

Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan „Kottenheimer Weg“
der Stadt Mayen

Hauptsitz Boppard

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

Büro Mainz

Ingenieurbüro Pies GbR
In der Dalheimer Wiese 1
55120 Mainz
Tel. +49 (0) 6131 - 9712 630

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

benannte Messstelle
nach §29b BImSchG



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO

pies

**Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan
„Kottenheimer Weg“ der Stadt Mayen**

AUFTRAGGEBER:	Projektgesellschaft Im Vogelsang mbH Koblenzer Straße 142 56727 Mayen
AUFTRAG VOM:	15.05.2019
AUFTRAG – NR.:	1 / 19185 / 0619 / 1
FERTIGSTELLUNG:	25.06.2019
BEARBEITER:	J. Schindler / fp
SEITENZAHL:	47
ANHÄNGE:	9

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

	Seite
1. Aufgabenstellung.....	4
2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	4
2.2 Geplante Nutzung.....	5
2.3 Betriebsbeschreibung.....	6
2.3.1 Firma Clientel – Hemdenwerk Fashion concept GmbH.....	6
2.3.2 Betriebsbeschreibung eines fiktiven Betrieb für die leerstehende Halle.....	7
2.3.3 Betriebsbeschreibung E + D Automobile.....	8
2.4 Verwendete Unterlagen.....	8
2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen	8
2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse	9
2.4.3 Literatur und Veröffentlichungen.....	10
2.5 Anforderungen.....	10
2.6 Berechnungsgrundlagen	11
2.6.1 Rechnerische Ermittlung von Verkehrsgeraus- emissionen und -immissionen gemäß RLS-90	11
2.6.2 Berechnung von Verkehrsgerausmissionen und -immissionen nach Schall 03.....	12
2.6.3 Berechnung der Geräuschemissionen von Parkplätzen.....	13
2.6.4 Berechnung der Fahrzeuggeräusche	18
2.6.5 Ausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2	19
2.6.6 Eingesetztes Berechnungsprogramm.....	21
2.7 Beurteilungsgrundlagen.....	21
2.7.1 Beurteilung gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“.....	21
2.7.2 Beurteilung nach DIN 4109 „Schallschutz vor Außenlärm.....	23
2.7.3 Beurteilung gemäß TA-Lärm	26
2.8 Ausgangsdaten für die Berechnungen	28

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

	Seite
2.8.1 Straßenverkehrsdaten	28
2.8.2 Straßenverkehrsgeräuschemissionen	30
2.8.3 Verkehrsdaten der Bundesbahnstrecke	31
2.8.4 Schienenverkehrsgeräuschemissionen und -immissionen	31
2.8.5 Parkplatzgeräuschemissionen.....	35
2.8.6 Verladegeräuschemissionen	36
2.8.7 Geräuschemissionen Lkw, Transporter und Gabelstapler.....	37
3. Berechnung und Beurteilung der Geräuschimmissionen.....	39
3.1 Beurteilung der Verkehrsgeräuschimmissionen	39
3.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsgeräuschsituation.....	40
3.3 Geräuschimmissionen durch vorhandene Gewerbebetriebe	44
4. Zusammenfassung	45

1. Aufgabenstellung

Es wird beabsichtigt, am nordöstlichen Stadtrand von Mayen eine ehemals gewerblich genutzte Fläche von ca. 2,6 ha als Wohngebiet umzunutzen. Für das planungsrechtliche Verfahren wird für den gesamten Gebietsbereich der Bebauungsplan „Kottenheimer Weg“ aufgestellt.

Aufgrund der südlich verlaufenden Bahnstrecke, der nordwestlich tangierenden Landesstraße L 82 (Auf der Eich“) und einer nördlich angrenzenden gewerblichen Nutzung soll in einer schalltechnischen Immissionsprognose untersucht werden, welche Geräuscheinflüsse innerhalb des Plangebietsbereiches zu erwarten sind.

Die Untersuchung erfolgt entsprechend der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ im Zusammenhang mit den Verkehrsgeräuschemissionen und der TA-Lärm für die Gewerbegeräusche.

Gegebenenfalls sind Maßnahmen zur Verbesserung der Geräuschsituation auszuarbeiten.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Der Geltungsbereich zum Bebauungsplan „Kottenheimer Weg“ umfasst den gesamten Bereich einer ehemaligen gewerblichen Nutzung, wobei dieser von Nordwesten in Höhe der Landesstraße L 82 beginnend, entlang der dortigen vorhandenen Wohngebäude sowie entlang der vorhandenen Gewerbebetriebe im Nordosten bis südlich an die Bahnlinie heranreicht. Mittig durch das Plangebiet verläuft die Straße „Kottenheimer Weg“, von der die verkehrstechnische Anbindung zu den geplanten Wohnansiedlungen vorgesehen ist.

Topografisch steigt das Gelände von Süd nach Nord an. Im Verlauf der Bundesbahnstrecke ist zusätzlich im Bereich der bestehenden Bebauung eine Böschungskante mit einem Höhenunterschied von ca. 3 m und im unbebauten Bereich bis ca. 2 m zur Gleisanlage vorhanden.

Nordöstlich schließen unmittelbar an das Plangebiet gewerbliche Betriebe an. Von der möglichen Wohnbebauung innerhalb des Plangebietsbereiches besteht zu den nahe gelegenen Gebäuden der Gewerbebetriebe freie Sichtverbindung.

Eine Übersicht über die örtlichen Verhältnisse vermittelt der Lageplan mit einem möglichen städtebaulichen Entwurf im Anhang 1 des Gutachtens.

2.2 Geplante Nutzung

Nach dem städtebaulichen Entwurf sind Reihen- sowie auch Einzelhäuser geplant. Die Gebäude sollen hierbei, wie auch schon im Umfeld vorhanden, zwei Vollgeschosse mit evtl. möglichen Dachausbauten erhalten. Die verkehrstechnischen Anbindungen der einzelnen Bauflächen wird über die Straße „Kottenheimer Weg“ geregelt. Eine direkte Anbindung an die Landesstraße L 82 ist nicht vorgesehen. Die Darstellung im Anhang 1 „Städtebaulicher Entwurf“ zeigt eine mögliche Anordnung der baulichen Planung mit verkehrstechnischer Anbindung, wobei diese noch nicht final festgelegt ist.

2.3 Betriebsbeschreibung

2.3.1 Firma Clientel – Hemdenwerk Fashion concept GmbH

Die Firma Clientel umfasst die Gebäude, Kottenheimer Weg Nr. 5 bis 8, die beidseits des Kottenheimer Weges stehen. Das Gebäude Nr. 5 besitzt zusätzlich zwei Verladetore in Richtung des Plangebietsbereiches, die vom Kottenheimer Weg zu erreichen sind. Nach Angaben des Betriebsleiters sind innerhalb der Gebäude keine geräuschrelevanten Maschinen bzw. Außenaggregate vorhanden, sodass lediglich der Fahr- und Verladeverkehr immissionsschutztechnisch zu bewerten ist.

Vom Betriebsleiter wurde angegeben, dass innerhalb der Arbeitszeit zwischen 08:00 und 17:00 Uhr an den beiden Verladetoren bis zu 5 Lieferwagen (UPS, DPD etc.) Material bzw. Teile anliefern und zusätzlich am Tag ein Lkw $\geq 7,5$ t be- bzw. entladen wird. Das Be- und Entladen der Lkw sowie der Lieferwagen geschieht ausschließlich mit der Hand, da es sich hierbei überwiegend um Kartonware handelt.

Für den innerbetrieblichen Verkehr zwischen Verladerampe am Gebäude Nr. 5 und dem Gebäude Nr. 8, das sich südlich des Kottenheimer Weges befindet, sind am Tage ca. 5 Gabelstaplerfahrten zu berücksichtigen.

Beide Gebäudeteile, Kottenheimer Weg Nr. 5 sowie auch Nr. 8 besitzen parallel zur Straße Mitarbeiterparkplätze, auf denen am Tag während der Arbeitsschicht zwei Fahrzeugbewegungen (PKW) stattfinden.

2.3.2 Betriebsbeschreibung eines fiktiven Betriebs für die leerstehende Halle

Nördlich des Betriebsgebäudes der Firma Clientel befindet sich eine weitere Halle, die zurzeit ungenutzt ist. Durch Inaugenscheinnahme zeigt sich, dass das Gebäude selbst zur Südwestseite, Südostseite sowie auch an der Nordwestseite keine Belichtungs- bzw. Fensterelemente besitzt. Lediglich auf der Nordwestseite ist im Hallengebäude ein ca. $3 \times 3 \text{ m}^2$ großes Zugangstor und in dem etwas zurück versetzten Gebäudetrakt ein ca. $3 \times 4,5 \text{ m}^2$ großes Rolltor vorhanden. Um hierfür die Geräuschemissionen innerhalb des Plangebietsbereiches zu erfassen, wurden Betriebsdaten einer Anlieferung mit Verladetätigkeiten als fiktives Betriebsgeräusch zugrunde gelegt. Hierzu wurde das nächstgelegene Tor zum Baugebiet hin betrachtet. An diesem wurde angenommen, dass dort am Tag ein Lkw an- und abfährt und eine Verladetätigkeit mit einem Zeitaufwand von 60 Minuten am Tag stattfindet. Die An- und Abfahrt des Lkw wird über die Zufahrtsstraße, die nördlich an die L 82 anbindet, angenommen. Über diese erfolgen auch die Zu- und Abfahrten der Postzustellfahrzeuge, der DPD-Zentrale, die sich östlich an die beschriebenen Betriebe anschließt. Da die Fahrzeuge ausschließlich Lieferfahrzeuge mit Elektroantrieb sind, können diese Fahrgeräuschemissionen vernachlässigt werden. Weitere Betriebsgeräuschemissionen der DPD-Zentrale können aufgrund der Abstandsverhältnisse und Abschirmeffekte durch vorgelagerte Gebäude zum Baugebiet hin vernachlässigt werden.

2.3.3 Betriebsbeschreibung E + D Automobile

Die Firma E+D Automobile, Reifen, Felgen, Kfz-Teile An- und Verkauf von Fahrzeugen war noch bis vor Kurzem im Gebäude, Kottenheimer Weg 2 ansässig. Die Firma selbst ist allerdings umgezogen, sodass Betriebsgeräuschmissionen im Zusammenhang mit dem Autohandel nicht mehr vorhanden sind.

2.4 Verwendete Unterlagen

2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Auszug aus dem digitalen Allgemeinen Liegenschaftskataster (ALKIS)
- Digitale Orthofotos (DOP)
- Bebauungsplan „Kottenheimer Weg“ mit Abgrenzung des Geltungsbereiches
- Bebauungsplan „Kottenheimer Weg“ mit Darstellung einer möglichen städtebaulichen Entwicklung
- Mündliche Angaben zum Betriebsablauf der Firma Clientel

2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- DIN 18005
„Schallschutz im Städtebau“; Teil 1 – Grundlagen und Hinweise für die Planung; Ausgabe: Juli 2002
- Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 – Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung; Ausgabe Mai 1987
- DIN 4109: 2018
„Schallschutz im Hochbau“, Anforderungen und Nachweise; Ausgabe Juli 2018
- RLS-90
„Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Straßen“, 1990
- TA-Lärm
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, 2017
- DIN ISO 9613-2
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, 10/1999

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

Die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ gibt in Bezug auf Verkehrsgeräusche folgende Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete an:

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

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm nennt für Gewerbegeräuschemissionen folgende Immissionsrichtwerte:

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

Diese sollen 0,5 m vor dem vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster eines schutzbedürftigen Raumes gemäß DIN 4109 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 und -immissionen gemäß RLS-90

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 von Verkehrsgeräuschemissionen und -immissionen nach Schall 03

Die Berechnung der Beurteilungspegel der Schienenverkehrsgeräuschemissionen erfolgte nach der "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen"; Schall 03, Ausgabe 1990. Diese Richtlinie ist nach der 16. BImSchV "Verkehrslärmschutzverordnung" offiziell eingeführt.

Gemäß der Richtlinie "Schall 03" wird der Emissionspegel ($L_{m,E}$) in dB(A) für jedes Gleis wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = 10 \cdot \lg \left(\sum_i 10^{0,1 \cdot (51 + D_{Fz} + D_D + D_1 + D_v)} \right) + D_{Fb} + D_{Br} + D_{Bü}$$

Darin sind:

- D_{Fz} - Einfluss der Fahrzeugarten
- D_D - Einfluss der Bremsbauart
- D_e - Einfluss der Zuglängen
- D_v - Einfluss der Geschwindigkeiten
- D_{Fb} - Einfluss der Fahrbahnarten
- D_{Br} - Einfluss der Brücken
- $D_{Bü}$ - Einfluss der Bahnübergänge

Entsprechend der Richtlinie "Schall 03" wird der Beurteilungspegel (L_r) in dB(A) wie folgt ermittelt:

$$L_r = L_{m,E} + 19,2 + 10 \cdot \lg l + D_{I+} + D_{S+} + D_{I+} + D_{BM+} + D_{Korr+} + S$$

Darin sind:

- $L_{m,E}$ - Emissionspegel
- l - Streckenlänge
- D_I - Pegeldifferenz durch Richtwirkung
- D_S - Pegeldifferenz durch Abstand
- D_l - Pegeldifferenz durch Luftabsorption
- D_{BM} - Pegeldifferenz durch Boden- und Meteorologiedämpfung
- D_{Korr} - Summe der Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg
- S - Korrektur von -5 dB(A) zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärms

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 Schalleistungspegel 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_{W_0} - 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 zusammengefasste 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 Kassenbereichs.
- N - Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- B - Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze; Netto-Verkaufs- bzw. Gastraumfläche oder Anzahl der Betten)
- $B \cdot N$ - 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 Schalleistungspegel für das Ein- und Ausparken wird nach folgender Formel berechnet:

$$L_W = L_{W_0} + K_{PA} + K_i + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

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 - Zuschläge

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 - Maximalpegel in 7,5 m Abstand

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 - Mindestabstände

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)	Kraft-räder	Omnibusse	LKW
Reines Wohngebiet (WR)	55	43	51	47	73	80
Allg. Wohngebiet (WA)	60	28	34	32	48	51
Kern-, Dorf- und Misch-gebiet (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 Fahrzeuggeräusche

Der Berechnung der Fahrzeuggeräusche liegt zugrunde, dass jedes Fahrzeug als Einzelschallquelle betrachtet wird, dass 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 2.6.5

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_{sj} - Pegel für das i-te Teilstück
- t_j - Fahrzeit in Teilstück i in h (s_j/v_j)
- s_j - Länge des Teilstückes i in km
- v_j - Fahrgeschwindigkeit auf dem Teilstück s_j in km/h
- t_g - 1 Stunde

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

$$10 \cdot \lg N$$

2.6.5 Ausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2

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 oktavmäßig 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 Langzeitmittlungspegel $L_{AT}(LT)$:

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

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

2.6.6 Eingesetztes Berechnungsprogramm

Die Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPLAN, Version 8.1 (Updatestand 07.06.2019) durchgeführt.

Das Programm wurde durch die SoundPLAN GmbH in Backnang bei Stuttgart entwickelt.

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 - Orientierungswerte

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 Nachrichtwerte 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 Nachrichtwerte gelten für Verkehrsgeräusche.

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 Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

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

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

2.7.2 Beurteilung nach DIN 4109 „Schallschutz vor Außenlärm“

Die DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" (2018-01) befasst sich in Abschnitt 7 mit „Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen“ zum Schutz von Aufenthaltsräumen vor Außenlärm.

Relevant sind dabei folgende Lärmquellen:

- Straßenverkehr
- Schienenverkehr
- Luftverkehr
- Wasserverkehr,
- Industrie/Gewerbe

Schutzbedürftige Räume sind z. B.:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten;
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- Büroräume;
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnlich Arbeitsräume.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bauschalldämmmaße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

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

Dabei ist

- | | | |
|-------------------------------|---|--|
| L_a | - | der maßgebliche Außenlärmpegel |
| $K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ | - | für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien |
| $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ | - | für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches; |
| $K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ | - | für Büroräume und Ähnliches; |

Mindestens einzuhalten sind:

- | | | |
|------------------------------|---|--|
| $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ | - | für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien; |
| $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ | - | für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches. |

Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, sind folgende maßgebliche Außenlärmpegel L_a zu berücksichtigen:

Tabelle 5 - Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel In dB
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	>80 ^a

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet.

Der maßgebliche Außenlärmpegel L_a ergibt sich:

- für den Tag aus dem zugehörigen um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel (06:00 bis 22:00 Uhr)
- für die Nacht aus dem zugehörigen um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel (22:00 bis 06:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störmwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

2.7.3 Beurteilung gemäß TA-Lärm

Nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm) vom 26. August 1998 (zuletzt geändert im Juni 2017) 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 bzw. 6 dB hinzuzurechnen.

Die nach dem oben beschriebenen Verfahren ermittelten Beurteilungspegel sollen den verschiedenen Nutzgebieten zugeordnete 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 für folgende „Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit“ (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-, Urbane-, Gewerbe- und Industriegebiete.

Es gelten folgende Immissionsrichtwerte:

Industriegebiet (GI):

tags	70 dB(A)
nachts	70 dB(A)

Gewerbegebiet (GE):

tags	65 dB(A)
nachts	50 dB(A)

Urbanes Gebiet (MU):

tags	63 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Mischgebiet usw. (MI, MK, MD):

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

Allgemeines Wohngebiet (WA):

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

Reines Wohngebiet (WR):

tags	50 dB(A)
nachts	35 dB(A)

Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten:

tags	45 dB(A)
nachts	35 dB(A)

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 und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

2.8 Ausgangsdaten für die Berechnungen

2.8.1 Straßenverkehrsdaten

Aus der Allgemeinen Jahreszählung 2015 wurden für den relevanten Straßenabschnitt der Landesstraße L 82 folgende Verkehrsbelastungen entnommen:

Durchschnittl. tägl. Verkehrsaufkommen

$$DTV_{2015} = 3\,072 \text{ Kfz/24 h}$$

Mittlere stündl. Verkehrsstärke tags	M_T	=	181 Kfz/h
Mittlere stündl. Verkehrsstärke nachts	M_N	=	23 Kfz/h
Lkw-Anteil tags	p_T	=	2,4 %
Lkw-Anteil nachts	p_N	=	1,0 %

Gemäß der Eckzifferprognose aus dem Jahr 2011, Teil 2, für Landkreise und kreisfreie Städte kann die Analyseverkehrsmenge aus dem Jahr 2015 mit einem Faktor von 1,056 auf das aktuelle Prognosejahr 2030 hochgerechnet werden. Somit ergeben sich folgende Verkehrsbelastungen:

Durchschnittl. tägl. Verkehrsaufkommen

$$DTV_{2030} = 3\,244 \text{ Kfz/24 h}$$

Mittlere stündl. Verkehrsstärke tags	M_T	=	191 Kfz/h
Mittlere stündl. Verkehrsstärke nachts	M_N	=	24 Kfz/h
Lkw-Anteil tags	p_T	=	2,4 %
Lkw-Anteil nachts	p_N	=	1,0 %

Als zulässige Höchstgeschwindigkeit gilt 50 km/h für Pkw und Lkw (Innerortsbereich)

2.8.2 Straßenverkehrsgeräuschemissionen

Bei der Berechnung der Emissionspegel (25 m-Pegel; $L_{m,E}$) entsprechend den Kriterien der RLS-90 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ wurden folgende Parameter berücksichtigt:

- Verkehrsmengen und –zusammensetzung entsprechend Abschnitt 2.8.1
- Fahrzeuggeschwindigkeit gemäß Abschnitt 2.8.1;
- Entsprechend den BMV-Ergänzungen zu Tabelle 4 der RLS-90 wurde, als Korrekturwert für die Straßenoberfläche $D_{StrO} = 0$ dB bei $v < 60$ km/h berücksichtigt;
- Aufgrund des ansteigenden Straßenverlaufes und des Höhenunterschiedes zwischen dem Bahnübergang und der nördlichen Plangebietsgrenze ist ein Steigungszuschlag D_{Stg} von 10 % zu berücksichtigen. Da Zuschläge erst ab Steigungen > 5 % gelten, ist im relevanten Untersuchungsbereich ein Zuschlag von 3 dB zu berücksichtigen;
- Der Zuschlag für die erhöhte Störwirkung ampelgesteuerter Kreuzungsanlagen entfällt, da solche im Untersuchungsbereich nicht vorhanden sind

Die sich für die verschiedenen Straßen ergebenden Emissionspegel (25 m-Pegel; $L_{m,E}$) zeigen die Programmausdrucke in den Anhängen 2.1 des Gutachtens.

Für die Ausbreitungsberechnung wurde ein Emissionspegel (25 m-Pegel; $L_{m,E}$) von:

$$L_{m,E, \text{ Tag}} = 55,4 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E, \text{ Nacht}} = 45,4 \text{ dB(A)}$$

ermittelt.

2.8.3 Verkehrsdaten der Bundesbahnstrecke

Für den Streckenabschnitt Mendig/Kottenheim (Streckennummer 3005) wurde folgende Verkehrsbelastung für das Prognosejahr 2030 durch die Deutschen Bahn mitgeteilt:

$$\begin{aligned} \text{RB-VT} &= 62 \text{ Züge am Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)} \\ &\quad 3 \text{ Züge zur Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr)} \end{aligned}$$

RB-VT - Regionalbahn mit Dieseltriebzug

Die Streckengeschwindigkeit beträgt $v = 70 \text{ km/h}$.

2.8.4 Schienenverkehrsgeräuschemissionen und -immissionen

Die Berechnung der Beurteilungspegel L_r der Schienenverkehrsgeräusche erfolgte nach der Anlage 2 (zu §4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18.12.2014. Dabei werden die Beurteilungszeiträume zur Tageszeit (06:00 bis 22:00 Uhr) und zur Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr) getrennt berechnet. Grundlagen für die Ermittlung der Beurteilungspegel sind die Anzahl der prognostizierten Züge der jeweiligen Zugart sowie die, den betrieblichen Planungen zugrundeliegenden Geschwindigkeiten auf dem zu betrachteten Planungsabschnitt einer Bahnstrecke.

Berechnung der Emissionen

Anhand von Prognosedaten erfolgt die Berechnung des Beurteilungspegels unter folgenden Randbedingungen:

1. Schallpegelkennwerte von Fahrzeugen und Fahrwegen,
2. Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg,
3. Besonderheiten des Schienenverkehrs durch Auf- oder Abschläge
 - a) für die Lästigkeit von Geräuschen infolge ihres zeitlichen Verlaufs, ihrer Dauer, ihrer Häufigkeit und ihrer Frequenz sowie
 - b) für die Lästigkeit von ton- oder impulshaltigen Geräuschen.

Gemäß der Richtlinie "Schall 03-2012" wird der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{WA,f,h,m,Fz}$ im Oktavband f , im Höhenbereich h , infolge einer Teil-Schallquelle m (s. Tabelle 5 und Tabelle 13 der Schall 03-2012 für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeug-Kategorie Fz je Stunde berechnet:

$$L_{WA,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \cdot \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} \text{ dB} +$$

$$+ b_{f,h,m} \cdot \lg \left(\frac{v_{Fz}}{v_0} \right) \text{ dB} + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k$$

Darin sind:

$a_{A,h,m,Fz}$ A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100 \text{ km/h}$ auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2, in dB

$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband f , nach Beiblatt 1 und 2, in dB
n_Q	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
$n_{Q,0}$	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
$b_{f,h,m}$	Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6 bzw. 14
v_{Fz}	Geschwindigkeit nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2 in km/h
v_0	Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100$ km/h
$\sum(c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$	Summe der c Pegelkorrekturen für Fahrbahnart ($c1$) nach Tabelle 7 bzw. 15 und Fahrfläche ($c2$) nach Tabelle 8, in dB
$\sum K_k$	Summe der k Pegelkorrekturen für Brücken nach Tabelle 9 bzw. 16 und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11, in dB

Anmerkung: In Beiblatt 1 und 2 sind die Indizes h , m und Fz nicht mitgeführt. In den Berechnungen werden die acht Oktavbänder f mit den Mittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 000 Hz berücksichtigt. Die zu verwendenden Parameter sind in Nummer 4 für Eisenbahnen und in Nummer 5 für Straßenbahnen zusammengestellt.

Bei Verkehr von n_{Fz} Fahrzeugeinheiten pro Stunde der Art Fz wird der Pegel der längenbezogenen Schalleistung im Oktavband f und Höhenbereich h nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W^A,f,h} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1 L_{W^A,f,h,m,Fz}} \right) \text{dB}$$

Berechnung der Immissionen

Die Schallimmission an einem Immissionsort wird als äquivalenter Dauerschalldruckpegel L_{pAeq} für den Zeitraum einer vollen Stunde errechnet. Er wird gebildet durch energetische Addition der Beiträge von

- allen Teilschallquellen in Oktavbändern mit Mittenfrequenzen
- von 63 Hz bis 8 000 Hz
- allen Höhenbereichen h
- allen Teilstücken k_S
- allen Teilflächen k_F und
- allen Ausbreitungswegen w

An Strecken der Eisenbahn und Straßenbahn sind Summationen der Schalldruckpegel nachfolgender Gleichung durchzuführen:

$$L_{pAeq} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{f,h,k_S,w} 10^{0,1(L_{WA,f,h,k_S} + D_{l,k_S,w} + D_{\Omega,k_S} - A_{f,h,k_S,w})} \right) \text{dB}$$

Dabei bezeichnet:

f	Zähler für Oktavband
h	Zähler für Höhenbereich
k_S	Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon
w	Zähler für unterschiedliche Ausbreitungswege
L_{WA,f,h,k_S}	A-bewerteter Schalleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks k_S , der die Emission aus dem Höhenbereich h angibt nach folgender Gleichung:

$$L_{WA,f,h,k_S} = L_{WA,f,h} + 10 \cdot \lg \left(\frac{l_{k_S}}{l_0} \right) \text{ in dB, mit } l_0 = 1 \text{ m}$$

$D_{l,ks,w}$ Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w nach folgender Gleichung:

$$D_{l,ks} = 10 \cdot \lg(0,22 + 1,27 \cdot \sin^2 \delta_{ks}) \text{ in dB}$$

δ_{ks} Winkel zwischen Schallstrahl und Gleisachse

$D_{\Omega ks}$ Raumwinkelmaß nach folgender Gleichung:

$$D_{\Omega} = 10 \cdot \lg \left\{ 1 + \left[\frac{d^2 p + (h_g - h_r)^2}{d^2 p + (h_g + h_r)^2} \right] \right\} \text{ in dB}$$

h_g Höhe der Schallquelle über dem Boden, in m

h_r Höhe des Immissionsortes über dem Boden, in m

d_p horizontaler Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort, in m

$A_{f,h,ks,w}$ Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband f im Höhenbereich h vom Teilstück ks längs des Weges w nach folgender Gleichung $A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar}$

A Ausbreitungsdämpfungsmaß

A_{div} A durch geometrische Ausbreitung

A_{atm} A durch Luftabsorption

A_{gr} A durch Bodeneinfluss

A_{bar} A durch Abschirmung durch Hindernisse

Die ermittelten längenbezogenen Schallleistungspegel der freien Strecke und im Bereich des Bahnüberganges sind dem Anhang 2.2 zu entnehmen

2.8.5 Parkplatzgeräuschemissionen

Entsprechend der Parkplatzlärmstudie errechnet sich für einen 1-fachen Wechsel eines Pkw-Stellplatzes (2 Fahrbewegungen) während 1 Stunde, unter Berücksichtigung eines Zuschlages für das Taktmaximalpegelverfahren von $K_I = 4$ dB bei Kunden- und Mitarbeiterparkplätzen eine Schallleistung von $L_w = 70$ dB(A) pro Stellplatz.

Die Schalleistung für einen 1-fachen Wechsel aller Stellplätze eines Parkplatzes mit einer Anzahl von n Stellplätzen errechnet sich wie folgt:

$$L_{W,gesamt} = 70 + 10 \lg n$$

Beim zusammengefassten Verfahren (Normalfall) wird der Zuschlag für den Fahrverkehr bei Parkplatzflächen mit mehr als 10 Stellplätzen wie folgt berechnet:

$$K_D = 2,5 \times \lg (n - 9)$$

mit:

n = Anzahl der Stellplätze

Demnach ergibt sich für die Parkfläche mit insgesamt 6 Stellplätzen vor dem Gebäude Nr. 5 eine Gesamtschalleistung von $L_W = 74,8$ dB(A) für einen Stellplatzwechsel pro Stunde und für die Parkfläche 2 mit 8 Pkw-Stellplätzen eine Gesamtschalleistung von $L_W = 76,0$ dB(A).

In Bezug auf maximal auftretende Spitzenpegel wurde gemäß Parkplatzlärmstudie [1] ein Maximalpegel von $L_{Wmax} = 99,5$ dB(A) für Kofferraumschließen in die Berechnung eingestellt.

2.8.6 Verladegeräuschemissionen

Für Be- bzw. Entladungen wurde eine Schalleistung von $L_W = 100$ dB(A) in die Berechnung eingestellt. Dieser Emissionskennwert stellt einen Erfahrungswert dar, der sich anhand der Ergebnisse zahlreicher Geräuschemessungen unterschiedlichster Verladetätigkeiten ergibt.

Hierbei spielt es keine entscheidende Rolle, wie verladen wird (z. B. per Hand, mittels Gabelstapler etc.), da letztendlich für die Geräuschsituation die Anschlaggeräusche der zu verladenden Teile an Fahrzeugaufbauten, Ladeeinrichtungen etc. bestimmend sind. Die Impulshaltigkeit ist in der o. g. Schalleistung enthalten.

Bei Be- und Entladungen, bei denen Fahrzeuge eingesetzt werden (z. B. Gabelstapler etc.) kann es durch metallische Anschlaggeräusche zwischen Verladeeinrichtungen (z. B. Gabelstaplergabeln) und metallischen Transportbehältern (z. B. Metallgitterboxen, Blechboxen etc.) oder aber metallische Aufbauten des anliefernden Fahrzeuges zu Spitzenpegeln mit Schalleistungen von bis zu $L_w = 120 \text{ dB(A)}$ kommen.

2.8.7 Geräuschemissionen Lkw, Transporter und Gabelstapler

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

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

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

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

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

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

Für Rangiergeräusche von LKW auf Betriebsgeländen ist ein mittlerer Schalleistungspegel anzusetzen, der in Abhängigkeit von dem Umfang der erforderlichen Rangiertätigkeiten 3 dB bis 5 dB über dem, auf die Beurteilungszeit bezogenen Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ eines Streckenabschnittes liegt.

Bei der Berechnung wurde ein Zuschlag für das Rangieren der LKW von 5 dB berücksichtigt.

Da in Bezug auf die zu erwartenden LKW-Frequentierungen nicht ausgeschlossen werden kann, dass die jeweiligen Fahrzeuge mit akustischen Rückfahrwarnern ausgestattet sind, müssen diese neben dem eigentlichen Fahrgeräusch und Rangiergeräuschen ebenfalls betrachtet werden.

Durch Herstellerangaben sowie eigenen Messungen konnte für Warneinrichtungen ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 101 \text{ dB(A)}$ ermittelt werden. Da es sich um eine Warneinrichtung handelt, ist des Weiteren ein Tonzuschlag von $K_T = 6 \text{ dB}$ gemäß TA-Lärm zu berücksichtigen. Auf Grundlage dieser Ausgangsdaten ergibt sich bei Schrittgeschwindigkeit (5 km/h) für die Rückfahrwarnanlage ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 70 \text{ dB(A)/m}$. Dieser beinhaltet aufgrund der kontinuierlichen Einwirkzeit bereits einen Impulzzuschlag K_I gemäß TA-Lärm.

Somit ergibt sich für die Rangierabschnitte eine Gesamtschalleistung (Rangier- und Warnsignalgeräusch) von $L_{WA,1h} = 72 \text{ dB(A)/m}$, die in der anschließenden Berechnung und Beurteilung eingestellt wird.

Für Kleintransporter, Lieferwagen und gasbetriebene Gabelstapler kann aufgrund weiterer Untersuchungen von einem längenbezogenen Schallleistungspegel von $L_{WA,1h} = 60 \text{ dB(A)/m}$ ausgegangen werden.

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 (öffentlich gewidmete Straße).

3. Berechnung und Beurteilung der Geräuschemissionen

3.1 Beurteilung der Verkehrsgeräuschemissionen

Die im Plangebiet zu erwartenden Verkehrsgeräuschemissionen wurden getrennt für die Tageszeit (06:00 bis 22:00 Uhr) und die Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr) berechnet. Dabei wurden sie für die Bedingungen der freien Schallausbreitung ohne Gebäude innerhalb des Plangebietsbereiches) ermittelt.

Die Berechnungen innerhalb des Plangebietes erfolgten für das 1. Obergeschoss bei einer Aufpunktshöhe von 5,6 m über Gelände.

Die zur Tageszeit zu erwartenden Geräuschemissionen zeigt die Rasterlärnkarte (Darstellung von Isolinien durch Bereiche gleicher Farbgebung) im Anhang 3 des Gutachtens.

Demnach wird der Tagesorientierungswert eines Allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A) (Isolinie; Übergang ocker/hellrosa) ab einem Abstand von ca. 45 m zur Fahrbahnachse der Straße L 82 (Auf der Eich) und der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 59 dB(A) ab ca. 30 m eingehalten. In den zur Straße nahe gelegenen Bereichen sind somit Überschreitungen zu erwarten, wobei an den vorgesehenen Baugrenzen Beurteilungspegel von bis zu 63 dB(A) und an der Bestandsbebauung (Kottenheimer Weg 2A) Pegel von > 65 dB(A) gegeben sind.

Die Rasterlärmkarte im Anhang 4 zeigt die nachts zu erwartende Verkehrsgeräuschsituation. Der Nachtorientierungswert von 45 dB(A) wird demnach ab ca. 45 m und der Nachtimmissionsgrenzwert von 49 dB(A) ab einem Abstand von ca. 25 m eingehalten. Im Nahbereich zur Straße sind Beurteilungspegel von bis zu etwa 53 dB(A) und an der bestehenden Bebauung (Kottenheimer Straße 2A) Pegel von > 55 dB(A) vorhanden.

Im südlichen Plangebietsbereich, wobei hier die Verkehrsgeräuschsituation der Bundesbahnstrecke relevant ist, zeigt sich, dass zur Tageszeit der Orientierungswert von 55 dB(A) ab einem Abstand von ca. 30 m und zur Nachtzeit ebenfalls ab einem Abstand von ca. 30 m der maßgebende Nachtorientierungswert von 45 dB(A) eingehalten wird.

3.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsgeräuschsituation

Aufgrund der zu erwartenden Überschreitungen durch den Verkehrslärm der L 82 und der Bahnlinie sind schallmindernde Maßnahmen erforderlich.

Aktive Maßnahmen

Aufgrund der L 82, die direkt entlang des geplanten Geltungsbereiches von Süd nach Nordost in einer Kurve verläuft, sind aktive Maßnahmen zum Schutz der Erdgeschosse und den Außenwohnbereichen umsetzbar. Ergänzende Berechnungen, dargestellt im Anhang 8 (Straße) und Anhang 9 (Bahn) zeigen, dass entlang der Landesstraße L 82 Wandhöhen von 3 m ausreichend sind.

Entlang der Bahnlinie sind Wandhöhen von 5 m bis 5,5 m mit Bezug auf Gleisniveauhöhe erforderlich. Berücksichtigt man die vorhandenen Böschungen von 2 bis ca. 3 m über Gleishöhe, so ergeben sich Wandhöhen zwischen 3 m im Osten (unbebautes Gelände) bis 2,5 m im bebauten Bereich.

Zum Schutz aller Stockwerke wären Wall- bzw. Wandhöhen von > 6 m entlang der Straße und ca. 9 m entlang der Bahnlinie (Bezug Gleishöhe) erforderlich. Da dies aus städtebaulicher Sicht nicht zweckmäßig erscheint sind zum Schutz der Obergeschosse der möglichen Bebauung zusätzlich planerische bzw. passive Maßnahmen erforderlich.

Planerische Maßnahmen

Aufgrund der Überschreitung der zulässigen Orientierungswerte ist für die Tages- und Nachtzeit zu empfehlen, an den Fassaden, an denen die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten sind, nach Möglichkeit nur Fenster von Nebenräumen (z. B. Treppenhäuser, Abstellräume, Bäder, reine Kochküchen etc.) anzuordnen. An diesen Fassaden sind auch keine offenen Balkone zuzulassen. Fenster von möglichen Wohn- und Schlafräumen sind soweit möglich zu den lärmabgewandten Seiten auszurichten. Ist dies planerisch nicht umsetzbar, so können die Innenwohnräume nur durch passive Maßnahmen ausreichend geschützt werden.

Passive Maßnahmen

Durch diese Maßnahmen können nur die Innenwohnräume möglicher Wohngebäude ausreichend geschützt werden. Dazu ist es erforderlich, dass die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume entsprechenden schalltechnischen Anforderungen genügen.

Die erforderlichen schalltechnischen Anforderungen für den Schutz der Innenwohnbereiche der schutzbedürftigen Gebäude durch die Verkehrsgeräusche werden in der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ in Form des maßgeblichen Außenlärmpegels (s. Tabelle 5 im Abschnitt 2.7.2 des Gutachtens) vorgegeben.

Nach der DIN 4109: 2018 errechnet sich der maßgebliche Außenlärm aus dem Beurteilungspegel der Straßen- und Schienenverkehrsgeräuschen sowie einer möglichen gewerblichen Nutzung. Zuzüglich ist ein Zuschlag von 3 dB gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ hinzuzuaddieren.

Außerdem soll ein Zuschlag von 10 dB auf die Nachtpegel für Verkehrsgeräusche berücksichtigt werden, wenn die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht < 10 dB beträgt. Dies ist jedoch für beide Verkehrsarten nicht der Fall, sodass die Tageszeit zu berücksichtigen ist.

Der errechnete maßgebliche Außenlärmpegel mit Bezug auf die Obergeschosse ohne Lärmschutzwand unter Berücksichtigung der Vorgaben der DIN 4109 zeigt die Karte im Anhang 5 des Gutachtens.

Im Nahbereich der L 82 ergibt sich entsprechend der DIN 4109, der Lärmpegelbereich IV (maßgeblicher Außenlärmpegel 65 bis 70 dB(A)) bis zu einer Tiefe von ca.20 m zur Straßenmitte im Bereich der nordwestlichen Grenze des Geltungsbereiches und an der vorhandenen Bebauung (Kottenheimer Weg 2A) der Lärmpegelbereich V (maßgeblicher Außenlärmpegel 70 bis 75 dB(A)).

Im Nahbereich der südlich vorbeiführenden Bahnlinie ergibt sich der Lärmpegelbereich III (maßgeblicher Außenlärmpegel 60 bis 65 dB(A)) bis zu einer Tiefe von ca. 25 m zur Bahnstrecke. Im übrigen Plangebietsbereich liegt der Lärmpegelbereich III und II vor.

Gemäß DIN 4109 sind für die möglichen Wohngebäude folgende resultierende Schalldämmmaße der Außenbauteile erforderlich.

Lärmpegelbereich III	$R'_{w,res} \geq 35 \text{ dB}$
Lärmpegelbereich IV	$R'_{w,res} \geq 40 \text{ dB}$
Lärmpegelbereich V	$R'_{w,res} \geq 45 \text{ dB}$

Die detaillierte Festlegung der erforderlichen Schalldämmmaße (R'_{w}) der Außenwände, der Dächer oder der Fenster, ist erst bei genauer Kenntnis der jeweiligen Raumabmessungen möglich. Hierbei ist jedoch ein Vorhaltemaß von 2 dB gemäß DIN 4109 zu beachten.

Generell ist festzuhalten, dass dort, wo die Tagesorientierungswerte der DIN 18005 überschritten sind, keine Außenwohnbereiche angeordnet werden sollen. Ob die Orientierungswerte im Bereich möglicher Außenwohnbereiche, im Falle, einer von der Straße abgewandten Anordnung eingehalten werden, ist im Einzelfall zu prüfen.

In Bereichen, in denen die die Vorsorgewerte (49 dB(A) nachts) der 16. BImSchV überschritten werden, sollten in den Schlafräumen Be- und Entlüftungsanlagen eingebaut werden, da der erforderliche Schallschutz nur bei geschlossenen Fenstern erreicht wird.

3.3 Geräuschimmissionen durch vorhandene Gewerbebetriebe

Zur Bewertung der Gewerbegeräuschimmissionen erfolgte die Ausbreitungsberechnung nach den Kriterien der DIN ISO 9613-2 und Bewertung nach TA-Lärm mit Darstellung als Rasterlärmkarten, bezogen auf das 1. Obergeschoss (Aufpunktshöhe: 5,6 m über jeweiligem Gelände).

Nach den Kriterien der TA-Lärm sind für bestimmte Geräuscharten entsprechende Zuschläge durch Impulshaltigkeit, Tonhaltigkeit sowie Auftreten zu bestimmten Tageszeiten zu beachten. Die Impulshaltigkeiten sind bereits in den Ausgangsschalleistungspegeln enthalten. Zuschläge für die ruhebedürftigen Zeiten an Werktagen von 06:00 bis 07:00 Uhr bzw. 20:00 bis 22:00 Uhr sind nicht zu berücksichtigen, da Betriebsgeräuschimmissionen nur außerhalb der ruhebedürftigen Zeiten auftreten.

Eine Bewertung zur Nachtzeit kann ebenfalls entfallen, da die vorhandenen Betriebe nur zur Tageszeit tätig sind.

Die Rasterlärmkarte, bezogen auf die Tageszeit von 06:00 bis 22:00 Uhr zeigt der Anhang 6 für die zu erwartenden Betriebsgeräuschimmissionen innerhalb des Plangebietsbereiches. Wie diese zeigen, wird im gesamten Plangebietsbereich der maßgebende Tagesimmissionsrichtwert von 55 dB(A) bereits an den vorgesehenen Baugrenzen eingehalten.

Gemäß TA-Lärm ist auch das Spitzenwertkriterium zu bewerten. Hiernach darf der zulässige Immissionsrichtwert um nicht mehr als 30 dB überschreiten. Die Beurteilung des Spitzenpegels zeigt der Anhang 7 des Gutachtens. Die Darstellung des Spitzenpegels in der Rasterkarte im Anhang 7 zeigt, dass der zulässige Wert von 85 dB(A) im gesamten Plangebiet eingehalten wird.

4. Zusammenfassung

Es wird beabsichtigt, am nordöstlichen Stadtrand von Mayen eine ehemals gewerblich genutzte Fläche von ca. 2,6 ha als Wohngebiet umzunutzen. Für das planungsrechtliche Verfahren wird für den gesamten Gebietsbereich der Bebauungsplan „Kottenheimer Weg“ aufgestellt.

Aufgrund der südlich verlaufenden Bahnstrecke, der nordwestlich tangierenden Landesstraße L 82 (Auf der Eich“) und der nordöstlich angrenzenden gewerblichen Nutzung soll in einer schalltechnischen Immissionsprognose untersucht werden, welche Geräuscheinflüsse innerhalb des Plangebietsbereiches zu erwarten sind.

Die Untersuchung erfolgt entsprechend der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ im Zusammenhang mit den Verkehrsgeräuschimmissionen und nach der TA-Lärm für die Gewerbegeräusche.

Die Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit dem Park-, Fahr- und Verladeverkehr der angrenzenden Gewerbebetriebe wurden in Anlehnung an die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) beurteilt.

Es zeigt sich, dass der geplanten Wohnbebauung (Bezug Baugrenzen) Richt- und Spitzenwertüberschreitungen zur Tageszeit nicht auftreten.

Eine Bewertung zur Nachtzeit ist nicht erforderlich, da die Betriebe zur Nachtzeit (22.00 bis 06:00 Uhr) ruhen.

Die Betrachtung der zu erwartenden Verkehrsgeräuschmissionen innerhalb des Plangebietsbereiches durch die angrenzende Landesstraße L 82 im Westen sowie der Bundesbahnstrecke im Süden zeigt, dass zur Tageszeit Schutzabstände zur Straße und zur Bahnlinie erforderlich werden. Auch zur Nachtzeit sind entsprechende Schutzabstände zur Straße und zur Bahnlinie zur Einhaltung der Orientierungswerte erforderlich.

Da aktive Lärmschutzmaßnahmen erst ab Höhen von > 6 m entlang der Landesstraße bezogen auf die Obergeschosse wirksam werden und diese aus städtebaulicher Sicht nicht sinnvoll erscheinen, sind passive Lärmschutzmaßnahmen (Einbau von Lärmschutzfenstern etc.) erforderlich. Lediglich zum Schutz der Erdgeschosse und Außenwohnbereiche sind aktive Lärmschutzmaßnahmen mit Wandhöhen von ca. 3,0 m entlang der Straße und Wandhöhen zwischen 2,5 bis 3 m entlang der Böschungskanten möglich und sinnvoll. Die nähere Ausführung ist im Abschnitt 3.2 ersichtlich.

Die DIN 4109 „Schallschutz im Städtebau“ gibt wie bereits in Abschnitt 3.2 aufgeführt, Empfehlungen, unter Berücksichtigung der berechneten maßgeblichen Außenlärmpegeln mit Bezug auf die Obergeschosse und ohne Lärmschutzwände, wie sie dem Anhang 5 des Gutachtens zu entnehmen sind, an.

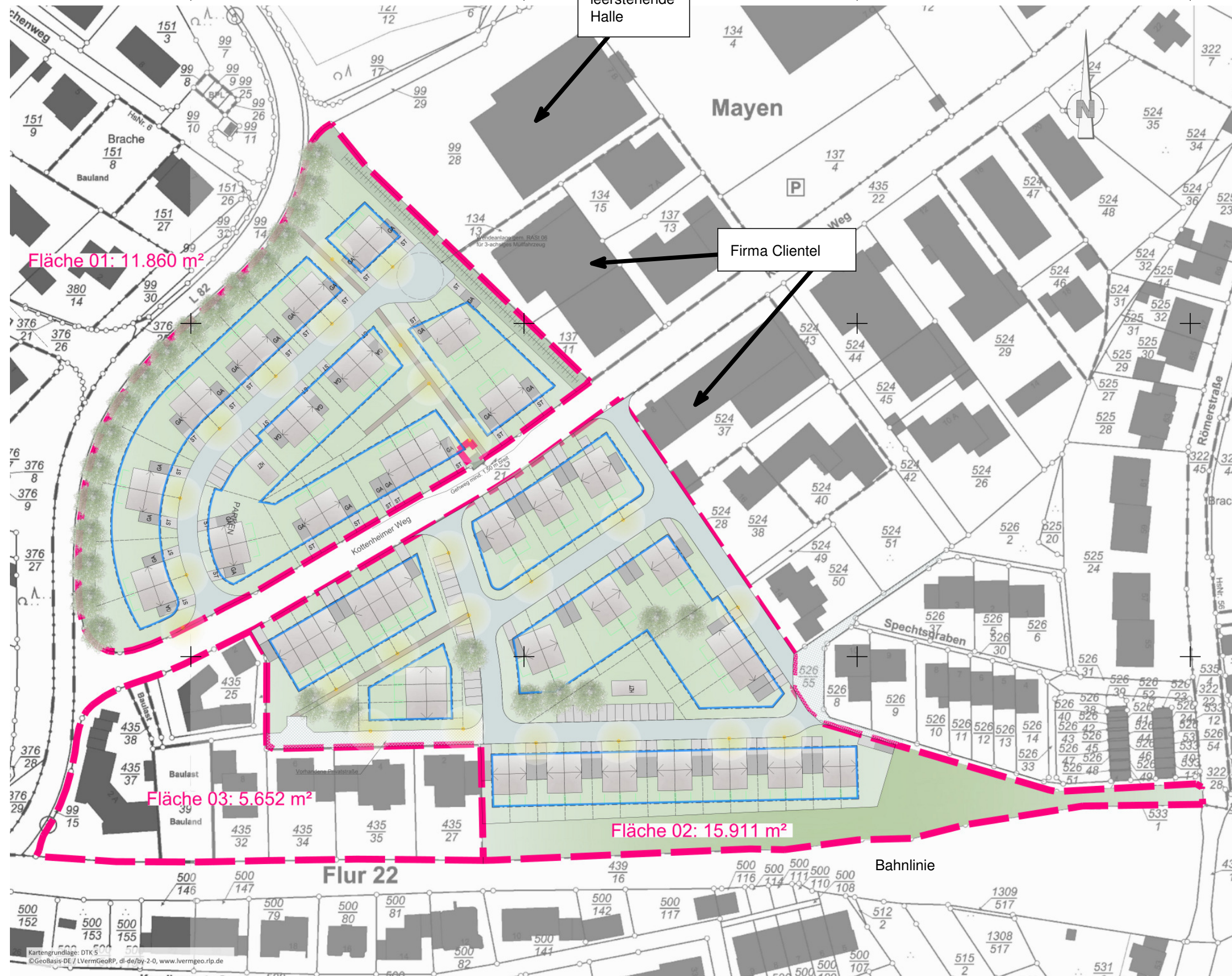
Es zeigt sich, dass im Bereich der Landesstraße der Lärmpegelbereich IV und entlang der Bundesbahnlinie der Lärmpegelbereich III erforderlich ist. Im Abschnitt 3.2 sind entsprechende bewertete resultierende Schalldämmmaße der jeweiligen Lärmpegelbereiche aufgeführt, die erforderlich sind.

Für die betroffene bereits vorhandene Wohnbebauung im südwestlichen Plangebietsbereich gelten die gleichen Anforderungen, wobei jedoch das Winkelgebäude, Kottenheimer Weg 2a der Lärmpegelbereich IV und stellenweise V vorliegt.

Boppard-Buchholz, 25.06.2019

 SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO pies
Kai Pies
Benannte Messstelle nach §§26/28 BImSchG
Vereidigter Sachverständiger
Birkenstrasse 34 • 56154 Boppard-Buchholz
Tel. 06721-20299 info@schallschutz-pies.de
Dr.-Ing. Kai Pies

Sachverständiger
J. Schindler



Projekt: 19185
B-Plan "Kottenheimer Weg", Mayen

Bearbeiter: Schindler	Datum: 25.06.2019
--------------------------	----------------------

Bezeichnung:
Lageplan mit
möglichem Städte-
baulichem Entwurf

Proj.-Nr. 19185
Erg-Nr. 11

B-Plan "Kottenheimer Weg", Mayen Emissionsberechnung Straße

Straße	Quer- schnitt	DTV	MT	pT	MN	pN	v Pkw	v Pkw	v Lkw	v Lkw	Lm25	Lm25	Steigung	DStg	D vT	D vN	D Refl	D Stro	D Stro	LmE	LmE
		Kfz/24h	Kfz/h	%	Kfz/h	%	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		%	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	Tag	Nacht	Tag
L 82		3244	191	2,4	24	1,0	50	50	50	50	60,9	51,4	10,0	3,0	-5,5	-6,1	0,0	0,0	0,0	55,4	45,4



Legende

Straße		Straßenname
Quer- schnitt		Straße
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
MT	Kfz/h	Kfz pro Stunde, tags
pT	%	LKW-Anteil, tags
MN	Kfz/h	Kfz pro Stunde, nachts
pN	%	LKW-Anteil, nachts
v Pkw Tag	km/h	Geschwindigkeit PKW, tags
v Pkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit PKW, nachts
v Lkw Tag	km/h	Geschwindigkeit LKW, tags
v Lkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit LKW, nachts
Lm25 Tag	dB(A)	Pegel in 25m Abstand und 100 km/h PKW, 80 km/h LKW, tags
Lm25 Nacht	dB(A)	Pegel in 25m Abstand und 100 km/h PKW, 80 km/h LKW, nachts
Steigung	%	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
DStg	dB(A)	Zuschlag für Steigung
D vT	dB(A)	Zuschlag für Geschwindigkeiten, tags
D vN	dB(A)	Zuschlag für Geschwindigkeiten, nachts
D Refl	dB(A)	Zuschlag für Mehrfachreflexionen
D Stro Tag	dB(A)	Zuschlag für Straßenoberfläche, tags
D Stro Nacht	dB(A)	Zuschlag für Straßenoberfläche, nachts
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel, tags
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel, nachts



B-Plan "Kottenheimer Weg", Mayen

L'w - Berechnung gemäß Schall 03-2012

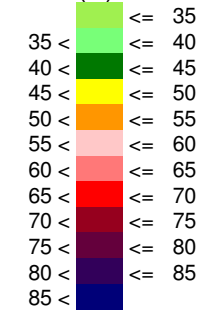
Schiene		Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 1 Km: 0+000					
Zugart Name		Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
1	RB-VT	62,0	3,0	70	69	-	78,9	58,0	-	68,7	47,8	-
-	Gesamt	62,0	3,0	-	-	-	78,9	58,0	-	68,7	47,8	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrfächenzustand c2		Kurvenfahrgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr dB		KLM dB
0+000	Standardfahrbahn	-		-	-	-	-			-		-

Schiene		Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 2 Km: 0+554					
Zugart Name		Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
1	RB-VT	62,0	3,0	70	69	-	84,6	58,0	-	74,4	47,8	-
-	Gesamt	62,0	3,0	-	-	-	84,6	58,0	-	74,4	47,8	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrfächenzustand c2		Kurvenfahrgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr dB		KLM dB
0+554	Bahnübergang	-		-	-	-	-			-		-

Schiene		Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 3 Km: 0+581					
Zugart Name		Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
1	RB-VT	62,0	3,0	70	69	-	78,9	58,0	-	68,7	47,8	-
-	Gesamt	62,0	3,0	-	-	-	78,9	58,0	-	68,7	47,8	-
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrfächenzustand c2		Kurvenfahrgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr dB		KLM dB
0+581	Standardfahrbahn	-		-	-	-	-			-		-
0+873	Standardfahrbahn	-		-	-	-	-			-		-



Pegelwerte
in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emission Schiene
- Straßenachse
- Emission Straße
- Baugrenzen

Maßstab 1:1500



Projekt: 19185

B-Plan "Kottenheimer Weg", Mayen

Bearbeiter:
Schindler

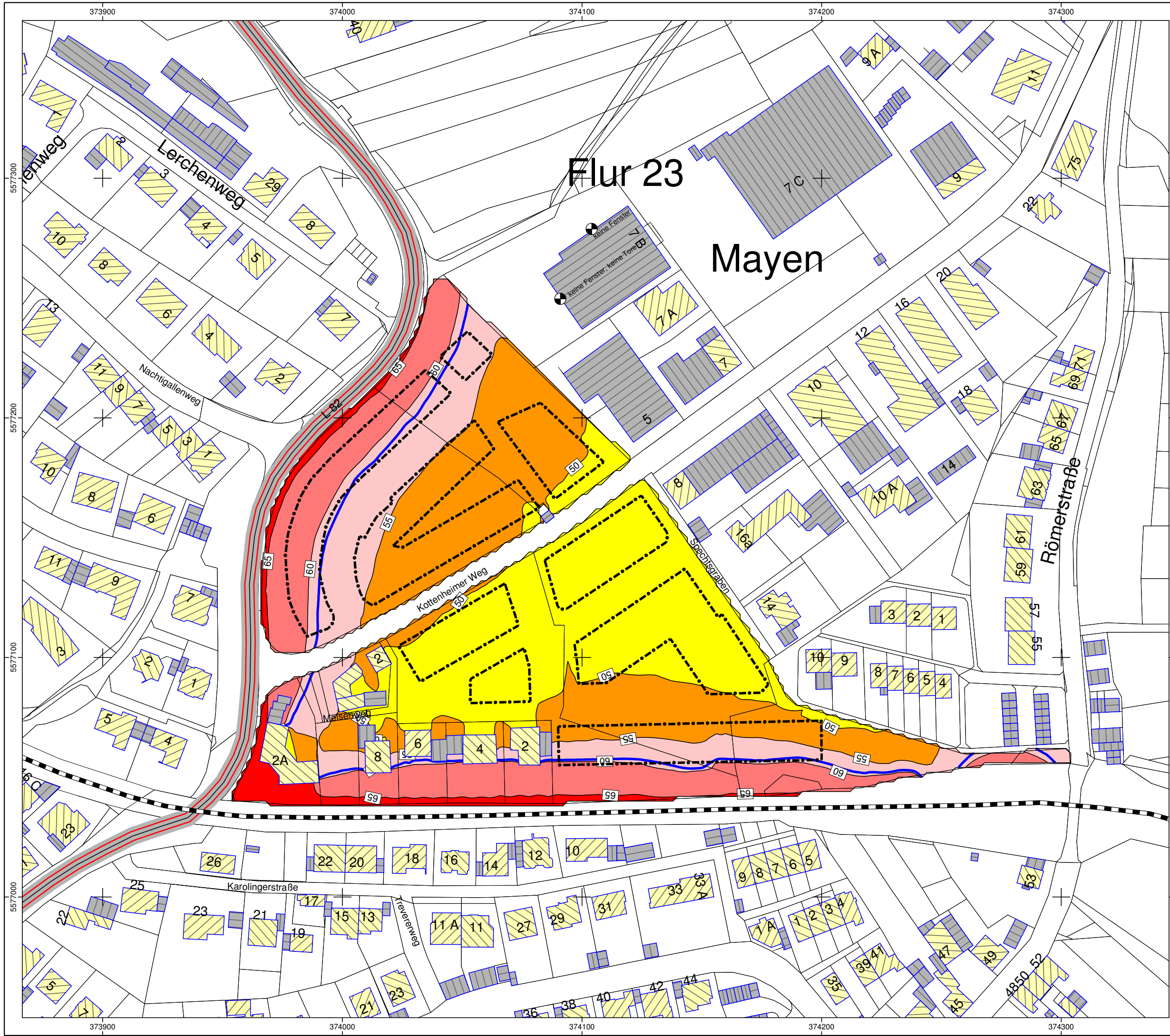
Datum:
14.06.2019

Bezeichnung:

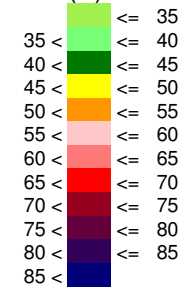
Lageplan
Bahn + Straße
Bezug Tag, OG

Flur 23

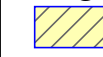


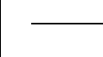

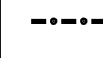
Mayen



Pegelwerte
in dB(A)



Legende

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Emission Schiene
-  Straßenachse
-  Emission Straße
-  Baugrenzen

Maßstab 1:1500



Projekt: 19185

B-Plan "Kottenheimer Weg", Mayen

Bearbeiter:
Schindler

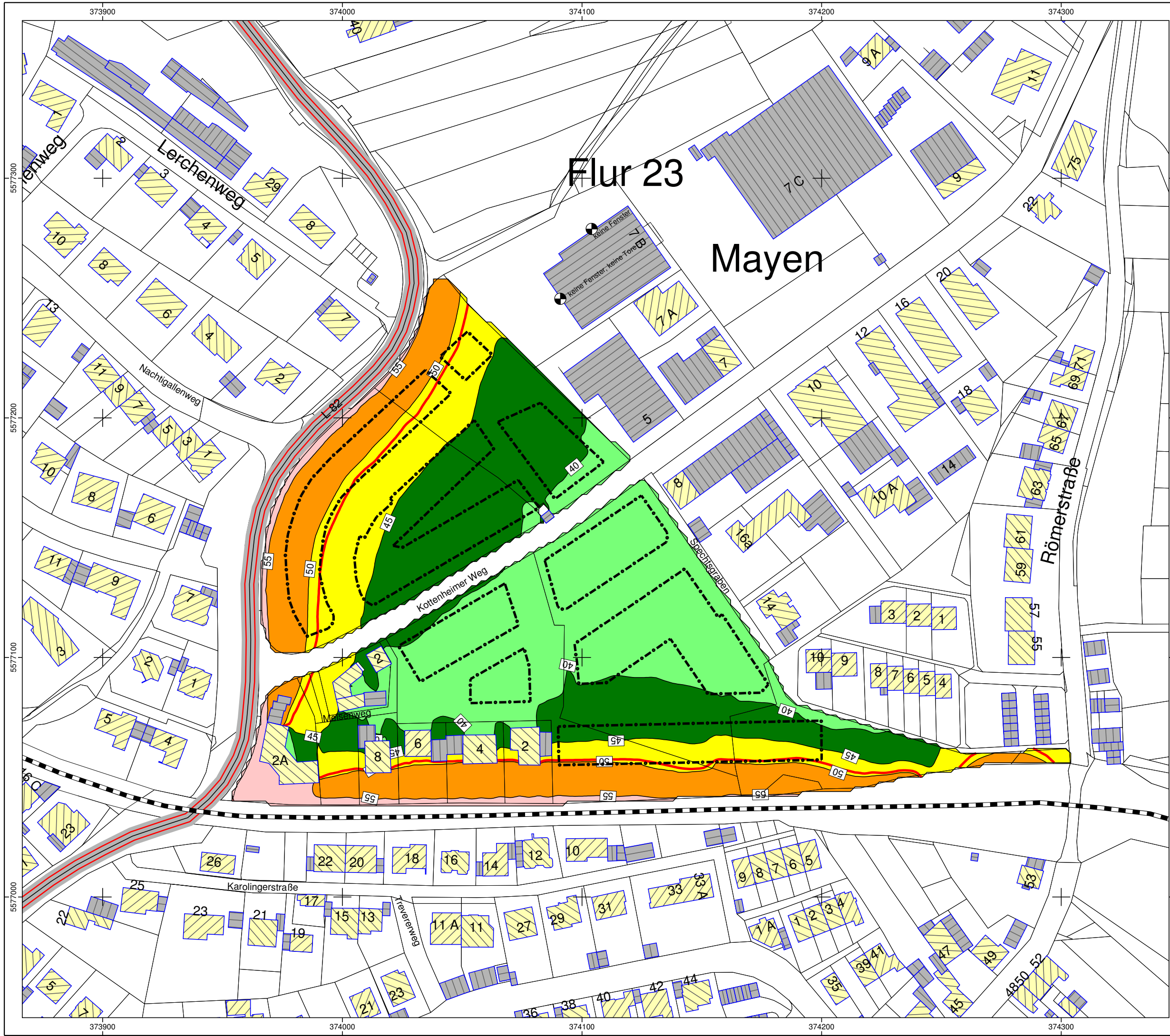
Datum:
14.06.2019

Bezeichnung:




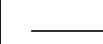

Lageplan
Bahn + Straße
Bezug Nacht, OG

Flur 23

Mayen



Legende

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Emission Schiene
-  Straßenachse
-  Emission Straße

Maßstab 1:1500



Projekt: 19185

B-Plan "Kottenheimer Weg", Mayen

Bearbeiter:

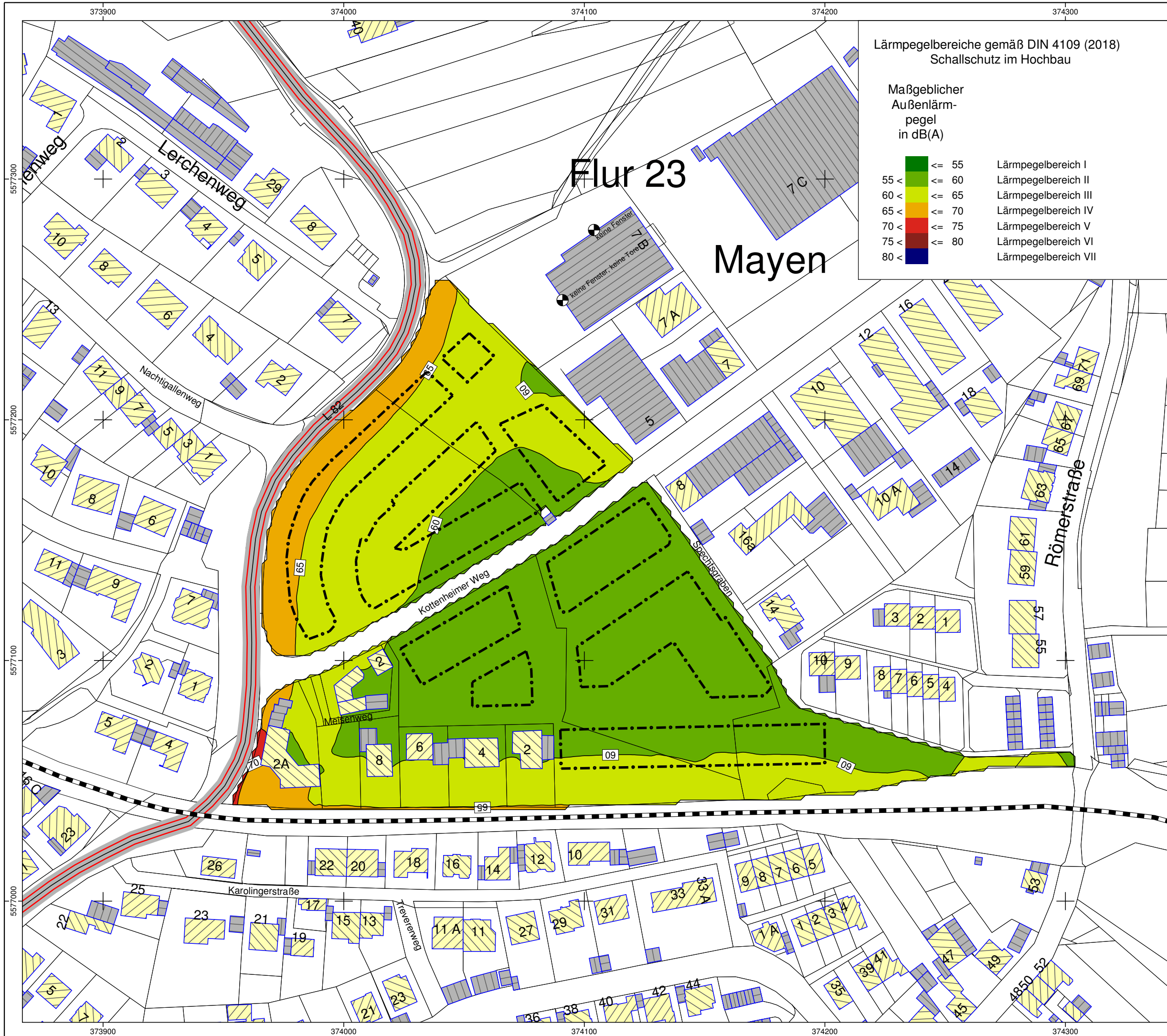
Schindler

Datum:

14.06.2019

Bezeichnung:

Lageplan
DIN 4109 + Gewerbe
Bezug OG



Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 (2018)
Schallschutz im Hochbau

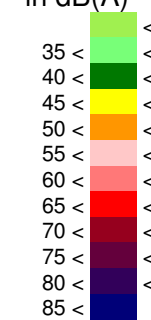
Maßgeblicher
Außenlärm-
pegel
in dB(A)

	<= 55	Lärmpegelbereich I	
	55 <	<= 60	Lärmpegelbereich II
	60 <	<= 65	Lärmpegelbereich III
	65 <	<= 70	Lärmpegelbereich IV
	70 <	<= 75	Lärmpegelbereich V
	75 <	<= 80	Lärmpegelbereich VI
	80 <		Lärmpegelbereich VII







Flur 23

Mayen

Pegelwerte
in dB(A)



Legende

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Parkplatz-Mitarbeiter
-  Linienschallquelle-Fahrverkehr
-  Schallquelle-Verladung
-  Baugrenzen

Maßstab 1:1500



Projekt: 19185

B-Plan "Kottenheimer Weg", Mayen

Bearbeiter:

Schindler

Datum:

14.06.2019

Bezeichnung:

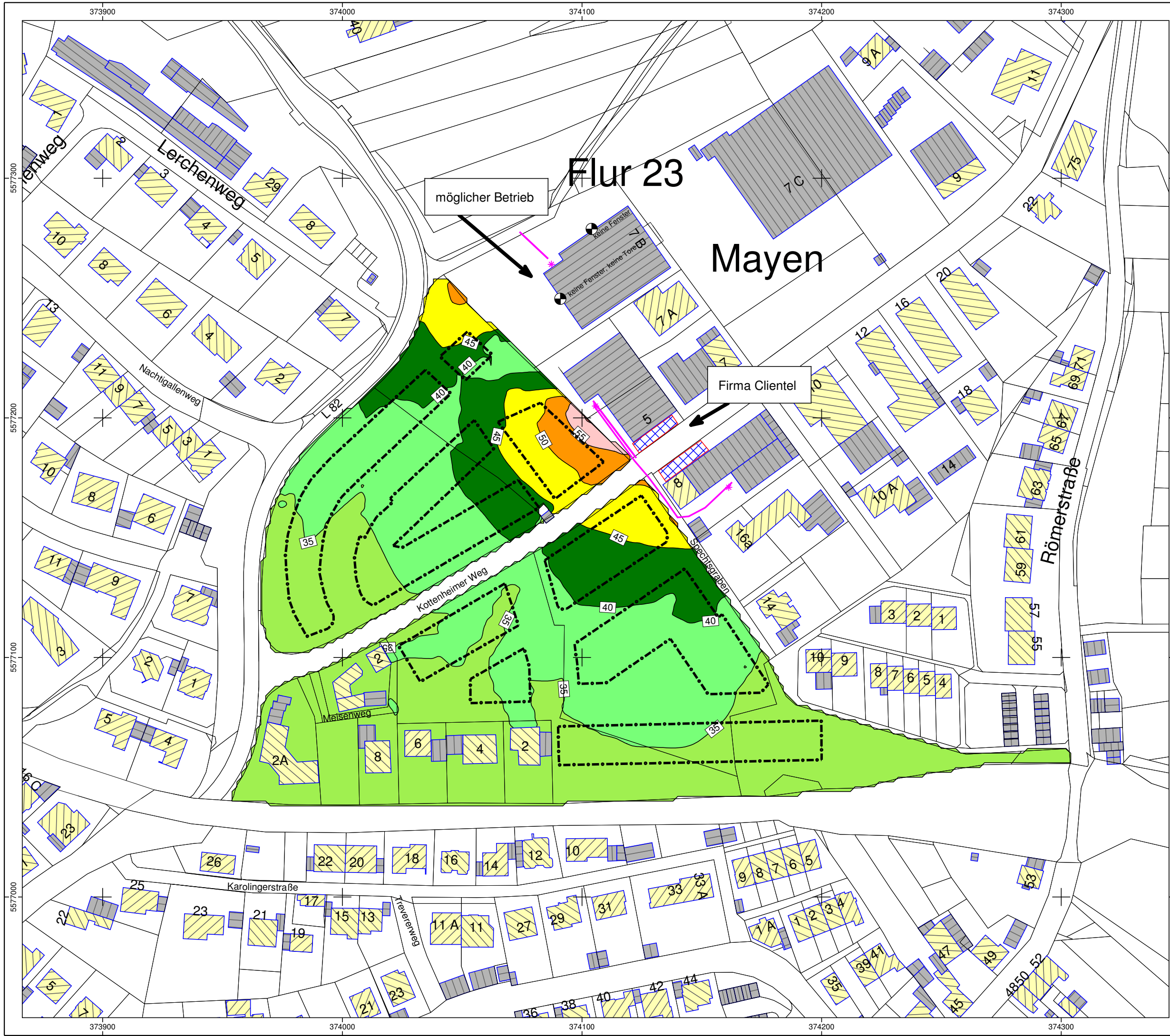
Lageplan
Gewerbegeräusche
Bezug Tag, OG

Flur 23

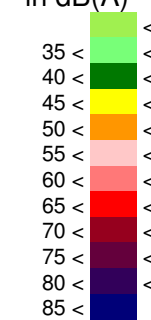
Mayen

möglicher Betrieb

Firma Clientel



Pegelwerte
in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Parkplatz-Mitarbeiter
- Linienschallquelle-Fahrverkehr
- Schallquelle-Verladung
- Baugrenzen

Maßstab 1:1500



Projekt: 19185

B-Plan "Kottenheimer Weg", Mayen

Bearbeiter:

Schindler

Datum:

14.06.2019

Bezeichnung:

Lageplan
Spitzenpegel
Bezug Tag, OG

Flur 23

Mayen

möglicher Betrieb

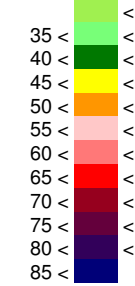
Firma Clientel



Flur 23

Mayen

Pegelwerte
in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straßenachse
- Emission Straße
- Wand
- Baugrenzen

Maßstab 1:1500



Projekt: 19185

B-Plan "Kottenheimer Weg", Mayen

Bearbeiter:

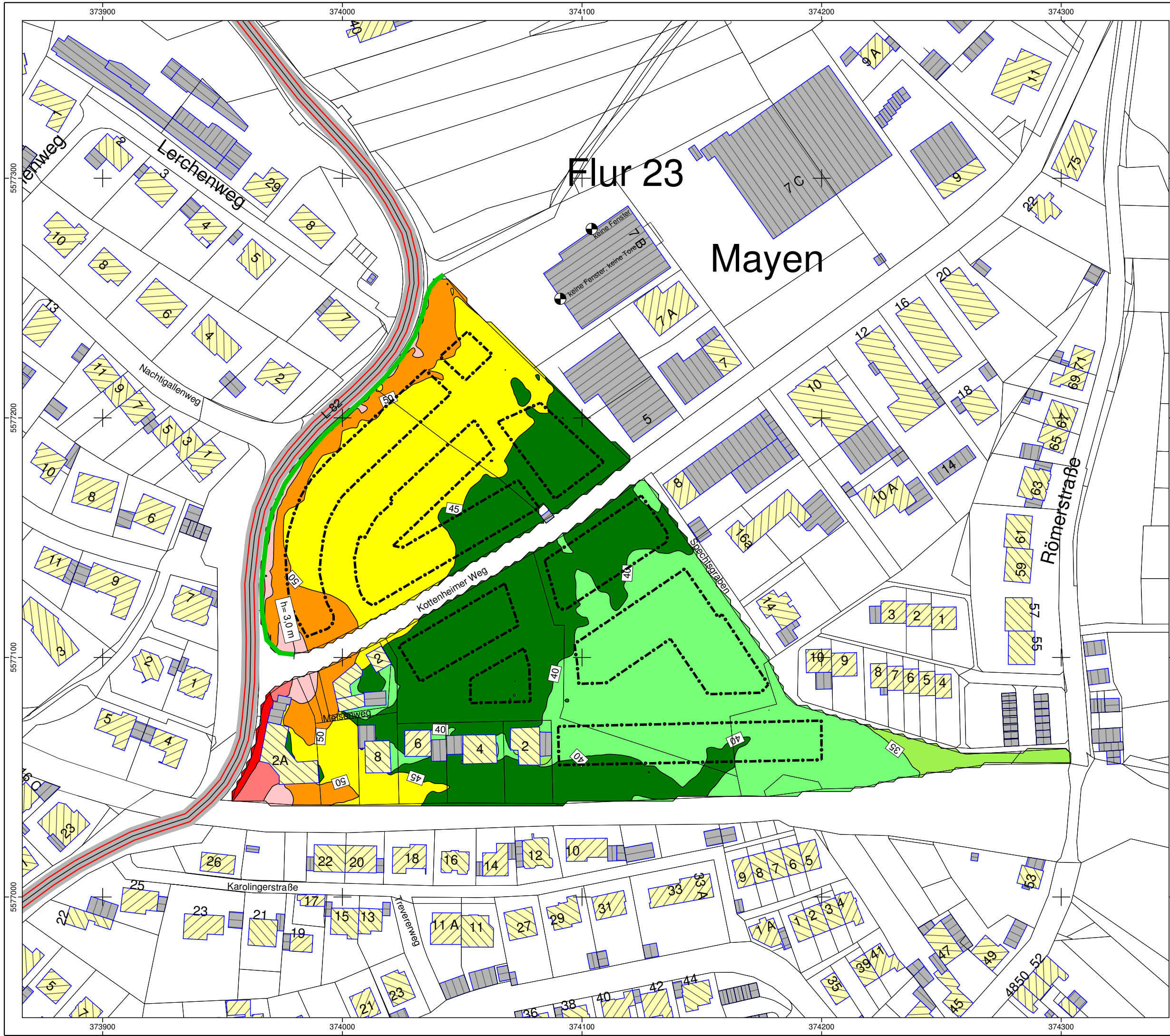
Schindler

Datum:

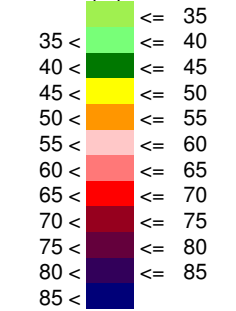
25.06.2019

Bezeichnung:

Lageplan
Straße Tag EG
mit LS-Wand h=3m
Bezug Straßenniveau



Pegelwerte
in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emission Schiene
- Wand
- Baugrenzen

Maßstab 1:1500



Projekt: 19185

B-Plan "Kottenheimer Weg", Mayen

Bearbeiter:

Schindler

Datum:

25.06.2019

Bezeichnung:

Lageplan
Bahn Tag EG mit
LS-Wand. Bezug
Bahngleisniveau

Flur 23

Mayen

