

Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan „Gemeinbedarfsgebiet“
der Stadt Schweich

Hauptsitz Boppard

Ingenieurbüro Pies
Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Tel. +49 (0) 6742 - 2299

Büro Mainz

Ingenieurbüro Pies
über SCHOTT AG
Hattenbergstraße 10
55120 Mainz
Tel. +49 (0) 6131 - 9712 630

info@schallschutz-pies.de
www.schallschutz-pies.de



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO

pies

**Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan „Gemeinbedarfsgebiet“
der Stadt Schweich**

AUFTRAGGEBER:	Verbandsgemeindever- waltung Schweich Brückenstraße 26 54338 Schweich
AUFTRAG VOM:	17.01.2013
AUFTRAG – NR.:	15556 / 0213
FERTIGSTELLUNG:	12.03.2013
BEARBEITER:	J. Schindler / pr
SEITENZAHL:	43
ANHÄNGE:	8

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

		Seite
1.	Aufgabenstellung.....	4
2.	Grundlagen.....	5
2.1	Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	5
2.2	Beschreibung des Planungskonzeptes.....	6
2.3	Betriebsbeschreibungen.....	6
2.3.1	Firma Flach Bad und Sanitär.....	7
2.3.2	Firma Fliesen Ceramo	8
2.3.3	Firma Schaaf/Scholer	8
2.3.4	Firma Sto Baustoffe.....	9
2.4	Verwendete Unterlagen.....	10
2.4.1	Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen	10
2.4.2	Richtlinien, Normen und Erlasse	10
2.4.3	Literatur und Veröffentlichungen.....	11
2.5	Anforderungen.....	11
2.6	Berechnungsgrundlagen	13
2.6.1	Rechnerische Ermittlung von Verkehrsgeräuschemissionen.....	13
2.6.2	Berechnung der Fahrzeuggeräusche	13
2.6.3	Berechnung der Geräuschemissionen von Parkplätzen.....	15
2.6.4	Berechnung der Geräuschimmissionen.....	19
2.6.5	Verwendetes Berechnungsverfahren	21
2.7	Beurteilungsgrundlagen.....	24
2.7.1	Beurteilung gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“.....	24
2.7.2	Beurteilung gemäß TA-Lärm	25
2.8	Ausgangsdaten für die Berechnung	27
2.8.1	Ermittlung der Verkehrsgeräuschbelastung.....	27
2.8.2	Rechnische Ermittlung der Verkehrsgeräuschemissionen	28
2.8.3	Geräuschemissionen von LKW auf Betriebsgeländen.....	29

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
2.8.4 Verladegeräusche von LKW auf Betriebsgeländen	30
2.8.5 Parkplatzgeräuschemissionen im Zusammenhang mit dem Mitarbeiterparkplatz der Firma Flach	31
3. Immissionsberechnung und Beurteilung.....	31
3.1 Verkehrsgeräuschemissionen und Bewertung nach DIN 18005.....	32
3.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsgeräuschsituation.....	32
3.3 Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß DIN 4109	34
4. Immissionsberechnung und Beurteilung der Gewerbegeräusche nach TA-Lärm.....	35
4.1 Zuschläge gemäß TA-Lärm.....	35
4.1.1 Impulshaltigkeit der Geräusche	35
4.1.2 Ton- und Informationshaltigkeit	35
4.1.3 Zuschlag für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit.....	35
4.2 Beurteilung der Betriebsgeräusche	36
5. Maßnahmen zur Verbesserung der Gewerbegeräuschsituation	39
6. Festsetzungsvorschläge für das bauleitplanerische Verfahren	40
7. Qualität der Prognose im Zusammenhang mit Gewerbegeräuschen ..	41
8. Zusammenfassung	42

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Schweich beabsichtigt, im Nordwesten zwischen der nördlich verlaufenden K 39 (Bahnhofstraße) und der östlich verlaufenden neuen Verbindungsspanne K 39neu ein neues Baugebiet zu erschließen und hierzu den Bebauungsplan „Gemeinbedarfsgebiet“ aufzustellen. Aufgrund der nördlich und östlich tangierenden Straßen (K 39) sowie des nördlich angrenzenden Gewerbegebietes „Am Bahnhof“ soll die Geräuschsituation innerhalb des Plangebietes untersucht und beurteilt werden.

Die Verkehrsgeräuschemissionen der angrenzenden Straßen sind nach der DIN 18005 zu beurteilen, wobei die Orientierungswerte der DIN anzustreben sind. Im Zusammenhang mit den gewerblichen Ansiedlungen des nördlich angrenzenden Gewerbegebietes „Am Bahnhof“ sowie der Betriebe, die sich nordwestlich innerhalb des Plangebietes befinden, ist die Beurteilung nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) vorzunehmen.

Sollte sich zeigen, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 durch die Verkehrsgeräuschemissionen bzw. die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm überschritten werden, werden geeignete Schallminderungsmaßnahmen aufgezeigt.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Das Plangebiet befindet sich nordwestlich der Stadt Schweich und wird im Norden von der Bahnhofstraße (K 39) und im Osten von der Süd-tangente K 39neu begrenzt. Westlich bilden Wiesen- und Ackerflächen die Grenze. Nördlich der Bahnhofstraße schließt das Gewerbegebiet „Am Bahnhof“ und östlich das Neubaugebiet „Ermesgraben“ an. Die beiden Verkehrswege bilden an der nordöstlichen Plangebietsecke einen Kreisverkehr, an dem die Nordumgehung, die durch das Gewerbegebiet „Am Bahnhof“ führt, anschließt. Das östlich zum Plangebiet angrenzende Neubaugebiet „Ermesgraben“ wird ebenfalls über den Kreisverkehrsplatz, östlich über die weiterführende Bahnhofstraße verkehrstechnisch angebunden.

Das Baugebiet selbst sowie die umliegende Bebauung weisen keine nennenswerten Höhenunterschiede auf, sodass von einem ebenen Gelände ausgegangen werden kann.

Eine Übersicht über die örtlichen Verhältnisse vermittelt der Lageplan im Anhang 1 des Gutachtens.

2.2 Beschreibung des Planungskonzeptes

Gemäß dem vorliegenden Bebauungsplan „Gemeinbedarfsgebiet“ ist vorgesehen, den nördlichen Bereich im Zuge der K 39 (Bahnhofstraße) im Nordwesten als Mischgebiet (MI1; gewerbliche Nutzung vorhanden) und den östlichen Bereich ebenfalls als Mischgebiet (MI2) auszuweisen. Nach Süden hin ist ein Sondergebiet geplant, dass für schulische Zwecke vorgesehen ist. Die verkehrstechnische Anbindung des gesamten Plangebietes soll von Norden her von der K 39 (Bahnhofstraße) erfolgen. Die vorhandene Betriebsfläche im Mischgebietenbereich wird bereits heute schon von der Bahnhofstraße verkehrstechnisch erschlossen.

2.3 Betriebsbeschreibungen

Unmittelbar nördlich des Plangebietes schließt das Gewerbegebiet „Am Bahnhof“ an. Für die zum Baugebiet hin relevanten Firmen werden die entsprechenden Geräuschquellen im Zusammenhang mit Fahr- und Verladeverkehr und Parkplatznutzung berücksichtigt. Auch die vorhandenen Betriebe innerhalb des Plangebietesbereiches im Nordwesten werden bei der Ermittlung der Gewerbegeräuschimmissionen beachtet. Folgende Betriebe sind vorhanden:

2.3.1 Firma Flach Bad und Sanitär

Die Firma Flach besitzt ein Gebäude, das zur Ausstellung von Badezimmer- einrichtungen und Sanitärbedarf genutzt wird. Hierzu sind Ausstellungs- bereiche vorhanden. Unmittelbar in Richtung Plangebiet be- sitzt die Firma einen Mitarbeiterparkplatz mit 16 PKW-Stellplätzen. Die Andienungs-LKW, als auch die eigenen Lieferfahrzeuge fahren im Ein- bahnverkehr von der östlich verlaufenden Nordumgehung auf das Be- triebsgelände, werden nördlich der Ausstellungshalle be- bzw. entladen und verlassen anschließend dieses wieder südlich an der Ausstellungs- halle vorbei, über den Mitarbeiterparkplatz in Richtung Nordtan- gente/Kreisel.

Die Öffnungszeit der Firma Flach ist an Werktagen (montags bis freitags) von 07.30 bis 18.00 Uhr und samstags von 08.00 bis 13.00 Uhr. Während der Öffnungszeiten sind an Lieferfahrzeugen ins- gesamt 25 LKW zu erwarten, die auf dem Betriebsgelände be- bzw. entladen werden und über den Mitarbeiterparkplatz das Betriebs- gelände verlassen. Die Gesamtverladedauer am Tag wurde mit ca. 4 Stunden angegeben. Für das Be- und Entladen steht ein elektro- betriebener Gabelstapler zur Verfügung. Überwiegend finden Be- und Ent- ladevorgänge per Hand statt.

Für den Mitarbeiterparkplatz wird berücksichtigt, dass dieser einmal am Tag zwischen 07.30 Uhr und 18.00 Uhr gewechselt wird.

2.3.2 Firma Fliesen Ceramo

Die Firma Naturstein und Fliesen Ceramo schließt unmittelbar westlich an die Firma Flach mit ihren Betriebsgebäuden an. Die Be- und Entladebereiche sowie der Zufahrtsverkehr findet nördlich der Betriebshalle statt, sodass ein Großteil der Geräuschemissionen, bedingt durch die Winkelbauweise, abgeschirmt werden. Lediglich westlich des Firmengebäudes befindet sich eine Freilagerfläche, die zum Abstellen von Materialien genutzt wird. Hier besteht eine freie Sichtbeziehung zum Plangebiet. Die Öffnungszeit der Firma Ceramo wurde seitens des Betreibers an Werktagen zwischen 07.30 und 18.00 Uhr und an Samstagen von 08.00 bis 13.00 Uhr angegeben. Die Firma besitzt einen elektrobetriebenen Gabelstapler, der für Be- und Entladetätigkeiten eingesetzt wird. Als Fahrzeugaufkommen im Zusammenhang mit dem Andienungsverkehr wurden ca. 10 LKW An- und Abfahrten angegeben. Die Verladetätigkeiten dauern ca. 30 Minuten pro LKW an, sodass für die Tageszeit eine Gesamtverladedauer von 5 Stunden („Worst-Case-Betrachtung“) zugrunde gelegt wird.

2.3.3 Firma Schaaf/Scholer

Bei der Firma Schaaf/Scholer handelt es sich um einen Kartoffel- und Gemüseverarbeitungsbetrieb, bei dem Geräuschemissionen aus der Halle selbst vernachlässigbar sind. Zur Berücksichtigung der Fahr- und Verladegeräuschemissionen wurde seitens des Betreibers angegeben, dass über die Arbeitszeit von 06.00 bis 18.00 Uhr insgesamt 7 LKW An- und Abfahrten zu erwarten sind. Das Be- bzw. Entladen wurde mit ca. 2,5 Stunden am Tag angegeben.

Zusätzlich zum Tagesgeschäft ist in seltenen Fällen nicht auszuschließen, dass auch ein LKW zur Nachtzeit das Gebäude anfährt und dort seine Waren ablädt. Da die Verladetätigkeiten zur Tageszeit überwiegend auf der nordwestlichen Stirnseite der Halle stattfindet, wird die Nachtverladung ausschließlich auf der nördlichen Längsseite der Halle durchgeführt. Die Verladedauer für die Nacht wurde mit ca. 10 Minuten angegeben.

2.3.4 Firma Sto Baustoffe

Die Firma Sto Baustoffe besitzt im gleichen Gebäude, wie die Firma Schaaf/Scholer einen Lagerbereich mit Verkauf von Baustoffen. Die verkehrstechnische Anbindung und auch der gesamte Andienungsverkehr werden über die Bahnhofstraße und auf der nördlichen Längsseite der Halle durchgeführt. Die Öffnungszeit wurde vom Betreiber an Werktagen von 06.00 bis 17.00 Uhr angegeben. Für das Be- und Entladen der Fahrzeuge stehen zwei elektrobetriebene Gabelstapler zur Verfügung. Als Fahrzeugaufkommen wurde angegeben, dass ca. 20 LKW innerhalb der o. g. Öffnungszeiten den Lagerbereich anfahren. Das Be- bzw. Entladen der LKW dauert ca. 15 bis 45 Minuten pro Fahrzeug, sodass über den Tag verteilt, eine Gesamtverladedauer von ca. 10 Stunden angesetzt wurde („Worst-Case-Betrachtung“). Nach Betreiberangaben ist auch bei der Firma Sto nicht auszuschließen, dass in seltenen Fällen zur Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) ein LKW das Betriebsgelände anfährt und auf der Gebäudelängsseite über die Dauer von ca. 10 Minuten entladen wird. Die Geräuschmissionen, die über die Hallenbauteile abgestrahlt werden, können vernachlässigt werden, da innerhalb der Betriebsfläche der Firma Sto keine Maschinen zum Einsatz kommen.

2.4 Verwendete Unterlagen

2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Verkehrsuntersuchung der Stadt Schweich vom Februar 2012 vom Ingenieurbüro Boxleitner, Beratende Ingenieure GmbH
- Auszug aus dem Bebauungsplan „Gemeinbedarfgebiet“, Maßstab 1 : 1 000
- Digitale Daten des Plangebietsbereiches sowie der umliegenden Bebauung

2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- RLS-90
„Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Straßen“
- DIN 4109
„Schallschutz im Hochbau“
- DIN 18005
„Schallschutz im Städtebau“; Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen
- DIN ISO 9613-2
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“
- TA-Lärm
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“

2.4.3 Literatur und Veröffentlichungen

- [1] „Parkplatzlärmstudie“ (6. Auflage)
Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, Ausgabe 2007
- [2] Technischer Bericht „Zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typische Geräusche, insbesondere von Verbrauchermärkten“
Heft 3, herausgegeben 2005 durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie

2.5 Anforderungen

Nach der vorliegenden Planung soll das Plangebiet nördlich im Zuge der Bahnhofstraße als Mischgebiet (MI1 und MI2) eingestuft werden. Südlich daran angrenzend soll der übrige Plangebietsbereich als „Sondergebiet Schule“ ausgewiesen werden.

Für die Untersuchung der Auswirkungen der Verkehrsgeräuschimmissionen innerhalb des Bebauungsplanbereiches ist die DIN 18005 anzuwenden, wobei die Orientierungswerte mit Schutzbedürftigkeit vergleichbar eines allgemeinen Wohngebietes (WA) für die Einstufung Sondergebiet „Schule“ von:

tags	55 dB(A)
nachts	45 dB(A)

gelten.

Für Mischgebiete sind folgende Orientierungswerte zu beachten:

tags	60 dB(A)
nachts	50 dB(A)

Für gewerbliche Anlagen ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) zugrunde zu legen, die folgende Immissionsrichtwerte angibt:

Allgemeines Wohngebiet (WA):

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

Mischgebiet (MI):

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Die Immissionsrichtwerte gemäß TA-Lärm sollen 0,5 m vor dem vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster eines schutzbedürftigen Raumes eingehalten werden. Ferner soll vermieden werden, dass einzelne Pegelspitzen den Tagesimmissionsrichtwert um mehr als 30 dB und den Nachtimmissionsrichtwert um mehr als 20 dB überschreiten.

2.6 Berechnungsgrundlagen

2.6.1 Rechnerische Ermittlung von Verkehrsgeräuschemissionen

Nach der RLS-90 (Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen) kann man den Emissionspegel $L_{m,E}$ getrennt für den Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und für die Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) nach folgender Gleichung berechnen:

$$L_{m,E} = L_m(25) + D_V + D_{Stro} + D_{Stg} + D_E$$

mit:

- $L_m(25)$ - Mittelungspegel an einer langen, geraden Straße im Abstand von 25 m zur Mitte der nächstgelegenen Fahrbahn und in 4 m Höhe über Straßenniveau
- D_V - Korrektur für unterschiedlich zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- D_{Stro} - Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
- D_{Stg} - Zuschlag für Steigungen
- D_E - Korrektur nur bei Vorhandensein von Spiegelschallquellen

2.6.2 Berechnung der Fahrzeuggeräusche

Der Berechnung der Fahrzeuggeräusche liegt zugrunde, dass jedes Fahrzeug als Einzelschallquelle betrachtet wird, das sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit dem Immissionsort nähert bzw. sich von diesem entfernt.

Da sich bei einer in Bewegung befindlichen Schallquelle der Abstand zum Immissionsort verändert, muss folglich auch der Immissionspegel entsprechend variieren. Aus diesem Grund wird die gesamte Fahrstrecke in Teilstrecken i aufgeteilt.

Für jede Teilstrecke, deren Abstand zum Aufpunkt bekannt ist, wird angenommen, dass die Geschwindigkeit des auf der Teilstrecke befindlichen Fahrzeuges konstant ist.

Aus den Emissionspegeln der Fahrzeuge (Erfahrungswert) kann man den abgestrahlten Schalleistungspegel errechnen. Die Berechnung der Pegelabnahme des jeweiligen Streckenabschnittes i zum Immissionspunkt erfolgt nach dem Berechnungsverfahren in Abschnitt 2.6.4.

Der Mittelungspegel am Aufpunkt beim Durchfahren der Strecke ergibt sich nach:

$$L_S = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{t_g} \cdot 10^{0,1 \cdot L_{S,i}}$$

mit:

- n - Anzahl der Streckenabschnitte
- $L_{S,i}$ - Pegel für das i -te Teilstück
- t_i - Fahrzeit in Teilstück i in h (s_i/v_i)
- s_i - Länge des Teilstückes i in km
- v_i - Fahrgeschwindigkeit auf dem Teilstück s_i in km/h
- t_g - 1 Stunde

Durchfahren N Fahrzeuge die Fahrstrecke, dann erhöht sich der Pegel um

$$10 \cdot \lg N$$

2.6.3 Berechnung der Geräuschemissionen von Parkplätzen

Im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz in Augsburg wurde die Parkplatzlärmstudie „Empfehlung zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“ erstellt.

Die Ergebnisse der Studie beruhen auf umfangreichen Messungen und theoretischen Rechenansätzen, anhand derer die Berechnungsmethodik für Schallemissionen von Parkplätzen nach DIN 18005, Teil 1 (Ausgabe Mai 1987) weiterentwickelt und modifiziert wurde.

Gemäß der 6. vollständig überarbeiteten Auflage der Parkplatzlärmstudie (2007) können die Schallleistungspegel für Parkplätze nach den zwei folgenden Berechnungsverfahren ermittelt werden:

a) Normalfall (zusammengefasstes Verfahren)

(für Parkplätze, bei denen die Verkehrsaufteilung auf die einzelnen Fahrgassen nicht ausreichend genau abzuschätzen ist):

$$L_W = L_{W_0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg (B \cdot N) \text{ in dB(A)}$$

mit:

- L_W - Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz
(einschließlich Durchfahranteil)
- L_{W0} - Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro
Stunde bezogen auf einen P+R-Parkplatz = 63 dB(A)
- K_{PA} - Zuschlag für die Parkplatzart
- K_I - Zuschlag für die Impulshaltigkeit – gilt nur für das zu-
sammengefasste Berechnungsverfahren
- K_D - $2,5 \lg(f \cdot B - 9)$ dB(A); $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
- f - Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- f 0,50 Stellplätze/m² Netto-Gastraumfläche bei Diskotheken
0,25 Stellplätze/m² Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten
0,07 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Verbrauchermärkten und Warenhäusern
0,11 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Discountmärkten
0,04 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Elektrofachmärkten
0,03 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Bau- und Möbel-fachmärkten
0,50 Stellplätze/Bett bei Hotels
1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplatz u.ä.)
- K_{Stro} - Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen
0,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge ≤ 3 mm
1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge > 3 mm
2,5 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)
3,0 dB(A) bei Natursteinpflaster
Die Netto-Gastraumfläche umfasst die Fläche der Gasträume ohne Berücksichtigung der Flächen von Nebenräumen wie Küchen, Toiletten, Flure, Lagerräume u. ä.

Die Nettoverkaufsfläche umfasst analog die Flächen von Verkaufsräumen ohne Berücksichtigung der Flächen von Nebenräumen wie Toiletten, Lagerräumen, Büros, aber auch abzgl. der Flächen von Fluren und des Kassensbereichs.

- N - Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- B - Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze; Netto-Verkaufs- bzw. Gastraumfläche oder Anzahl der Betten)
- B · N - alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

b) Sonderfall (getrenntes Berechnungsverfahren)

Für Parkplätze, bei denen sich das Verkehrsaufkommen auf den einzelnen Fahrgassen einigermaßen ausreichend genau abschätzen lässt)

Der flächenbezogene Schallleistungspegel für das Ein- und Ausparken wird nach folgender Formel berechnet:

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

Sie entspricht der im Abschnitt **a)** angegebenen Formel, jedoch ohne die Glieder K_D und K_{Stro} .

K_{PA} und K_I sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Bei Anwendung des o. g. getrennten Berechnungsverfahrens wird die Schallemission $L_{m,E}$ aus dem Parksuch- bzw. Durchfahrverkehr nach RLS-90 ermittelt, wobei anstelle von D_{Stro} in Formel (6) der RLS-90 bei der Ermittlung der Schallemissionen von Parkplätzen folgende Werte K_{Stro}^* einzusetzen sind.

K_{Stro} * Zuschlag für Teilbeurteilungspegel „Fahrgasse“

0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen

1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge ≤ 3 mm

1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge > 3 mm

4,0 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)

5,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

Die Zuschläge K_{PA} (für die Parkplatzart) und K_I (für die Impulshaltigkeit) sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 1

Parkplatztyp	Zuschläge in dB(A)	
	K_{PA}	K_I
PKW-Parkplätze		
P+R Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplatz, Parkplätze am Rand der Innenstadt	0	4
Parkplätze an Einkaufszentren		
Standard-Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Standard-Einkaufswagen auf Pflaster	5	4
Parkplätze an Einkaufszentren		
Lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster	3	4
Parkplätze an Diskotheken (mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios)	4	4
Gaststätten	3	4
Schnellgaststätten	4	4
Zentrale Omnibushaltestellen		
Omnibusse mit Dieselmotoren	10	4
Omnibusse mit Erdgasantrieb	7	3
Abstellplätze bzw. Autohöfe für LKW	14	3
Motorradparkplätze	3	4

Für die Ermittlung der zu erwartenden Spitzenpegel gibt die Parkplatzlärmstudie folgende mittlere Maximalpegel in 7,5 m Entfernung für die einzelnen Fahrzeugtypen an (jeweils in dB(A)):

Tabelle 2

Fahrzeugtyp	Beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt	Türen schließen	Heck- bzw. Kofferraumklappe schließen	Druckluftgeräusch
PKW	67	72	74	-
Motorrad	73	-	-	-
Omnibus	78	71	-	77
LKW	79	73	-	78

Gemäß dem Spitzenwertkriterium der TA-Lärm gibt die Studie, bezogen auf die mittleren Maximalpegel der unterschiedlichen Fahrzeuge, für die verschiedenen Nutzgebiete folgende Mindestabstände zwischen dem kritischen Immissionsort und dem nächstgelegenen Stellplatz für die Nachtzeit an:

Tabelle 3

Flächennutzung nach Abschn. 6.1 der TA-Lärm	Maximal zulässiger Spitzenpegel in dB(A) nachts	Erforderlicher Abstand in m zwischen dem Rand des Parkplatzes und dem nächstgelegenen Immissionsort bei Stellplatznutzung in der Nacht durch...				
		PKW (ohne Einkaufsmarkt)	PKW (Einkaufsmarkt)	Krafträder	Omnibusse	LKW
Reines Wohngebiet (WR)	55	43	51	47	73	80
Allg. Wohngebiet (WA)	60	28	34	32	48	51
Kern-, Dorf- und Mischgebiet (MI)	65	15	19	17	31	34
Gewerbegebiet (GE)	70	6	9	8	18	20
Industriegebiet (GI)	90	<1	<1	<1	<1	<1

2.6.4 Berechnung der Geräuschimmissionen

Gemäß der DIN ISO 9613-2 berechnet sich der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind nach folgender Gleichung:

$$L_{AT} (DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Dabei ist:

- L_W - Schalleistungspegel einer Punktschallquelle in Dezibel (A)
- D_c - Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A_{div} - die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung (siehe 7.1 der DIN ISO 9613-2)
- A_{atm} - die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption (siehe 7.2 der DIN ISO 9613-2)
- A_{gr} - die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts (siehe 7.3 der DIN ISO 9613-2)
- A_{bar} - die Dämpfung aufgrund von Abschirmung (siehe 7.4 der DIN ISO 9613-2)
- A_{misc} - die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (siehe Anhang A der DIN ISO 9613-2)

Die Berechnungen nach obiger Gleichung können zum einen in den 8 Oktavbändern mit Bandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz erfolgen. Zum anderen, insbesondere, wenn die Geräusche keine bestimmenden hoch- bzw. tieffrequenten Anteile aufweisen, kann die Berechnung auch für eine Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt werden.

Sind mehrere Punktschallquellen vorhanden, so wird der jeweilige äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel nach obiger Gleichung oktavnäßig bzw. mit einer Mittenfrequenz berechnet und dann die einzelnen Werte energetisch addiert.

Aus dem äquivalenten A-bewerteten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT} (DW) errechnet sich unter Berücksichtigung der nachstehenden Beziehung der A-bewertete Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

C_{met} entspricht dem meteorologischen Korrekturmaß gemäß dem Abschnitt 8 der DIN ISO 9613-2.

2.6.5 Verwendetes Berechnungsverfahren

Die für den Untersuchungsbereich durchzuführenden schalltechnischen Untersuchungen beruhen ausschließlich auf Schallausbreitungsrechnungen. Die anzuwendenden Berechnungsverfahren gelten für standardisierte Bedingungen und basieren auf zahlreichen Einzelmessungen.

Dabei werden verschiedene Einflüsse wie beispielsweise die betrieblichen Randbedingungen, Besonderheiten des Fahrweges sowie Absorptions-, Beugungs- und Dämpfungseffekte in der Schallausbreitung berücksichtigt. Die Berechnungsergebnisse bieten eine Unabhängigkeit von den Zufälligkeiten einer Messung, wie z. B. von Witterungsverhältnissen und betrieblichen Besonderheiten am Messtag. Insbesondere erlaubt das Verfahren, Prognosen der zukünftigen Geräuschsituation zu erstellen.

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschimmissionen erfolgt nach den Regeln der „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 1990 (RLS-90) sowie nach den Kriterien der TA-Lärm.

Die Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPLAN, entwickelt vom Ing. Büro Braunstein und Bernd in Stuttgart durchgeführt.

Das Programm berücksichtigt dabei sowohl die Straßenwege, Punkt-, Linien-, Flächenschallquellen als auch die Beugungs- und Reflexionseigenschaften in der Örtlichkeit. Über die Koordinaten und zusätzlicher Parameter, wie z. B. Höhen, Beugungskanten etc. wird ein Abbild der topografischen Verhältnisse geschaffen. Dabei werden folgende Parameter berücksichtigt.

- (1) - Reflexionen
- (2) - Beugungs- bzw. Abschirmeffekte
- (3) - Höheninformationen

(1) Reflexionen – Zur Ermittlung der Reflexionen ist sowohl die Geometrie als auch die Struktur (glatte oder strukturierte Flächen) des Objektes (meist Gebäude) für die Berechnung relevant. Über die Lage des Objektes anhand der Koordinaten und deren Höhenangabe können die Reflexionen räumlich auch über mehrere Hindernisse hinweg im Ausbreitungsweg erfasst werden.

Gemäß RLS-90 wird für jede Reflexion die auf ein Hindernis mit schallharten Oberflächen auftrifft (z. B. Gebäude) ein Reflexionsverlust von 1 dB(A) angesetzt.

(2) Beugung- bzw. Abschirmung – Zur Berücksichtigung von Schallhindernissen im Ausbreitungsweg (z. B. Geländeerhebungen, Gebäude, Mauern etc.) sind diese lage- und höhenmäßig zu erfassen. Sie werden in einem separaten Datenteil für die Schallimmissionsberechnung eingestellt.

(3) Höheninformationen – Zur Abbildung des tatsächlichen Geländes (Topografie) dient die Eingabe von Höhenlinien. Aus diesen Daten wird ein digitales Geländemodell für die Ausbreitungsberechnung erstellt. Anhand der Informationen werden die topografischen Minderungseffekte ermittelt.

Sind alle zuvor beschriebenen Datenelemente erstellt, liegt dem Programm ein wirklichkeitsnahes Modell (digitales Berechnungsmodell) zugrunde.

Das Programm SoundPLAN führt dann in einem Sektorverfahren die Berechnungen durch. Ausgehend von den jeweiligen Immissionsorten werden Suchstrahlen ausgesandt, wobei der Abstandswinkel der Suchstrahlen frei gewählt werden kann.

Mittels Suchroutinen wird überprüft, ob sich in den jeweiligen Sektoren Flächen-, Linien-, bzw. Punktschallquellen, Beugungskanten und Reflexionsflächen befinden. Die Schnittpunkte werden gespeichert, sodass anhand der Schnittgeometrie eine genaue Berechnung des zugehörigen Teilschallpegels erfolgen kann. Bei der Existenz reflektierender Flächen wird sowohl der Schallweg des reflektierenden Schalls als auch der Schallweg über das Hindernis hinweg berücksichtigt.

2.7 Beurteilungsgrundlagen

2.7.1 Beurteilung gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“

Die Norm gibt allgemeine schalltechnische Grundlagen für die Planung und Aufstellung von Bauleitplänen, Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen sowie andere raumbezogene Fachplanungen an. Sie verweist für spezielle Schallquellen aber auch ausdrücklich auf anzuwendende Verordnungen und Richtlinien.

Nach dem Beiblatt zur DIN 18005 sind schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung aufgeführt, die je nach Nutzung der Plangebiete wie folgt lauten:

Tabelle 4

Gebietsnutzung	Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
Friedhöfe, Kleingarten- und Parkanlagen	55	55
besondere Wohngebiete (WB)	60	45 bzw. 40
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50 bzw. 45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55 bzw. 50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

Die niedrigeren Nachtrichtwerte gelten für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben. Die Werte zur Tageszeit sowie die niedrigeren Werte zur Nachtzeit entsprechen den Immissionsrichtwerten der TA-Lärm. Die höheren Nachtrichtwerte gelten nur für Verkehrsgereusche. Die Vorgehensweise zur Bewertung der Geräuschimmissionen ist im nachfolgenden Abschnitt 2.7.2 beschrieben.

Bei der Beurteilung ist in der Regel am Tag der Zeitraum von 06.00 bis 22.00 Uhr und in der Nacht der Zeitraum von 22.00 bis 06.00 Uhr zugrunde zu legen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengenlagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

2.7.2 Beurteilung gemäß TA-Lärm

Nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 erfolgt die Beurteilung eines Geräusches bei nicht genehmigungsbedürftigen bzw. genehmigungsbedürftigen Anlagen anhand eines sog. Beurteilungspegels. Dieser berücksichtigt die auftretenden Schallpegel, die Einwirkzeit, die Tageszeit des Auftretens und besondere Geräuschmerkmale (z. B. Töne).

Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Zur Bestimmung des Beurteilungspegels wird die tatsächliche Geräuscheinwirkung (Wirkpegel) während des Tages auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden (06.00 bis 22.00 Uhr) und zur Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) auf eine volle Stunde („lauteste Nachtstunde“ z. B. 01.00 bis 02.00 Uhr) bezogen.

Treten in einem Geräusch Einzeltöne und Informationshaltigkeit deutlich hörbar hervor, dann sind in den Zeitabschnitten, in denen die Einzeltöne bzw. Informationshaltigkeiten auftreten, dem maßgebenden Wirkpegel 3 dB(A) bzw. 6 dB(A) hinzuzurechnen.

Die nach dem oben beschriebenen Verfahren ermittelten Beurteilungspegel sollen bestimmte Immissionsrichtwerte, die in der TA Lärm, Abschnitt 6.1 festgelegt sind, nicht überschreiten.

Zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen wird ein Zuschlag von 6 dB(A) für folgende Teilzeiten berücksichtigt:

An Werktagen	06.00 – 07.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	06.00 – 09.00 Uhr
	13.00 – 15.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr

Die Berücksichtigung des Zuschlages von 6 dB(A) gilt nur für Wohn-, Kleinsiedlungs- und Kurgebiete; jedoch nicht für Kern-, Dorf-, Misch-, Gewerbe- und Industriegebiete.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte, wie sie in Abschnitt 6.1 der TA-Lärm aufgeführt sind, am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

2.8 Ausgangsdaten für die Berechnung

2.8.1 Ermittlung der Verkehrsgeräuschbelastung

Nach der Verkehrsuntersuchung der Stadt Schweich vom Februar 2012 wurden folgende Verkehrsdaten, bezogen auf das Prognosejahr 2025 (s. Anhang 2.1 und 2.2) entnommen:

Tabelle 5 – Verkehrszahlen Prognose 2025

Straßen- querschnitt	Straßenbezeichnung	DTV in Kfz/24 h	LKW-Anteile in %	
			Tag	Nacht
Q 1	Südtangente (K 39neu)	7 000	15,5	15,5
Q 2	Bahnhofstraße (K 39), Ost	4 000	4,0	4,0
Q 3	Nordumfahrung	4 500	22,4	22,4
Q 4	Bahnhofstraße (K 39), West	4 500	3,0	3,0

DTV = Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen in
Kfz/24 h

Zur Ermittlung der maßgebenden mittleren stündlichen Verkehrsmengen wurden die Umrechnungsfaktoren der RLS-90 mit $0,06 \times \text{DTV}$ für die Tageszeit und $0,01 \times \text{DTV}$ für die Nachtzeit zugrunde gelegt.

Zur Kreisverkehrsanlage liegen keine detaillierten Verkehrsströme vor, sodass für die gesamte Kreisverkehrsanlage die maximale Verkehrsbelastung von 7 000 Kfz/24 h und ein mittlerer LKW-Anteil, der sich aus der Südtangente und Nordumfahrung ergibt, von 20 % für die Tages- und Nachtzeit zugrunde gelegt.

Als Fahrzeuggeschwindigkeit wird gemäß STVO die jeweils zulässige Höchstgeschwindigkeit für den innerörtlichen Bereich von 50 km/h für PKW und LKW, jeweils für die Nordumfahrung (Q 3) und die westliche Bahnhofstraße (Q 4) berücksichtigt. Für die Straße der Südtangente (K 39; Q 1) liegt eine Geschwindigkeitsbeschränkung durch Verkehrszeichen von 70 km/h für PKW und 70 km/h für LKW und für die östliche Bahnhofstraße (Q 2) eine Beschilderung von 30 km/h für PKW und LKW vor.

2.8.2 Technische Ermittlung der Verkehrsgeräuschemissionen

Für die Berechnung der Emissionspegel (25 m-Pegel) gemäß RLS-90 wurden folgende Parameter zugrunde gelegt:

- Verkehrsbelastung gemäß Abschnitt 2.8.1.
- LKW-Anteile entsprechend Abschnitt 2.8.1.
- Geschwindigkeit gemäß Abschnitt 2.8.1.
- Straßenoberfläche D_{Stro}

Entsprechend den BMV-Ergänzungen zu Tabelle 4 der RLS-90 wurde für Deckschicht Asphaltbeton oder Splittmastix 0/11 mm mit $D_{\text{Stro}} = 0 \text{ dB(A)}$ bei $v < 60 \text{ km/h}$ bzw. $D_{\text{Stro}} = -2 \text{ dB(A)}$ bei $v \geq 60 \text{ km/h}$ angesetzt.

- Steigung D_{Stg}
Das Kriterium von > 5 % gemäß RLS-90 wurde berücksichtigt.
Da jedoch Steigungen von > 5 % nicht vorliegen, entfällt der Zuschlag.
- Kreuzungszuschlag D_K
Der Zuschlag für erhöhte Störwirkungen an Lichtsignalanlagen entfällt, da eine solche nicht vorhanden bzw. geplant ist.

Entsprechend den o. g. Einflussgrößen errechnen sich folgende Emissionspegel (25 m-Pegel; $L_{m,E}$):

Tabelle 6 – Emissionspegel (25 m-Pegel; $L_{m,E}$)

Straßenquerschnitt	Straßenbezeichnung	Geschwindigkeit in km/h PKW/LKW	Emissionspegel (25 m-Pegel) in dB(A)	
			Tag	Nacht
Q 1	Südtangente (K 39neu)	70/70	63,4	55,6
Q 2	Bahnhofstraße (K 39), Ost	30/30	54,8	47,0
Q 3	Nordumfahrung	50/50	62,8	55,0
Q 4	Bahnhofstraße (K 39), West	50/50	57,2	49,4
Kreisel	Kreisverkehrsanlage	50/50	64,3	56,5

Die detaillierte Berechnung ist dem Anhang 2.3 zu entnehmen.

2.8.3 Geräuschemissionen von LKW auf Betriebsgeländen

Der Technische Bericht [2] differenziert LKW-Fahrgeräusche nach Leistung in LKW < 105 kW und LKW > 105 kW. Die Untersuchung gibt bezogen auf ein 1 m-Wegelement und auf 1 Stunde folgende Schallleistungspegel für die LKW an:

$$L_{WA}^{\cdot,1h} = 62 \text{ dB(A)/m bei Leistung } < 105 \text{ kW}$$

$$L_{WA}^{\cdot,1h} = 63 \text{ dB(A)/m bei Leistung } \geq 105 \text{ kW}$$

Aufgrund dieser geringen Differenz kann im Regelfall auf eine Unterscheidung der verschiedenen Leistungsklassen verzichtet und vom Emissionsansatz für die leistungstärkeren LKW ausgegangen werden:

$$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$$

Durch das Anlassen des Fahrzeugs, TÜrenschiagen und Geräusche der Betriebsbremse (Luftabblasen) können Schalleistungen bis zu $L_W = 108 \text{ dB(A)}$ auftreten.

Bei den oben beschriebenen Emissionsdaten handelt es sich um Werte, die spezifisch beim Fahrverkehr auf Betriebsgeländen zu erwarten sind. Sie sind demnach nicht ohne Weiteres zur Berechnung der Geräuschemissionen von Erschließungsstraßen und klassifizierten Straßen anwendbar.

2.8.4 Verladegeräusche von LKW auf Betriebsgeländen

Bei Be- bzw. Entladungen von LKW durch Gabelstapler oder per Hand ist ein Schalleistungspegel von $L_W = 100 \text{ dB(A)}$ zu berücksichtigen. Dieser Emissionskennwert konnte bei zahlreichen Messungen unterschiedlichster Verladetätigkeiten ermittelt werden.

Bei den Be- bzw. Entladungen sind Spitzenpegel bis zu $L_W = 120 \text{ dB(A)}$ durch das Anschlagen der Gabeln bzw. Quietschgeräusche beim Palettenschieben nicht auszuschließen.

2.8.5 Parkplatzgeräuschemissionen im Zusammenhang mit dem Mitarbeiterparkplatz der Firma Flach

Entsprechend dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie errechnet sich eine Schalleistung für eine Fahrzeugbewegung während 1 Stunde, unter Berücksichtigung eines Zuschlages von impulshaltigen Geräuschen von $K_i = 4 \text{ dB(A)}$ sowie eines Zuschlages für den Parkplatzsuchverkehr mit $K_D = 2,1 \text{ dB(A)}$ von $L_W = 81,2 \text{ dB(A)}$ des gesamten Parkplatzbereiches.

3. Immissionsberechnung und Beurteilung

Für die detaillierte Immissionsberechnung wurden alle für die Schallausbreitung relevanten baulichen und topografischen Gegebenheiten in ein digitales Geländemodell übertragen. Die Eingabedaten sind in den jeweiligen Plotdarstellungen in den Anhängen 3 bis 6 für die Verkehrsgerauschsituation und den Anhängen 7 und 8 für die Gewerbegeerauschsituation wiedergegeben.

Die Berechnungen der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgte flächenhaft, wobei die Ergebnisse als Rasterlärmkarte (Darstellung von Isolinien durch Bereiche gleicher Farbgebung) wiedergegeben werden.

3.1 Verkehrsgeräuschimmissionen und Bewertung nach DIN 18005

In der Rasterlärnkarte im Anhang 3 ist die zu erwartende Verkehrsgeräuschsituation im Plangebiet für die Tageszeit dargestellt. Berücksichtigt wurden die Emissionen der angrenzenden Straßen Q 1 bis Q 4 sowie die Kreisverkehrsanlage.

Wie die Karte darstellt, liegen die zu erwartenden Beurteilungspegel > 65 dB(A) im Nahbereich der Südtangente (Q 1) sowie der Bahnhofstraße (Q 4). Der Tagesorientierungswert eines allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A) wird erst in einem Abstand zwischen 80 m bis 90 m unterschritten. Im Mischgebietsbereich beträgt der Schutzabstand zwischen 20 m (westlich) und 70 m in Höhe der Kreisverkehrsanlage.

Die Rasterlärnkarte im Anhang 4 für die Nachtzeit zeigt, dass der maßgebende Nachtorientierungswert eines allgemeinen Wohngebietes von 45 dB(A) im gesamten Plangebiet überschritten und der eines Mischgebietes von 50 dB(A) erst in Abständen ab 50 m bis 120 m im östlichen und nördlichen Plangebietsbereich überschritten wird.

3.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsgeräuschsituation

Wie die Berechnungsergebnisse im Zusammenhang mit dem Beurteilungspegel zur Tageszeit im Anhang 3 zeigen, werden die höchsten Lärmpegel durch die beiden Straßen der Südtangente sowie der Bahnhofstraße und auch durch die Kreisverkehrsanlage erzeugt. Ohne zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen gibt der Anhang 3 wieder, dass eine Bebauung erst im Abstand zwischen 80 und 90 m zur Achse der Südtangente und im nördlichen Plangebiet zwischen 20 und 70 m möglich wäre.

Bedingt durch die schulische Nutzung des südlichen Plangebietes ist zu empfehlen, dass ein ausreichender Schutz der Außenbereiche ermöglicht wird. Hierzu erfolgten Berechnungen für die Dimensionierung eines Erdwalls, der, bezogen auf Erdgeschoss bzw. Außenbereich, mit einer Aufpunktshöhe von 2,0 m über Geländeniveau den Tagesorientierungswert von 55 dB(A) einhält. Auch für den nördlichen Mischgebietsbereich wird ein Erdwall bzw. eine Schallschutzwand dimensioniert, damit im Außenbereich der Tagesorientierungswert von 60 dB(A) eingehalten wird.

Die Ergebnisse sind im Anhang 6 dargestellt.

Wie dieser wiedergibt, ist entlang der Südtangente ein durchgehender Erdwall bzw. entlang der Bahnhofstraße eine Schallschutzwand mit einer Höhe von mindestens jeweils 3,0 m, bezogen auf die Gradienten der Straßen zu errichten. Für die Obergeschosse ergibt sich dennoch neben den aktiven Lärmschutzmaßnahmen (Erdwallaufschüttung bzw. Schallschutzwand) noch zusätzlich erforderliche passive bzw. planerische Lärmschutzmaßnahmen.

Da im südlichen Plangebietsbereich eine geplante Nutzung eines Schulbetriebes zugrunde liegt und dieser lediglich nur zur Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr) stattfindet, sind für evtl. geplante Hausmeisterwohnungen Anforderungen an planerische bzw. passive Maßnahmen im Hinblick auf Schlafräume erforderlich.

3.3 Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß DIN 4109

Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ ist im Zusammenhang mit Verkehrsgeräuschimmissionen ein Zuschlag von 3 dB(A) zu berücksichtigen.

Wie das Ergebnis zeigt, sind die Lärmpegelbereiche von II bis V der DIN 4109 im Bereich der geplanten Bebauung zu erwarten. Anhand der Pegelbereiche sind in Abhängigkeit etwaiger Nutzungen schutzbedürftiger Räume, die resultierenden Schalldämmmaße ($R'_{w,res}$) und hieraus die bewerteten Schalldämmmaße R'_w der jeweiligen Bauteile, wie Fenster, Wände, Dächer usw. abzuleiten.

Im Anhang 5 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß der DIN 4109 dargestellt. Es zeigt sich, dass für die jeweiligen Lärmpegelbereiche folgende resultierende bzw. bewertete Schalldämmmaße erforderlich sind:

Tabelle 7 – Lärmpegelbereiche und Schalldämmmaße

Lärmpegelbereich	Resultierendes Schalldämmmaß $R'_{w,res}$ in dB	Bewertetes Schalldämmmaß R'_w in dB	
		Wand/Dach	Fenster
II	30	30	30
III	35	45	32
IV	40	45	35
V	45	50	42

Die Angaben der bewerteten Schalldämmmaße für Wand- und Fensterflächen beziehen auf einen Fensterflächenanteil der einzelnen Räume bis 60 % und auf eine Raumhöhe von ca. 2,5 m und Raumtiefe von ca. 4,5 m.

4. Immissionsberechnung und Beurteilung der Gewerbegeräusche nach TA-Lärm

4.1 Zuschläge gemäß TA-Lärm

4.1.1 Impulshaltigkeit der Geräusche

Sofern die Geräusche Impulse aufweisen, die einen Zuschlag K_i gemäß TA-Lärm erforderlich machen, so sind diese in den zuvor beschriebenen Emissionskennwerten bereits enthalten.

4.1.2 Ton- und Informationshaltigkeit

Die im Zusammenhang mit der Nutzung der vorhandenen Betriebe machen keinen Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit erforderlich.

4.1.3 Zuschlag für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Gemäß TA-Lärm muss bei allgemeinen und reinen Wohngebieten ein Zuschlag von 6 dB(A) für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit an Werktagen in der Zeit zwischen 06.00 und 07.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr berücksichtigt werden. Dieser Zuschlag gilt nicht für Gebäude innerhalb von Mischgebieten bzw. Gewerbegebieten.

Da die Betriebszeiten der Firma Sto bzw. der Firma Schaaf/Scholer in der Zeit mit erhöhter Empfindlichkeit (06.00 bis 07.00 Uhr) liegt, ist ein derartiger Zuschlag für das Sondergebiet „Schule“ zu berücksichtigen.

4.2 Beurteilung der Betriebsgeräusche

Anhand der von den jeweiligen Betreibern bzw. Betriebsleitern angegebenen Betriebsabläufen und den entsprechenden Ausgangsdaten erfolgt eine Ausbreitungsberechnung mit Darstellung als Rasterlärmkarte auf das Plangebiet. Lagemäßig sind die Eingabedaten in der Plotdarstellung im Anhang 7 und 8, bezogen auf die Tageszeit bzw. Nachtzeit wiedergegeben. Die Berechnungen erfolgten jeweils für eine Aufpunktshöhe von 5,6 m (Bezug: 1. OG.).

Für die Beurteilung der Geräuschimmissionen wurde von folgendem und von den jeweiligen Betreibern bzw. Betriebsleitern als Extremsituation bezeichneten Betriebsabläufen zur Tages- und Nachtzeit ausgegangen:

Firma Flach

Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr):

- An- und Abfahrt von 25 LKW während der Betriebszeit von 07.30 bis 18.00 Uhr.
- Be- bzw. Entladen der Fahrzeuge mit einer Gesamtdauer von 4 Stunden am Tag in der Zeit zwischen 07.30 und 18.00 Uhr.
- Nutzung des Mitarbeiterparkplatzes mit 16 PKW Anfahrten in der Zeit zwischen 07.00 und 08.00 Uhr bzw. 16 PKW Abfahrten in der Zeit zwischen 18.00 und 19.00 Uhr.

Firma Ceramo

Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr):

- An- und Abfahrt von ca. 10 LKW in der Zeit zwischen 07.30 und 18.00 Uhr.
- Be- bzw. Entladen der Fahrzeuge mit einer Gesamtdauer von 5 Stunden am Tag in der Zeit zwischen 07.30 und 18.00 Uhr.

Firma Schaaf/Scholer

Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr):

- An- bzw. Abfahrt von 2 LKW in der Zeit zwischen 06.00 und 07.00 Uhr.
- An- und Abfahrt von 5 LKW in der Zeit zwischen 07.00 und 18.00 Uhr.
- Be- bzw. Entladen in der Zeit zwischen 06.00 bis 07.00 Uhr mit einer Gesamtdauer von 30 Minuten.
- Be- bzw. Entladen von LKW mit einer Gesamtdauer von 2 Stunden in der Zeit zwischen 07.00 und 18.00 Uhr.

Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr; „lauteste“ Nachtstunde):

- 1 Anfahrt eines LKW zur „lautesten“ Nachtstunde.
- Entladen des LKW mit einer Einwirkzeit von 15 Minuten zur „lautesten“ Nachtstunde.

Firma Sto

Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr):

- 1 LKW Anfahrt in der Zeit zwischen 06.00 und 07.00 Uhr.
- An- und Abfahrt von ca. 19 LKW in der Zeit zwischen 07.00 und 17.00 Uhr.
- Be- bzw. Entladen eines LKW in der Zeit zwischen 06.00 und 07.00 Uhr mit einer Einwirkzeit von 30 Minuten.
- Be- bzw. Entladen von LKW in der Zeit zwischen 07.00 und 17.00 Uhr mit einer Gesamtdauer von 9,5 Stunden.

Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr; „lauteste“ Nachtstunde):

- Anfahrt eines LKW zur „lautesten“ Nachtstunde.
- Be- bzw. Entladen des LKW mit einer Einwirkzeit von 10 Minuten zur „lautesten“ Nachtstunde.

Wie die Darstellung in der Rasterlärmkarte im Anhang 7 für die Tageszeit zeigt, führen die Betriebsgeräuschimmissionen innerhalb des südlichen Plangebietsbereiches (Sondergebiet Schule) zu keinen Überschreitungen des maßgeblichen Immissionsrichtwertes eines allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A). Auch treten keine Überschreitungen des zulässigen Immissionspegels von > 85 dB(A) durch einzelne Pegelspitzen auf.

Für das Mischgebiet (MI2), das östlich an die Firma Sto anschließt, zeigt die Rasterlärmkarte, dass der maßgebende Tagesimmissionsrichtwert von 60 dB(A) ebenfalls eingehalten wird. Auch sind unzulässig hohe Spitzenpegel von > 90 dB(A) im Plangebietsbereich „MI2“ nicht zu erwarten.

Die Rasterlärmkarte im Anhang 8 gibt wieder, dass innerhalb des nördlichen Plangebietsbereich „MI2“ der maßgebende Nachtimmissionsrichtwert eines Mischgebietes von 45 dB(A) erst in einem Abstand von 35 m, bezogen auf das Betriebsgelände der Firma Sto eingehalten wird. Auch sind Spitzenwertüberschreitungen von > 65 dB(A) gegeben.

Innerhalb des Plangebietsbereiches Sondergebiet „Schule“ wird der maßgebende Nachtimmissionsrichtwert von 40 dB(A) im gesamten Plangebiet eingehalten. Spitzenwertüberschreitungen von > 60 dB(A) liegen nicht vor.

5. Maßnahmen zur Verbesserung der Gewerbege räuschsituation

Für die Durchführung von Lärmschutzmaßnahmen auf Grundlage der TA-Lärm ist hinzuweisen, dass die TA-Lärm vorsieht, dass außen vor der Fassade entsprechende Richtwerte einzuhalten sind. Das bedeutet, dass passive Lärmschutzmaßnahmen (Einbau von Lärmschutzfenstern) hier nicht in Frage kommen. Zur Einhaltung des Nachtimmissionsrichtwertes sind somit aktive (Errichtung von Erdwällen bzw. Lärmschutzwänden) bzw. planerische Maßnahmen (Grundrissgestaltung der möglichen Gebäude) erforderlich.

Zum Schutz der Erdgeschosse müsste eine Schallschutzwand oder ein Erdwall mit einer Höhe von 3 m und bezogen auf das 1. OG von 6 m errichtet werden. Alternativ hierzu sollten Schlafräume sich nicht zum Betriebsgelände hin orientieren.

6. Festsetzungsvorschläge für das bauleitplanerische Verfahren

Wie in Abschnitt 3 beschrieben, wird innerhalb des Plangebietes im Nahbereich der K 39 neu Südtangente bzw. der K 39 (Bahnhofstraße) sowohl der Tages-, als auch der Nachtorientierungswert gemäß DIN 18005 eines allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A)/45 dB(A) bzw. Mischgebiet von 60 dB(A)/50 dB(A) für Verkehrslärm überschritten.

Daher sollten aktive bzw. passive Maßnahmen umgesetzt werden, um einen ausreichenden Schutz der Innen- und Außenbereiche zu erzielen. Als aktive Maßnahme ist zum Schutz der Erdgeschosse bzw. Außenbereiche ein durchgehender Erdwall bzw. eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 3,0 m über jeweiligem Straßenniveau entlang der Südtangente (K 39) sowie der Bahnhofstraße zu errichten.

Für den Schutz der Innenwohnbereiche in den Obergeschossen sind passive bzw. planerische Maßnahmen möglich, wobei evtl. Schlaf- räume sowie auch Wohnräume, Balkone bzw. Loggien etc. auf der straßenabgewandten Gebäudeseite anzuordnen sind. Sollten sich dennoch Wohnräume in Richtung Südtangente bzw. der Bahnhofstraße orientieren, so sind die im Anhang 5 aufgeführten maßgeblichen Außenlärmpegel und die hieraus resultierenden Schalldämmmaße $R'_{w,res}$ zu beachten.

Die erforderlichen Schalldämmmaße der jeweiligen Außenbauteile kann man dann anhand der jeweiligen Raumnutzung und den Flächenanteilen (Fenster, Wände etc.) nach DIN 4109 errechnen.

7. Qualität der Prognose im Zusammenhang mit Gewerbegeräuschen

Eine Qualität der Prognose wird im Wesentlichen durch folgende Faktoren bestimmt:

- Qualität der Schalleistungspegel der Geräuschquellen
- Genauigkeit der Ausbreitungsberechnung des Prognosemodelles
- Aussagekraft der angesetzten Betriebsdaten zur Bildung des Beurteilungspegels

Im Zusammenhang mit den Emissionsdaten wurden Schalleistungspegel aus Studien angesetzt. Diese Emissionsdaten liegen erfahrungsgemäß auf der sicheren Seite, sodass Abweichungen nach oben nicht zu erwarten sind.

Für die Einwirkzeiten wurden die Angaben der Betreiber bzw. Betriebsleiter zugrunde gelegt, die nach ihren Angaben im oberen Erwartungsbereich liegen.

Hinsichtlich der Genauigkeit des Prognosemodelles gibt die DIN ISO 9613-2 im Abschnitt 9 Hinweise. So kann der Tabelle 5 aus dem Abschnitt eine geschätzte Genauigkeit, je nach Abstand von ± 1 bis 100 m und darüber hinaus bis ± 3 dB(A), der sehr pauschalisiert ist. Die Genauigkeit der Prognose wird daher, aufgrund der „Worst-Case-Betrachtung“ mit +0 bis -1,5 dB(A) abgeschätzt.

8. Zusammenfassung

Die Stadt Schweich beabsichtigt, südlich der Bahnhofstraße (K 39) westlich der Südtangente (K 39 neu) ein Sondergebiet für Schule und Mischgebiete auszuweisen und hierfür den Bebauungsplan „Gemeinbedarfsfläche“ aufzustellen. Die Verkehrsgeräuschemissionen der unmittelbar angrenzenden Straßen sowie der dort vorhandenen Kreisverkehrsanlage sind zu untersuchen. Hierzu gehören auch die Gewerbegeräuschemissionen der ansässigen Betriebe, westlich innerhalb des Plangebietes sowie nördlich im Gewerbegebiet „Am Bahnhof“. Bei Überschreitungen der Tages- und Nachtorientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehr) bzw. der Tages- und Nachtimmissionsrichtwerte gemäß TA-Lärm (Gewerbe) werden Lärminderungsmaßnahmen angegeben.

Im Zusammenhang mit der Verkehrsgeräuschsituation zeigt sich, dass das Gebiet durch Verkehrsgeräusche stark vorbelastet wird und die errechneten Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 für die geplante Bebauung zwischen II und V liegen. Im Abschnitt 3.2 und 3.3 sind entsprechende Empfehlungen (Schutzabstände, aktive, planerische und passive Lärmschutzmaßnahmen) aufgeführt. Als aktive Lärmschutzmaßnahme besteht die Möglichkeit, den Schutz der Erdgeschosse und Außenbereiche durch einen Erdwall bzw. eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 3,0 m über jeweiligem Straßenniveau zu erreichen. Der Verlauf ist dem Anhang 6 zu entnehmen. Für den geplanten nördlichen Mischgebietsbereich bieten sich zusätzliche passive bzw. planerische Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz der Innenwohnbereiche an. Hier sind die in Abschnitt 3.3 aufgeführten resultierenden Schalldämmmaße zu beachten.

Die Ermittlung der Gewerbe Geräuschmissionen, unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebsangaben ergab, dass durch die geräuschrelevanten vorhandenen Betriebsansiedlungen im Mischgebiet (MI1) innerhalb des Mischgebietes (MI2) Richtwertüberschreitungen zur Nachtzeit (IRW = 45 dB(A)) vorliegen. Der Tagesrichtwert von 60 dB(A) wird eingehalten.

Zum Schutz einer geplanten Bebauung innerhalb des Mischgebietes (MI2) sind entsprechende aktive bzw. planerische Maßnahmen umzusetzen. Bei einer 1-geschossigen Bauweise ist ein aktiver Schutz (Lärmschutzwand) mit einer Höhe von ca. 3 m entlang der westlichen Grundstücksgrenze zwischen MI1 und MI2 und bei einer 2-geschossigen Bauweise ca. 6 m erforderlich. Auch durch Anordnung von Schlafräumen betriebsabgewandt kann ein ausreichender Schutz für die Nachtzeit erreicht werden.

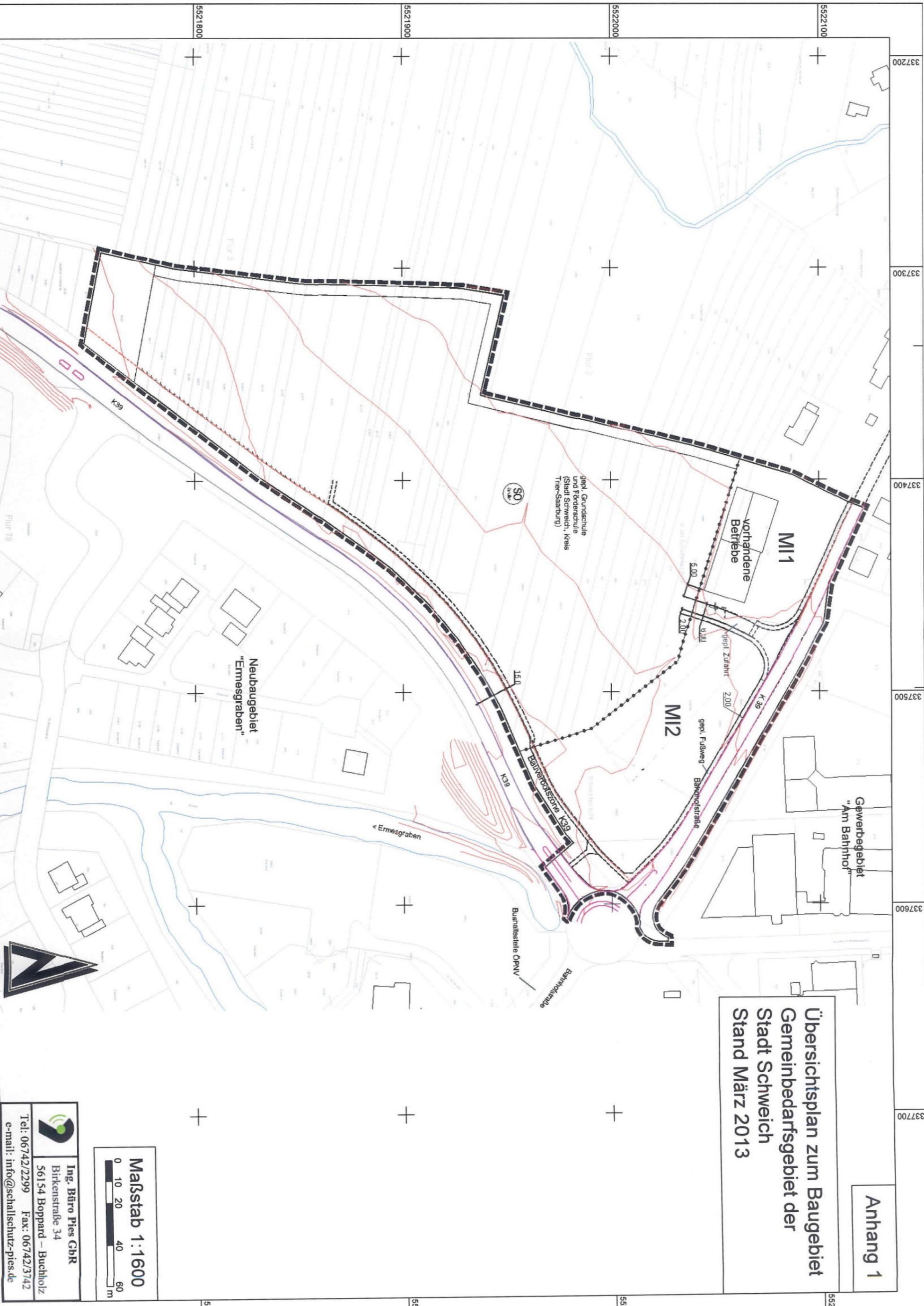
Boppard-Buchholz, 12.03.2013

Vereidigter Sachverständiger
Dipl.-Ing. Paul Pies

Sachbearbeiter
J. Schindler

Anhang 1

Übersichtsplan zum Baugebiet
Gemeinbedarfsgebiet der
Stadt Schweich
Stand März 2013



Maßstab 1:1600

**Ing. Büro Pies GbR**
Birkenstraße 34
56154 Boppard – Buchholz
Tel.: 06742/2299 Fax: 06742/3742
e-mail: info@schallschutz-pies.de



Abb. 15: Streckenbelastung
Prognose-Nullfall 2025
[Kfz/24h]



Anhang 2.2 LKW-Anteile

Verkehrsuntersuchung
Stadt Schweich

Stand 02/2012



Abb. 11: Streckenbelastung
Analyse 2008 [Kfz/24h]

Bebauungsplan "Gemeinbedarfsgebiet" in Schweich

Emissionsberechnung Straße

1

Straße	DTV	MT	MT	PT	MN	MN	PN	v Pkw	v Lkw	Lm25,T	Lm25,N	D vT	D vN	D StrO	LmE,T	LmE,N
	Kfz/24h	DTV	Kfz/h	%	DTV	Kfz/h	%	km/h	km/h	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Kreisel	7000	0,06	420	20,0	0,01	70	20,0	50	50	67,7	60,0	-3,5	-3,5	0,0	64,3	56,5
Q1-Südtangente (K39neu)	7000	0,06	420	15,5	0,01	70	15,5	70	70	67,1	59,3	-1,7	-1,7	-2,0	63,4	55,6
Q2-Bahnhofstraße (K39) Ost	4000	0,06	240	4,0	0,01	40	4,0	30	30	62,3	54,6	-7,5	-7,5	0,0	54,8	47,0
Q3-Nordumfahrung	4500	0,06	270	22,4	0,01	45	22,4	50	50	66,1	58,4	-3,4	-3,4	0,0	62,8	55,0
Q4-Bahnhofstraße (K39) West	4500	0,06	270	3,0	0,01	45	3,0	50	50	62,6	54,8	-5,3	-5,3	0,0	57,2	49,4



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 2.3

Bebauungsplan "Gemeinbedarfsgebiet" in Schweich

Emissionsberechnung Straße

1

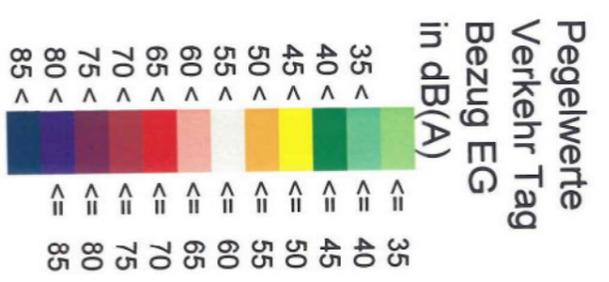
Legende

Straße	Kfz/24h	Straßenname
DTV	DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
MT	Kfz/h	Legend
PT	%	Kfz pro Stunde, tags
MIN	DTV	Lkw-Anteil, tags
MN	Kfz/h	Legend
PN	%	Kfz pro Stunde, nachts
v Pkw	km/h	Lkw-Anteil, nachts
v Lkw	km/h	Geschwindigkeit Pkw
Lm25,T	dB(A)	Geschwindigkeit Lkw
Lm25,N	dB(A)	Pegel in 25m Abstand, tags und 100 km/h für PKW und 80 km/h für LKW
D VT	dB(A)	Pegel in 25m Abstand, nachts und 100 km/h für PKW und 80 km/h für LKW
D vN	dB(A)	Zuschlag für Geschwindigkeit tags
D StrO	dB(A)	Zuschlag für Geschwindigkeit nachts
LmE,T	dB(A)	Zuschlag für Straßenoberfläche
LmE,N	dB(A)	Emissionspegel tags
		Emissionspegel nachts



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 2.4

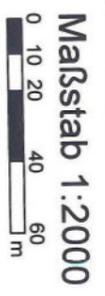
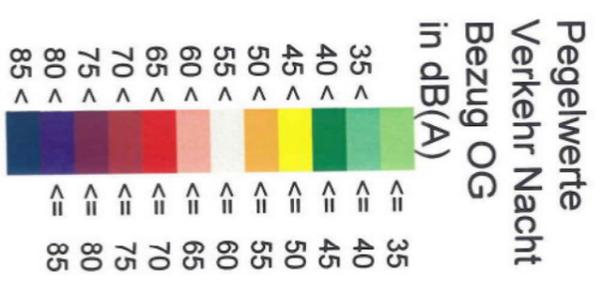


Maßstab 1:2000

- Legende**
- Straßenachse
 - Emission Straße
 - ▨ Hauptgebäude
 - ▨ Nebengebäude
 - ▨ Bebauungsplan

Ing. Büro Pies GbR
Birkenstraße 34
56154 Boppard – Buchholz
Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742
e-mail: info@schallschutz-pies.de





- Legende**
- Straßenachse
 - Emission Straße
 - Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Bebauungsplan

Ing. Büro Pies GbR
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard – Buchholz
 Tel.: 06742/2299 Fax: 06742/3742
 e-mail: info@schallschutz-pies.de





Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109
Schallschutz im Hochbau

Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)

erforderliches bewertetes resultierendes Schalldämm-Maß der Außenbauteile in dB

Lärmpegelbereich	a b c		
	35	30	-
I	35	30	30
II	40	35	30
III	45	40	35
IV	50	45	40
V	55	50	45
VI	60	55	50
VII	65	60	55

a Bettenräume in Krankenzustalten und Sanatorien
b Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches
c Büroräume und ähnliches

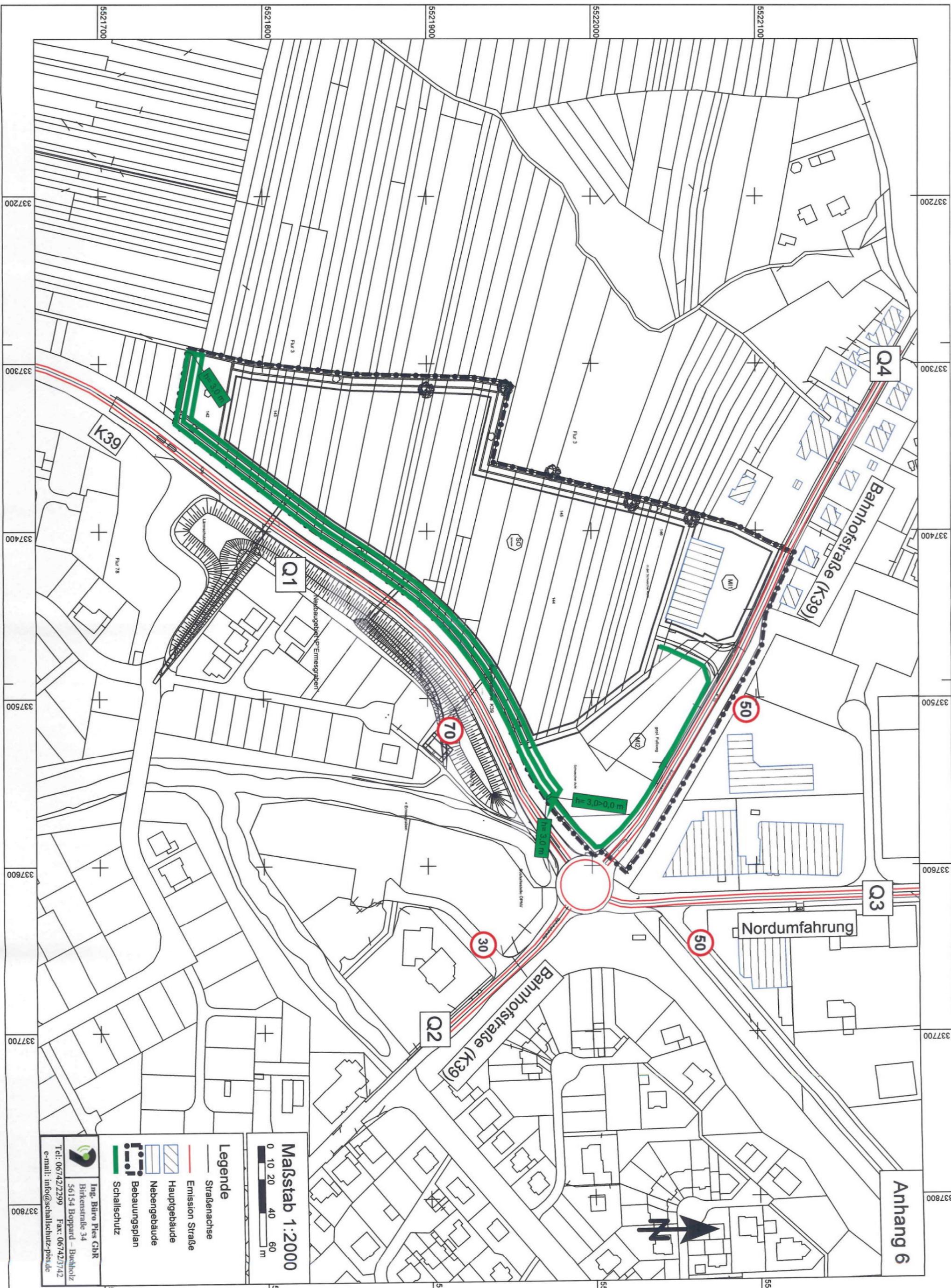
Legende

- Strassenachse
- Emission Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bebauungsplan

Maßstab 1:2000

0 10 20 40 60 m

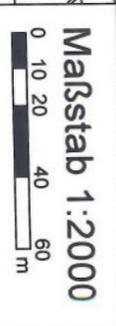
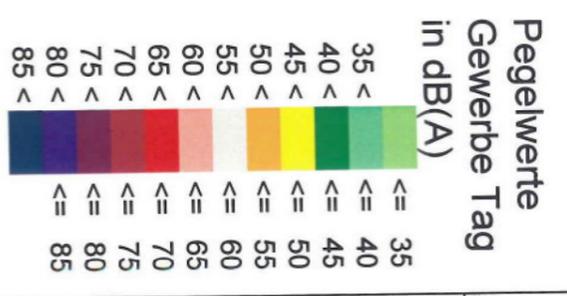
Ing.-Büro Pies GbR
Birkenstraße 34
56154 Boppard – Buchholz
Tel.: 06742/22299 Fax: 06742/3742
e-mail: info@schallschutz-pies.de



Maßstab 1:2000
0 10 20 40 60 m

- Legende**
- Straßenachse
 - Emission Straße
 - ▨ Hauptgebäude
 - ▨ Nebengebäude
 - ▨ Bebauungsplan
 - ▨ Schallschutz

Ing. Büro Pies GbR
Birkenstraße 34
56154 Boppard - Buchholz
Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742
e-mail: info@schallschutz-pies.de



- Legende**
- Parkplatz
 - Schallquelle
 - Linienschallquelle
 - Flächenschallquelle
 - Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Bebauungsplan

Ing. Büro Pies GbR
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard – Buchholz
 Tel.: 06742/2299 Fax: 06742/3742
 e-mail: info@schallschutz-pies.de



337200
337300
337400
337500
337600
337700
337800
337900

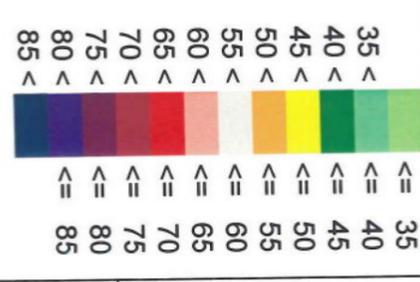


Anhang 8

Verlade und
Andienungsbereiche

Verlade und
Andienungsbereich

**Pegelwerte
Gewerbe Nacht
in dB(A)**



Maßstab 1:2000



Legende

- Parkplatz
- Schallquelle
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bebauungsplan

Ing. Büro Pies GbR
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard - Buchholz
 Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742
 e-mail: info@schallschutz-pies.de

5521700
5521800
5521900
5522000
5522100