

## Schalltechnische Untersuchung

### Bebauungsplan „Wohnquartier zwischen Kurze Straße, Seepfad und Querstraße“ in Sachsenheim



**BS INGENIEURE**

Verkehrsplanung

Straßenplanung

Schallimmissionsschutz

5932

Projekt: Schallimmissionsprognose für den  
Bebauungsplan „Wohnquartier zwischen  
Kurze Straße, Seepfad und Querstraße“  
in Sachsenheim

Projektnummer: 5932

Projektleitung: Wolfgang Schröder

Bearbeitung: Ralf Muhler, B.Eng.

Auftraggeber: Stadt Sachsenheim  
Von-Koenig-Straße 17  
74343 Sachsenheim

Ludwigsburg, 18. Juni 2018

Wettemarkt 5  
71640 Ludwigsburg  
Fon 07141.8696.42  
Fax 07141.8696.34  
info@bsingenieure.de  
www.bsingenieure.de

# INHALT

1. AUFGABENSTELLUNG	3
2. AUSGANGSDATEN	4
2.1 Plangrundlagen	4
2.2 Örtliche Gegebenheiten	4
2.3 Emission	4
3. SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN	6
3.1 DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau	6
3.2 DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau	7
4. GERÄUSCHIMMISSIONEN	10
4.1 Berechnungsverfahren	10
4.2 Ergebnisse Rasterlärmkarten	12
4.3 Aktiver Schallschutz	12
4.4 Passiver Schallschutz	13
5. FORMULIERUNGSVORSCHLAG FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN	15
5.2 Begründungen	15
6. ZUSAMMENFASSUNG	17
LITERATUR	19
ANHANG	

## 1. AUFGABENSTELLUNG

Am 14.08.2017 wurden wir von der Stadt Sachsenheim beauftragt, im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens „Wohnquartier zwischen Kurze Straße, Seepfad und Querstraße“ in Sachsenheim eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Der Bebauungsplan sieht die Errichtung mehrerer Wohngebäude in Großsachsenheim in einem allgemeinen Wohngebiet (WA) vor.

Aufgabe der Untersuchung ist es, die im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens notwendigen schalltechnischen Berechnungen durchzuführen. Dazu sind die durch die öffentlichen Schienenverkehrsgeräusche verursachten Schallimmissionen im Plangebiet zu ermitteln und zu beurteilen. Zudem sind im Plangebiet die zu erwartenden Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau [1] als Grundlage für die Anforderungen an den baulichen Schallschutz zukünftiger schützenswerter Bebauung zu berechnen und auszuweisen.

Als Beurteilungsgrundlage dient die DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau [2].

## 2. AUSGANGSDATEN

### 2.1 Plangrundlagen

Die Untersuchung basiert auf folgenden Plan- und Datengrundlagen, zur Verfügung gestellt vom Planungsbüro ARP ArchitektenPartnerschaft Stuttgart und der Deutschen Bahn AG.

Plan- und Datengrundlage	erhalten am
Planungsdaten Wohngebäude	25.07 / 14.08.2017 per E-Mail
Geländehöhen Plangebiet und Umgebung	01.08.2017 per E-Mail
Plandaten Lärmschutzwände an Schiene	05.09.2017 per E-Mail
Entwurf Bebauungsplan	08.09.2017 per E-Mail

### 2.2 Örtliche Gegebenheiten

Das Untersuchungsgebiet liegt im westlichen Stadtbereich von Großsachsenheim. Es umfasst das Gebiet zwischen Kurze Straße, Seepfad und Querstraße. Nördlich des Plangebiets verläuft die Schienenstrecke Bietigheim-Bissingen – Vaihingen an der Enz in Ost-West-Richtung.

In der Umgebung befinden sich fast ausschließlich Gebiete mit Wohnnutzung. Im Plangebiet ist die Errichtung mehrerer zwei- bis dreigeschossiger Wohngebäude in einem WA vorgesehen. Weitere bestehende Wohngebäude bleiben erhalten.

Entlang der Schienenstrecke in Sachsenheim bestehen längere Abschnitte mit Lärmschutzwänden zum Schutz der anliegenden Wohngebiete.

Das Gelände im Untersuchungsgebiet weist ein leichtes Gefälle in südwestlicher Richtung auf. Die Geländehöhen bewegen sich dabei zwischen ca. 234 und 239 m ü.NN. Nördlich des Untersuchungsgebiets fällt das Gelände zum Schienengleis hin ab.

PLÄNE 5932 Die örtlichen Gegebenheiten sind in den Plänen im Anhang grafisch dargestellt.

### 2.3 Emission

Das Untersuchungsgebiet liegt an der Schienenstrecke Bietigheim-Bissingen – Vaihingen an der Enz. Die der Berechnung zu Grunde liegenden Streckenbelastungen

der Schienenstrecke entsprechen der von der Deutschen Bahn AG im Jahr 2015 prognostizierten Betriebssituation für das Jahr 2025.

Es wurden folgende Zugdaten angesetzt:

Zugart	N Tag	N Nacht	V <sub>max</sub> (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
Strecke Bietigheim-Bissingen – Sachsenheim – Sersheim – Vaihingen an der Enz													
GZ-E	93	69	90	7-Z5-A4	1	10-Z2	6	10-Z5	23	10-Z15	1	10-Z18	6
RB-ET	12	3	90	5-Z5-A10	2								
RB-VT	22	2	90	6-A10	2								
RE-E	20	1	90	7-Z5-A4	1	9-Z5	7						
RE-ET	10	2	90	5-Z5-A10	2								

N Tag/Nacht: Zugzahlen in der Zeit 6 – 22 / 22- 6 Uhr

V<sub>max</sub>: Geschwindigkeit

Fz-KAT: Nummer der Fahrzeugkategorie nach Schall 03

ANZ: Anzahl der Züge einer Fahrzeugkategorie

GZ-E: Güterzug mit E-Lok

RB-ET: Regionalbahn mit E-Triebzug

RB-VT: Regionalbahn mit Dieseltriebzug

RE-E: Regionalexpress mit E-Lok

RE-ET: Regionalexpress mit E-Triebzug

### 3. SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN

#### 3.1 DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau

##### Anwendungsbereich

Bei der Beurteilung von Geräuschimmissionen in der Bauleitplanung wird die DIN 18005 [2] herangezogen. Dabei sind nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) den verschiedenen Baugebieten in Abhängigkeit der jeweiligen Nutzung schalltechnische Orientierungswerte zuzuordnen.

##### Orientierungswerte

Die Einhaltung oder Unterschreitung der Orientierungswerte ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder mit der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Geräuschbelastungen zu erfüllen:

Gebietsart	Orientierungswerte in dB(A)	
	Tagzeitraum	Nachtzeitraum
allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45 bzw. 40

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte nach DIN 18005-1 möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen von Außenbauteilen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

##### Beurteilungspegel

Auf den Beurteilungspegel beziehen sich die Orientierungswerte im jeweiligen Beurteilungszeitraum. Er wird aus dem energetischen Mittelungspegel der zu beurteilenden Geräusche unter Berücksichtigung von Zuschlägen berechnet. Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie- und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

##### Beurteilungszeitraum

Die Ermittlung der Beurteilungspegel und der Vergleich mit den Orientierungswerten erfolgt in der Regel für folgende Zeitbereiche:

Zeitbereich	Tagzeitraum	Nachtzeitraum
Werktage, Sonn- und Feiertage	6:00 Uhr - 22:00 Uhr	22:00 Uhr - 6:00 Uhr

### 3.2 DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau

In Kapitel 7 der DIN 4109-1:2016-07 [1] werden die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm behandelt.

Hierzu werden auf der Grundlage der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ Lärmpegelbereiche zur Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm ermittelt. Die Festlegung der Lärmpegelbereiche erfolgt unabhängig von der Einhaltung der Orientierungswerte für die jeweilige Gebietsausweisung nach DIN 18005 [2].

#### Anforderung an die Luftschalldämmung

In der DIN 4109 sind Anforderungen an den Schallschutz mit dem Ziel festgelegt, Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen und Schallübertragung zu schützen. Für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen - bei Wohnungen mit Ausnahme von Küchen, Bädern und Haushaltsräumen - sind unter Berücksichtigung der Raumarten und Raumnutzung folgende Anforderungen an die Luftschalldämmung nach DIN 4109, Tabelle 7, einzuhalten:

Lärmpegel-Bereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel  dB(A)	Raumarten	
		Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. Ä.	Büroräume* u. Ähnliches
		R' <sub>w,ges</sub> des Außenbauteils in dB	
I	bis 55	30	-
II	56 bis 60	30	30
III	61 bis 65	35	30
IV	66 bis 70	40	35
V	71 bis 75	45	40
VI	76 bis 80	50	45
VII	> 80	**	50

\* An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

\*\* Die Anforderungen sind hier auf Grund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

### Ermittlung des Außenlärmpegels

Für die unterschiedlichen Lärmquellen werden jeweils angepasste Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 7, Spalte 2, ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr)
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden<sup>1</sup>.

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

### Schienenverkehr

Die Beurteilungspegel sind für den Tag bzw. die Nacht nach der 16. BImSchV [8] zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Durch den Zuschlag zum Beurteilungspegel von 3 dB(A) zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels wird pauschal berücksichtigt, dass die Dämmwirkung von Bauteilen bei Geräuschen von Linienschallquellen bei in der Praxis üblichen Schalleinfallrichtungen geringer ausfällt als bei Prüfmessungen im diffusen Schallfeld.

### Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Nach der Bekanntmachung des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums über die Einführung technischer Baubestimmungen vom 20. Dezember 2017 (Az.: 45-2601.1/51 (UM) und Az.: 5-2601.3 (WM)) [4] bedarf es eines Nachweises der Luftschalldämmung von Außenbauteilen vor Außenlärm nach der DIN 4109-1, Tabelle 7, wenn der maßgebliche Außenlärmpegel für bestimmte Raumnutzungen folgende Werte überschreitet:

61 dB(A) - Lärmpegelbereich III	bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen
66 dB(A) - Lärmpegelbereich IV	bei Büroräumen und ähnlichen Räumen.

<sup>1</sup> Entspricht dem Stand der Technik nach DIN 4109-2:2018-01.

### Lüftungseinrichtungen

Da bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm nur wirksam sind, wenn Fenster und Türen bei der Geräuscheinwirkung geschlossen bleiben, müssen zur Sicherstellung eines hygienisch ausreichenden Luftwechsels in Aufenthaltsräumen und besonders in Schlafräumen ggf. Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden.

Nach VDI 2719 [5] ist bei Außengeräuschen von über 50 dB(A) nachts eine schalldämmende, eventuell Fenster unabhängige Lüftungseinrichtung notwendig. In jeder Wohnung ist dann wenigstens ein zum Schlafen geeigneter Raum mit Lüftungseinrichtung vorzusehen. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung verwendet werden.

### Lärmpegelbereich III bei Wohnnutzung

Schon heute kommen durch den Stand der Technik in Verbindung mit den einschlägigen Vorschriften hochwertige Fenster zum Einsatz. Handelsübliche Standardverglasungen nach dem Stand der Technik bzw. den Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) weisen bereits ein bewertetes Schalldämm-Maß von  $R'_w \geq 30 - 34$  dB auf (entspricht der Schallschutzklasse 2).

Ein Mehraufwand für erhöhten Schallschutz bei Fenstern mit Wohnnutzung im Lärmpegelbereich III (bewertetes Schalldämm-Maß von erf.  $R'_{w,ges} \geq 35$  dB) ist unter diesen Voraussetzungen nicht zu erwarten.

Dasselbe gilt bei Fenstern in Bettenräumen im Lärmpegelbereich II und bei Büronutzung im Lärmpegelbereich IV (jeweils bewertetes Bau-Schalldämm-Maß von erf.  $R'_{w,ges} \geq 35$  dB).

Für den Fall, dass eine Fensterkonstruktion weitere Bauteile wie Rollladenkästen oder Lüftungseinrichtungen enthält, ist darauf zu achten, dass die Fenstergesamtkonstruktion die Anforderung an das erforderliche Schalldämm-Maß erfüllt. In diesem Fall kann ein Aufwand für erhöhten Schallschutz nicht von vornherein ausgeschlossen werden. Dies gilt auch bei von obiger Beschreibung deutlich abweichenden Raumverhältnissen sowie hochverglasten Außenbauteilen.

### Hinweis zu DIN 4109-Teil 1 und 2:2018-01

Im Januar 2018 ist eine neue Ausgabe der DIN 4109 erschienen, welche die Version vom Juli 2016 mit den Ergänzungen vom Januar 2017 ersetzt. Ergänzende Inhalte in dieser Ausgabe betreffen die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels des Nachtzeitraums. Hier wird ergänzt, dass der Zuschlag von 10 dB(A) für Räume gilt, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden.

Da die DIN 4109-2:2018-01 zum Zeitpunkt der Erstellung der Untersuchung noch nicht durch das Land Baden-Württemberg bauaufsichtlich eingeführt wurde, wird die Fassung vom Juli 2016 zugrunde gelegt. Die Berechnungen des maßgeblichen Außenlärmpegels entsprechen dabei bereits dem aktuellen Stand der Technik gemäß der DIN 4109-2:2018-01.

## 4. GERÄUSCHIMMISSIONEN

### 4.1

#### Berechnungsverfahren

Die Geräuschimmissionen im Untersuchungsgebiet wurden über eine Ausbreitungsberechnung mit dem Programm SoundPLAN, Version 7.4 [6] für Schienenverkehrsgeräusche nach Schall 03 [7] ermittelt.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfordert die Eingabe eines dreidimensionalen digitalen Geländemodells, welches die bestehende und die geplante Topografie, die Schallquellen mit den entsprechenden Emissionspegeln sowie die bestehende und geplante Bebauung beinhaltet.

Das Programm arbeitet nach dem Teilstück- oder Sektorverfahren. Von einem Immissionsort werden Suchstrahlen im Abstandswinkel von einem Grad ausgesandt. Linien- und Flächenschallquellen werden dabei automatisch entsprechend den geltenden Richtlinien in Teilstücke zerlegt.

Nach Vorgabe der Einflussbereiche werden die Schallimmissionen am Immissionsort unter Berücksichtigung von Reflexionen und Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg (z.B. infolge Bodendämpfung, Abstand, Abschirmung) errechnet.

#### Berechnungsverfahren Schienenverkehr

Der Pegel der längenbezogenen Schalleistung  $L_{W'A,f,h,m,FZ}$  für Eisenbahnstrecken im Oktavband  $f$ , im Höhenbereich  $h$ , infolge einer Teil-Schallquelle  $m$ , für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeug-Kategorie  $FZ$  je Stunde wird nach Gleichung (1) der Schall 03, Anlage 2 [7] wie folgt berechnet:

$$L_{W'A,f,h,m,FZ} = a_{A,h,m,FZ} + \Delta a_{f,h,m,FZ} + 10 \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} \text{ dB} + b_{f,h,m} \lg \left( \frac{v_{FZ}}{v_0} \right) \text{ dB} + \sum_c (c1f, h, m, c + c2f, h, m, c) + \sum_k K_k$$

Es bedeuten:

$A$	= Ausbreitungs-Dämpfungsmaß
$a_{A,h,m,FZ}$	= A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100 \text{ km/h}$ auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2, in dB
$\Delta a_{f,h,m,FZ}$	= Pegeldifferenz in Oktavband $f$ , nach Beiblatt 1 und 2, in dB
$n_Q$	= Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1
$n_{Q,0}$	= Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1

$bf, h, m$	= Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6
$v_{FZ}$	= Geschwindigkeit nach Nummer 4.3, in km/h
$v_0$	= Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100$ km/h
$\sum_c (c1_{f, h, m, c} + c2_{f, h, m, c})$	= Summe der $c$ Pegelkorrekturen für Fahrbahnart ( $c1$ ) nach Tabelle 7 und Fahrfläche ( $c2$ ) nach Tabelle 8, in dB
$\sum_k K_k$	= Summe der $k$ Pegelkorrekturen für Brücken nach Tabelle 9 und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11

Bei der Immissionsberechnung wurde ein mit einer gegenüber dem Kfz-Lärm geringeren Störwirkung des Schienenlärms begründeter Abzug von 5 dB(A) („Schienenbonus“) nicht berücksichtigt. Der „Schienenbonus“ ist zum 01.01.2015 für den Anwendungsbereich der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [8]) entfallen.

#### Berechnungsverfahren Rasterlärnkarte

Rasterlärnkarten dienen zur flächenhaften Visualisierung der Schallimmissionen der maßgebenden Emissionen im Untersuchungsgebiet.

Mit der Rasterlärnkarte wird in einem Untersuchungsgebiet (Rechengebiet) ein Immissionsortraster erzeugt. Für den jeweiligen Mittelpunkt erfolgt eine Berechnung der Immissionspegel oder eine Interpolation aus berechneten Pegelwerten. Das Immissionsortraster kann nur innerhalb einer Höhenversorgung durch ein DGM berechnet werden.

Hinweis:

Rasterlärnkarten enthalten bei Annäherung an ein Gebäude den von diesem reflektierten Schall. Sie sind daher nicht mit Einzelpunktberechnungen an den Gebäuden vergleichbar.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden Rasterlärnkarten mit freier Schallausbreitung, d. h. ohne Berücksichtigung der Abschirmwirkung geplanter Baukörper, zur Visualisierung der Schallimmissionen des maßgebenden Schienenverkehrs innerhalb des Geltungsbereichs des Plangebiets erarbeitet.

#### Berechnungsverfahren Einzelpunktberechnung

Zur Berechnung der Geräuschimmissionen vor bestehender als auch bau- und planungsrechtlich möglicher Gebäude dienen Einzelpunktberechnungen oder Gebäudelärnkarten mit tabellarischer Ergebnisdarstellung. Die ermittelten Beurteilungspegel sind mit den Immissionsvorgaben der jeweiligen Anforderung zu vergleichen.

## 4.2

### **Ergebnisse Rasterlärnkarten und Einzelpunktberechnungen ohne zusätzliche Maßnahmen**

Die Beurteilungspegel wurden anhand der Geräuschemissionen des Schienenverkehrs auf der Bahnlinie nach Kapitel 2.3 in den Zeitbereichen tags (06.00 bis 22.00 Uhr) und nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) für das gesamte Plangebiet ermittelt. Die Berechnungen haben ergeben, dass die Immissionen durch den Verkehr zu hohen Beurteilungspegeln in der Nacht (22 – 6 Uhr) und zum Teil am Tag (6 – 22 Uhr) führen, die die Orientierungswerte der DIN 18005 zum Teil deutlich überschreiten. Im Nachtzeitraum ergeben sich dabei die höchsten Beurteilungspegel von etwa 63 dB(A) für das 2. Obergeschoss, im Tagzeitbereich etwa 61 dB(A). Im Bereich der Freisitze im EG, die südlich der Gebäude geplant sind, ergeben sich Pegel, die die Orientierungswerte der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von unterschreiten.

In der Nacht besteht ein erhöhter Schutzanspruch für Räume, in denen eine Schlafnutzung möglich ist. Die ermittelten Pegel im Zeitbereich nachts werden damit für solche Räume maßgebend. Für schutzbedürftige Räume ohne Schlafnutzung sind die Immissionen im Zeitbereich tags ausschlaggebend.

PLÄNE 1,4,5 Die Ergebnisse der Flächenberechnungen und Einzelpunktberechnungen sind im Anhang in Form von Rasterlärnkarten und Lageplänen dargestellt (Pläne 5932-01a, -01b, -04a, -05a, -05b).

## 4.3

### **Aktiver Schallschutz**

Infolge der hohen Beurteilungspegel im Plangebiet am Tag und in der Nacht durch den Schienenverkehr werden Schallschutzmaßnahmen überprüft.

Im Bereich nördlich des Plangebiets befindet sich südlich entlang der Schiene bestehender aktiver Schallschutz in Form einer Lärmschutzwand (LSW, h = 3 m über Schienenoberkante), die den Schienenlärm in Richtung des Untersuchungsgebiets bereits mindert. Aufgrund des vorhandenen Schutzes erscheint der erforderliche Aufwand zur Erhöhung der LSW für eine relevante weitere Minderung der Immissionspegel sehr hoch. Trotzdem wird aufgrund der sehr hohen Pegel die Wirkung einer Erhöhung der Lärmschutzwand auf 6 m überprüft.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Pegel an den Fassaden der geplanten Gebäude mit der Erhöhung der Lärmschutzwand um bis zu 5 dB gemindert werden. Höchste Pegel im maßgeblichen Zeitbereich nachts ergeben sich „nur noch“ bis zu 60 dB(A).

Der notwendige Schutz gegen Außenlärm kann zusätzlich mit passiven Maßnahmen (Schalldämmung Außenfassaden) hergestellt werden.

#### 4.4

#### **Passiver Schallschutz mit zusätzlicher aktiver Maßnahme Erhöhung Lärmschutz an Schiene auf 6 m**

Zur Bemessung des passiven Schallschutzes für den Fall mit der zusätzlichen Maßnahme „Erhöhung der bestehenden Lärmschutzwand auf 6 m“ wird die DIN 4109 [1] herangezogen; darin sind die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile (Wand, Dach, Fenster) für unterschiedliche Raumnutzungen unabhängig von der Gebietsausweisung festgelegt. Die für das Bebauungsplanverfahren „Wohnquartier zwischen Kurze Straße, Seepfad und Querstraße“ erforderliche Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen für die Plangebäude erfolgt flächenhaft, auf Basis einer Rasterlärmkarte für beide Zeitbereiche tags und nachts.

Der schalltechnische Schutz der Innenwohnbereiche ist bei Wohnnutzung ab Lärmpegelbereich III nachweislichpflichtig.

Für das Plangebiet wurden die Lärmpegelbereiche für das maßgliche 2. Obergeschoss unter Berücksichtigung einer Erhöhung der Lärmschutzwand auf 6 m bei einer freien Schallausbreitung ohne Plangebäude wie folgt bestimmt:

##### Zeitbereich nachts (22 – 06 Uhr):

##### Maßgebend für schützenswerte Räume mit Schlafnutzung

- LPB VI:  
Für einen kleinen Bereich im Nordosten des Plangebiets
- LPB V:  
Im nördlichen Bereich des Plangebiets für die nördlichen Gebäudefassaden.
- LPB IV:  
Im zentralen Bereich des Plangebiets nahezu über die gesamte Breite.
- LPB III:  
Im südlichen Bereich des Plangebiets für den Großteil der südlichen Gebäudereihe.

##### Zeitbereich tags (06 – 22 Uhr):

##### Maßgebend für schützenswerte Räume ohne Schlafnutzung

- LPB IV:  
Für eine sehr kleine Fläche im äußerst nördlichen Bereich des Plangebiets
- LPB III:  
Maßgeblich in der nördlichen Randbereich des Plangebiets.
- < LPB III:  
Für nahezu das gesamte Plangebiet.

PLÄNE 06a/b Die flächenhafte Darstellung der Lärmpegelbereiche innerhalb des Plangebiets kann den Rasterlärmkarten im Anhang entnommen werden (Pläne 5932-06a und -06b).

## 4.5

### Passiver Schallschutz ohne zusätzliche aktive Maßnahmen

Zur Bemessung des passiven Schallschutzes für den Fall ohne zusätzliche aktive Maßnahmen wird die DIN 4109 [1] herangezogen; darin sind die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile (Wand, Dach, Fenster) für unterschiedliche Raumnutzungen unabhängig von der Gebietsausweisung festgelegt. Die für das Bebauungsplanverfahren „Wohnquartier zwischen Kurze Straße, Seepfad und Querstraße“ erforderliche Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen für die Plangebäude erfolgt flächenhaft, auf Basis einer Rasterlärnkarte für beide Zeitbereiche tags und nachts.

Der schalltechnische Schutz der Innenwohnbereiche ist bei Wohnnutzung ab Lärmpegelbereich III nachweisspflichtig.

Für das Plangebiet wurden die Lärmpegelbereiche für das maßgliche 2. Obergeschoss bei einer freien Schallausbreitung ohne Plangebäude wie folgt bestimmt:

#### Zeitbereich nachts (22 – 06 Uhr):

##### Maßgebend für schützenswerte Räume mit Schlafnutzung

- LPB VI:  
Im nördlichen Bereich des Plangebiets für die nördlichen Gebäudefassaden.
- LPB V:  
Im zentralen Bereich des Plangebiets über die gesamte Breite.
- LPB IV:  
Im südlichen Bereich des Plangebiets für den Großteil der südlichen Gebäudereihe.

#### Zeitbereich tags (06 – 22 Uhr):

##### Maßgebend für schützenswerte Räume ohne Schlafnutzung

- LPB IV:  
Im äußerst nördlichen Bereich des Plangebiets, maßgeblich für das nordöstliche Gebäude.
- LPB III:  
Maßgeblich in der nördlichen Hälfte des Plangebiets.
- < LPB III:  
In der südlichen Hälfte des Plangebiets.

PLÄNE 02/03 Die flächenhafte Darstellung der Lärmpegelbereiche innerhalb des Plangebiets kann den Rasterlärnkarten im Anhang entnommen werden (Pläne 5932-02a, 2b, 3a, 3b).

## 5. FORMULIERUNGSVORSCHLAG FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN

### 5.1

#### Festsetzungen

Vorkehrungen zum Schutz gegen unzumutbare Umwelteinwirkungen

(§ 9 Abs. 1 Nr. 24 Bau-GB).

Für die im Bebauungsplan ausgewiesene Baufläche werden folgende Schallschutzmaßnahmen vorgeschrieben:

Passiver Schallschutz: An den Gebäudefassaden sind aufgrund der Geräuschbelastungen durch Außenlärm Vorkehrungen zur Geräuschminderung zu treffen. Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ist vom Antragsteller ein Nachweis über die Luftschalldämmung nach DIN 4109 zu führen, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

- Aufenthaltsräume in Wohnungen und ähnliche Räume: ab Lärmpegelbereich III
- Büroräume und ähnliche Räume: ab Lärmpegelbereich IV

Nach VDI 2719 ist bei Außengeräuschpegeln von über 50 dB(A) nachts in Schlafräumen eine schalldämmende, eventuell Fenster unabhängige Lüftungseinrichtung notwendig. Für schutzbedürftige Räume ohne Schlafnutzung kann der Nachweis über die Luftschalldämmung anhand der im Zeitbereich tags (06 – 22 Uhr) vorliegenden Geräuschbelastung geführt werden.

Grundlage für die Festsetzungen ist die schalltechnische Untersuchung, Büro BS Ingenieure, Ludwigsburg, vom 18.06.2018.

Hiervon kann abgewichen werden, wenn im Zuge der Baugenehmigung gutachterlich nachgewiesen wird, dass sich aufgrund der vorgesehenen Bebauung an den Fassaden von schutzbedürftigen Aufenthalts- und Schlafräumen geringere Lärmpegelbereiche als in der Planzeichnung angegeben ergeben.

### 5.2

#### Begründungen

Das Plangebiet ist dem maßgebenden Einfluss der Bahnlinie Bietigheim-Bissingen – Vaihingen an der Enz ausgesetzt.

Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1 werden für allgemeine Wohngebiete im Zeitbereich tags (06 – 22 Uhr) und nachts (22 – 06 Uhr) überschritten. Es sind Vorkehrungen zum Schutz gegen Außenlärm vorzusehen.

Das bedeutet, dass die Grundrisse der Bettenräume und Wohnungen vorzugsweise so anzulegen sind, dass die dem ständigen Aufenthalt dienenden Räume (Wohn- und insbesondere Schlafzimmer) zu den Lärm abgewandten Gebäudeseiten orientiert werden.

Der erforderliche passive Schallschutz durch bauliche Maßnahmen am Gebäude ist nach DIN 4109 zu dimensionieren. Hierzu werden die erforderlichen Lärmpegelbereiche, für die der Nachweis zu erbringen ist, ermittelt.

Da bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm nur wirksam sind, wenn Fenster und Türen bei der Geräuscheinwirkung geschlossen bleiben, müssen zur Sicherstellung eines hygienisch ausreichenden Luftwechsels in Aufenthaltsräumen und besonders in Schlafräumen ggf. Lüftungseinrichtungen nach VDI 2719 vorgesehen werden.

An Außenbauteile von Räumen, die nicht dem dauernden Aufenthalt von Menschen dienen (z. B. Küchen, Bäder, Hausarbeitsräume) und von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeit nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine schalltechnischen Anforderungen gestellt.

## 6. ZUSAMMENFASSUNG

Am 14.08.2017 wurden wir von der Stadt Sachsenheim beauftragt, im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens „Wohnquartier zwischen Kurze Straße, Seepfad und Querstraße“ in Sachsenheim eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Das Untersuchungsgebiet liegt im westlichen Stadtbereich von Großsachsenheim. Es umfasst das Gebiet zwischen Kurze Straße, Seepfad und Querstraße. Nördlich des Plangebiets verläuft die Schienenstrecke Bietigheim-Bissingen – Vaihingen an der Enz in Ost-West-Richtung.

Aufgabe der Untersuchung war es, die im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens notwendigen schalltechnischen Berechnungen durchzuführen. Dazu wurden die durch die Schienenverkehrsgeräusche verursachten Schallimmissionen im Plangebiet ermittelt und beurteilt. Zudem sind im Plangebiet die zu erwartenden Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau [1] als Grundlage für die Anforderungen an den baulichen Schallschutz zukünftiger schützenswerter Bebauung zu berechnen und auszuweisen.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden Flächenberechnungen für das Plangebiet unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung ohne Plangebäude durchgeführt.

Es ergeben sich nachts (22 – 06 Uhr) die höchsten Beurteilungspegel von etwa 63 dB(A), im Zeitbereich tags (06 – 22 Uhr) von etwa 61 dB(A). Somit liegen in beiden Zeitbereichen die Beurteilungspegel deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 [2] von 55/45 dB(A) (tags/nachts) für ein allgemeines Wohngebiet.

Die Freisitze im Plangebiet sind südlich der geplanten Gebäude vorgesehen. In Höhe des Erdgeschosses ergeben sich dort Pegel unter den oben genannten Orientierungswerten.

Aufgrund der vor allem im Zeitbereich nachts sehr hohen Beurteilungspegel im Plangebiet waren Schallschutzmaßnahmen zu überprüfen.

Die Überprüfung einer Erhöhung der bestehenden Lärmschutzwand südlich entlang der Schiene auf 6 m hat ergeben, dass die Immissionen durch den Schienenverkehr an den Plangebäuden zusätzlich um bis zu 5 dB gemindert werden können. Höchste Pegel ergeben sich damit im maßgeblichen Zeitbereich nachts „nur noch“ bis zu 60 dB(A). Der notwendige Schutz gegen Verkehrslärm kann zusätzlich mit passiven Maßnahmen hergestellt werden. Dazu wurden flächenhaft Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [1] bestimmt:

Zeitbereich nachts (22 – 06 Uhr):

Maßgebend für schützenswerte Räume mit Schlafnutzung

- LPB VI:  
Für einen kleinen Bereich im Nordosten des Plangebiets
- LPB V:  
Im nördlichen Bereich des Plangebiets für die nördlichen Gebäudefassaden.

- LPB IV:  
Im zentralen Bereich des Plangebiets nahezu über die gesamte Breite.
- LPB III:  
Im südlichen Bereich des Plangebiets für den Großteil der südlichen Gebäude-  
reihe.

Zeitbereich tags (06 – 22 Uhr):

Maßgebend für schützenswerte Räume ohne Schlafnutzung

- LPB IV:  
Für eine sehr kleine Fläche im äußerst nördlichen Bereich des Plangebiets
- LPB III:  
Maßgeblich In der nördlichen Randbereich des Plangebiets.
- < LPB III:  
Für nahezu das gesamte Plangebiet.

**LPB ohne zusätzliche Maßnahme Erhöhung Lärmschutzwand:**

Zeitbereich nachts (22 – 06 Uhr):

Maßgebend für schützenswerte Räume mit Schlafnutzung

- LPB VI:  
Im nördlichen Bereich des Plangebiets für die nördlichen Gebäudefassaden.
- LPB V:  
Im zentralen Bereich des Plangebiets über die gesamte Breite.
- LPB IV:  
Im südlichen Bereich des Plangebiets für den Großteil der südlichen Gebäude-  
reihe.

Zeitbereich tags (06 – 22 Uhr):

Maßgebend für schützenswerte Räume ohne Schlafnutzung

- LPB IV:  
Im äußerst nördlichen Bereich des Plangebiets, maßgeblich für das nordöstli-  
che Gebäude.
- LPB III:  
Maßgeblich In der nördlichen Hälfte des Plangebiets.
- < LPB III:  
In der südlichen Hälfte des Plangebiets.

Aufgestellt durch:

BS Ingenieure

Ludwigsburg, 18. Juni 2018



Ralf Muhler, B.Eng.

## LITERATUR

- [1] DIN 4109 Schallschutz im Hochbau  
Anforderungen und Nachweise  
November 1989
- [2] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau, inkl. Beiblatt  
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung  
Juli 2002
- [3] Bundes-Immissionsschutzgesetz  
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch  
Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge  
September 2002, zuletzt geändert Juni 2012
- [4] Bekanntmachung des Innenministeriums über die Einführung technischer  
Baubestimmungen  
Hier: Norm DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – Ausgabe Juli 2016  
20. Dezember 2017 – Az.: 45-2601.1/51 (UM) und Az.: 5-2601.3 (WM)
- [5] VDI 2719  
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen  
August 1987
- [6] SoundPLAN 7.4  
SoundPLAN GmbH  
April 2015, Update 06.07.2017
- [7] Schall 03 – Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege  
Anlage 2 der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung  
Dezember 2014
- [8] 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung,  
Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des  
Bundes-Immissionsschutzgesetzes  
Dezember 2014

# ANHANG

## Anhang A

### Berechnungen der Verkehrsgeräusche

- Rechenlauf RL012 A 1
- Eingabedaten Schiene mit Legende A 3
- Rechenlauf RL015, ohne Bebauung A 5
- Eingabedaten Schiene mit Legende, ohne Bebauung A 7

### Pläne:

- Plan 5932-01a: RLK Beurteilungspegel Verkehr, 2. OG, Zeitbereich tags
- Plan 5932-01b: RLK Beurteilungspegel Verkehr, 2. OG, Zeitbereich nachts
- Plan 5932-02a: RLK LPB Verkehr, 2. OG, Zeitbereich tags
- Plan 5932-02b: RLK LPB Verkehr, 2. OG, Zeitbereich nachts
- Plan 5932-03a: RLK LPB Verkehr, 2. OG, Zeitbereich tags, ohne Bebauung
- Plan 5932-03b: RLK LPB Verkehr, 2. OG, Zeitbereich nachts, ohne Bebauung
- Plan 5932-04a: Beurteilungspegel, EG, Zeitbereich tags/nachts
- Plan 5932-04b: Beurteilungspegel, 2. OG, Zeitbereich tags/nachts
- Plan 5932-05a: Beurteilungspegel mit Erhöhung LSW auf 6 m, EG, Zeitbereich tags/nachts
- Plan 5932-05b: Beurteilungspegel mit Erhöhung LSW auf 6 m, 2. OG, Zeitbereich tags/nachts
- Plan 5932-06a: RLK LPB Verkehr mit Erhöhung LSW auf 6 m, 2. OG, Zeitbereich tags, ohne Bebauung
- Plan 5932-06b: RLK LPB Verkehr mit Erhöhung LSW auf 6 m, 2. OG, Zeitbereich nachts, ohne Bebauung

**BPlan Wohnquartier zw Kurze Str, Seepfad, Querstr  
RL012\_RLK Schienenverkehr\_2. OG  
Rechenlauf-Info**

**Projektbeschreibung**

Projekttitel: BPlan Wohnquartier zw Kurze Str, Seepfad, Querstr  
Projekt Nr. 5932  
Bearbeiter: BS  
Auftraggeber: Stadt Sachsenheim

Beschreibung:

**Rechenlaufbeschreibung**

Rechenkern: Rasterlärnkarte  
Titel: RL012\_RLK Schienenverkehr\_2. OG  
Gruppe:  
Laufdatei: RunFile.runx  
Ergebnisnummer: 12  
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)  
Berechnungsbeginn: 06.09.2017 16:32:38  
Berechnungsende: 06.09.2017 16:33:06  
Rechenzeit: 00:24:391 [m:s:ms]  
Anzahl Punkte: 448  
Anzahl berechneter Punkte: 448  
Kernel Version: 06.07.2017 (32 bit)

**Rechenlaufparameter**

Reflexionsordnung	1	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle	50 m	
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein
5 dB Bonus für Schiene ist gesetzt	Nein	
Richtlinien:		
Schiene:	Schall 03-2012	
Emissionsberechnung nach:	Schall 03-2012	
Begrenzung des Beugungsverlusts:		
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB	
Berechnung mit Seitenbeugung: Ja		
Minderung		
Bewuchs:	Keine Dämpfung	
Bebauung:	Keine Dämpfung	
Industriegelände:	Keine Dämpfung	
Bewertung:	DIN 18005 Verkehr (1987)	
Rasterkarte:		
Rasterabstand:	5,00 m	
Höhe über Gelände:	8,000 m	
Rasterinterpolation:		



**BPlan Wohnquartier zw Kurze Str, Seepfad, Querstr  
RL012\_RLK Schienenverkehr\_2. OG  
Rechenlauf-Info**

Feldgröße =  
Min/Max =  
Differenz =

**Geometriedaten**

RL010_RLK Schienenverkehr.sit	06.09.2017 16:19:12
- enthält:	
0_Baufelder Plangebiet.geo	06.09.2017 10:56:54
0_Flurstücke mit Umgebung.geo	22.08.2017 10:56:34
0_Flurstücke Plangebiet.geo	22.08.2017 10:56:34
GEB_Bestandsgebäude.geo	30.08.2017 10:15:50
GEB_Garagen geplant.geo	22.08.2017 10:56:34
GEB_Plangebäude.geo	31.08.2017 10:59:58
Q_Schiene.geo	06.09.2017 16:12:18
R_Plangebiet.geo	21.08.2017 13:27:20
U_LSW Schiene.geo	06.09.2017 16:12:18
RDGM0002.dgm	06.09.2017 11:59:26



**BPlan Wohnquartier zw Kurze Str, Seepfad, Querstr  
RL012\_RLK Schienenverkehr\_2. OG  
Emissionsberechnung Schiene**

Schiene	L'w 0m(6-22)	L'w 4m(6-22)	L'w 5m(6-22)	L'w 0m(22-6)	L'w 4m(22-6)	L'w 5m(22-6)	KLRadius	KLBremse	KLA	Fahrbahnart c1	KLM	KBr	KM
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB		dB	dB	
Schiene 4800 Süd	88,99	72,66	47,56	90,48	74,13	47,83	0,00	0,00	0,00	Standard Fahrbahn - keine Korrektur	0,00	0,00	0,000
Schiene 4800 Süd	92,98	72,66	47,56	94,47	74,13	47,83	0,00	0,00	0,00	Standard Fahrbahn - keine Korrektur	0,00	4,00	0,523
Schiene 4800 Süd	88,99	72,66	47,56	90,48	74,13	47,83	0,00	0,00	0,00	Standard Fahrbahn - keine Korrektur	0,00	0,00	0,550
Schiene 4800 Nord	88,90	72,58	47,50	90,33	73,96	47,39	0,00	0,00	0,00	Standard Fahrbahn - keine Korrektur	0,00	0,00	0,000
Schiene 4800 Nord	92,89	72,58	47,50	94,32	73,96	47,39	0,00	0,00	0,00	Standard Fahrbahn - keine Korrektur	0,00	4,00	0,520
Schiene 4800 Nord	88,90	72,58	47,50	90,33	73,96	47,39	0,00	0,00	0,00	Standard Fahrbahn - keine Korrektur	0,00	0,00	0,547



BS INGENIEURE Wettemarkt 5 71640 Ludwigsburg (Ossweil) Tel.:(07141) 86 96-0

5932  
09.10.2017

Seite A3

**BPlan Wohnquartier zw Kurze Str, Seepfad, Querstr  
RL012\_RLK Schienenverkehr\_2. OG  
Emissionsberechnung Schiene**

**Legende**

Schiene		Name der Schienenwegs
L'w 0m(6-22)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich
L'w 4m(6-22)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich
L'w 5m(6-22)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich
L'w 0m(22-6)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich
L'w 4m(22-6)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich
L'w 5m(22-6)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich
KLRadius	dB	Kurvenfahrgeräusch
KLBremsse	dB	Gleisbremsgeräusch
KLA	dB	Dauerhafte Vorkkehrung gegen Quietschgeraeusche
Fahrbahnart c1		Fahrbahnart c1
KLM	dB	Korrektur für lärmindernde Maßnahmen an Brücken
KBr	dB	Brückenzuschlag
KM		Kilometrierung



**BPlan Wohnquartier zw Kurze Str, Seepfad, Querstr  
RL015\_RLK Schienenverkehr\_2. OG  
Rechenlauf-Info**

**Projektbeschreibung**

Projekttitel: BPlan Wohnquartier zw Kurze Str, Seepfad, Querstr  
Projekt Nr. 5932  
Bearbeiter: BS  
Auftraggeber: Stadt Sachsenheim

Beschreibung:

**Rechenlaufbeschreibung**

Rechenkern: Rasterlärnkarte  
Titel: RL015\_RLK Schienenverkehr\_2. OG  
Gruppe:  
Laufdatei: RunFile.runx  
Ergebnisnummer: 15  
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)  
Berechnungsbeginn: 19.10.2017 10:05:20  
Berechnungsende: 19.10.2017 10:05:39  
Rechenzeit: 00:15:012 [m:s:ms]  
Anzahl Punkte: 448  
Anzahl berechneter Punkte: 448  
Kernel Version: 23.08.2017 (32 bit)

**Rechenlaufparameter**

Reflexionsordnung	1	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle	50 m	
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein
5 dB Bonus für Schiene ist gesetzt	Nein	
Richtlinien:		
Schiene:	Schall 03-2012	
Emissionsberechnung nach:	Schall 03-2012	
Begrenzung des Beugungsverlusts:		
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB	
Berechnung mit Seitenbeugung: Ja		
Minderung		
Bewuchs:	Keine Dämpfung	
Bebauung:	Keine Dämpfung	
Industriegelände:	Keine Dämpfung	
Bewertung:	DIN 18005 Verkehr (1987)	
Rasterkarte:		
Rasterabstand:	5,00 m	
Höhe über Gelände:	8,000 m	
Rasterinterpolation:		



**BPlan Wohnquartier zw Kurze Str, Seepfad, Querstr  
RL015\_RLK Schienenverkehr\_2. OG  
Rechenlauf-Info**

Feldgröße =  
Min/Max =  
Differenz =

**Geometriedaten**

RL015_RLK Schienenverkehr.sit	19.10.2017 10:04:08	
- enthält:		
0_Baufelder Plangebiet.geo	06.09.2017 10:56:54	
0_Flurstücke mit Umgebung.geo	22.08.2017 10:56:34	
0_Flurstücke Plangebiet.geo	22.08.2017 10:56:34	
DXF_Dachformen.geo	28.09.2017 15:19:20	
GEB_Bestandsgebäude_ohne Plangebiet.geo		19.10.2017 10:04:08
GEB_Garagen geplant.geo	07.09.2017 11:50:44	
GEB_Plangebäude.geo	07.09.2017 11:50:44	
Q_Schiene.geo	06.09.2017 16:12:18	
R_Plangebiet.geo	07.09.2017 12:17:38	
U_LSW Schiene.geo	06.09.2017 16:12:18	
RDGM0002.dgm	06.09.2017 11:59:26	



**BPlan Wohnquartier zw Kurze Str, Seepfad, Querstr  
RL015\_RLK Schienenverkehr\_2. OG  
Emissionsberechnung Schiene**

Schiene	L'w 0m(6-22)	L'w 4m(6-22)	L'w 5m(6-22)	L'w 0m(22-6)	L'w 4m(22-6)	L'w 5m(22-6)	KLRadius	KLBremse	KLA	Fahrbahnart c1	KLM	KBr	KM
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB		dB	dB	
Schiene 4800 Süd	88,99	72,66	47,56	90,48	74,13	47,83	0,00	0,00	0,00	Standard Fahrbahn - keine Korrektur	0,00	0,00	0,000
Schiene 4800 Süd	92,98	72,66	47,56	94,47	74,13	47,83	0,00	0,00	0,00	Standard Fahrbahn - keine Korrektur	0,00	4,00	0,523
Schiene 4800 Süd	88,99	72,66	47,56	90,48	74,13	47,83	0,00	0,00	0,00	Standard Fahrbahn - keine Korrektur	0,00	0,00	0,550
Schiene 4800 Nord	88,90	72,58	47,50	90,33	73,96	47,39	0,00	0,00	0,00	Standard Fahrbahn - keine Korrektur	0,00	0,00	0,000
Schiene 4800 Nord	92,89	72,58	47,50	94,32	73,96	47,39	0,00	0,00	0,00	Standard Fahrbahn - keine Korrektur	0,00	4,00	0,520
Schiene 4800 Nord	88,90	72,58	47,50	90,33	73,96	47,39	0,00	0,00	0,00	Standard Fahrbahn - keine Korrektur	0,00	0,00	0,547



BS INGENIEURE Wettemarkt 5 71640 Ludwigsburg (Ossweil) Tel.:(07141) 86 96-0

5932  
19.10.2017

Seite A7

**BPlan Wohnquartier zw Kurze Str, Seepfad, Querstr  
RL015\_RLK Schienenverkehr\_2. OG  
Emissionsberechnung Schiene**

**Legende**

Schiene		Name der Schienenwegs
L'w 0m(6-22)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich
L'w 4m(6-22)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich
L'w 5m(6-22)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich
L'w 0m(22-6)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich
L'w 4m(22-6)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich
L'w 5m(22-6)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich
KLRadius	dB	Kurvenfahrgeräusch
KLBremsse	dB	Gleisbremsgeräusch
KLA	dB	Dauerhafte Vorkerhung gegen Quietschgeraeusche
Fahrbahnart c1		Fahrbahnart c1
KLM	dB	Korrektur für lärmindernde Maßnahmen an Brücken
KBr	dB	Brückenzuschlag
KM		Kilometrierung



# Schalltechnische Untersuchung

Stadt Sachsenheim

Bebauungsplan Wohnquartier zwischen Kurze Straße, Seepfad und Querstraße

Beurteilungspegel nach DIN 18005  
Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)

Freie Schallausbreitung  
ohne Plangebäude

2. Obergeschoss

Pegelwerte  
LrT  
in dB(A)

43 <=	< 45
45 <=	< 47
47 <=	< 49
49 <=	< 51
51 <=	< 53
53 <=	< 55
55 <=	< 57
57 <=	< 59
59 <=	< 61
61 <=	< 63

Hinweis:  
Rasterlärmkarten enthalten bei Annäherung an ein Gebäude den von diesem reflektierten Schall. Sie sind daher nicht mit Einzelpunkt-berechnungen an den Gebäuden vergleichbar.

## Legende

- Bestandsgebäude
- Umriss Plangebäude
- Beugungskante
- Geltungsbereich
- Emission Schiene



Maßstab 1:500

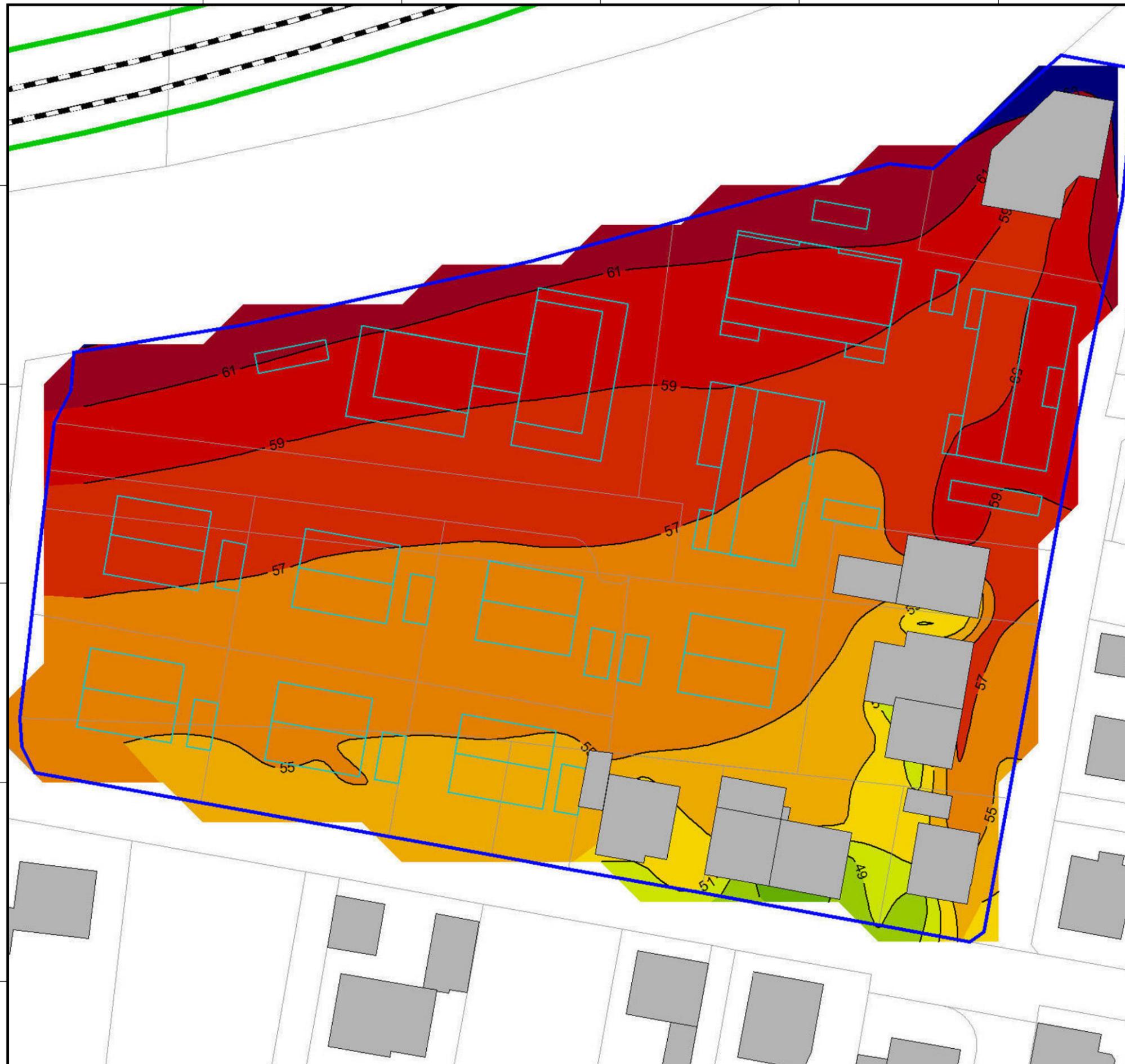


Plan Nr. 5932-01a    Planstand: 09.10.2017

RL010\_RLK Schienenverkehr.sit  
RL012\_RLK Schienenverkehr\_2. OG



**BS INGENIEURE**  
Wettersmarkt 5  
71640 Ludwigsburg  
Fon 07141. 8696. 42  
Fax 07141. 8696. 34



# Schalltechnische Untersuchung

Stadt Sachsenheim

Bebauungsplan Wohnquartier zwischen Kurze Straße, Seepfad und Querstraße

Beurteilungspegel nach DIN 18005  
Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)

Freie Schallausbreitung  
ohne Plangebäude

2. Obergeschoss

Pegelwerte  
LrN  
in dB(A)

43 <=	< 45
45 <=	< 47
47 <=	< 49
49 <=	< 51
51 <=	< 53
53 <=	< 55
55 <=	< 57
57 <=	< 59
59 <=	< 61
61 <=	< 63
63 <=	

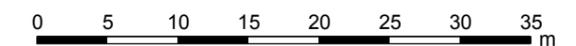
Hinweis:  
Rasterlärmkarten enthalten bei Annäherung an ein Gebäude den von diesem reflektierten Schall. Sie sind daher nicht mit Einzelpunktberechnungen an den Gebäuden vergleichbar.

## Legende

- Bestandsgebäude
- Umriss Plangebäude
- Beugungskante
- Geltungsbereich
- Emission Schiene



Maßstab 1:500



Plan Nr. 5932-01b      Planstand: 09.10.2017

RL010\_RLK Schienenverkehr.sit  
RL012\_RLK Schienenverkehr\_2. OG



**BS INGENIEURE**

Wettersmarkt 5  
71640 Ludwigsburg  
Fon 07141. 8696. 42  
Fax 07141. 8696. 34

# Schalltechnische Untersuchung

Stadt Sachsenheim

Bebauungsplan Wohnquartier zwischen Kurze Straße, Seepfad und Querstraße

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109  
Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)

Freie Schallausbreitung  
ohne Plangegebäude

## 2. Obergeschoss

### Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

	LPB III
	LPB IV
	LPB V
	LPB VI
	LPB VII

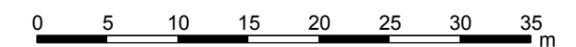
Hinweis:  
Rasterlärmkarten enthalten bei Annäherung an ein Gebäude den von diesem reflektierten Schall. Sie sind daher nicht mit Einzelpunkt-berechnungen an den Gebäuden vergleichbar.

### Legende

	Bestandsgebäude
	Umriss Plangegebäude
	Beugungskante
	Geltungsbereich
	Emission Schiene



Maßstab 1:500



Plan Nr. 5932-02a    Planstand: 09.10.2017

RL010\_RLK Schienenverkehr.sit  
RL012\_RLK Schienenverkehr\_2. OG

 **BS INGENIEURE**    Wettenmarkt 5  
71640 Ludwigsburg  
Fon 07141. 8696. 42  
Fax 07141. 8696. 34

# Schalltechnische Untersuchung

Stadt Sachsenheim

Bebauungsplan Wohnquartier zwischen Kurze Straße, Seepfad und Querstraße

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109  
Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)

Freie Schallausbreitung  
ohne Plangegebäude

## 2. Obergeschoss

### Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

	LPB III
	LPB IV
	LPB V
	LPB VI
	LPB VII

Hinweis:  
Rasterlärmkarten enthalten bei Annäherung an ein Gebäude den von diesem reflektierten Schall. Sie sind daher nicht mit Einzelpunkt-berechnungen an den Gebäuden vergleichbar.

### Legende

	Bestandsgebäude
	Umriss Plangegebäude
	Beugungskante
	Geltungsbereich
	Emission Schiene



Maßstab 1:500



Plan Nr. 5932-02b    Planstand: 09.10.2017

RL010\_RLK Schienenverkehr.sit  
RL012\_RLK Schienenverkehr\_2. OG



**BS INGENIEURE**  
Wettersmarkt 5  
71640 Ludwigsburg  
Fon 07141. 8696. 42  
Fax 07141. 8696. 34

# Schalltechnische Untersuchung

Stadt Sachsenheim

Bebauungsplan Wohnquartier zwischen Kurze Straße, Seepfad und Querstraße

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109  
Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)

Freie Schallausbreitung  
ohne Bebauung im Plangebiet

## 2. Obergeschoss

### Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

	LPB III
	LPB IV
	LPB V
	LPB VI
	LPB VII

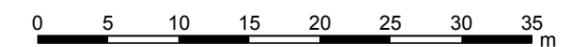
Hinweis:  
Rasterlärmkarten enthalten bei Annäherung an ein Gebäude den von diesem reflektierten Schall. Sie sind daher nicht mit Einzelpunkt-berechnungen an den Gebäuden vergleichbar

### Legende

	Bestandsgebäude
	Umriss Plangebäude
	Beugungskante
	Geltungsbereich
	Emission Schiene



Maßstab 1:500



Plan Nr. 5932-03a    Planstand: 19.10.2017

RL015\_RLK Schienenverkehr.sit  
RL015\_RLK Schienenverkehr\_2. OG

 **BS INGENIEURE**    Wettemark 5  
71640 Ludwigsburg  
Fon 07141. 8696. 42  
Fax 07141. 8696. 34

# Schalltechnische Untersuchung

Stadt Sachsenheim

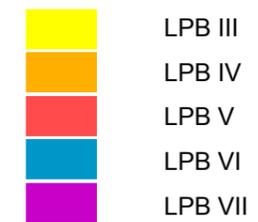
Bebauungsplan Wohnquartier zwischen Kurze Straße, Seepfad und Querstraße

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109  
Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)

Freie Schallausbreitung  
ohne Bebauung im Plangebiet

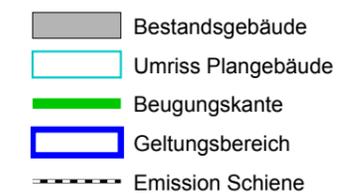
## 2. Obergeschoss

### Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

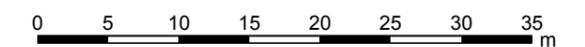


Hinweis:  
Rasterlärmkarten enthalten bei Annäherung an ein Gebäude den von diesem reflektierten Schall. Sie sind daher nicht mit Einzelpunkt-berechnungen an den Gebäuden vergleichbar

### Legende



Maßstab 1:500



Plan Nr. 5932-03b    Planstand: 19.10.2017

RL015\_RLK Schienenverkehr.sit  
RL015\_RLK Schienenverkehr\_2. OG

**BS INGENIEURE**    Wettemarkt 5  
71640 Ludwigsburg  
Fon 07141. 8696. 42  
Fax 07141. 8696. 34