



AKUSTIKBÜRO DAHMS GmbH
Beratende Ingenieure

Schalltechnisches Gutachten

Schallprognose Gutachten für die Änderung des Bebauungsplans 3/1 „Am Steineberg“ in der Gemeinde Schwielowsee OT Caputh

Großbeerenstraße 231
Haus 1
14480 Potsdam
tel1 0331 · 60 14 98 55
tel2 0331 · 97 05 07
fax 0331 · 96 26 09

kepper@akustikbuero.de
www.akustikbuero.de

Amtsgericht Potsdam
HRB 28020 P
USt-ID: DE 300 599 293

Geschäftsführung:
Dipl.-Ing. Jörg Kepper
Lars Kopischke
M. Sc. Andreas Elwing
www.akustikbuero.de

Auftraggeber:

Schielicke Bau Hoch-, Tief- und
Ingenieurbau GmbH
Berliner Straße 151
14547 Beelitz

Planung:

SR Stadt- und Regionalplanung
Dipl.-Ing. Sebastian Rhode
freischaffender Stadtplaner AKB
Maaßenstraße 9
10777 Berlin

Grundlage:

Angebot vom 08.11.2016 und Auftrag vom 01.02.2017

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jörg Kepper

Auftragsnummer:

16-255-01-IP-Ke

Datum:

06.03.2017



Messstelle nach § 29b
BImSchG für Emissionen und
Immissionen von Schall und
Schwingungen,
VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109
Bau- und Raumakustik,
Umwelt- und Arbeitsschutz,
Industrie- Maschinenakustik,
Schall- und Schwingungs-
messungen, Lärmimmissi-
onsschutz, Schwingungs-
und Erschütterungsschutz,
Prognosen, Gutachten,
Mess- und Prüfberichte

Dipl.-Ing. Jörg Kepper,
Fachlich Verantwortlicher der
Messstelle nach § 29b BImSchG für
Geräusche und Erschütterungen



Inhaltsverzeichnis

1	Situationsbeschreibung	4
2	Aufgabenstellung	4
3	Immissionssituation – Lage des Plangebietes zu geräuschintensiven Nutzflächen	5
3.1	Grafische Darstellung der Immissionssituation.....	5
3.2	Emittenten innerhalb des Mischgebietes.....	9
3.2.1	Flur 6, Flurstück 173.....	9
3.2.2	Flur 6, Flurstücke 63/4, 57/2, 76/2, 75/2 und 231.....	9
3.2.3	Flur 6, Flurstück 230.....	9
3.2.4	Flur 6, Flurstück 229.....	10
3.2.5	Flur 6, Flurstück 193.....	10
3.2.6	Flur 6, Flurstück 180.....	10
3.2.7	Flur 6, Flurstücke 213 und 214.....	10
3.2.8	Flur 6, Flurstücke 212, 215, 205, 220, 219, 217, 216 und 218.....	10
3.2.9	Flur 6, Flurstück 207.....	10
3.2.10	Flur 6, Flurstücke 208 und 175.....	10
3.2.11	Flur 6, Flurstück 229.....	10
3.3	Emittenten innerhalb des Gewerbegebietes.....	11
3.3.1	Flur 6, Flurstück 159.....	11
3.3.2	Flur 6, Flurstücke 221 und 222.....	11
3.3.3	Flur 6, Flurstück 161.....	11
3.3.4	Flur 6, Flurstücke 162 und 163.....	11
3.3.5	Flur 6, Flurstücke 166 und 167.....	12
3.3.6	Flur 6, Flurstück 168.....	12
3.3.7	Flur 6, Flurstück 169.....	12
3.3.8	Flur 6, Flurstück 170.....	12
3.4	Emittenten auf dem Gelände des Caputher SV 1881 e.V.....	12
3.5	Michendorfer Chaussee (K 6909).....	13
3.6	Geräuscheinwirkungen von Straßen und Stellplätzen innerhalb des Plangebietes auf Flächen innerhalb des Plangebiets.....	14
3.7	Geräuscheinwirkungen von Straßen und Stellplätzen innerhalb des Plangebietes auf Flächen außerhalb des Plangebiets.....	14
4	Technische Regelwerke, Orientierungswerte	15
4.1	Verkehrs- und Gewerbelärm.....	15
4.2	Immissionsrichtwerte für Geräusche von den Sportanlagen auf die Flächen inner- und außerhalb des Plangebietes.....	17
4.2.1	Immissionsrichtwerte für den Regelbetrieb.....	17

4.2.2 Immissionsrichtwerte für „Seltene Ereignisse“ und Begriffsbestimmung	19
5 Ausgangsdaten für die Berechnung	20
5.1 Straßenverkehrswege.....	20
5.2 Schallquellen im Misch- und Gewerbegebiet sowie auf der Fläche der Feuerwehr	21
5.3 Sportlärm vom Caputher SV 1881 e.V.....	23
5.4 Untersuchungsgebiet, Rechenmodell, Immissionsorte	24
6 Immissionsberechnungen und Ergebnisse.....	25
6.1 Berechnungsergebnisse – Verkehrslärm.....	25
6.2 Berechnungsergebnisse – Gewerbelärm	26
6.3 Berechnungsergebnisse – Sportlärm	28
7 Schallschutzmaßnahmen	29
7.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen	30
7.1.1 Geräuscharme Fahrbahnbeläge, Geschwindigkeitsbegrenzung, leisere Fahrzeuge und Nutzungsbeschränkungen	30
7.1.2 Lärmschutzwälle und Lärmschutzwände	30
7.2 Abrücken der Bebauung	31
7.3 Passive Schallschutzmaßnahmen	32
7.3.1 Bestimmung der erforderlichen Schalldämmung.....	33
7.3.2 Berechnungsverfahren nach DIN 4109 – 1989 „Schallschutz im Hochbau“	33
7.3.3 Berechnungsverfahren nach DIN 4109-2 – 2016 „Schallschutz im Hochbau“. [Lit. 22].....	34
7.3.4 Berechnungsergebnisse – Notwendige Schalldämmung und Vorschläge zu textlichen Festsetzungen	35
8 Zusammenfassung.....	37
9 Literatur	40

Anhangsverzeichnis

Anhang 1: Lageplan

A 1.1 Luftbild mit nachbarschaftlichen Umfeld und Wohngebietsflächen (WA u. WR)

A 1.2 B-Plangebiet mit WA und WR

A 1.3 Einzelemittenten im Misch- und Gewerbegebiet

1 Situationsbeschreibung

Als Situationsbeschreibung, aufgrund derer sich die Aufgabenstellung für das hier vorliegende schalltechnische Gutachten ableitet, wurde der Akustikbüro Dahms GmbH per E-Mail von der SR Stadt- und Regionalplanung der bestehende B-Plan „Am Steineberg“ in Schwielowsee OT Caputh sowie die geplante Änderung als Entwurf übermittelt. Die vorgesehenen Änderungen sind u. a. eine Nutzungsänderung von ehemals geplanten Stellplätzen in ein Reines Wohngebiet sowie in ein Allgemeines Wohngebiet. Die Stellplätze sollen gebündelt entlang der Michendorfer Chaussee errichtet werden. Hierzu wird folgendes ausgeführt:

*„Nun sind die schalltechnischen Auswirkungen der neuen Festsetzungen auf die schutzbedürftige Wohnnutzung zu untersuchen. Des Weiteren rückt im Süden das neue Allgemeine Wohngebiet an die **bestehenden Gewerbebetriebe** sowie die **Sportplätze** südlich der Michendorfer Chaussee heran. Diese Nutzungen sollen nicht durch die Planänderung eingeschränkt werden. Der **Verkehrslärm** an der Michendorfer Chaussee ist ebenfalls zu untersuchen. Die Festsetzung eines 4,0 m hohen Lärmschutzwalls im alten Bebauungsplan von 1996 basiert noch auf der außerörtlichen Lage des Plangebiets.¹ Mittlerweile liegt es innerorts, so dass die notwendige Höhe des Walls überprüft werden soll.*

Im Ergebnis der schalltechnischen Untersuchungen sind Vorschläge für textliche Festsetzungen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB zu formulieren.“

2 Aufgabenstellung

Wegen der Geräuschquellen in der Nähe der zum Wohnen vorgesehenen Flächen auf dem Plangebiet können Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der DIN 18 005 Teil 1 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, (hervorgerufen durch **Straßen** (Michendorfer Chaussee K 6909) und anderen Objekte – wie die **Freiwillige Feuerwehr** und **Gewerbebetriebe** (wie z. Bsp. eine Tischlerei, Baumaschinenverleih, ...) einen **Reitstall** und einen **Sportplatz** ohne diesbezügliche Prüfungen nicht ausgeschlossen werden.

So sind die Geräuscheinwirkungen von **Schallquellen außerhalb des B-Plangebietes** auf Flächen innerhalb des B-Plangebietes zu untersuchen.

Innerhalb des von den Änderungen betroffenen Plangebietes (ausschließlich Allgemeine und Reine Wohngebiete) sind als mögliche Schallquellen eine Tiefgarage und Stellplätze geplant, welche im hier vorliegenden Gutachten ebenfalls ergänzend betrachtet werden sollen.

Es erfolgt der Vergleich der errechneten Beurteilungspegel mit den in DIN 18 005 Teil 1 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ vorgegebenen Immissionsrichtwerten des Nutzungsgebietes. Sollten sich hierbei Überschreitungen ergeben, werden Vorschläge zur Lärminderung formuliert. Prinzipiell möglich sind:

- **Passive Schallschutzmaßnahmen:**

D.h., Vorschläge für textliche Festsetzungen bezüglich des erforderlichen, bewert-

¹ So dass hierfür eine weitaus höhere zulässige Höchstgeschwindigkeit (v_{max}) anzunehmen war – und damit auch eine deutlich höhere Geräuschbelastung.

teten Gesamtschalldämmmaßes $R'_{w,res}$ der Fassaden von Gebäuden mit Wohn- und Büronutzung.

- **Logistische Änderungen oder aktive Schallschutzmaßnahmen:**
Aktive Schallschutzmaßnahmen sind z.B. Lärmschutzwälle oder Lärmschutzwände aber auch so genannter „Flüsterasphalt“.

Basierend auf den Ergebnissen erfolgt der Vergleich der errechneten Beurteilungspegel mit den in DIN 18 005 Teil 1 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ [Lit. 36] vorgegebenen Immissionsrichtwerten für die Nutzungsgebiete. Falls sich Überschreitungen darstellen, sind sowohl **aktive** als auch **passive** Schallschutzmaßnahmen, wie bspw. Lärmschutzwände, ein Abrücken der Bebauung, geeignete Grundrissanordnungen, etc. zu untersuchen. Diese Maßnahmen können gegebenenfalls – ebenso wie die erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maße der Außenfassade oder/und Zwangslüftungseinrichtungen –, in die textlichen Festsetzungen des B-Plans aufgenommen werden, um einen ausreichenden und vorbeugenden Immissionsschutz für ein gesundes Wohnen ohne unzulässige Geräuschbelästigungen sicherzustellen.

3 Immissionssituation – Lage des Plangebietes zu geräuschintensiven Nutzflächen

3.1 Grafische Darstellung der Immissionssituation

Das Bebauungsplangebiet „Am Steineberg“ des Ortsteil Caputh der Gemeinde Schwielowsee liegt in der südöstlichen Ortsrandlage. Zusätzlich zum Luftbild in Anhang A 1.1 verdeutlicht die folgenden (etwas verkleinerte) Abbildung die Lage des zur Änderung vorgesehenen Teil des Plangebietes (blau-weiß dargestellt, die Baufeldern blau) und lässt so eine erste Einschätzung der Geräuschsituation zu. Im Mittelpunkt der folgenden immissionsschutzrechtlichen Untersuchungen stehen allein die Schutzansprüche des unmittelbar an der Michendorfer Chaussee gelegenen Allgemeinen Wohngebietes (WA) und des weiter nördlich gelegenen Reinen Wohngebietes (WR), die zum Teilbereich 1 gehören.²

Aus Anhang A 1.1 und der folgenden Abbildung erschließt sich aufgrund der relativ geringen Abstände direkt das mögliche Störpotential des **Sportlärms** vom Caputher SV 1881 e.V., und dem **Gewerbelärm** des unmittelbar angrenzenden Mischgebietes und des südlich gelegenen Gewerbegebietes auf die Wohngebietsflächen und hierbei im Besonderen auf das Allgemeine Wohngebiet.

Gleiches gilt für den **Verkehrslärm** von der Michendorfer Chaussee.

² Der Teilbereich 2, der nicht geändert werden soll – und wie eine Insel im Teilbereich 1 liegt –, ist nicht Gegenstand der Betrachtungen im hier vorliegenden Gutachten, da hierfür keine Auftragserteilung erfolgte.

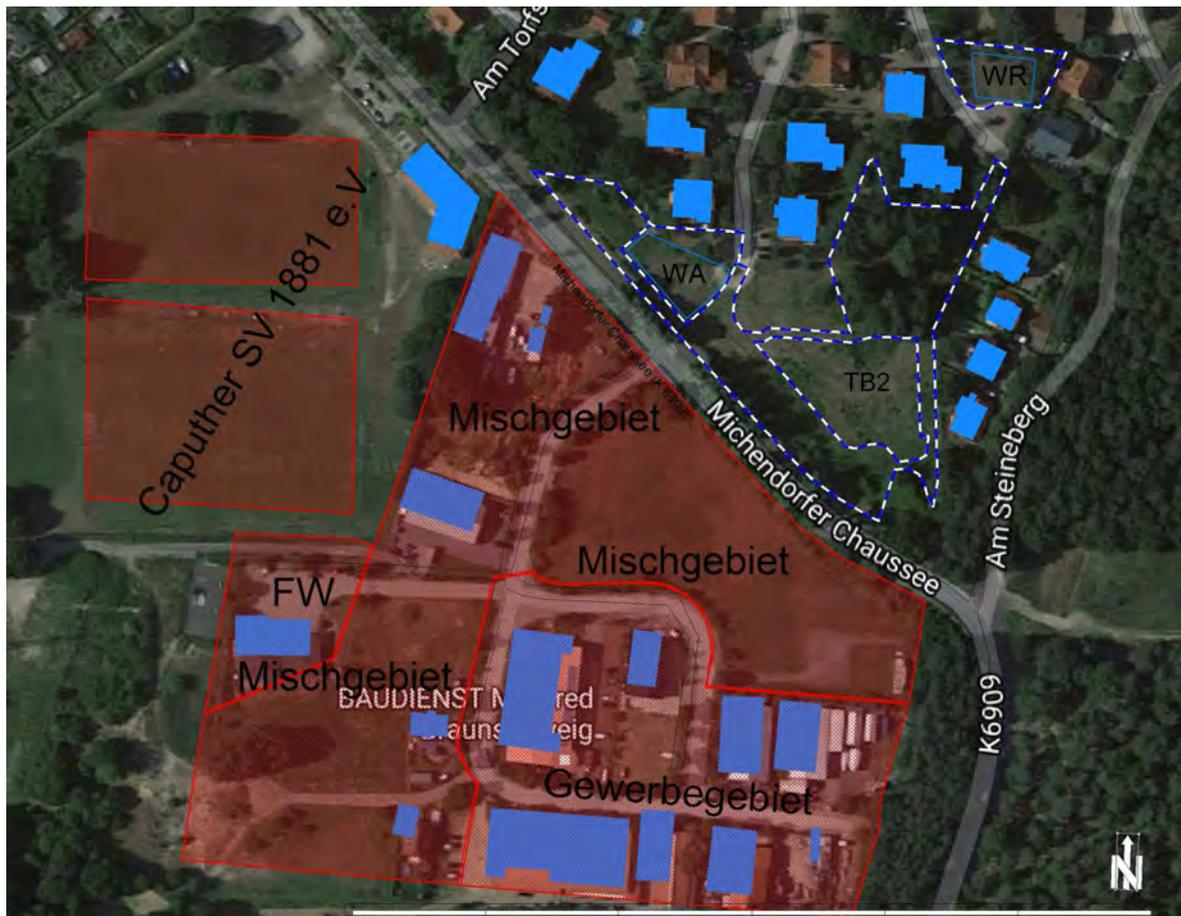


Abbildung 1: Luftbild mit nachbarschaftlichen Umfeld und Wohngebietsflächen (WA u. WR) – siehe auch vergrößerte Darstellung in Anhang A 1.1

Bevor im Einzelnen auf die im Misch- und Gewerbegebiet ansässigen Objekte und den Sportplatz eingegangen wird, soll noch eine etwas verbesserte grafische Darstellung des zur Änderung vorgesehenen Bereichs des Plangebietes gegeben werden.

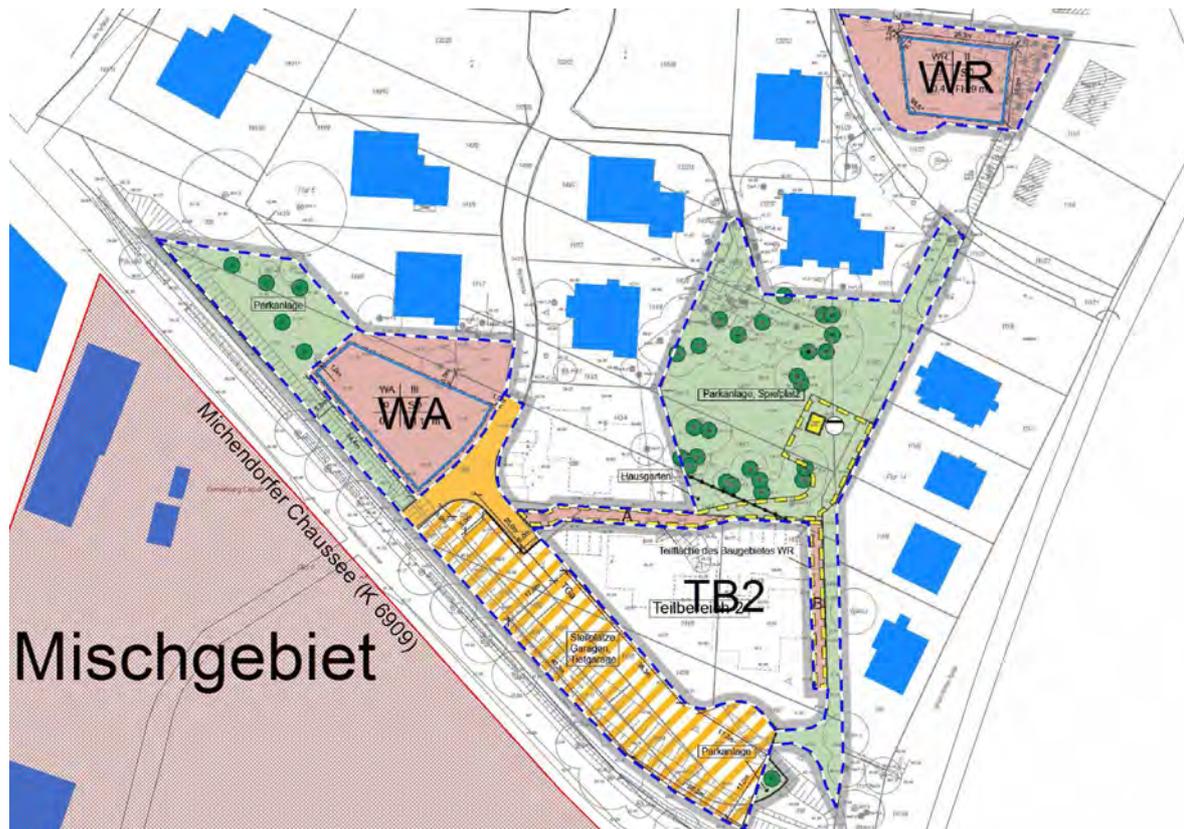


Abbildung 2: B-Plangebiet (mit Stand vom 23.09.2016) mit WA und WR – siehe auch vergrößerte Darstellung in Anhang A 1.2

Wie vielfältig die Nutzungen im Misch- und Gewerbegebiet sind, lässt sich jedoch erst anhand der folgenden Abbildung und der vergrößerten Darstellung in Anhang A 1.3 abschätzen.

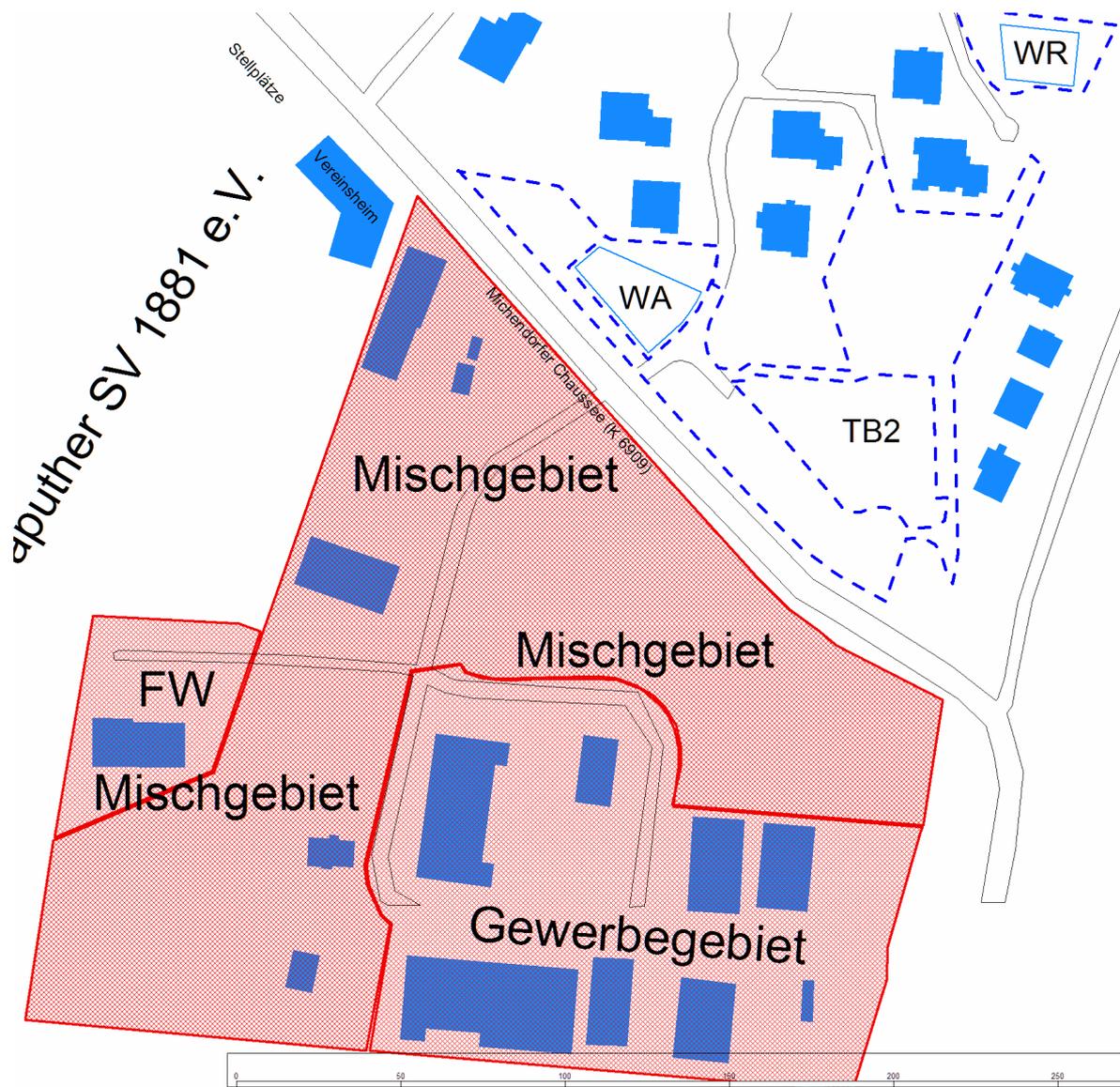


Abbildung 3: Einzelemittenten im Misch- und Gewerbegebiet – siehe auch vergrößerte Darstellung in Anhang A 1.3

Diese Emittenten werden im Folgenden genauer erläutert, wobei folgende Gruppierung sinnvoll ist:

- Emittenten innerhalb des **Mischgebietes**:
Diese wurden in den uns übergebenen Unterlagen mit arabischen Ziffern in gelben Kreisen gekennzeichnet und sind im hier vorliegenden Gutachten aus Datenschutzgründen nicht dargestellt. Hierzu gehört auch die Feuerwehr (Nr. 5 / FW). Die hiervon ausgehenden Geräuschbelastungen sind als **Gewerbelärm** zu bezeichnen und nach TA Lärm [Lit. 4] im Zusammenhang mit der DIN 18005 [Lit. 35] bzw. deren Beiblatt 1 [Lit. 36] zu beurteilen.
- Emittenten innerhalb des **Gewerbegebietes**:
Diese wurden in den uns übergebenen Unterlagen mit römischen Ziffern in roten Kreisen gekennzeichnet und sind im hier vorliegenden Gutachten aus Datenschutzgründen ebenfalls nicht dargestellt. Auch die hiervon ausgehenden Geräuschbelastungen sind **Gewerbelärm** und nach TA Lärm [Lit. 4] und DIN 18005 [Lit. 35] bzw. deren Beiblatt 1 [Lit. 36] zu beurteilen.

- Emittenten auf dem Gelände des **Caputher SV 1881 e.V.:**
Die hiervon ausgehenden Geräuschbelastungen sind als **Sportlärm** zu bezeichnen und nach der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) [Lit. 6] und DIN 18005 [Lit. 35] bzw. deren Beiblatt 1 [Lit. 36] zu beurteilen.
- **Michendorfer Chaussee (K 6909)**
Die hiervon ausgehenden Geräuschbelastungen sind als **Verkehrslärm** zu bezeichnen und nach den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-90) [Lit. 42] zu berechnen und nach DIN 18005 [Lit. 35] bzw. deren Beiblatt 1 [Lit. 36] zu beurteilen.

Wenn nicht anders vermerkt, wurden die folgenden Informationen (wie auch die in Abbildung 3 und in Anhang A 1.3 dargestellten Kartenausschnitte) von der SR Stadt- und Regionalplanung übergeben und als Grundlage zur Erstellung des hier vorliegenden Gutachten zur Verfügung gestellt.

3.2 Emittenten innerhalb des Mischgebietes

Die letzte Ziffer³ der folgenden Gliederungspunkte (z. Bsp. 3.2.1) sind identisch mit den gelben Ziffern in Abbildung 3 und in Anhang A 1.3 und dienen der Zuordnung der hierzu vorliegenden Informationen. Da diese teils sehr knapp sind, erfolgt auch nur eine stichwortartige Beschreibung. Die Eigentümer sind bekannt, werden im Folgenden aber nicht genannt.

3.2.1 Flur 6, Flurstück 173

Anschrift: Im Gewerbepark 1, 3, 5 und 7
Nutzung: Unbebaut => Bislang keine Emissionen, jedoch zukünftig vollumfänglich möglich

3.2.2 Flur 6, Flurstücke 63/4, 57/2, 76/2, 75/2 und 231

Anschrift: Michendorfer Chaussee 36
Nutzung: Baugenehmigung für Fahrzeughalle mit Büro- und Sozialtrakt sowie Containerstellplatz liegt vor und wurde eingesehen.
Morgens verlassen die Fahrzeuge das Grundstück und kommen am Nachmittag zurück. Die Leistungen (Rohr- und Kanalreinigungen) werden Vor-Ort beim Kunden erbracht.

3.2.2.1 Flur 6, Flurstück 232

Anschrift: Michendorfer Chaussee 36
Nutzung: Gewerblich
Gegenwärtig läuft ein Bauantragsverfahren zur Errichtung einer Betriebswohnung.

3.2.3 Flur 6, Flurstück 230

Anschrift: Im Gewerbepark 6
Nutzung: Baugenehmigung für Tischlerei mit Betriebsgebäude, Büro- und Sozialtrakt liegt vor und wurde eingesehen.

³ Bei vierstelligen Angaben sind es die letzten beiden Ziffern.

3.2.4 Flur 6, Flurstück 229

Anschrift: Im Gewerbepark 14
Nutzung: Baugenehmigung für 2 Lagerhallen für Boote, Fahrzeuge, Anhänger und EFH als Anbau an eine Halle liegt vor und wurde eingesehen.
Geräusche: Vorwiegend innerhalb der Hallen sowie Fahrzeugverkehr beim Ein- und Ausräumen des Lagergutes

3.2.5 Flur 6, Flurstück 193

Eigentümer: Gemeinde Schwielowsee – Freiwillige Feuerwehr (FW)
Anschrift: Im Gewerbepark 10
Nutzung: Fahrzeug- und Lagerhallenhallen, Sozialgebäude
Pkw-Parkplatz, Übungen auf dem Gelände mit Stromaggregaten, Pumpen, Rettungsgeräten, Kettensäge, ...

3.2.6 Flur 6, Flurstück 180

Anschrift: Im Gewerbepark 16
Nutzung: Wohnen im EFH (Bestand)

3.2.7 Flur 6, Flurstücke 213 und 214

Anschrift: keine Angaben
Nutzung: keine Angaben

3.2.8 Flur 6, Flurstücke 212, 215, 205, 220, 219, 217, 216 und 218

Anschrift: keine Angaben
Nutzung: keine Angaben

3.2.9 Flur 6, Flurstück 207

Anschrift: Im Gewerbepark 18A
Nutzung: Wohnen im EFH (Bestand)

3.2.10 Flur 6, Flurstücke 208 und 175

Anschrift: Im Gewerbepark 18
Nutzung: Wohnen, Baugenehmigung für EFH liegt vor, eine weitere wurde beantragt

3.2.11 Flur 6, Flurstück 229

Anschrift: Im Gewerbepark 14
Nutzung: 2 Lagerhallen für Boote, Fahrzeuge, Anhänger
EFH als Anbau an eine Halle

Die Emissionen **fast⁴ aller vorgenannten Objekte im Mischgebiet** lassen sich zusammenfassend relativ einfach beschreiben: **Von Art und Umfang der an den zu untersu-**

⁴ Bis auf die Feuerwehr (siehe nächster Absatz).

chenden Wohngebieten im B-Plangebiet „Am Steineberg“ zu erwartenden Immissionen ist kein wesentliches Störpotenzial zu erwarten. Einerseits begründet sich dies durch die vorgenannten Infos und den eingeschränkten Nutzungszeiten der Betriebe (nur tagsüber / keine geräuschintensiven Ereignisse zugelassen oder nur innerhalb von Gebäuden bei geschlossenen Fenster, Türen und Toren).

Zudem wird dies dadurch sichergestellt, dass schon die innerhalb des Mischgebietes befindlichen Wohngebäude (mit sehr geringem Abstand zu den gewerblichen Objekten) einen Schutzanspruch besitzen und auch inmitten des Mischgebietes der hierfür geltende Immissionsrichtwert eingehalten werden muss. In der Beschreibung des Rechenmodells in einem der folgenden Gliederungspunkte werden die Emissionen des Mischgebietes noch genauer erläutert, die mit einem pauschalen Ansatz (Flächenbezogener Schalleistungspegel L''_{WA}) bei den Schallausbreitungsberechnungen bedacht werden können.

Gleiches gilt für die **Freiwillige Feuerwehr**⁵, die nach kritischer Einschätzung als einziges Objekt auf der Fläche des Mischgebietes etwas höhere Schallemissionen verursachen dürfte (siehe hierzu Gliederungspunkt 3.2.5: Pkw-Parkplatz, Übungen auf dem Gelände mit Stromaggregaten, Pumpen, Rettungsgeräten, ...). Für die Feuerwehr erfolgt sicherheitshalber ein deutlich höherer Emissionsansatz als für die anderen Flächen im Mischgebiet. Diese Untersuchungen werden jedoch auch erst in der Beschreibung des Rechenmodells in einem der folgenden Gliederungspunkte erläutert. Bevor dies erfolgt, sind jedoch die Objekte innerhalb des Gewerbegebietes zu beschreiben.

3.3 Emittenten innerhalb des Gewerbegebietes

Die letzte arabische Ziffer der folgenden Gliederungspunkte (z. Bsp. 3.3.1) ist jeweils identisch mit den römischen roten Ziffern in Abbildung 3 und in Anhang A 1.3 und dient ebenfalls der Zuordnung der Informationen zu den jeweiligen Flächen. Da auch diese teils sehr knapp sind, erfolgt wieder nur eine stichwortartige Beschreibung. Auch hier sind die Eigentümer bekannt, werden aber im hier vorliegenden Gutachten nicht aufgelistet.

3.3.1 Flur 6, Flurstück 159

Anschrift: Im Gewerbepark 20 und 20A

3.3.2 Flur 6, Flurstücke 221 und 222

Anschrift: Im Gewerbepark 22
Nutzung: Lagerhalle für Kunststofffenster und Türen

3.3.3 Flur 6, Flurstück 161

Anschrift: Im Gewerbepark 9
Nutzung: Tischlerei und Möbelbau

3.3.4 Flur 6, Flurstücke 162 und 163

Anschrift: Im Gewerbepark 11
Nutzung: Tischlerei

⁵ Auch diese muss (außerhalb ihrer Notfalleinsätze) bei den Übungen die Immissionsrichtwerte des Mischgebietes in dem sie liegt einhalten.

3.3.5 Flur 6, Flurstücke 166 und 167

Anschrift: Im Gewerbepark 24
Nutzung: Reitanlage

3.3.6 Flur 6, Flurstück 168

Anschrift: Im Gewerbepark 26
Nutzung: Lager für Trockenbaumaterialien

3.3.7 Flur 6, Flurstück 169

Anschrift: Im Gewerbepark 28
Nutzung: Offener Lagerplatz für Zaunanlagen, Grundstück ist unbebaut

3.3.8 Flur 6, Flurstück 170

Anschrift: Im Gewerbepark 30
Nutzung: Lagerhalle für Tretboote, Ruderboote, Kanus, Bootsvermietung

Auch die Emissionen **aller vorgenannten Objekte im Gewerbegebiet** lassen sich zusammenfassend relativ einfach beschreiben: **Von Art und Umfang der an den zu untersuchenden Wohngebieten im B-Plangebiet „Am Steineberg“ zu erwartenden Immissionen ist nur geringes Störpotenzial zu erwarten und alle folgenden Betrachtungen erfolgen sicherheitshalber. Wie die obige Auflistung zeigt, ergibt sich kein Anlass, dass überdurchschnittlich hohe Geräuschemissionen zu erwarten sind – weder für ein Einzelobjekt, noch für deren Gesamtheit.** In der Beschreibung des Rechenmodells in einem der folgenden Gliederungspunkte werden die Emissionen des Gewerbegebietes noch genauer erläutert, die mit einem pauschalen Ansatz (Flächenbezogener Schalleistungspegel L''_{WA}) bei den Schallausbreitungsberechnungen bedacht werden können.

3.4 Emittenten auf dem Gelände des Caputher SV 1881 e.V.

Die folgenden Informationen bezüglich des Caputher SV 1881 e.V. wurden ebenso vom Büro SR Stadt- und Regionalplanung⁶ zur Verfügung gestellt. Im folgenden Zitat wurden die für eine worst-case-Betrachtung wesentlichen Angaben **fett** dargestellt.

„Regelbetrieb

Anzahl Mitglieder: 580

9 vers. Sportarten (teilweise an anderen Orten ausgeübt wie z. B. Segeln).

Auf den Sportplätzen wird v. a. Fußball gespielt von 15 Mannschaften.

Anzahl Parkplätze auf dem Vereinsgelände entlang der Michendorfer Straße: 15-18, je nachdem wie eng die Fahrzeuge stehen / keine detaillierte Abgrenzung der Fläche

Nutzung Sportplätze

regelmäßige Nutzung v. a. durch die **Fußballmannschaften werktags ab 16:00 bis 22:00 Uhr**

am WE 8:00 bis 18:00, je Spiel 25 -30 Zuschauer (Samstag: Kinder, Sonntag:

⁶ Als Quelle wird hier Folgendes angegeben: Quelle:

<http://caputher-sportverein.de> und Telefonat mit dem Vereinsvorsitzenden Herr Ufer am 5.01.2017

Erwachsene) Spielbetrieb in der Saison (März bis Oktober): jedes WE, außerhalb der Saison ca. jedes 2. WE. Im Winter ca. 2 Monate Pause, wenn Schnee liegt Ausweichmöglichkeiten: Sporthalle in der Einstein-Grundschule (in Caputh Mitte)

Nutzung des Vereinsheims

Das Vereinsheim hat sanitäre Einrichtungen, Umkleidekabinen, eine kleine Küche und einen Vereins- und Veranstaltungsraum. Es wird nur von wenigen Sportgruppen genutzt (montags: Männergymnastik). Die Fußballspieler bleiben nach dem Spiel bis ca. 22:00/22:30 Uhr. Es gibt keinen regelmäßigen gastronomischen Betrieb. Der Raum bietet Platz für rund 60 Personen und wird an ca. 25 Wochenenden im Jahr vermietet. Auch der Außenbereich von ca. 100 qm zählt dazu, hier ist das Feiern bis 22:00 erlaubt - bei Vertragsabschluss wird auf die „ordnungsbehördliche Verordnung über die öffentliche Sicherheit und Ordnung in der Gemeinde Schwielowsee“ vom 2.05.2014 verwiesen (siehe § 7 Unzulässige Lärmverursachung: (1) Von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr sind Betätigungen verboten, welche die Nachtruhe zu stören geeignet sind. (...))

Ereignisse / besondere Veranstaltungen

ca. 1 bis 2x im Jahr findet eine größere Veranstaltung auf den Sportplätzen statt mit ca. 200 bis 300 Besuchern. Ca. 90 % kommen davon mit dem Auto, parken entlang der Michendorfer Straße oder auf dem öffentlichen Parkplatz, der ca. 230 m nördlich an der Michendorfer Chaussee liegt.

Bei der kritischen Durchsicht, welche geräuschintensiven Ereignisse am lautesten sind – und damit ein mögliches Störpotenzial bezüglich der zu untersuchenden Wohngebiete im B-Plangebiet „Am Steineberg“ besitzen könnten, ergibt sich eindeutig, dass hier die **Fußballspiele an Sonntag** anzuführen sind. Die sonntägliche Nutzung ist insgesamt länger als an Werktagen, es sind in der Regel mehr Zuschauer anwesend und die Immissionsrichtwerte bzw. Ruhezeiten an Sonntagen bedeuten eine strengere Beurteilung. Im Vergleich zu den Geräuschemissionen der Spieler, der Schiedsrichterpfiffe und der Zuschauer sind die der Pkw auf den Stellplätzen⁷ (im Abstand von ca. 100 m vom Allgemeinen Wohngebiet) und der Personen im bzw. am Vereinsheim vernachlässigbar gering. Demzufolge beschränken sich die weiteren, vertiefenden Untersuchungen auf die wesentliche und gegebenenfalls kritische Geräuschquelle „**Fußballspiele an Sonntagen**“. Ein mathematischer Ansatz hierzu findet sich ebenfalls in einem der folgenden Gliederungspunkte bei der Beschreibung des Rechenmodells.

3.5 Michendorfer Chaussee (K 6909)

Von der Gemeinde Schwielowsee wurde mitgeteilt, dass sich aufgrund relativ aktueller Zählraten (Oktober und November 2016) ein Tagesdurchschnitt von ca. 3200 Kfz/24h ergibt. Entsprechend einer diesbezüglichen Empfehlung der Gemeinde wird im Folgenden ein saisonbedingter Zuschlag von 20 % angesetzt. So dass sich der vorgenante Wert auf eine aktuelle Durchschnittliche Tägliche Verkehrsdichte (DTV-Wert) von 3840 Kfz/24h erhöht. Bevor hierauf basierend die schalltechnischen Emissionskennwerte berechnet

⁷ Nicht nur der Abstand von ca. 100 m zwischen Stellplätzen und Wohngebiet bewirkt, dass nur sehr geringe und damit unkritische Immissionen resultieren. Hinzu kommt, dass aufgrund der geringen Anzahl und der guten Übersicht kein Parksuchverkehr notwendig ist, die Wegstrecken auf dem Parkplatz äußerst gering sind, die Zu- und Abfahrt zur öffentlichen Michendorfer Chaussee nur wenige Meter lang ist und im Vergleich zum dortigen Verkehrstrom (zwischen 3200 und 4774 Kfz/24 h mit ca. 50 km/h, siehe Gliederungspunkt 3.5) die Geräusche der Pkw auf den Stellplätzen kaum selektiv wahrzunehmen sind.

werden, und die immissionsschutzrechtlichen Regelwerke und Orientierungswerte für die jeweiligen Lärmarten für die Quellen außerhalb des Plangebietes erläutert werden, erfolgt noch die Kommentierung der Geräuschquelle „Stellplätze“ und „Tiefgarage“, die innerhalb des Plangebietes liegen.

3.6 Geräuscheinwirkungen von Straßen und Stellplätzen⁸ innerhalb des Plangebietes auf Flächen innerhalb des Plangebiets

Verkehrsgerausche von Straßen und Stellplätzen von Wohngebieten sind als ortsüblich und damit als hinnehmbar zu beurteilen.⁹ In der Rechtsprechung und in Sachverständigenkreisen ist die Parkplatzlärmstudie „Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“ des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz Augsburg [Lit. 40] allgemein anerkannt. In der Parkplatzlärmstudie [Lit. 40] heißt es hierzu „grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Stellplatz-Immissionen auch in Wohnbereichen gewissermaßen zu den üblichen Alltagserscheinungen gehören und dass Garagen und Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entspricht auch in einem von der Wohnbebauung geprägten Bereich **keine** erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen. (vgl. hierzu den Beschluss des Verwaltungsgerichtshofs Baden-Württemberg vom 20.07.1995)“. **Auch der An- und Abfahrtverkehr von Stellplatzanlagen stellt keine erheblichen und unzumutbaren Störungen für die Bewohner des Wohngebietes und der angrenzenden Wohngebäude dar, da es sich im Wesentlichen um selbst erzeugten Verkehr handelt.** Dies gilt auch für die Ein- und Ausfahrten zu bzw. von Stellplätzen in Tiefgaragen. Rechnerische Betrachtungen erübrigen sich demzufolge.

3.7 Geräuscheinwirkungen von Straßen und Stellplätzen innerhalb des Plangebietes auf Flächen außerhalb des Plangebiets

Ergänzend zur Abbildung 2 zeigt die folgende Darstellung die derzeit vorgesehene Ausführung der Stellplätze in der Aufsicht und in der Seitenansicht.

⁸ Hierzu zählen natürlich auch die Stellplätze innerhalb der Tiefgarage.

⁹ Dies gilt nur für den Verkehr, der vorwiegend von den Anwohnern selbst verursacht wird. Genauer wird diese Sachlage im Folgenden betrachtet.



Schnitt schematisch PKW-Stellplätze mit Gründach M 1 : 150

Abbildung 4: Vorentwurf Stellplätze und Freianlagen – Variante I mit Vorzugsvariante Zufahrt vom 31.08.2016

Aufgrund der speziellen Ausführung der seitlichen, wallartigen Begrenzung und der Überdachung Richtung Michendorfer Chaussee und zum westlich angrenzenden Mischgebiet schirmt diese den Schall der Stellplätze fast völlig von den Gebäuden außerhalb des Plangebietes ab, so dass weder das Öffnen noch das Schließen von Türen und Kofferraumklappen oder das Startgeräusch der Motoren Belästigungen im Sinne der Regelwerke verursachen. Dies gilt ebenso für die Fahrgeräusche auf den Zu- und Abfahrtswegen, die zusätzlich (weil diese nicht impulshaltig sind) von den Geräuschen auf der öffentlichen Straßen überdeckt werden.

Somit sind alle Emissionsquellen beschrieben und es können Betrachtungen der immissionsschutzrechtlichen Regelwerke für die jeweilige Lärmart anschließen.

4 Technische Regelwerke, Orientierungswerte

4.1 Verkehrs- und Gewerbelärm

Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich um städtebauliche Planungen. Deshalb ist die DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“ vom Juli 2002 [Lit. 35] eine der wesentlichsten Regelwerke, die den schalltechnischen Untersuchungsrahmen für die B-Plangebiete festlegen.

Beiblatt 1 der DIN 18 005, vom Mai 1987, enthält „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ [Lit. 36], die mit den Richtwerten der „Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz“ (Technische Anleitung zum

¹⁰ Abgesehen von den in der Abbildung dargestellten gelben Verkehrswegen.

Schutz gegen Lärm – TA Lärm) [Lit. 4] bezüglich der Beurteilung von Geräuschen ausgehend von Gewerbebetrieben übereinstimmen. Daraus können folgende Forderungen abgeleitet werden, damit die mit der Eigenart des betreffenden Gebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schallschutz erfüllt wird:

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach Beiblatt 1 der DIN 18 005 (Auszug)

Gebiete	Orientierungswerte	
Reines Wohngebiet (WR)	Tag	50 dB(A)
	Nacht	40 bzw. 35 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA) , Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	Tag	55 dB(A)
	Nacht	45 bzw. 40 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet (MI) Außenbereich	Tag	60 dB(A)
	Nacht	50 bzw. 45 dB(A)
Kern (MK)- und Gewerbegebiet (GE)	Tag	65 dB(A)
	Nacht	55 bzw. 50 dB(A)
Sonstige Sondergebiete (SO), soweit sie schutzbedürftig sind	Tag	45 bis 65 dB(A)
	Nacht	35 bis 65 dB(A)

Die höheren Werte im Beurteilungszeitraum Nacht gelten für **Verkehrslärm**, der im Allgemeinen eine geringere Belästigung bewirkt. Die niedrigeren Werte nachts gelten für **Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm**.

Für das Reine und Allgemeine Wohngebiete auf dem B-Plangebiet „Am Steineberg“ gelten die fett gekennzeichneten Orientierungswerte der Tabelle 1.

Die schalltechnischen **Orientierungswerte** des Beiblatt 1 der DIN 18 005 **unterliegen dem Abwägungsgebot!** Sie besitzen z.B. im Vergleich zu den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [Lit. 5], die bei der Beurteilung von Neubauten oder Änderungen von Verkehrswegen eine Bemessungsgrundlage darstellen, lediglich eine geringere Verbindlichkeit.

Im Beiblatt 1 der DIN 18 005 wird dies wie folgt erläutert:

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

Der Belang des Schallschutzes ist in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.“

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, **schon 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 werden. Soweit die Ausführungen, wie sie sich **direkt aus der DIN 18005** ableiten lassen. Ergänzend sind jedoch Ausführungen notwendig, welche sich nicht direkt aus der DIN 18005 ergeben, sondern mittelbar bzw. aus der **aktuellen Rechtsprechung im Zusammenhang mit der DIN 18005** bzw. den im Beiblatt aufgelisteten Orientierungswerten. Die aktuelle Rechtsprechung im hier vorliegenden Gutachten auch

nur annähernd umfassend beschreiben oder kommentieren zu wollen, würde den Rahmen sprengen. So sollen lediglich 3 Fallunterscheidungen angeführt werden, welchen in der Rechtsprechung besondere Bedeutungen zukommen. Die folgende Auflistung beschränkt sich hier auf **Allgemeine Wohngebiete** und den hierauf einwirkenden Verkehrslärm:

- 1. Fall: Überschreitung der Orientierungswerte um mehr als 5 dB**
Tag-Beurteilungspegel $L_{r,Tag} > 60$ dB(A) und
Nacht- Beurteilungspegel $L_{r,N} > 50$ dB(A) nachts
Bei Überschreitung dieser Werte müssen Schallschutzmaßnahmen untersucht und festgesetzt werden. Aktive Schallschutzmaßnahmen sind hierbei zu bevorzugen.
- 2. Fall: Überschreitung der Orientierungswerte um mehr als 10 dB**
Tag-Beurteilungspegel $L_{r,Tag} > 65$ dB(A) und
Nacht- Beurteilungspegel $L_{r,N} > 55$ dB(A) nachts
Evident, dass auch bei Überschreitung dieser Werte Schallschutzmaßnahmen untersucht und festgesetzt werden müssen und auch aktive Schallschutzmaßnahmen zu bevorzugen sind. Beim 2. Fall ist jedoch zudem ein erhöhter Aufwand hinzunehmen, wie auch besondere Maßnahmen – z. Bsp. eine Schallschutzbebauung, geeignete Grundrissanordnung, ... – mit dem Ziel zumindest auf der Rückseite der Gebäude die Orientierungswerte einzuhalten.
- 3. Fall: Überschreitung der Orientierungswerte um mehr als 15 dB**
Tag-Beurteilungspegel $L_{r,Tag} > 70$ dB(A) und
Nacht- Beurteilungspegel $L_{r,N} > 60$ dB(A) nachts
Die Rechtsprechung sieht diese Werte als **gesundheitsrelevante Schwellenwerte** an, so dass in diesen Bereiche keine schützenswerten Räume, welche zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen geeignet sind, gebaut werden dürfen.

4.2 Immissionsrichtwerte für Geräusche von den Sportanlagen auf die Flächen inner- und außerhalb des Plangebietes

Sportanlagen sind in der Regel den immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen zuzuordnen. Zur schalltechnischen Beurteilung ist demnach – soweit keine anderweitigen, besonderen Bestimmungen vorliegen – die **Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV)** [Lit. 6] heranzuziehen.

Hierin wird die

- **üblicherweise zulässige Geräuschbelastung**, die im Folgenden als „**Regelbetrieb**“ bezeichnet wird, von der
- Geräuschbelastung bei so genannten „**Seltenen Ereignissen**“

unterschieden. In den Gliederungspunkten 4.2.1 und 4.2.2 wird der „**Regelbetrieb**“ und die so genannten „**Seltenen Ereignisse**“ erläutert sowie die ihnen zugehörigen Immissionsrichtwerte aufgeführt.

4.2.1 Immissionsrichtwerte für den Regelbetrieb

Die **üblicherweise zulässige Geräuschbelastung** (also für den **Regelbetrieb**) ist in der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) [Lit. 6] durch **gebietsbezogene Im-**

missionsrichtwerte festgelegt. D.h., die Lage eines Immissionsortes in einem Reinen Wohngebiet (WR), einem Allgemeinen Wohngebiet (WA) oder einem Mischgebiet (MI) ist von wesentlicher Bedeutung, ob an diesem Immissionsort die zulässige Geräuschbelastung eingehalten wird. Die Immissionsrichtwerte der unterschiedlichen Nutzungsgebiete unterscheiden sich um jeweils 5 dB. Weiterhin erfolgt bei der Beurteilung eine Unterscheidung zwischen Werktagen (mit „normalen“ Zeiten und Ruhezeiten) und Sonn- bzw. Feiertage mit zusätzlichen Ruhezeiten.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte (IRW) und Maximalpegel (L_{AFmax}) für Mischgebiete u. Allgemeine Wohngebiete nach der *Sportanlagenlärmenschutzverordnung (18. BImSchV)* [Lit. 6] für den Regelbetrieb

	Werktagen			nachts	Sonn- und Feiertagen				nachts
	außerhalb der Ruhezeiten	Innerhalb der Ruhezeiten		ungünstigste Stunde	tags				ungünstigste Stunde
		8-20.00	6-8.00		20-22.00	22-6.00	9-13.00 u. 15-20.00	7-9.00	
T_r in h	12	2	2	1	9	2	2	2	1
IRW MI	60	55	55	45	60	55	55	55	45
L_{AFmax} MI	90	85	85	65	90	85	85	85	65
IRW WA	55	50	50	40	55	50	50	50	40
L_{AFmax} WA	85	80	80	60	85	80	80	80	60
IRW WR	50	45	45	35	50	45	45	45	35
L_{AFmax} WR	80	75	75	55	80	75	75	75	55

Beurteilungszeiten T_r in Stunden, MI = Mischgebiet, WA = Allgemeines Wohngebiet, WR = Reines Wohngebiet,

In der jeweils ersten Zeile eines jeden Gebietsblockes sind die Immissionsrichtwerte für die Beurteilungspegel (d.h. für die über den Beurteilungszeitraum gemittelte Geräuschbelastung inkl. Zuschläge) aufgeführt. In der letzten Zeile eines Gebietsblockes die Richtwerte für die Spitzen- bzw. Maximalpegel, wie sie z.B. bei besonders lauten Geräuschen, verursacht z.B. durch Schiedsrichterpfeife, durch lautes Rufen oder ähnliche kurzzeitige Geräuschereignissen auftreten. Diese dürfen die für die mittlere Geräuschbelastung gültigen Werte tagsüber um nicht mehr als 30 dB, nachtsüber um nicht mehr als 20 dB überschreiten. Diese Forderung wird häufig als Maximal- oder Spitzenpegelkriterium bezeichnet. Es stellt sicher, dass auch kurzzeitige Geräuschspitzen eine gewisse Belästigungswirkung nicht überschreiten.

Wie aus der Tabelle hervor geht, werden **in den Ruhezeiten Geräuscheinwirkungen nicht völlig ausgeschlossen, sondern nur ein „leiserer“ Betrieb gefordert.**

Ein besonderer Hinweis ist für die Geräuscheinwirkungen notwendig, die an Sonn- und Feiertagen zwischen 9.00 und 13.00 Uhr und/oder 15.00 und 20.00 Uhr auftreten. Bei der Berechnung des Beurteilungspegels für diesen Zeitraum ist über deren Summe von insgesamt 9 Stunden zu mitteln.

Ein weiterer Hinweis bezieht sich auf die mittägliche Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen: „Die Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 09.00 bis 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.“ [Lit. 6].

Die Immissionsrichtwerte für so genannte „Seltene Ereignisse“ sollen in einem eigenen Gliederungspunkt erläutert werden.

4.2.2 Immissionsrichtwerte für „Seltene Ereignisse“ und Begriffsbestimmung

Die Immissionsrichtwerte für so genannte „Seltene Ereignisse“ unterscheiden sich durch zwei wesentliche Merkmale von denen, die üblicherweise einzuhalten sind: Die nach der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) [Lit. 6] zulässigen Geräuschbelastungen bei Seltene Ereignisse sind

- nicht gebietsbezogen und
- deutlich höher,

als die für den Regelbetrieb.

Besondere Ereignisse, wie z.B. Vereinsspiele, Tag der offenen Tür, ... „gelten als selten, wenn diese an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten.“ [Lit. 6]

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte nach Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV [Lit. 6] für sogenannte „Seltene Ereignisse“

Beurteilungszeitraum	Seltene Ereignisse
Tags außerhalb der Ruhezeiten	70 dB(A)
Tags innerhalb der Ruhezeiten	65 dB(A)
Nachts	55 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Maximalpegel L_{AFmax} dürfen diese Werte in Kur-, Wohn- und Mischgebieten am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten (= Maximal- oder Spitzenpegelkriterium für Seltene Ereignisse). D.h. zum Beispiel, dass tags außerhalb der Ruhezeiten ein Maximalpegel von 90 dB(A) nicht überschritten werden darf.

Wie aus der obigen, kursiv gekennzeichneten Begriffserklärung deutlich wird, ist es also (in seltenen Fällen) zulässig, die für den Regelbetrieb geltenden Immissionsrichtwerte zu überschreiten. **Die so genannten „Seltene Ereignisse“ werden also über ihre Häufigkeit und die resultierende Geräuschsituation im nachbarschaftlichen Umfeld definiert.**

Die „Veranstaltungen im Sinne von seltenen Ereignissen“ sind der zuständigen Behörde mitzuteilen und die Erteilung einer entsprechende Ausnahmegenehmigung anzustreben. Es empfiehlt sich die Anwohner zu informieren, dass an solchen Tagen mit erhöhten Geräuschimmissionen zu rechnen ist. Dies sollte z.B. dann erfolgen, wenn organisierte Wettbewerbe auf der Anlage ausgetragen werden sollen, bei denen evtl. Beschallungsanlagen eingesetzt werden und mit einer größeren Anzahl von Zuschauern und Teilnehmer zu rechnen ist. Die Geräuscheinwirkungen durch Beschallungsanlagen, wie auch evtl. Geräuscheinwirkungen von an- und abfahrenden Kfz sowie des Parkverkehrs bei seltenen Ereignissen sind nicht Gegenstand der Untersuchungen im vorliegenden Gutachten. Mit der Auflistung und der Erläuterung der Immissionsrichtwerte für so genannte „Seltene Ereignisse“ soll lediglich darauf hingewiesen werden, dass Ausnahmen vom Regelbetrieb grundsätzlich zulässig sind.

5 Ausgangsdaten für die Berechnung

5.1 Straßenverkehrswege

Die **Emissionen** der Straßenverkehrswege wurde auf der Basis der „*Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen*“ (RLS-90) [Lit. 42] des Bundesministers für Verkehr, Abteilung Straßenbau berechnet. Als Emissionspegel wird der Schalldruckpegel im Abstand von 25 m von der Fahrbahnachse bezeichnet, wobei bei mehrspurigen Straßen der Pegel auf die beiden äußeren Fahrspuren umgerechnet wird. Entsprechend der RLS-90 sind folgende Einflüsse zu berücksichtigen:

DTV-Wert	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsdichte
M	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
p	Schwerverkehranteil
v	Zulässige Geschwindigkeit der Pkw und Lkw
D_{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
$L_m^{(25)}$	normierter Mittelungspegel eines Verkehrsweges
$L_{m,E}$	Emissionspegel

Bei Längsneigungen > 5 % erfolgt ein Zuschlag für die erhöhte benötigte Motorleistungen der Fahrzeuge. Weiterhin erfolgt eine Aufteilung der Verkehrsstärken (und der damit veränderlichen Größen) auf die Zeitbereiche Tag (6-22.00 Uhr) und Nacht (22-6.00 Uhr) entsprechend der Tabelle 3 der RLS-90.

Relevant für die Schallimmissionen, die durch den Straßenverkehr an den Gebäuden auf den zu untersuchenden Baufeldern verursacht werden, ist der Verkehrstrom auf der Michendorfer Chaussee (K 6909). Hierzu wurde bereits in Gliederungspunkt 3.5 eine Durchschnittliche Tägliche Verkehrsdichte (DTV-Wert) von 3840 Fahrzeugen ausgewiesen, der sich aufgrund aktueller Zählungen und eines Zuschlags ergibt. In der Regel müssen jedoch zusätzliche Verkehrserhöhungen bedacht werden, die hier mit einer jährlichen Steigerung von je 2,2 % bis zum Prognosejahr 2017 bedacht werden, was letztendlich zu einer **Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsdichte von 4774 Kfz/24h** führt, welche den folgenden Berechnungen zugrunde gelegt wird.

Bezüglich des Lkw-Anteils p in % wurden uns keine Angaben übermittelt. In der Anlage 5 zur Straßenverkehrsprognose 2025 des Landes Brandenburg und des Landesbetrieb Straßenwesen [Lit. 45] lässt sich jedoch für die nur wenige Kilometer entfernte Bundesstraße 2 ein Lkw-Anteil $p = 11$ % entnehmen, der im Weiteren als worst-case-Betrachtung dienen soll, da auf der Michendorfer Chaussee (K 6909) dieser Wert als absoluter Höchstwert anzusehen ist.

Nach den in Tabelle 3 der „*Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen*“ (RLS-90) [Lit. 42] angegebenen Werten werden – von der Durchschnittlichen Tägliche Verkehrsdichte ausgehend – die Maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken M für den Beurteilungszeitraum Tag und den Beurteilungszeitraum Nacht berechnet. Bezüglich des Lkw-Anteils p wird ein eigens entwickelter Algorithmus angewendet, der es ermöglicht auf der Basis des oben genannten über 24 h gemittelten Lkw-Anteil auf die Lkw-Anteile im Beurteilungszeitraum Tag p_{Tag} und dem Lkw-Anteil im Beurteilungszeitraum Nacht p_{Nacht} zu schließen. Hierbei wird einerseits der individuelle Zähl- bzw. Prognosewert berücksichtigt – andererseits aber auch die in Tabelle 3 von [Lit. 42] aufgeführte Zahlen bzw. Verhältnisse von p_{Tag} zu p_{Nacht} .

Die folgende Tabelle gibt diese Daten sowie die maßgebende stündliche Verkehrsstärke der betrachteten Straßenabschnitte wieder, die ja aufgrund der obigen Betrachtungen hier als identisch angenommen werden.

Tabelle 4: Verkehrsprognosedaten 2026 für die relevanten Straßenabschnitte

	Tag		Nacht	
	M	p_{Tag}	M	p_{Nacht}
	Anzahl/h	%	Anzahl/h	%
Michendorfer Chaussee (K 6909)	286,4	13,2	38,2	6,6

Die Fahrbahnoberflächen der Straßen sind und aus Asphalt oder Beton, so dass ein Zuschlag von $D_{StrO} = 0$ dB zu vergeben ist. Die Eingangswerte und die daraus nach (RLS-90) berechneten Emissionspegel der Straße ist in den folgenden Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5: Michendorfer Chaussee – Eingangsdaten nach RLS-90 für das Prognosejahr 2027

Größe	Tag	Nacht
Straßenoberfläche (D_{StrO} in dB)	0	
Stündliche Verkehrsstärke M in Kfz/h	286,4	38,2
Lkw-Anteil p in %	13,2	6,6
Zulässige Geschwindigkeit der Pkw v_{Pkw} in km/h	50	50
Zulässige Geschwindigkeit der Lkw v_{Lkw} in km/h	50	50
L_{m25} in dB(A)	65,1	55,0
$L_{m,E}$ in dB(A)	61,2	50,4
Regelquerschnitt: RQ 7,5 mit $d(SQ)$ in m	1,375	

Die Fahrlinie wird im Rechenmodell als Linienquelle für die **Variante „Verkehr“** mit den oben aufgeführten Emissionskenngrößen implementiert.

Da die Geräusche der gewerblichen Schallquellen gesondert zu beurteilen sind, werden diese in dem nächsten Gliederungspunkt dargestellt und im Rechenmodell eine eigene Variante „Gewerbe“ definiert.

5.2 Schallquellen im Misch- und Gewerbegebiet sowie auf der Fläche der Feuerwehr

Wie bereits beschrieben, liegen das betreffende Allgemeine und Reine Wohngebiet im Plangebiet „Am Steineberg“ im Einwirkungsbereich von gewerblichen Schallemitenten, so dass deren Geräuscheinwirkungen zu berücksichtigen sind. Dabei sind grundsätzlich folgende **Vorgehensweisen, bzw. Abschätzungen** möglich:

1. **Genaue Berechnungen der Beurteilungspegel** für jeden einzelnen Betrieb durch **jeweils eine Schallimmissionsprognose**. Diese Bearbeitung verlangt in der Regel die Mitarbeit des Betriebes, sehr detaillierte, verlässliche Angaben und ist somit sehr aufwändig, kosten- und zeitintensiv. So wird deutlich, dass eine oder mehrere detaillierte Prognosen nur in jeweils begründeten (Einzel-)Fällen erstellt werden können.
2. Der Beurteilungspegel jedes einzelnen Betriebes – besser noch die Geräusch-Gesamtbelastung aller Betriebe –, liegt bzw. liegen **10 dB oder mehr unter dem Immissionsrichtwert**. In diesem Fall befindet sich der Immissionsort (oder das Baufenster auf dem Plangebiet) nicht mehr im Einwirkungsbereich der Anlage und es **erübrigen sich weitere Untersuchungen**. Das ist jedoch hier nicht anzunehmen.
3. **Abschätzung der Vorbelastung**. Dazu wird dem Misch- und dem Gewerbegebieten ein Emissionskontingent $L_{EK,i}$ bzw. ein Flächenbezogener Schalleistungspegel

L''_{WA} zugeordnet und durch Schallausbreitungsberechnungen die Geräuschbelastung an den Immissionsorten bzw. den Baufenstern ermittelt.

Aufgrund der Vielzahl der in den Gliederungspunkten 3.2 (Mischgebiet) und 3.3 (Gewerbegebiet) genannten Betriebe und Objekte wurde entschieden in einem ersten Arbeitsschritt die immissionsschutzrechtlichen Bedeutungen der gewerblichen Schallquellen durch die dritte Möglichkeit abzuschätzen. Dazu werden die Gewerbegebiete als Flächenschallquellen in das Rechenmodell der **Variante „Gewerbe“** implementiert. Dem Misch- und dem Gewerbegebiet wird ein Emissionskontingent $L_{EK,i}$ ¹¹ für den Beurteilungszeitraum Tag und den Beurteilungszeitraum Nacht zugewiesen. Anschließend wird durch Schallausbreitungsberechnungen die Geräuschbelastung an den Immissionsorten bzw. den Baufenstern ermittelt. Dieses Vorgehen entspricht dem Verfahren, welches bei der Geräuschkontingentierung von Gewerbe- und Industriegebieten im Rahmen städtebaulicher Planung Anwendung findet und sich zwischenzeitlich etabliert und weitestgehend auch bewährt hat. Bei der Änderung des B-Plangebietes „Am Steineberg“ steht jedoch die beabsichtigte Wohnnutzung im Fokus der Betrachtungen und nur im verminderten Maße das benachbarte Misch- und Gewerbegebiet – obwohl natürlich auch der Bestandsschutz der hier schon ansässigen Betriebe von wesentlicher Bedeutung ist. Die Verträglichkeit beider Nutzungen (Wohnen und Gewerbe) wird durch den folgenden Ansatz¹² untersucht, wie aus Abschnitt 2.4.2 der „Leitlinie des Ministers für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung zu Ermittlung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschimmissionen“ (vom 12. August 1996, Amtsblatt für Brandenburg Nr. 38 vom 4. September 1996) deutlich wird. Darin heißt es unter anderem:

„Das Kontingentierungsverfahren soll dazu dienen, für Anlagen, die auf den betrachteten Immissionsort mit einem relevanten Beitrag einwirken, ein für diesen Ort immissionswirksames Geräuschkontingent zu berechnen, bei dessen Einhaltung keine Überschreitung der Immissionsrichtwerte durch die Summe aller zu berücksichtigenden Anlagen auftritt.“

Als Standardwert für die Schallemission wird dabei auf die Angaben der DIN 18 005 [Lit. 35] zurückgegriffen. Darin heißt es unter Punkt 5.2.3:

„Wenn die Art der unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist, ist für die Berechnung der in die Umgebung eines geplanten Industrie- oder Gewerbegebietes ohne Emissionsbegrenzung zu erwartenden Beurteilungspegel dieses Gebiet als eine Flächenschallquelle mit folgenden flächenbezogenen Schalleistungspegeln¹¹ anzusetzen:

- *Industriegebiet, tags und nachts 65 dB(A)*
- ***Gewerbegebiet, tags und nachts 60 dB(A)***

Im vorliegenden Fall sind die Anlagen zwar bekannt (siehe Gliederungspunkt 3.2 und 3.3), es liegen jedoch keine schalltechnischen Betrachtungen vor. Ausgehend von diesem Ansatz wurden den **Anlagen innerhalb des bestehenden Gewerbegebietes** Emissionskontingente von

Tag $L_{EK,i,Tag} = 60 \text{ dB(A)}$ und **Nacht** $L_{EK,i,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$ zugewiesen.

¹¹ Vor Einführung der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ wurde auch synonym der Begriff „Flächenbezogener Schalleistungspegel L''_{WA} “ für die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ verwendet.

¹² Wie aus den vorigen und den folgenden Erläuterungen deutlich wird, erreicht er natürlich nicht die Genauigkeit von Immissionsprognosen für Einzelbetriebe, die im begründeten Fall zusätzlich beauftragt und erstellt werden könnten (siehe Spiegelpunkt 1 in der vorangehenden Auflistung).

Dabei wurde für die Nacht ein um 15 dB geringeres Kontingent in Anlehnung an die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm angenommen. Dies stellt eine Spezifizierung auf den hier vorliegenden Fall dar, da sich im Umfeld der Gewerbegebiete bereits jetzt schon Misch- und Wohngebiete befinden. Deren Schutzanspruch¹³ prägt und limitiert auch das Emissionsverhalten der Gewerbegebiete, so dass für den Beurteilungszeitraum Nacht auch in Abweichung zu den tags- und nachtsüber gleichen Orientierungswerten der DIN 18005 ein geringeres Emissionskontingente $L_{EK,i,Nacht}$ anzunehmen ist. In der nachfolgenden Abbildung sind die als Lärmquellen implementierten Flächen dargestellt.

Es darf angenommen werden, dass die Geräuschabstrahlung des **Mischgebietes** weniger intensiv ist als die von Gewerbeflächen und sich nicht über den kompletten Beurteilungszeitraum Tag von 6 bis 22:00 Uhr erstreckt, so dass folgende Emissionskontingente $L_{EK,i}$ als ausreichend erachtet werden:

Tag $L_{EK,i,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ und **Nacht** $L_{EK,i,Nacht} = 40 \text{ dB(A)}$

Wie bereits in Gliederungspunkt 3.2 erwähnt, besteht aufgrund der übermittelten Angaben Anlass (und ergänzender Informationen aus einem Telefonat mit Herrn Jens Begesche von der FW Caputh) begründeter Anlass, dass die Feuerwehr als einziges Objekt auf dem Mischgebiet etwas höhere Schallemissionen als die übrigen Emittenten verursacht. Für die **Feuerwehr** erfolgt sicherheitshalber ein höherer Emissionsansatz, indem der ihr zugehörigen Fläche die Emissionskontingente eines Gewerbegebietes von ...

Tag $L_{EK,i,Tag} = 60 \text{ dB(A)}$ und **Nacht** $L_{EK,i,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$ zugewiesen werden.

Diese Werte entsprechen nahezu der 3,2-fachen Schallenergie, die üblicherweise (wie im vorigen Abschnitt) für ein Mischgebiet angenommen wird.

5.3 Sportlärm vom Caputher SV 1881 e.V.

Wie schon in Gliederungspunkt 3.4 und in Fußnote 7 hergeleitet, sind die dominierenden und damit wesentlichen bzw. gegebenenfalls kritischen Geräuschquellen die Fußballspiele an den Sonntagen. Aus benannten Gründen wird im Folgenden der Spielbetrieb am Wochenende von 8:00 bis 18:00 Uhr, mit 25 bis 30 Zuschauern je Spiel untersucht.

Im Sinn einer worst-case-Betrachtung reicht es aus zwei zeitgleiche Spiele auf jedem der beiden Felder zu untersuchen, die innerhalb der Ruhezeit an einem Sonntag zwischen 13 und 15:00 Uhr erfolgen.¹⁴ Wenn sich hier – bei Ausnutzung der kompletten Dauer des Beurteilungszeitraums und 2 zeitgleichen Spielen kein Konfliktpotenzial ergibt, so ist dies für alle anderen Beurteilungszeiträume an Sonn- und Feiertagen (und somit natürlich auch für die Werktage) ebenfalls sichergestellt.

Die Literaturrecherche ergab, dass die VDI 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport und Freizeitanlagen“ [Lit. 13] die für den vorliegenden Fall geeigneten Datensätze beinhaltet, so dass diese im Folgenden zur Anwendung kommen:

¹³ In der Nacht muss die Geräuschbelastung entsprechend Nr. 6.1 der TA Lärm um 15 dB geringer sein als am Tag.

¹⁴ Siehe hierzu die rot umrandeten Werte in Tabelle 3.

Im Rahmen der VDI 3770 Studie [Lit. 13] wurde ermittelt, dass die wesentlichen Geräuschemissionen von ...

- den **Schiedsrichtern** (siehe Gleichung 4a und 4b in VDI 3770),
- den **Spielern** (siehe Gleichung 6 in VDI 3770) und
- den **Zuschauern** (siehe Gleichung 7a und 7b in VDI 3770)...

hervorgerufen werden.

Danach ergeben sich die folgenden A-bewerteten Schalleistungspegel (L_{WA}) für die einzelnen Bereiche, wenn von der maximalen Anzahl von 30 Zuschauern im Regelbetrieb ausgegangen wird:

Tabelle 6: Schalleistungspegel von Fußballspielen mit 30 Zuschauern

Objekt(e) / Teilschallquelle	Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A)
Zuschauer, Anzahl 30	94,8
Spieler (verteilt auf das Spielfeld)	94,0
Schiedsrichterpfiffe (verteilt auf das Spielfeld)	102,8
Summe: Zuschauer, Spieler u. Schiedsrichter	103,9

Die Summe der Schallemissionen von Zuschauern, Spielern und Schiedsrichter wird je einem Spielfeld bzw. je einer Flächenschallquelle zugewiesen, die der Größe eines Feldes entspricht (siehe rot schraffierte Fläche in Anhang A 1.1). Die Quellhöhe wurde mit 1,6 m über Geländeoberkante (GOK) gewählt. Den Schiedsrichtern bzw. Spielfeldern Zuschauern wurden Spitzenpegel von 118 dB(A) für besonders laute Pfiffe zugeordnet.

Somit sind alle Emissionskennwerte der wesentlichen Quellen hergeleitet. Bevor mittels Schallausbreitungsberechnungen die Immissionsbelastungen ermittelt werden, sind noch Ergänzungen hinsichtlich des hierbei verwendeten Rechenmodells ratsam.

5.4 Untersuchungsgebiet, Rechenmodell, Immissionsorte

Das Untersuchungs- und das Plangebiet, sowie die vorgenannten Schallquellen wurden in das Rechenprogramm IMMI der Firma Wölfel Messsysteme/Software eingeben. Die 3-dimensionalen Modelle der Varianten „*Straße*“ und „*Gewerbe*“ wurden hierbei bewusst einfach gehalten und konsequent auf die Eingabe von Gebäuden, Mauern, Bewuchs und anderen Objekten, die als Schallausbreitungshindernisse wirken könnten, verzichtet. Bei einem evtl. Abriss würde unter Umständen eine erhöhte Geräuschbelastung gegenüber dem Planungszustand resultieren – und hieraus gegebenenfalls ein unzureichender Schallschutz. Aus diesem Grund wurden nur die Baufelder als Orientierungslinien in das Rechenmodell eingearbeitet. Hieraus folgt, dass die angestrebte worst-case-Betrachtung nicht nur bei den Emissionsansätzen, sondern auch bei Erstellung des Rechenmodells fortgesetzt wurde.

Die Schallausbreitungsberechnungen für Gewerbelärm erfolgen nach der DIN ISO 9613-2 Entwurf „*Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2 Allgemeines Berechnungsverfahren*“ [Lit. 34], die Beurteilung der Geräusche nach der DIN 18005. Bei den Berechnungen wurde von Mitwindsituation, einer Temperatur von 10 °C sowie einer relativen Luftfeuchtigkeit von 70 % ausgegangen. Der Bodenfaktor wurde mit einem Wert von $G = 0$ angesetzt, was einem schallharten Untergrund entspricht und ebenfalls Werte auf der sicheren Seite bedingt.

6 Immissionsberechnungen und Ergebnisse

6.1 Berechnungsergebnisse – Verkehrslärm

Wie eingangs schon erwähnt, sind Verkehrslärm, Sportlärm und Gewerbelärm gesondert zu beurteilen. In der nächsten Abbildung sind nun die Beurteilungspegel farblich dargestellt, die sich aus der Berechnung des als relevant zu betrachtenden Verkehrsweges „Mischendorfer Chaussee“ ergeben.

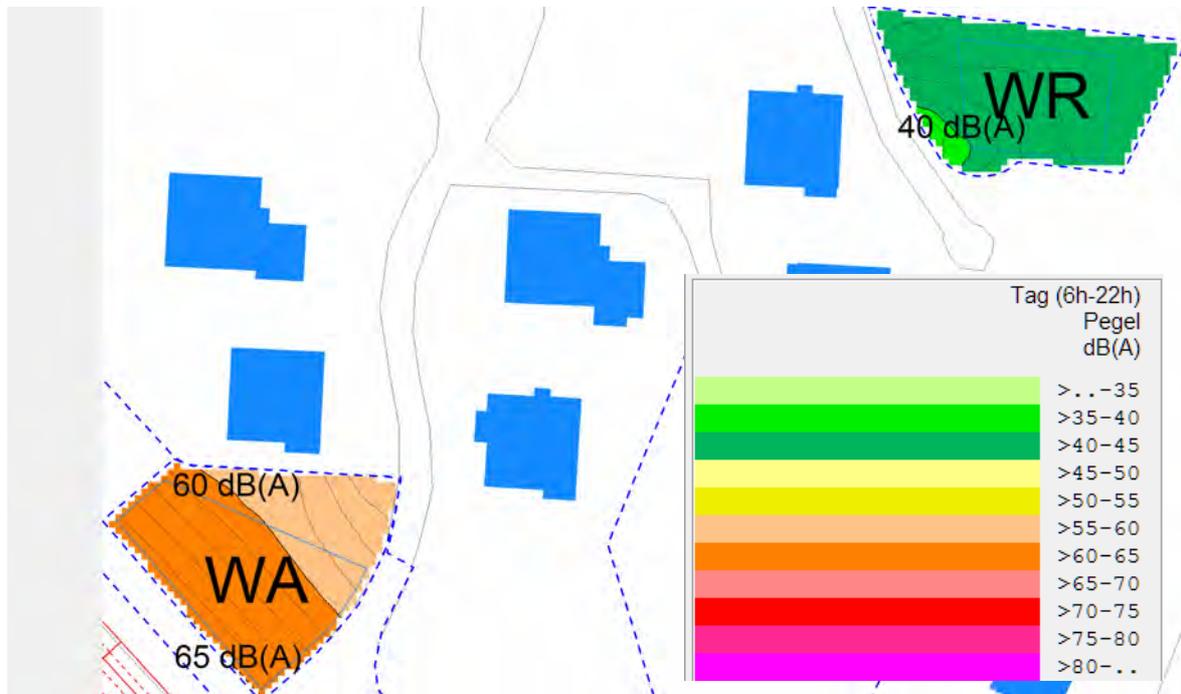


Abbildung 6: Tag-Beurteilungspegel L_r auf den zur Änderung vorgesehenen Gebieten – Variante „Verkehr“

Wie der Vergleich der für Allgemeine und Reine Wohngebiete zulässigen Tag-Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) und 50 dB(A) und den Verkehrslärm-Beurteilungspegeln L_r deutlich zu ersehen ist, werden diese innerhalb des Allgemeinen Wohngebiets überschritten und im weiter entfernten Reinen Wohngebiet eingehalten. Hieraus folgt, dass Lärmschutzmaßnahmen für das Allgemeine Wohngebiet zu betrachten sind.

Ergänzend ist die die Verkehrslärm-Geräuschsituation in der Nacht zu untersuchen.

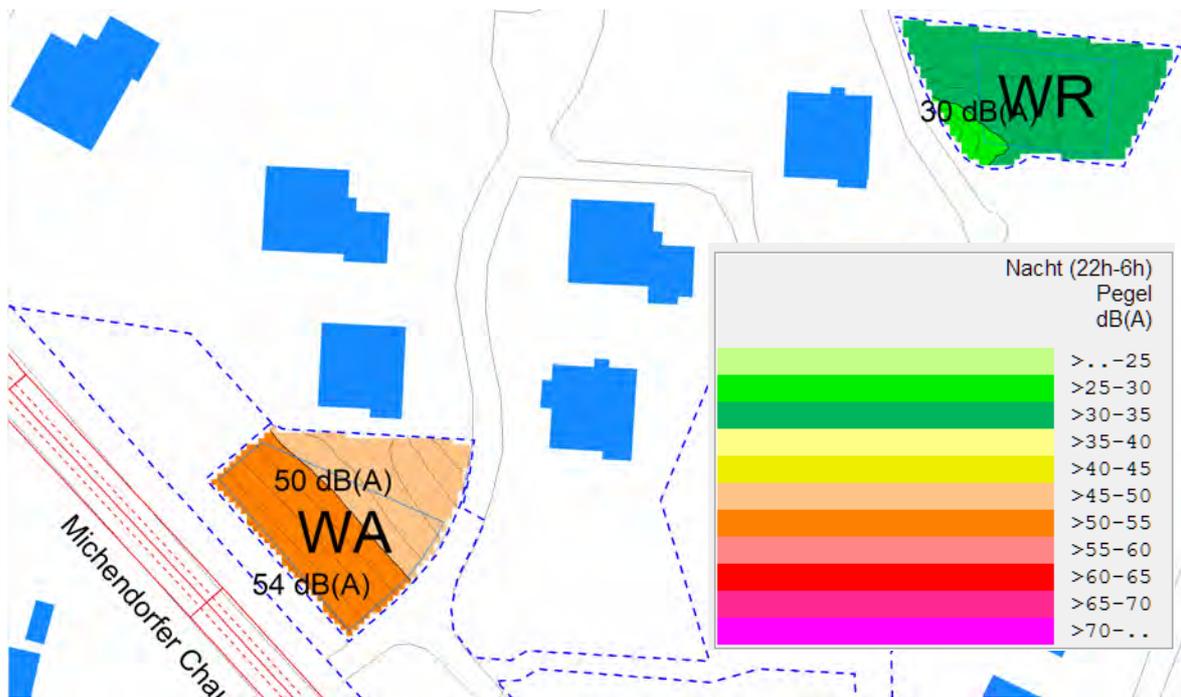


Abbildung 7: Nacht-Beurteilungspegel L_r auf den zur Änderung vorgesehenen Gebieten – Variante „Verkehr“

Auch für den Beurteilungszeitraum Nacht ergibt sich aus dem Vergleich der für Allgemeine Wohngebiete zulässigen Verkehrslärm-Immissionsrichtwerte von 45 dB(A) und den Verkehrslärm-Beurteilungspegeln L_r die Feststellung, dass auf dem gesamten Baufenster Überschreitungen festzustellen sind und sich die Notwendigkeit von Lärmschutzmaßnahmen für das WA darstellt.

Der Vergleich der für Reine Wohngebiete zulässigen Verkehrslärm-Immissionsrichtwertes von 40 dB(A) und den Verkehrslärm-Beurteilungspegeln L_r zeigt, dass selbst an den exponiertesten Grenzen des Baufensters eine Einhaltung besteht

Somit ergibt sich aus der Analyse der Verkehrslärmsituation für das WA der Anlass Schallschutzmaßnahmen zu untersuchen und entsprechende textliche Festsetzungen in den B-Plan einzuarbeiten. Bevor dies erfolgt, sind jedoch die Berechnungsergebnisse der anderen Lärmarten zu dokumentieren.

6.2 Berechnungsergebnisse – Gewerbelärm

Die Basis für die Schallausbreitungsberechnungen bezüglich des Gewerbelärms sind ja die bereits in Gliederungspunkt 5.2 beschriebenen und in Abbildung 2 sowie in A 1.3 dargestellten Flächenschallquellen, welche das Gewerbegebiet und das Mischgebiet beinhaltet. In der folgenden Abbildung sind nun die aus den Schallausbreitungsberechnungen resultierenden Gewerbelärm-Beurteilungspegel dargestellt.

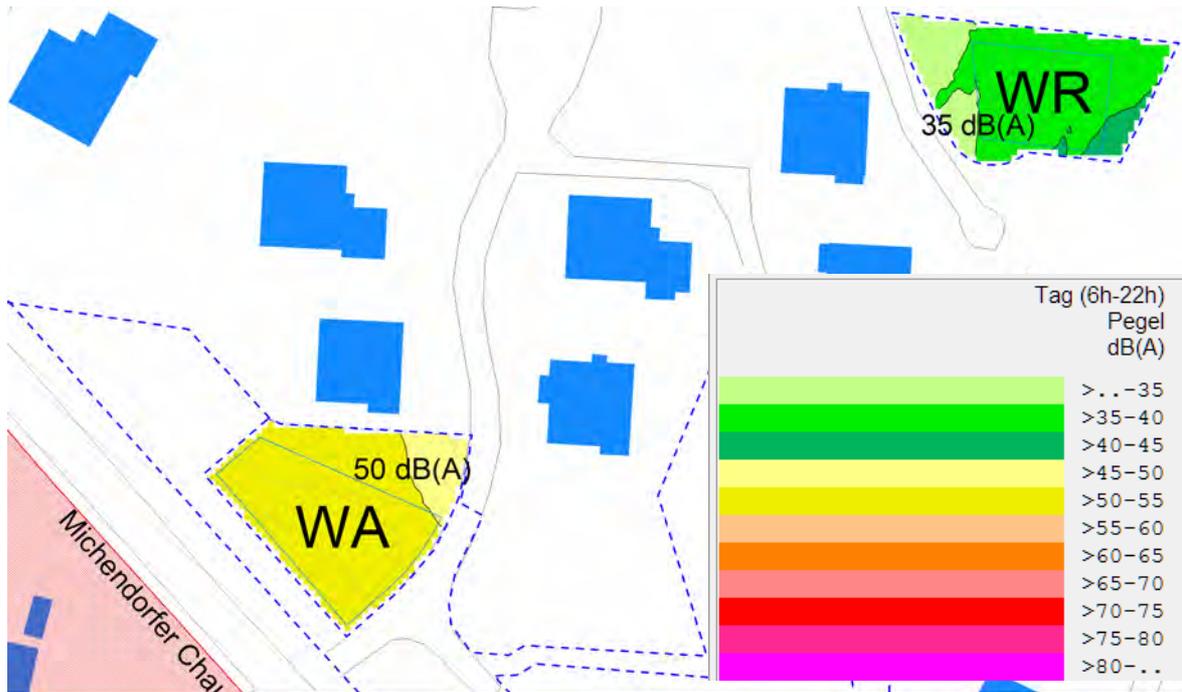


Abbildung 8: Tag-Beurteilungspegel L_r auf den zur Änderung vorgesehenen Gebieten
– Variante „Gewerbe“

Wie aus dem Vergleich des für Allgemeine Wohngebiete zulässigen Tag-Immissionsrichtwertes von 55 dB(A) (und 50 dB(A) für das Reine Wohngebiet) und den Gewerbelärm-Beurteilungspegeln L_r deutlich zu ersehen ist, sind für beide Bauformen Einhaltungen festzustellen. Selbst an der exponiertesten Grenze des WA beträgt die Gewerbelärm-Geräuschbelastung weniger als 53 dB(A). Gesonderte Schallschutzmaßnahmen für diese Lärmart sind nicht notwendig, obwohl der Fläche, welche von der Freiwilligen Feuerwehr genutzt wird, ein sehr hohes Lärmkontingent zugewiesen wurde.

Gleiches ergibt sich aus der Analyse der Geräuschbelastung im Beurteilungszeitraum Nacht, welche in der folgenden Abbildung dargestellt ist.



Abbildung 9: Nacht-Beurteilungspegel L_r auf den zur Änderung vorgesehenen Gebieten – Variante „Gewerbe“

Auch für den Beurteilungszeitraum Nacht ergibt sich aus dem Vergleich des für Allgemeine Wohngebiete zulässigen Gewerbelärm-Immissionsrichtwertes von 40 dB(A) (für Reine Wohngebiete: 35 dB(A)) und den Gewerbelärm-Beurteilungspegeln L_r die Feststellung, dass selbst an den exponiertesten Grenzen der Baufenster Einhaltungen bestehen.

Somit ergibt sich aus der Analyse der Gewerbelärmsituation anhand der vorliegenden Unterlagen kein Anlass gesonderte Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten. Die Gewerbelärm-Beurteilungspegel sind jedoch bei den ehemals schon notwendigen (wegen des hohen Verkehrslärms) Schallschutzmaßnahmen zu bedenken, weswegen eine Addition der Gewerbe- und Verkehrslärms vorzunehmen ist. Hierbei müssen auch die Sportlärm-Immissionen bedacht werden, deren Ergebnisse im Folgenden dokumentiert werden sollen.

6.3 Berechnungsergebnisse – Sportlärm

Die Datenbasis für die Schallausbreitungsberechnungen bezüglich des Sportlärms sind bereits in Gliederungspunkt 3.4 beschrieben und in Abbildung 1 sowie in A.1.1 dargestellten Flächenschallquellen, welche die beiden Fußballplätze beinhalten. In der folgenden Abbildung sind nun analog zu anderen Lärmarten die aus den Schallausbreitungsberechnungen resultierenden Sportlärm-Beurteilungspegel dargestellt.

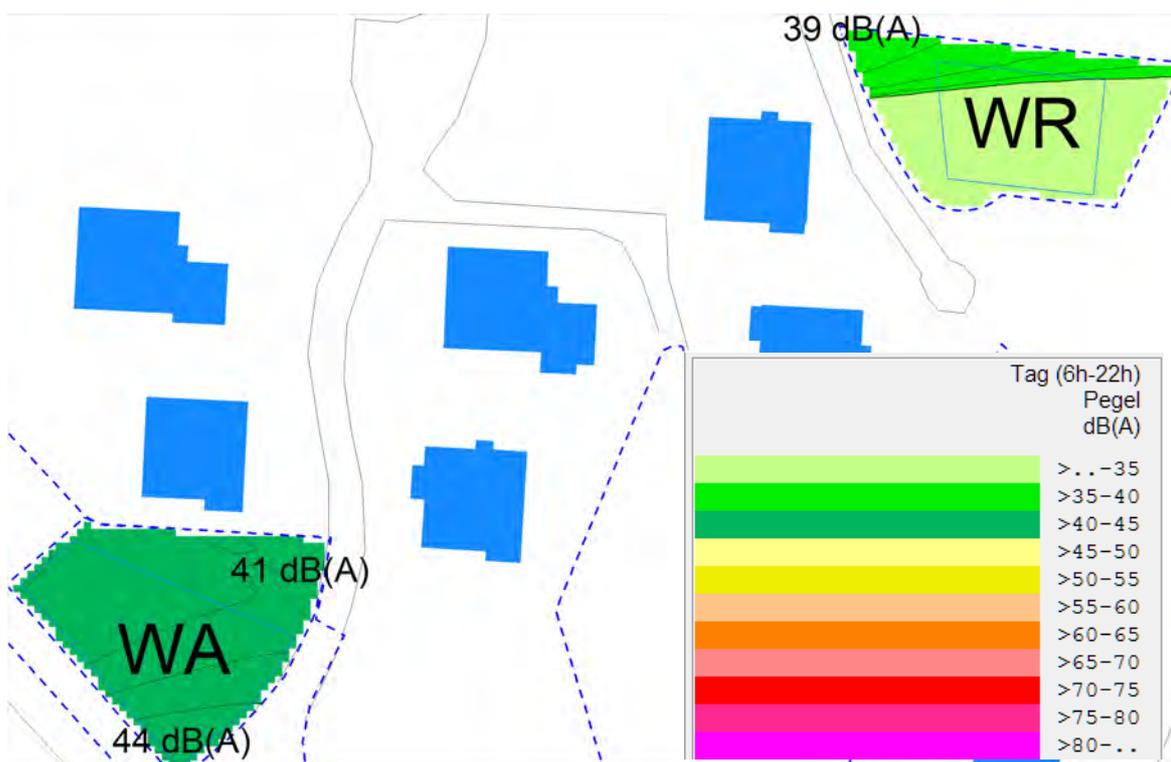


Abbildung 10: Tag-Beurteilungspegel L_r auf den zur Änderung vorgesehenen Gebieten
– Variante „Sportlärm“

Wie auch hier der Vergleich des für Allgemeine und Reine Wohngebiete zulässigen Tag- bzw. Ruhezeiten-Immissionsrichtwerte von 50 dB(A) und 45 dB(A)¹⁵ und den Sportlärm-Beurteilungspegeln L_r , deutlich zu ersehen ist, sind selbst an den exponiertesten Grenzen der Baufenster (blau umrandet) Einhaltung festzustellen.

So erübrigen sich auch für diese Lärmart gesonderte Schallschutzmaßnahmen. Die Sportlärm-Beurteilungspegel sind jedoch (ebenso wie die des Gewerbelärms) bei den ehemals schon notwendigen Schallschutzmaßnahmen (siehe Gliederungspunkt „Verkehrslärm“) zu bedenken, weswegen eine Addition der Gewerbe-, Sportlärm- und Verkehrsgläusche vorzunehmen ist.

Aufgrund der ausschließlichen Nutzung des Sportgeländes am Tage, erübrigt sich die Untersuchung der Geräuschsituation in der Nacht.

7 Schallschutzmaßnahmen

Grundsätzlich ist es sinnvoll **drei Arten von Schallschutzmaßnahmen** zu unterscheiden:

- Aktive Schallschutzmaßnahmen an den **Quellen**
– hier also an den Straßen oder den Fahrzeugen
- Aktive Schallschutzmaßnahmen auf dem **Schallausbreitungsweg**
- Passive Schallschutzmaßnahmen am **schützenswerten Objekt**
– hier also an den Gebäuden

Schallschutzmaßnahmen an der **Quelle** sind immer zuerst zu betrachten, da diese immense Vorzüge bieten. Emittieren die Fahrzeuge bzw. die Straßen weniger Schall, nützt dies egal wo sie fahren oder verlaufen – also nicht nur innerhalb des Plangebietes. Be-

¹⁵ Diese Werte wurde ja bereits in Tabelle 3 durch die rote Umrandung kenntlich gemacht.

stimmungen wie die Begrenzung der Schallemissionen von Kfz sind jedoch Sache des Gesetzgebers und wünschenswert – können aber im Rahmen von B-Planverfahren nicht gefordert bzw. umgesetzt werden.

7.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen

7.1.1 Geräuscharme Fahrbahnbeläge, Geschwindigkeitsbegrenzung, leisere Fahrzeuge und Nutzungsbeschränkungen

Wie aus der obigen, einführenden Auflistung ersichtlich ist, umfasst der aktive Schallschutz Maßnahmen an der Quelle, bzw. auf dem Ausbreitungsweg des Schalls.

Maßnahmen an der Quelle können im vorliegenden Fall zum Beispiel ...

- der Einsatz von **Geräuschkindernden Fahrbahnbelägen**,
- **Geschwindigkeitsbegrenzungen** oder
- die Nutzung von **leiseren Fahrzeugen** sein.

Der Einsatz von **Geräuschkindernden Fahrbahnbelägen** und eine **Geschwindigkeitsbegrenzung** stellen eindeutig **konkrete Empfehlungen** dar, die sich aus der Situationsanalyse für dieses Bebauungsplangebiet ableiten (siehe voriges Kapitel mit den Berechnungsergebnissen) und deren Umsetzung von den zuständigen Stellen erwogen werden sollte. Der Abwägungsprozess muss jedoch im übergeordneten Rahmen stattfinden – wie z. Bsp. bei der Fortschreibung der Lärminderungsplanung und kann nicht im Rahmen der Bebauungsplanung erfolgen. **Die Reduzierung der Schallquellen der öffentlichen Straßen durch Temporeduzierung oder/und lärmindernden Belag, welche im Bebauungsplan nicht festsetzbar sind, kann aber auch ein Planungswille der Stadt, der Gemeinde, des Landkreises, ... sein, der bei den zuständigen Fachverwaltungen geprüft werden muss.**

Ähnlich verhält es sich mit der **Nutzung von leiseren Fahrzeugen**. Wie eingangs erwähnt, fällt die Begrenzung der Schallemissionen von Kfz in die Zuständigkeit des Gesetzgebers, der alleine (natürlich abgesehen von den Käufern und Nutzern der Fahrzeuge selbst) Einfluss auf deren (maximal zulässigen) Geräuschpegel hat.

7.1.2 Lärmschutzwälle und Lärmschutzwände

Eine weitere aktive Maßnahme kann die Errichtung von **Lärmschutzwänden** zur Minderung des Schalls auf dem Ausbreitungsweg zwischen den Quellen und den schützenswerten Gebäuden und natürlich den Freiflächen sein. Auch wenn diese prinzipiell bei diesem Bebauungsplangebiet als praktikable Lösung erscheinen, ergibt die individuelle Prognose und Berechnungen mit verschiedenen Höhen das Folgende:

Es sind **nicht nur die direkt** an das Allgemeines Wohngebiet angrenzenden Abschnitte der Michendorfer Chaussee, welche einen Großteil der Schallimmissionen auf diesem Areal verursachen, sondern zudem auch die Emissionen der jeweils **nordwestlich** und **südöstlich gelegenen Straßenabschnitte**, welche wesentliche Schallimmissionen auf dem WA bedingen. Wie Proberechnungen mit einer 10 m hohen und 40 m langen Schallschutzwand zeigen, reicht deren Schutzwirkung nicht einmal, um das direkt dahinter (im erwarteten Schutzraum) gelegen Baufeld völlig oder auch nur weitgehend vor hohen Geräuschpegeln bzw. Überschreitungen zu bewahren – obwohl diese natürlich eine positive Wirkung aufweisen. Der Schall gelangt größtenteils seitlich um die Lärmschutzwand her-

um zum Baufeld. Die Wirkung der Lärmschutzwände vermindert sich noch einmal deutlich, wenn realitätsnahe (niedrigere) Varianten untersucht werden. Besser wirksam wäre erst eine wesentlich längere Schallschutzwand, bei der nach einer ersten Bewertung der Aufwand nicht adäquat zur Verbesserung erscheint. **Zusammenfassend ist bezüglich dem Bau einer Schallschutzwand als Maßnahme zur Minderung der Geräuschbelastung festzustellen, dass diese entweder nach Nordwesten und Südosten entlang der Michendorfer Chaussee weit über das Allgemeine Wohngebiet hinaus geführt werden müsste und keine Öffnungen besitzen dürfte oder keine letztendlich empfehlenswerte – weil unrealisierbare – Schallschutzmaßnahme darstellen.**

Diese Aussage bedarf einer Ergänzung: Natürlich nützen Schallschutzwände (auch wenn diese niedriger, kürzer oder in einzelnen Stücken ausgeführt werden sollten) und sind grundsätzlich nicht abzulehnen, sondern zu begrüßen – können aber weder den Konflikt vermeiden oder gar lösen. So muss der Gliederungspunkt „Aktive Schallschutzmaßnahmen“ mit den oben formulierten **unverbindlichen Empfehlungen für Geräuschmindernde Fahrbahnbeläge und Geschwindigkeitsbegrenzungen schließen, welche aus besagten Gründen nicht verbindlich im Rahmen des B-Planverfahrens umgesetzt werden können.**

All dies gilt nicht nur für Schallschutzwände, sondern prinzipiell auch für **Schallschutzwälle**. D.h., auch hierfür kann keine Empfehlung ausgesprochen werden und zudem ist der Nachteil des höheren Flächenbedarfs von Wällen bei gleichzeitig geringerer Wirkung¹⁶ gerade im „innerstädtischen“ Raum als besonders hoch zu bewerten.

Ausgehend von diesem Zwischenergebnis, werden im Weiteren Passive Schallschutzmaßnahmen betrachtet. Bevor dies erfolgt, soll noch ein **Abrücken der Bebauung** betrachtet werden, welches ja keine Schallschutzmaßnahme im eigentlichen Sinne ist.

7.2 Abrücken der Bebauung

Das **Abrücken der Bebauung** auf Flächen welche keine Überschreitungen erfahren, kann im eigentlichen Sinne weder als aktive noch als passive Schallschutzmaßnahme bezeichnet werden. Bei großzügig bemessenen Plangebieten, einseitigem Schalleinfall und Schallquellen, deren Immissionen räumlich stark begrenzt sind oder über die Entfernung stark abnehmen¹⁷, kann ein Abrücken der Baufelder eine empfehlenswerte Maßnahme darstellen, um den Konflikt zu bewältigen oder zu minimieren. Die standortbezogene Analyse für das Plangebiet zeigt jedoch, dass eine Empfehlung das Allgemeine Wohngebiet bis auf Flächen ohne Überschreitungen von der Straße abzurücken, nicht ausgesprochen werden kann. Dies wird z. Bsp. bei der (nochmaligen) Betrachtung der Abbildung 6 und Abbildung 7 deutlich, da keine echte Entfernungsabnahme besteht, was durch die sehr lange, stark ausgedehnte Linienschallquelle „*Straße*“ bedingt ist. Wenn aber nicht das Aus- oder Zurückweichen ohne Gefährdung des Planungszieles möglich ist und auch aus gegebenen Gründen¹⁸ ein Abrücken die Geräuschbelastung nicht hinrei-

¹⁶ Bei gleicher Höhe ist wegen der Fußbreite des Walls die (allein für die Schutzwirkung wesentliche) Oberkante weiter weg von der Straße als bei einer straßennah platzierten Wand.

¹⁷ Dies sind z. Bsp. kleine Schallquellen, bei denen der Schall mit jeder Entfernungsverdopplung um ca. 6 dB abnimmt. Bei langen Straßen (wie z. Bsp. der Michendorfer Chaussee) vermindert sich hingegen die Geräuschbelastung mit jeder Entfernungsverdopplung nur um ca. 3 dB.

¹⁸ Anders als bei einem großen Plangebiet in Kombination mit einer kleinen Quelle und einseitigem Schalleinfall, bei dem ein Abrücken empfehlenswert wäre, handelt es sich bei diesem Plangebiet um ein eher kleines Areal, eine lange Straße (= große Quelle) und beidseitigen Schalleinfall.

chend vermindern kann, so wird vorgeschlagen, **durch passive Schallschutzmaßnahmen die Konfliktlage zu bewältigen. Alle bisherigen Erkenntnisse der standortbezogenen Analyse für das Plangebiet führen zu der in diesem Gutachten zentralen Empfehlung durch passive Maßnahmen ausreichenden Schallschutz sicherzustellen und diese so zu bemessen, dass alleine diese ausreichen! Alle anderen Maßnahmen – wie z. Bsp. geräuschkindernder Asphalt, Geschwindigkeitsbeschränkungen und ein Abrücken der Bebauung, ... können zusätzliche, geringe Verbesserungen bewirken – nicht aber der Sicherstellung eines immissionsschutzrechtlich ausreichenden Schallschutzes.**

7.3 Passive Schallschutzmaßnahmen

Bevor nun passive Schallschutzmaßnahmen untersucht werden, soll noch einmal der Hinweis erfolgen, dass diese die zentrale Forderung für den immissionsschutzrechtlichen Schallschutz darstellen und diese im Folgenden so bemessen werden, dass diese alleine ausreichen. Alle anderen möglichen Maßnahmen – wie geräuschkindernden Asphalt, Geschwindigkeitsbeschränkungen und ein Abrücken der Bebauung – dienen einer (zusätzlichen, geringen) Verbesserung, nicht aber der Sicherstellung eines ausreichenden Schallschutzes. **Beim Vergleich der Tagwerte in Abbildung 6 und der Nachtwerte in Abbildung 7 ist entscheidend, dass die Beurteilungspegel im Beurteilungszeitraum Tag 10 dB höher sind als in der Nacht¹⁹ und deshalb auf Basis der Beurteilungspegel $L_{r,Tag}$ die Lärmpegelbereiche (LPB) zu ermitteln sind**, welche die Basis für die passiven Schallschutzmaßnahmen wie die Berechnung des erforderlichen, bewerteten Gesamtschalldämmmaßes $R'_{w,res}$ darstellen. **Zudem ergibt sich aus Abbildung 7, dass bei Gebäuden auf dem zur Änderung vorgesehenen Allgemeinen Wohngebiet die Fenster mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen zu versehen sind, wenn ...**

- ein Beurteilungspegel von 47 dB(A) in der Nacht überschritten wird und
- wenn keine Möglichkeit besteht durch entsprechende Grundrissanordnung Schlafräume zu der dem Lärm abgewandten Seiten zu orientieren.

Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen sind notwendig, wenn beide vorgenannten Bedingungen erfüllt werden, damit auch bei geschlossenem Fenster für ausreichende Belüftung gesorgt wird.

Bevor die rechnerische Bestimmung der erforderlichen Schalldämmung erfolgt, sollen – hier lediglich in Stichworten –, noch andere passive Schallschutzmaßnahmen aufgelistet werden, die Gegenstand der Beratungen und Erwägungen im Planungsteam waren, bereits bei den Planungen berücksichtigt wurden, deren Umsetzung weiterhin geprüft wird oder/und gegebenenfalls erst im Rahmen der Bauplanung bzw. im Baugenehmigungsverfahren Beachtung finden können:

- Festsetzung von lärmrobusten Bauweisen
- Festsetzung von größeren, abschirmenden Gebäuderiegeln
- Festsetzung von zusammenhängenden Bauweisen
- verbindliche Ausrichtung der Wohnräume zu der schallabgewandten Seite,
- Schutz der Wohnräume auf der schallzugewandten Seite durch schallgedämmte Lüfter oder Maßnahmen gleicher Wirkung (z. Bsp. Hamburger Fenster),²⁰

¹⁹ Dies ist nicht selbstverständlich. So sind z. Bsp. an Bahnstrecken mit hohem Güterverkehr in der Nacht die Beurteilungspegel höher als die am Tag.

²⁰ Wie oben erwähnt **muss** dies ab einer Geräuschbelastung in der Nacht von 50 dB(A) erfolgen.

- Vorhangfassaden zu Laubengängen und Balkonen,
- Lückenschließung durch transparenten Schallschutz

7.3.1 Bestimmung der erforderlichen Schalldämmung

Wenn aktive Schallschutzmaßnahmen – wie in diesem Fall – nicht uneingeschränkt empfehlenswert sind – weil die Realisierung zu kostenintensiv ist oder weil sie keine ausreichende Wirkung für alle Baufelder besitzen oder aus anderen Gründen nicht zeitnah realisiert werden können, so müssen – die Zustimmung durch die genehmigende Behörde vorausgesetzt – die Außenwandbauteile so dimensioniert werden, dass wenigstens für das Innere des Gebäudes ein ausreichender Schallschutz gewährleistet ist. Die Schallabschirmende Wirkung der Wände, Türen oder Fenster wird mit dem bewerteten **Schalldämm-Maß R'_w** (Einheit: Dezibel bzw. dB) beschrieben. Fenster können zusätzlich in verschiedene Schallschutzklassen (in 5-er Schritten der Schalldämm-Maße R'_w) zusammengefasst werden.

7.3.2 Berechnungsverfahren nach DIN 4109 – 1989 „Schallschutz im Hochbau“

Im Rahmen städtebaulicher Planungen und Schallschutzberechnungen nach DIN 18005-1 [Lit. 35] sind die erforderlichen Mindestschalldämm-Maße der Außenbauteile nach der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [Lit. 20] zu berechnen. Die DIN 4109 beschreibt folgende Vorgehensweise:

Aus den schon bekannten Tag-Beurteilungspegeln an den Hausfronten bzw. Bauflächen sind die maßgeblichen Außenlärmpegel²¹ nach DIN 4109 zu berechnen. Falls Geräuschquellen verschiedener Herkunft (Verkehr und Gewerbe) auf gleiche Immissionsorte einwirken, werden die Geräuschimmissionen aller Geräuscharten zuvor energetisch summiert. Anschließend werden durch eine Klassierung des Untersuchungsgebiets in Abschnitte von je 5 dB so genannte „**Lärmpegelbereiche**“ gebildet und entsprechend der Raumnutzung das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ tabellarisch bestimmt. Folgende Raumarten sind hierbei zu unterscheiden:

- Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien,
- Aufenthalts- und Schlafräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches,
- Büroräume und ähnliches.

Je nach Verhältnis der gesamten Außenfläche des Raumes zu seiner Grundfläche wird ein Korrekturwert K addiert. Bei üblichen Raumhöhen von etwa 2,5 m und Raumtiefen von etwa 4,5 m ist ohne besonderen Nachweis ein Korrekturfaktor von -2 dB zu verwenden (siehe Tabelle 9 in [Lit. 20]). Da die Berechnungen hier alleine für Flächen durchzuführen sind, also keine konkreten Raumgeometrien bekannt sind, wird dieser Korrekturfaktor im Folgenden nicht berücksichtigt.

Bei dem Vorgehen nach DIN 4109 – 1989 [Lit. 20] ist i.d.R. keine gesonderte Betrachtung des Beurteilungszeitraums Nacht erforderlich, **wenn** in der Nacht geringere Beurteilungspegel auftreten. **An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, dass die Norm**

²¹ Der Maßgebliche Außenlärmpegel L_{MAL} ergibt sich durch die Addition von 3 dB zu dem Beurteilungspegel

bereits zurückgezogen wurde und dass dies bei der DIN 4109 – 2016 anders ist, worauf jedoch erst im nächsten Gliederungspunkt eingegangen wird.

7.3.3 Berechnungsverfahren nach DIN 4109-2 – 2016 „Schallschutz im Hochbau“ [Lit. 22]

Wie bereits angemerkt, ist die Fassung der DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau – Anforderungen und Nachweise“ [Lit. 22] aus dem Jahr 2016 bereits verabschiedet, jedoch zum Zeitpunkt der Bearbeitung des vorliegenden schalltechnischen Gutachten nicht bauaufsichtlich eingeführt.

In der DIN 4109-2 – 2016 [Lit. 22] wird zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels des Straßen- und Schienenverkehrs folgendes ausgeführt:

„Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).“

Wie schon erwähnt, ergibt jedoch der Vergleich der Tagwerte in Abbildung 6 und der Nachtwerte in Abbildung 7, dass in der Nacht mehr als 10 dB geringere Lärmbelastungen als am Tag herrschen und deshalb die Tagwerte die Datenbasis zur Bemessung der passiven Schallschutzmaßnahmen darstellen.

Ausgehend von dem Diskussionsergebnissen mit den Planungsbeteiligten wird die Beurteilung nach der Fassung der DIN 4109-2 aus dem Jahr 2016 durchgeführt.

Aus Tabelle 7 in DIN 4109-2 – 2016 [Lit. 22] lassen sich bei Kenntnis der Beurteilungspegel (L_r), respektive der Maßgeblichen Außenlärmpegel (L_{MAL}), oder auch der Lärmpegelbereiche (LPB) die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maß für Aufenthaltsräume in Wohnungen entnehmen. Mit Kommentaren zur Bewertung versehen, sei die genannte Tabelle hier auszugsweise wieder gegeben:

Tabelle 7: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Bauteilen für Aufenthaltsräume in Wohnungen (Auszug Tab. 8 der DIN 4109-2 – 2016)

$L_{r,Tag}$ [dB(A)]	L_{MAL} [dB(A)]	LPB	$R_{w,res}$ [dB]	$R_{w,Fenster}$ ³⁾ [dB]	SK ³⁾	Bewertung
bis 52	bis 55	I	30	25	1	problemlos
53 bis 57	56 bis 60	II	30	25	1	problemlos
58 bis 62	61 bis 65	III	35	30	2	zulässig
63 bis 67	66 bis 70	IV	40	35	3	zulässig
68 bis 72	71 bis 75	V	45	40	4	keine Schlafräume an Seiten, die nicht eindeutig der Straße abgewandt liegen
73 bis 77	76 bis 80	VI	50	45	5	Bebauung nicht empfehlenswert
> 78	> 80	VII	²⁾	²⁾		

²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.
³⁾ Dient nur zur Orientierung, da von $R_{w,res}$ und Raumgeometrie abhängig.

Es bedeuten:

$L_{r,Tag}$: Beurteilungspegel in dB(A) am Tag (Ergebnis der Berechnungen)

L_{MAL} : Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A) ($L_{MAL} = L_{r,Tag} + 3$ dB)

LPB: Lärmpegelbereich

$R_{w,res}$: resultierendes Schalldämm-Maß der Außenwand

$R_{w,Fenster}$: gefordertes Schalldämm-Maß des Fensters (50 % Anteil an der Gesamtfassade)

SK: geforderte Schallschutzklasse des Fensters nach VDI 2719

7.3.4 Berechnungsergebnisse – Notwendige Schalldämmung und Vorschläge zu textlichen Festsetzungen

Wie schon angedeutet, müssen die passiven Schallschutzmaßnahmen so bemessen werden, dass diese für die (energetische) Summe aller Lärmarten (hier also „Verkehr“, „Gewerbe“ und „Sport“ wirksam sind. Aus diesem Grunde wurden diese nach den entsprechenden Rechenvorschriften addiert und so die folgende Summen-Geräuschbelastung für den Beurteilungszeitraum Tag ermittelt.

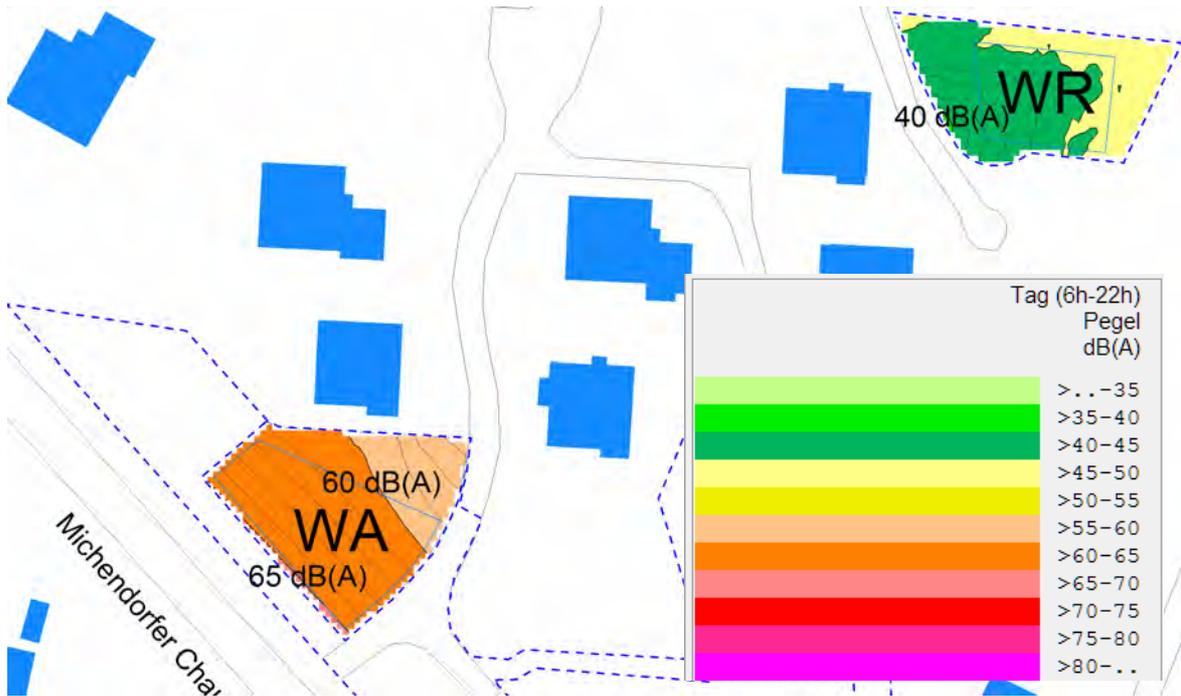
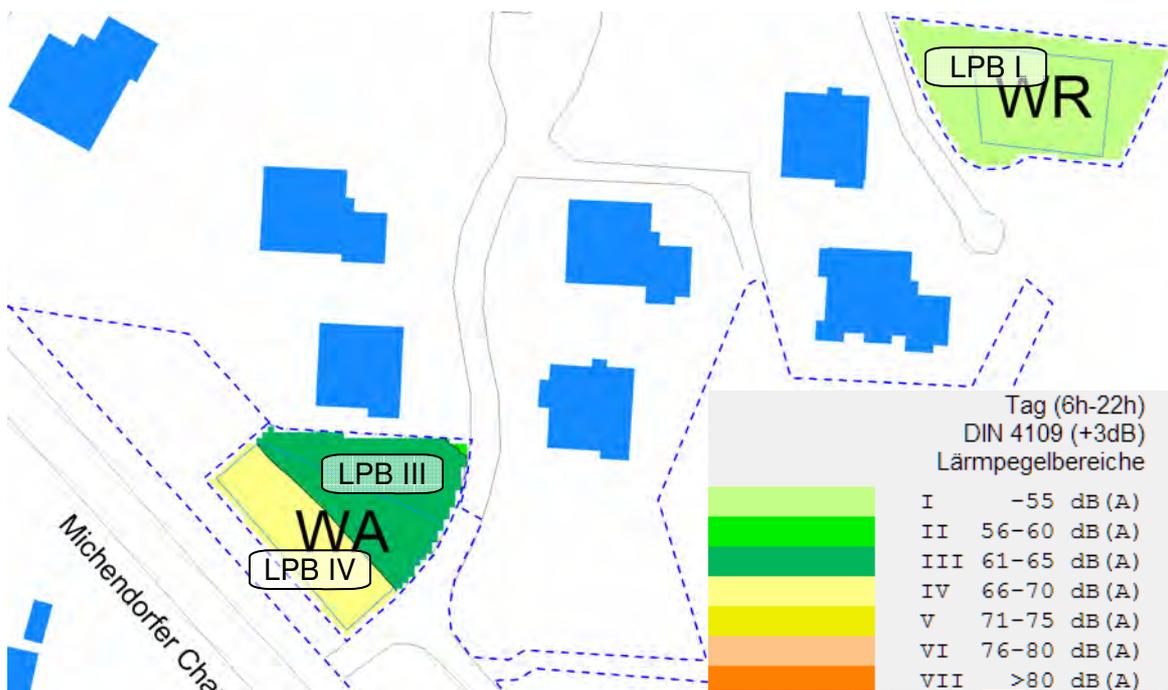


Abbildung 11: Tag-Beurteilungspegel L_r auf den zur Änderung vorgesehenen Gebieten – Variante „Summe aus Verkehrs-, Gewerbe- und Sportlärm“

Das zuvor beschriebene Verfahren (Berechnung des Maßgeblichen Außenlärmpegels und Bildung der Lärmpegelbereiche „LPB“) wurde auf die bereits berechneten Beurteilungspegel $L_{r,Tag}$ (siehe Abbildung 11) angewendet und die Ergebnisse in der nächsten Abbildung dargestellt.



**Abbildung 12: Lärmpegelbereiche (LPB) nach DIN 4109-2 – 2016 auf den zur Änderung vorgesehenen Gebieten
– Variante „Summe aus Verkehrs-, Gewerbe- und Sportlärm“**

Hieraus leiten sich folgende Schlussfolgerungen ab:

Die Konkretisierung könnte nun beginnend bei den Flächen innerhalb des Lärmpegelbereiches I erfolgen. Dies – und eine Festsetzung der erforderlichen Schalldämmmaße – ist jedoch nicht für alle Lärmpegelbereiche notwendig, wie aus dem nachstehenden Zitat aus dem Rundschreiben Nr. 1/2014 [Lit. 38]²² ersichtlich ist.

„Ist für ...

Bettenräume in Krankenanstalten u. ä. ein Lärmpegelbereich I oder II
Aufenthaltsräume in Wohnungen u. ä. ein Lärmpegelbereich I, II oder III
Büroräume u. ä. I ein Lärmpegelbereich I, II, III oder IV
 nach DIN 4109, Tab. 8²² ermittelt worden, **ist die Einhaltung der Anforderung an die Schalldämmung bereits durch andere Vorschriften, wie z.B. die Energieeinsparverordnung, deren Anwendung gesetzlich vorgeschrieben ist, gegeben.“**

Wird jedoch im Rahmen des Bauleitverfahrens, bei dem – anders als im Baugenehmigungsverfahren – weder bekannt ist, ob Teile der Gebäude (wie z. Bsp. Dachgeschosse) in Leichtbauweise errichtet werden oder sehr große (vielleicht sogar vollflächige) Fensterfronten vorgesehen sind, so sollte sicherheitshalber auch für Wohnräume im Lärmpegelbereich III (und ggf. für Büroräume in LPB IV) eine entsprechende textliche Festsetzung erfolgen.

Wie aus der vorigen Abbildung ersichtlich ist, stellt sich der Lärmpegelbereich IV (hellgelb) entlang der Michendorfer Chaussee dar und ragt hier maximal 11 m in das Baufenster des WA hinein.

²² Sinngemäß gilt dies natürlich auch für Lärmpegelbereiche, welche nach der neuen DIN 4109-2 – 2016 berechnet wurden.

Da der Bebauungsplan keine (redundanten) Ausführungen bezüglich Sachverhalte enthalten muss (bzw. darf) die schon anderweitig gesetzlich verbindlich geregelt sind, können sich die weiteren Ausführungen auf den Lärmpegelbereich III bis IV beschränken.

Aus Abbildung 12 leiten sich in Kombination mit den Inhalten der Tabelle 7 die folgenden **Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen** ab:

Lärmpegelbereich IV:

- Innerhalb des **Lärmpegelbereich IV** ist für Außenbauteile
 - von schutzbedürftigen Räumen, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind, ein erforderliches Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ (nach DIN 4109-2, Ausgabe 2016) von ≥ 40 dB,
 - von Büroräumen und Ähnlichem ein erforderliches Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ (nach DIN 4109-2, Ausgabe 2016) von ≥ 35 dB einzuhalten.
- Für Fassaden von Schlafzimmern, die nicht eindeutig den Verkehrswegen abgewandt sind und in der ersten Reihe liegen, müssen **Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen** vorgesehen werden.

Lärmpegelbereich III:

- Innerhalb des **Lärmpegelbereich III** ist für Außenbauteile
 - von schutzbedürftigen Räumen, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind²³, ein erforderliches Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ (nach DIN 4109-2, Ausgabe 2016) von ≥ 35 dB,
 - von Büroräumen und Ähnlichem ein erforderliches Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ (nach DIN 4109-2, Ausgabe 2016) von ≥ 30 dB einzuhalten.
- Für Fassaden von Schlafzimmern, die nicht eindeutig den Verkehrswegen abgewandt sind und in der ersten Reihe liegen, müssen **Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen** vorgesehen werden.

Somit sind die Betrachtungen hinsichtlich der Schallschutzmaßnahmen abgeschlossen.

8 Zusammenfassung

Die Gemeinde Schwielowsee beabsichtigt im Ortsteil Caputh die Änderung des B-Plans „Am Steineberg“. Die vorgesehenen Änderungen sind u. a. eine Nutzungsänderung von ehemals geplanten Stellplätzen in ein **Reines Wohngebiet** sowie in ein **Allgemeines Wohngebiet**. Alleine für diese zur Änderung vorgesehenen Flächen wurden in dem hier vorliegenden Gutachten schalltechnische Untersuchungen dokumentiert.

Wegen der Geräuschquellen in der Nähe der zum Wohnen vorgesehenen Flächen auf dem Plangebiet konnten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der DIN 18 005 Teil 1 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, (hervorgerufen durch **Straßen** (Michendorfer Chaussee K 6909) und anderen Objekte – wie die **Freiwillige Feuerwehr** und **Gewerbebetriebe** (wie z. Bsp. eine Tischlerei, Baumaschinenverleih, ...) einen **Reitstall** und einen **Sportplatz** ohne diesbezügliche Prüfungen nicht ausgeschlossen werden.

Im hier vorliegenden Gutachten war deshalb zu prüfen, ob die von der Michendorfer Chaussee ausgehenden Schallemissionen (= **Verkehrslärm**) zu Nutzungskonflikten führen. Zudem waren die Auswirkungen des von den Misch- und Gewerbegebieten bedingten **Gewerbelärms** und des von dem Sportplatz bedingten **Sportlärms** auf die beiden

²³ Das sind Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer. Nicht schutzwürdig sind Küchen, Bäder, Flure, Lagerräume,

geplanten Wohngebiete zu bewerten. Das Allgemeine Wohngebiet liegt unmittelbar östlich der Michendorfer Chaussee, das Reine Wohngebiet ca. 140 m von der Straße entfernt, so dass diese stark unterschiedlichen Geräuschbelastungen ausgesetzt sind.

Für das Reine Wohngebiet (WR) – mit wesentlich größerem Abstand zur Michendorfer Chaussee und zu den übrigen Geräuschquellen als da WA –, ergeben sich weder Überschreitungen und demzufolge auch keine Notwendigkeiten bezüglich Schallschutzmaßnahmen und entsprechender textlicher Festsetzungen im Bebauungsplan.

Alle weiteren Ausführungen beschränken sich aus diesem Grund auf das Allgemeine Wohngebiet.

Für die Baufläche innerhalb des zur Änderung vorgesehenen **Allgemeinen Wohngebietes (WA)** ergeben sich Überschreitungen der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005, hervorgerufen durch die Verkehrsgeräusche der oben genannten Straße. Entsprechend wurden **aktive Schallschutzmaßnahmen** im hier vorliegenden Gutachten untersucht und kommentiert. Aktive Schallschutzmaßnahmen können jedoch aus den im gleichnamigen Gliederungspunkt 7.1 dargestellten Gründen die Geräuschsituation nur geringfügig verbessern, lassen sich aber nur schwer – oder im Rahmen des B-Planverfahrens – gar nicht realisieren.

Ausgehend von diesem Zwischenergebnis wurden **passive Schallschutzmaßnahmen** betrachtet – aber auch ein **Abrücken der Bebauung** diskutiert. **Alle Erkenntnisse der standortbezogenen Analyse für das Plangebiet führen zu der in diesem Gutachten zentralen Empfehlung schon allein durch passive Maßnahmen ausreichenden Schallschutz sicherzustellen und diese so zu bemessen, dass alleine diese ausreichen. Alle anderen Empfehlungen – wie geräuschkindernden Asphalt, Geschwindigkeitsbeschränkungen und ein Abrücken der Bebauung dienen gegebenenfalls einer (zusätzlichen, geringen) Verbesserung – nicht aber der Sicherstellung eines immissionsschutzrechtlich ausreichenden Schallschutzes.** Die Berechnungen zur Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen führen zu den **Vorschlägen für textliche Festsetzungen** im B-Plan, die in **Gliederungspunkt 7.3.4** in knapper Form konkretisiert und zusammengefasst sind.

Gewerbelärm:

Bezüglich des Gewerbelärms stellt sich die Situation aufgrund der Vielzahl der im nachbarschaftlichen Umfeld vorhandenen Objekte und Betriebe sehr komplex dar, so dass eine diesbezügliche Abschätzung zur sicheren Seite hin erfolgte. Zur Abschätzung des Gewerbelärms wurden im Rechenmodell jeder der in Abbildung 3 und Anhang A 1.3 gekennzeichneten Misch- und Gewerbefläche ein Emissionskontingent für den Beurteilungszeitraum Tag und ein Emissionskontingent den Beurteilungszeitraum Nacht zugewiesen. Anschließend wurden durch Schallausbreitungsberechnungen die Geräuschbelastungen auf den Baufenster ermittelt. **Wie aus dem Vergleich der Ergebnisse mit den zulässigen Gewerbelärm-Immissionsrichtwerte für den Tag und die Nacht deutlich zu ersehen ist (Abbildung 8 und Abbildung 9), sind selbst an den exponiertesten Grenzen der Baufenster Einhaltungen festzustellen** (siehe hierzu Gliederungspunkt 6.2 und Anmerkungen zur Abbildung 8).

Sportlärm:

Bezüglich des Sportlärms erfolgte ebenfalls eine Abschätzung zur sicheren Seite. Wie in Gliederungspunkt 3.4 beschriebenen, wurde im Rahmen einer worst-case-Betrachtung

angenommen, dass eine zeitlich uneingeschränkte Nutzung innerhalb der Ruhezeiten (sogar an Sonn- und Feiertagen) der beiden Fußballplätze (gleichzeitig) erfolgt (siehe auch Anhang A 1.1). Die zugehörige Sportlärm-Geräuschbelastung ist in Abbildung 10 dargestellt. **Wie auch hier der Vergleich des für Allgemeine und Reine Wohngebiete zulässigen Tag- bzw. Ruhezeiten-Immissionsrichtwerte von 50 dB(A) und 45 dB(A) und den Sportlärm-Beurteilungspegeln L_r deutlich zu ersehen ist, sind selbst an den exponiertesten Grenzen der Baufenster (blau umrandet) Einhaltung festzustellen.**

So erübrigen sich auch für diese Lärmart (wie schon beim Gewerbelärm) gesonderte Schallschutzmaßnahmen. Die Sportlärm-Beurteilungspegel wurden jedoch (ebenso wie die des Gewerbelärms) bei den ehemals schon notwendigen Schallschutzmaßnahmen (siehe Gliederungspunkt „Verkehrslärm“) bedacht, weswegen eine Addition der Gewerbe-, Sportlärm- und Verkehrsgeräusche vorzunehmen war.

9 Literatur

- [Lit. 1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Neufassung des **Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG**) Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.
- [Lit. 2] **Zehntes Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes** – Privilegierung des von Kindertageseinrichtungen und Kinderspielplätzen ausgehenden Kinderlärms. Vom 20. Juli 2011
- [Lit. 3] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (**4. BImSchV** - Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen) Fassung vom 14. März 1997 (BGBl. I 1997 S. 504; S. 548; 1998 S. 723; 1999 S. 186; 2001 S. 1550; 27.7. 2001 S. 1950 - vgl. RdErl Bbg)
- [Lit. 4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – **TA Lärm**), gültig ab 1.11.1998 aus GMBI. 1998 Seite 503 ff
- [Lit. 5] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (**Verkehrslärmschutzverordnung** –16. BImSchV), Ausgabe Juni 1990
- [Lit. 6] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz **Sportanlagenlärmschutzverordnung** (18. BImSchV) vom Juli 1991, BGBl I S. 1588, 1790, zuletzt geändert durch Verordnung vom 09.02.2006 BGBl. I S. 324
- [Lit. 7] VDI 2714 „**Schallausbreitung im Freien**“ Ausgabe Januar 1988
- [Lit. 8] VDI 2719 „**Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen**“ Ausgabe August 1987
- [Lit. 9] VDI 2720 „**Schallschutz durch Abschirmung im Freien**“ Ausg. März 1997
- [Lit. 10] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz (**Sportanlagenlärmschutzverordnung** – 18. BImSchV) vom Juli 1991, BGBl I S. 1588, 1790, BGBl III 2129-8-1-18
- [Lit. 11] VDI 2571 „**Schallabstrahlung von Industriebauten**“, Ausgabe August 1976 (nur zur Orientierung, da zurückgezogen)
- [Lit. 12] **Geräuscentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissi-onsschutzrechtliche Prognosen**, / Wolfgang Probst. Bundesinstitut für Sportwissenschaften. – Köln: sb 67 Verl.-Ges., 1994
- [Lit. 13] **VDI 3770** „Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport und Freizeitanlagen“ September 2012
- [Lit. 14] **Geräuschimmissionsprognose von Sport- und Freizeitanlagen – Berechnungshilfe** – Merkblatt Nr. 10 des Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Februar 1998
- [Lit. 15] **DIN EN 12354-1** „*Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen*“ Dezember 2000

- [Lit. 16] **DIN EN 12354-2** „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 2: Trittschalldämmung zwischen Räumen“, September 2000
- [Lit. 17] **DIN EN 12354-3** „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 3: Luftschalldämmung gegen Außenlärm“, September 2000
- [Lit. 18] **DIN EN 12354-4** „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie“, April 2004
- [Lit. 19] **DIN EN 12354-5** „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 5: Installationsgeräusche“, Oktober 2009
- [Lit. 20] **DIN 4109** „Schallschutz im Hochbau“, Anforderungen und Nachweise, Ausgabe November 1989
- [Lit. 21] **DIN 4109 Beiblatt 1** „Schallschutz im Hochbau“; Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren“, Ausgabe November 1989
- [Lit. 22] **DIN 4109-2**: „Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Juli 2016
- [Lit. 23] **DIN 4109/A1** „Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, Änderung A1“, Ausgabe Januar 2001
- [Lit. 24] **Beiblatt 2 zu DIN 4109** „Schallschutz im Hochbau, Hinweise für Planung und Ausführung, Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz“, Ausgabe Nov. 1989
- [Lit. 25] **DIN 4109-1**: „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“, Juli 2016
- [Lit. 26] **DIN 4109-4**: „Schallschutz im Hochbau - Teil 4: Bauakustische Prüfungen“, Juli 2016
- [Lit. 27] **DIN 4109-31**: Schallschutz im Hochbau - Teil 31: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Rahmendokument, Juli 2016
- [Lit. 28] **DIN 4109-32**: Schallschutz im Hochbau - Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Massivbau, Juli 2016
- [Lit. 29] **DIN 4109-33**: Schallschutz im Hochbau - Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Holz-, Leicht- und Trockenbau, Juli 2016
- [Lit. 30] **DIN 4109-34**: Schallschutz im Hochbau - Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen, Juli 2016
- [Lit. 31] **DIN 4109-35**: Schallschutz im Hochbau - Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden, Juli 2016
- [Lit. 32] **DIN 4109-36**: Schallschutz im Hochbau - Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Gebäudetechnische Anlagen, Juli 2016
- [Lit. 33] **DEGA-Empfehlung 103** „Schallschutz im Wohnungsbau - Schallschutzausweis“, DEGA Deutsche Gesellschaft für Akustik, März 2009

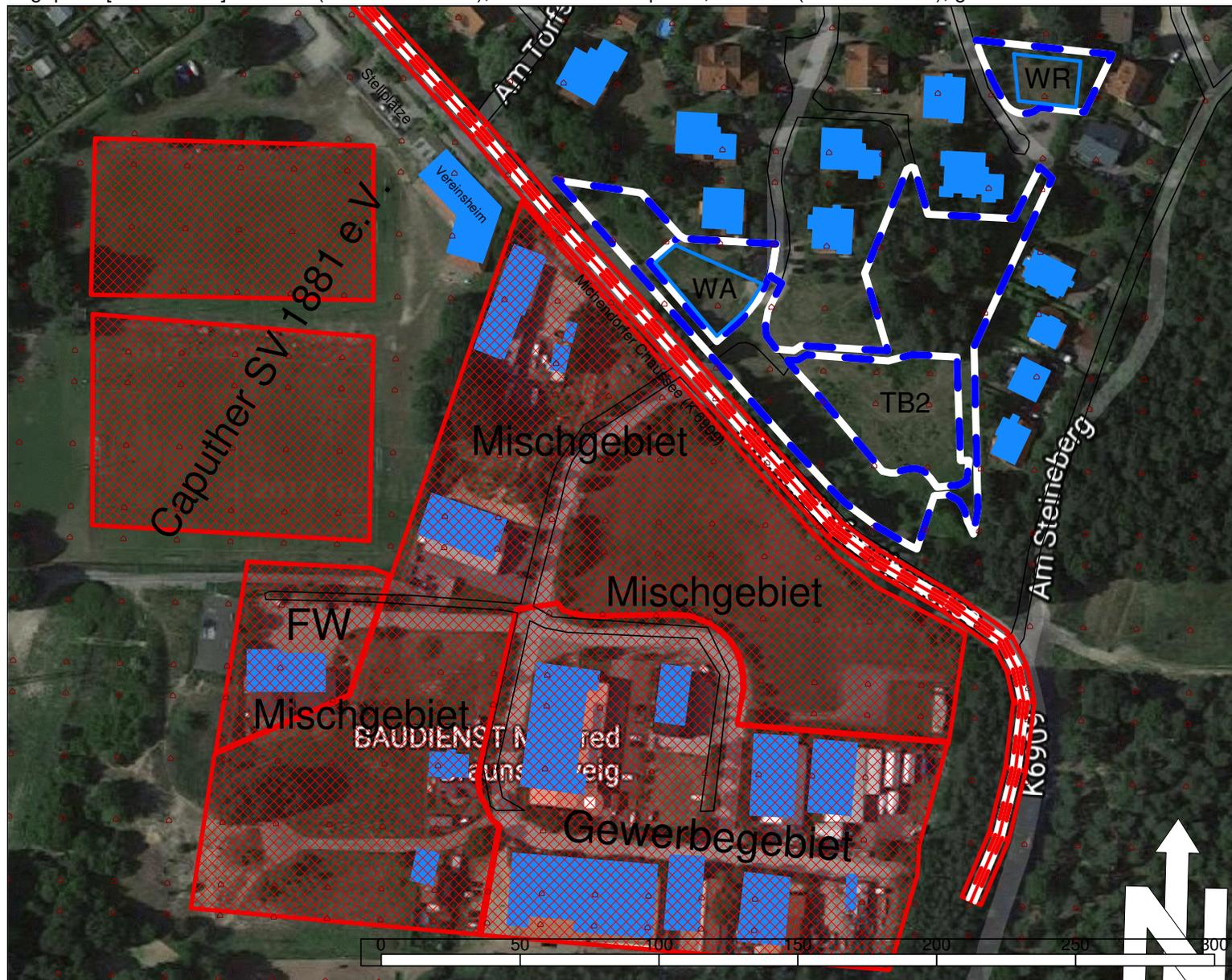
- [Lit. 34] DIN ISO 9613-2 *Entwurf „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2 Allgemeines Berechnungsverfahren“*, Ausgabe September 1997
- [Lit. 35] **DIN 18005-1** „Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“ vom Juli 2002
- [Lit. 36] **DIN 18 005 Teil 1** Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Ausgabe Mai 1987
- [Lit. 37] **DIN 45691** „Geräuschkontingentierung“, Ausgabe Dezember 2006
- [Lit. 38] **Rundschreiben-Nr. 1/2014** der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt „Änderung der Berücksichtigung der DIN 4109 in der Bauleitplanung.“ vom 26. März 2014
- [Lit. 39] „**Leitlinie des Ministers für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung zu Ermittlung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschimmissionen**“ vom 12. August 1996, Amtsblatt für Brandenburg Nr. 38 vom 4. September 1996
- [Lit. 40] **Parkplatzlärmstudie** „Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt Augsburg, 6. Auflage 2007
- [Lit. 41] „**Schall 03 (neu) – Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege**“ – Anlage 2 zu § 4 der Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014 (BGBl. Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61 ausgegeben zu Bonn am 23.12.2014)
- [Lit. 42] „**Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen**“ (RLS-90) des Bundesministers für Verkehr, Abteilung Straßenbau, bekannt gemacht im Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr der Bundesrepublik Deutschland (VkBli.) Nr. 7 vom 14. April 1990 unter lfd. Nr. 79
- [Lit. 43] Änderung **Bebauungsplan Nr. 3/1 „Am Steineberg“** – Entwurf vom 20.09.2016
- [Lit. 44] E-Mail der Gemeinde Schwielowsee (Sachgebietsleiter Ordnung und Sicherheit) vom 31.01.2017 mit den Ergebnissen der **Verkehrszählungen auf der Michendorfer Chaussee**
- [Lit. 45] **Anlage 5 zur Straßenverkehrsprognose 2025 des Landes Brandenburg und des Landesbetrieb Straßenwesen** – Stand 08.04.2011

Anhang 1: Lageplan

- A 1.1 Luftbild mit nachbarschaftlichen Umfeld und Wohn-
gebietsflächen (WA u. WR)**
- A 1.2 B-Plangebiet mit WA und WR**
- A 1.3 Einzelemittenten im Misch- und Gewerbegebiet**

A 1.1 Luftbild mit nachbarschaftlichen Umfeld und Wohngebietsflächen (WA u. WR)

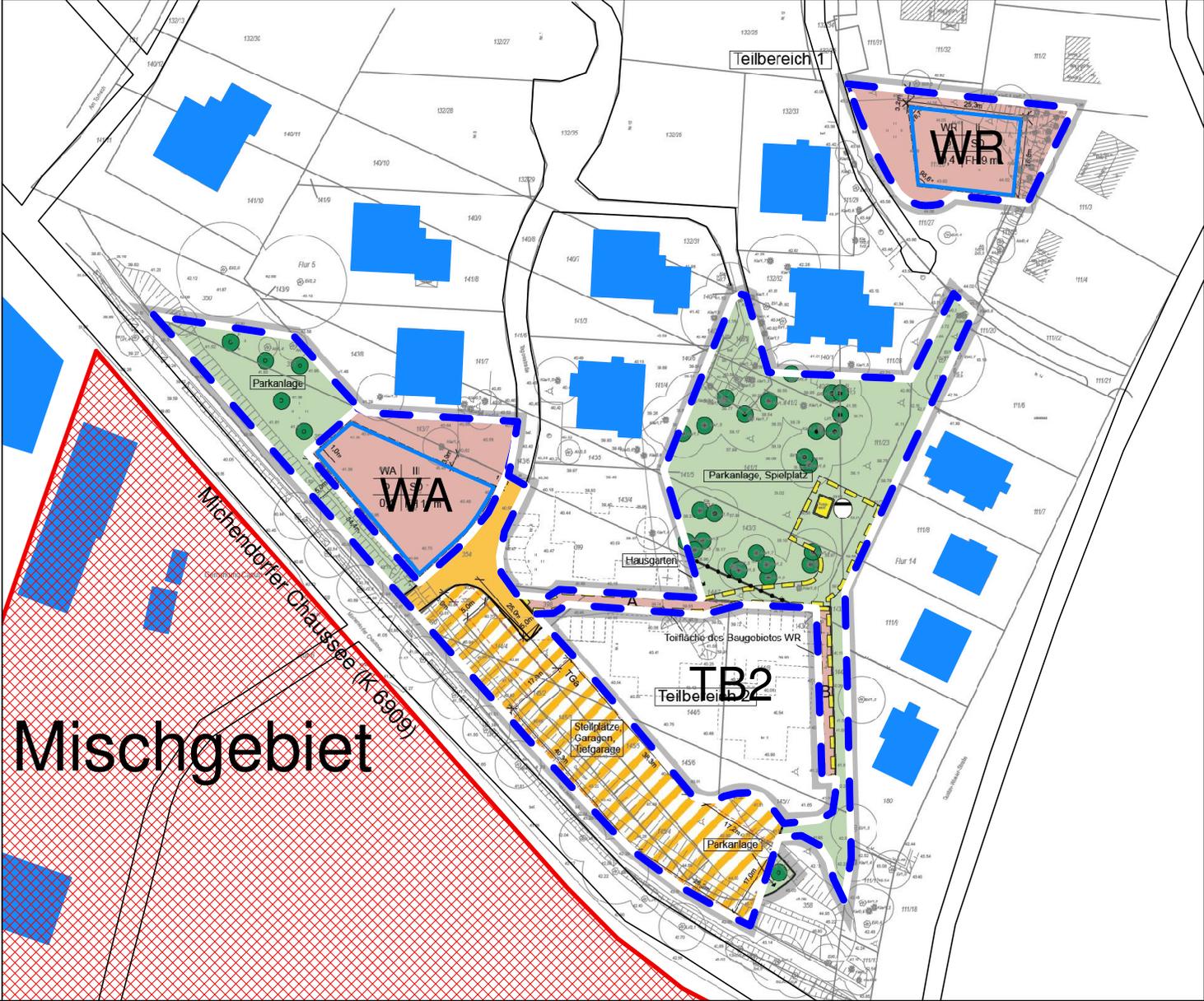
Lageplan [Variante 0] -- UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre; WGS84 (Weltweit GPS), geozentrisch



Schallprognose
 Bebauungsplan 3/1 „Am Steineberg“
 Gemeinde Schwielowsee OT Caputh
 Akustikbüro Dahms GmbH
 Großbeerenstr. 231 / H 1
 14480 Potsdam
 16-255-01-IP-Ke
 28.02.2017

Anhang A 1.2 B-Plangebiet mit WA und WR

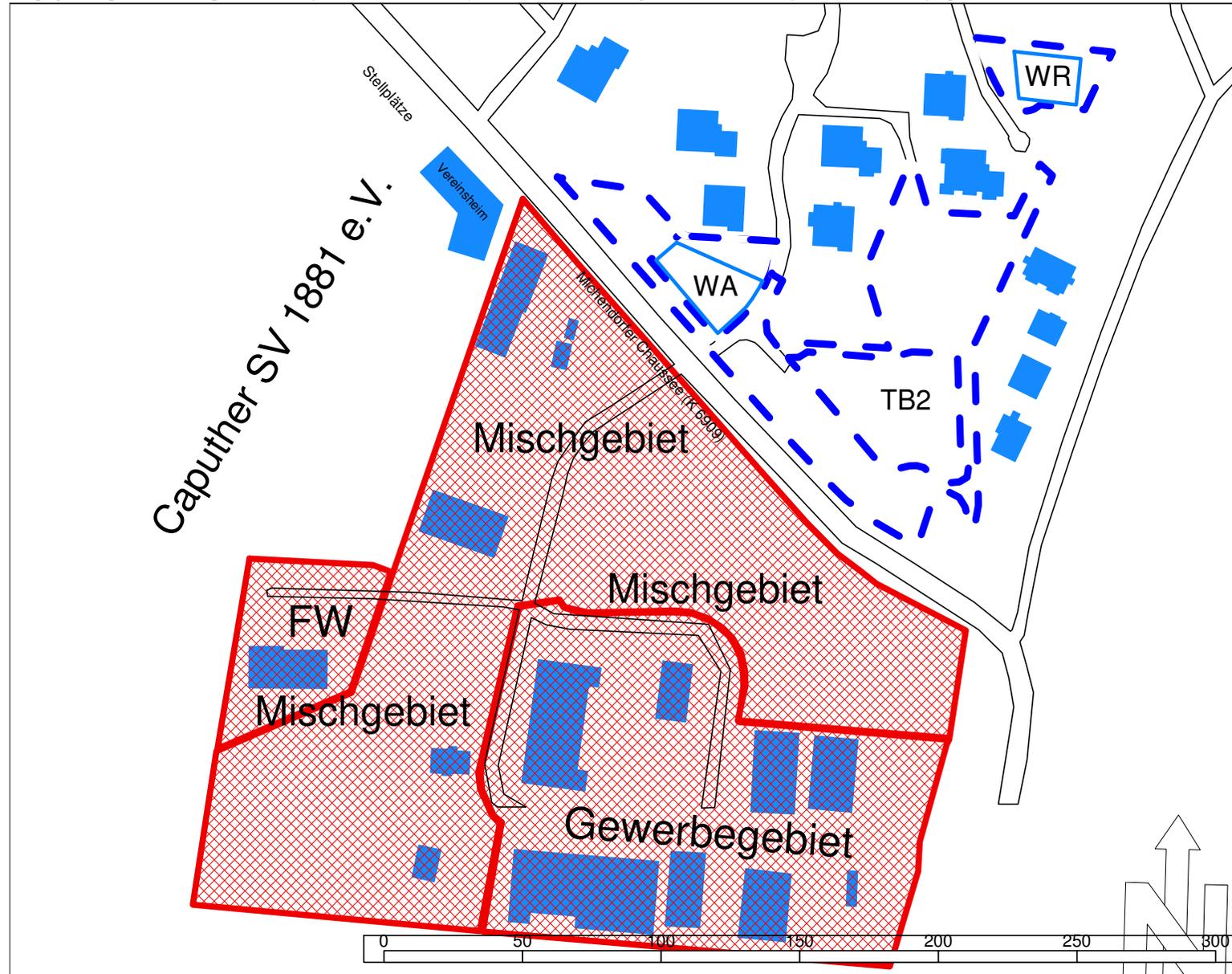
Lageplan [Gewerbe+Sport] -- UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre; WGS84 (Weltweit GPS), geozentrisch



Schallprognose
 Bebauungsplan 3/1 „Am Steineberg“
 Gemeinde Schwielowsee OT Caputh
 Akustikbüro Dahms GmbH
 Großbeerenstr. 231 / H 1
 14480 Potsdam
 16-255-01-IP-Ke
 02.02.2017

Anhang A 1.3 Einzelemittenten im Misch- und Gewerbegebiet

Lageplan [Gewerbe] -- UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre; WGS84 (Weltweit GPS), geozentrisch



Schallprognose

Bebauungsplan 3/1 „Am Steineberg“

Gemeinde Schwielowsee OT Caputh

Akustikbüro Dahms GmbH

Großbeerenstr. 231 / H 1

14480 Potsdam

16-255-01-IP-Ke

01.03.2017