

Bebauungsplan Gievitzer Straße / Raiffeisenstraße / Seidelstraße**SCHALLTECHNISCHE IMMISSIONSPROGNOSE
FÜR DEN GEWERBELÄRM****Waren an der Müritz**

Bericht Nr.: B2172_2

Auftraggeber: WABAU Hochbau und Tiefbau
Gievitzer Straße 88
17192 Waren (Müritz)

Bearbeitet von: Dipl.-Ing. Oliver Oetting
Dr.-Ing. Ulrich Donner

Berichtsdatum: 13.11.2017

Berichtsumfang: Insgesamt: 28 Seiten

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG	4
2 ZUSAMMENFASSUNG	4
3 IMMISSIONSSCHUTZRECHTLICHE ANFORDERUNGEN	6
3.1 Städtebauliche Planung	6
3.2 Gewerbelärm	6
4 GERÄUSCHEMISSIONEN	8
4.1 Gartenbedarf	9
4.2 Bosch-Service	9
4.3 Boots-Center Felten	9
4.4 Deponie Freidorf	10
4.5 DHL Verteilstation	10
4.6 Karstens Bau / Vermietung	11
4.7 Betonwerk Happy Beton	11
4.8 BTS	12
4.9 Dentallabor Fleming	12
4.10 Car-akustik	12
4.11 Steinmetz Preik	13
4.12 Estrich Johanns & Landrath	13
4.13 Walter Wesemeyer	14
4.14 Köthenbürger HTI	14
4.15 WABAU	15
4.16 Fremdfirmen bei WABAU	15
4.17 Tabellarische Zusammenstellung der Geräuschemissionen	16
5 DURCHFÜHRUNG UND ERGEBNIS DER BERECHNUNGEN	21
5.1 Grundlagen	21
5.2 Berechnung	22
6 ERGEBNISSE	24
7 BEURTEILUNG	26
8 QUELLENACHWEIS	27

Tabellen		Seite
Tabelle 1	Stellplätze	16
Tabelle 2	Punktschallquellen	17
Tabelle 3	Linien-schallquellen / Pkw-, Transporter- und Lkw-Verkehre	18
Tabelle 4	Horizontale Flächenquellen	19
Tabelle 5	Terme der Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 /VIII/ und VDI-Richtlinie 2714 /VII/	22

Abbildungen

Abbildung 1	Lage des B-Plan-Gebiets in der Umgebung	7
Abbildung 2	Lage der Schallquellen	8
Abbildung 3	Rasterlärnkarte Tag, Beurteilungspegel $L_{r,Tag}$ für den Gewerbelärm, Höhe: 4 m über Grund, Raster: 1 m • 1 m	24
Abbildung 4	Rasterlärnkarte Nacht, Beurteilungspegel $L_{r,Nacht}$ für den Gewerbelärm, Höhe: 4 m über Grund, Raster: 1 m • 1 m	25

1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

Für das Grundstück F.-Wilhelm-Raiffeisen-Str. / Heinrich-Seidel-Str. / Gievitzer Str. ist die Aufstellung eines B-Plans vorgesehen.

Auf dem Grundstück befinden sich die Firmen WABAU (Hoch- und Tiefbau) mit kleineren Firmen als Untermieter in Gebäudeteilen im westlich Teil und Köthenbürger HTI (Hoch-, Tief- und Ingenieurbau) im östlichen Teil des Gebiets. Im mittleren Teil des Gebiets ist eine Wohnnutzung geplant.

Außerhalb des B-Plan-Gebiets befinden sich eine Vielzahl von Gewerbebetrieben unterschiedlichster Art.

Durch eine schalltechnische Immissionsprognose ist die akustische Verträglichkeit der gewerblichen Nutzungen im B-Plan-Gebiet und der umliegenden gewerblichen Nutzungen mit der geplanten Wohnnutzung im mittleren Teil des B-Plan-Gebiets zu untersuchen.

2 ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Untersuchung werden die Schallemissionsdaten der relevanten Geräuschquellen auf der Grundlage der Betriebsdaten für die relevanten Schallquellen zusammengestellt. Die Betriebsdaten und der Einsatzzeiten sind dem Abschnitt 4 ab Seite 8 zu entnehmen. Die Lage in der Umgebung ist der Abbildung 1 auf Seite 7 zu entnehmen. Die berücksichtigten Firmen sind in der Abbildung 2 auf Seite 8 dargestellt.

Die Bestimmung und Beurteilung der prognostizierten Beurteilungspegel erfolgt im Sinne der TA Lärm /III/.

Mit Hilfe eines Programms zur Berechnung von Schallimmissionen (Cadna/A) wurden die durch die Schallemissionen der umliegenden Gewerbenutzungen bedingten Beurteilungspegel an für das B-Plan-Gebiet in Form von Rasterlärmkarten berechnet (siehe Abbildungen 3 und auf den Seiten 24 und 25).

Wie die Berechnungen aufzeigen werden die Immissionsrichtwerte Tag und Nacht der TA Lärm für Mischgebiete von 60 dB(A) / 45 dB(A) im westlichen Bereich des B-Plan-Gebiets und an den WABAU-Gebäuden eingehalten.

Der Bereich liegt östlich der Gebäude der Fa. WABAU und westlich einer Verbindungslinie von Nord nach Süd zwischen den Punkte A und B

Der Punkt A liegt im nördlichen Bereich, dort wo die Isophone von nachts 45 dB(A) die nördliche Grenze des B-Plan-Gebiets kreuzt.

Der Punkt B liegt im südlichen Bereich, dort wo die Isophone von tags 60 dB(A) die südliche Grenze des B-Plan-Gebiets kreuzt.

Die Koordinaten der Punkte lauten:

Punkt A: x: 33348095 y: 5932884

Punkt B: x: 33348049 y: 5932732

In dem westlichen Bereich und in den WABAU-Gebäuden sind gesunde Wohnverhältnisse im Sinne der TA Lärm /III/ möglich, da die Immissionsrichtwerte Tag und Nacht für Mischgebiete eingehalten werden.

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005, Teil 1 /XX/ werden in dem beschriebenen Bereich ebenfalls sicher eingehalten, da hier nur Mittelungspegel berücksichtigt werden (und nicht Taktmaximalmittelungspegel wie bei Betrachtung nach TA Lärm) und zur Nachtzeit 8 Stunden als Bezugszeit anzusetzen sind (und nicht die lauteste Nachtstunde wie bei Betrachtung nach TA Lärm).

Im Bereich östlich der Linie AB kann es an Fassadenbereichen zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für Mischgebiete am Tage und / oder in der Nacht kommen. Für diese Fassaden sind Vorgaben für Fenster mit schutzbedürftigen Räumen erforderlich.

Aus schalltechnischer Sicht wäre somit eine Entwicklung des B-Plan-Gebiets wie folgt möglich:

1. Westlich der Linie AB als Mischgebiet
2. Östlich der Linie AB als Mischgebiet mit Auflagen bezüglich der Ausrichtung von Fenstern schutzbedürftiger Räume.
An Fenstern von schutzbedürftigen Räumen in diesem Bereich, dürfen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Mischgebiete von tags 60 dB(A) und / oder nachts von 45 dB(A) nicht überschritten werden.
Dies kann an den betreffenden Fassaden der Gebäude z.B. durch
 - Wintergärten oder verglaste Balkone oder
 - Festverglasungen oder
 - Maßnahmen gleicher Wirkungerzielt werden.



Dipl.-Ing. Oliver Oetting
Stellv. Messstellenleiter,
Projektleiter



Dr.-Ing. Ulrich Donner
Messstellenleiter,
von der IHK Berlin öffentlich
bestellter und vereidigter Sachverständiger für
Schallschutz im Hochbau und Schallimmissionsschutz

3 IMMISSIONSSCHUTZRECHTLICHE ANFORDERUNGEN

3.1 Städtebauliche Planung

In der städtebaulichen Planung ist die Einhaltung der nachfolgend genannten Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 /XX/ durch Gewerbelärm anzustreben. Diese lauten:

Orientierungswerte:

	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
Mischgebiet (MI)	60	45

3.2 Gewerbelärm

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen von erfolgt auf der Grundlage der TA-Lärm /III/.

Immissionsrichtwerte:

	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
Mischgebiet (MI)	60	45

Beurteilungszeiträume:

tags 06:00 - 22:00 Uhr
 nachts 22:00 - 06:00 Uhr

Bezugszeiten für den Beurteilungspegel:

tags 16 Stunden
 nachts ungünstigste Stunde

Zuschlag von + 6 dB(A) für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit:

	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
Allgemeines Wohngebiet (WA)	+ 6 dB	+ 6 dB
Mischgebiet (MI)	-	-

Spitzenpegelkriterium:

Der Immissionsrichtwert für die Tages- und Nachtzeit gilt auch dann als überschritten, wenn der Schallimmissionspegel den Immissionsrichtwert auch nur kurzzeitig um mehr als 30 dB(A) tags bzw. 20 dB(A) nachts überschreitet.

In der nachfolgenden Abbildung ist das B-Plan-Gebiet in der Umgebung dargestellt.

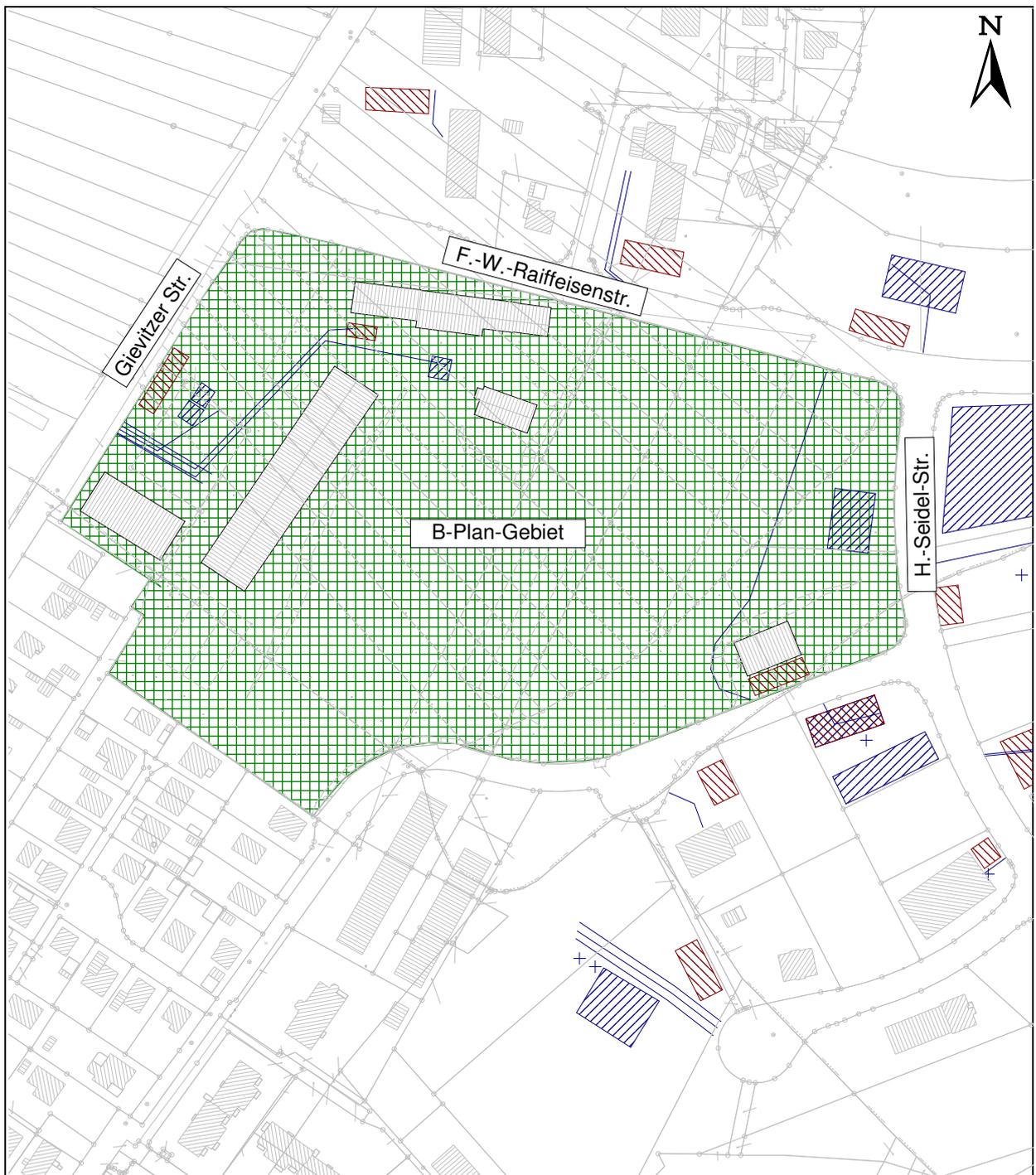


Abbildung 1 Lage des B-Plan-Gebiets in der Umgebung

4 GERÄUSCHEMISSIONEN

Die Geräuschemissionen werden im Sinne der TA Lärm zusammengestellt (Taktmaximalpegel, Tonzuschlag, lauteste Nachtstunde als Bezugszeit für den Nachtzeitraum, etc.).

Die Angaben zu Betriebszeiten, Anlieferungen etc. sind mit den einzelnen Betreibern telefonisch oder bei Ortsterminen abgestimmt worden /XVII/.

Die Lage der untersuchten Gewerbebetriebe sind der nachfolgenden Abbildung 2 zu entnehmen.

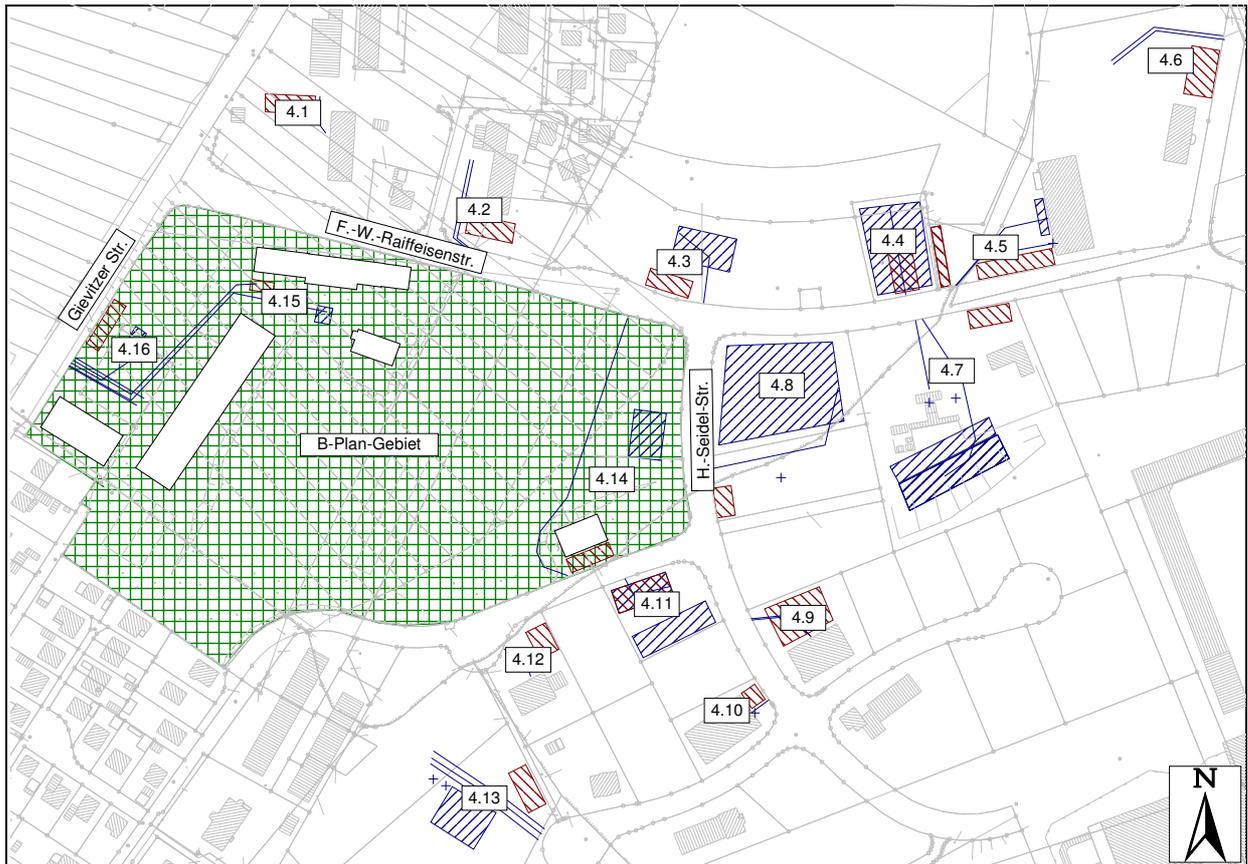


Abbildung 2 Lage der Gewerbebetriebe in der Umgebung

Den nachfolgenden Abschnitten (Nummerierungen entsprechend der Abbildung 2) sind die Tätigkeiten und die daraus sich ergebenden Schallquellen aufgeführt.

Grundsätzlich wird bei Stellplätzen / Parkplätzen das gemeinsame Verfahren der Parkplatzlärmstudie /XI/ mit Taktmaximalpegelzuschlag angewandt.

Für die Fahrwege werden im Sinne der RLS 90 /VI/ und der Hessischen Studien /XII, XIII/ folgende längenbezogenen Schall-Leistungspegel L_{WA} je Stunde angesetzt:

Pkw: 47.7 dB(A)/m

Transporter: 50.7 dB(A)/m

Lkw: 63.0 dB(A)/m

4.1 Gartenbedarf

Als Betriebszeit wird 06:00 – 22:00 Uhr angesetzt.

Für den Gartenbedarfsbetrieb werden für Anlieferung und Abholung insgesamt 4 Transporter je Tag mit einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von jeweils $L_{WA}' = 50.7 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde berücksichtigt. Für 4 Transporter ergibt sich ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 59.7 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Für die Stellplatzfläche werden insgesamt 60 Bewegungen je Tag angesetzt.

4.2 Bosch-Service

Als Betriebszeit wird 06:00 – 22:00 Uhr angesetzt.

Für den Bosch-Service werden für Anlieferung und Abholung insgesamt 4 Transporter je Tag mit einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von jeweils $L_{WA}' = 50.7 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde berücksichtigt. Für 4 Transporter ergibt sich ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 59.7 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Weiterhin werden 8 Pkw / d für Kunden mit mit einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von jeweils $L_{WA}' = 47.7 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde berücksichtigt. Für 80 Pkw ergibt sich ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 59.7 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Für die Stellplatzfläche werden insgesamt 50 Bewegungen je Tag angesetzt.

4.3 Boots-Center Felten

Als Betriebszeit wird 06:00 – 22:00 Uhr angesetzt.

Für das Boots-Center werden für Anlieferung und Abholung der Boote insgesamt 2 Bootstransporte je Tag berücksichtigt. Die Boote werden auf Bootsauflieger mit einem Traktor bewegt und mit längenbezogenen Schall-Leistungspegel von jeweils $L_{WA}' = 62 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde /XIV/ berücksichtigt. Für 2 Traktorentransporte ergibt sich ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 68 \text{ dB(A)/m}$ Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Zusätzlich wird für einen Motorenprobelauf ein Schall-Leistungspegel L_{WA} von $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$ mit einer Einwirkzeit von insgesamt 1 Stunde am Tag angesetzt.

Für die Stellplatzfläche werden insgesamt 40 Bewegungen je Tag angesetzt (34 für Kunden, 6 für Mitarbeiter).

4.4 Deponie Freidorf

Die Deponie wird zur Zeit nicht genutzt.

In einem worst-case-Szenario wird ein Vollbetrieb der Deponie angesetzt.

Für die Deponie werden für Anlieferung und Abholung der Wertstoff-Container insgesamt 2 Lkw je Tag mit einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von jeweils $L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde berücksichtigt. Für 2 Lkw ergibt sich ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 69 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Für den Austausch der Wertstoffcontainer (Ablassen des leeren und Aufnahme des gefüllten Containers) sind gemäß einer Studie des Bayerischen LfU /XV/ ein Schall-Leistungspegel L_{WA} von $L_{WA} = 114 \text{ dB(A)}$ mit einer Einwirkzeit von 175 s je Vorgang anzusetzen. Für den Austausch von 2 Containern ergibt sich eine Einwirkzeit von 350 s = 5.83 min.

Für die Stellplatzfläche werden insgesamt 60 Bewegungen je Tag für die Kunden angesetzt.

4.5 DHL Verteilstation

Die DHL-Verteilstation wird zum Teil in der Nachtzeit mit Paketen mit Lkw beliefert. Diese Pakete werden dann am Tage mittels Transporter zu den Empfängern gebracht.

Für die lauteste Nachtstunde wird im Sinne der Hessischen Studien /XII, XIII/ für die Anlieferung eines Lkw mit 24 Paletten angesetzt. Bei der Entladung der Europaletten mittels Handhubwagen oder Elektrohubwagen ist für die Überführung der Ladebordwand von einem Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 116.5 \text{ dB(A)}$ /XII, XIII/ und einer Einwirkzeit von jeweils 5 s für jede Überführung auszugehen. Für 24 Paletten ergibt sich eine Einwirkzeit von 4 min (unter Berücksichtigung der Leerfahrten). Die gleiche Anlieferung mit Verladung wird für den Tagzeitraum angesetzt.

Für den Lkw-Fahrweg wird ein längenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde berücksichtigt.

Für die Auslieferung werden 40 Transporter pro Tag für den Fahrweg mit einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von jeweils $L_{WA}' = 50.7 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde berücksichtigt. Für 40 Transporter ergibt sich ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 69.7 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Die Transporter werden mit Rollcontainern beladen Hierzu werden die Rollcontainer über den Parkplatz vom Gebäude zu den Transportern gezogen.

Je Transporter werden 2 Rollcontainer mit einem Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 95 \text{ dB(A)}$ /XII, XIII/ und einer Einwirkzeit von jeweils 20 s angesetzt.

Bei 40 Transportern ergibt sich eine Einwirkzeit von insgesamt 3200 s = 53.33 min (unter Berücksichtigung der Leerfahrten).

Für die Pkw-Stellplatzfläche werden am Tage 90 Bewegungen und in der lautesten Nachtstunde 10 Bewegungen angesetzt.

Für die Transporterstellplatzfläche (40 Transporter) werden am Tage 80 Bewegungen angesetzt.

4.6 Karstens Bau / Vermietung

Vom Gelände der Fa. Gebr Kartens fahren am Tage und in der Nacht Transporter mit Mitarbeitern und Lkw zu den Baustellen.

Für den Nachtzeitraum wird die Abfahrt eines Lkw mit einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde für den Lkw-Fahrweg berücksichtigt. Am Tage wird die Zu- und Abfahrt eines Lkw mit einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 66 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde für den Lkw-Fahrweg berücksichtigt (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Für den Mitarbeitertransport werden am Tage 12 Transporterfahrten und in der Nacht 6 Transporterfahrten mit einem mit einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von jeweils $L_{WA}' = 50.7 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde berücksichtigt. Für die Transporter ergibt sich am Tage ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 61.5 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde und in der lautesten Nachtstunde ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 58.5 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Für die Stellplatzfläche werden am Tage 100 Bewegungen und in der lautesten Nachtstunde 250 Bewegungen angesetzt.

4.7 Betonwerk Happy Beton

Das Betonwerk stellt aus den Grundstoffen Beton für Beton-Mischfahrzeuge her. Hierzu werden die Grundstoffe mittels Lkw angeliefert und der Mischbeton wird in Mischbeton-Lkw gefüllt und zu den Baustellen gefahren.

Die Anlieferung der Grundstoffe (Sand, Kies, Split) erfolgt mit insgesamt 6 Lkw die jeweils mit einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde angesetzt werden. Für 6 Lkw ergibt sich ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 73.8 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Die Lkw kippen die Grundstoffe vor den Lagerflächen ab. Das Abkippen von Sand wird mit einem Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 104 \text{ dB(A)}$, das Abkippen von Kies wird mit einem Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$ und das Abkippen von Split wird mit einem Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 109 \text{ dB(A)}$ angesetzt. Die Einwirkzeit jedes Abkippvorgangs wird einer Einwirkzeit von 2 min berücksichtigt.

Ein Radlader verbringt die Grundstoffe auf die Lagerflächen und zur Betonmischanlage. Für den Radlader wird ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$ mit einer Einwirkzeit von 8 Stunden am Tag angesetzt.

Die Betonmischanlage vom Typ TEKA THZ 3000 (THZ 2250) wird gemäß eines Messberichts /XVI/ mit einem Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 104.9 \text{ dB(A)}$ mit einer Einwirkzeit von 16 Stunden am Tag angesetzt.

Die Betonrecyclinganlage muss kontinuierlich betrieben werden und wird mit einem Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$ mit einer Einwirkzeit von 5 min je Stunde am Tag und in der Nacht berücksichtigt.

Für die Stellplatzfläche werden insgesamt 20 Bewegungen je Tag für die Mitarbeiter angesetzt.

4.8 BTS

Der Baumaschinenverleih BTS wird mit einer Betriebszeit von 06:00 – 22:00 Uhr angesetzt.

Die Baumaschinen werden vom Betriebsgelände auf Lkw verladen. Die Verladung der Baumaschinen werden jeweils mit einem Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 110 \text{ dB(A)}$ mit einer Einwirkzeit von 10 min berücksichtigt. Es werden 10 Verladungen von Baumaschinen angesetzt für die sich insgesamt eine Einwirkzeit von 100 min ergibt.

Für die Lkw wird jeweils ein längenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde angesetzt werden. Für 10 Lkw ergibt sich ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 76 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Für den Server-Raum werden 2 Klimageräte dauerhaft betrieben. Laut Herstellerangaben weisen beide Klimageräte zusammen einen Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 65 \text{ dB(A)}$ auf.

Für die Stellplatzfläche werden insgesamt 20 Bewegungen je Tag für die Mitarbeiter und Kunden angesetzt.

4.9 Dentallabor Fleming

Das Dentallabor Fleming wird mit eine Betriebszeit von 06:00 – 22:00 Uhr angesetzt.

In dem Dentallabor werden u.a. Zahnersatz hergestellt.

Hierzu werden die Ausgangsstoffe täglich mit bis zu 3 Transportern angeliefert. Ein Transporter wird mit einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von jeweils $L_{WA}' = 50.7 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde berücksichtigt. Für die 3 Transporter ergibt sich am Tage ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 58.5 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Die hergestellten Produkte werden mit bis zu 20 Pkw ausgefahren. Ein Pkw wird mit einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von jeweils $L_{WA}' = 47.7 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde berücksichtigt. Für die 20 Pkw ergibt sich am Tage ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 63.7 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Für die Stellplatzfläche werden insgesamt 40 Bewegungen je Tag für die Mitarbeiter und Kunden angesetzt.

4.10 Car-akustik

Für die Fa. car-akustik wird eine Betriebszeit von 06:00 – 22:00 Uhr angesetzt.

Es werden am Tage Arbeiten an max. 6 Pkw angesetzt. Die Pkw fahren über das Betriebsgelände in die Werkhalle. Ein Pkw wird mit einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von jeweils $L_{WA}' = 47.7 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde berücksichtigt. Für die 6 Pkw ergibt sich am Tage ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 58.5 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Die Arbeiten an den Pkw werden in der Werkhalle durchgeführt.

Für die Schallemissionen aus der Werkhalle wird entsprechend der Studie des TÜV Rheinland /XVIII/ ein Halleninnenpegel $L_{Aeq} = 75$ dB(A) angesetzt. Dies steht in Einklang mit den in einer vergleichbaren Kfz-Werkstatt ausgeführten schalltechnischen Messungen /XIX/, bei denen mittlere Halleninnenpegel von $L_{AFTeq} = 65 - 75$ dB(A) gemessen wurden.

Das Tor der Werkhalle ($S = 10$ m²) wird im Sinne eines worst-case-Szenarios dauerhaft als geöffnet angesetzt.

Für die Stellplatzfläche werden insgesamt 10 Bewegungen je Tag angesetzt.

4.11 Steinmetz Preik

Für den Steinmetzbetrieb Preik wird eine Betriebszeit von 06:00 – 22:00 Uhr angesetzt.

Die Anlieferung von Steinrohlingen erfolgt mittels Lkw. Für einen Lkw wird ein längenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 63$ dB(A)/m pro Stunde angesetzt. Für 1 Lkw ergibt sich ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 66$ dB(A)/m pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Die Verladung der Steinrohlinge erfolgt mittels Gabelstapler. Für den Gabelstapler wird ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 100$ dB(A) mit einer Einwirkzeit von 1 h am Tag berücksichtigt.

Das Bearbeiten der Steine erfolgt zum Teil mit einem Trennschleifer im Freien. Für den Trennschleifer wird ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 120$ dB(A) (mit einem Zuschlag für die Tonhaltigkeit von $K_T = 6$ dB) mit einer Einwirkzeit von 1 h am Tag berücksichtigt.

Das Weitere Bearbeiten erfolgt in einer Werkhalle. Für die Schallemissionen aus der Werkhalle wird ein Halleninnenpegel $L_{Aeq} = 75$ dB(A) angesetzt.

Das Tor der Werkhalle ($S = 10$ m²) wird im Sinne eines worst-case-Szenarios dauerhaft als geöffnet angesetzt.

Für die Stellplatzfläche werden insgesamt 20 Bewegungen je Tag angesetzt.

4.12 Estrich Johannis & Landrath

Für die Estrich-Firma Johannis & Landrath wird eine Betriebszeit von 06:00 – 22:00 Uhr angesetzt.

Die Angestellten fahren mit bis zu 4 Transportern vom Betriebsgelände zu den Baustellen.

Ein Transporter wird mit einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von jeweils $L_{WA}' = 50.7$ dB(A)/m pro Stunde berücksichtigt. Für die 4 Transporter ergibt sich am Tage ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 59.7$ dB(A)/m pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Für die Stellplatzfläche werden insgesamt 20 Bewegungen je Tag angesetzt.

4.13 Walter Wesemeyer

Die Walter Wesemeyer GmbH ist ein Fachhandel für haustechnische Ausrüstung.

Für die Anlieferung werden am Tage 4 Sattelschlepper berücksichtigt.

Für einen Lkw wird ein längenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde angesetzt. Für 4 Lkw ergibt sich ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 72 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Je Sattelschlepper werden im Sinne einer hessischen Studie /XII/ die Anlieferung von 24 Europaletten berücksichtigt. Die Überführung der fahrzeugeigenen Ladebord mit einem Palettenhubwagen werden mit einem Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 116 \text{ dB(A)}$ und einer Einwirkzeit von 5 s je Überführung angesetzt /XII/.

Bei 4 Sattelschleppern mit jeweils 24 Europaletten ergibt sich eine Einwirkzeit von insgesamt 16 min. (inklusive der Leerfahrten).

Die Abholung bzw. Auslieferung der Materialien erfolgt mit kleineren Lkw (7.5 t). Es werden 8 Lkw berücksichtigt, die jeweils mit 14 Europaletten beladen werden.

Die Überführung der fahrzeugeigenen Ladebord mit einem Palettenhubwagen werden mit einem Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 116 \text{ dB(A)}$ und einer Einwirkzeit von 5 s je Überführung angesetzt /XII/.

Bei 8 Lkw (7.5 t) mit jeweils 14 Europaletten ergibt sich eine Einwirkzeit von insgesamt 18.67 min. (inklusive der Leerfahrten).

Teile der Lagerhalle sind an die Fa. Schröder untervermietet. Die Fa Schröder bearbeitet und lagert in den Hallen Verpackungen.

Am Tage ist die Anlieferung bzw. Auslieferung von Verpackungen mit insgesamt 8 Lkw zu berücksichtigen.

Für einen Lkw wird ein längenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde angesetzt. Für 8 Lkw ergibt sich ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 75 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Für die Verladung wird ein Gabelstapler eingesetzt. Für den Gabelstapler wird ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 110 \text{ dB(A)}$ mit einer Einwirkzeit von 8 h am Tag berücksichtigt.

Für die Stellplatzfläche werden insgesamt 50 Bewegungen je Tag angesetzt.

4.14 Köthenbürger HTI

Die Fa. Köthenbürger HTI ist ein Hoch-, Tief- und Ingenieurbaubetrieb. Vom Betriebsgelände werden vereinzelt Baumaschinen mittels eines Krans auf Lkw verladen und dann mit Lkw zu den Baumaschinen gebracht.

Es werden 2 Lkw am Tage für den Baumaschinentransport angesetzt. Für einen Lkw wird ein längenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde angesetzt. Für 2 Lkw ergibt sich ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 69 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Für die Verladung mittels Kran wird ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$ mit einer Einwirkzeit von 1 h am Tag berücksichtigt.

Für die Stellplatzfläche werden insgesamt 30 Bewegungen je Tag angesetzt.

4.15 WABAU

Die Fa. WABAU ist ein Hoch- und Tiefbaubetrieb. Vom Betriebsgelände werden vereinzelt Baumaschinen mittels eines Radladers auf Lkw verladen und dann mit Lkw zu den Baumaschinen gebracht.

Es werden 2 Lkw am Tage für den Baumaschinentransport angesetzt. Für einen Lkw wird ein längenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde angesetzt. Für 2 Lkw ergibt sich ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 69 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Für die Verladung mittels Radlader wird ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$ mit einer Einwirkzeit von 30 min. am Tag berücksichtigt.

Für die Stellplatzfläche werden insgesamt 10 Bewegungen je Tag angesetzt.

Der Fahrweg zur WABAU-Stellplatzfläche wird zusätzlich mit einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von jeweils $L_{WA}' = 47.7 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde berücksichtigt. Für die 10 Fahrten ergibt sich am Tage ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 57.7 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert)

4.16 Fremdfirmen bei WABAU

Teile der Gebäude der WABAU sind an andere Firmen (Schröder, Marder, Wegener, Heizung-Sanitär) untervermietet.

Für die Stellplatzfläche werden insgesamt 60 Bewegungen je Tag angesetzt.

Fa. Schröder

Die Fa. Schröder wird mit 2 Lkw (Sattelschlepper) am Tag beliefert. Für einen Lkw wird ein längenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde angesetzt. Für 2 Lkw ergibt sich ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 69 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Je Sattelschlepper wird im Sinne einer hessischen Studie /XII/ die Anlieferung von 24 Europaletten berücksichtigt. Die Überführung der fahrzeugeigenen Ladebord mit einem Palettenhubwagen werden mit einem Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 116 \text{ dB(A)}$ und einer Einwirkzeit von 5 s je Überführung angesetzt /XII/.

Bei 2 Sattelschleppern mit jeweils 24 Europaletten ergibt sich eine Einwirkzeit von insgesamt 8 min. (inklusive der Leerfahrten).

Fa. Marder

Für den Hausmeister-Service Marder wird ein Transporter am Tag auf dem Betriebsgrundstück berücksichtigt.

Ein Transporter wird mit einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von jeweils $L_{WA}' = 50.7 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde berücksichtigt. Für einen Transporter ergibt sich am Tage ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 53.7 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Fa. Wegener

Der Baumaschinen-Service Wegener verleiht Baumaschinen. Die Baumaschinen werden auf Lkw verladen und zur Baustelle gefahren.

Es werden 4 Lkw am Tage für den Baumaschinentransport angesetzt. Für einen Lkw wird ein längenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde angesetzt. Für 4 Lkw ergibt sich ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA}' = 72 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde (Zu- und Abfahrt in einer Schallquelle modelliert).

Für die Verladung der Baumaschinen mittels Radlader wird ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$ mit einer Einwirkzeit von 30 min. am Tag berücksichtigt.

Fa. Heizung/Sanitär-Verkauf

Für den Verkaufsbetrieb Heizung/Sanitär wird ausschließlich ein Teils der Stellplatzfläche berücksichtigt.

4.17 Tabellarische Zusammenstellung der Geräuschemissionen

Es ergeben sich die in den nachfolgenden Tabellen aufgeführten Daten für die Schallquellen.

Tabelle 1 Stellplätze

Bezeichnung	Schall-Leistung L_{WA} [dB(A)]		Zählzeiten			Einwirkzeit			Zuschläge $K_{PA} + K_I$ [dB]
			Stellplätze	Beweg./Stellpl./h		Tag	Ruhe	Nacht	
	Tag	Nacht	Anzahl	Tag	Nacht	[min]	[min]	[min]	
Gartenbedarf	76.0	-	30	0.125	-	960	-	-	4
Bosch Service	75.0	-	25	0.125	-	960	-	-	4
Boots-Center Felten	74.1	-	20	0.125	-	960	-	-	4
Deponie Freidorf	76.5	-	30	0.125	-	960	-	-	4
DHL Tag	78.4		45	0.125	-	960	-	-	4
DHL Nacht	-	77.0	10	-	1	-	-	60	4
DHL Transporter	77.7		40	0.125	-	960			4
Karstens Bau/Vermietung	79.5	85.5	50	0.125	0.5	960	-	60	4
Happy-Beton	68.5		10	0.125	-	960	-	-	4
BTS	68.5		10	0.125	-	960	-	-	4
Dentallabor Fleming	74.1		20	0.125	-	960	-	-	4

Bezeichnung	Schall-Leistung L _{WA} [dB(A)]		Zählzeiten			Einwirkzeit			Zuschläge K _{PA} + K _I [dB]
			Stellplätze	Beweg./Stellpl./h		Tag	Ruhe	Nacht	
	Tag	Nacht	Anzahl	Tag	Nacht	[min]	[min]	[min]	
car-akustik	65.0		5	0.125	-	960	-	-	4
Steinmetz Preik	68.5		10	0.125	-	960	-	-	4
Estrich Johanns & Landrath	68.0		10	0.125	-	960	-	-	4
Wesemeyer	75.5		25	0.125	-	960	-	-	4
Köthenbürger HTI	71.7		15	0.125	-	960	-	-	4
WABAU	68.0		5	0.125	-	960	-	-	4
WABAU Fremdfirmen	76.0	-	30	0.125	-	960	-	-	4

Tabelle 2 Punktschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung	Einwirkzeit			DΩ	Höhe über Gelände bzw. Dach
	LWA	Tag	Ruhe	Nacht		
	[dB(A)]	[min]	[min]	[min]	[dB]	[m]
DHL-Anlieferung Verladung	116.5	4	-	4	0	1
Happy-Beton Betonmischanlage	104.9	960	-	0	0	4
Happy-Beton Betonrecycling-Anlage	105.0	80	-	5	0	4
BTS Klimageräte	65.0	960	-	60	0	1
car-akustik Werkhalle Offens Tor	81.0	960	-	0	3	1.5
Preik Werkhalle Offens Tor	81.0	960	-	0	3	1.5
Wesemeyer Anlieferung	116.5	16	-	0	0	1
Wesemeyer Auslieferung	116.5	18.67	-	0	0	1

Tabelle 3 Linienschallquellen / Pkw-, Transporter- und Lkw-Verkehre

Schallquelle	Längenbezogener Schalleistungspegel LWA' [dB(A)/m]	Einwirkzeit			Bemerkung
		Tag	Ruhe	Nacht	
		[min]	[min]	[min]	
Gartenbedarf Transporter Fahrweg	59.7	60	-	-	v ≤ 30 km/h
Bosch Service Transporter Fahrweg	59.7	60	-	-	v ≤ 30 km/h
Bosch Service Pkw Fahrweg	59.7	60	-	-	v ≤ 30 km/h
Boots-Center Boottransport mit Traktor	68.0	60	-	-	v ≤ 30 km/h
Deponie Freidorf Lkw Fahrweg	69.0	60	-	-	v ≤ 30 km/h
DHL-Anlieferung Lkw Fahrweg	66.0	60	-	60	v ≤ 30 km/h
DHL-Auslieferung Transporter Fahrweg	69.7	60	-	-	v ≤ 30 km/h
Karstens Transporter Fahrweg	61.5	60	-	60	v ≤ 30 km/h
Karstens Lkw Fahrweg	66.0	60	-	60	v ≤ 30 km/h
Happy-Beton Lkw Abholung	76.0	60	-	-	v ≤ 30 km/h
Happy-Beton Lkw Anlieferung	73.8	60	-	-	v ≤ 30 km/h
BTS Lkw Fahrweg Abholung	76.0	60	-	-	v ≤ 30 km/h
Dentallabor Fleming Transporter Fahrweg Anlieferung	58.5	60	-	-	v ≤ 30 km/h
Dentallabor Fleming Pkw Fahrweg Auslieferung	63.7	60	-	-	v ≤ 30 km/h
car-akustik Pkw Fahrweg	58.5	60	-	-	v ≤ 30 km/h
Preik Lkw Fahrweg	66.0	60	-	-	v ≤ 30 km/h
Johanns & Landrath Transporter Fahrweg	59.7	60	-	-	v ≤ 30 km/h
Wesemeyer Lkw Fahrweg	72.0	60	-	-	v ≤ 30 km/h
Wesemeyer 7.5to Fahrweg	75.0	60	-	-	v ≤ 30 km/h
Schröder Lkw Fahrweg	75.0	60	-	-	v ≤ 30 km/h
HTI Lkw Fahrweg	69.0	60	-	-	v ≤ 30 km/h

Schallquelle	Längenbezogener Schalleistungspegel LWA' [dB(A)/m]	Einwirkzeit			Bemerkung
		Tag	Ruhe	Nacht	
		[min]	[min]	[min]	
WABAU Lkw-Fahrweg	69.0	60	-	-	v ≤ 30 km/h
WABAU Pkw-Fahrweg	57.7	60	-	-	v ≤ 30 km/h
WABAU-Schröder Lkw Fahrweg	69.0	60	-	-	v ≤ 30 km/h
WABAU-Mader Transporter Fahrweg	53.7	60	-	-	v ≤ 30 km/h
WABAU-Wegener Lkw Fahrweg	72.0	60	-	-	v ≤ 30 km/h

Tabelle 4 Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung LWA [dB(A)]	Einwirkzeit			DQ [dB]	Höhe über Gelände [m]
		Tag	Ruhe	Nacht		
		[min]	[min]	[min]		
Boots-Center Felten Motorenprobelauf	97	60	-	-	0	1.0
Deponie Freidorf Containeraustausch	114	5.83	-	-	0	0.5
DHL-Auslieferung Verladung	95	53.33	-	-	0	1.0
Happy-Beton Abkippen Sand	104	2	-	-	0	0.5
Happy-Beton Abkippen Kies	108	2	-	-	0	0.5
Happy-Beton Abkippen Split	109	2	-	-	0	0.5
Happy-Beton Radlader Materialumschlag	110	480	-	-	0	1.0
BTS Verladung Baumaschinen	110	100	-	-	0	1.0
Preik Material-Verladung	100	60	-	-	0	1.0
Preik Materialbearbeitung mit Trennschleifer	120	60	-	-	0	1.5
Schröder Verladung Gabelstapler	110	480	-	-	0	1.0
HTI Trumdrehkran Verladung	90	60	-	-	0	2.0

Bezeichnung	Schalleistung	Einwirkzeit			D Ω	Höhe über Gelände
		LWA	Tag	Ruhe		
	[dB(A)]	[min]	[min]	[min]	[dB]	[m]
WABAU Verladung Baumaschinen	105	30	-	-	0	1.0
WABAU-Schröder Verladung	116.5	8	-	-	0	1.0
WABAU-Wegener Verladung Baumaschinen	105	30	-	-	0	1.0

5 DURCHFÜHRUNG UND ERGEBNIS DER BERECHNUNGEN

5.1 Grundlagen

Zur Berechnung der Schallimmissionen wird das EDV-Programm „CADNA/A“¹, Version 4.6, eingesetzt. Es berücksichtigt die entsprechenden Regelwerke wie z.B. RLS-90 /VI/. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen nach DIN ISO 9613-2 /VIII/; die von Teilflächen der Außenhaut eines Gebäudes abgestrahlte Schalleistung wird nach VDI-Richtlinie 2571 /X/ ermittelt. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand und durch Abschirmung sowie der Pegelzunahme durch Reflexionen an Gebäudeflächen werden an den Immissionsorten die Beurteilungspegel bestimmt.

Das verwendete Programm unterteilt die Linien- und Flächenschallquellen in Teil-schallquellen, deren Abmessungen so klein sind, dass sie für die Berechnungen als Punktschallquellen betrachtet werden können.

Die Berechnungen der Rasterlärmkarten wurden für eine Höhe von 4 m durchgeführt.

Bei den Berechnungen blieb die abschirmende Wirkung von Gebäuden außerhalb des B-Plan-Gebiets unberücksichtigt.

Die abschirmenden Wirkungen der verbleibenden Gebäude innerhalb des B-Plan-Gebiets wurden berücksichtigt.

Bei den Berechnungen der Rasterlärmkarten wurden keine Reflexionen berücksichtigt.

Die kartographische Grundlage der Bearbeitung bilden Planungsunterlagen des Vermessers /V/.

Die D_{Ω} -Werte beziehen sich auf die gleichnamigen Werte der DIN ISO 9613-2 /VIII/, reduziert um 3 dB, da das verwendete Immissionsprogramm die Beurteilung, ob eine Schallquelle in Bezug auf den Immissionsort als niedrig oder hoch einzustufen ist, selbständig vornimmt.

¹ Das Programm Cadna/A für Windows zur Berechnung von Schallimmissionen berücksichtigt die für die jeweilige Lärmart in der Bundesrepublik Deutschland geltenden Berechnungsnormen und -richtlinien.

Die Berechnung erfolgt für:

Lärm von Straßen nach RLS-90

Lärm von Schienenwegen nach Schall03

Fluglärm entsprechend den Anforderungen des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm - Anleitung zur Berechnung (AzB)

alle übrigen Lärmarten nach den VDI Richtlinien 2714 und 2720

Die korrekte Berechnung nach diesen Richtlinien mit dem Programm Cadna/A wurde nachgewiesen

mit den „Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Test 94“ des Bundesministers für Verkehr

mit dem Entwurf von „Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Testschall 03-95“ der Deutschen Bahn AG, Akustik 03.1, Stand Feb. 1996 durch Vergleichsrechnung und Nachweis der Übereinstimmung mit einem Testflughafen-Datensatz des Umweltbundesamtes Berlin, Juni 1996

Ein Nachweisverfahren für die Berechnung nach VDI 2720 steht derzeit noch nicht zur Verfügung - es wird im Rahmen eines Vorhabens des Freistaates Bayern über „Qualitätssicherung von Rechenprogrammen“ derzeit entwickelt.

5.2 Berechnung

Der äquivalente A-bewertete Dauerschallpegel bei Mitwind $L_{AT}(DW)$ jeder Teilschallquelle am Immissionspunkt wird berechnet nach:

$$L_{AT}(DW) = (LWA + D_C) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (1)$$

mit

$$D_C = DI + D_{\Omega} \quad (2)$$

In der folgenden Tabelle sind die Terme der vorstehenden Gleichungen erläutert:

Tabelle 5 Terme der Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 /VIII/ und VDI-Richtlinie 2714 /VII/

Term	frequenz-abhängig	Bemerkung
LWA	+	A-bewerteter Schalleistungspegel der abgestrahlten Schalleistung
D_C	+	Richtwirkungskorrektur
A_{div}	-	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
A_{atm}	+	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
A_{gr}	+	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes. Die frequenzabhängige Berechnung erfolgt nur für Schallquellen, die reine Töne emittieren. Dies trifft hier für keine der Quellen zu.
A_{bar}	+	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
A_{misc}	+	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände oder bebautes Gelände)
DI	+	Richtwirkungsmaß
D_{Ω}	-	Raumwinkelmaß Die D_{Ω} -Werte beziehen sich auf die gleichnamigen Werte der DIN ISO 9613-2, reduziert um 3 dB. Die Bodenreflexionen der Quelle wird durch den Terme A_{gr} berücksichtigt.

Da nur die A-bewerteten Schalleistungspegel der Schallquellen vorliegen, werden gemäß DIN ISO 9613-2 /VI/, Abschnitt 1, die Dämpfungswerte der Schallausbreitung bei 500 Hz verwendet.

Der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ jeder Teilschallquelle i am Immissionspunkt wird berechnet nach:

$$L_{r,i} = L_{AT}(DW) - C_{met} + KT + KI + DT \quad (3)$$

- C_{met} : meteorologische Korrektur gemäß DIN ISO 9613-2 /VI/
 KT : Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
 KI : Zuschlag für Impulshaltigkeit
 DT : Zeitkorrektur für Dauer der Einwirkungszeit sowie zusätzlich anteiliger Zuschlag für Geräuscheinwirkungen während der Ruhezeiten

Aufgrund der zum Teil geringen Abstände der Schallquellen zu den nächstgelegenen maßgeblichen Immissionsorten wird hier ein $C_{met} = 0$ dB berücksichtigt.

Beim Betrieb der weiteren Anlagen und Aggregate werden mit Ausnahme des Trennschleifens bei der Steinbearbeitung, keine auffälligen Einzeltöne emittiert. Für die Immissionsprognose-Berechnungen wird daher, mit Ausnahme der Steinbearbeitung mit Trennschreibern beim Steinmetzbetrieb Preik ($K_T = 6$ dB), kein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit ($K_T = 0$ dB) berücksichtigt.

Der Impulzzuschlag KI ist bereits in den Schalleistungen der Quellen enthalten.

Der Beurteilungspegel L_r am Immissionspunkt wird durch energetische Addition aller Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ von $i=1 \dots N$ Teilschallquellen berechnet:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0,1 \cdot L_{r,i}} \right] \quad (4)$$

6 ERGEBNISSE

Auf der Grundlage der in Abschnitt 4 dargelegten Angaben zu den Einwirkzeiten und den Schalleistungen der Geräuschquellen werden für das B-Plan-Gebiet die Beurteilungspegel in Form von Rasterlärmkarten berechnet.

Die Ergebnisse mit den Beurteilungspegeln Tag sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

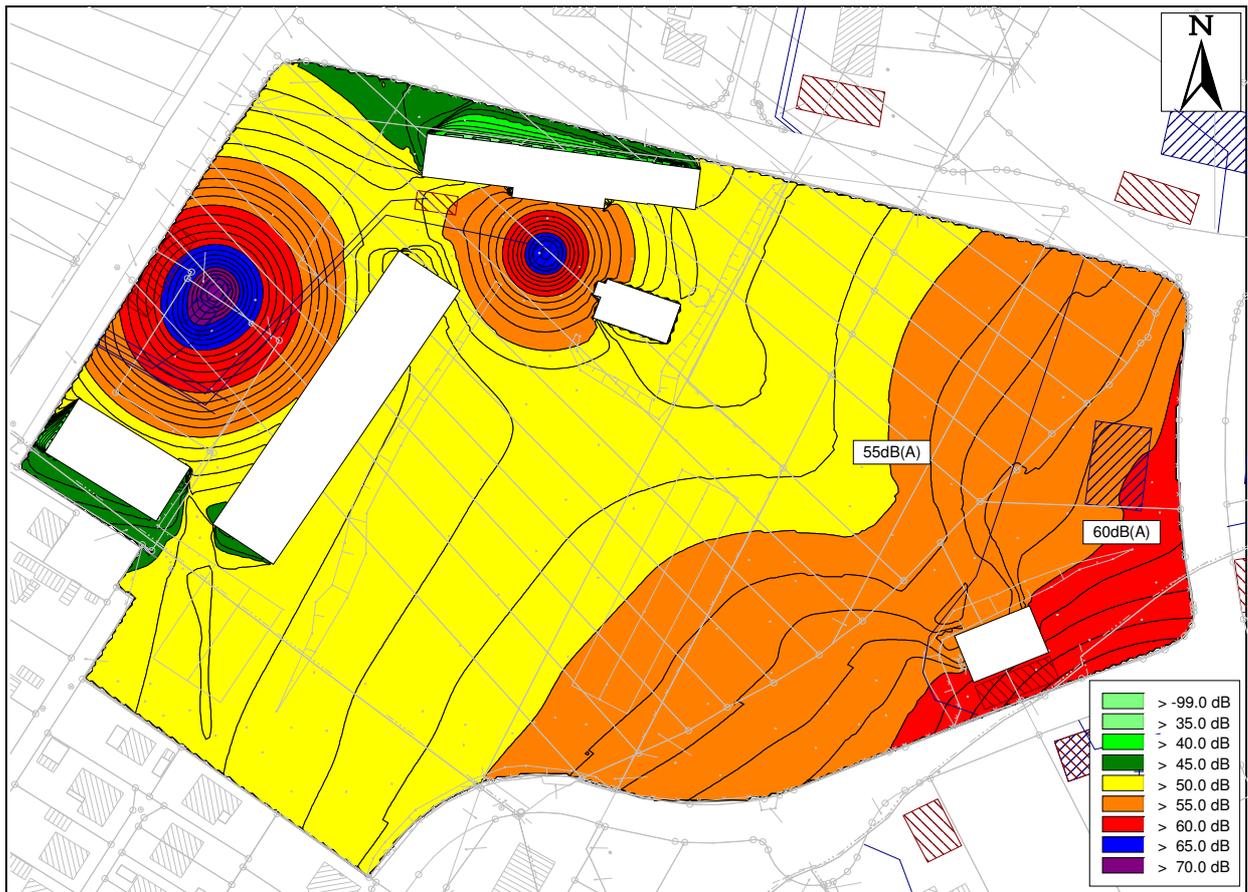


Abbildung 3 Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel $L_{r,Tag}$ für den Gewerbelärm, Höhe: 4 m über Grund, Raster: 1 m • 1 m

Wie die Berechnungen aufzeigen, werden die Immissionsrichtwerte / Tag für Mischgebiet der TA Lärm /III/ von 60 dB(A) im südöstlichen Bereich (am HTI-Gebäude) und im nord-westlichen Bereich (östlich der WABAU-Gebäude im Freigelände) überschritten.

Verantwortlich für die Überschreitungen sind im südöstlichen Bereich Trennschleifen des Steinmetzbetriebs Preik und im nord-westlichen Bereich die Tätigkeiten der WABAU und deren Untermieter.

Im Bereich zwischen den Gebäuden von WABAU und HTI und an den Gebäuden der WABAU werden die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete am Tage eingehalten.

Die Ergebnisse für den Nachtzeitraum sind der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

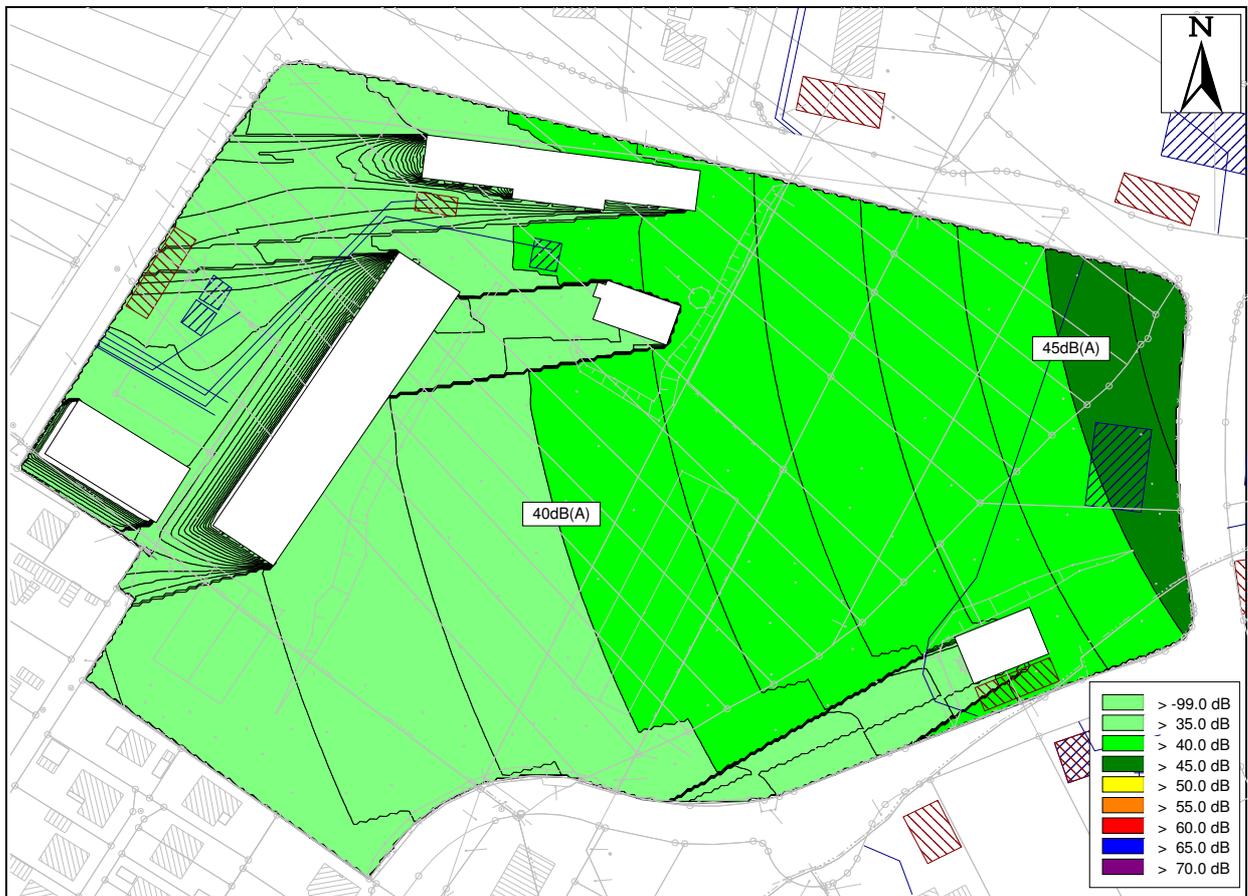


Abbildung 4 Rasterlärnkarte Nacht, Beurteilungspegel $L_{r,Nacht}$ für den Gewerbelärm, Höhe: 4 m über Grund, Raster: 1 m • 1 m

Wie die Berechnungen aufzeigen, werden die Immissionsrichtwerte / Nacht für Mischgebiet der TA Lärm /III/ von 45 dB(A) im nord-östlichen Bereich überschritten.

Verantwortlich für die Überschreitungen sind die nächtlichen Anlieferungen und Verladetätigkeiten der DHL-Verteilstation.

In den anderen Bereichen des B-Plan-Gebiets werden die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete zur Nachtzeit eingehalten.

7 BEURTEILUNG

Wie die Berechnungen aufzeigen werden die Immissionsrichtwerte Tag und Nacht der TA Lärm für Mischgebiete von 60 dB(A) / 45 dB(A) im westlichen Bereich des B-Plan-Gebiets und an den Gebäuden der WABAU eingehalten.

Der westliche Bereich liegt östlich der Gebäude der Fa. WABAU und westlich einer Verbindungslinie von Nord nach Süd zwischen den Punkte A und B.

Der Punkt A liegt im nördlichen Bereich, dort wo die Isophone von nachts 45 dB(A) die nördliche Grenze des B-Plan-Gebiets kreuzt.

Der Punkt B liegt im südlichen Bereich, dort wo die Isophone von tags 60 dB(A) die südliche Grenze des B-Plan-Gebiets kreuzt.

Die Koordinaten der Punkte lauten:

Punkt A: x: 33348095 y: 5932884

Punkt B: x: 33348049 y: 5932732

In dem westlichen Bereich und in den Gebäuden der WABAU sind gesunde Wohnverhältnisse im Sinne der TA Lärm /III/ möglich, da die Immissionsrichtwerte Tag und Nacht für Mischgebiete eingehalten werden.

Im Bereich östlich der Linie AB kann es an Fassadenbereichen zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für Mischgebiete am Tage und / oder in der Nacht kommen. Für diese Fassaden sind Vorgaben für Fenster mit schutzbedürftigen Räumen erforderlich.

Aus schalltechnischer Sicht wäre somit eine Entwicklung des B-Plan-Gebiets wie folgt möglich:

1. Westlich der Linie AB als Mischgebiet
2. Östlich der Linie AB als Mischgebiet mit Auflagen bezüglich der Ausrichtung von Fenstern schutzbedürftiger Räume.

An Fenstern von schutzbedürftigen Räumen in diesem Bereich, dürfen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Mischgebiete von tags 60 dB(A) und / oder nachts von 45 dB(A) nicht überschritten werden.

Dies kann an den betreffenden Fassaden der Gebäude z.B. durch

- Wintergärten oder verglaste Balkone oder
- Festverglasungen oder
- Maßnahmen gleicher Wirkung

erzielt werden.

8 QUELLENNACHWEIS

- /I/ BlmSchG, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz) Nr.23, 22.05.1990
- /II/ 4.BlmSchV - 4. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4.BlmSchV) vom 24.07.1985 (BGBl.I,Seite 1568)
- /III/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm vom 26.08.1998, (GMBI 1998, Nr. 26, S.503)
- /IV/ 16.BlmSchV - 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16.BlmSchV) vom 12.06.1990
- /V/ Plangrundlage „B-Plan Raiffeisenstr.“, Vermessungsbüro Gunther Hermann, Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur, e-mail vom 16.06.2017
- /VI/ RLS 90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS - 90, Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- /VII/ VDI-Richtlinie 2714 „Schallausbreitung im Freien“, Januar 1988
- /VIII/ DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls während der Schallausbreitung im Freien“ Entwurf Ausgabe September 1997
- /IX/ VDI-Richtlinie 2720, Blatt 1, Entwurf, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Februar 1991
- /X/ VDI-Richtlinie 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“, August 1976
- /XI/ Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibushöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6.Auflage, August 2007
- /XII/ Technischer Bericht, LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie. Mai 1995
- /XIII/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche von Verbrauchermärkten. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie. Mai 2005
- /XIV/ Praxisleitfaden – Schalltechnik in der Landwirtschaft, Forum Schall, Umweltbundesamt Österreich, Wien 2013
- /XV/ Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Stand 1.1993, Ausgabe 2004

-
- /XVI/ Lärmimmissionsprognose zur TEKA-Verwiege- und Mischanlage mit TKA-Zwangsmischer THZ 3000 (THZ 2250), Teka-Maschinenbau GmbH, 09-1991
 - /XVII/ Telefonate mit den Leitern der Betriebe und mit den technischen Leitern zu den Betriebszeiten, den Anlieferungen, Schallemissionen und Einwirkzeiten technischer Aggregate, Angaben der Stadt Waren zu Schallemissionsdaten einzelner Aggregate aus den Betrieb- und Baugenehmigungen, etc., Juni – September 2017
 - /XVIII/ Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993 / 2005, „Handwerk und Wohnen - bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel, TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, 26.05.2005
 - /XIX/ Bericht B1646_1 „Schalltechnische Immissionsprognose – Kfz-Service Lieberenz, BV: Umwidmung Warschauer Straße 9, 10243 Berlin“, acouplan GmbH, 15.06.2012
 - /XX/ Beiblatt 1 zu DIN 18005 – Teil 1 „Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987