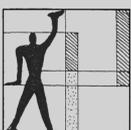


Stadt Bruchsal - Stadtteil Untergrombach

# Bebauungsplan 'Am Bahnhof / Ernst-Renz-Straße'

Fachbeitrag Schall und Verkehr



Bruchsal  
Mai 2019

**MODUS CONSULT**   
Dr. Frank Gericke GmbH

**Stadt Bruchsal - Stadtteil Untergrombach**

# **Bebauungsplan 'Am Bahnhof / Ernst-Renz-Straße'**

**Fachbeitrag Schall und Verkehr**

## **Bearbeiter**

Dr.-Ing. Frank Gericke (Projektleitung)

Dipl.-Ing. Sven Anker (Verkehr)

Dipl.-Ing. Daniel Hagemeister

Dipl.-Ing. Martin Reichert (Schall)

B.Sc.-Geogr. Tobias Vogel

## **Verfasser**

### **MODUS CONSULT**

Dr. Frank Gericke GmbH

Kirchgasse 9

76646 Bruchsal

0721 / 940060

Erstellt im Auftrag der Weisenburger Bau GmbH, Rastatt  
im Mai 2019

## Inhalt

<b>1. Aufgabenstellung</b> .....	<b>6</b>
<b>2. Datengrundlagen</b> .....	<b>7</b>
<b>3. Örtliche Situation und geplante Nutzungen</b> .....	<b>8</b>
<b>4. Verkehrliche Grundlagen</b> .....	<b>8</b>
4.1 Verkehrserhebung .....	8
4.2 Verkehrsprognose .....	10
4.3 Leistungsfähigkeitsbewertung .....	11
<b>5. Schalltechnische Bewertung - Verkehrslärm</b> .....	<b>14</b>
5.1 Herleitung der Emissionspegel Straßenverkehr .....	14
5.2 Herleitung der Emissionspegel Schienenverkehr .....	15
5.3 Beurteilungsgrundlagen .....	16
5.4 Schalltechnische Berechnungen .....	17
5.5 Schallschutzkonzept .....	19
<b>6. Vorschlag für textliche Festsetzungen</b> .....	<b>26</b>
<b>7. Zusammenfassung</b> .....	<b>27</b>

## Tabellen

<b>Tab. 1:</b> Emissionspegel der maßgeblichen Straßenabschnitte	15
<b>Tab. 2:</b> Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	16
<b>Tab. 3:</b> Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm nach der 16. BImSchV	17
<b>Tab. 4:</b> Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 vom Januar 2018	25

## Pläne

- Plan 1 Zählstellenplan
- Plan 2 Knotenstrombelastungen 24h, Analyse 2017, Erhebung 12.10.2017
- Plan 3 Querschnittsbelastungen, Analyse 2017
- Plan 4 Knotenstrombelastungen maßg. Spitzenstunde , Analyse 2017, 17:00-18:00 Uhr
- Plan 5 Querschnittsbelastungen, Prognose-Nullfall 2030
- Plan 6 Knotenstrombelastungen Spitzenstunde, Prognose-Nullfall 2030
- Plan 7 Querschnittsbelastungen, Prognose-Planfall 2030
- Plan 8 Knotenstrombelastungen Spitzenstunde, Prognose-Planfall 2030
- Plan 9 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs, Analyse 2017 und Prognose-Planfall 2030
- Plan 10 Übersichtsplan: Bebauungsplan und örtliche Bauvorschriften
- Plan 11 Verkehrslärm (Schiene Prognose 2025, Straße Prognose-Planfall 2030) Rasterlärmkarte Tag h=2,0 m ü. Gelände und Beurteilungspegel, freie Schallausbreitung
- Plan 12 Verkehrslärm (Schiene Prognose 2025, Straße Prognose-Planfall 2030) Rasterlärmkarte Nacht h=6,0 m ü. Gelände und Beurteilungspegel, freie Schallausbreitung
- Plan 13 Verkehrslärm (Schiene Prognose 2025, Straße Prognose-Planfall 2030) maßgeblicher Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche Tag nach DIN 4109, freie Schallausbreitung
- Plan 14 Verkehrslärm (Schiene Prognose 2025, Straße Prognose-Planfall 2030) maßgeblicher Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche Nacht nach DIN 4109, freie Schallausbreitung
- Plan 15 Verkehrslärm (Schiene Prognose 2025, Straße Prognose-Planfall 2030) Rasterlärmkarte Tag h=2,0 m ü. Gelände und Beurteilungspegel, mit geplanter Bebauung
- Plan 16 Verkehrslärm (Schiene Prognose 2025, Straße Prognose-Planfall 2030) Rasterlärmkarte Nacht h=6,0 m ü. Gelände und Beurteilungspegel, mit geplanter Bebauung
- Plan 17 Verkehrslärm (Schiene Prognose 2025, Straße Prognose-Planfall 2030) Rasterlärmkarte Tag h=2,0 m ü. Gelände und Beurteilungspegel, mit geplanter Bebauung und aktiven Schallschutzmaßnahmen
- Plan 18 Verkehrslärm (Schiene Prognose 2025, Straße Prognose-Planfall 2030) Rasterlärmkarte Nacht h=6,0 m ü. Gelände und Beurteilungspegel, mit geplanter Bebauung und aktiven Schallschutzmaßnahmen
- Plan 19 Verkehrslärm (Schiene Prognose 2025, Straße Prognose-Planfall 2030) maßgeblicher Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche Tag nach DIN 4109, mit geplanter Bebauung und aktiven Schallschutzmaßnahmen
- Plan 20 Verkehrslärm (Schiene Prognose 2025, Straße Prognose-Planfall 2030) maßgeblicher Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche Nacht nach DIN 4109, mit geplanter Bebauung und aktiven Schallschutzmaßnahmen

## Anlagen

- Anlage 1 Auswertung Videoerhebung Knotenpunkt Büchenauer / Erst-Renz-Straße
- Anlage 2 Schallgrundlagen Straße - Analyse 2017
- Anlage 3 Schallgrundlagen Straße - Prognose-Planfall 2030
- Anlage 4 Schallgrundlagen Schiene - Prognose 2025

## 1. Aufgabenstellung

Die Firma Weisenburger Bau GmbH plant die Realisierung von Reihen- und Doppelhäusern mit Garagen / Carports und Stellplätzen auf einem weitgehend unbebauten Grundstück, das von der Ernst-Renz-Straße und der Büchenauer Straße im Bruchsaler Stadtteil Untergrombach eingefasst ist. Für das Bauvorhaben wird ein Bebauungsplan erstellt, für den ein Fachbeitrag Verkehr und Schall erforderlich ist.

Auf das Plangebiet wirken von Westen die Schienenverkehrsgläusche der DB-Strecke 4000 Karlsruhe - Bruchsal auf das Plangebiet ein. Zum Schutz der Bestandswohnbebauung im Umfeld des Plangebietes findet sich hier bereits eine im Rahmen der Lärmsanierung erstellte 2,0 m über Schienenoberkante bzw. Bahnsteigkante hohe Lärmschutzwand. Eine weitere Lärmquelle des Verkehrslärms liegt südlich des Plangebietes in Form der Büchenauer Straße (K 3501) vor. Die Ernst-Renz-Straße selbst dient der Erschließung sowie als Zufahrt zum P+R-Parkplatz des Bahnhofs.

Basierend auf den ermittelten Verkehrsmengendaten der Verkehrsprognose 2030 sowie den von der Deutschen Bahn AG zur Verfügung stehenden Zugzahlen der Bahnstrecke für das Jahr 2025, sind die Geräuscheinwirkungen des Straßen- und Schienenverkehrs auf die vorgesehenen schutzwürdigen Nutzungen zu ermitteln und auf Basis der DIN 18005 zu bewerten.

Des Weiteren findet sich westlich der Bahnstrecke eine gewerbliche Nutzung in Form eines Verbrauchemarktes sowie die Gebäude der Freiwilligen Feuerwehr, deren Anlagen- und Betriebsgeräusche auf die geplante Wohnbebauung einwirken. Weitere beurteilungsrelevante Lärmquellen aus dem Gebiet des Sportlärms finden sich im Nordwesten des Planungsgebietes in Form eines Fußballfeldes sowie der Mehrzweckhalle Untergrombach.

Aufgrund der Dominanz des Bahnlärms und der bereits bestehenden Nachbarschaft zwischen Wohnbebauung und Gewerbebetrieben bzw. Sportanlage ist eine eigene gesonderte Betrachtung allerdings nicht erforderlich.

Zum Schutz vor den Geräuscheinwirkungen des Verkehrslärms ist es erforderlich, ein Schallschutzkonzept für die vorgesehene Bebauung aufzustellen und entsprechende Textvorschläge für den Bebauungsplan zu formulieren.

## 2. Datengrundlagen

Folgende Quellen werden bei der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung verwendet:

- ▶ Stadt Bruchsal, Planzeichnung Bebauungsplan 'Ernst-Renz-Straße', Gerhardt Stadtplaner & Architekten, Karlsruhe, Stand 11/2017.
- ▶ Übersichtsplan 'Neubau von Reihen- und Doppelhäusern', Architekturbüro Harald Klippert, Karlsruhe, Stand 11/2018.
- ▶ Verkehrsuntersuchung - Untergrombach, Büchenauer Straße, Prognose-Planfall 2030, Modus Consult Karlsruhe, Stand 10/2017.
- ▶ Verkehrsmonitoring 2013 - amtliches Endergebnis für 2-streifige Kreisstraßen in Baden-Württemberg, DTV-Verkehrsconsult GmbH, Aachen, Stand 10/2014.
- ▶ Strecke 4000 Karlsruhe - Bruchsal, Zugzahlen Prognose 2025, Deutsche Bahn AG, Ressort Wirtschaft, Recht und Regulierung, Lärm-und Erschütterung (CU), Karlsruhe.
- ▶ DIN 18005-1, Juli 2002, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung.
- ▶ DIN 18005-1 Beiblatt 1, Mai 1987, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.
- ▶ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Art. 1 V v. 18.12.2014 (BGBl. I S. 2269).
- ▶ DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", Teil 1: Mindestanforderungen; Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Stand Juli 2016.
- ▶ DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", Teil 1: Mindestanforderungen; Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Stand Januar 2018.

### 3. Örtliche Situation und geplante Nutzungen

Das Plangebiet umfasst ca. 7.000 m<sup>2</sup> und befindet sich in der Oberrheinebene, am westlichen Rand des Kraichgaus. Es liegt nahezu geländegleich westlich des Ortskerns des Stadtteils Bruchsal - Untergrombach innerhalb der bebauten Ortslage zwischen der Ernst-Renz-Straße im Norden und Osten, der Büchenauer Straße im Süden sowie der DB-Strecke 4000 (Karlsruhe - Bruchsal) im Westen. Die Immissionsempfindlichkeit entspricht einem Allgemeinen Wohngebiet (WA).

Innerhalb des Plangebiets befindet sich derzeit noch ein Wohnobjekt, welches nach Beginn des Bauvorhabens abgerissen wird.

Auf das Plangebiet wirken von Süden her die Straßenverkehrsgeräusche der Büchenauer Straße sowie von Osten, Norden und Westen die der Ernst-Renz-Straße ein. Ebenfalls von Westen wirken die Schienenverkehrsgeräusche der Bahnstrecke 4000 Karlsruhe - Bruchsal ein. Davon westlich anschließend sind insgesamt 66 Parkplätze vorhanden (Park & Ride). Des Weiteren finden sich an der Ernst-Renz-Straße östlich der Bahn weitere 30 Stellflächen für Pkw. Entlang der Bahnstrecke finden sich bereits bestehende Lärmschutzwände mit einer Höhe von  $h = 2,0$  m über Schienenoberkante bzw. über Bahnsteigkante, die im Rahmen des Lärmsanierungsprogramms an Haupteisenbahnstrecken des Bundes errichtet wurden.

Im Norden, Osten und Süden schließt das Plangebiet entlang der Ernst-Renz-Straße und der Büchenauer Straße an ein Allgemeines Wohngebiet an. Westlich der Bahnlinie befindet sich ein Verbrauchermarkt, die Gebäude der Freiwilligen Feuerwehr sowie ein Sportfeld inklusive Mehrzweckhalle des Stadtteils Untergrombach.

Plan 1,10 Die örtlichen Gegebenheiten können dem Zählstellenplan (Plan 1) sowie dem Übersichtsplan (Plan 10) entnommen werden.

## 4. Verkehrliche Grundlagen

### 4.1 Verkehrserhebung

Plan 1 Zur Erhebung der aktuellen Datenbasis für das Neubaugebiet in Untergrombach werden die Verkehrsmengen in Form einer Knotenstromzählung über den Zeitraum von 24 Stunden am Knotenpunkt Büchenauer Straße / Ernst-Renz-Straße erfasst. Die genaue Lage der Zählstelle kann dem Plan 1 entnommen werden.

Die Erhebung erfolgte in der KW 41 am Donnerstag, den 12.10.2017 mittels

Videozählgerät. Der Erhebungstag liegt nicht in Schulferien und weist darüber hinaus aufgrund der vorhandenen Wetterbedingungen keine gravierenden verkehrsbeeinflussenden Besonderheiten auf. Bei der Knotenstromzählung werden alle Fahrbeziehungen des Knotenpunktes, jeweils getrennt nach den Verkehrsmitteln Rad, Krad, Pkw, Bus, Lieferwagen (2,8t - 3,5t), Lkw (>3,5t) sowie Lastzüge und Sattelschlepper im 15-Minuten-Rhythmus erfasst.

Anlage 1 Die Erhebung erfolgte über den Zeitraum von 0:00 bis 24:00 Uhr. Die Tagesganglinien sind für den Knoten und die einzelnen Querschnitte in den Tabellen in Anlage 1 dargestellt. Bei den Zählwerten handelt es sich um Verkehrsmengen eines Werktages. Aus diesen Daten können u.a. die Schwerverkehrsanteile sowie die Tag-/Nacht-Anteile entnommen werden.

Plan 2 Die Verkehrsbelastungen über 24 Stunden sind für die Analyse 2017 in Plan 2 für den Donnerstag, den 12.10.17, in einem Knotenstromplan dokumentiert. Enthalten sind die Fahrbeziehungen aller gezählten Kraftfahrzeuge (Kfz) sowie die des Schwerverkehrs (über 3,5 t). Die Darstellung der Knotenstrombelastungen enthält die Anzahl der Fahrzeuge je Abbiegestrom. Durch Aufsummieren ergibt sich hieraus für jeden Knotenarm die Anzahl der in den Knoten einfahrenden sowie aus dem Knoten herausfahrenden Fahrzeuge (im Kasten dargestellt).

Plan 3 Die Querschnittsbelastungen sind in Plan 3 dokumentiert. Im Querschnittsbelastungsplan sind die Kfz-Werte auf 100 und die SV>3,5t-Werte auf 10 gerundet. Auf der Büchenauer Str. werden zwischen 11.000 und 12.000 Kfz/d gezählt, davon rund 350 SV>3,5t/d. In der Ernst-Renz-Str. Sind es 1.700 Kfz/d, davon 20 SV>3,5t/d.

In Klammern sind ebenfalls die gezählten Fahrzeuge in der Nacht, von 22:00 bis 6:00 Uhr, dargestellt. Die Querschnitte des Knotenpunktes werden für die Berechnung der Schallgrundlagen durchnummeriert und mit roten Balken und Zahlen von 1 bis 3 versehen.

Plan 4 Die maßgebende Spitzenstunde am Knotenpunkt liegt zwischen 17:00 und 18:00 Uhr. Die Knotenströme der Spitzenstunde sind in Plan 4 dokumentiert. Die Knotensumme der Spitzenstunde (alle in den Knoten einfahrenden Fahrzeuge) liegt bei 1.095 Kfz/h, davon 13 SV>3,5t/h.

## 4.2 Verkehrsprognose

### 4.2.1 Prognose-Nullfall 2030

Für die Ermittlung der Verkehrsmengen im Prognose-Nullfall 2030 wird die allgemeine Mobilitätsentwicklung berücksichtigt, noch nicht aber die Aufsiedelung des Baugebiets. Der Prognose-Nullfall bildet somit den Vergleichsfall für das im Planfall zu untersuchende Gebiet. Laut der Verflechtungsprognose 2030 des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) ist für den Landkreis Karlsruhe von 2017 bis 2030 mit einer Zunahme im Leichtverkehr (LV) von +10,5% und im Schwerverkehr (SV>3,5t) von +16,6% zu rechnen.

- Plan 5 Die für den Prognose-Nullfall 2030 ermittelten Querschnittsbelastungen sind in Plan 5 dargestellt. Auf der Büchenauer Str. werden zwischen 13.300 und 12.100 Kfz/d, bzw. 400 SV>3,5t/d ermittelt, ein Anstieg von rund 11% im Kfz-Verkehr. In der Ernst-Renz-Straße werden rund 1.800 Kfz/d ermittelt, ein Anstieg von rund 100 Kfz/d.
- Plan 6 Die Knotenströme der Spitzenstunde sind in Plan 6 dokumentiert. Die Knotensumme liegt im Prognose-Nullfall bei 1.215 Kfz/h, davon 17 SV>3,5t/h. Die Verkehrsmenge steigt um rund 11% im Kfz-Verkehr an.

### 4.2.2 Prognose-Planfall 2030

Für den Prognose-Planfall 2030 werden die Verkehrsmengen des Baugebietes ermittelt, auf das umgebende Straßennetz verteilt und anschließend auf die Belastungen des Prognose-Nullfalls aufaddiert. Grundlage für die zukünftige Bebauung ist ein Übersichtsplan für ein Baugesuch der Weisenburger Bau GmbH mit Stand vom 02.11.2018. Das gesamte Wohngebiet wird über die Ernst-Renz-Straße an der Zufahrt zum Parkplatz des Bahnhofs Untergrombach erschlossen. Der Plan geht von Reihen- und Doppelhäusern aus, in dem jedes Reihenhaus und jede Doppelhaushälfte eine Wohneinheit beinhalten wird. Bei angesetzten 3,0 Personen pro Wohneinheit ergibt das eine zukünftige Einwohnerzahl von rund 93. Diese Einwohnerzahl kann als "worst-case" angesehen werden, denn die durchschnittliche Belegungsziffer liegt, laut FGSV-Richtlinie "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" (Ausgabe 2006) bei 2,2 Personen je Wohneinheit.

Aufgrund der Lage des Baugebietes in einem überwiegend von Einfamilienhäusern bebauten Wohngebiet wurde hier von dem Durchschnitt nach oben abgewichen. Unter der Annahme einer mittleren Wegehäufigkeit von 3,50, einem MIV-Anteil von 70% sowie einem Pkw-Besetzungsgrad von 1,25 werden rund

183 Pkw-Fahrten/d durch die Einwohner ermittelt. Der MIV-Anteil ist ebenfalls am oberen Rand der Spannweite, welche laut FGSV-Richtlinie zwischen 0,3 und 0,7 liegt, angesetzt worden, da die Nähe zur B3 und der BAB 5 ideal für Pendler ist.

Insgesamt ergibt sich nach Berücksichtigung von Besucherverkehr (10 Pkw/d) sowie durch Berücksichtigung von bewohnerbezogenem Wirtschaftsverkehr (ca. 8 Pkw/d und 2 SV>3,5t/d) eine Verkehrsmenge von rund 200 Kfz/d, die durch das Neubaugebiet erzeugt werden.

Die Verkehrsmengen werden für die Tagesbelastung und die Spitzenstunde separat umgelegt und auf das Verkehrsnetz verteilt; dabei werden die Abbiegeverteilungen aus der Analyse berücksichtigt. In einem "worst-case" Ansatz wird der gesamte Verkehr aus dem neu entstehenden Wohngebiet über den Knotenpunkt Büchenauer Straße / Ernst-Renz-Straße erschlossen, obwohl der Verkehr des Wohngebietes an der Ernst-Renz-Straße auch in nördlicher Richtung (Richtung Wittumstraße) abfließen könnte. Die Ergebnisse in Bezug auf die Leistungsfähigkeitsberechnung liegen somit auf der 'sicheren Seite' und bieten einen Puffer für mögliche Änderungen im Planungsverfahren.

Plan 7 Die Querschnittsbelastungen des Knotenpunktes sind für den Prognose-Planfall 2030 in Plan 7 dargestellt.

Plan 8 In Plan 8 sind die Knotenströme der Spitzenstunde des Prognose-Planfall 2030 dokumentiert. Die Knotensumme liegt bei 1.236 Kfz/h, davon 17 SV>3,5t/h und damit um rund 2% im Kfz-Verkehr höher als im Prognose-Nullfall.

Die für die schalltechnischen Untersuchungen maßgebenden Verkehrsmengen sind tabellarisch für die einzelnen relevanten Querschnitte zusammengefasst und in der Tabelle in Anlage 2 für die Analyse 2017 und in der Anlage 3 für den Prognose-Planfall 2030 dokumentiert. Bei den Werten handelt es sich um das durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen eines Jahres (DTV), welches durch die Vorgaben der RLS-90 als Eingangsgröße der schalltechnischen Untersuchungen vorausgesetzt wird. Zur Berechnung der DTV-Werte werden die Daten der umliegenden SVZ-Zählstellen verwendet, um einen Umrechnungsfaktor vom Werktag in DTV zu erhalten.

### 4.3 Leistungsfähigkeitsbewertung

Zur Prüfung der Leistungsfähigkeit am Knotenpunkt Büchenauer Str. / Ernst-Renz-Str. wird für die Analyse und den Prognose-Planfall 2030 die Leistungsfähigkeit nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen

(HBS 2015) bewertet und die ermittelten Rückstaulängen angegeben.

Nachgewiesen wird die Leistungsfähigkeit anhand der nachmittäglichen Spitzenstunde, da hier die höchsten Verkehrsmengen einer Stunde über den Tag gemessen wurden. Die Spitzenstunde am Knotenpunkt liegt zwischen 17:00 und 18:00 Uhr. Die Umrechnung der ermittelten Spitzenstundenbelastungen der verschiedenen Fahrzeugarten auf Pkw-Einheiten basiert auf den Umrechnungsfaktoren des HBS 2015. Die darin enthaltenen Bemessungsvorschriften werden für die Knotenpunkte angewendet.

### ▪ Knoten mit Vorfahrtsregelung

Der Knotenpunkt ist im Bestand ein Vorfahrtsknoten, bei dem die Büchenauer Straße die bevorrechtigte Straße ist. Die Qualität des Knotenpunkts wird nach HBS 2015 über die mittlere Wartezeit der Fahrzeuge der einzelnen Fahrstreifen des Knotens ermittelt. Dabei umfasst die mittlere Wartezeit im Kraftfahrzeugverkehr den gesamten Zeitverlust der Fahrzeuge gegenüber der behinderungsfreien Durchfahrt. Zur Berechnung der mittleren Wartezeit sind unterschiedliche Rangfolgen der Zufahrten gegeben, in denen untergeordnete Verkehrsströme (Nebenstrom) aufgrund der vorfahrtrechtlichen Hierarchie ein oder mehrere übergeordnete Verkehrsströme (Hauptstrom) beachten. Aus der mittleren Wartezeit können wiederum die Rückstaulängen errechnet werden.

Die einzelnen Qualitätsstufen eines Vorfahrtsknotens bedeuten folgendes:

- ▶ **Stufe A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind **sehr gering**.
- ▶ **Stufe B:** Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind **gering**.
- ▶ **Stufe C:** Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind **spürbar**. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.
- ▶ **Stufe D:** Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten **hohe Werte** annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.

- ▶ **Stufe E:** Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen **sehr große und dabei stark streuende Werte** an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.
- ▶ **Stufe F:** Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit **besonders hohen Wartezeiten**. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

#### ▪ Leistungsfähigkeitsprüfung

Plan 9 In Plan 9 sind die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs der maßgeblichen Spitzenstunde am Nachmittag für die Analyse 2017 und den Prognose-Planfall 2030 mit den entsprechenden Rückstaulängen dokumentiert. **In der Analyse** wird für den Knotenpunkt eine **Qualitätsstufe (QSV) "B"** nach HBS 2015 als Vorfahrtnoten nachgewiesen. Die errechneten Wartezeiten sind gering und die Rückstaulängen betragen max. 12m (2 Pkw-Einheiten) auf der Büchenauer Str. West für den Linksabbieger (Mischfahrstreifen) und max. 6m (1 Pkw-Einheit) auf der Ernst-Renz-Straße für den Linkseinbieger (ebenfalls Mischfahrstreifen).

**Im Prognose-Planfall 2030** wird eine **Qualitätsstufe (QSV) "B"** nach HBS 2015 ermittelt. Die errechneten Wartezeiten erhöhen sich nur in geringem Umfang, was bedeutet, dass die Rückstaulängen im Vergleich zur Analyse gleich bleiben.

Somit sind in der Prognose **keine Einschränkungen** durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen des Wohngebietes in Bezug auf die Leistungsfähigkeit am Knotenpunkt Büchenauer Str. / Ernst-Renz-Str. zu erwarten.

## 5. Schalltechnische Bewertung - Verkehrslärm

Aufgrund der vorhandenen Verkehrslärmeinwirkungen aus dem Straßen- und Schienenverkehr im Umfeld des Plangebietes wird geprüft, ob im Plangebiet Maßnahmen zum Schutz gegen Verkehrslärm beachtet werden müssen.

Eine gesonderte Betrachtung der gewerblichen Immissionen sowie weiterer beurteilungsrelevanter Lärmquellen aus dem Gebiet des Sport- oder Freizeitlärms sind aufgrund der bereits heute vorliegenden unmittelbaren Nachbarschaft zur bestehenden Wohnbebauung innerhalb und außerhalb des Plangebietes sowie der Dominanz des Bahnlärms nicht erforderlich.

Die nachfolgend hergeleiteten Emissionspegel dienen als Eingangsdaten für die Schallausbreitungsrechnungen und dürfen dabei nicht mit den in der Nachbarschaft zulässigen Orientierungswerten verglichen werden.

### 5.1 Herleitung der Emissionspegel Straßenverkehr

Die Emissionspegel Tag / Nacht der das Plangebiet tangierenden Hauptverkehrsstraße sowie der umliegenden Nebenstraßen werden gemäß RLS-90 auf der Grundlage der Verkehrsuntersuchung (siehe Kapitel 4) für das Prognosejahr 2030 berechnet.

Neben den Verkehrsmengen gehen weitere schalltechnische Parameter wie zulässige Geschwindigkeiten und Lkw-Anteile in die Berechnung ein. Für die untersuchten Straßenabschnitte der 'Büchenauer Straße' wurde eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h, für die 'Ernst-Renz-Straße', inklusive der Zufahrt zum Bahnhof, eine Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h im schalltechnischen Modell angesetzt. Als Fahrbahnbelag wird für alle Straßenabschnitte ein Belag in Ansatz gebracht, für den keine Zu- und Abschläge nach RLS-90 erforderlich werden, d.h.  $D_{\text{StrO}} = 0 \text{ dB(A)}$ . Auf dem untersuchungsrelevanten Straßenabschnitt sind ausschließlich im nahen Umfeld der Eisenbahnüberführung Zuschläge  $D_{\text{Stg}}$  nach RLS-90 für Neigungen der Fahrbahn anzusetzen, da hier die Steigung mehr als 5% beträgt. In allen anderen Straßenabschnitten erfolgt keine Berücksichtigung der Steigung.

Des Weiteren werden sowohl die westlich der Bahnstrecke vorhandenen öffentlichen Stellflächen des P+R-Parkplatzes nördlich der Büchenauer Straße, als auch die Parkplätze entlang der Ernst-Renz-Straße östlich der Bahn im schalltechnischen Modell berücksichtigt.

Entsprechend den Ansätzen der Tabelle 5 der RLS-90 ist für alle Stellflächen

insgesamt mit rd. 463 Pkw-Fahrten am Tag und 48 Pkw-Fahrten in der Nacht zu rechnen. Entsprechend der RLS-90 ergibt sich daraus je nach Parkplatz ein  $L_{mE}$  zwischen 36,5 und 50,0 dB(A) am Tag sowie zwischen 29,6 und 43,0 dB(A) in der Nacht unter Berücksichtigung des Zuschlags für die Parkplatzart (Pkw-Parkplatz) von  $D_p = 0$  dB(A) nach Tabelle 6 der RLS-90.

Folgende Emissionspegel werden im schalltechnischen Modell berücksichtigt:

Straße	Abschnitt	Schallemissionspegel $L_{mE}$ [dB(A)]	
		Tag	Nacht
Büchenauer Str.	Jos-Fritz-Straße - Ernst-Renz-Straße	64,1	54,4
Büchenauer Str.	Ernst-Renz-Straße - Bruchsaler Straße	63,4	53,5
Ernst-Renz-Straße	Büchenauer Straße - Wittumstraße	52,5	41,4
Ernst-Renz-Straße	Ri. Haltestelle Untergrombach	40,2	32,3

**Tab. 1:** Emissionspegel der maßgeblichen Straßenabschnitte

Anlage 3 Eine vollständige Dokumentation der angesetzten Verkehrsmengen kann der Anlage 3 im Anhang entnommen werden.

### 5.2 Herleitung der Emissionspegel Schienenverkehr

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen des Schienenverkehrslärms wird auf die Zugmengenangaben der DB AG (Prognose 2025) für die Strecke 4000 Karlsruhe - Bruchsal zurückgegriffen. Demnach verkehren zukünftig auf der DB-Strecke 4000 täglich 180 / 69 Züge tags / nachts, davon 6 / 22 Güterzüge tags / nachts.

Anlage 4 Die zugrunde gelegten Zugmengen, -längen, -geschwindigkeiten und sonstigen schalltechnischen Parameter und Emissionspegel des Schienenverkehrs sind in Anlage 4 im Anhang für den derzeitiger der DB AG zur Verfügung stehenden entferntesten Prognosehorizont 2025 (mit Umrüstung der Güterzüge auf die sog. 'Flüsterbremse') wiedergegeben.

Die Bestimmung der höhenbezogenen Schalleistungspegel des Schienenverkehrs erfolgt nach Anlage 2 zu §4 'Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege', Schall 03 [2012] der 16. BImSchV.

Fahrwegbedingte Zuschläge sind für die vorhandenen Schwellengleise nicht zu vergeben.

### 5.3 Beurteilungsgrundlagen

Bei städtebaulichen Aufgabenstellungen, wie der Aufstellung eines Bebauungsplans, ist die **DIN 18005** Teil 1 "Schallschutz im Städtebau" vom Juli 2002 in Verbindung mit dem Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" Teil 1 "Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung" vom Mai 1987 die maßgebliche Beurteilungsgrundlage. Für einwirkende Verkehrsgeräusche nennt die DIN 18005 die in der nachfolgenden Tabelle genannten Orientierungswerte, die im Sinne der Lärmvorsorge, soweit wie möglich, eingehalten werden sollen.

Gebietsnutzung		Orientierungswerte in dB(A)	
		tags (6 -22 Uhr)	nachts (22 - 6 Uhr)
1	reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40
2	allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55	45
3	Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
4	besondere Wohngebiete (WB)	60	45
5	Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60	50
6	Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55

**Tab. 2:** Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1

Die Orientierungswerte haben keine bindende Wirkung, sondern sind ein Maßstab des wünschenswerten Schallschutzes. Im Rahmen der städtebaulichen Planung sind sie insbesondere bei Vorliegen einer Vorbelastung in Grenzen zumindest hinsichtlich des Verkehrslärms abwägungsfähig. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" Teil 1 wird ausgeführt, dass in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei bestehenden Verkehrswegen, die Orientierungswerte oft nicht eingehalten werden können.

Deshalb wird als Maßstab für die Verträglichkeit von Verkehrslärm in der Regel die Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes - Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) in der geänderten Fassung vom 18.12.2014 zur weiteren Beurteilung herangezogen, die stets bei Neubauvorhaben im Straßen- oder Schienenverkehr verwendet wird und inso-

fern einen festen Grenzwert für die Lärmvorsorge schafft.

Die 16. BImSchV legt die beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen einzuhaltenden Immissionsgrenzwerte fest und regelt das Verfahren für die Berechnung des Beurteilungspegels zur Feststellung der Belastung durch Verkehrsräusche. Die Verkehrslärmschutzverordnung nennt die folgenden Immissionsgrenzwerte:

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)	64	54
4	Gewerbegebiete (GE)	69	59

**Tab. 3:** Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm nach der 16. BImSchV

Damit wird die 16. BImSchV für die Beurteilung von Neubauvorhaben herangezogen. Sollten die Werte schon im Bestand überschritten sein, wird dies über die Verkehrslärmschutzverordnung für die Beurteilung von Lärmsanierungsfragen behandelt.

Für die Abwägung relevant ist zusätzlich der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung. Man geht derzeit davon aus, dass ab einer Geräuschbelastung von 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht Gesundheitsschäden verursacht werden und insofern zu vermeiden sind.

## 5.4 Schalltechnische Berechnungen

### 5.4.1 Schalltechnisches Geländemodell

Vom Untersuchungsgebiet wird auf der Grundlage des Kataster- und Höhenplanes ein digitales Schallquellen-, Gelände- und Hindernismodell erstellt.

Die Berechnung der Geräuschbelastung erfolgt in einem 3-dimensionalen schalltechnischen Geländemodell (SGM), das als Grundlage für die Berechnung der Geräuschbelastungen dient.

Das SGM enthält folgende Daten:

- ▶ die vorhandene Bebauung in der Umgebung des Plangebiets,

- ▶ die im Bebauungsplanentwurf vorgesehenen Baufenster sowie
- ▶ die hier maßgebende Schallquellen, d.h. die DB-Strecke 4000, Karlsruhe - Bruchsal, die Büchenauer sowie die Ernst-Renz-Straße.

#### 5.4.2 Schallausbreitungsberechnungen

Die Berechnung der Beurteilungspegel bei freier Schallausbreitung erfolgt im Beurteilungszeitraum Tag flächenhaft in 2 m Höhe über Gelände-Oberkante (d.h. in der maßgeblichen Höhe für die Beurteilung von Geräuschen bei ebenerdigen Aufenthaltsbereichen im Freien, also für Terrassen, Gärten, etc. zur Festlegung gegebenenfalls erforderlicher aktiver Schallschutzmaßnahmen) sowie in der Nacht in 6 m Höhe (entspricht ungefähr dem 1. Geschoss) als repräsentative Höhe für die geplante Bebauung zur Festlegung gegebenenfalls erforderlicher passiver Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Schlafruhe.

Die Berechnungen werden mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm SoundPLAN Vers. 7.4 der SoundPLAN GmbH durchgeführt.

#### 5.4.3 Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung

Plan 11,12 Entlang der aus dem Bebauungsplan vorgegebenen Baulinien berechnen sich bei freier Schallausbreitung aus dem umliegenden Straßen- und Schienenverkehrslärm an repräsentativen Immissionsorten für den Tag (Plan 11) und für die Nacht (Plan 12):

- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 58 / 58 dB(A) tags / nachts im Osten des Plangebietes (vgl. IO-3),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 61 / 63 dB(A) tags / nachts im Norden des Plangebietes (vgl. IO-6),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 64 / 67 dB(A) tags / nachts im Nordwesten des Plangebietes entlang der DB-Strecke 4000 (vgl. IO-7),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 65 / 61 dB(A) tags / nachts im Südwesten des Plangebietes entlang der DB-Strecke 4000 (vgl. IO-19),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 68 / 62 dB(A) tags / nachts im Süden des Plangebietes entlang der Büchenauer Straße (vgl. IO-20).

Es zeigt sich, dass die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete von 55 / 45 dB(A) tags / nachts an der Bebauung entlang der Bahnstrecke, der Büchenauer Straße und der Ernst-Renz-Straße am

Tag und in der Nacht trotz der vorhandenen Lärmschutzwände an der Bahnstrecke noch deutlich, d.h. um bis zu maximal 13 / 22 dB(A) tags / nachts überschritten werden.

Plan 15,16 Unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung innerhalb des Plangebietes berechnen sich für den Tag (Plan 15) und für die Nacht (Plan 16) an den nach Osten orientierten Hausfassaden im östlichen Plangebietes maximale Beurteilungspegel von bis zu 53 / 52 dB(A) tags / nachts (vgl. IO-8). Die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 werden tagsüber eingehalten, nachts um bis zu 7 dB(A) tags überschritten.

An den nach Norden orientierten Fassadenseiten der Gebäude im nördlichen Plangebiet berechnen sich Beurteilungspegel von bis zu 58 / 60 dB(A) tags / nachts (vgl. IO-13). Die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 werden hier um bis zu 3 / 15 dB(A) tags / nachts überschritten.

An den Außenfassaden der Gebäude im westlichen Plangebiet entlang der DB-Strecke 4000 berechnen sich maximale Beurteilungspegel von bis zu 63 / 66 dB(A) tags / nachts (vgl. IO-14). Die maßgebenden Orientierungswerte werden um bis zu 8 / 21 dB(A) tags/nachts überschritten.

An den zur Büchenauer Straße orientierten Fassadenseiten der Gebäude im Süden des Plangebietes berechnen sich Beurteilungspegel von bis zu 67 / 60 dB(A) tags / nachts (vgl. IO-30). Die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 werden hier um bis zu 12 / 15 dB(A) tags / nachts überschritten.

Auf Grund der verbleibenden Geräuscheinwirkungen aus dem Straßen- und Schienenverkehr (insbesondere nachts) sind Maßnahmen zum Schutz vor dem Verkehrslärm erforderlich.

## 5.5 Schallschutzkonzept

Bei Überschreiten der maßgebenden Orientierungswerte für die geplanten Nutzungen werden zur Minderung der Geräuschbelastungen des Verkehrs Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Zur Aufstellung eines Schallschutzkonzepts gibt es grundsätzlich folgende Möglichkeiten:

- ▶ Maßnahmen an der Schallquelle.
- ▶ Einhalten von Mindestabständen.
- ▶ Aktive Schallschutzmaßnahmen.
- ▶ Gebäuderiegel als Schallschutzmaßnahme.

- Grundrissorientierung schutzbedürftiger Räume.
- Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden.

### 5.5.1 Maßnahmen an den Schallquellen (Straße und Schiene)

Im vorliegenden Fall werden hohe Geräuscheinwirkungen untergeordnet durch den Straßenverkehr der 'Büchenauer Straße' und 'Ernst-Renz-Straße', pegelbestimmend jedoch durch den Schienenverkehr der Bahnstrecke 4000 verursacht. Im ersten Schritt sind daher Maßnahmen zur Emissionsminderung an den Straßen- bzw. Schienenfahrzeugen denkbar. Solche Minderungsmaßnahmen sind auf der Ebene der Bauleitplanung jedoch nicht umsetzbar, sondern ergeben sich ausschließlich aus der Weiterentwicklung der Kfz-Fahrzeugtechnik (z. B. lärmarme Reifen, leisere Lkw, Elektromobilität, etc.) bzw. der Schienenfahrzeugtechnik (z.B. höherer Anteil an Scheibenbremsen, Einsatz der "Flüsterbremse", etc.).

Im Straßenverkehr besteht grundsätzlich die Möglichkeit des Einbaus von lärmindernden Straßenoberflächen (z.B. lärmoptimierter Splitt-Mastix-Asphalt). Lärmoptimierte Asphalte mit Minderungen von 2 bis 4 dB(A) werden jüngst insbesondere in Innerortslagen vermehrt eingesetzt; der Einsatz eines derartigen Belags im Zusammenhang mit der Bauleitplanung ist jedoch ebenfalls nicht umsetzbar und würde hier auch nicht für das Einhalten der Orientierungswerte der DIN 18005 ausreichen.

Eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h auf der Büchenauer Straße könnte zwar zu einer maximalen Pegelmin-derung von ca. 2,5 dB(A) führen, wäre jedoch verkehrsrechtlich unter Berücksichtigung der Maßgaben der Lärmschutz-Richtlinien-StV nicht umsetzbar und wird daher als Maßnahme für das Plangebiet nicht weiterverfolgt. Zudem werden auch mit einer Minderung der Geräuschemissionen durch die Geschwindigkeitsreduzierung um ca. 2,5 dB(A) die Geräuscheinwirkungen auf das südliche Plangebiet nicht soweit gemindert werden können, dass auf weitergehende Schallschutzmaßnahmen in großem Umfang verzichtet werden kann.

Seitens der DB AG wird bereits im Rahmen des Lärmsanierungsprogramms die Umrüstung der Güterzüge auf die sogenannte 'Flüsterbremse' realisiert. Das Programm sieht vor, bis zum Jahr 2025 eine Halbierung der Geräuschemissionen des Schienenverkehrs, insbesondere der Güterzüge zu erreichen, d.h. eine Abnahme des Schienenverkehrslärms um bis zu 10 dB(A) zu erzielen. Die seitens der Deutschen Bahn AG zur Verfügung gestellten Zugzahlen für das Jahr 2025 als derzeitig entferntesten Prognosehorizont gehen derzeitig noch von einem

‘konservativen’ Umrüstungsgrad der Züge von 80 % aus. Für die weitere Zukunft kann somit davon ausgegangen werden, dass sich die Schienenverkehrsgeräusche bei gleicher Streckenbelastung weiter verringern werden.

### 5.5.2 Einhalten von Mindestabständen

Aufgrund der geografischen Lage des Plangebietes zwischen der DB-Strecke 4000, der Ernst-Renz-Straße und der Büchenauer Straße am westlichen Ortskern von Untergrombach lassen sich größere Abstände zwischen den emittierenden Verkehrslärmquellen und den schutzwürdigen Nutzungen nicht umsetzen, so dass diese Lösung nicht weiter verfolgt werden kann.

### 5.5.3 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Wenn die oben genannten Mittel zur Konfliktbewältigung nicht oder nur eingeschränkt zur Verfügung stehen, kann eine Reduzierung der Geräuscheinwirkungen mit aktiven Schallschutzmaßnahmen (Lärmschutzwälle oder Lärmschutzwände bzw. deren Kombination) erreicht werden. Eine aktive Schallschutzmaßnahme erzeugt eine pegelmindernde Wirkung sowohl im Außenwohnbereich als auch an der Außenfassade und die mindernde Wirkung wird so dann auch im Innenraum erreicht.

Wie bereits den Rasterlärmkarten in Plan 11 und 12 entnommen werden kann, tragen die westlich gelegene Bahnstrecke sowie die südlich gelegene Büchenauer Straße zu einer – zumindest an den Rändern des Plangebietes – erheblichen Verkehrslärmvorbelastung des Plangebietes, insbesondere im Beurteilungszeitraum Nacht, bei.

Ein Einhalten der Orientierungswerte der DIN 18005 (Allgemeines Wohngebiet: 55 / 45 dB(A) tags / nachts) im gesamten Geltungsbereich ist jedoch mit aktiven Schallschutzmaßnahmen weder aus städtebaulicher Sicht vertretbar, noch als verhältnismäßige Maßnahme im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes darstellbar. Hingegen wird der Lärmvorsorgegrenzwert der 16. BImSchV von 59 dB(A) am Tag und 49 dB(A) in der Nacht für Wohngebiete, der aus schalltechnischer und immissionsschutzrechtlicher Sicht als Obergrenze der vom Verordnungsgeber als noch zumutbar eingestuften Belastung durch Verkehrslärm angesehen.

Plan 15 Zur Visualisierung des Verlaufs der 59 dB(A)-Grenze im ebenerdigen Freiraum auf 2,0 m Höhe ist zusätzlich die entsprechende Grenzwertlinie in blau-gestrichelt im Plan 15 wiedergegeben.

Im Zuge des 'Lärmsanierungsprogramms zur Förderung von Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes' wurden umfangreiche aktive Lärmschutzmaßnahmen auf der östlichen Seite der Bahnstrecke im Rahmen der Lärmvorsorge realisiert. Jedoch dimensionieren sich die Lärmschutzmaßnahmen aus den Auslösewerten der Lärmsanierung (in Wohngebieten 67 / 57 dB(A) tags / nachts), die somit einen geringeren Schutz der Wohnbebauung vorsehen, als dieser in der 16. BImSchV aufgeführt ist.

Eine Erhöhung der bereits realisierten Lärmschutzmaßnahmen an der Bahnstrecke außerhalb des Plangebietes scheidet insbesondere aus statisch-konstruktiven Gründen aus, so dass weitere aktive Maßnahmen im Plangebiet zu untersuchen sind.

Im Westen des Plangebietes entlang der Bahnstrecke wird der maßgebende Tagesgrenzwert der 16. BImSchV von 59 dB(A) im **ebenerdigen Außenbereich**, d.h. in den **Gärten** der geplanten Bebauung bei Pegeln von bis zu 57 dB(A) eingehalten (vgl. IO-20). Im Süden entlang der Büchenauer Straße hingegen wird der Tagesgrenzwert bei Pegeln von bis zu 67 dB(A) im ebenerdigen Freibereich (vgl. IO-31) um bis zu 8 dB(A) überschritten. Um zumindest den Tagesgrenzwert in den Gärten und den Erdgeschossen der geplanten Wohngebäude einhalten zu können, wird eine Lärmschutzwand mit einer Höhe zwischen 3,0 m im Südwesten und 2,5 m im Südosten des Plangebietes entlang der südlichen Grundstücksgrenze vorgeschlagen.

- Plan 17 Wie den Ergebnissen der Einzelpunktberechnungen in Plan 17 entnommen werden kann, wird der maßgebende Tagesgrenzwert der 16. BImSchV für Allgemeine Wohngebiete (59 dB(A) tags) unter Berücksichtigung der bestehenden sowie der geplanten Lärmschutzwand in allen ebenerdigen Freiräumen (Gärten) sowie den Erdgeschossen der Bebauung im Plangebiet eingehalten.

#### 5.5.4 Gebäuderiegel als Schallschutzmaßnahmen

Eine zusätzliche Maßnahme des aktiven Schallschutzes ist in vorliegendem Fall die Anordnung von möglichst langgezogenen, geschlossenen Gebäuderiegeln, welche die Geräuscheinwirkungen an rückwärtig gelegenen Gebäuden reduzieren.

Aufgrund der von mehreren Seiten einwirkenden Verkehrslärmimmissionen des Straßen- und Schienenverkehrs müsste ein derartiger Gebäuderiegel u-förmig entlang der Plangebietsgrenze im Norden, Westen und Süden angeordnet werden, um das Innere des Plangebietes ausreichend abschirmen zu können.

Eine derartige Gebäudestruktur widerspricht sowohl dem baulichen Umfeld des Plangebietes, als auch den Planungsgedanken und wird daher nicht weiter verfolgt.

### **5.5.5 Grundrissorientierung schutzbedürftiger Räume**

Bei hohen Geräuscheinwirkungen an bestimmten Gebäudefassaden, die über den Schwellenwerten einer Gesundheitsbeeinträchtigung von 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht liegen, besteht die Möglichkeit, die Anordnung von besonders schutzbedürftigen Räumen wie z. B. Schlaf- und Kinderzimmern an diesen Fassaden auszuschließen bzw. eine Orientierung der 'notwendigen' Fenster nach weniger hoch belasteten Fassaden durch Festsetzungen im Bebauungsplan zu regeln.

Geräuscheinwirkungen von über 70 dB(A) am Tag treten im Plangebiet nicht auf, jedoch werden im Nordwesten des Plangebietes an den Giebelseiten der geplanten Bebauung nachts Pegel von deutlich über 60 dB(A) erreicht. Es geht in diesen Fällen vor allem darum, die Belüftung der Räume sicher zu stellen, so dass am Tag mit dem sogenannten 'Stoßlüften' geplant werden kann; insofern ist es auch möglich einen Raum so zu planen, dass er auch von einer weniger stark belasteten Fassadenseite aus belüftet werden kann. Ein Nachteil solcher Grundrissorientierungen ist die eventuell eingeschränkte Möglichkeit der Grundrissgestaltung von Gebäuden.

### **5.5.6 Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden**

Nachdem die oben beschriebenen Maßnahmen zum das Einhalten der Orientierungswerte Tag und Nacht an allen Fassaden und in allen Stockwerken nicht in allen Punkten umgesetzt werden können, werden weitere Maßnahmen an den Gebäuden zum Schutz der Bebauung vor den Geräuschbelastungen durch die Verkehrswege erforderlich.

Für die Bereiche, in denen Beurteilungspegel am Tag bzw. in der Nacht vorliegen, welche die gebietsspezifischen Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete (hier 55 dB(A) am Tag bzw. 45 dB(A) in der Nacht) überschreiten, wird als Schallschutzmaßnahme die Durchführung besonderer passiver Schallschutzmaßnahmen (Verbesserung der Schalldämmung der Außenbauteile an den zum Wohnen genutzten Aufenthaltsräumen nach DIN 4109) vorgeschlagen.

Die Qualität und der erforderliche Umfang der passiven Lärmschutzmaßnahmen bestimmen sich nach der DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' Teil 1: 'Mindest-

anforderungen´ und Teil 2 ´Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen´. In der DIN 4109 werden Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten genannt, die beim Bau der Gebäude zu berücksichtigen sind.

Abweichend von den Vorgaben der baurechtlich eingeführten DIN 4109 in der Fassung vom Juli 2016 wird bei der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels Nacht aus dem Verkehrslärm ein Zuschlag von 5 dB(A), aus der in der aktuell gültigen, jedoch in Baden-Württemberg noch nicht eingeführten DIN-Fassung der 4109 vom Januar 2018, in Ansatz gebracht.

Dabei bestimmt sich das Bau-Schalldämm-Maß nach folgender Formel:

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

Dabei ist:

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$  für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien,

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Unterrichtsräume, etc.

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$  für Büroräume und Ähnliches

$L_a$  der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, Kapitel 4.5.5

Nach der DIN 4109-2, Kapitel 4.5.5 wird der für die Dimensionierung der passiven Schallschutzmaßnahmen ´Maßgebliche Außenlärmpegel´ getrennt für den Tag und die Nacht ermittelt.

Der Maßgebliche Außenlärmpegel Nacht wird dabei unter Berücksichtigung einer erhöhten nächtlichen Störwirkung unter Berücksichtigung eines Zuschlags ermittelt und für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, angesetzt. Maßgeblich ist immer die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

In vorliegendem Fall ermittelt sich der Maßgebliche Außenlärmpegel aus der **energetischen Summe** des **Verkehrslärms** (Straße) unter **Addition eines Zuschlags von 3 dB(A)**.

Die Maßgeblichen Außenlärmpegel werden dabei folgenden Lärmpegelbereichen zugeordnet:

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	>80

**Tab. 4:** Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 vom Januar 2018

Plan 13,14 Die nach DIN 4109 ermittelten Maßgeblichen Außenlärmpegel aus dem Verkehrslärm für Aufenthalts-, Unterrichts- und Büroräume, etc. zeigt bei freier Schallausbreitung der Plan 13 für den Beurteilungszeitraum **Tag** (06:00 - 22:00 Uhr). Plan 14 zeigt die Maßgeblichen Außenlärmpegel für Schlafräume und Bettenräume bei freier Schallausbreitung für den Beurteilungszeitraum **Nacht** (22:00 - 06:00 Uhr).

Die in den Plänen 13 und 14 dargestellten Lärmpegelbereiche beziehen sich auf eine worst-case-Situation bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der vorhandenen Bebauung und Schallschutzwände außerhalb des Plangebietes.

Im Plangebiet werden die Lärmpegelbereiche von II bis VI ermittelt, wobei die Bereiche mit Lärmpegelbereichen von I oder II aufgrund der heute üblichen Baustandards keine erhöhten Ansprüche an die Schalldämmung der Außenhaut des Gebäudes stellen.

Von der Ausführung der Außenbauteile nach diesen Vorgaben kann abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungs- bzw. ausnahmsweise im Kenntnissgabeverfahren nachgewiesen wird, dass geringere Maßgebliche Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile können dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109 reduziert werden.

Plan 19,20 Die Lärmpegel sind im Plan 19 für den Beurteilungszeitraum Tag sowie im Plan 20 für den Beurteilungszeitraum Nacht perspektivisch an einer nach den Vorgaben des Bebauungsplans möglichen Bebauung dargestellt. Aus den Plänen ist erkennbar, dass durch die Eigenabschirmung der vorgesehenen Bebauung eine deutliche Minderung erreicht wird und dass in den unteren Geschossen teilweise geringere Anforderungen an den Schallschutz der Außenbauteile bestehen, als sich die in den Plänen 13 und 14 ablesen lässt. In der Plandarstellung

sind die für die jeweiligen Fassadenabschnitte lautetesten maßgeblichen Außenlärmpegel in dB(A)-Werten dargestellt. Ergänzend dazu sind die einzelnen Außenlärmpegel den entsprechenden Lärmpegelbereichen farblich zugeordnet. Im Plangebiet werden mit der möglichen geplanten Bebauung die Lärmpegelbereiche von I bis V ermittelt, wobei die Bereiche mit Lärmpegelbereichen von I oder II aufgrund der heute üblichen Baustandards keine erhöhten Ansprüche an die Schalldämmung der Außenhaut des Gebäudes stellen.

Zusätzlich wird für Neubauten sowie im Falle von genehmigungsbedürftigen baulichen Umbauten von Bestandsgebäuden der Einbau von schallgedämmten Lüftern an allen in der Nacht zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen empfohlen.

## 6. Vorschlag für textliche Festsetzungen

- (1) In der zeichnerisch festgesetzten Umgrenzung von 'Flächen mit Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen für eine Lärmschutzwand' ist eine Lärmschutzwand mit einer Höhe zwischen 2,5 m über Gelände im Südosten und 3,0 m über Gelände im Südwesten entlang der Büchenauer Straße festgesetzt.
- (2) Zum Schutz der Wohn-, Schlaf- und Aufenthaltsräume vor Lärmbeeinträchtigungen durch den Gewerbe- und Straßenverkehr sind die technischen Baubestimmungen (VwVTB) nach der DIN 4109-1 sowie die DIN 4109-2 zu beachten (vgl. A5 der VwVTB). Es gilt die jeweils technische Baubestimmung in der im Zeitpunkt der Genehmigung gültigen Fassung.

Hinweis: Auf den Fachbeitrag Schall der Modus Consult Dr. Frank Gericke GmbH, wird verwiesen. In dieser ist die Darstellung der Lärmpegelbereiche sowie der maßgebenden Außenlärmpegel als Grundlage für die Ermittlung der Maßnahmen zum Schutz gegen Außenlärm nach der in der aktuell gültigen, jedoch in Baden-Württemberg noch nicht eingeführten DIN-Fassung der 4109 vom Januar 2018 enthalten.

- (3) In der Planzeichnung sind die nach DIN 4109-2:2018-01, Kapitel 4.5.5 (erschienen im Beuth-Verlag, Berlin) ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel in Form von Lärmpegelbereichen Tag und Nacht als Grundlage für den passiven Schallschutz festgesetzt. Bei der Neuerrichtung oder bei genehmigungsbedürftigen oder kenntnisgabepflichtigen baulichen Änderungen von Gebäuden ist ein erhöhter Schallschutz in Form des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen

entsprechend der jeweiligen Raumart mit der Baugenehmigung oder im Kenntnisgabeverfahren nachzuweisen.

Von den Anforderungen an das bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile schutzbedürftiger Räume nach diesen Vorgaben kann abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungs- oder Kenntnisgabeverfahren nachgewiesen wird, dass geringere Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2: 2018-01, Kapitel 4.5.5 an den Fassaden vorliegen. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile können dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109-1: 2018-01 reduziert werden.

(4) Im Plangebiet ist an allen Schlafräumen der Bebauung, bei denen nachts ein Beurteilungspegel von 49 dB(A) überschritten wird, die Belüftung zu sichern, und zwar:

- ▶ durch die Verwendung fensterunabhängiger schallgedämmter Lüftungseinrichtungen oder gleichwertiger Maßnahmen bautechnischer Art, die eine ausreichende Belüftung sicherstellen,
- ▶ durch Anordnung der Fenster an einer schallabgewandten Fassade oder
- ▶ durch eine geeignete Eigenabschirmung der Fenster.

## 7. Zusammenfassung

Die Firma Weisenburger Bau GmbH plant die Realisierung von Reihen- und Doppelhäusern mit Garagen / Carports und Stellplätzen auf einem weitgehend unbebauten Grundstück, das von der Ernst-Renz-Straße und der Büchenauer Straße im Bruchsaler Stadtteil Untergrombach eingefasst ist. Für das Bauvorhaben wird ein Bebauungsplan erstellt, für den ein Fachbeitrag Verkehr und Schall erforderlich ist.

Auf das Plangebiet wirken von Westen die Schienenverkehrsgeräusche der DB-Strecke 4000 Karlsruhe - Bruchsal auf das Plangebiet ein. Zum Schutz der Bestandswohnbebauung im Umfeld des Plangebietes findet sich hier bereits eine im Rahmen der Lärmsanierung erstellte 2,0 m über Schienenoberkante bzw. Bahnsteigkante hohe Lärmschutzwand. Eine weitere Lärmquelle des Verkehrslärms liegt südlich des Plangebietes in Form der Büchenauer Straße (K 3501) vor. Die Ernst-Renz-Straße selbst dient der Erschließung sowie als Zufahrt zum P+R-Parkplatz des Bahnhofs.

Basierend auf den ermittelten Verkehrsmengendaten der Verkehrsprognose

2030 sowie den von der Deutschen Bahn AG zur Verfügung stehenden Zugzahlen der Bahnstrecke für das Jahr 2025, sind die Geräuscheinwirkungen des Straßen- und Schienenverkehrs auf die vorgesehenen schutzwürdigen Nutzungen zu ermitteln und auf Basis der DIN 18005 zu bewerten.

Des Weiteren findet sich westlich der Bahnstrecke eine gewerbliche Nutzung in Form eines Verbrauchermarktes sowie die Gebäude der Freiwilligen Feuerwehr, deren Anlagen- und Betriebsgeräusche auf die geplante Wohnbebauung einwirken. Weitere beurteilungsrelevante Lärmquellen aus dem Gebiet des Sportlärms finden sich im Nordwesten des Planungsgebietes in Form eines Fußballfeldes sowie der Mehrzweckhalle Untergrombach. Aufgrund der Dominanz des Bahnlärms und der bereits bestehenden Nachbarschaft zwischen Wohnbebauung und Gewerbebetrieben bzw. Sportanlage ist eine eigene gesonderte Betrachtung jedoch nicht notwendig.

Die schalltechnische Beurteilung kommt zu folgenden Ergebnissen:

- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 58 / 58 dB(A) tags / nachts im Osten des Plangebietes,
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 61 / 63 dB(A) tags / nachts im Norden des Plangebietes,
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 64 / 67 dB(A) tags / nachts im Nordwesten des Plangebietes entlang der DB-Strecke 4000,
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 65 / 61 dB(A) tags / nachts im Südwesten des Plangebietes entlang der DB-Strecke 4000,
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 68 / 62 dB(A) tags / nachts im Süden des Plangebietes entlang der Büchenauer Straße.

Es zeigt sich, dass die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete von 55 / 45 dB(A) tags / nachts an der Bebauung entlang der Bahnstrecke, der Büchenauer Straße und der Ernst-Renz-Straße am Tag und in der Nacht trotz der vorhandenen Lärmschutzwände an der Bahnstrecke noch deutlich, d.h. um bis zu maximal 13 / 22 dB(A) tags / nachts überschritten werden.

Unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung innerhalb des Plangebietes berechnen sich für den Tag und für die Nacht an den nach Osten orientierten Hausfassaden im östlichen Plangebietes maximale Beurteilungspegel von bis zu 53 / 52 dB(A) tags / nachts. Die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 werden tagsüber eingehalten, nachts um bis zu 7 dB(A) tags überschritten.

An den nach Norden orientierten Fassadenseiten der Gebäude im nördlichen Plangebiet berechnen sich Beurteilungspegel von bis zu 58 / 60 dB(A) tags / nachts. Die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 werden hier um bis zu 3 / 15 dB(A) tags / nachts überschritten.

An den Außenfassaden der Gebäude im westlichen Plangebiet entlang der DB-Strecke 4000 berechnen sich maximale Beurteilungspegel von bis zu 63 / 66 dB(A) tags / nachts. Die maßgebenden Orientierungswerte werden um bis zu 8 / 21 dB(A) tags/nachts überschritten.

An den zur Büchenauer Straße orientierten Fassadenseiten der Gebäude im Süden des Plangebietes berechnen sich Beurteilungspegel von bis zu 67 / 60 dB(A) tags / nachts. Die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 werden hier um bis zu 12 / 15 dB(A) tags / nachts überschritten.

Auf Grund der verbleibenden Geräuscheinwirkungen aus dem Straßen- und Schienenverkehr (insbesondere nachts) sind Maßnahmen zum Schutz vor dem Verkehrslärm erforderlich.

Ein Einhalten der Orientierungswerte der DIN 18005 im gesamten Geltungsbereich ist mit aktiven Schallschutzmaßnahmen weder aus städtebaulicher Sicht vertretbar, noch als verhältnismäßige Maßnahme im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes darstellbar. Hingegen wird der Lärmvorsorgegrenzwert der 16. BImSchV von 59 dB(A) am Tag und 49 dB(A) in der Nacht für Wohngebiete, der aus schalltechnischer und immissionsschutzrechtlicher Sicht als Obergrenze der vom Verordnungsgeber als noch zumutbar eingestufteten Belastung durch Verkehrslärm angesehen.

Im Zuge des 'Lärmsanierungsprogramms zur Förderung von Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes' wurden umfangreiche aktive Lärmschutzmaßnahmen auf der östlichen Seite der Bahnstrecke im Rahmen der Lärmvorsorge realisiert. Jedoch dimensionieren sich die Lärmschutzmaßnahmen aus den Auslösewerten der Lärmsanierung (in Wohngebieten 67 / 57 dB(A) tags / nachts), die somit einen geringeren Schutz der Wohnbebauung vorsehen, als dieser in der 16. BImSchV aufgeführt ist.

Eine Erhöhung der bereits realisierten Lärmschutzmaßnahmen an der Bahnstrecke außerhalb des Plangebietes scheidet jedoch insbesondere aus statisch-konstruktiven Gründen aus, so dass weitere aktive Maßnahmen im Plangebiet zu untersuchen sind.

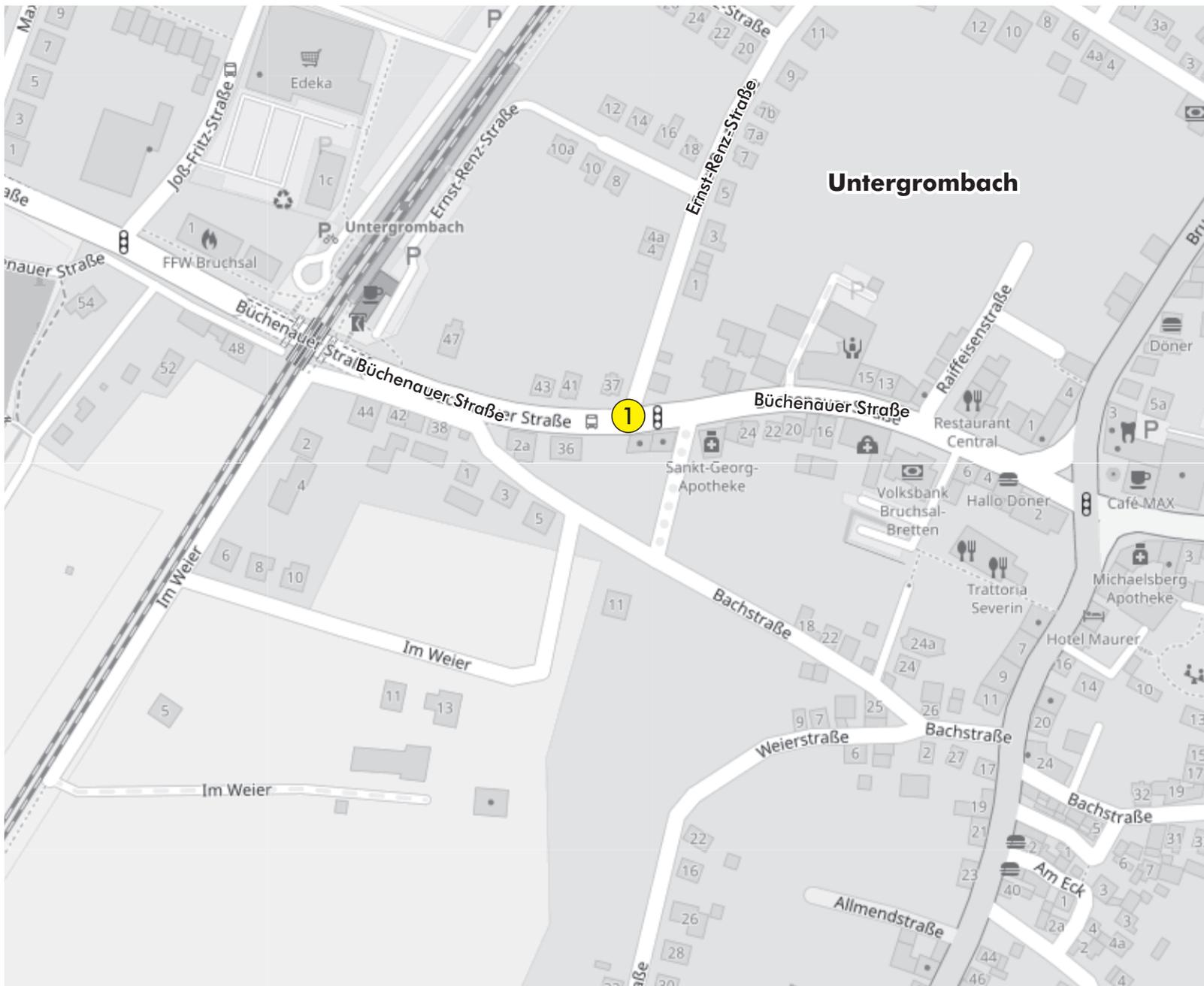
Im Westen des Plangebietes entlang der Bahnstrecke wird der maßgebende Tagesgrenzwert der 16. BImSchV von 59 dB(A) im **ebenerdigen Außenbereich**, d.h. in den **Gärten** der geplanten Bebauung bei Pegeln von bis zu 57 dB(A)

eingehalten. Im Süden entlang der Büchenauer Straße hingegen wird der Tagesgrenzwert bei Pegeln von bis zu 67 dB(A) im ebenerdigen Freibereich um bis zu 8 dB(A) überschritten. Um zumindest den Tagesgrenzwert in den Gärten und den Erdgeschossen der geplanten Wohngebäude einhalten zu können, wird eine Lärmschutzwand mit einer Höhe zwischen 3,0 m im Südwesten und 2,5 m im Südosten des Plangebietes entlang der südlichen Grundstücksgrenze vorgeschlagen. Damit kann der maßgebende Tagesgrenzwert der 16. BImSchV in allen ebenerdigen Freiräumen (Gärten) sowie den Erdgeschossen der Bebauung im Plangebiet eingehalten werden.

Für die Bereiche, in denen Beurteilungspegel am Tag bzw. in der Nacht vorliegen, welche die gebietsspezifischen Orientierungswerte überschreiten wird daher die Durchführung besonderer passiver Schallschutzmaßnahmen vorgeschlagen. Die Qualität und der erforderliche Umfang der passiven Lärmschutzmaßnahmen bestimmen sich nach der DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' Teil 1: 'Mindestanforderungen' und Teil 2 'Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen'. In der DIN 4109 werden Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten und ihrer tageszeitlichen Nutzung genannt, die beim Bau der Gebäude zu berücksichtigen sind. Der Maßgebliche Außenlärmpegel ermittelt sich hier aus der energetischen Summe des Verkehrslärms unter Addition eines Zuschlags von 3 dB(A).

An den in der Nacht zum Schlafen dienenden Aufenthaltsräumen wird außerdem empfohlen, schallgedämmte Lüftungseinrichtungen einzubauen.

Bei Umsetzung der Maßnahmen zum passiven Schallschutz an den Gebäuden bestehen aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken gegen die Planung.



Stadt Bruchsal

# Untergrombach Büchenauer Straße

Verkehrsuntersuchung

## Zählstellenplan

**1** Knotenstromzählung (0:00-24:00 Uhr)

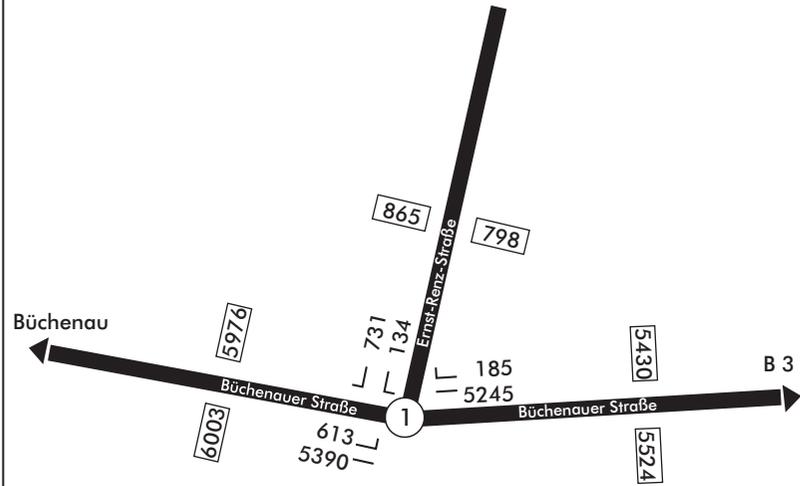
Kartengrundlage: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)



Plan

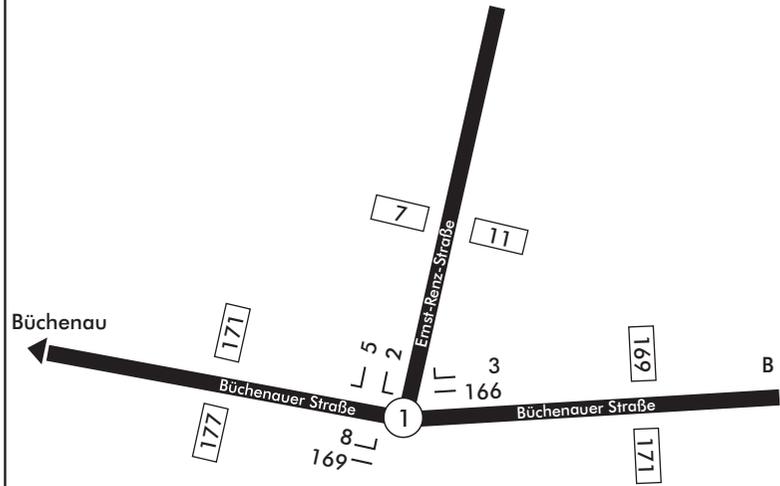
1

Kfz/d



Untergrombach

SV > 3,5t/d



Untergrombach

Stadt Bruchsal

# Untergrombach Büchenauer Straße

Verkehrsuntersuchung

Knotenströme

Kfz/d bzw. SV > 3,5t/d

Analyse 2017

① Knotennummer

112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung\*

└ 23

├ 1

└ 60

Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom

\*ohne Wendeverkehr

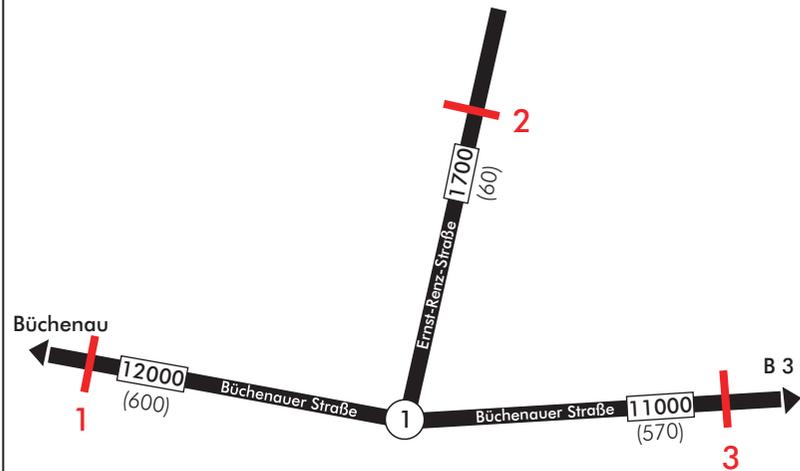
Erhebung: Do., 12.10.2017

Plan

2

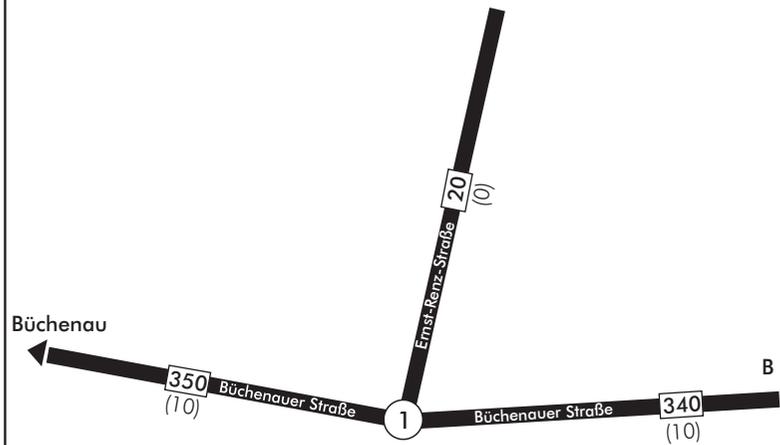


Kfz/d



Untergrombach

SV > 3,5t/d



Untergrombach

Stadt Bruchsal

# Untergrombach Büchenauer Straße

Verkehrsuntersuchung

## Querschnittbelastungen Kfz/d bzw. SV > 3,5t/d

Analyse 2017

- ① Knotennummer
- 110 (10) Querschnittsbelastung in 24 Stunden (und in der Nacht, von 22-6 Uhr, gerundet auf 10 Fzg.)
- 3 Vergleichsquerschnitte für Schallgrundlagen

Tagesbelastungen gerundet auf 100 Kfz bzw. 10 SV

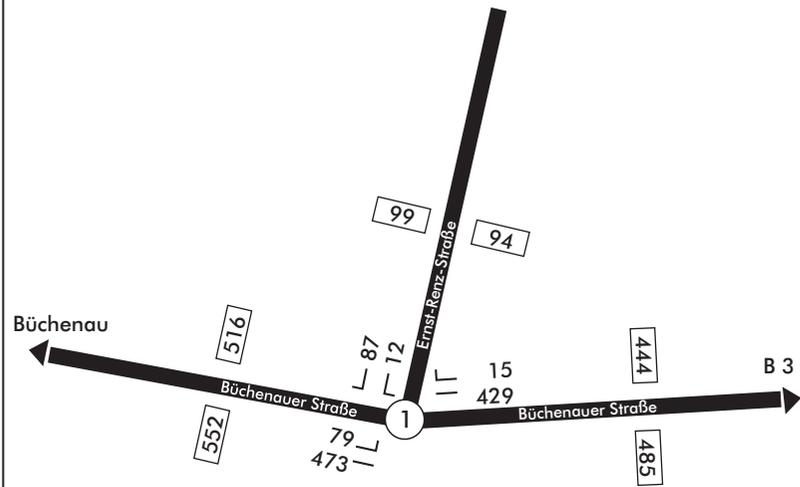
Erhebung: Do., 12.10.2017



Plan

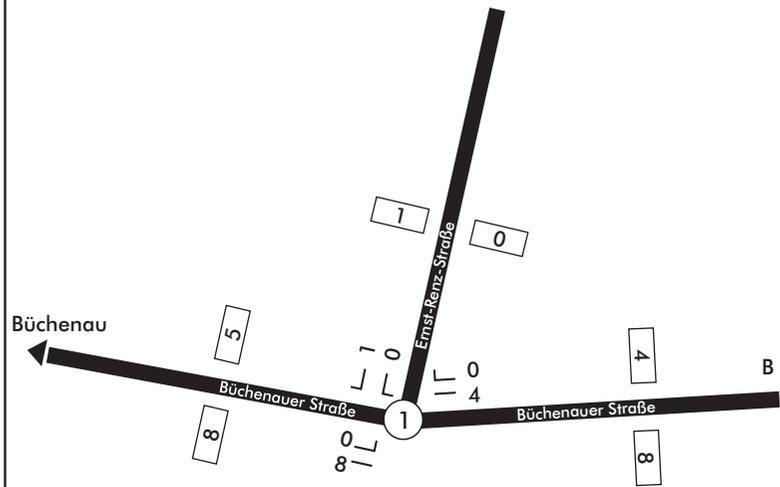
3

Kfz/h



Untergrombach

SV > 3,5t/h



Untergrombach

Stadt Bruchsal

# Untergrombach Büchenauer Straße

Verkehrsuntersuchung

Knotenströme maßgebliche  
Spitzenstunde (17:00-18:00 Uhr)  
Kfz/h bzw. SV > 3,5t/h

Analyse 2017

- ① Knotennummer
- 112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung\*
- └ 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- ├ 1
- └ 60

\*ohne Wendeverkehr

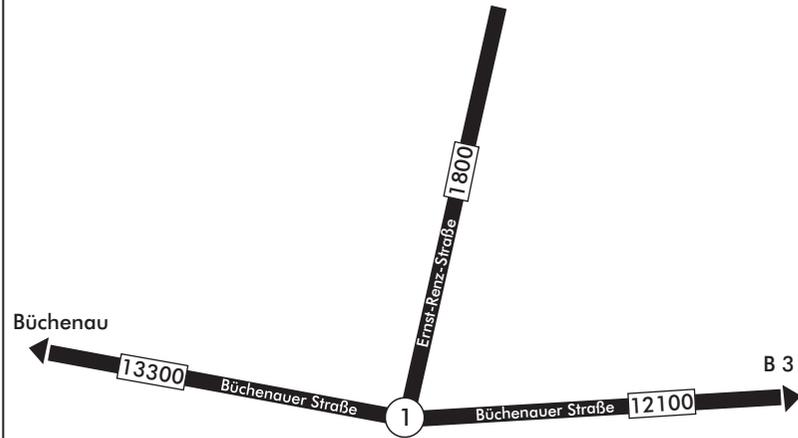
Erhebung: Do., 12.10.2017

Plan



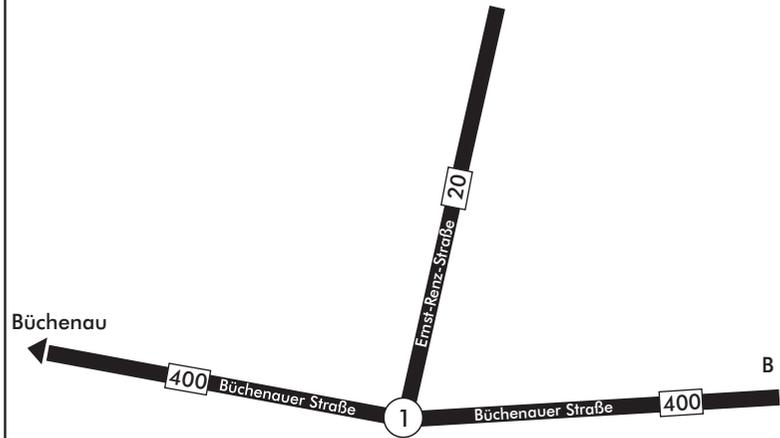
4

Kfz/d



Untergrombach

SV > 3,5t/d



Untergrombach

Stadt Bruchsal

# Untergrombach Büchenauer Straße

Verkehrsuntersuchung

Querschnittbelastungen  
Kfz/d bzw. SV > 3,5t/d

Prognose-Nullfall 2030

① Knotennummer

110 Querschnittsbelastung am Tag

allg. Verkehrsentwicklung im Kreis Karlsruhe 2030:

Leichtverkehr: +10,5%  
Schwerverkehr: +16,6%

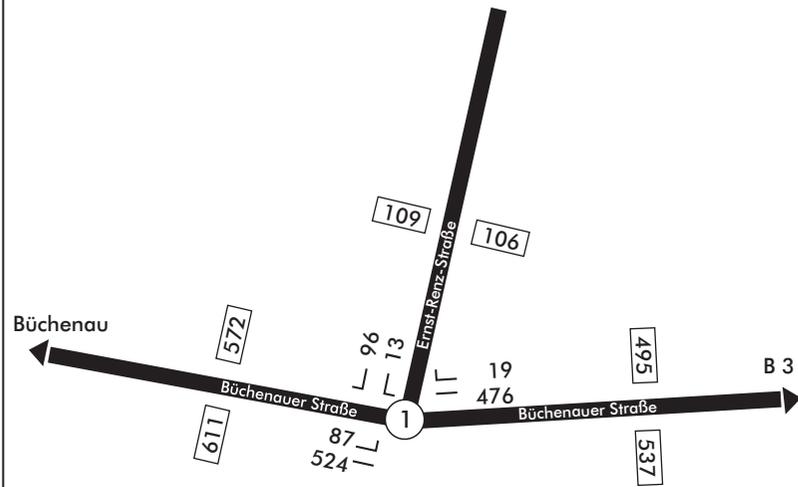
Tagesbelastungen gerundet auf  
100 Kfz bzw. 10 SV

Plan

5

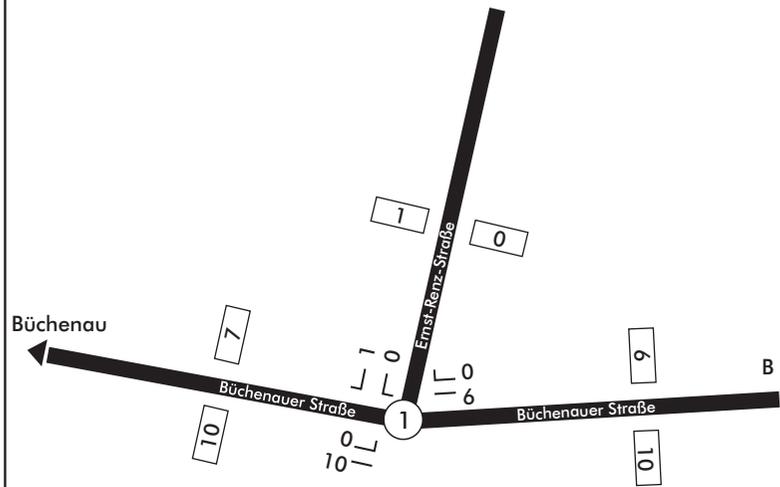


Kfz/h



Untergrombach

SV > 3,5t/h



Untergrombach

Stadt Bruchsal

# Untergrombach Büchenauer Straße

Verkehrsuntersuchung

Knotenströme maßgebliche  
Spitzenstunde  
Kfz/h bzw. SV > 3,5t/h

Prognose-Nullfall 2030

- ① Knotennummer
- 112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung\*
- └ 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- ├ 1
- └ 60

allg. Verkehrsentwicklung im Kreis Karlsruhe 2030:

Leichtverkehr: +10,5%  
Schwerverkehr: +16,6%

\*ohne Wendeverkehr

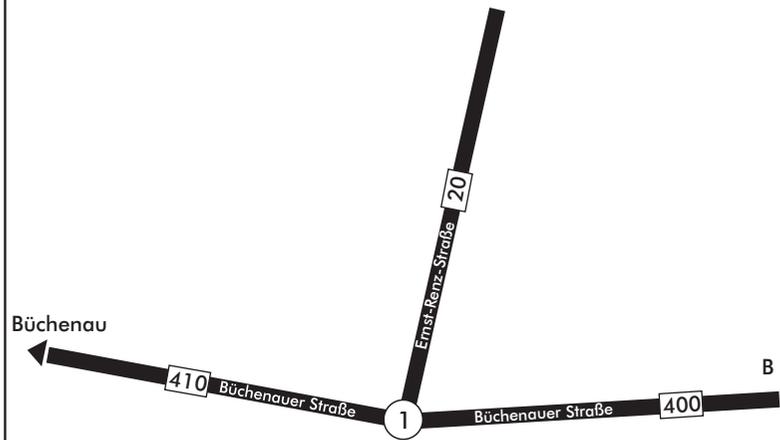
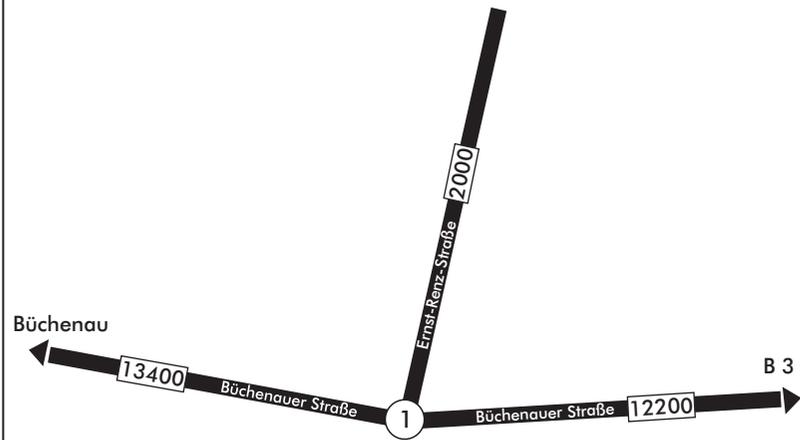
Plan

6



Kfz/d

SV > 3,5t/d



Untergrombach

Untergrombach

Stadt Bruchsal

# Untergrombach Büchenauer Straße

Verkehrsuntersuchung

Querschnittbelastungen  
Kfz/d bzw. SV > 3,5t/d

Prognose-Planfall 2030

① Knotennummer

110 Querschnittbelastung am Tag

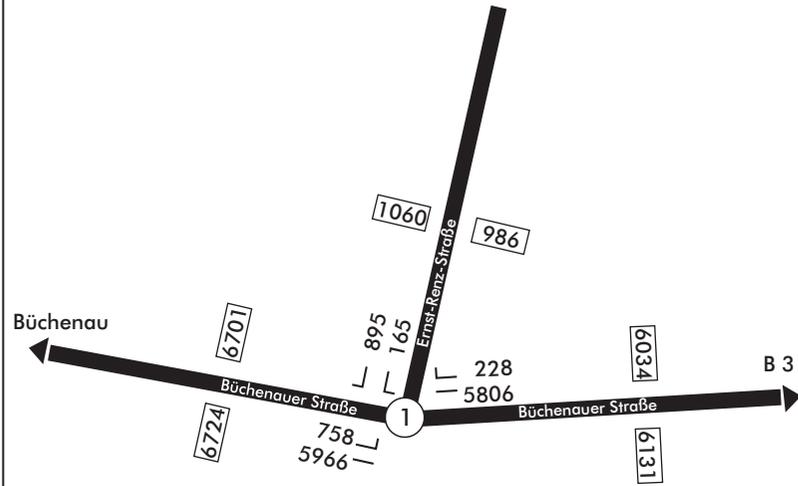
Tagesbelastungen gerundet auf  
100 Kfz bzw. 10 SV



Plan

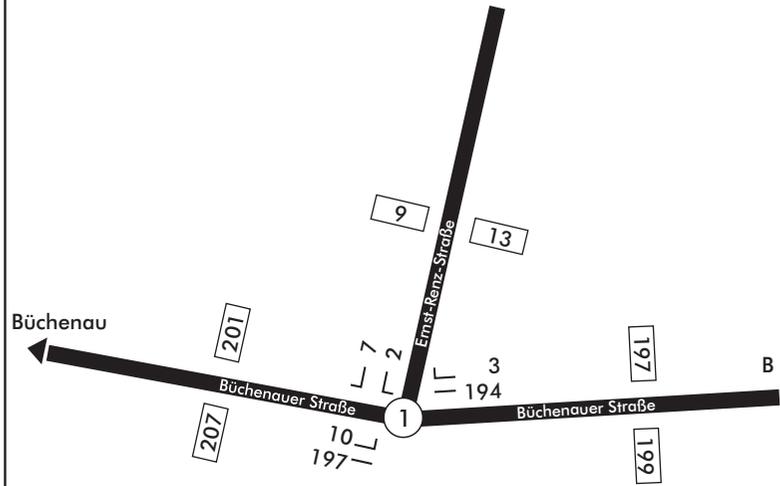
7

Kfz/d



Untergrombach

SV>3,5t/d



Untergrombach

Stadt Bruchsal

# Untergrombach Büchenauer Straße

Verkehrsuntersuchung

Knotenströme

Kfz/d bzw. SV>3,5t/d

Prognose-Planfall 2030

- ① Knotennummer
- 112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung\*
- └ 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- ├ 1
- └ 60

\*ohne Wendeverkehr

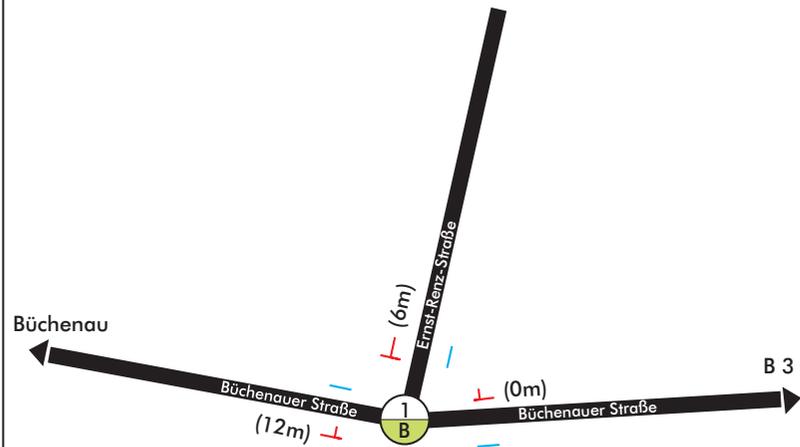
Erhebung: Do., 12.10.2017

Plan

8

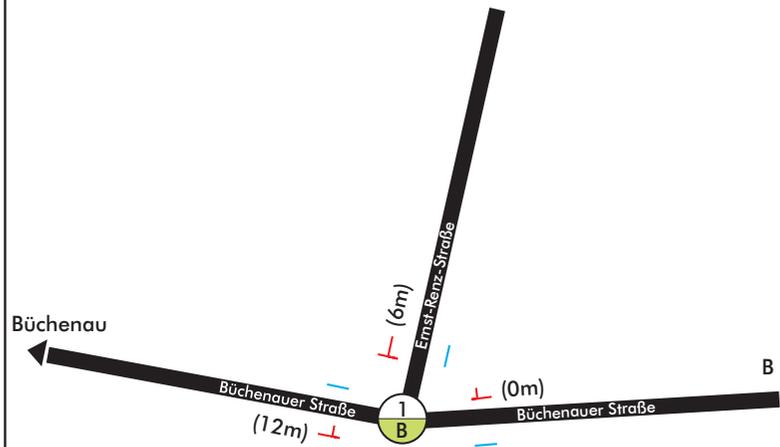


Analyse 2017



Untergrombach

Prognose-Planfall 2030



Untergrombach

Stadt Bruchsal

# Untergrombach Büchenauer Straße

Verkehrsuntersuchung

Qualität des Verkehrsablaufs  
maßgebliche Spitzenstunde

Analyse 2017 /  
Prognose-Planfall 2030

-  Knotennummer / QSV<sup>(1)</sup>,  
Vorfahrtsknoten
-  Anzahl Fahrstreifen in Knotenausfahrt
-  Anzahl Fahrstreifen in Knoteneinfahrt
- (12m) rechnerisch ermittelte Rückstaulänge bei  
95% Sicherheit gegen Überstauung

QSV <sup>(1)</sup>	Qualität - Mittlere Wartezeit
A	QSV sehr gut. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
B	QSV gut. Die Wartezeiten sind kurz.
C	QSV befriedigend. Die Wartezeiten sind spürbar. Stau mit geringer Beeinträchtigung.
D	QSV ausreichend. Wartezeiten beträchtlich. Ständiger Reststau. Verkehrszustand noch stabil.
E	Die Wartezeiten sind sehr lang. Stau wird nicht mehr abgebaut. Die Kapazität wird erreicht.
F	Der Knotenpunkt ist überlastet. Wachsende Staus bilden sich.

<sup>(1)</sup>Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach HBS 2015

Plan

9

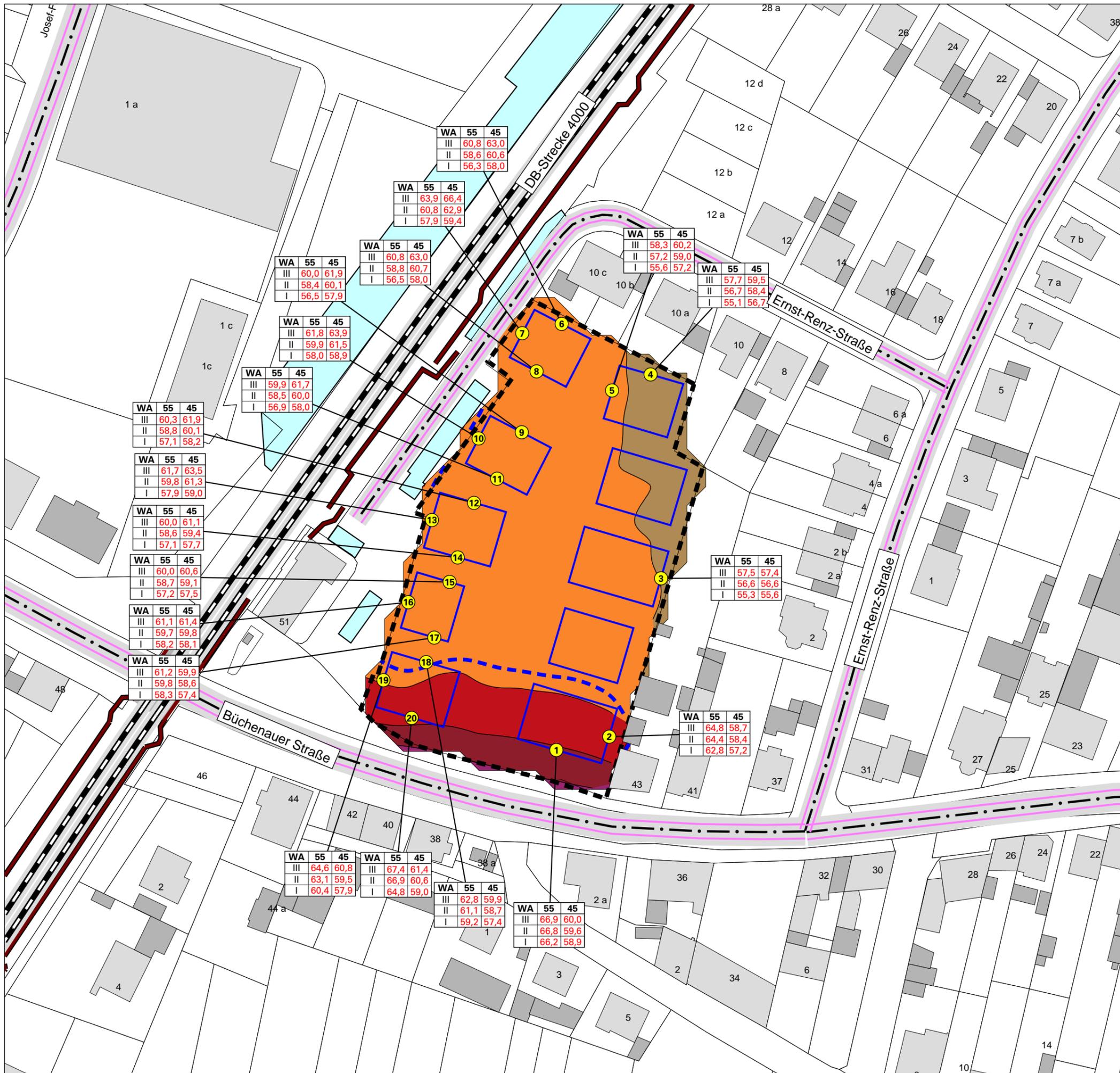




- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Straßenachse
  - Emissionslinie
  - Oberfläche
  - Brücke
  - Schienenachse
  - Parkplatz
  - bestehende Lärmschutzwand
  - Rechengebiet

**Maßstab i.O. 1:1000**  
 0 5 10 20 30 40 50 m  
 10\_Übersicht

Stadt	Bruchsal									
Projekt	Am Bahnhof / Ernst-Renz-Straße	Projekt-Nr. 33045-15								
Plan-Nr.	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>09.05.2019</td> </tr> <tr> <td>gez. TV</td> <td>09.05.2019</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>09.05.2019</td> </tr> </tbody> </table>		Name	Datum	bearb. MR	09.05.2019	gez. TV	09.05.2019	gepr. FG	09.05.2019	 <b>MODUS CONSULT</b> <small>Dr. Frank Gericke GmbH          Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal          Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779</small>
Name	Datum									
bearb. MR	09.05.2019									
gez. TV	09.05.2019									
gepr. FG	09.05.2019									



### Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Brücke
- Schienenachse
- Parkplatz
- bestehende Lärmschutzwand
- Baugrenze
- Geltungsbereich
- 1 IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- 2 IO mit Orientierungswertüberschreitung

Gebietsart; OW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des OW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

Grenzwertlinie 59 dB(A)

### Beurteilungspegel 2,0 m ü.G. in dB(A)

<= 35,0	
35,0 <	
40,0 <	
45,0 <	
50,0 <	
55,0 <	
60,0 <	
65,0 <	
70,0 <	
75,0 <	
80,0 <	

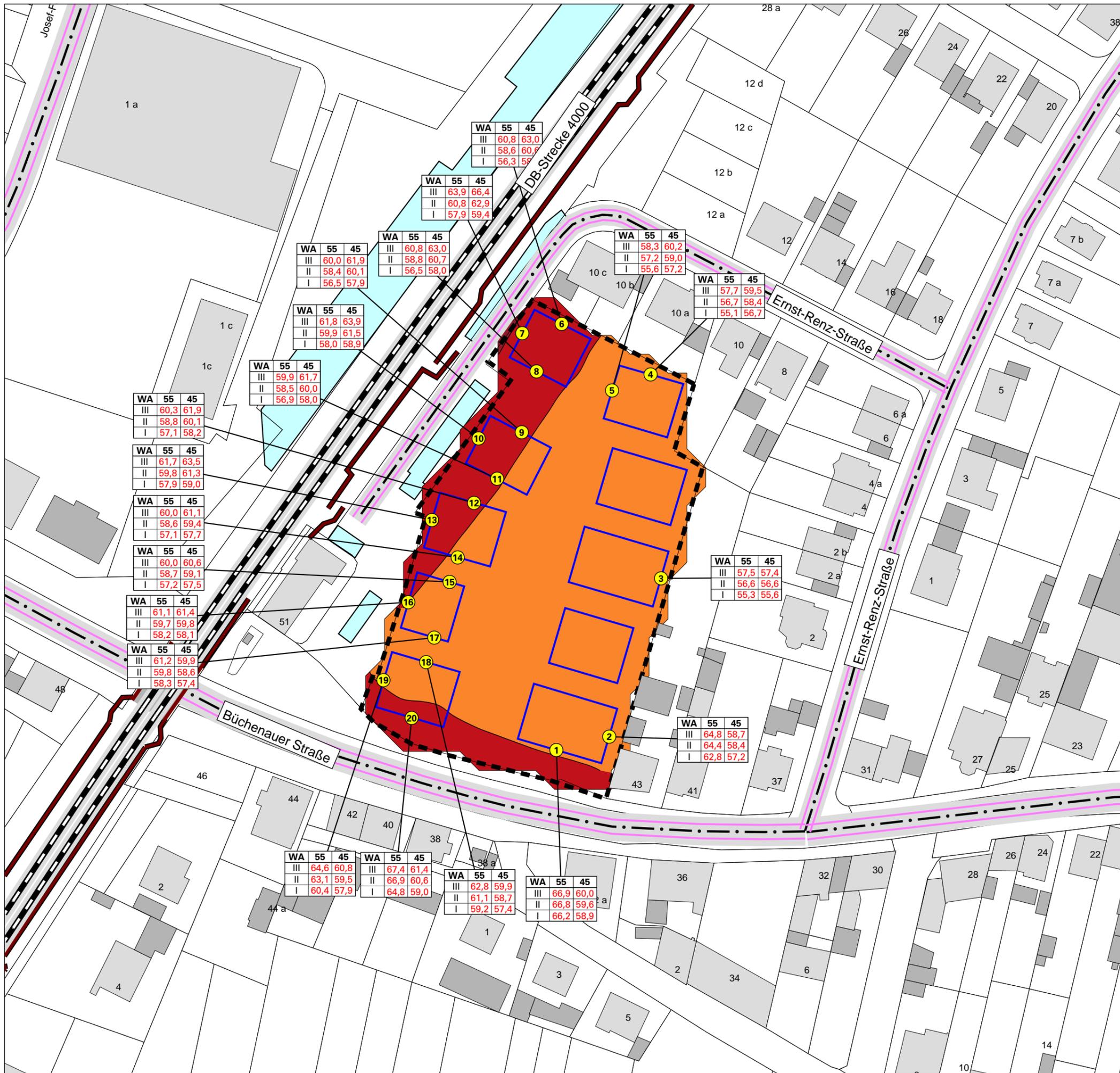
<= 35,0  
 35,0 < <= 40,0  
 40,0 < <= 45,0  
 45,0 < <= 50,0  
 50,0 < <= 55,0 OW WA  
 55,0 < <= 60,0 OW MI  
 60,0 < <= 65,0 OW GE  
 65,0 < <= 70,0 OW GI  
 70,0 < <= 75,0  
 75,0 < <= 80,0  
 80,0 <

### Maßstab i.O. 1:1000

0 5 10 20 30 40 50 m

11\_FS\_2m

Stadt	Bruchsal									
Projekt	Am Bahnhof / Ernst-Renz-Straße	Projekt-Nr. 33045-15								
Plan-Nr. 11	Verkehrslärm: (Prognose 2030) Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten DIN18005 Verkehr; Tag (6-22 Uhr)	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr><th>Name</th><th>Datum</th></tr> <tr><td>bearb. MR</td><td>09.05.2019</td></tr> <tr><td>gez. TV</td><td>09.05.2019</td></tr> <tr><td>gepr. FG</td><td>09.05.2019</td></tr> </table>	Name	Datum	bearb. MR	09.05.2019	gez. TV	09.05.2019	gepr. FG	09.05.2019	<b>MODUS CONSULT</b> <small>Dr. Frank Gericke GmbH</small> <small>Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal</small> <small>Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779</small>	
Name	Datum									
bearb. MR	09.05.2019									
gez. TV	09.05.2019									
gepr. FG	09.05.2019									



### Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Brücke
- Schienenachse
- Parkplatz
- bestehende Lärmschutzwand
- Baugrenze
- Geltungsbereich
- IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- IO mit Orientierungswertüberschreitung

Gebietsart; OW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des OW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

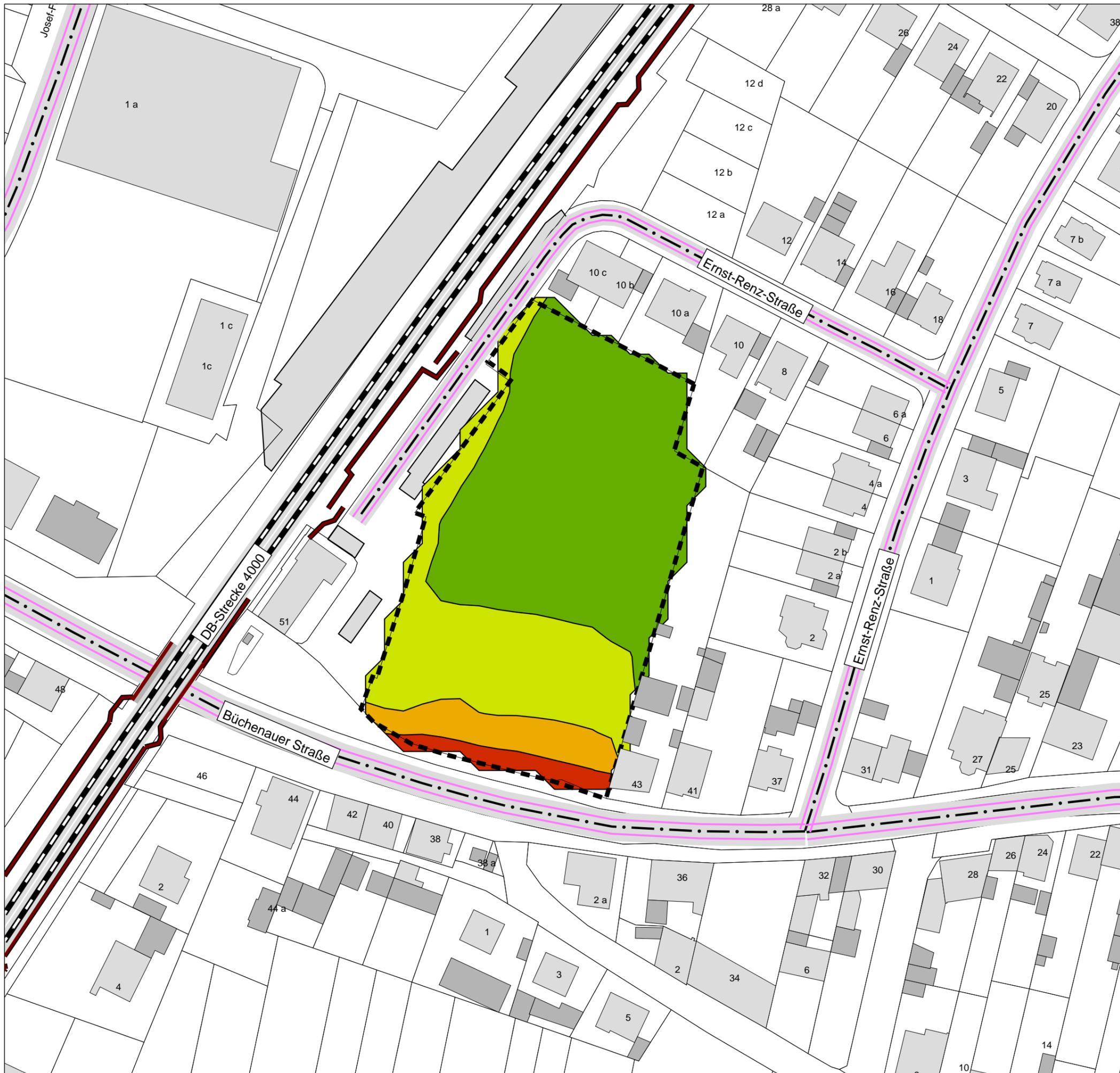
### Beurteilungspegel 6,0 m ü.G. in dB(A)

<= 35,0
35,0 < <= 40,0
40,0 < <= 45,0 OW WA
45,0 < <= 50,0 OW MI
50,0 < <= 55,0 OW GE
55,0 < <= 60,0 OW GI
60,0 < <= 65,0
65,0 < <= 70,0
70,0 < <= 75,0
75,0 < <= 80,0
80,0 <

Maßstab i.O. 1:1000

12\_FS\_6m

Stadt	Bruchsal									
Projekt	Am Bahnhof / Ernst-Renz-Straße	Projekt-Nr. 33045-15								
Plan-Nr.	Verkehrslärm: (Prognose 2030) Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten DIN18005 Verkehr; Nacht (22-6 Uhr)	Plangröße 420 x 297								
<table border="1"> <tr><th>Name</th><th>Datum</th></tr> <tr><td>bearb. MR</td><td>09.05.2019</td></tr> <tr><td>gez. TV</td><td>09.05.2019</td></tr> <tr><td>gepr. FG</td><td>09.05.2019</td></tr> </table>	Name	Datum	bearb. MR	09.05.2019	gez. TV	09.05.2019	gepr. FG	09.05.2019	<p><b>MODUS CONSULT</b>          Dr. Frank Gericke GmbH          Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal          Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779</p>	
Name	Datum									
bearb. MR	09.05.2019									
gez. TV	09.05.2019									
gepr. FG	09.05.2019									

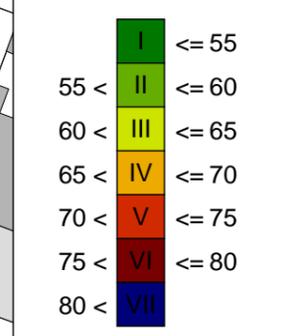


**Legende**

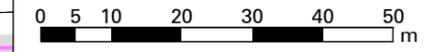
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Brücke
- Schienenachse
- bestehende Lärmschutzwand
- Geltungsbereich

Maßgebliche Außenlärmpegel Tag  
an Fassadenpunkten  
nach DIN 4109 (Jan. 2018)  
in dB(A)

Lärmpegelbereiche

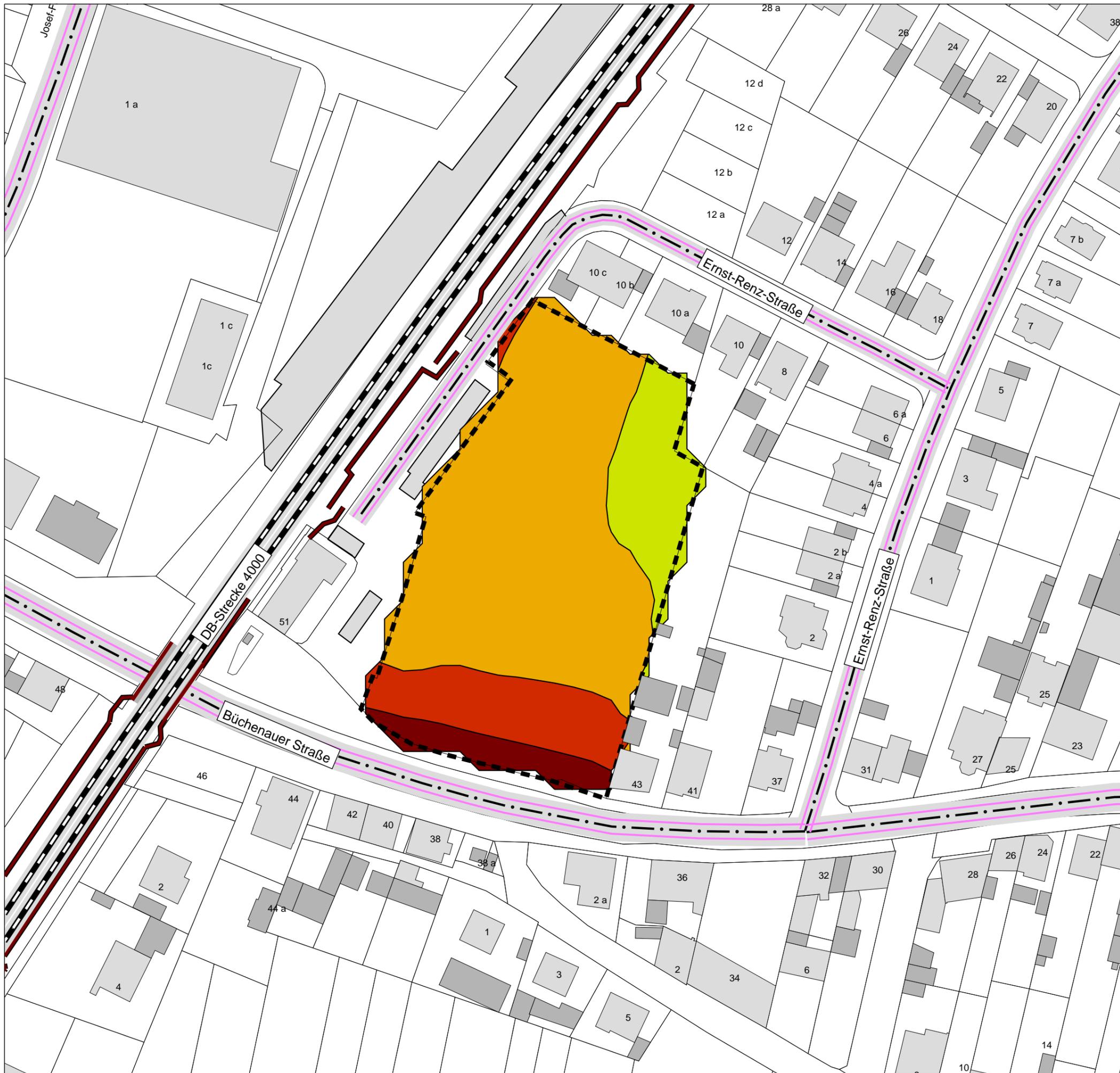


Maßstab i.O. 1:1000



13\_LPB\_Tag

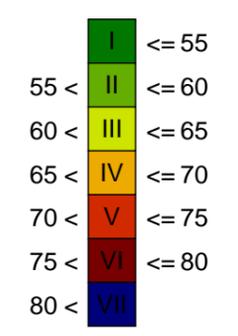
Stadt	Bruchsal									
Projekt	Am Bahnhof / Ernst-Renz-Straße	Projekt-Nr. 33045-15								
Plan-Nr. <b>13</b>	Verkehrslärm: (Prognose 2030) erforderliche Lärmpegelbereiche Tag nach DIN 4109 (Januar 2018) freie Schallausbreitung	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">Name</th> <th style="width: 10%;">Datum</th> </tr> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>09.05.2019</td> </tr> <tr> <td>gez. TV</td> <td>09.05.2019</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>09.05.2019</td> </tr> </table>	Name	Datum	bearb. MR	09.05.2019	gez. TV	09.05.2019	gepr. FG	09.05.2019	<p><b>MODUS CONSULT</b> Dr. Frank Gericke GmbH Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779</p>	
Name	Datum									
bearb. MR	09.05.2019									
gez. TV	09.05.2019									
gepr. FG	09.05.2019									



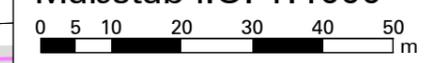
- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Straßenachse
  - Emissionslinie
  - Oberfläche
  - Brücke
  - Schienenachse
  - bestehende Lärmschutzwand
  - Geltungsbereich

Maßgebliche Außenlärmpegel Nacht  
an Fassadenpunkten  
nach DIN 4109 (Jan. 2018)  
in dB(A)

Lärmpegelbereiche



Maßstab i.O. 1:1000



14\_LPB\_Nacht

Stadt	Bruchsal									
Projekt	Am Bahnhof / Ernst-Renz-Straße	Projekt-Nr. 33045-15								
Plan-Nr. 14	Verkehrslärm: (Prognose 2030) erforderliche Lärmpegelbereiche Nacht nach DIN 4109 (Januar 2018) freie Schallausbreitung	Plangröße 420 x 297								
<table border="1"> <tr> <th>Name</th> <th>Datum</th> </tr> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>09.05.2019</td> </tr> <tr> <td>gez. TV</td> <td>09.05.2019</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>09.05.2019</td> </tr> </table>	Name	Datum	bearb. MR	09.05.2019	gez. TV	09.05.2019	gepr. FG	09.05.2019	<p><b>MODUS CONSULT</b> Dr. Frank Gericke GmbH Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779</p>	
Name	Datum									
bearb. MR	09.05.2019									
gez. TV	09.05.2019									
gepr. FG	09.05.2019									



### Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Brücke
- Schienenachse
- Oberfläche
- Parkplatz
- bestehende Lärmschutzwand
- Geltungsbereich
- IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- IO mit Orientierungswertüberschreitung

Gebietsart; OW Tag/Nacht

WA	55	45
III	60,1	62,4
II	58,0	60,1
I	55,8	57,7

(Überschreitung des OW in rot)  
Alle Werte in dB(A)

Grenzwertlinie 59 dB(A)

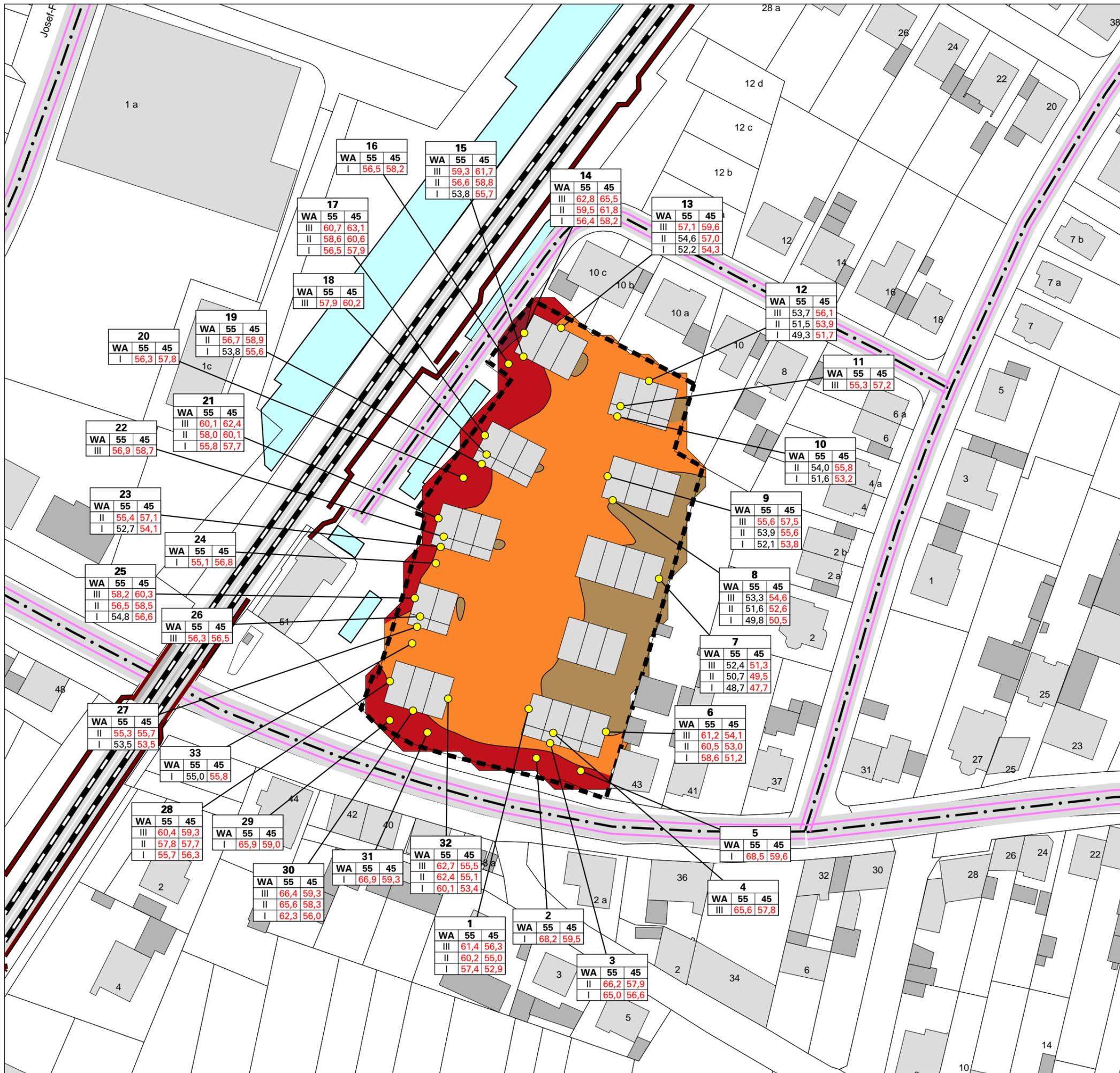
### Beurteilungspegel 2,0 m ü.G. in dB(A)

	<= 35,0
	35,0 < <= 40,0
	40,0 < <= 45,0
	45,0 < <= 50,0
	50,0 < <= 55,0 OW WA
	55,0 < <= 60,0 OW MI
	60,0 < <= 65,0 OW GE
	65,0 < <= 70,0 OW GI
	70,0 < <= 75,0
	75,0 < <= 80,0
	80,0 <

### Maßstab i.O. 1:1000

15\_RS\_2m

Stadt	Bruchsal									
Projekt	Am Bahnhof / Ernst-Renz-Straße	Projekt-Nr. 33045-15								
Plan-Nr.	Verkehrslärm: (Prognose 2030) Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten DIN18005 Verkehr; Tag (6-22 Uhr)	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="font-size: 8px; border-collapse: collapse;"> <tr><th>Name</th><th>Datum</th></tr> <tr><td>bearb. MR</td><td>09.05.2019</td></tr> <tr><td>gez. TV</td><td>09.05.2019</td></tr> <tr><td>gepr. FG</td><td>09.05.2019</td></tr> </table>	Name	Datum	bearb. MR	09.05.2019	gez. TV	09.05.2019	gepr. FG	09.05.2019	<b>MODUS CONSULT</b> <small>Dr. Frank Gericke GmbH</small> Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779	
Name	Datum									
bearb. MR	09.05.2019									
gez. TV	09.05.2019									
gepr. FG	09.05.2019									



### Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Brücke
- Schienenachse
- Oberfläche
- Parkplatz
- bestehende Lärmschutzwand
- Geltungsbereich
- IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- IO mit Orientierungswertüberschreitung

Gebietsart: OW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des OW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

### Beurteilungspegel 6,0 m ü.G. in dB(A)

<= 35,0	
35,0 <	
40,0 <	
45,0 <	
50,0 <	
55,0 <	
60,0 <	
65,0 <	
70,0 <	
75,0 <	
80,0 <	

### Maßstab i.O. 1:1000

16\_RS\_6m

Stadt	Bruchsal									
Projekt	Am Bahnhof / Ernst-Renz-Straße	Projekt-Nr. 33045-15								
Plan-Nr. 16	Verkehrslärm: (Prognose 2030) Rasterlärnkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten DIN18005 Verkehr; Nacht (22-6 Uhr)	Plangröße 420 x 297								
<table border="0" style="width: 100%; font-size: 8px;"> <tr><td style="width: 30px;">Name</td><td style="width: 30px;">Datum</td></tr> <tr><td>bearb. MR</td><td>09.05.2019</td></tr> <tr><td>gez. TV</td><td>09.05.2019</td></tr> <tr><td>gepr. FG</td><td>09.05.2019</td></tr> </table>	Name	Datum	bearb. MR	09.05.2019	gez. TV	09.05.2019	gepr. FG	09.05.2019	<b>MODUS CONSULT</b> <small>Dr. Frank Gericke GmbH</small> Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779	
Name	Datum									
bearb. MR	09.05.2019									
gez. TV	09.05.2019									
gepr. FG	09.05.2019									



### Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Brücke
- Schienenachse
- Parkplatz
- bestehende Lärmschutzwand
- geplante Lärmschutzwand
- Geltungsbereich
- IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- IO mit Orientierungswertüberschreitung

Gebietsart: OW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des OW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

--- Grenzwertlinie 59 dB(A)

### Beurteilungspegel 2,0 m ü.G. in dB(A)

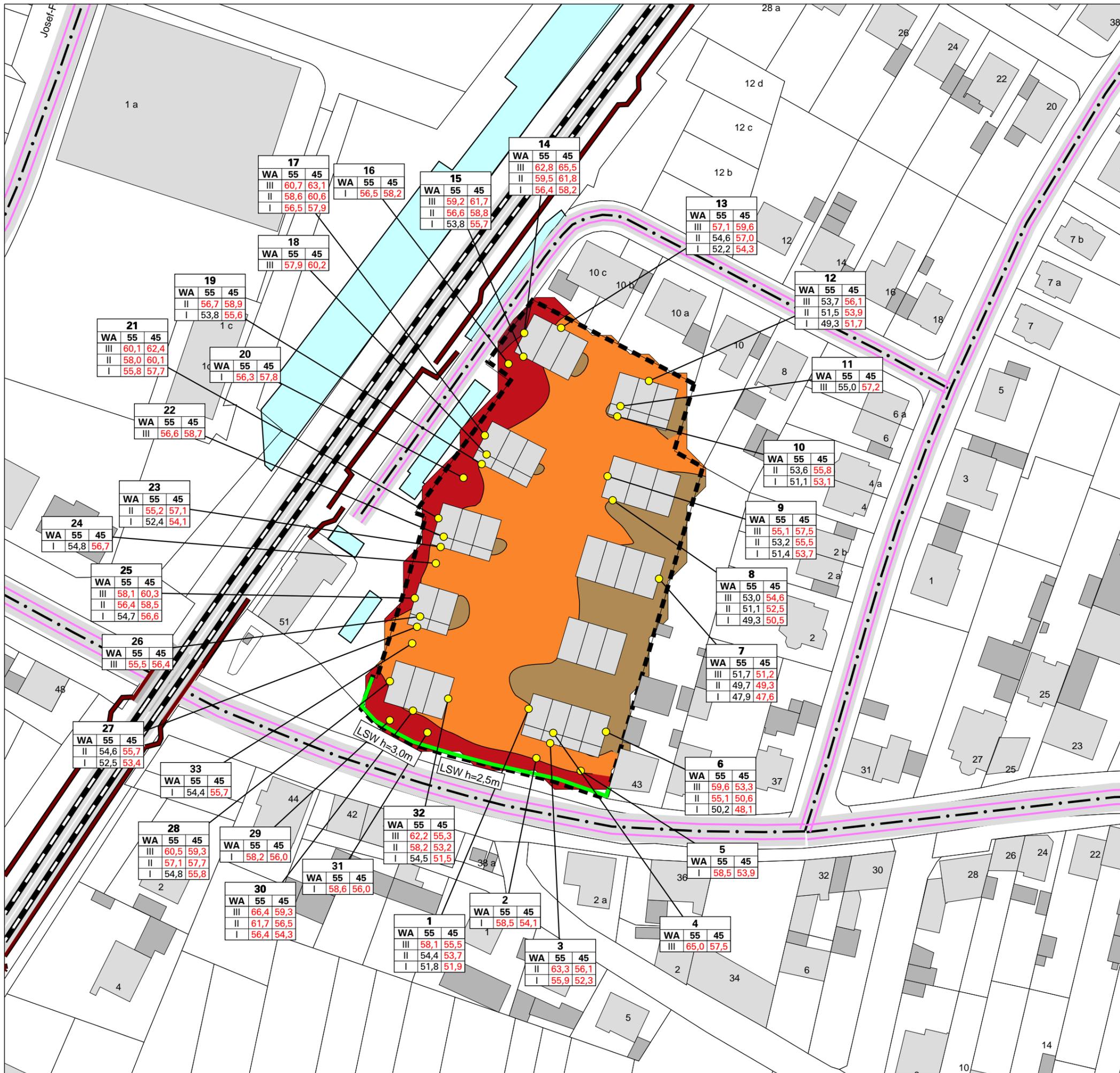
<= 35,0
35,0 < <= 40,0
40,0 < <= 45,0
45,0 < <= 50,0
50,0 < <= 55,0 OW WA
55,0 < <= 60,0 OW MI
60,0 < <= 65,0 OW GE
65,0 < <= 70,0 OW GI
70,0 < <= 75,0
75,0 < <= 80,0
80,0 <

Maßstab i.O. 1:1000

0 5 10 20 30 40 50 m

17\_RS\_LS\_2m

Stadt	Bruchsal									
Projekt	Am Bahnhof / Ernst-Renz-Straße		Projekt-Nr. 33045-15							
Plan-Nr.	Verkehrslärm: (Prognose 2030) Rasterlärnkarte und Beurteilungspegel reale Schallausbreitung mit Lärmschutz DIN18005 Verkehr; Tag (6-22 Uhr)	Plangröße 420 x 297								
<table border="1"> <tr><th>Name</th><th>Datum</th></tr> <tr><td>bearb. MR</td><td>09.05.2019</td></tr> <tr><td>gez. TV</td><td>09.05.2019</td></tr> <tr><td>gepr. FG</td><td>09.05.2019</td></tr> </table>	Name	Datum	bearb. MR	09.05.2019	gez. TV	09.05.2019	gepr. FG	09.05.2019	<p><b>MODUS CONSULT</b>          Dr. Frank Gericke GmbH          Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal          Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779</p>	
Name	Datum									
bearb. MR	09.05.2019									
gez. TV	09.05.2019									
gepr. FG	09.05.2019									



### Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Brücke
- Schienenachse
- Parkplatz
- bestehende Lärmschutzwand
- geplante Lärmschutzwand
- Geltungsbereich
- IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- IO mit Orientierungswertüberschreitung

Gebietsart: OW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des OW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

### Beurteilungspegel 6,0 m ü.G. in dB(A)

<= 35,0
35,0 < <= 40,0
40,0 < <= 45,0
45,0 < <= 50,0
50,0 < <= 55,0 OW WA
55,0 < <= 60,0 OW MI
60,0 < <= 65,0 OW GE
65,0 < <= 70,0 OW GI
70,0 < <= 75,0
75,0 < <= 80,0
80,0 <

### Maßstab i.O. 1:1000

0 5 10 20 30 40 50 m

18\_RS\_LS\_6m

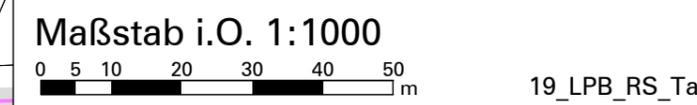
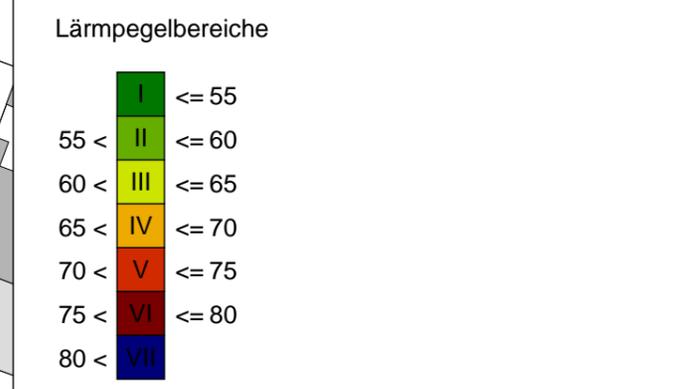
Stadt	Bruchsal									
Projekt	Am Bahnhof / Ernst-Renz-Straße	Projekt-Nr. 33045-15								
Plan-Nr.	Verkehrslärm: (Prognose 2030) Rasterlärnkarte und Beurteilungspegel reale Schallausbreitung mit Lärmschutz DIN18005 Verkehr; Nacht (22-6 Uhr)	Plangröße 420 x 297								
<table border="1"> <tr><th>Name</th><th>Datum</th></tr> <tr><td>bearb. MR</td><td>09.05.2019</td></tr> <tr><td>gez. TV</td><td>09.05.2019</td></tr> <tr><td>gepr. FG</td><td>09.05.2019</td></tr> </table>	Name	Datum	bearb. MR	09.05.2019	gez. TV	09.05.2019	gepr. FG	09.05.2019	<p><b>MODUS CONSULT</b>          Dr. Frank Gericke GmbH          Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal          Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779</p>	
Name	Datum									
bearb. MR	09.05.2019									
gez. TV	09.05.2019									
gepr. FG	09.05.2019									



**Legende**

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Brücke
- Schienenachse
- bestehende Lärmschutzwand
- geplante Lärmschutzwand
- Geltungsbereich

Maßgebliche Außenlärmpegel Tag  
an Fassadenpunkten  
nach DIN 4109 (Jan. 2018)  
in dB(A)



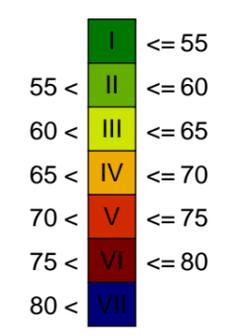
Stadt	Bruchsal									
Projekt	Am Bahnhof / Ernst-Renz-Straße	Projekt-Nr. 33045-15								
Plan-Nr. 19	Verkehrslärm: (Prognose 2030) erforderliche Lärmpegelbereiche Tag nach DIN 4109 (Januar 2018) an Fassaden der Planung mit Lärmschutz	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>09.05.2019</td> </tr> <tr> <td>gez. TV</td> <td>09.05.2019</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>09.05.2019</td> </tr> </tbody> </table>		Name	Datum	bearb. MR	09.05.2019	gez. TV	09.05.2019	gepr. FG	09.05.2019	<p><b>MODUS CONSULT</b> Dr. Frank Gericke GmbH Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779</p>
Name	Datum									
bearb. MR	09.05.2019									
gez. TV	09.05.2019									
gepr. FG	09.05.2019									



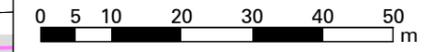
- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Straßenachse
  - Emissionslinie
  - Oberfläche
  - Brücke
  - Schienenachse
  - bestehende Lärmschutzwand
  - geplante Lärmschutzwand
  - Geltungsbereich

Maßgebliche Außenlärmpegel Nacht  
nach DIN 4109 (Jan. 2018)  
in dB(A)

Lärmpegelbereiche



Maßstab i.O. 1:1000



20\_LPB\_RS\_Na

Stadt	Bruchsal									
Projekt	Am Bahnhof / Ernst-Renz-Straße	Projekt-Nr. 33045-15								
Plan-Nr. 20	Verkehrslärm: (Prognose 2030) erforderliche Lärmpegelbereiche Nacht nach DIN 4109 (Januar 2018) an Fassaden der Planung mit Lärmschutz	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>09.05.2019</td> </tr> <tr> <td>gez. TV</td> <td>09.05.2019</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>09.05.2019</td> </tr> </tbody> </table>		Name	Datum	bearb. MR	09.05.2019	gez. TV	09.05.2019	gepr. FG	09.05.2019	<p><b>MODUS CONSULT</b> Dr. Frank Gericke GmbH Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779</p>
Name	Datum									
bearb. MR	09.05.2019									
gez. TV	09.05.2019									
gepr. FG	09.05.2019									

# Untergrombach - Büchenauer Straße

Verkehrsuntersuchung

## Auswertung Videoerhebung Knotenpunkt 1

Legende Auswertungstabellen:

Die Tabellenblätter der Zufahrten zeigen die Fahrbeziehungen der einzelnen Knotenarme nach den jeweiligen, in den Knoten einfahrenden Fahrzeugklassen (auch Fahrrad), aufgeschlüsselt in 15-Minuten Intervallen. Enthalten sind ebenfalls Wender (U-TURN) und die Summe aller in den Knoten einfahrenden Fahrzeuge an diesem Knotenarm.

Im Tabellenblatt der Querschnittsummen werden die Knotenarme im Querschnitt (Ein- und Ausfahrend) nach den jeweiligen Fahrzeugklassen, in 15-Minuten Intervallen, dargestellt. Die Ausfahrsumme der Knotenarme enthält die Fahrzeuge aller aus dem jeweiligen Knotenarm ausfahrenden Fahrzeuge, ebenfalls nach Fahrzeugklassen kategorisiert und in 15-Minuten Intervallen.

Die Ausfahrsumme der Knotenarme enthält die Fahrzeuge aller aus dem jeweiligen Knotenarm ausfahrenden Fahrzeuge, ebenfalls nach Fahrzeugklassen kategorisiert und in 15-Minuten Intervallen.

In der Knotensumme werden schließlich alle in den Knoten einfahrenden Fahrzeuge aus allen Knotenarmen betrachtet. Hieraus wird unter anderem die maßgebende Spitzenstunde ermittelt. Das 'X' markiert die Anzahl der Fahrzeuge und den Beginn der am höchsten gemessenen Stunde im Erhebungszeitraum.

Die Diagramme zeigen die Verteilung der gemessenen Fahrzeuge über den Erhebungszeitraum (Tagesganglinie), getrennt nach Leichtverkehr und Schwerverkehr über 3,5t. Die dazugehörigen Tabellen enthalten die Belastungen für die wichtigsten Zeiträume, z.B. Vormittag 6:00 - 10:00 Uhr oder die maßgebende Spitzenstunde. Das obere Diagramm zeigt alle in den Knotenpunkt einfahrenden Fahrzeuge aus diesem Knotenarm (Verkehr aus Richtung Knotenarm). Das mittlere Diagramm zeigt alle ausfahrenden Fahrzeuge des Knotenpunktes in den Knotenarm (Verkehr in Richtung Knotenarm). Im unteren Diagramm wird die Tagesganglinie im Querschnitt (Ein- und Ausfahrend) dargestellt.

Im Diagramm auf der letzten Seite wird der Verkehr aller in den Knoten einfahrenden Fahrzeuge (Knotensumme) zusammengerechnet und im Diagramm als Tagesganglinie dargestellt. Die dazugehörige Tabelle enthält die Belastungen für die wichtigsten Zeiträume, z.B. Vormittag 6:00 - 10:00 Uhr oder die maßgebende Spitzenstunde.



Knotenarme:	
Nord:	<b>Ernt-Renz-Straße</b>
Nord-Ost:	
Ost:	<b>Büchenauer Str. Ost</b>
Süd-Ost:	
Süd:	
Süd-West:	
West:	<b>Büchenauer Str. West</b>
Nord-West:	

**Erhebungszeitraum:** Do. 12.10.2017 6:00 - 10:00 Uhr  
15:00 - 19:00 Uhr

**Gesamter Erhebungszeitraum:** 24 Stunden

**Bemerkungen:** -

**Wetter für die erste Stunde der Erhebung:**

☁ 10°C Leicht bewölkt

**Zählungsdurchführung:**

Andreas Bihn  
a.bihn@modusconsult.net

MODUS CONSULT Karlsruhe  
Dr.-Ing. Frank Gericke  
Pforzheimer Straße 15 b  
76227 Karlsruhe  
Tel. 0721-940 060



VERKEHR AUS RICHTUNG: **Büchenauer Str. Ost**  
IN RICHTUNG: **Büchenauer Str. West** GERADEAUS

	RAD	KRAD	PKW	LLKW	BUS	LKW ab 3,5t	LZ/SFZ	SUMME KFZ	SUMME SV>3,5t
0:00 - 0:15			7					7	
0:15 - 0:30			10		1			11	1
0:30 - 0:45			3	1				4	
0:45 - 1:00			3			1		4	1
1:00 - 1:15			2					2	
1:15 - 1:30									
1:30 - 1:45				1				1	
1:45 - 2:00			1					1	
2:00 - 2:15			1					1	
2:15 - 2:30			2					2	
2:30 - 2:45				2				2	
2:45 - 3:00			2					2	
3:00 - 3:15			1					1	
3:15 - 3:30			2					2	
3:30 - 3:45									
3:45 - 4:00			3	2				5	
4:00 - 4:15			3	1		1		5	1
4:15 - 4:30			6					6	
4:30 - 4:45			6					6	
4:45 - 5:00			5	1				6	
5:00 - 5:15			12	2				14	
5:15 - 5:30			15	1		1		18	2
5:30 - 5:45			19	1		1		21	1
5:45 - 6:00	2		20	4	2			26	2
6:00 - 6:15	1	1	43	2		2		48	2
6:15 - 6:30	4	2	65	3	1			71	1
6:30 - 6:45	2	2	70	2	2	2		78	4
6:45 - 7:00	1	2	91	3	4	1		101	8
7:00 - 7:15	2	1	96	3	2	4	1	107	7
7:15 - 7:30	6	5	113	9	3	1	3	134	7
7:30 - 7:45	1	1	110	5	1	4		121	5
7:45 - 8:00	1		89	9	1	1		101	3
8:00 - 8:15			89	10		2		101	2
8:15 - 8:30	1		87	9		1		97	1
8:30 - 8:45	2	2	65	5	2	1		75	3
8:45 - 9:00	2		80	5	1	3	1	90	5
9:00 - 9:15	5	1	57	6		2		66	2
9:15 - 9:30	1	1	56	5			1	63	1
9:30 - 9:45	3		51	3	1			55	1
9:45 - 10:00	5		74	3		3	2	82	5
10:00 - 10:15			56	6		4	1	67	5
10:15 - 10:30	2		54	2		2	2	58	2
10:30 - 10:45	5	1	59	6	2	1	1	70	4
10:45 - 11:00	6		69	5	1	1		76	2
11:00 - 11:15	2	1	56	4			1	62	1
11:15 - 11:30	3	1	62	5		2		70	2
11:30 - 11:45	1		68	2	1	2		73	3
11:45 - 12:00			65	5	1	1		72	2
12:00 - 12:15			74	1		5		80	5
12:15 - 12:30	3	1	68	4		3		76	3
12:30 - 12:45	1		64	1	1	1		67	2
12:45 - 13:00	2		76	7	2	2	1	88	5
13:00 - 13:15	4		84	4	1	1	1	91	3
13:15 - 13:30	8	2	48	5	3	1		59	4
13:30 - 13:45	3		60	4		1	2	67	3
13:45 - 14:00		1	66	4		5	1	77	6
14:00 - 14:15			56	5	1		1	63	2
14:15 - 14:30	2		44	3	1	2		50	3
14:30 - 14:45	1		74	10		2	1	87	3
14:45 - 15:00	3	1	61		1	1	1	64	2
15:00 - 15:15	1	2	60	5	1	2		70	3
15:15 - 15:30	1		68	8		1	1	78	2
15:30 - 15:45	2	2	81	4	1	4		92	5
15:45 - 16:00	3		106	2	1	1		110	2
16:00 - 16:15	6		78	5	1	2		86	3
16:15 - 16:30	7		97	6	1	2	1	107	4
16:30 - 16:45		1	96	6	1	2		106	3
16:45 - 17:00	1	3	101	2	1	1		108	2
17:00 - 17:15	4		118	9	1		1	129	2
17:15 - 17:30	4	2	89	6	1			98	1
17:30 - 17:45	1	2	100	3				105	3
17:45 - 18:00	1		93	3	1			97	1
18:00 - 18:15	5	4	102	3	3			112	3
18:15 - 18:30	3	5	95	4		1		105	1
18:30 - 18:45	4	1	76	3				80	4
18:45 - 19:00	2		98	2	1	1		104	2
19:00 - 19:15	1		88	2	1			92	1
19:15 - 19:30	1	2	52		1			55	1
19:30 - 19:45	4	1	53	3				57	1
19:45 - 20:00	1	2	67	2				71	1
20:00 - 20:15	2		48	1	1			52	1
20:15 - 20:30	2		46	2				50	1
20:30 - 20:45			43			1		44	1
20:45 - 21:00	1		23	1				24	
21:00 - 21:15		1	32					33	
21:15 - 21:30	1		27	1				28	
21:30 - 21:45		1	23	1				25	
21:45 - 22:00	2		26					26	
22:00 - 22:15			28					28	
22:15 - 22:30	2		25					25	
22:30 - 22:45			27					27	
22:45 - 23:00			20					20	
23:00 - 23:15	1		16					16	
23:15 - 23:30			9	1				10	
23:30 - 23:45			11					11	
23:45 - 0:00			9			1		10	1
Summe 24 Stunden	140	62	4.754	263	49	84	33	5.245	166

Anteile an 24 Stunden (ohne Rad) 1,2% 90,6% 5,0% 0,9% 1,6% 0,6% 100,0% 3,2%

GERADEAUS

	Kfz	LV	SV	SV-Anteil
KN_Hmax 17:00-18:00	429	425	4	0,9%
DTV(24h)	5.245	5.079	166	3,2%
DTV(24h)	5.245	5.079	166	3,2%
6:00 - 10:00	1.390	1.332	57	4,1%
11:30 - 13:30	606	579	27	4,5%
15:00 - 19:00	1.587	1.553	34	2,1%
Faktor (4hAbend->24h)	3,3	3,3	4,9	
Faktor (1h->24h)	12,2	12,0	41,5	
Faktor (4hMorgen->24h)	3,2	3,8	2,9	
Faktor (8h->24h)	1,8	1,8	1,8	

VERKEHR AUS RICHTUNG: **Büchenauer Str. Ost**  
IN RICHTUNG: **Ernst-Rentz-Straße** RECHTS

	RAD	KRAD	PKW	LLKW	BUS	LKW ab 3,5t	LZ/SFZ	SUMME KFZ	SUMME SV>3,5t
0:00	1		1					1	
1:00									
2:00									
3:00									
4:00									
5:00									
6:00									
7:00	1		11					11	
7:00	2	1	6					7	
7:00	4		5					5	
7:00	2		2					2	
7:00	1		11					11	
7:00	2		6					7	
7:00	4		5					5	
7:00	2		2					2	
7:00	1		2					2	
7:00	1		11					11	
7:00	2		6					7	
7:00	4		5					5	
7:00	2		2					2	
7:00	1		2					2	
7:00	1		11					11	
7:00	2		6					7	
7:00	4		5					5	
7:00	2		2					2	
7:00	1		2					2	
7:00	1		11					11	
7:00	2		6					7	
7:00	4		5					5	
7:00	2		2					2	
7:00	1		2					2	
7:00	1		11					11	
7:00	2		6					7	
7:00	4		5					5	
7:00	2		2					2	
7:00	1		2					2	
7:00	1		11					11	
7:00	2		6					7	
7:00	4		5					5	
7:00	2		2					2	
7:00	1		2					2	
7:00	1		11					11	
7:00	2		6					7	
7:00	4		5					5	
7:00	2		2					2	
7:00	1		2					2	
7:00	1		11					11	
7:00	2		6					7	
7:00	4		5					5	
7:00	2		2					2	
7:00	1		2					2	
7:00	1		11					11	
7:00	2		6					7	
7:00	4		5					5	
7:00	2		2					2	
7:00	1		2					2	
7:00	1		11					11	
7:00	2		6					7	
7:00	4		5					5	
7:00	2		2					2	
7:00	1		2					2	
7:00	1		11					11	
7:00	2		6					7	
7:00	4		5					5	
7:00	2		2					2	
7:00	1		2					2	
7:00	1		11					11	
7:00	2		6					7	
7:00	4		5					5	
7:00	2		2					2	
7:00	1		2					2	
7:00	1		11					11	
7:00	2		6					7	
7:00	4		5					5	
7:00	2		2					2	
7:00	1		2					2	
7:00	1		11					11	
7:00	2		6					7	
7:00	4		5						





QUERSCHNITT: Ernt-Renz-Straße QUERSCHNITT: Büchenauer Str. Ost QUERSCHNITT: Büchenauer Str. West

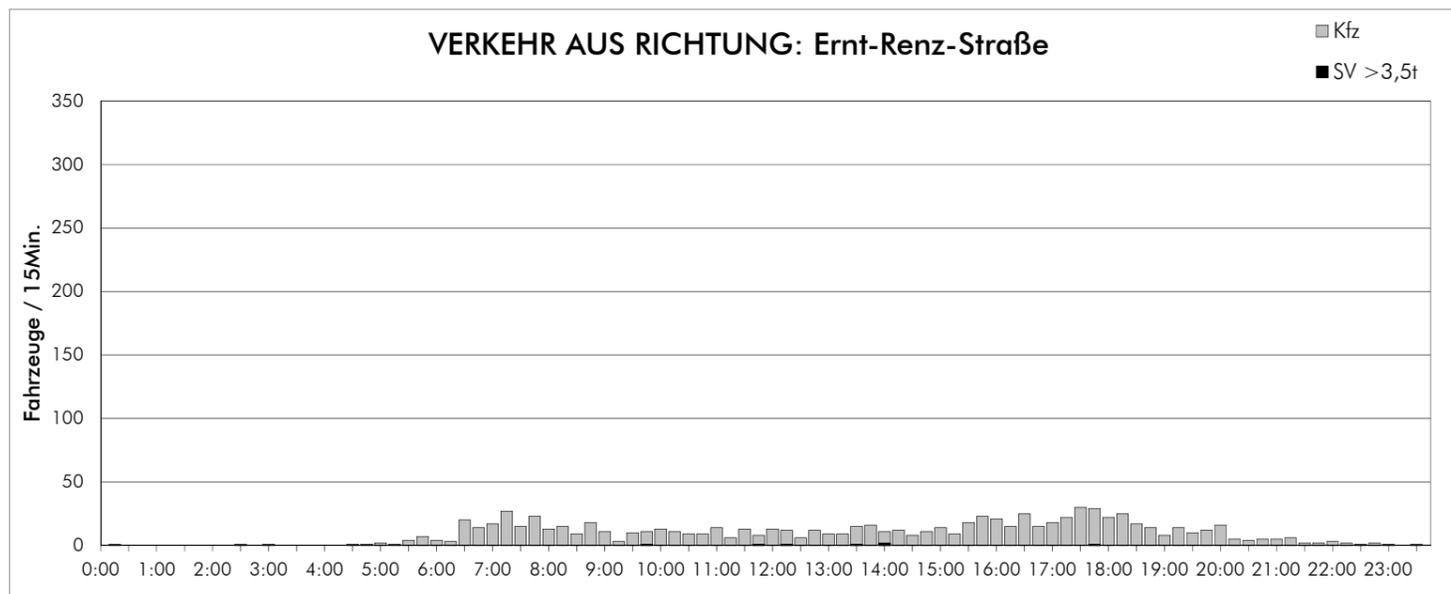
QUERSCHNITT: Ernt-Renz-Straße									QUERSCHNITT: Büchenauer Str. Ost									QUERSCHNITT: Büchenauer Str. West										
RAD	KRAD	PKW	LLKW	BUS	LKW ab 3,5t	LZ/SFZ	SUMME KFZ	SUMME SV	RAD	KRAD	PKW	LLKW	BUS	LKW ab 3,5t	LZ/SFZ	SUMME KFZ	SUMME SV	RAD	KRAD	PKW	LLKW	BUS	LKW ab 3,5t	LZ/SFZ	SUMME KFZ	SUMME SV		
0:00 - 0:15									0:00	1	9	1				10		0:00	1	9	1				10			
0:15 - 0:30	2						2		2	2	14				1	15	1	2	14				1		15	1		
0:30 - 0:45		1					1				7	2				9			8	2					10			
0:45 - 1:00			1				1				4				1	5	1		5				1		6	1		
1:00 - 1:15			1				1		1:00	2	3	1			1	5	1	2	4	1			1		6	1		
1:15 - 1:30																												
1:30 - 1:45											1	1				2			1	1					2			
1:45 - 2:00											3					3			3						3			
2:00 - 2:15											2					2			2						2			
2:15 - 2:30											2					2			2						2			
2:30 - 2:45			1				1					2				2			1	2					3			
2:45 - 3:00											3					3			3						3			
3:00 - 3:15			1				1		3:00	1	1					2			1						1			
3:15 - 3:30											2	1				3			2	1					3			
3:30 - 3:45											1					1			1						1			
3:45 - 4:00											4	2				6			4	2					6			
4:00 - 4:15									4:00		4	3		1		8	1		4	3		1			8	1		
4:15 - 4:30			1				1				8					8			8	1					9			
4:30 - 4:45			1				1			1	13	1				15			1	12	1				14			
4:45 - 5:00	1		1				1			1	11	1				12			10	1					11			
5:00 - 5:15		1	1	1			3		5:00		23	4				27			1	24	5				30			
5:15 - 5:30			3				3			1	28	1		1	1	31	2		31	1		1	1	1	34	2		
5:30 - 5:45			5	1			6				38	2		2		42	2		41	3		2			46	2		
5:45 - 6:00	1		10				10			3	57	7	2			67	2		4	59	7	2			69	2		
6:00 - 6:15			7				7		6:00	1	4	89	3		4	100	4		1	4	94	3	4		105	4		
6:15 - 6:30	1		6				6			4	2	134	5	3	3	148	7		5	2	132	5	3	3	146	7		
6:30 - 6:45			24	1			25			2	2	134	6	5	2	151	9		2	2	150	7	5	2	168	9		
6:45 - 7:00	1		29	2			31			2	2	182	6	4	4	199	9		1	2	185	8	4	4	204	9		
7:00 - 7:15	2	1	27	4			32		7:00	4	4	179	7	4	5	201	11		2	3	190	11	4	5	215	11		
7:15 - 7:30	4	1	43	1			45			10	6	211	16	6	3	245	12		6	7	242	17	6	3	278	12		
7:30 - 7:45			31	1			32			1	4	217	13	3	2	244	10		1	4	244	12	3	2	270	10		
7:45 - 8:00	1	1	33	1			35			3		184	15	1	4	205	6		2	1	211	14	1	4	232	6		
8:00 - 8:15			21	1			22		8:00		166	16	1	2	1	186	4		179	17	1	2	1	2	200	4		
8:15 - 8:30	2		23				23			1	175	23	1	5		204	6		3		194	23	1	5	223	6		
8:30 - 8:45	3		21				21			4	4	131	11	3	3	153	7		3	4	148	11	3	3	170	7		
8:45 - 9:00	1		30	1			31			4	167	9	1	7	2	186	10		3		183	10	1	7	203	10		
9:00 - 9:15	3		20				20		9:00	10	1	128	11	1	4	146	6		7	1	140	11	1	4	158	6		
9:15 - 9:30			5	2			7			5	2	135	11	1	2	152	4		5	2	132	11	1	2	149	4		
9:30 - 9:45	1		13	1	2		16	2		7	2	118	6	1	5	132	6		6	2	125	7	1	3	138	4		
9:45 - 10:00	3		20	4	1		25	1		8		149	12	1	4	169	8		5		159	8	1	5	176	9		
10:00 - 10:15	4	1	17	3			21		10:00	5	1	113	12		6	2	134	8		1	130	15		6	2	153	8	
10:15 - 10:30		1	17	3			21			2	1	113	8	1	4	2	129	7		2	124	11	1	4	2	142	7	
10:30 - 10:45	3		18	2			20			8	2	102	11	2	3	1	121	6		7	2	112	11	2	3	131	6	
10:45 - 11:00			13				13			8		139	8	2	4	1	154	7		8		148	8	2	4	163	7	
11:00 - 11:15	2		21		1		22	1	11:00	3	2	129	9		2	1	143	3		3	2	144	9	3	1	159	4	
11:15 - 11:30	1		12	4			16			6	1	126	9	1	5		142	6		5	1	134	7	1	5	148	6	
11:30 - 11:45	2		21	2	2		25	2		3		143	7	1	4		155	5		3		158	9	1	4	172	5	
11:45 - 12:00	1		10		1		11	1		1		134	7	3	1	145	4			136	7	2	1	146	3			
12:00 - 12:15			17	2	1		20	1	12:00	2	1	147	7		6		161	6		2	1	148	9	7	7	165	7	
12:15 - 12:30			20	2	1		23	1		3	1	132	8	1	5	1	148	7		3	1	152	10	1	6	171	8	
12:30 - 12:45	2		14				14			7		132	3	2	3		140	5		5		138	3	2	3	146	5	
12:45 - 13:00	3		23		1		24	1		5	2	150	9	3	3	1	168	7		2	2	163	9	3	4	182	8	
13:00 - 13:15	1		15	4	1		20	1	13:00	5		157	8	2	4	1	172	7		4		166	12	2	5	186	8	
13:15 - 13:30	2		15				15			12	2	110	10	4	3	1	130	8		10	2	119	10	4	3	139	8	
13:30 - 13:45	1		27		2		29	2		3		144	9	1	4	5	163	10		4		167	9	1	4	186	10	
13:45 - 14:00			24	1	1		26	1		4	1	154	8	1	8	1	173	10		4	1	170	9	1	9	191	11	
14:00 - 14:15	2		24	2	2		28	2	14:00	3		120	10	1	4	1	136	6		1		142	10	1	4	158	6	
14:15 - 14:30	2		22		1		23	1		4		138	7	1	5	1	152	7		2		150	7	1	6	165	8	
14:30 - 14:45	2		14				14			5	1	149	13		4	2	169	6		5	1	161	13	4	2	181	6	
14:45 - 15:00	2		23	1			24			5	2	143	2	2	4	2	155	8		3	2	152	3	2	4	2	165	8
15:00 - 15:15	1	1	22	3			26		15:00	4	3	142	10	1	7	1	164	9		3	2	158	11	1	7	180	9	
15:15 - 15:30		1	16	2			19			3	1	165	13		4	2	185	6		3	2	173	13	4	2	194	6	
15:30 - 15:45			34				34			3	2	165	9	2	4		182	6		3	2	191	9	2	4	208	6	
15:45 - 16:00	2	2	40	4			46			5	8	211	11	2	4	1	237	7		3	8	235	13	2	4	263	7	
16:00 - 16:15	2	2	43				45		16:00	13	3	204	15	1	2	2	227	5		11	1	233	15	1	2	254	5	
16:15 - 16:30	4	1	41	2			44			11	3	201	12	2	2	1	221	5		11	2	232	14	2	2	253	5	
16:30 - 16:45	3	1	42	5			48			4	3	208	12	2	3		228	5		1	2	238	17	2	3	262	5	
16:45 - 17:00	1	1	39	2			42			9	8	213	8	2	2		233	4		8	7	240	10	2	2	261	4	
17:00 - 17:15	1	1	40	4			45		17:00	11		231	13	1		3	248	4		10	1	257	13	1	3	275	4	
17:15 - 17:30	4		38	2			40			17	3	214	9	2			228	2		15	3	246	9	2		260	2	
17:30 - 17:45	2	2	48	3			53			5	6	220	8	1			235	1		5	6							

**SUMME ALLER IN DEN KNOTEN EINFAHENDEN FAHRZEUGE**

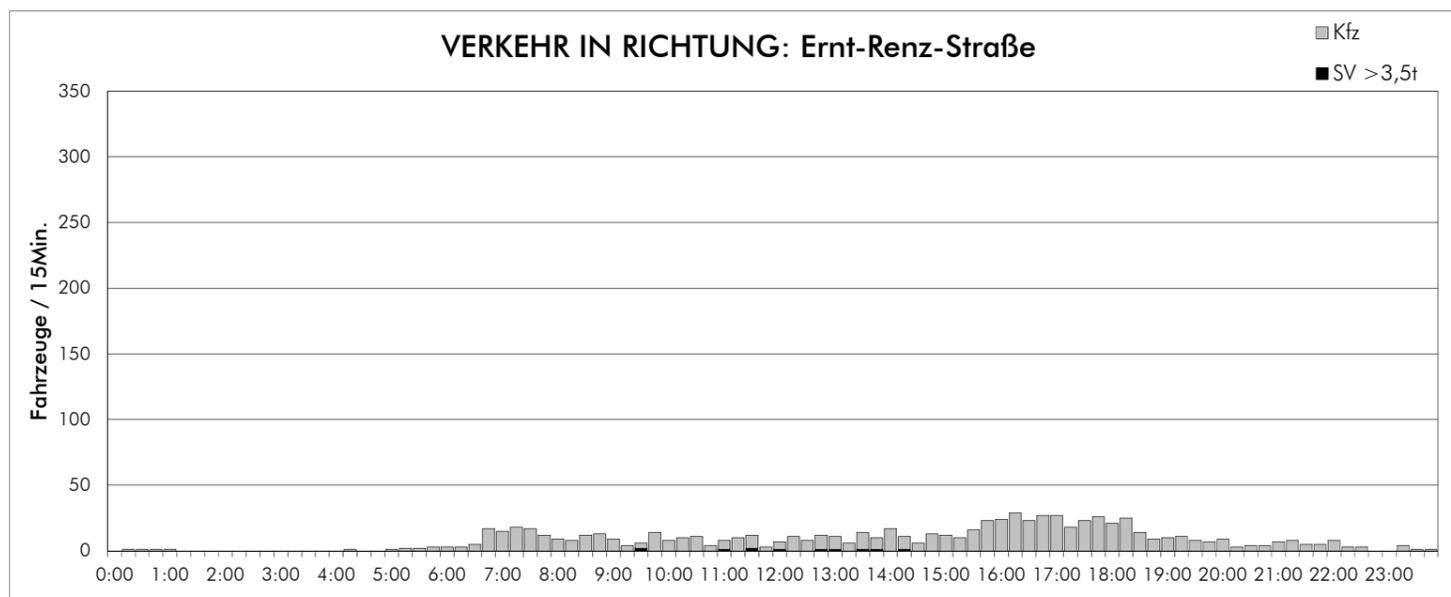
	RAD	KRAD	PKW	LLKW	BUS	LKW ab 3,5t	LZ/SFZ	SUMME KFZ	SUMME SV	Ermittlung der Spitzenstunde
0:00 - 0:15	1		9	1				10		42
0:15 - 0:30	2		15			1		16	1	38
0:30 - 0:45			8	2				10		22
0:45 - 1:00			5				1	6	1	14
1:00 - 1:15	2		4	1		1		6	1	11
1:15 - 1:30										7
1:30 - 1:45			1	1				2		9
1:45 - 2:00			3					3		10
2:00 - 2:15			2					2		10
2:15 - 2:30			2					2		10
2:30 - 2:45			1	2				3		11
2:45 - 3:00			3					3		9
3:00 - 3:15			1	1				2		12
3:15 - 3:30			2	1				3		18
3:30 - 3:45			1					1		24
3:45 - 4:00			4	2				6		38
4:00 - 4:15			4	3		1		8	1	44
4:15 - 4:30			8	1				9		66
4:30 - 4:45		1	13	1				15		91
4:45 - 5:00	1		11	1				12		123
5:00 - 5:15		1	24	5				30		184
5:15 - 5:30	1		31	1		1	1	34	2	260
5:30 - 5:45			42	3		2		47	2	376
5:45 - 6:00	4	1	63	7	2			73	2	501
6:00 - 6:15	1	4	95	3		4		106	4	645
6:15 - 6:30	5	2	136	5	3	3	1	150	7	763
6:30 - 6:45	2	2	154	7	5	2	2	172	9	897
6:45 - 7:00	2	2	198	8	4	4	1	217	9	998
7:00 - 7:15	4	4	198	11	4	5	2	224	11	1017
7:15 - 7:30	10	7	248	17	6	3	3	284	12	997
7:30 - 7:45	1	4	246	13	3	2	5	273	10	938
7:45 - 8:00	3	1	214	15	1	4	1	236	6	837
8:00 - 8:15			183	17	1	2	1	204	4	811
8:15 - 8:30	3		196	23	1	5		225	6	769
8:30 - 8:45	5	4	150	11	3	3	1	172	7	698
8:45 - 9:00	4		190	10	1	7	2	210	10	669
9:00 - 9:15	10	1	144	11	1	4	1	162	6	644
9:15 - 9:30	5	2	136	12	1	2	1	154	4	636
9:30 - 9:45	7	2	128	7	1	5		143	6	628
9:45 - 10:00	8		164	12	1	5	3	185	9	621
10:00 - 10:15	5	1	130	15		6	2	154	8	601
10:15 - 10:30	2	1	127	11	1	4	2	146	7	609
10:30 - 10:45	9	2	116	12	2	3	1	136	6	616
10:45 - 11:00	8		150	8	2	4	1	165	7	656
11:00 - 11:15	4	2	147	9		3	1	162	4	642
11:15 - 11:30	6	1	136	10	1	5		153	6	653
11:30 - 11:45	4		161	9	1	5		176	6	671
11:45 - 12:00	1		140	7		3	1	151	4	645
12:00 - 12:15	2	1	156	9		7		173	7	681
12:15 - 12:30	3	1	152	10	1	6	1	171	8	697
12:30 - 12:45	7		142	3	2	3		150	5	668
12:45 - 13:00	5	2	168	9	3	4	1	187	8	707
13:00 - 13:15	5		169	12	2	5	1	189	8	715
13:15 - 13:30	12	2	122	10	4	3	1	142	8	687
13:30 - 13:45	4		169	9	1	5	5	189	11	715
13:45 - 14:00	4	1	174	9	1	9	1	195	11	708
14:00 - 14:15	3		143	11	1	5	1	161	7	685
14:15 - 14:30	4		155	7	1	6	1	170	8	709
14:30 - 14:45	6	1	162	13		4	2	182	6	738
14:45 - 15:00	5	2	159	3	2	4	2	172	8	768
15:00 - 15:15	4	3	161	12	1	7	1	185	9	869
15:15 - 15:30	3	2	177	14		4	2	199	6	947
15:30 - 15:45	3	2	195	9	2	4		212	6	1007
15:45 - 16:00	5	9	243	14	2	4	1	273	7	1064
16:00 - 16:15	13	3	240	15	1	2	2	263	5	1059
16:15 - 16:30	13	3	237	14	2	2	1	259	5	1080
16:30 - 16:45	4	3	244	17	2	3		269	5	1085
16:45 - 17:00	9	8	246	10	2	2		268	4	1096
17:00 - 17:15	11	1	264	15	1		3	284	4	1097
17:15 - 17:30	18	3	249	10	2			264	2	1071
17:30 - 17:45	6	7	262	10	1			280	1	1059
17:45 - 18:00	4	1	252	10	2	4		269	6	1001
18:00 - 18:15	6	7	238	8	4		1	258	5	942
18:15 - 18:30	5	7	235	8	1	1		252	2	877
18:30 - 18:45	4	4	207	10	1			222	1	774
18:45 - 19:00	3	2	199	6	2	1		210	3	681
19:00 - 19:15	1	3	179	10	1			193	1	623
19:15 - 19:30	5	6	141		2			149	2	547
19:30 - 19:45	5	1	123	5				129		502
19:45 - 20:00	4	5	141	4	1		1	152	2	463
20:00 - 20:15	3	3	111	2	1			117	1	388
20:15 - 20:30	2	4	98	2				104		349
20:30 - 20:45	1	1	86	2		1		90	1	310
20:45 - 21:00	4		74	3				77		276
21:00 - 21:15	1	2	76					78		267
21:15 - 21:30	1		63	2				65		266
21:30 - 21:45	2	2	53	1				56		254
21:45 - 22:00	3	1	66	1				68		245
22:00 - 22:15			77					77		219
22:15 - 22:30	2		52			1		53	1	177
22:30 - 22:45	3		47					47		150
22:45 - 23:00	3		42					42		123
23:00 - 23:15	1		35					35		97
23:15 - 23:30			24	1		1		26	1	
23:30 - 23:45			20					20		
23:45 - 0:00			15			1		16	1	
<b>Summe 24 Stunden</b>	<b>332</b>	<b>148</b>	<b>11.187</b>	<b>616</b>	<b>94</b>	<b>198</b>	<b>62</b>	<b>12.305</b>	<b>354</b>	<b>1.097</b>

Anteile an 24 Stunden 1,2% 90,9% 5,0% 0,8% 1,6% 0,5% 100,0% 2,9%

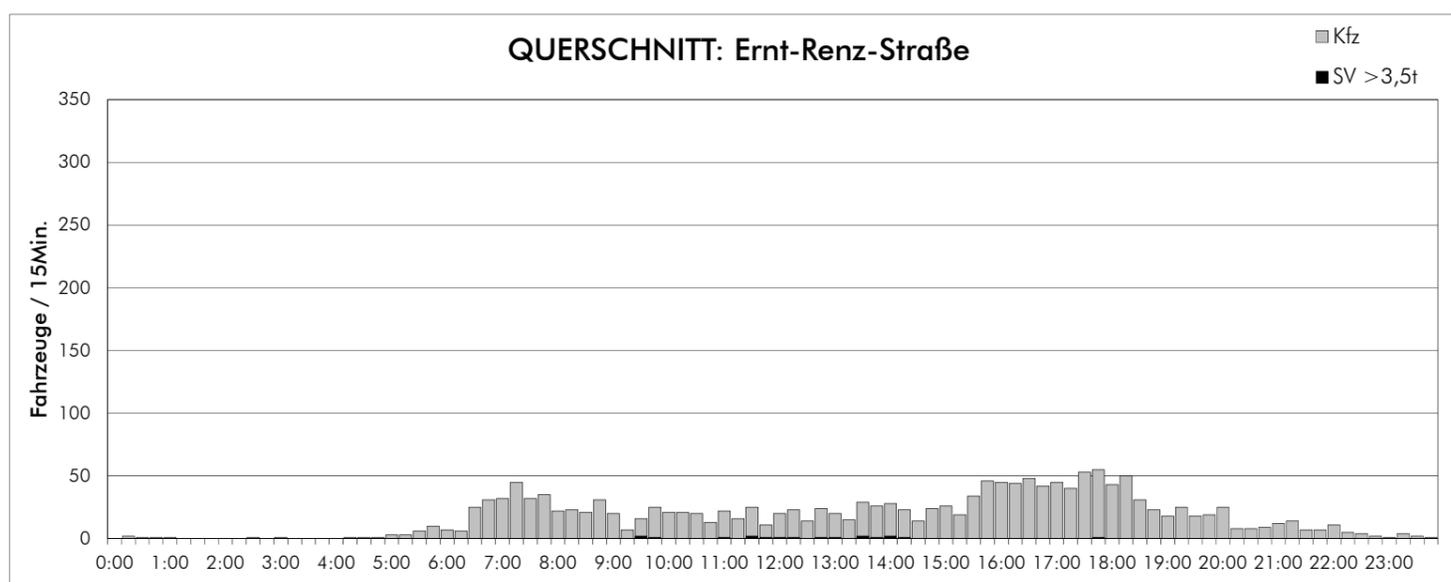
SUMME GESAMTKNOTEN	Kfz	LV	SV	SV-Anteil
KN Hmax 17:00-18:00	1.097	1.084	13	1,2%
DTV(24h)	12.305	11.951	354	2,9%
DTV(24h):	12.305	11.951	354	2,9%
6:00 - 10:00	3.117	2.997	120	3,8%
11:30 - 13:30	1.339	1.285	54	4,0%
15:00 - 19:00	3.967	3.896	71	1,8%
Faktor (4hAbend->24h):	3,1	3,1	5,0	
Faktor (1h->24h):	11,2	11,0	27,2	
Faktor (4hMorgen->24h):	3,9	4,0	3,0	
Faktor (8h->24h):	1,7	1,7	1,9	



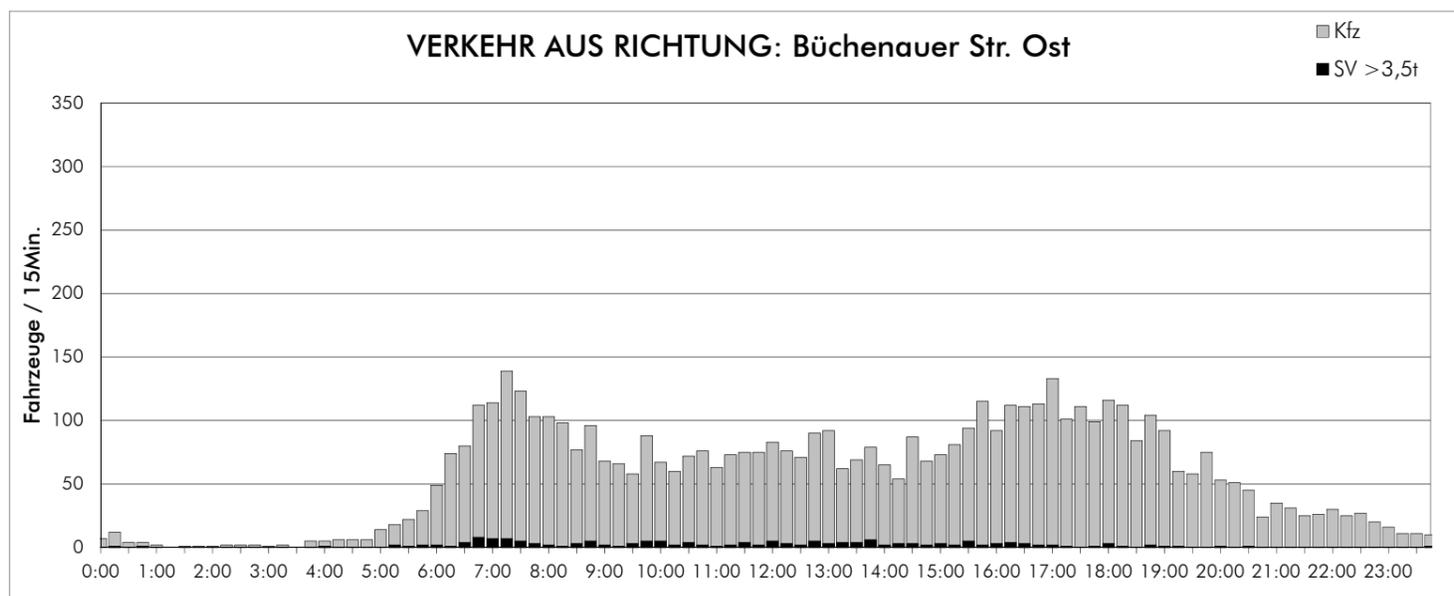
ZEIT	Kfz	Krad	Pkw	Lieferwagen	Bus	Lkw >3,5t	Last-/Sattelz.	Lieferw./Lkw Bus/Lz/Sz	SV >3,5t gesamt
6:00 - 10:00	213 24,6%	1 0,5%	197 92,5%	14 6,6%	0 0,0%	1 0,5%	0 0,0%	15 7,0%	1 0,5%
15:00 - 19:00	317 36,6%	6 1,9%	293 92,4%	17 5,4%	0 0,0%	1 0,3%	0 0,0%	18 5,7%	1 0,3%
6:00 - 22:00	836 96,6%	14 1,7%	767 91,7%	48 5,7%	0 0,0%	7 0,8%	0 0,0%	55 6,6%	7 0,8%
22:00 - 6:00	29 3,4%	1 3,4%	25 86,2%	3 10,3%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	3 10,3%	0 0,0%
0:00 - 24:00	865 100,0%	15 1,7%	792 91,6%	51 5,9%	0 0,0%	7 0,8%	0 0,0%	58 6,7%	7 0,8%
KN-Spitzen-h 17:00-18:00	99 11,4%	2 2,0%	91 91,9%	5 5,1%	0 0,0%	1 1,0%	0 0,0%	6 6,1%	1 1,0%



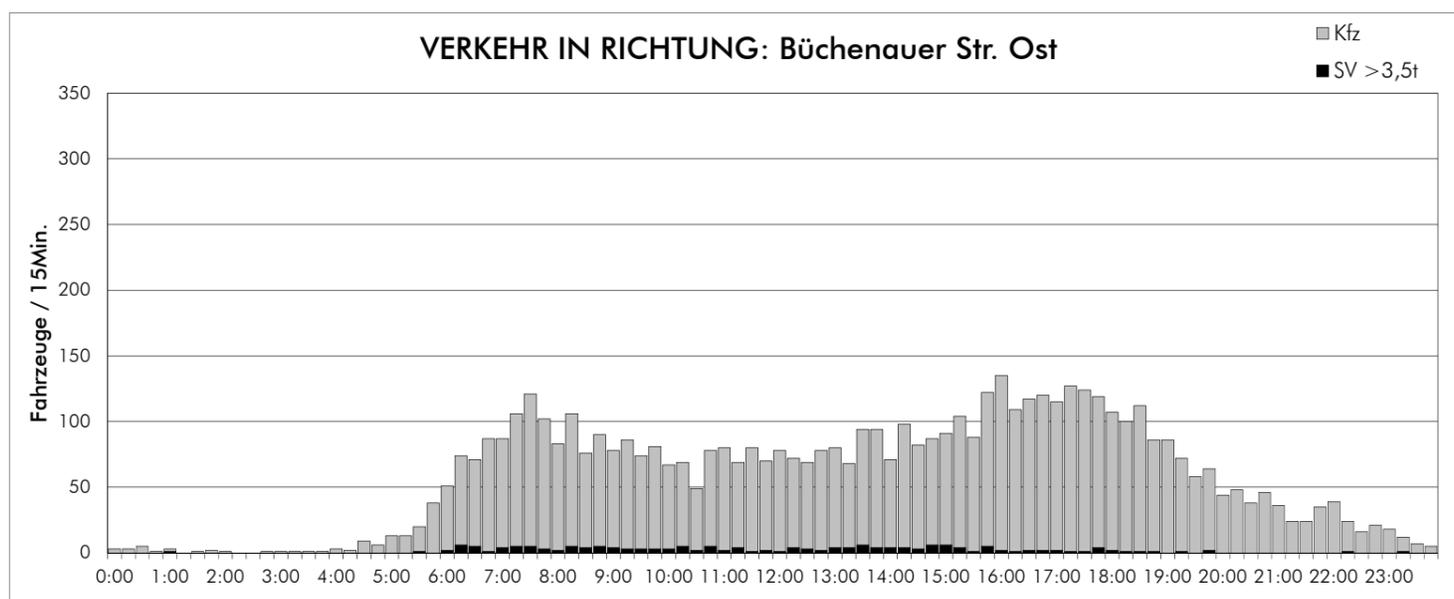
ZEIT	Kfz	Krad	Pkw	Lieferwagen	Bus	Lkw >3,5t	Last-/Sattelz.	Lieferw./Lkw Bus/Lz/Sz	SV >3,5t gesamt
6:00 - 10:00	165 20,7%	2 1,2%	156 94,5%	5 3,0%	0 0,0%	2 1,2%	0 0,0%	7 4,2%	2 1,2%
15:00 - 19:00	327 41,0%	10 3,1%	299 91,4%	18 5,5%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	18 5,5%	0 0,0%
6:00 - 22:00	765 95,9%	13 1,7%	700 91,5%	41 5,4%	0 0,0%	11 1,4%	0 0,0%	52 6,8%	11 1,4%
22:00 - 6:00	33 4,1%	0 0,0%	32 97,0%	1 3,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 3,0%	0 0,0%
0:00 - 24:00	798 100,0%	13 1,6%	732 91,7%	42 5,3%	0 0,0%	11 1,4%	0 0,0%	53 6,6%	11 1,4%
KN-Spitzen-h 17:00-18:00	94 11,8%	2 2,1%	86 91,5%	6 6,4%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	6 6,4%	0 0,0%



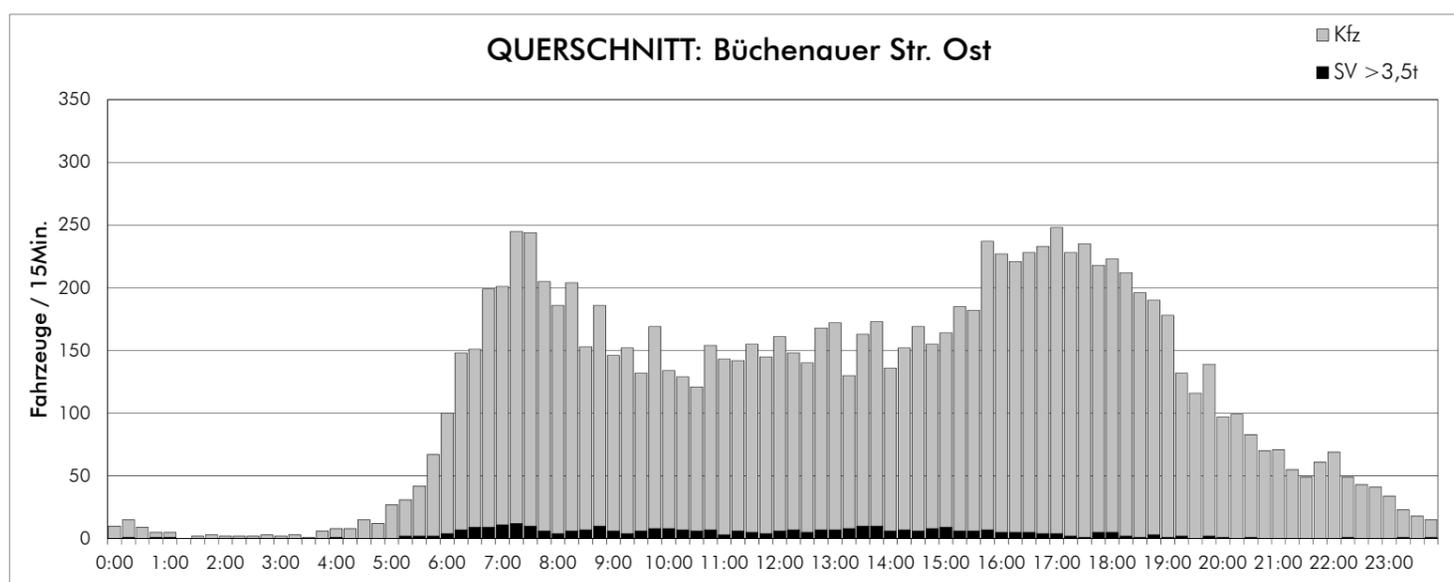
ZEIT	Kfz	Krad	Pkw	Lieferwagen	Bus	Lkw >3,5t	Last-/Sattelz.	Lieferw./Lkw Bus/Lz/Sz	SV >3,5t gesamt
6:00 - 10:00	378 22,7%	3 0,8%	353 93,4%	19 5,0%	0 0,0%	3 0,8%	0 0,0%	22 5,8%	3 0,8%
15:00 - 19:00	644 38,7%	16 2,5%	592 91,9%	35 5,4%	0 0,0%	1 0,2%	0 0,0%	36 5,6%	1 0,2%
6:00 - 22:00	1.601 96,3%	27 1,7%	1.467 91,6%	89 5,6%	0 0,0%	18 1,1%	0 0,0%	107 6,7%	18 1,1%
22:00 - 6:00	62 3,7%	1 1,6%	57 91,9%	4 6,5%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	4 6,5%	0 0,0%
0:00 - 24:00	1.663 100,0%	28 1,7%	1.524 91,6%	93 5,6%	0 0,0%	18 1,1%	0 0,0%	111 6,7%	18 1,1%
KN-Spitzen-h 17:00-18:00	193 11,6%	4 2,1%	177 91,7%	11 5,7%	0 0,0%	1 0,5%	0 0,0%	12 6,2%	1 0,5%



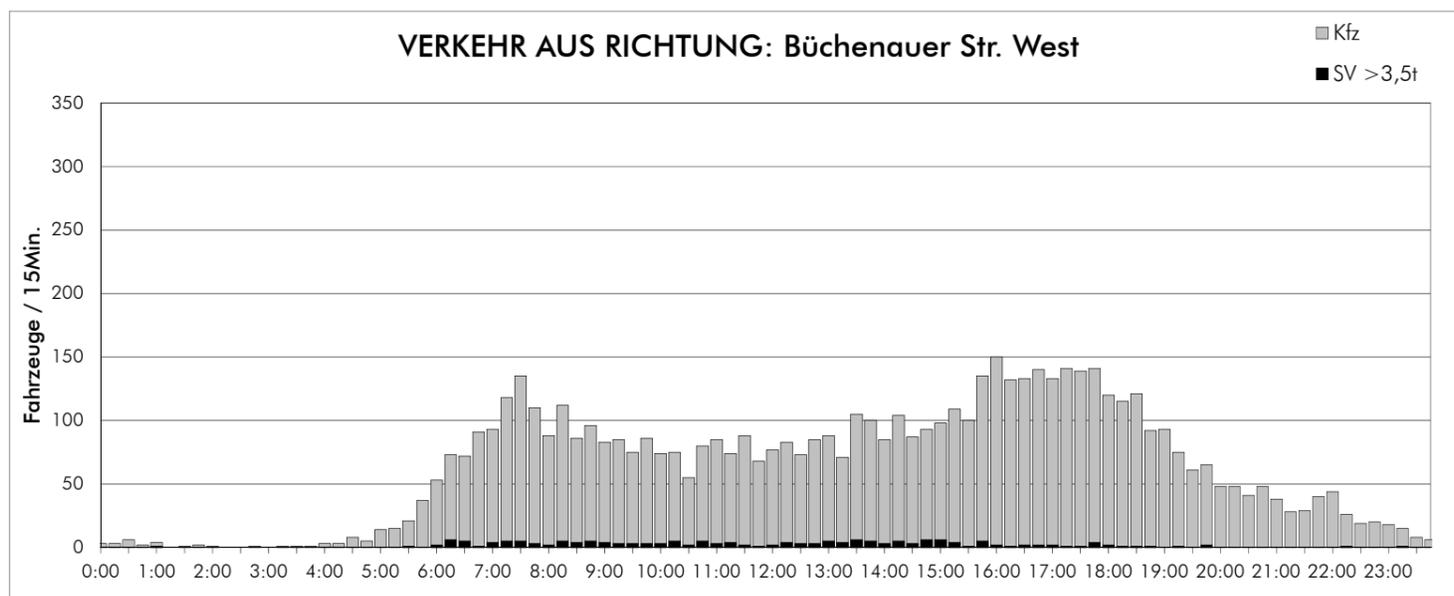
ZEIT	Kfz	Krad	Pkw	Lieferwagen	Bus	Lkw >3,5t	Last-/Sattelz.	Lieferw./Lkw Bus/Lz/Sz	SV >3,5t gesamt
6:00 - 10:00	1.448 26,7%	19 1,3%	1.289 89,0%	81 5,6%	17 1,2%	28 1,9%	14 1,0%	140 9,7%	59 4,1%
15:00 - 19:00	1.651 30,4%	32 1,9%	1.507 91,3%	78 4,7%	14 0,8%	17 1,0%	3 0,2%	112 6,8%	34 2,1%
6:00 - 22:00	5.131 94,4%	72 1,4%	4.636 90,4%	262 5,1%	47 0,9%	83 1,6%	31 0,6%	423 8,2%	161 3,1%
22:00 - 6:00	302 5,6%	0 0,0%	276 91,4%	17 5,6%	2 0,7%	5 1,7%	2 0,7%	26 8,6%	9 3,0%
0:00 - 24:00	5.433 100,0%	72 1,3%	4.912 90,4%	279 5,1%	49 0,9%	88 1,6%	33 0,6%	449 8,3%	170 3,1%
KN-Spitzen-h 17:00-18:00	444 8,2%	5 1,1%	410 92,3%	25 5,6%	3 0,7%	0 0,0%	1 0,2%	29 6,5%	4 0,9%



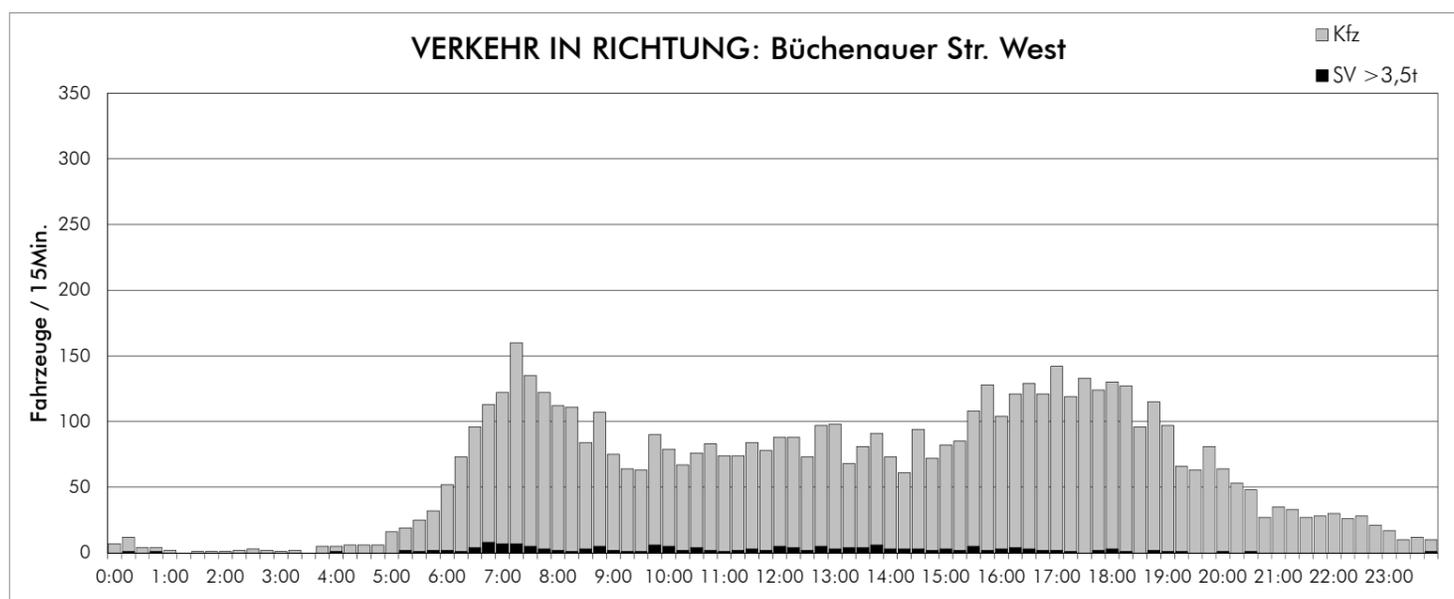
ZEIT	Kfz	Krad	Pkw	Lieferwagen	Bus	Lkw >3,5t	Last-/Sattelz.	Lieferw./Lkw Bus/Lz/Sz	SV >3,5t gesamt
6:00 - 10:00	1.373 24,8%	14 1,0%	1.210 88,1%	89 6,5%	19 1,4%	31 2,3%	10 0,7%	149 10,9%	60 4,4%
15:00 - 19:00	1.776 32,1%	27 1,5%	1.633 91,9%	80 4,5%	12 0,7%	16 0,9%	8 0,5%	116 6,5%	36 2,0%
6:00 - 22:00	5.257 95,1%	63 1,2%	4.765 90,6%	261 5,0%	45 0,9%	94 1,8%	29 0,6%	429 8,2%	168 3,2%
22:00 - 6:00	270 4,9%	2 0,7%	250 92,6%	14 5,2%	0 0,0%	4 1,5%	0 0,0%	18 6,7%	4 1,5%
0:00 - 24:00	5.527 100,0%	65 1,2%	5.015 90,7%	275 5,0%	45 0,8%	98 1,8%	29 0,5%	447 8,1%	172 3,1%
KN-Spitzen-h 17:00-18:00	485 8,8%	5 1,0%	458 94,4%	14 2,9%	3 0,6%	3 0,6%	2 0,4%	22 4,5%	8 1,6%



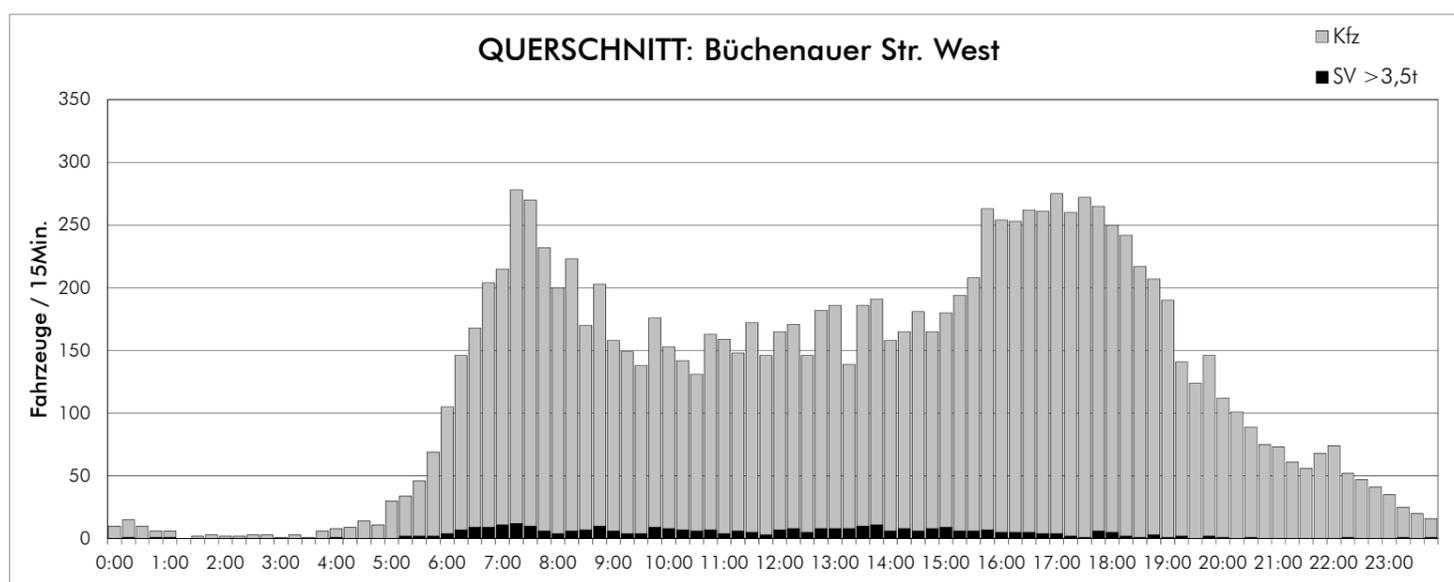
ZEIT	Kfz	Krad	Pkw	Lieferwagen	Bus	Lkw >3,5t	Last-/Sattelz.	Lieferw./Lkw Bus/Lz/Sz	SV >3,5t gesamt
6:00 - 10:00	2.821 25,7%	33 1,2%	2.499 88,6%	170 6,0%	36 1,3%	59 2,1%	24 0,9%	289 10,2%	119 4,2%
15:00 - 19:00	3.427 31,3%	59 1,7%	3.140 91,6%	158 4,6%	26 0,8%	33 1,0%	11 0,3%	228 6,7%	70 2,0%
6:00 - 22:00	10.388 94,8%	135 1,3%	9.401 90,5%	523 5,0%	92 0,9%	177 1,7%	60 0,6%	852 8,2%	329 3,2%
22:00 - 6:00	572 5,2%	2 0,3%	526 92,0%	31 5,4%	2 0,3%	9 1,6%	2 0,3%	44 7,7%	13 2,3%
0:00 - 24:00	10.960 100,0%	137 1,3%	9.927 90,6%	554 5,1%	94 0,9%	186 1,7%	62 0,6%	896 8,2%	342 3,1%
KN-Spitzen-h 17:00-18:00	929 8,5%	10 1,1%	868 93,4%	39 4,2%	6 0,6%	3 0,3%	3 0,3%	51 5,5%	12 1,3%



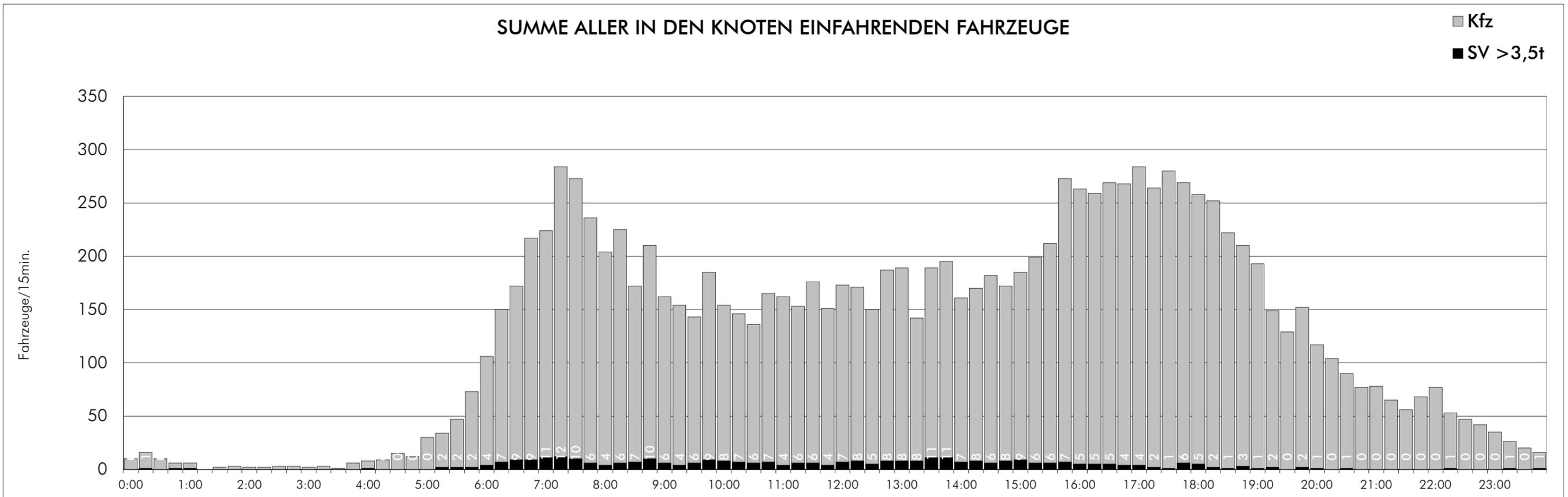
ZEIT	Kfz	Krad	Pkw	Lieferwagen	Bus	Lkw >3,5t	Last-/Sattelz.	Lieferw./Lkw Bus/Lz/Sz	SV >3,5t gesamt
6:00 - 10:00	1.456 24,2%	15 1,0%	1.294 88,9%	87 6,0%	19 1,3%	31 2,1%	10 0,7%	147 10,1%	60 4,1%
15:00 - 19:00	1.999 33,3%	27 1,4%	1.849 92,5%	87 4,4%	12 0,6%	16 0,8%	8 0,4%	123 6,2%	36 1,8%
6:00 - 22:00	5.719 95,2%	59 1,0%	5.215 91,2%	272 4,8%	45 0,8%	99 1,7%	29 0,5%	445 7,8%	173 3,0%
22:00 - 6:00	288 4,8%	2 0,7%	268 93,1%	14 4,9%	0 0,0%	4 1,4%	0 0,0%	18 6,3%	4 1,4%
0:00 - 24:00	6.007 100,0%	61 1,0%	5.483 91,3%	286 4,8%	45 0,7%	103 1,7%	29 0,5%	463 7,7%	177 2,9%
KN-Spitzen-h 17:00-18:00	554 9,2%	5 0,9%	526 94,9%	15 2,7%	3 0,5%	3 0,5%	2 0,4%	23 4,2%	8 1,4%



ZEIT	Kfz	Krad	Pkw	Lieferwagen	Bus	Lkw >3,5t	Last-/Sattelz.	Lieferw./Lkw Bus/Lz/Sz	SV >3,5t gesamt
6:00 - 10:00	1.579 26,4%	19 1,2%	1.414 89,6%	88 5,6%	17 1,1%	27 1,7%	14 0,9%	146 9,2%	58 3,7%
15:00 - 19:00	1.864 31,2%	28 1,5%	1.717 92,1%	84 4,5%	14 0,8%	18 1,0%	3 0,2%	119 6,4%	35 1,9%
6:00 - 22:00	5.664 94,7%	69 1,2%	5.153 91,0%	280 4,9%	47 0,8%	84 1,5%	31 0,5%	442 7,8%	162 2,9%
22:00 - 6:00	316 5,3%	1 0,3%	287 90,8%	19 6,0%	2 0,6%	5 1,6%	2 0,6%	28 8,9%	9 2,8%
0:00 - 24:00	5.980 100,0%	70 1,2%	5.440 91,0%	299 5,0%	49 0,8%	89 1,5%	33 0,6%	470 7,9%	171 2,9%
KN-Spitzen-h 17:00-18:00	518 8,7%	5 1,0%	483 93,2%	25 4,8%	3 0,6%	1 0,2%	1 0,2%	30 5,8%	5 1,0%

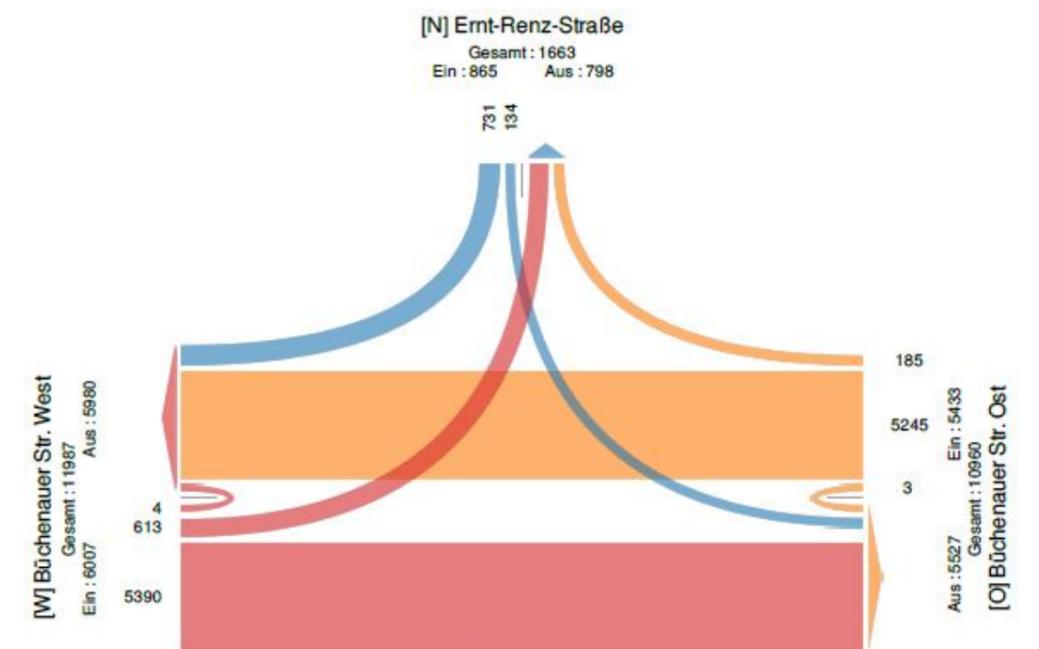


ZEIT	Kfz	Krad	Pkw	Lieferwagen	Bus	Lkw >3,5t	Last-/Sattelz.	Lieferw./Lkw Bus/Lz/Sz	SV >3,5t gesamt
6:00 - 10:00	3.035 25,3%	34 1,1%	2.708 89,2%	175 5,8%	36 1,2%	58 1,9%	24 0,8%	293 9,7%	118 3,9%
15:00 - 19:00	3.863 32,2%	55 1,4%	3.566 92,3%	171 4,4%	26 0,7%	34 0,9%	11 0,3%	242 6,3%	71 1,8%
6:00 - 22:00	11.383 95,0%	128 1,1%	10.368 91,1%	552 4,8%	92 0,8%	183 1,6%	60 0,5%	887 7,8%	335 2,9%
22:00 - 6:00	604 5,0%	3 0,5%	555 91,9%	33 5,5%	2 0,3%	9 1,5%	2 0,3%	46 7,6%	13 2,2%
0:00 - 24:00	11.987 100,0%	131 1,1%	10.923 91,1%	585 4,9%	94 0,8%	192 1,6%	62 0,5%	933 7,8%	348 2,9%
KN-Spitzen-h 17:00-18:00	1.072 8,9%	10 0,9%	1.009 94,1%	40 3,7%	6 0,6%	4 0,4%	3 0,3%	53 4,9%	13 1,2%



Knotenstrom Gesamtzeitraum:

ZEIT	Kfz	Krad	Pkw	Lieferwagen	Bus	Lkw >3,5t	Last-/Sattelz.	Lfw./Lkw Bus/Lz/Sz	SV >3,5t gesamt
6:00 - 10:00	3.117 25,3%	35 1,1%	2.780 89,2%	182 5,8%	36 1,2%	60 1,9%	24 0,8%	302 9,7%	120 3,8%
15:00 - 19:00	3.967 32,2%	65 1,6%	3.649 92,0%	182 4,6%	26 0,7%	34 0,9%	11 0,3%	253 6,4%	71 1,8%
6:00 - 22:00	11.686 95,0%	145 1,2%	10.618 90,9%	582 5,0%	92 0,8%	189 1,6%	60 0,5%	923 7,9%	341 2,9%
22:00 - 6:00	619 5,0%	3 0,5%	569 91,9%	34 5,5%	2 0,3%	9 1,5%	2 0,3%	47 7,6%	13 2,1%
0:00 - 24:00	12.305 100,0%	148 1,2%	11.187 90,9%	616 5,0%	94 0,8%	198 1,6%	62 0,5%	970 7,9%	354 2,9%
KN-Spitzen-h 17:00-18:00	1.097 8,9%	12 1,1%	1.027 93,6%	45 4,1%	6 0,5%	4 0,4%	3 0,3%	58 5,3%	13 1,2%



**Analyse 2017**

Q	Kfz/24h (DTV)	M <sub>t</sub>	M <sub>n</sub>	M <sub>d</sub>	M <sub>e</sub>	α <sub>n</sub>	SV>3,5t/24h (DTV)	SV-Anteil (DTV)	P <sub>t</sub>	P <sub>n</sub>	P <sub>d</sub>	P <sub>e</sub>
1	11.100	662	70	715	500	5,0%	300	2,7%	2,7%	2,0%	3,2%	0,8%
2	10.200	604	66	652	458	5,2%	290	2,9%	2,9%	2,1%	3,4%	0,8%
3	1.500	93	7	100	74	3,7%	20	1,0%	1,0%	0,0%	1,3%	0,0%

Ab hier SV>2,8t							SV>2,8t/24h (DTV)					
Q	Kfz/24h (DTV)	M <sub>t</sub>	M <sub>n</sub>	M <sub>d</sub>	M <sub>e</sub>	α <sub>n</sub>	SV>2,8t/24h (DTV)	SV-Anteil (DTV)	P <sub>t</sub>	P <sub>n</sub>	P <sub>d</sub>	P <sub>e</sub>
1	11.100	662	70	715	500	5,0%	800	7,2%	7,2%	7,0%	8,2%	3,1%
2	10.200	604	66	652	458	5,2%	770	7,6%	7,6%	7,0%	8,5%	3,6%
3	1.500	93	7	100	74	3,7%	100	6,2%	6,2%	6,0%	6,6%	4,4%

**Untergrombach Büchenauer Straße**

Schallgrundlagen Verkehr

**Prognose-Planfall 2030**

Q	Kfz/24h (DTV)	M <sub>t</sub>	M <sub>n</sub>	M <sub>d</sub>	M <sub>e</sub>	α <sub>n</sub>	SV>3,5t/24h (DTV)	SV-Anteil (DTV)	P <sub>t</sub>	P <sub>n</sub>	P <sub>d</sub>	P <sub>e</sub>
1	12.500	740	80	800	561	5,1%	350	2,8%	2,9%	2,1%	3,3%	0,8%
2	11.300	671	72	725	508	5,1%	340	3,0%	3,1%	2,2%	3,6%	0,9%
3	1.900	114	9	122	91	3,7%	20	1,0%	1,0%	0,0%	1,3%	0,0%

**Ab hier SV>2,8t**

**SV>2,8t/24h (DTV)**

Q	Kfz/24h (DTV)	M <sub>t</sub>	M <sub>n</sub>	M <sub>d</sub>	M <sub>e</sub>	α <sub>n</sub>	SV>2,8t/24h (DTV)	SV-Anteil (DTV)	P <sub>t</sub>	P <sub>n</sub>	P <sub>d</sub>	P <sub>e</sub>
1	12.500	740	80	800	561	5,1%	930	7,4%	7,5%	7,2%	8,5%	3,2%
2	11.300	671	72	725	508	5,1%	900	8,0%	8,0%	7,5%	9,0%	3,8%
3	1.900	114	9	122	91	3,7%	120	6,1%	6,1%	5,9%	6,6%	4,3%

## 4000 Streckenabschnitt KA-Durlach - Bruchsal

bei Untergombach

### Schienenverkehr Prognose ( 2025 / Strecke )

Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
LZ-E	0	2	140	7-Z5_A4	1								
GZ-E	4	16	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	4	10-Z5	25	10-Z15	3	10-Z18	4
GZ-E	2	6	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	3	10-Z5	26	10-Z15	4	10-Z18	3
RB-ET	76	15	90	5-Z5_A8	1								
RB-ET	4	5	120	5-Z5_A8	2								
S	50	15	140	5-Z5_A10	2								
NZ-E	1	5	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	15						
IC-E	31	2	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	9						
TGV	9	0	160	8-A2	1	9-Z5	7						
ICE	3	3	160	3-Z9	2								

**Total      180      69**

**Bemerkung : Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie (Fz-KaT) setzt sich wie folgt zusammen**

Nr. der Fz-Kategorie:                      Zeilennr. in Tab . Beiblatt 1                      Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebz. außer bei HGV)

**Traktionsarten:**

E = Besp. E-Lok  
V = Besp. Diesellok  
ET,-VT= E - /Dieseltriebzug

**Zugarten:**

LZ = Leerzug/Lok  
GZ = Güterzug  
RB = Regionalbahn

S = S-Bahn

ICE = Triebzug des HGV

IC = Intercityzug

D/EZ/NZ = Reise-/Nachtreisezug

RE = Regionalexpress

TGV = franz.Triebzug des HGV

### $L_{w',A,f,h}$ [dB(A)]

Höhe ü.S.O [m]	$L_{w',A,f,h}$ Tag	$L_{w',A,f,h}$ Nacht
0	86,9	88,4
4	69,9	74,7
5	60,8	59,3

Büchenauer Straße

Ernst-Renz-Straße

