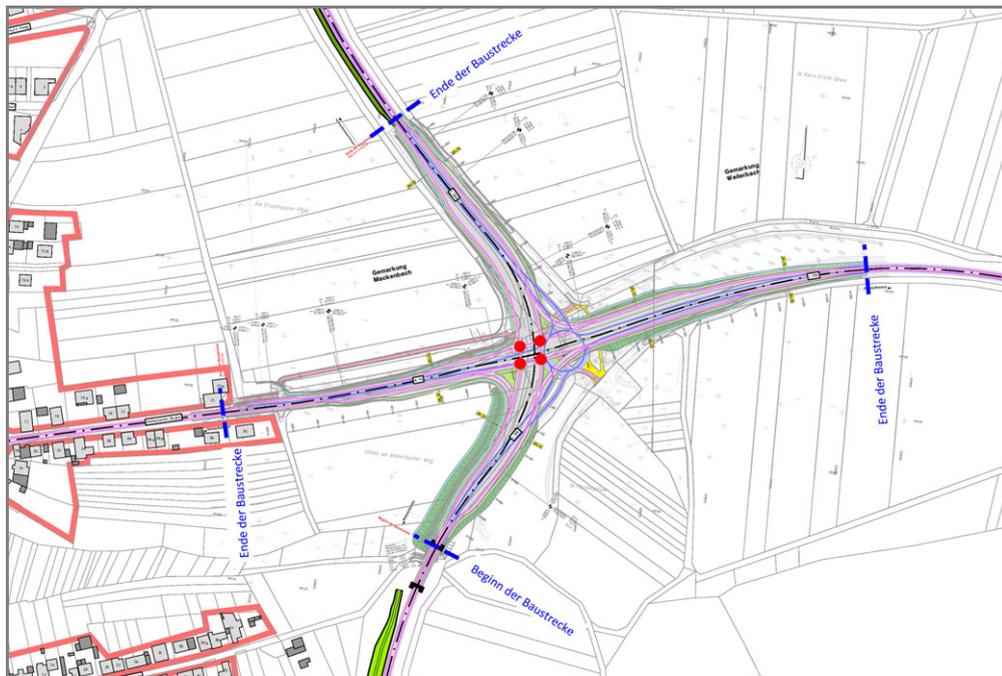


Ortsgemeinde Mackenbach

L 356 - L 369 - K 79 - Umbau des Knotenpunktes Mackenbach

Schalltechnische Untersuchung



Karlsruhe
Februar 2022

Ortsgemeinde Mackenbach

L 356 - L 369 - K 79 - Umbau des Knotenpunktes Mackenbach

Schalltechnische Untersuchung

Bearbeiter

Dr. Ing. Frank Gericke (Projektleiter)

Dipl.-Ing. Martin Reichert (Bauingenieur)



B.Sc.-Geogr. Tobias Vogel

B.Sc. Akos Lengyel



Verfasser

MODUS CONSULT Gericke GmbH & Co. KG

Pforzheimer Straße 15b

76227 Karlsruhe

0721/ 94006-0

Erstellt im Auftrag der Habermehl & Follmann Ingenieurgesellschaft mbH,
Mannheim im Februar 2022

Inhalt

1. Aufgabenstellung	5
2. Daten- und Plangrundlagen	6
3. Beschreibung der Baumaßnahme und vorhandener Nutzungen	7
4. Beurteilungsgrundlagen	8
5. Herleitung der Emissionspegel	12
6. Schalltechnische Berechnungen	14
6.1 Schalltechnisches Geländemodell.....	14
6.2 Schallausbreitungsberechnungen.....	14
6.3 Berechnungsergebnisse.....	15
6.4 Beurteilung - wesentliche Änderung.....	16
7. Schallschutzmaßnahmen	18
8. Zusammenfassung	19

Tabellen

Tab. 1: Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm nach der 16. BImSchV

8

Pläne

- Plan 1 Übersichtsplan
- Plan 2 Verkehrslärm Prognose-Nullfall 2030, Wesentliche Änderung: Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten
- Plan 3 Verkehrslärm Prognose-Planfall 2030, Wesentliche Änderung: Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten

Tabellen im Anhang

- Anh-Tab. 1 Schallgrundlagen Verkehr (RLS-19) - Ortsgemeinde Mackenbach, KP Mackenbach-Ost
- Anh-Tab. 2 Ergebnisse schalltechnischer Untersuchungen innerhalb der Baugrenzen
- Anh-Tab. 3 Ergebnisse schalltechnischer Untersuchungen außerhalb der Baugrenzen

1. Aufgabenstellung

Die Habermehl & Follmann Ingenieurgesellschaft mbH plant im Auftrag des Landesbetrieb Mobilität (LBM) Kaiserslautern den verkehrsgerechten Umbau des Knotenpunktes L 356/ L 369/ K 79 östlich von Mackenbach. Der bestehende Kreisverkehr soll dabei zu einem signalisierten Knotenpunkt mit getrennten Abbiegestreifen umgebaut werden.

Der bestehende und geplante Knotenpunkt liegt ca. 250 m östlich der nächstgelegenen Wohnbebauung an der Weilerbacher Straße (K 79) im Osten von Mackenbach.

Der geplante Umbau des Knotenpunktes ist nach der 16. BImSchV zu beurteilen und erforderlichenfalls Lärmschutzmaßnahmen vorzuschlagen.

Nach den Regelungen der VLärmSchR 97 handelt es sich beim Umbau des Knotenpunktes um einen erheblichen baulichen Eingriff. Eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV ist ein solcher erheblicher baulicher Eingriff dann, wenn durch diesen Eingriff der bisher vorhandene Lärmpegel in schützenswerten Gebieten oder an schützenswerten Anlagen

- ▶ um mindestens 3 dB(A) erhöht wird (was tatsächlich bereits ab 2,1 dB(A) zutrifft, da die Pegelzunahme ganzzahlig aufzurunden ist),
- ▶ auf mindestens 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts erhöht wird oder
- ▶ von mindestens 70 dB(A) tags oder mindestens 60 dB(A) nachts weiter erhöht wird (wobei dies nicht für Gewerbegebiete gilt).

Die bauliche Maßnahme im Zuge des Baus des Verflechtungsstreifens ist somit im Hinblick auf eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV zu beurteilen wobei bei deren Vorliegen Schallschutzmaßnahmen vorzusehen sind.

Die Berechnungen erfolgen anhand der mit der 16. BImSchV in der geänderten Fassung vom 04.11.2020 als Berechnungsgrundlage verbindlich eingeführten RLS-19 für den Straßenverkehr.

2. Daten- und Plangrundlagen

Dem schalltechnischen Gutachten liegen folgende Quellen zugrunde:

- ▶ Digitale Straßenplanung und Querschnitte - L 356 / L 369 / K 79 Ausbau des Verkehrsknotens bei Mackenbach, RE-Vorentwurf, Habermehl & Follmann Ingenieurgesellschaft mbH, Mannheim, Stand September 2021.
- ▶ Lageplan - Ausbau des Verkehrsknotens L 356 / L 369 / K 79 bei Mackenbach, Vorentwurf, Habermehl & Follmann Ingenieurgesellschaft mbH, Mannheim, Stand Mai 2019.
- ▶ Verbandsgemeinde Weilerbach, Entwurf zur Gesamtfortschreibung des Flächennutzungsplans, Dezember 2020.
- ▶ Schallgrundlagen Verkehr (RLS-19) - KP Mackenbach-Ost, Modus Consult Geri-cke GmbH & Co. KG, Stand Dezember 2021.
- ▶ Ergebnisse der Straßenverkehrszählung Rheinland-Pfalz 2019, Auszüge für die L 356 und L 359, Landesbetrieb Mobilität Kaiserslautern, Fachgruppe Planung, per Mail erhalten am 02.12.2021.
- ▶ Verkehrsuntersuchung - Fortschreibung Neubau US-Klinikum Weilerbach, VERTEC Ingenieur für Verkehrsplanung und -technik, Koblenz, Stand Januar 2020.
- ▶ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 12.06.1990, 6), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334).
- ▶ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS-19 (VkBl. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), einschließlich Korrekturen der FGSV vom Februar 2020 .
- ▶ Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97, Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997 vom 02.06.1997, zuletzt geändert am 25.06.2010 (Rundschreiben des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung - Az. StB 13/7144.2/01 / 11206434).

3. Beschreibung der Baumaßnahme und vorhandener Nutzungen

Der Umbau eines bestehenden Kreisverkehrs zu einem signalisierten Knotenpunkt mit getrennten Abbiegefahrstreifen im Straßenverlauf der L 356 / L 369 / K 79 liegt im Osten der Gemarkung der Ortsgemeinde Mackenbach im Landkreis Kaiserslautern. Die Länge des Bauabschnitts beträgt von Nord nach Süd ca. 430 m und von West nach Ost ca. 520 m.

Die vorliegende Netzkonzeption der Straßenführung der L 356 von Süden und Osten, der L 369 von Norden sowie der K 79 von Westen sieht den Umbau und die Anpassung der Verkehrsführung von einem Kreisverkehr zu einem signalisierten Knotenpunkt vor.

Im Umfeld des Bauabschnittes finden sich westlich des Knotenpunktes entlang der Weilerbacher Straße Wohnnutzungen im Allgemeinen Wohngebiet.

Das Gelände entlang im Bauabschnitt steigt von Süden nach Norden und von Osten nach Westen leicht an.

Die L 356 verläuft von Süden kommend zunächst in einer "Einschnittslage", die sich aus den beiderseits vorhandenen Lärmschutzwällen mit Höhen zwischen ca. 2 m über Gelände im Osten und 5 m im Westen ergibt. Die beidseitigen Lärmschutzwälle enden in Höhe der Überquerung des Mackenbachs am Beginn der Baustrecke. Hier wird westlich der L 369 bis zum geplanten Knotenpunkt ein 2,0 m über Gelände hoher Lärmschutzwall vorgesehen westlich der L 356 vorgesehen.

Westlich der L 369 findet sich – von Norden kommend – ein bis zu ca. 2,0 m hoher Lärmschutzwall, der in Höhe der bestehenden Querung des Geh- und Radwegnetzes (Bau-km 0,260) endet. Der Wall wird im Zuge des Knotenumbaus um ca. 100 m zurückgebaut

Plan 1 Die genauen örtlichen Gegebenheiten können dem Übersichtsplan (Plan 1) entnommen werden.

4. Beurteilungsgrundlagen

Grundlage zur Beurteilung der Zumutbarkeit von Verkehrsgeräuschen ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 15. März 1974, neugefasst durch Bek. v. 17. Mai 2013, zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873). Hiernach gilt gemäß § 41 Abs.1:

"... bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Eisenbahnen, Magnetschwebebahnen und Straßenbahnen ist ... sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind".

§ 41 Abs. 2 BImSchG bestimmt, dass dies nicht gilt, soweit die Kosten für Schutzmaßnahmen außer Verhältnis zum Schutzzweck stehen. Der § 50 BImSchG regelt außerdem, dass bei der räumlichen Planung Immissionskonflikte zu vermeiden sind.

Aufgrund von § 43 BImSchG wurde zur Durchführung des § 41 und des § 42 bei Straßen und Schienenwegen die 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 04.11.2020, erlassen.

Darin sind in § 2 die folgenden Immissionsgrenzwerte zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche festgesetzt:

Gebietsnutzung		Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
		tags (6 - 22 Uhr)	nachts (22 - 6 Uhr)
1	Krankenhäuser, Schulen, Altenheime	57	47
2	Reine und Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
3	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI) und Urbane Gebiete (MU)	64	54
4	Gewerbegebiete (GE)	69	59

Tab. 1: Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm nach der 16. BImSchV

Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist beim Neubau oder einer wesentlichen Änderung von Straßen sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel im Prognosejahr (hier: 2030)

die Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet. Im Falle einer Überschreitung sind geeignete Schallschutzmaßnahmen zu ergreifen.

Die vorliegende Maßnahme beinhaltet die **Änderung** bestehender Straßen. Bei der Änderung ist zu prüfen, ob durch die baulichen Maßnahmen eine **wesentliche** Änderung im Sinne der 16. BImSchV, § 1, Absatz 2 vorliegt.

Zur Einstufung des Umbaus des Knotenpunktes an der L 356 / L 369 / K79 ist primär zu klären, ob es sich dabei um die **bauliche Erweiterung** einer Straße um einen durchgehenden Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr im Sinne des §1, Absatz 2, Satz 1 der 16. BImSchV oder um eine wesentliche Erhöhung der Beurteilungspegel des von dem durch einen **erheblichen baulichen Eingriff** geänderten Verkehrswegs im Sinne des §1, Absatz 2, Satz 2 handelt. Bei der Einstufung ist gemäß den Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97) Ausgabe 1997, Abschnitt VI, Kapitel 10.1 zu verfahren.

Bei der baulichen Anpassung der bestehenden Verkehrsanlagen an die Anforderungen der gewählten Verkehrskonzeption handelt es sich um keine zusätzliche durchgehende Fahrstreifen, sondern um eine Anpassung der Straßenquerschnitte mit Überquerungshilfen, d.h. also um einen **erheblichen baulichen Eingriff**, der im Hinblick auf eine schalltechnisch wesentliche Änderung zu prüfen ist.

Die Voraussetzungen für eine **wesentliche Änderung** sind in § 1 (2) der 16. BImSchV abschließend aufgeführt. Eine Änderung ist wesentlich, wenn

- ▶ eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr (...) baulich erweitert wird oder
- ▶ durch einen **erheblichen baulichen Eingriff** der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird.

Eine **Änderung ist auch wesentlich**, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt jedoch nicht in Gewerbegebieten.

Trifft mindestens eines der beschriebenen Kriterien einer wesentlichen Änderung zu, sind im anschließenden Untersuchungsschritt die Beurteilungspegel aufgrund des zu ändernden Verkehrswegs mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV zu vergleichen. Dabei sind nur die durch das Ausbaivorhaben verursachten Immissionen darzustellen; eine Überlagerung der Beurteilungspegel mehrerer Verkehrswege erfolgt bei der Berechnung nicht.

Die Ausdehnung des Untersuchungsraums wird gemäß der im Abschnitt X der VLärmSchR 97 dargestellten Skizze bestimmt.

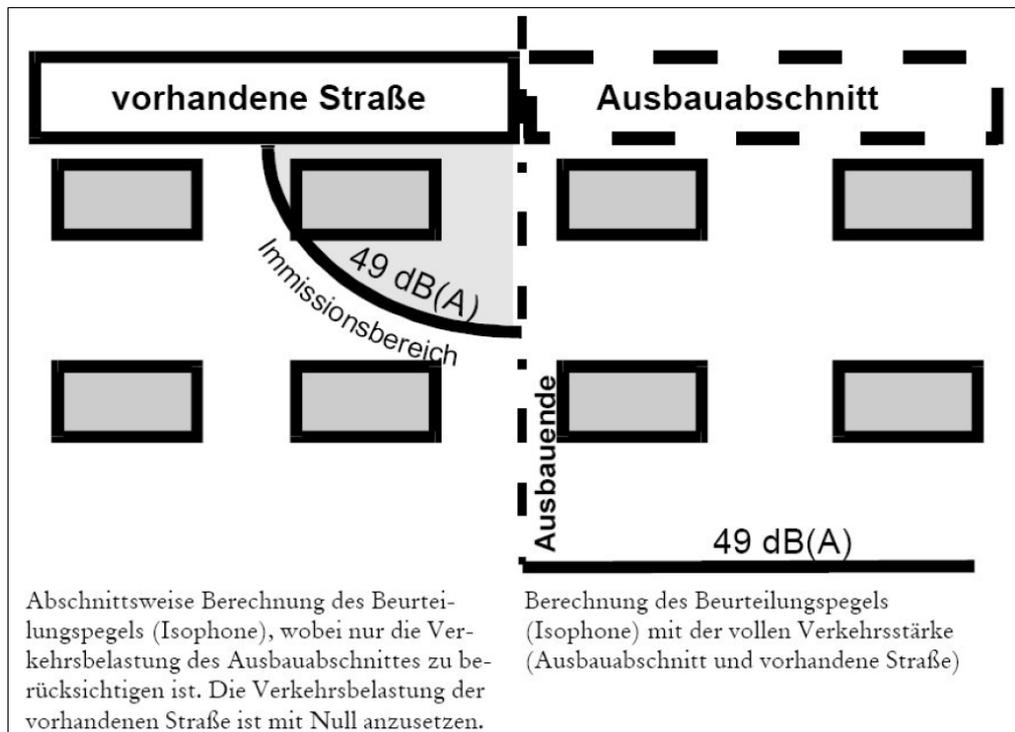


Abb. 1: Ausdehnung des Lärmschutzbereichs gemäß VLärmSchR 97

Für die **innerhalb** des Bauabschnitts gelegenen schutzwürdigen Nutzungen wird somit die volle Verkehrsstärke, d.h. die Verkehrsbelastung der auszubauenden Straßenabschnitte und der sich anschließenden baulich nicht veränderten Straßenabschnitte zu Grunde gelegt.

► *Innerhalb des Bauabschnitts*

Im vorliegenden Fall liegen **innerhalb** des Bauabschnitts die am stärksten betroffenen schutzwürdigen Nutzungen nördlich und südlich der Weilerbacher Straße im Allgemeinen Wohngebiet (vgl. Immissionsort (IO)-1 bis 7).

Als maßgebliche Schallquelle ist daher für die Immissionsorte innerhalb des Bauabschnitts die gesamte Verkehrslärmbelastung der Weilerbacher Straße (K 79), der L 356 und der L 369 im Ausbaubereich sowie in den baulich unveränderten Bereichen anzusetzen.

► *Außerhalb des Bauabschnitts*

Für alle anderen schutzbedürftigen Nutzungen **außerhalb** des Bauabschnitts, d.h. im Allgemeinen Wohngebiet entlang der Weilerbacher Straße, (vgl. IO-8 bis -14)

wird als maßgebliche Schallquelle ausschließlich die Verkehrslärmbelastung der Weilerbacher Straße (K 79), der L 356 und der L369 innerhalb des Ausbaubereichs angesetzt.

Die 16. BImSchV regelt außerdem das Verfahren für die Berechnung des Beurteilungspegels zur Feststellung der Belastung durch Verkehrsgeräusche. Die Berechnung des Beurteilungspegels erfolgt – ausgehend von den ermittelten Verkehrsmengen und den sonstigen schalltechnisch relevanten Parametern (Geschwindigkeit, Straßenoberfläche, Steigung, etc.) – nach Abschnitt 3 in Verbindung mit Abschnitt 1 der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS-19 (VkB. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698).

5. Herleitung der Emissionspegel

Die nachfolgend hergeleiteten Emissionspegel dienen als Eingangsdaten für die Schallausbreitungsrechnungen. Die Emissionspegel Tag / Nacht der L 356, der L 369 und der K 79 werden gemäß RLS-19 berechnet. Als Grundlage dienen zum einen die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung 'Fortschreibung Neubau US Klinikum Weilerbach' (Abb. D1 Planfall, Belastungen Prognose 2030 Gesamtverkehr, Normalwerktag) vom Januar 2020, zum anderen die Ergebnisse der Straßenverkehrszählung Rheinland-Pfalz für das Jahr 2019 an der L 356 und L 369.

Die Verkehrsuntersuchung zum Neubau des US-Klinikums prognostiziert zwar die zukünftigen Verkehre auf dem umgebenden Straßennetz, stellt jedoch darüber hinaus keine für die Berechnungen der Emissionen relevanten Angaben zur Tag/Nacht-Verteilung des Verkehrs bzw. dessen Zusammensetzung im Hinblick auf den Leicht- bzw. Schwerverkehr zur Verfügung. Zudem müssen bei den schalltechnischen Berechnungen die durchschnittlichen täglichen Verkehre eines Jahres und nicht die in der Verkehrsprognose angegebenen Werktagsverkehre angewendet werden.

Für die vorliegende Untersuchung wird hierzu auf die detaillierten Ergebnisse der Straßenverkehrszählung 2019 des Landesbetrieb Mobilität zurückgegriffen, d.h.:

- ▶ die DTVw-Werte der Verkehrsprognose zum Klinikum hilfsweise in den DTV umgerechnet und
- ▶ die Verkehre entsprechend der Datengrundlage der Straßenverkehrszählung nach Fahrzeugklassen aufgesplittet.

Insgesamt fahren auf dem für den Umbau des Knotenpunktes relevanten Straßenabschnitten zukünftig:

- ▶ auf der L 369, nördlich des KVP (Querschnitt 1) rund 9.330 Kfz/d mit einem Nachtanteil (22:00 - 6:00 Uhr) von rund 7,3%,
- ▶ auf der L 356, östlich des KVP (Querschnitt 2) rund 13.590 Kfz/d mit einem Nachtanteil (22:00 - 6:00 Uhr) von rund 7,9%,
- ▶ auf der L 356 südlich des KVP (Querschnitt 3) rund 13.470 Kfz/d mit einem Nachtanteil (22:00 - 6:00 Uhr) von rund 7,5% und
- ▶ auf der K 79, westlich des KVP (Querschnitt 4) rund 6.890 Kfz/d mit einem Nachtanteil (22:00 - 6:00 Uhr) von rund 6,6%.

Anh.-Tab. 1 Die Eingangsgrößen für die Ermittlung der Verkehrslärmemissionen, die Lage der Querschnitte des relevanten Straßenabschnitts sowie die zulässigen Geschwin-

digkeiten können tabellarisch und grafisch der Tabelle 1 im Anhang entnommen werden.

Als Fahrbahndeckschichttyp wird auf allen (Außerorts-) Straßenabschnitten mit einer Geschwindigkeit > 60 km/h ein Korrekturwert $D_{SD,SDT}$ für die Straßenoberfläche von -1,8 dB(A) für Pkw sowie -1,9 dB(A) Lkw entsprechend einem Splitt-Mastix-Asphalt SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Streumaterial der Lieferkörnung 1/3 nach Tabelle 4a, Zeile 3 der RLS-19 angesetzt. Für die vorliegenden innerörtlichen Straßenabschnitt mit $v = 50$ km/h beträgt der Korrekturwert $D_{SD,SDT} = 0$ dB(A)

Korrekturen D_{LN} für Längsneigungen werden anhand des digitalen Geländemodells sowie der Höhenplanung der Straßenabschnitte softwareseitig im Berechnungsprogramm berücksichtigt.

Die Berechnung der Geräuschemissionen der Straßenabschnitte erfolgt nach der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019 (RLS-19).

6. Schalltechnische Berechnungen

6.1 Schalltechnisches Geländemodell

Die Berechnung der Geräuschbelastung erfolgt in einem 3-dimensionalen schalltechnischen Geländemodell (SGM). Das SGM enthält die vorhandene Bebauung im Untersuchungsgebiet, vorhandene bzw. vorgesehene Geländehöhen und Bruchkanten sowie Immissionsorte an der vorhandenen Bebauung zur Berechnung stockwerksbezogener Geräuschbelastungen. Die Immissionsorte sind repräsentativ für die schalltechnische Situation ihrer Umgebung. Die Höhe und die Geschossigkeit der vorhandenen Gebäude wurden im Rahmen der Ortsbegehung erfasst.

Das SGM für die Szenarien vor und nach dem baulichen Eingriff enthält die maßgebenden vorhandenen und verlegten Straßenabschnitte als Linienquellen.

6.2 Schallausbreitungsberechnungen

Plan 2,3 Die Berechnung der Schallimmissionen wurde im Untersuchungsgebiet an insgesamt 9 repräsentativen Gebäuden bzw. insgesamt 14 Immissionsorten fassaden- und stockwerksscharf durchgeführt. Die genaue Lage der Immissionsorte kann den Plänen 2 und 3 entnommen werden. Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgte unter Berücksichtigung von schallpegelmindernden Hindernissen (Bebauung, Gelände, etc.) auf dem Ausbreitungsweg sowie unter Berücksichtigung der jeweils 2. Reflexion gemäß den Vorgaben der RLS-19.

Die Beurteilungspegel im Plangebiet werden als stockwerksbezogene Beurteilungspegel am Tag (6.00 - 22.00 Uhr) und in der Nacht (22.00 - 6.00 Uhr) an den repräsentativen Immissionsorten dargestellt. Die berechneten stockwerksbezogenen Beurteilungspegel werden in immissionsortbezogenen Tabellen im Plan 2 für den Prognose-Nullfall und in Plan 3 für den Prognose-Planfall dargestellt.

Anh.-Tab. 2, 3 Die Beurteilungspegel in den Szenarien vor und nach der Baumaßnahme sowie die Pegeländerungen sowie die Beurteilung nach der 16. BImSchV sind zusammengefasst auch in der Tabelle 2 (Immissionsorte innerhalb des Bauabschnitts) sowie Tabelle 3 (Immissionsorte außerhalb des Bauabschnitts) im Anhang dargestellt.

Die Berechnungen werden mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm SoundPLAN Vers. 8.2 der SoundPLAN GmbH durchgeführt.

6.3 Berechnungsergebnisse

6.3.1 Prognose-Nullfall (vor dem Umbau des KP in Mackenbach)

Plan 2 Wie die immissionsortbezogenen Ergebnistabellen in Plan 2 bzw. in den Anhang-Tabellen 2 und 3 in den Spalten 'Beurteilungspegel vor dem baulichen Eingriff' zeigen, betragen die höchsten Beurteilungspegel **vor** dem Umbau des Knotenpunktes an der L 356 / L 369 / K 79:

innerhalb des Bauabschnitts

- ▶ bis zu 65,8 / 57,2 dB(A) tags / nachts an der Nordfassade an dem südlich zur Weilerbacher Straße (K 79) gelegenen Gebäude 'Weilerbacher Straße 32' im Allgemeinen Wohngebiet (WA) (vgl. IO-2),
- ▶ bis zu 69,3 / 60,7 dB(A) tags / nachts an der Südfassade an dem nördlich zur K 79 gelegenen Gebäude 'Weilerbacher Straße 21' im WA (vgl. IO-3),
- ▶ bis zu 50,0 / 41,9 dB(A) tags / nachts an der Nordfassade an dem nördlich zur K 79 gelegenen Gebäude 'Weilerbacher Straße 21a' im WA (vgl. IO-7),

außerhalb des Bauabschnitts

- ▶ bis zu 59,7 / 51,2 dB(A) tags / nachts an der Nordfassade an dem südlich zur K 79 gelegenen Gebäude 'Weilerbacher Straße 30' im Allgemeinen Wohngebiet (WA) (vgl. IO-9),
- ▶ bis zu 54,6 / 46,2 dB(A) tags / nachts an der Nordfassade an dem südlich zur K 79 gelegenen Gebäude 'Weilerbacher Straße 28b' im WA (vgl. IO-11) sowie
- ▶ bis zu 50,8 / 42,7 dB(A) tags / nachts Südfassade an dem nördlich zur K 79 gelegenen Gebäude 'Weilerbacher Straße 13a' im WA (vgl. IO-13).

6.3.2 Prognose-Planfall (nach dem Umbau des KP in Mackenbach)

Plan 3 Wie die immissionsortbezogenen Ergebnistabellen in Plan 3 bzw. in den Anhang-Tabellen 2 und 3 in den Spalten 'Beurteilungspegel nach dem baulichen Eingriff' zeigen, betragen die höchsten Beurteilungspegel **nach** dem Umbau des Knotenpunktes an der L 356 / L 369 / K 79:

innerhalb des Bauabschnitts

- ▶ bis zu 65,9 / 57,4 dB(A) tags / nachts an der Nordfassade des Wohngebäudes Weilerbacher Straße 32 (vgl. IO-2); hier ergeben sich im 1. Obergeschoss zukünftig Pegelerhöhungen von bis zu +0,1 / +0,2 dB(A) tags / nachts gegenüber dem Prognose-Nullfall,

- ▶ bis zu 69,6 / 61,0 dB(A) tags / nachts an der Südfassade des Wohngebäudes Weilerbacher Straße 21 (vgl. IO-3); hier ergeben sich im Erdgeschoss zukünftig Pegelerhöhungen von bis zu +0,3 / +0,3 dB(A) tags / nachts gegenüber dem Prognose-Nullfall,
- ▶ bis zu 65,9 / 57,4 dB(A) tags / nachts an der Nordfassade des Wohngebäudes Weilerbacher Straße 21a (vgl. IO-7); hier ergeben sich im 1. Obergeschoss zukünftig Pegelerhöhungen von bis zu +1,4 / +1,4 dB(A) tags / nachts gegenüber dem Prognose-Nullfall,

außerhalb des Bauabschnitts

- ▶ bis zu 60,1 / 51,6 dB(A) tags / nachts an der Nordfassade des Wohngebäudes Weilerbacher Straße 30 (vgl. IO-9); hier ergeben sich im Erdgeschoss zukünftig Pegelerhöhungen von bis zu +0,4 / +0,4 dB(A) tags / nachts gegenüber dem Prognose-Nullfall,
- ▶ bis zu 55,3 / 46,9 dB(A) tags / nachts an der Nordfassade des Wohngebäudes Weilerbacher Straße 28b (vgl. IO-11); hier ergeben sich im Erdgeschoss zukünftig Pegelerhöhungen von bis zu +0,7 / +0,7 dB(A) tags / nachts gegenüber dem Prognose-Nullfall sowie
- ▶ bis zu 51,5 / 43,4 dB(A) tags / nachts an der Südfassade des Wohngebäudes Weilerbacher Straße 13a (vgl. IO-13); hier ergeben sich im Erdgeschoss zukünftig Pegelerhöhungen von bis zu +0,8 / +0,9 dB(A) tags / nachts gegenüber dem Prognose-Nullfall.

6.4 Beurteilung - wesentliche Änderung

Die Voraussetzungen für eine **wesentliche Änderung** sind in § 1 (2) der 16. BImSchV benannt. Eine Änderung ist wesentlich, wenn

- ▶ eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr (...) baulich erweitert wird oder
- ▶ durch einen **erheblichen baulichen Eingriff** der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird.

Eine **Änderung ist auch wesentlich**, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt jedoch nicht in Gewerbegebieten.

Anh.-Tab. 2,3 Wie den Tabellen 2 (innerhalb des Bauabschnitts) und 3 (außerhalb des Bauabschnitts) im Anhang in den Spalten 'Pegeldifferenz vor/nach' entnommen werden kann, berechnen sich an keinem Immissionsort Pegelerhöhungen von mehr als 2 dB(A), d.h. von (aufgerundet) mindestens 3 dB(A).

Jedoch erhöhen sich an der zur K 79 hin orientierten Südfassade der Weilerbacher Straße 21 (vgl. Immissionsort 3) die Beurteilungspegel in der Nacht ausgehend von (aufgerundet) mindestens 60 dB(A) durch den erheblichen baulichen Eingriff um bis zu 0,3 dB(A) weiter. Somit liegt hier nach § 1, Abs. 2 Satz 2 **eine wesentliche Änderung vor.**

Somit besteht an dieser Südfassade des Gebäudes Weilerbacher Straße 21 für Räume, die überwiegend nachts zum Schlafen genutzt werden, dem Grund nach ein **Anspruch auf Lärmvorsorge.**

7. Schallschutzmaßnahmen

Der Einsatz aktiver Schallschutzmaßnahmen in Form einer Lärmschutzwand zum Schutz der anspruchsberechtigten Südfassade des Wohngebäudes scheidet aufgrund der unmittelbaren Lage am Fahrbahnrand der K 79 aus. Es entsteht hier somit ein Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen gemäß der Vierundzwanzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege - Schallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV) für Schlafräume dem Grunde nach.

Der passive Schallschutz sieht eine entsprechende Ausgestaltung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen (die in vorliegendem Fall von Überschreitungen des Immissionsgrenzwerte in der Nacht betroffen sind), mit einem Gesamt- Bau-schalldämm-Maß ($R'_{w,res}$) vor, das die Einhaltung der Schutzwürdigkeit des Raumes entsprechenden Innenraumpegels sicherstellt. Dazu kommt insbesondere der Einbau von Schallschutzfenstern und zusätzlich der Einbau schallgedämmter Lüfter in Frage.

Die Dimensionierung eventuell erforderlicher passiver Schallschutzmaßnahmen auf der Grundlage der 24. BImSchV erfolgt in einem gesonderten Verfahren, wenn die Baumaßnahme planfestgestellt ist. Hier wird lediglich die Anspruchsberechtigung festgestellt und die zur Dimensionierung der erforderlichen passiven Maßnahmen maßgeblichen Geräuscheinwirkungen des Straßenverkehrslärms ermittelt. Zur Bestimmung der erforderlichen passiven Maßnahmen muss an dem anspruchsberechtigten Gebäude eine detaillierte Bestandsaufnahme durchgeführt werden, an welchen Fassaden schutzwürdige Räume vorhanden sind und welche Qualität die derzeit vorhandenen Außenbauteile aufweisen.

8. Zusammenfassung

Die Habermehl & Follmann Ingenieurgesellschaft mbH plant im Auftrag des Landesbetrieb Mobilität (LBM) Kaiserslautern den verkehrsgerechten Umbau des Knotenpunktes L 356/ L 369/ K 79 östlich von Mackenbach. Der bestehende Kreisverkehr soll dabei zu einem signalisierten Knotenpunkt mit getrennten Abbiegestreifen umgebaut werden.

Der bestehende und geplante Knotenpunkt liegt ca. 250 m östlich der nächstgelegenen Wohnbebauung an der Weilerbacher Straße (K 79) im Osten von Mackenbach.

Der geplante Umbau des Knotenpunktes ist nach der 16. BImSchV zu beurteilen und erforderlichenfalls Lärmschutzmaßnahmen vorzuschlagen.

Nach den Regelungen der VLärmSchR 97 handelt es sich beim Umbau des Knotenpunktes um einen erheblichen baulichen Eingriff. Eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV ist ein solcher erheblicher baulicher Eingriff dann, wenn durch diesen Eingriff der bisher vorhandene Lärmpegel in schützenswerten Gebieten oder an schützenswerten Anlagen

- ▶ um mindestens 3 dB(A) erhöht wird (was tatsächlich bereits ab 2,1 dB(A) zutrifft, da die Pegelzunahme ganzzahlig aufzurunden ist),
- ▶ auf mindestens 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts erhöht wird oder
- ▶ von mindestens 70 dB(A) tags oder mindestens 60 dB(A) nachts weiter erhöht wird (wobei dies nicht für Gewerbegebiete gilt).

Die bauliche Maßnahme im Zuge des Baus des Verflechtungsstreifens ist somit im Hinblick auf eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV zu beurteilen wobei bei deren Vorliegen Schallschutzmaßnahmen vorzusehen sind.

Die Berechnungen erfolgen anhand der mit der 16. BImSchV in der geänderten Fassung vom 04.11.2020 als Berechnungsgrundlage verbindlich eingeführten RLS-19 für den Straßenverkehr.

Die schalltechnische Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

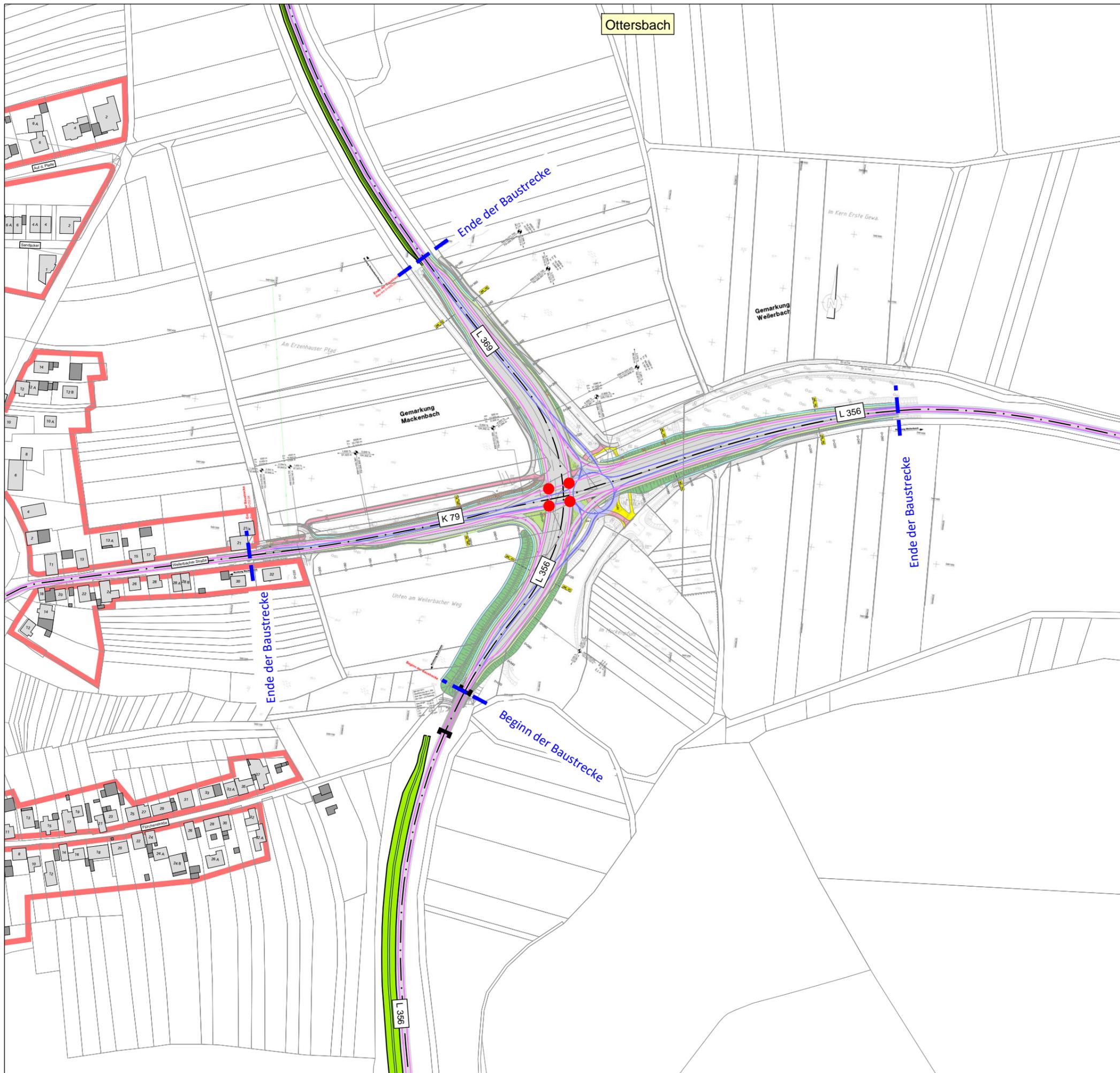
Es berechnen sich an keinem Immissionsort Pegelerhöhungen von mehr als 2 dB(A), d.h. von (aufgerundet) mindestens 3 dB(A). Jedoch erhöhen sich an der zur K 79 hin orientierten Südfassade der Weilerbacher Straße 21 die Beurteilungspegel in der Nacht ausgehend von (aufgerundet) mindestens 60 dB(A) durch den erheblichen baulichen Eingriff um bis zu 0,3 dB(A) weiter. Somit liegt hier nach § 1, Abs. 2 Satz 2 eine wesentliche Änderung vor und es besteht an dieser Südfas-

sade des Gebäudes Weilerbacher Straße 21 für Räume, die überwiegend nachts zum Schlafen genutzt werden, dem Grund nach ein Anspruch auf Lärmvorsorge.

Der Einsatz aktiver Schallschutzmaßnahmen in Form einer Lärmschutzwand zum Schutz der anspruchsberechtigten Südfassade des Wohngebäudes scheidet aufgrund der unmittelbaren Lage am Fahrbahnrand der K 79 aus. Es entsteht hier somit ein Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen gemäß der Vierundzwanzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege - Schallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV) für Schlafräume dem Grunde nach.

An vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen mit Anspruch auf zusätzlichen passiven Schallschutz führt dies dann in einem der Planfeststellung nachgeordneten, gesonderten Verfahren zu einem Austausch von Fenstern oder sonstigen Außenbauteilen von Schlafräumen, wenn die vorhandenen Außenbauteile den Anforderungen an eine ausreichende Schalldämmung nicht genügen.

Bei Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen bestehen aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken gegen den Umbau des Knotenpunktes an der L 356 / L 369 / K 79.



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Schule
 - Allgemeine Wohngebiete
 - Mischgebiete
 - Straßenachse
 - Emissionslinie
 - Oberfläche
 - Straße - Nullfall
 - Lichtsignalanlage
 - bestehender Lärmschutzwall
 - Beginn und Ende der Baustrecke

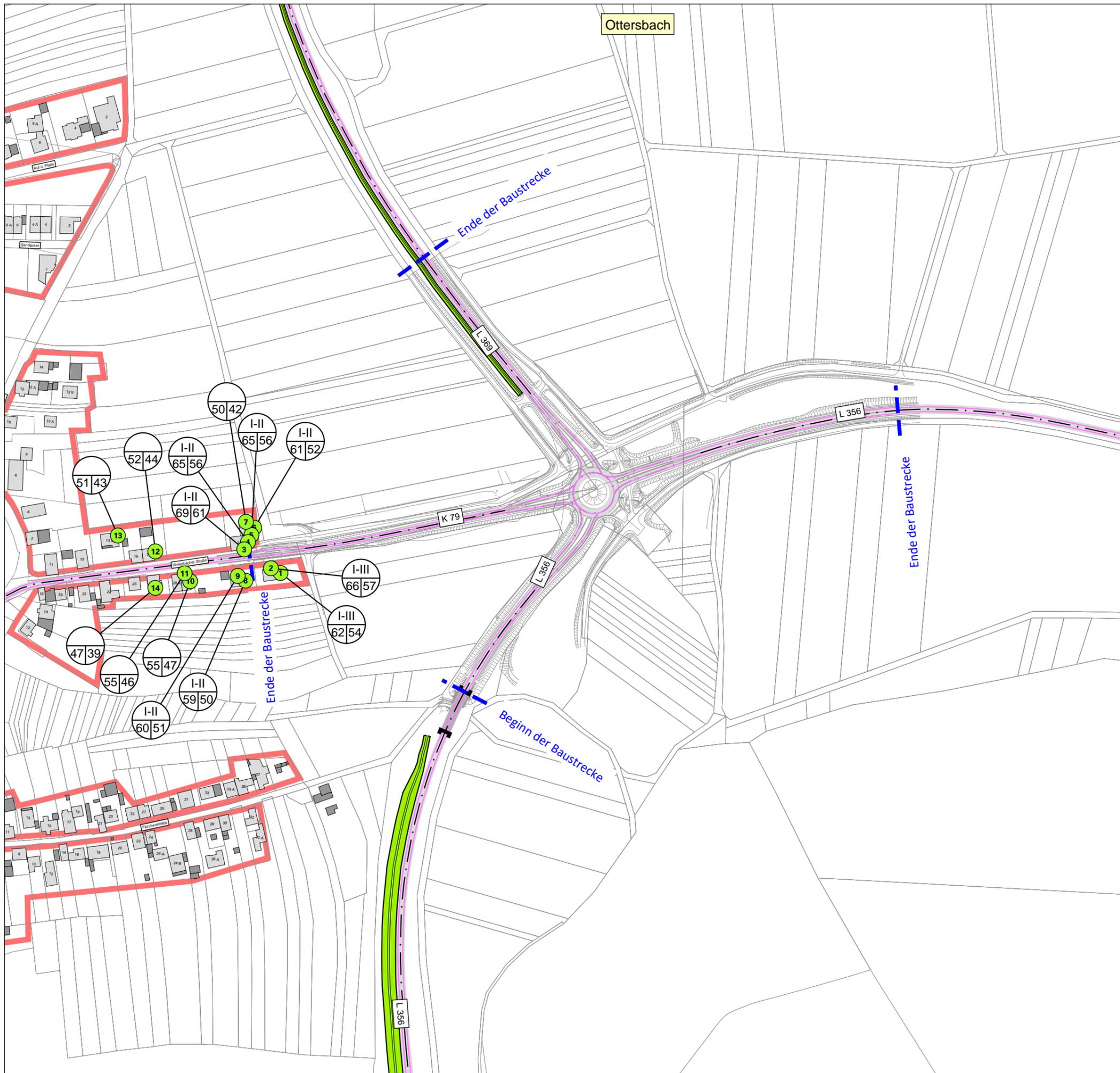
Maßstab i.O. 1:3000



01_Übersichtsplan

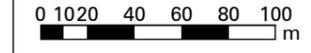
Gemeinde	Mackenbach									
Projekt	Umbau des KP Mackenbach Ost	Projekt-Nr.								
Planinhalt	Übersichtsplan	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Name</th> <th style="width: 10%;">Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>22.12.2021</td> </tr> <tr> <td>gez. AL</td> <td>22.12.2021</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>22.12.2021</td> </tr> </tbody> </table>	Name	Datum	bearb. MR	22.12.2021	gez. AL	22.12.2021	gepr. FG	22.12.2021	 <small>Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe Tel. 0721 / 94006-0 Fax 07251 / 94006-11</small>	Plan 1
Name	Datum									
bearb. MR	22.12.2021									
gez. AL	22.12.2021									
gepr. FG	22.12.2021									

Ottersbach



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Schule
 - Allgemeine Wohngebiete
 - Mischgebiete
 - Straßenachse
 - Emissionslinie
 - Oberfläche
 - bestehender Lärmschutzwall
 - Immissionspunkte
 - Stockwerke mit Grenzwertüberschreitung Beurteilungspegel Tag/Nacht in dB(A)
 - Beginn und Ende der Baustrecke

Maßstab i.O. 1:3000



02_Nullfall_erh. baul. Eingriff

Gemeinde	Mackenbach									
Projekt	Umbau des KP Mackenbach Ost	Projekt-Nr.								
Planinhalt	Verkehrslärm: Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten nach RLS-19 - Prognose - Nullfall	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Name</th> <th style="width: 70%;">Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>22.12.2021</td> </tr> <tr> <td>gez. AL</td> <td>22.12.2021</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>22.12.2021</td> </tr> </tbody> </table>	Name	Datum	bearb. MR	22.12.2021	gez. AL	22.12.2021	gepr. FG	22.12.2021	<p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;"> Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe Tel. 0721 / 94006-0 Fax 07251 / 94006-11 </p>	Plan 2
Name	Datum									
bearb. MR	22.12.2021									
gez. AL	22.12.2021									
gepr. FG	22.12.2021									

Ottersbach

Legende

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Schule
-  Allgemeine Wohngebiete
-  Mischgebiete
-  Straßenachse
-  Emissionslinie
-  Oberfläche
-  Lichtsignalanlage
-  bestehender Lärmschutzwall
-  Immissionspunkte
-  Stockwerke mit Grenzwertüberschreitung Beurteilungspegel Tag/Nacht in dB(A)
-  Beginn und Ende der Baustrecke
-  Fassade mit Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach



Maßstab i.O. 1:3000



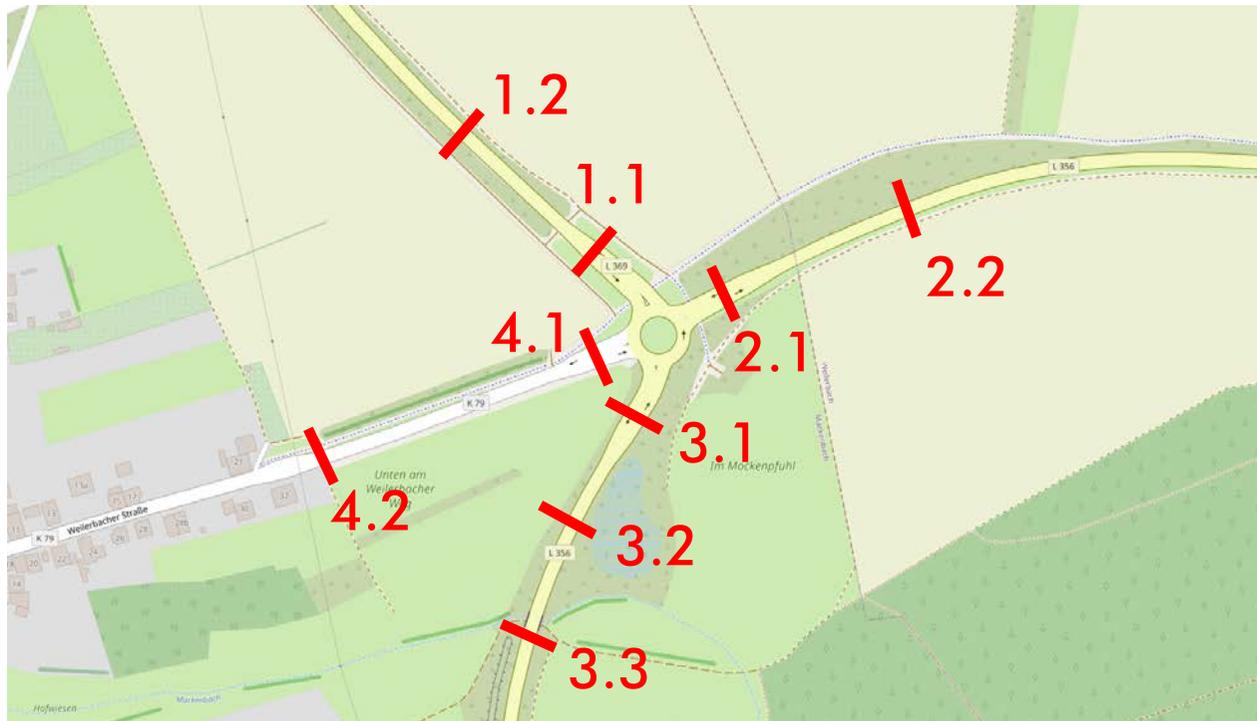
03_Planfall_erh. baul. Eingriff

Gemeinde	Mackenbach									
Projekt	Umbau des KP Mackenbach Ost	Projekt-Nr.								
Planinhalt	Verkehrslärm: Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten nach RLS-19 - Prognose - Planfall	Plangröße 420 x 297								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>22.12.2021</td> </tr> <tr> <td>gez. AL</td> <td>22.12.2021</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>22.12.2021</td> </tr> </tbody> </table>	Name	Datum	bearb. MR	22.12.2021	gez. AL	22.12.2021	gepr. FG	22.12.2021	 <small> Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe Tel. 0721 / 94006-0 Fax 07251 / 94006-11 </small>	Plan 3
Name	Datum									
bearb. MR	22.12.2021									
gez. AL	22.12.2021									
gepr. FG	22.12.2021									

Ortsgemeinde Mackenbach
KP Mackenbach-Ost
 Schallgrundlagen Verkehr (RLS-19)

Planfall 2030

Q	Kfz/24h (DTV)	M _i	M _n	a _n	SV1-Anteil (DTV)	P _{i,SV1}	P _{n,SV1}	SV2-Anteil (DTV)	P _{i,SV2}	P _{n,SV2}	Krad-Anteil (DTV)	P _{i,Krad}	P _{n,Krad}	v (km/h)	L _w Tag	L _w Nacht
1.1	9.930	575	90	7,3%	2,9%	3,0%	1,7%	3,0%	3,0%	2,6%	0,6%	0,6%	0,3%	100/50	84	75,7
1.2	9.930	575	90	7,3%	2,9%	3,0%	1,7%	3,0%	3,0%	2,6%	0,6%	0,6%	0,3%	100/70	84,7	76,3
2.1	13.590	782	134	7,9%	2,7%	2,6%	3,0%	1,8%	1,7%	2,9%	0,9%	1,0%	0,4%	100/50	85,4	77,6
2.2	13.590	782	134	7,9%	2,7%	2,6%	3,0%	1,8%	1,7%	2,9%	0,9%	1,0%	0,4%	70	84,5	76,9
3.1	13.470	778	127	7,5%	2,2%	2,2%	2,5%	1,6%	1,5%	2,5%	0,9%	1,0%	0,4%	100/50	85,3	77,3
3.2	13.470	778	127	7,5%	2,2%	2,2%	2,5%	1,6%	1,5%	2,5%	0,9%	1,0%	0,4%	100/70	85,74	77,9
3.3	13.470	778	127	7,5%	2,2%	2,2%	2,5%	1,6%	1,5%	2,5%	0,9%	1,0%	0,4%	100	87,6	79,5
4.1	6.890	403	57	6,6%	2,4%	2,6%	0,7%	0,9%	0,8%	1,4%	0,5%	0,5%	0,3%	100/50	82,2	73,6
4.2	6.890	403	57	6,6%	2,4%	2,6%	0,7%	0,9%	0,8%	1,4%	0,5%	0,5%	0,3%	50	80	71,4



L356 / L369 / K79 - Umbau des KP Mackenbach Ost
 Wesentliche Änderung nach 16.BImSchV Prognose-Nullfall zu Prognose-Planfall

**Anh.-
Tab. 2**

Nr.	Geschoss	Richtung	Beurteilungspegel vor nach dem baulichen Einriff				Pegeldifferenz vor/nach		wesentliche Änderung?	Grenzwert über- schritten?	Anspruch auf Schallschutz?
			LrT [dB(A)]	LrN	LrT [dB(A)]	LrN	LrT [dB(A)]	LrN			
Weilerbacher Straße 32			Nutzung WA		Grenzwert 59 /49						
1	EG	O	61,5	53,0	61,5	53,0	0,0	0,0	nein	ja	nein
	1.OG		62,1	53,6	62,2	53,7	0,1	0,1	nein	ja	nein
	2.OG		62,2	53,7	62,3	53,8	0,1	0,1	nein	ja	nein
2	EG	N	65,6	57,0	65,7	57,1	0,1	0,1	nein	ja	nein
	1.OG		65,8	57,2	65,9	57,4	0,1	0,2	nein	ja	nein
	2.OG		65,6	57,1	65,8	57,2	0,2	0,1	nein	ja	nein
Weilerbacher Straße 21			Nutzung WA		Grenzwert 59 /49						
3	EG	S	69,3	60,7	69,6	61,0	0,3	0,3	ja	ja	ja
	1.OG		68,3	59,7	68,5	60,0	0,2	0,3	ja	ja	ja
4	EG	O	64,4	55,9	64,5	55,9	0,1	0,0	nein	ja	nein
	1.OG		64,6	56,0	64,7	56,1	0,1	0,1	nein	ja	nein
Weilerbacher Straße 21/a			Nutzung WA		Grenzwert 59 /49						
5	EG	S	64,3	55,7	64,3	55,8	0,0	0,1	nein	ja	nein
	1.OG		64,6	56,1	64,7	56,2	0,1	0,1	nein	ja	nein
6	EG	O	60,0	51,5	60,3	51,8	0,3	0,3	nein	ja	nein
	1.OG		60,9	52,4	61,2	52,7	0,3	0,3	nein	ja	nein
7	EG	N	49,4	41,3	50,7	42,7	1,3	1,4	nein	nein	nein
	1.OG		50,0	41,9	51,4	43,3	1,4	1,4	nein	nein	nein

L356 / L369 / K79 - Umbau des KP Mackenbach Ost
 Wesentliche Änderung nach 16.BImSchV Prognose-Nullfall zu Prognose-Planfall

**Anh.-
Tab. 3**

Nr.	Geschoss	Richtung	Beurteilungspegel vor dem baulichen Eingriff				Pegeldifferenz vor/nach		wesentliche Änderung?	Grenzwert über- schritten?	Anspruch auf Schallschutz?
			LrT [dB(A)]	LrN	LrT [dB(A)]	LrN	LrT [dB(A)]	LrN			
Weilerbacher Straße 30			Nutzung WA		Grenzwert 59 / 49						
8	EG	O	58,0	49,6	58,2	49,7	0,2	0,1	nein	ja	nein
	1.OG		58,9	50,4	59,0	50,5	0,1	0,1	nein	ja	nein
9	EG	N	59,7	51,2	60,1	51,6	0,4	0,4	nein	ja	nein
	1.OG		59,4	50,9	59,7	51,2	0,3	0,3	nein	ja	nein
Weilerbacher Straße 28 B			Nutzung WA		Grenzwert 59 / 49						
10	EG	O	54,3	46,0	54,8	46,5	0,5	0,5	nein	nein	nein
	1.OG		54,7	46,4	55,1	46,8	0,4	0,4	nein	nein	nein
	2.OG		55,4	47,1	55,7	47,3	0,3	0,2	nein	nein	nein
11	EG	N	53,5	45,1	54,2	45,8	0,7	0,7	nein	nein	nein
	1.OG		54,2	45,8	54,9	46,5	0,7	0,7	nein	nein	nein
	2.OG		54,6	46,2	55,3	46,9	0,7	0,7	nein	nein	nein
Weilerbacher Straße 17			Nutzung WA		Grenzwert 59 / 49						
12	EG	O	51,5	43,3	52,0	43,8	0,5	0,5	nein	nein	nein
	1.OG		52,4	44,1	52,9	44,7	0,5	0,6	nein	nein	nein
Weilerbacher Straße 13 A			Nutzung WA		Grenzwert 59 / 49						
13	EG	O	50,1	41,9	50,9	42,8	0,8	0,9	nein	nein	nein
	1.OG		50,4	42,2	51,2	43,0	0,8	0,8	nein	nein	nein
	2.OG		50,8	42,7	51,5	43,4	0,7	0,7	nein	nein	nein
Weilerbacher Straße 28			Nutzung WA		Grenzwert 59 / 49						
14	EG	S	46,4	38,4	46,2	38,2	-0,2	-0,2	nein	nein	nein
	1.OG		46,6	38,7	46,4	38,5	-0,2	-0,2	nein	nein	nein