewerbegebiet mit Emissionskontingenten  $L_{EK} = 59/44 \text{ dB(A)/m}^2$  tags/nachts

Berechnungspunkt		Nutz	einzuhaltende Planwerte		$L_r$ (GE)		Überschreitung	
Bezeichnung	ID		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
WA Nordost	IO1	WA	54,0	39,4	54,0	39,0	0,0	-0,4
MI Nordost	IO3	MI	59,6	44,7	57,9	42,9	-1,7	-1,8
MI Südost	IO4	MI	59,6	44,7	57,0	42,0	-2,6	-2,7
Ploistattweg 7	IO7	MD	59,1	44,2	56,0	41,0	-3,1	-3,2

Es zeigt sich, dass bei Berücksichtigung der schematisch angesetzten gebietstypischen Geräuscheinwirkungen durch das Gewerbegebiet sowohl tagsüber als auch nachts an allen Immissionsorten außerhalb des Plangebietes die bzgl. der Geräuschvorbelastung ermittelten Planwerte eingehalten bzw. unterschritten werden.

## 7 Vorschläge für Satzungstexte

### Festsetzungen:

Zum Schutz der Nachbarschaft vor unzulässigen und vermeidbaren Geräuschemissionen werden folgende immissionsschutztechnische Auflagen zur Aufnahme in die Satzung der Aufstellung des Bebauungsplanes "Ploistattweg" vorgeschlagen:

### *Schallimmissionsschutz:*

- (1) Im Gewerbegebiet sind nur solche Vorhaben (Betrieb und Anlagen) zulässig, deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente  $L_{EK}$  nach DIN 45691 weder tags (06:00 bis 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) überschreiten.

$L_{EK, \text{tags}} \text{ [dB(A)/m}^2\text{]}$	$L_{EK, \text{nachts}} \text{ [dB(A)/m}^2\text{]}$
59	44

- (2) *Die Prüfung der Einhaltung der Emissionskontingente erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5. Als emittierende Flächen sind diejenigen innerhalb der Baugrenzen sowie diejenigen für Stellplätze, Werksverkehr, Lagerflächen usw. anzusetzen, nicht jedoch Flächen für öffentlichen Verkehr oder Grünflächen.*
- (3) *Eine Überschreitung der den Festsetzungen entsprechenden Vergleichsgröße ist ausnahmsweise zulässig, sofern der Beurteilungspegel des Betriebes nicht relevant zur Gesamtsituation an den betrachteten maßgebenden Einwirkungsbereichen beitragen kann.*
- (4) *Ergänzend ist darüber hinaus die vorliegende schalltechnische Untersuchung der hils consult gmbh (09110\_gu01) vom 16.02.2010 in ihrer Gesamtheit als Bestandteil des Bebauungsplanes gültig und anzuwenden.*

### Begründung / Umweltbericht

In die Begründung oder den Umweltbericht soll folgender Text aufgenommen werden:

*Zur Untersuchung des Belangs Schallimmissionsschutz wurde durch das Büro hils consult gmbh, Kaufering, die schalltechnische Begutachtung 09110\_gu01 vom 16.02.2010 erstellt. Diese kommt zu folgenden Ergebnissen:*

*Die Geräuschvorbelastung des Baugebiets durch Straßenverkehr, Gewerbe (außerhalb des Plangebiets) sowie Vereinssportanlagen liegt (überwiegend deutlich) niedriger als die entsprechenden schalltechnischen Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte.*

*Unter Berücksichtigung der bestehenden gewerblichen Vorbelastungen und bei Ansatz der Schutzbedürftigkeit der Wohnnachbarschaften gemäß Flächennutzungsplan (bzw. tatsächlicher Nutzung) und geplanter Nutzung können für das geplante Gewerbegebiet Emissionskontingente von  $L_{EK} = 59/44$  dB(A) tags/nachts festgesetzt werden.*

*Sinnvoll ist die Anordnung langgestreckter (und damit schallabschirmender) Gebäude an der Westseite des Gewerbegebiets (wie im Bestand derzeit vorhanden). Ferner ist eine solche Gebäudeanordnung auch an der Nordseite sinnvoll. Kritisch können die Geräuscheinwirkungen einer Zufahrt von Norden her (über den Ploistattweg, wie bestehend) sein, wenn diese stark frequentiert wird. Ggf. ist eine Verlegung der Zufahrt zu erwägen.*

*Unverträglich mit einer Wohnnutzung erscheinen die derzeit vorhandenen Anlagen Sommerstockbahn und Minipipe (Skate-Anlage) an der Südgrenze des Plangebiets; diese Anlagen sind in ihrer Nutzungsdauer zu begrenzen bzw. an alternative Standorte zu verlegen.*

## **8 Zusammenfassung**

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes "Ploistattweg" sind im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung zunächst die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen und in diesem Zusammenhang die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB zu berücksichtigen.

Den erforderlichen schalltechnischen Belangen soll durch Ermittlung der Geräuscheinwirkungen aus Verkehrslärm, Gewerbelärm sowie Sport- und Freizeitlärm der an das Plangebiet angrenzenden Flächen Rechnung getragen werden. Die Beurteilung erfolgt jeweils anhand der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 in Verbindung mit der TA Lärm, der 18. BImSchV sowie der DIN 45691.

Die Untersuchungen zeigen:

1. Im Osten des Plangebiets ist mit erheblichen Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen aus Verkehrsgeräuschen der Ramminger Straße und der Türkheimer Straße als dominierenden Schallquellen nicht zu rechnen. Die hier maßgebenden Orientierungswerte (ORW) für allgemeine Wohngebiete nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 werden sowohl tagsüber als auch nachts dort eingehalten bzw. um mind. 6 dB(A) deutlich unterschritten (vgl. Kap. 6.1).
2. Im Hinblick auf die Geräuscheinwirkungen aus gewerblicher Nutzung (bestehender Gewerbebetrieb Reiner sowie Bauhof/Feuerwehr im Osten) zeigt sich, dass sowohl tagsüber als auch nachts die maßgebenden Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 bzw. die Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm ebenfalls eingehalten bzw. unterschritten werden (6.2).
3. Unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung dieser Betriebe können für das überplante Gewerbegebiet (FI-Nr. 1860) gemäß DIN 45691 Emissionskontingente in Höhe von  $L_{EK} = 59/44$  dB(A) tagsüber/nachts je m<sup>2</sup> Grundstücksfläche festgesetzt werden (6.5).
4. Im Hinblick auf die Geräuscheinwirkungen aus bestehenden Sport- und Freizeitanlagen im Süden des Plangebiets wird deutlich, dass die Anlagen des Vereinssports (Fußball, Tennis) auch bei Vollauslastung die ORW der DIN 18005 bzw. die IRW der 18.BImSchV einhalten. Hingegen sind beim Betrieb der Sport-/Freizeitanlagen (Sommerstockbahn, Minipipe) in direkter Nachbarschaft zum südlichen Plangebiet deutliche Überschreitungen zu erwarten bzw. kaum zu vermeiden. Entsprechende Schallschutzmaßnahmen (organisatorischer bzw. baulicher Art) wurden daher aufgezeigt (6.3, 6.4).

Entsprechende Textvorschläge für die Satzung des Bebauungsplanes sowie Planungsalternativen wurden unterbereitet.

Dieser Bericht ist nur für seinen vorgesehenen Zweck bestimmt und darf auch auszugsweise nur nach Genehmigung durch das Büro hils consult gmbh vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden.

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst 60 Seiten (inkl. Anhang und 2 Lagepläne).

Kaufering, den 16.02.2010

**hils consult gmbh**



Dr.rer.nat. Th. Hils



Dipl.-Ing. A.Piening

## Weiterführende Literatur und verwendete Software

### Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen

- 1.1 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 18. BImSchV vom 18.07.1991 (Sportanlagenlärmschutzverordnung)
- 1.2 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 24. BImSchV vom 04.02.1997 (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung)
- 1.3 Urteil des 4. Senats des Bundesverwaltungsgerichts vom 17.03.2005, Az. 4 A 18.04; "Zapfendorf-Urteil"
- 1.4 Guidelines for community noise; World Health Organization, Genf April 1999

### Sonstiges

- 2.1 Heckl, Müller.: „*Taschenbuch der technischen Akustik*“, 2. Auflage, Springer Verlag

### Software

- 3.1 Cadna/A Version 3.72.131 (32 Bit), DataKustik GmbH, Greifenberg, 2009

## Verwendete Formelzeichen und Abkürzungen

Symbol	Einheit	Bezeichnung
$C_0$	dB	Faktor in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie dem Temperaturgradienten
$C_{met}$	dB	meteorologische Korrektur
$DTV$	Kfz/24 h	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
$IO$	-	Immissionsort
$K_I$	dB(A)	Zuschlag für die Impulshaltigkeit eines Geräusches
$K_{PA}$	dB(A)	Zuschlag für die Parkplatzart
$L_r$	dB(A)	Beurteilungspegel
$L''_{WA}$	dB(A)	mittlerer flächenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
$L'_{WA}$	dB(A)	mittlerer längenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
$L_{WA,max}$	dB(A)	maximaler A-bewerteter mittlerer Schalleistungspegel
$L_{Aeq}$	dB(A)	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel
$L_{AFTeq}$	dB(A)	A-bewerteter Taktmaximal-Mittelungspegel
$L_{AT}(DW)$	dB(A)	A-bewerteter Mitwindmittelungspegel
$L_{AT}(LT)$	dB(A)	A-bewerteter Langzeitmittelungspegel
$L_{m,E}$	dB(A)	mittlerer Emissionspegel
$L_{wA,1h}$	dB(A)	zeitlich gemittelter A-bewerteter Schalleistungspegel pro Stunde
$M$	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
$L_{kw}$	-	Lastkraftwagen
$N$	Kfz/n h	Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde
$n$	-	Stellplatzanzahl
$p$	%	maßgebender prozentualer Lkw-Anteil (tags/nachts)
$P_{kw}$	-	Personenkraftwagen
$T_e$	s	Einwirkzeit eines Emissionsereignisses
$v$	km/h	Geschwindigkeit

# ANHANG

Schalltechnische Untersuchung: Aufstellung des Bebauungsplans "Ploistattweg" im Bereich der Fl.-Nrn. 96, 86874 Tussenhausen  
 Lastfall: 2009  
 Erstellt am: 16.02.2010

### Berechnungskonfiguration Gewerbe

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
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)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impmpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impmpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung
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)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03)	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (AzB)	
Streng nach AzB	

**Basisquellen / Emissionsberechnung:****Gewerbe****Flächenquellen (horizontal)**

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.
	Tag	A-bend	Nacht	Tag	A-bend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	A-bend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)		
Radlader Süd	103,0	103,0	103,0	74,3	74,3	74,3	Lw	103		0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0	500
Bauhof Ost	103,0	103,0	103,0	80,3	80,3	80,3	Lw	103		0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	0,0	500
Feuerwehrrüfung	111,0	111,0	111,0	89,0	89,0	89,0	Lw	111		0,0	0,0	0,0	30,00	30,00	0,00	0,0	500
Reiner Wertstoff Recycling GmbH	104,9	104,9	89,9	61,0	61,0	46,0	Lw"	61		0,0	0,0	-15,0				0,0	500

**Linienquellen**

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag	A-bend	Nacht	Tag	A-bend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	A-bend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)			
Winterdienst-Ausfahrt	76,1	76,1	76,1	63,0	63,0	63,0	Lw'	63		0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	60,00	0,0	500	(keine)

Bezeichnung	Typ	Lwa			Zählzeiten						Zuschlag Art		Zuschlag Fahr		Berechnung nach
		Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsg.	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr.			Kpa	Parkplatz-art	Kstro	Fahrbahn-oberfl	
		(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)		(dB)		
Parken Bauhof / Feuerwehr	ind	77,0	77,0	77,0		10	1,00	1,0	1,0	1,0	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt

**Strassen**

Bezeichnung	Lme			genaue Zählzeiten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.	
	Tag	A-bend	Nacht	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	Tag	Abend	Nacht	Tag	A-bend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)	
Ramminger Str (MN 23)	59,9	59,9	52,5	133,0	133,0	22,0	4,7	4,7	6,5	100	80	0,0	0,0	1
Türkheimer Str (St 2025)	60,3	60,3	53,1	121,0	121,0	19,0	8,2	8,2	12,7	100	80	0,0	0,0	1

**Sport-, Freizeitanlagen****Punktquellen**

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Lw / Li			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe
	Tag	A-bend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Ruhe	Nacht					
	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(min)	(min)	(min)	(dB)				
Stockbahn Haus A	102,0	102,0	102,0	Lw	102	780,00	120,00	0,00	0,0	500	(keine)	4,00	r
Stockbahn Haus B	102,0	102,0	102,0	Lw	102	780,00	120,00	0,00	0,0	500	(keine)	4,00	r
Mini-Pipe	105,0	105,0	105,0	Lw	105	780,00	120,00	0,00	0,0	500	(keine)	4,00	r

**Flächenquellen (horizontal)**

Bezeichnung	M	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		
			Tag	A-bend	Nacht	Tag	A-bend	Nacht	Typ	Wert	norm.
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)
Hauptspielfeld	sflq1	105,0	105,0	105,0	66,8	66,8	66,8	Lw	105		
Trainingsspielfeld	sflq2	98,0	98,0	98,0	63,8	63,8	63,8	Lw	98		
Kinderspielplatz	sflq3	80,0	80,0	80,0	54,9	54,9	54,9	Lw	80		

**Parkplätze (Berechnung nach RLS-90)**

Bezeichnung	Lme		Zählzeiten			Zuschlag		Berechnung nach
	Tag	Nacht	Stellpl	Beweg/h/Stellp.		Dp	Parkplatzart	
	(dBA)	(dBA)		Tag	Nacht	(dB)		
Parken Sport	54,0	54,0	50	1,000	1,000	0,0	PKW-Parkplatz	RLS-90

**Ergebnisstabellen Gewebelärm****Teilpegel tags**

Quelle	Teilpegel V02 Gewerbe Tag						
Bezeichnung	IO1 WA NO	IO2 WA SO	IO3 MI NO	IO4 MI SO	IO5 MI S	IO6 MI SW	IO7 MD Ploistattweg 7
Winterdienst-Ausfahrt	12,7	7,9	15,0	14,7	12,1	10,1	15,5
Radlader Süd	26,6	33,4	28,2	37,1	36,4	35,2	27,6
Bauhof Ost	34,1	32,9	36,3	39,6	37,1	35,1	41,2
Feuerwehrrübung	43,2	37,2	41,8	40,6	37,7	35,5	41,4
Reiner Wertstoff Recycling GmbH	46,1	44,1	48,0	48,4	46,8	45,6	52,1
Parken Bauhof/Feuerwehr	14,5	12,7	16,2	18,3	16,2	14,5	17,6

**Teilpegel nacht**

Quelle	Teilpegel V02 Gewerbe Nacht						
Bezeichnung	IO1 WA NO	IO2 WA SO	IO3 MI NO	IO4 MI SO	IO5 MI S	IO6 MI SW	IO7 MD Ploistattweg 7
Winterdienst-Ausfahrt	15,2	10,4	17,5	17,2	14,6	12,6	18,0
Parken Bauhof/Feuerwehr	14,5	12,7	16,2	18,3	16,2	14,5	17,6

**Ergebnisstabellen Sport- und Freizeitlärm****Teilpegel tags**

Quelle	Teilpegel V03 Sport-/Freizeitanlagen Tag						
Bezeichnung	IO1 WA NO	IO2 WA SO	IO3 MI NO	IO4 MI SO	IO5 MI S	IO6 MI SW	IO7 MD Ploistattweg 7
Stockbahn Haus A	51,1	64,2	52,5	63,5	68,9	70,2	46,6
Stockbahn Haus B	50,6	57,1	52,6	71,0	66,5	61,8	47,3
Mini-Pipe	54,0	69,5	55,0	64,2	68,7	73,8	49,3
Hauptspielfeld	42,4	45,3	43,6	47,2	46,8	46,3	42,0
Trainingsspielfeld	34,9	38,5	36,0	39,1	39,1	38,9	34,1
Kinderspielplatz	20,3	24,7	21,9	27,3	26,8	26,0	19,4
Parken Sport	29,2	32,9	30,9	36,5	35,7	34,6	30,1
Tennis_1N	28,0	35,2	29,3	32,2	34,1	34,2	25,1
Tennis_1S	22,3	28,6	23,4	25,7	27,4	27,5	19,6
Tennis_2N	20,2	33,6	21,8	34,3	25,9	25,8	26,9
Tennis_2S	23,9	27,0	25,2	27,7	29,3	30,7	21,3
Tennis_3N	29,8	31,7	31,2	36,2	36,2	35,8	28,7
Tennis_3S	25,5	25,1	26,8	29,5	30,9	29,1	23,1

**Teilpegel nacht**

Quelle	Teilpegel V03 Sport-/Freizeitanlagen Nacht						
Bezeichnung	IO1 WA NO	IO2 WA SO	IO3 MI NO	IO4 MI SO	IO5 MI S	IO6 MI SW	IO7 MI Ploistattweg 7
Parken Sport	29,2	32,9	30,9	36,5	35,7	34,6	30,1

**Bildnachweis:**



*Bild A1: Immissionsort IO7 Ploistattweg 7, Südostansicht*



*Bild A2: Reiner Wertstoff Recycling GmbH, Südwestansicht*



*Bild A3: Sommerstockbahn, Ostansicht; im Hintergrund Minipipe*



*Bild A4: Minipipe, Nordansicht*



*Bild A5: Bauhof-Feuerwehr-Gebäude, Südostansicht*



*Bild A6: Vereinssportanlagen (Fußball), Nord- bis Ostansicht*



*Bild A7: Vereinssportanlagen (Tennis), Nord- bis Westansicht*



**Legende**

- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Parkplatz
- Haus
- Immissionspunkt

hils consult Schall Erschütterung Bauphysik	hils consult gmbh Kolpingstr. 15 86916 Kaufering fon: (0 81 91) 97 14 37 fax: (0 81 91) 97 14 38 www.hils-consult.de info@hils-consult.de		Datum	Name	
	bearb.	Feb. 10	AP		
	gez.	Feb. 10	AP		
	gepr.	16.02.10	Dr. Hils		
<b>Markt Tussenhausen</b>  Marktplatz 9 86874 Tussenhausen		Datum	Name		
		bearb.			
		gez.			
	gepr.				

**Bebauungsplan  
"Ploistattweg"  
86874 Tussenhausen**

Lageplan - Gewerbe  
mit Schallquellen und  
Immissionsorten

Datei: 09110\_ploistattweg\_gew.cna

Projekt-Nr. 09110 Lageplan Nr.: 01	Maßstab 1 : 1000	Datum: 16.02.10
---------------------------------------	------------------	-----------------



### Legende

- + Punktquelle
- Flächenquelle
- Parkplatz
- + Tennis
- Haus
- + Immissionspunkt

hils consult gmbh  
 Kolpingstr. 15  
 86916 Kaufering  
 fon: (0 81 91) 97 14 37  
 fax: (0 81 91) 97 14 38  
 www.hils-consult.de  
 info@hils-consult.de

	Datum	Name
bearb.	Feb. 10	AP
gez.	Feb. 10	AP
gepr.	16.02.10	Dr. Hils

### Markt Tussenhausen

Marktplatz 9  
 86874 Tussenhausen

	Datum	Name
bearb.		
gez.		
gepr.		

### Bebauungsplan "Ploistattweg" 86874 Tussenhausen

Lageplan - Sport-/Freizeit  
mit Schallquellen und  
Immissionsorten

Datei: 09110\_ploistattweg\_spfz.cna

Projekt-Nr. 09110  
Lageplan Nr.: 02

Maßstab 1 : 1000

Datum: 16.02.10