

# Geräuschimmissionsprognose

für das Bebauungsplanverfahren

„Bäumlesfeld“ der Gemeinde Westhausen

Vorhaben :	Bebauungsplanverfahren „Bäumlesfeld“ Gemeinde Westhausen Ortsteil Frankenreute
Auftraggeber:	Gemeinde Westhausen Jahnstraße 2 73463 Westhausen
Genehmigungsbehörde :	Gemeinde Westhausen
Genehmigungsverfahren :	bebauungsplanrechtlich
Durchgeführt von :	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph Dipl.-Geogr. Simone Beyer-Engelhard Im Weiler 5-7 74523 Schwäbisch Hall Telefon 0791 . 978 115 – 15 Telefax 0791 . 978 115 - 20
Berichtsnummer / -datum :	B20502_SIS_01 vom 16.01.2020
Auftragsdatum :	25.11.2019
Berichtsumfang :	23 Seiten Bericht, 9 Seiten Anhang
Aufgabenstellung :	Prognose von Verkehrsgeräuschen, die auf das geplante Baugebiet einwirken

thermische bauphysik  
•  
raumakustik  
•  
bauakustik  
•  
lärmschutz

rw bauphysik  
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG  
sitz schwäbisch hall  
HRA 724819 amtsgericht stuttgart

komplementärin:  
rw bauphysik verwaltungs GmbH  
sitz schwäbisch hall  
HRB 732460 amtsgericht stuttgart

geschäftsführender gesellschafter:  
dipl.-ing. (fh) oliver rudolph  
geschäftsführer:  
dipl.-ing. (fh) carsten dietz

[www.rw-bauphysik.de](http://www.rw-bauphysik.de)  
[info@rw-bauphysik.de](mailto:info@rw-bauphysik.de)

amtlich anerkannte messstelle nach  
§29b bundesimmissionsschutzgesetz

74523 schwäbisch hall  
im weiler 5-7  
tel 0791 . 97 81 15 – 0  
fax 0791 . 97 81 15 – 20

niederlassung stuttgart  
fichtenweg 53  
70771 leinfelden-echterdingen  
tel 0711 . 90 694 – 500

niederlassung dinkelsbühl  
nördlinger straße 29  
91550 dinkelsbühl

 **ENERGIEEFFIZIENZ-  
EXPERTEN**  
für Förderprogramme des Bundes

 **DAkks**  
Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14590-01-00

Als Labor- und Messstelle akkreditiert  
nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die  
Berechnung und Messung von Ge-  
räuschemissionen und -immissionen

## Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	5
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
4	Vorhaben und örtliche Verhältnisse	8
5	Schalltechnische Anforderungen	9
5.1	DIN 18005	9
5.2	DIN 4109	10
6	Berechnungsverfahren	13
6.1	Straßenverkehr	13
6.2	Schienenverkehr	14
7	Berechnungsvoraussetzungen	16
7.1	Straßenverkehr	16
7.2	Schienenverkehr	16
8	Untersuchungsergebnisse	18
9	Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan	20
10	Qualität der Untersuchung	21
11	Schlusswort	22
12	Anlagenverzeichnis	23

## 1 Zusammenfassung

Die Gemeinde Westhausen beabsichtigt die Schaffung von Wohnbaufläche im Ortsteil Frankenreute. Mit der Aufstellung des Bebauungsplans „Bäumlesfeld“ sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden, um die bisher landwirtschaftlich genutzte Fläche für eine Wohnbebauung nutzbar zu machen.

Da der Geltungsbereich des Bebauungsplans nahe der Bahnlinie Aalen-Bopfingen sowie der Landesstraße L 129 und Autobahn A 7 liegt, wurden in dem vorliegenden Gutachten die Verkehrsgeräuschimmissionen untersucht, die auf das Plangebiet einwirken. Es sollte eine Aussage dazu getroffen werden, ob sich das Plangebiet für die Schaffung von Wohnbauflächen aus schalltechnischer Sicht eignet bzw. welche Schallschutzvorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Geräuscheinwirkungen erforderlich werden.

Die zu erwartende Geräuschsituation wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN 8.1 prognostiziert. Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche erfolgte nach den RLS-90 [7], die Berechnung der Schienenverkehrsgeräusche nach Schall 03 [5]. Die Beurteilung erfolgte nach DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [2].

Die Untersuchungsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Zur Tageszeit wird der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 [2] für ein allgemeines Wohngebiet (WA) in Höhe von 55 dB(A) im gesamten Plangebiet eingehalten; die prognostizierten Beurteilungspegel im Plangebiet liegen bei rund 54 dB(A).
- Zur Nachtzeit wird der schalltechnische Orientierungswert von 45 dB(A) im Plangebiet um rund 3 dB(A) überschritten.
- Da die nächtliche Überschreitung des schalltechnischen Orientierungswerts nur geringfügig ausfällt (weniger als 5 dB(A)) und die nächtliche Geräuschbelastung deutlich unterhalb des als gesundheitsgefährdend geltenden Pegelbereichs von 60 dB(A) liegt, ist das Plangebiet aus immissionsschutzrechtlicher Sicht für eine Ausweisung als allgemeines Wohngebiet geeignet.

- Aktive Schallschutzvorkehrungen (Bau einer Lärmschutzwand bzw. eines Lärmschutzwalls) sind aufgrund der geringen Pegelüberschreitung und der örtlichen Gegebenheiten aus gutachterlicher Sicht nicht verhältnismäßig.
- Auch passive Schallschutzvorkehrungen an den Gebäuden innerhalb des Plangebiets (Einbau von Schallschutzfenstern) sind aus gutachterlicher Sicht nicht erforderlich, da die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109 [8] für die im Plangebiet vorliegenden maßgeblichen Außenlärmpegel bereits durch heute übliche Bauweisen bzw. verwendete Bauteile erfüllt werden <sup>1</sup>.
- Da die Geräuschbelastung im Plangebiet zur Nachtzeit über 45 dB(A) liegt, sollten jedoch in Elternschlaf- und Kinderzimmern fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen, wie z.B. eine zentrale Lüftungsanlage oder einzelne Schalldämmlüfter in den Fensterrahmen oder in den Außenwänden vorgesehen werden, damit ein Luftaustausch auch ohne das Öffnen der Fenster ermöglicht wird.

In Kapitel 9 wurden Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan gemacht. Die Berechnungsergebnisse sind in den Anlagen grafisch und tabellarisch dokumentiert.

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine immissionsschutzrechtliche Beurteilung vorbehalten.

---

<sup>1</sup> Aus den berechneten Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum ergeben sich gemäß DIN 4109 [8] maßgebliche Außenlärmpegel von 57 dB(A) und 61 dB(A) im Plangebiet. Gemäß DIN 4109 [8] sind damit für die Außenbauteile von schutzwürdigen Wohnräumen gesamt bewertete Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  von 30 – 31 dB notwendig.

## 2 Aufgabenstellung

Als Grundlage für das Bebauungsplanverfahren wurde gutachterlich geprüft, ob die Verkehrsgeräuschimmissionen im Plangebiet zu Immissionskonflikten führen und welche Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor schädlichen Geräuscheinwirkungen erforderlich sind.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Erstellen eines Rechenmodells mit dem Computerprogramm SoundPLAN 8.1
- Erarbeiten von Emissionsansätzen für die Straßenverkehrsgeräusche der Landesstraße L 129 und Autobahn A 7 und der Schienenverkehrsgeräusche
- Schallausbreitungsrechnungen nach RLS-90 [7] und Schall 03 [5]
- Beurteilung der Rechenergebnisse anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2]
- Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 [8]
- Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan
- Berichtswesen

### 3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- [1] DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [3] BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz ‚Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge‘ in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002, S. 3830, zuletzt geändert am 08. November 2011 BGBl. I S. 2178)
- [4] 4. BImSchV ‚Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes‘, Ausgabe Mai 2017 (BGBl. I Nr. 21 vom 02.05.2013 S. 973) Gl.-Nr.: 2129-8-4-3
- [5] Schall 03 ‚Richtlinie zu Berechnung von Schallimmissionen von Schienenwegen‘, 2014
- [6] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung‘, Juni 1990
- [7] RLS-90 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 1990
- [8] DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau‘, Januar 2018
- [9] VDI 2719 ‚Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen‘, Ausgabe 1987

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

- [10] Geltungsbereich zum Bebauungsplan „Bäumlesfeld“ der Gemeinde Westhausen, Stand: 11.12.2019, bloss architektur
- [11] Digitaler Katasterplan im dxf-Format
- [12] Verkehrszahlen zur Bahnstrecke 4710, Abschnitt Goldshöfe bis Westhausen, Prognosejahr 2030, Deutsche Bahn AG, Nachhaltigkeit und Umwelt Lärmschutz (GUF 2)

- [13] Verkehrszahlen zur Landesstraße L 1029 von B290/L1029 Ri. Frankenreute bis L1029/K3319 Dalkingen-Weiler, Verkehrsmonitoring 2018 der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg
- [14] Verkehrszahlen zur Autobahn A 7 von AS Aalen/Westhausennach AS Aalen/Oberkochen, Verkehrsmonitoring 2018 der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg
- [15] Angaben zur zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der L1029 im Untersuchungsbe-  
reich, erhalten von Frau Ziegler, Hauptamtsleiterin des Bürgermeisteramts Westhau-  
sen, 15.01.2020

#### 4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans liegt auf einem Teilstück des Flurstücks Nr. 3683 im Teilort Frankenreute der Gemeinde Westhausen und umfasst ca. 16 ha. Es wird durch die bestehende Bebauung im Norden, eine Streuobstwiese im Westen sowie landwirtschaftlich genutzten Ackerflächen im Osten begrenzt. Südlich des Geltungsbereichs befinden sich zwei einzelne Gebäude sowie die Bahnlinie Aalen-Bopfingen. Etwa 100 m weiter westlich verläuft die Landesstraße L 1029. Die Autobahn A 7 liegt ca. 800 m entfernt im Osten.

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans „Bäumlesfeld“ sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden, um die bisher landwirtschaftlich genutzte Fläche des Plangebiets für eine Wohnbebauung nutzbar zu machen. Die derzeitige Planung sieht die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebiets (WA) für die Bebauung von 2- bis 3-geschossigen Wohnhäusern vor.



Abb.1: Übersichtsplan zur Lage des Plangebiets (Ausschnitt aus [10])



## 5 Schalltechnische Anforderungen

### 5.1 DIN 18005

Für die Bauleitplanung gelten primär die Bestimmungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [1]. Die im Beiblatt zu DIN 18005 [2] enthaltenen schalltechnischen Orientierungswerte sind nicht wie Immissionsrichtwerte zu behandeln. Bezeichnungsgerecht geben die nachfolgend aufgeführten Werte eine Orientierungshilfe ohne rechtliche Verbindlichkeit. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderung an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen und in den Abwägungsprozess einzubeziehen. Sie lauten:

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005			
	TAGS		NACHTS	
	Verkehr	Gewerbe / Sport / Freizeit	Verkehr	Gewerbe / Sport / Freizeit
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Besondere Wohngebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)
Kern- und Gewerbegebiete	65 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)
Sondergebiete, je nach Nutzung	45-65 dB(A)	45-65 dB(A)	35-65 dB(A)	35-65 dB(A)

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind grundsätzlich zu deren Einhaltung aktive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen. Nach Abschnitt 1.1 des Beiblatts der DIN 18005 [2] sollen die schalltechnischen Orientierungswerte bereits an den Rändern der überbaubaren Grundstücksflächen eingehalten werden. Passive, d.h. bauliche Maßnahmen am zu schützenden Gebäude selbst sollten erst dann vorgesehen werden, wenn aktive Lärmschutzmaßnahmen wie z.B. Wälle oder Wände nach Auffassung der Entscheidungsträger ausscheiden.

## 5.2 DIN 4109

Für konkrete Bauvorhaben gelten die Bestimmungen der DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau‘ [8], nach der Schallschutzvorkehrungen am Gebäude selbst vorzusehen sind. Alle Außenbauteile schutzbedürftiger Räume sind nach DIN 4109 [8] so zu dimensionieren, dass in den Räumen keine unzumutbaren Geräuschpegel entstehen. Die Anforderungen sind baurechtlich verbindlich.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 [8] sind Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafzimmer, Betten- und Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Pflegeanstalten oder Krankenhäusern, Unterrichtsräume, Büro- und Konferenzräume. Das Berechnungsverfahren der DIN 4109 [8] gibt keine maximalen Innenpegel vor, sondern setzt gesamte bewertete Schalldämm-Maße der Außenbauteile fest, deren Höhe vom ‚maßgeblichen Außenlärmpegel‘ abhängen.

Nach DIN 4109 [8] ergeben sich die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten wie folgt:

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

Dabei sind

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.Ä.
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliche
$L_a$	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 [8]

Grundsätzlich sind – unabhängig des Außenlärmpegels – mindestens einzuhalten:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$  für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume u.Ä.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von  $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$  sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten gesondert festzulegen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ist im Fall von Verkehrslärm nach der 16. BImSchV [6] zu bestimmen. Es sind die Beurteilungspegel für den Tag (6 – 22 Uhr) bzw. für die Nacht (22 – 6 Uhr) zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den ermittelten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und 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).

Je größer ein Aufenthaltsraum bei gleich bleibender Außenbauteilgröße ist, desto geringer ist der Innenpegel, der sich durch die Geräuschübertragung über das Außenbauteil ergibt. Dieser Einfluss muss bei der schalltechnischen Dimensionierung nach Gleichung 33 der DIN 4109 [8] berücksichtigt werden.

#### Anforderungen an Lüftungseinrichtungen

In Abschnitt 5.6 der DIN 18005-1 ‚Schallschutzmaßnahmen am Gebäude‘ [1] heißt es:

*‚Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern müssen gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen eingebaut werden.‘*

In Abschnitt 1.1 des Beiblattes 1 zur DIN 18005-1 [2] heißt es:

*‚Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.‘*

In Abschnitt 5.4 der DIN 4109 [8] ‚Einfluss von Lüftungseinrichtungen und / oder Rollladenkästen‘ wird zu diesem Thema angeführt:

*‚Bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung durch zusätzliche Lüftungseinrichtungen / Rollladenkästen nicht verringert wird.‘*

Nach den Empfehlungen der VDI-Richtlinie 2719 [9] sollten die durch Verkehrsgeräusche verursachten Innenpegel von Wohn-, Pflege- und Behandlungsräumen auf 30 – 40 dB(A) begrenzt werden. Für ruhebedürftige Einzelbüros gilt ebenfalls ein Wert von 30 – 40 dB(A), für Mehrpersonnbüros ein Wert von 35 – 45 dB(A) und für Großraumbüros, Gaststätten-, Schalter- und Ladenräume ein Wert von 40 – 50 dB(A). Auch diese Innenpegel weisen darauf hin, dass geöffnete bzw. gekippte Fenster zur dauernden Lüftung nur eingesetzt werden sollten, wenn der Beurteilungspegel maximal 15 dB über dem jeweils empfohle-

nen Innenpegel liegt <sup>2</sup>.

Aus den unterschiedlichen Hinweisen leiten sich folgende Grundsatzempfehlungen ab:

- Sind Übernachtungsräume Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) zur Nachtzeit ausgesetzt, sollte eine fensterunabhängige Lüftungseinrichtung vorgesehen werden, wie z. B. eine zentrale Lüftungsanlage oder aber einzelne Schalldämmlüfter, die entweder in den Rahmen eines Fensters oder in die Außenwand integriert werden.
- Bei tagsüber genutzten Räumen mit Beurteilungspegeln von über 55 dB(A) sind ebenfalls fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen zu empfehlen, um die allgemeinen Grundsätze nach [2] einhalten zu können.

---

<sup>2</sup> Im Rahmen eigener Messungen wurde festgestellt, dass bei geöffneten Fenstern zwischen dem vor geöffnetem Fenster gemessenen Beurteilungspegel und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 8 dB liegt und dass bei gekippten Fenstern zwischen dem Beurteilungspegel außen und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 15 dB liegt. Beispiel: Soll der Innenpegel in einem Wohn- oder Pflegezimmer auf 40 dB(A) begrenzt werden, so dürfte der Beurteilungspegel außen bei geöffnetem Fenster nicht über 48 dB(A) und im Falle gekippter Fenster nicht über 55 dB(A) liegen.

## 6 Berechnungsverfahren

### 6.1 Straßenverkehr

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehr verursachten Beurteilungspegel an den betrachteten Aufpunkten erfolgte nach dem Teilstückverfahren der RLS-90 [7]. Danach wird eine Straße in Teilstücke mit annähernd konstanten Emissionen und Ausbreitungsbedingungen unterteilt. Die Länge der Teilstücke ist außerdem vom Abstand zum Immissionsort abhängig. Der Mittelungspegel von einem Teilstück wird gebildet, wie nachfolgend beschrieben:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit :	$L_{m,i}$	Mittelungspegel eines Teilstücks in dB(A)
	$L_{m,E}$	Emissionspegel des Teilstücks in dB(A)
	$D_I$	Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstüklänge
	$D_S$	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissionspunkt und Teilstück und der Luftabsorption
	$D_{BM}$	Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
	$D_B$	Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten

Der Emissionspegel  $L_{m,E}$  wird durch folgende Parameter bestimmt:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit :	$L_{m,E}$	Emissionspegel eines Teilstücks in dB(A)
	$L_{m(25)}$	Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand zur Straße unter Berücksichtigung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke und des Lkw-Anteils Der Mittelungspegel gilt für folgende Randbedingungen, die durch die weiteren Parameter der oben genannten Formel korrigiert werden:
	$D_v$	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
	$D_{StrO}$	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
	$D_{Stg}$	Zuschlag für Steigungen und Gefälle > 5%
	$D_E$	Korrektur zur Berücksichtigung von Spiegelschallquellen

Der Mittelungspegel einer Straße errechnet sich aus der energetischen Summe der Mittelungspegel von den einzelnen Teilstücken der Straße:

$$L_m = 10 \cdot \log \cdot \sum_i 10^{0,1 \cdot L_{m,i}}$$

mit :	$L_m$	Mittelungspegel einer Straße (Mittelung des nahen und fernen Fahrstreifens)
	$L_{m,i}$	Mittelungspegel von einem Teilstück der Straße
	$i$	Anzahl der Teilstücke

Wenn der Abstand des Immissionsortes zu einer lichtzeichengeregelten Kreuzung oder Einmündung nicht mehr als 100 m beträgt, ist wegen der erhöhten Störwirkung je nach Abstand ein Zuschlag von 1 – 3 dB zu berücksichtigen.

## 6.2 Schienenverkehr

Die Schallausbreitungsberechnungen für die Schiene wurden nach den Bestimmungen der Schall 03 [5] durchgeführt. Danach wird der Schallleistungspegel der Schiene oktavweise in den unterschiedlichen Bezugshöhen ermittelt. Die Geräusche werden in Rollgeräusche, Antriebsgeräusche, Aggregatgeräusche und aerodynamische Geräusche aufgeteilt und auf drei Quellhöhen in 0 m, 4 m und 5 m über Schienenoberkante zugeteilt.

Der längenbezogene Schallleistungspegel  $L_{W',A,f,h,m,Fz}$  für Eisenbahn- und Straßenbahnstrecken im Oktavband  $f$ , im Höhenbereich  $h$ , infolge einer Teil-Schallquelle  $m$ , für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeugkategorie  $Fz$  je Stunde wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W',A,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \cdot \lg \frac{n_Q}{n_{Q,o}} \text{ dB} + b_{f,h,m} \lg \left( \frac{v_{Fz}}{v_0} \right) \text{ dB} + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k$$

mit:	$a_{A,h,m,Fz}$	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 [5], in dB(A)
	$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband $f$ , nach Beiblatt 1 und 2 [5], in dB(A)
	$n_Q$	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nr. 4.1 bzw. 5.1 [5]
	$n_{Q,o}$	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nr. 4.1 bzw. 5.1 [5]
	$b_{f,h,m}$	Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6 bzw. 14 [5]
	$v_{Fz}$	Geschwindigkeitsfaktor nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2 [5] in km/h
	$v_0$	Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100 \text{ km/h}$
	$v_{Fz}$	Geschwindigkeitsfaktor nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2 [5], in km/h
	$\sum (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$	Summe der $c$ Pegelkorrektur für Fahrbahnart ( $c1$ ) nach Tabelle 7 bzw. 15 [5] und Fahrfläche ( $c2$ ) nach Tabelle 8 [5], in dB
	$\sum K_k$	Summe der $k$ Pegelkorrektur für Brücken nach Tabelle 9 bzw. 16 [5] und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11 [5], in dB

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

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

Nach dem Teilstückverfahren wird aus der Länge  $l_{ks}$  eines Teilstückes  $ks$  und aus A-bewerteten Pegeln der längenbezogenen Oktav-Schalleistung  $L_{W'A,f,h}$  in den festgelegten Höhenbereichen  $h$  der Tabelle 5 bzw. Tabelle 10 [5] die A-bewerteten Schallleistungspegel  $L_{W'A,f,h,ks}$  im Oktavband  $f$  berechnet:

$$L_{W'A,f,h,ks} = L_{W'A,f,h} + 10 \cdot \lg \frac{l_{ks}}{l_0} \text{ dB}$$

mit:  $l_0 = 1 \text{ m}$

Die Schallimmission von Eisenbahn- und Straßenbahn an einem Immissionsort wird als äquivalente Dauerschalldruckpegel  $L_{p,Aeq}$  für den Zeitraum einer vollen Stunde errechnet:

$$L_{p,Aeq} = 10 \cdot \lg \left[ \sum_{f,h,ks,w} 10^{0,1(L_{WA,f,h,ks} + D_{l,ks,w} + D_{Q,ks} - A_{f,h,ks,w})} \right]$$

mit:

$f$	Zähler für Oktavband
$h$	Zähler für Höhenbereich
$k_s$	Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon
$w$	Zähler für unterschiedliche Ausbreitungswege
$L_{WA,f,h,ks}$	A-bewerteter Schallleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstückes $ks$ , der die Emission aus dem Höhenbereich $h$ angibt, in dB(A)
$D_{l,ks,w}$	Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg $w$ , in dB(A)
$D_{ks}$	Raumwinkelmaß, in dB(A)
$A_{f,h,ks,w}$	Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband $f$ im Höhenbereich $h$ vom Teilstück $ks$ längs des Weges $w$ , in dB(A)

## 7 Berechnungsvoraussetzungen

### 7.1 Straßenverkehr

Bei der Berechnung der Straßenverkehrsräusche wurde der Verkehr auf der Landesstraße L 1029 sowie der Autobahn A 7 berücksichtigt. Als Grundlage der Emissionsberechnung wurden Verkehrszahlen der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg des Jahres 2018 [13][14] herangezogen. Die Verkehrszahlen wurden mit einem jährlichen Zuwachs von 0,9 % auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet.

Verkehrsaufkommen Prognosejahr 2030	DTV Kfz/24h	Verkehrsstärke tags Kfz/h (6 – 22 Uhr)	Verkehrsstärke nachts Kfz/h (22 – 6 Uhr)	Schwer- verkehranteil tags (6 – 22 Uhr)	Schwer- verkehranteil nachts (22 – 6 Uhr)
L 1029	5.345	306	56	2,9 %	2,0 %
A7	41.464	2.457	528	16,7 %	36,9 %

Tab. 2: Verkehrszahlen

Auf der Autobahn wurde mit einer Geschwindigkeit von 120 km/h für Pkw und 80 km/h für Lkw gerechnet, auf der Landstraße mit 70 km/h. Für die Straßenoberfläche wurde der Korrekturwert  $D_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$  für Gussasphalt, Asphaltbeton, Splittmastix angesetzt. Ein Steigungszuschlag wurde aufgrund des weitgehend ebenen Geländes im Untersuchungsgebiet nicht vergeben.

### 7.2 Schienenverkehr

Die erforderlichen Angaben zu den Zugzahlen auf dem Streckenabschnitt 4710, Abschnitt Goldshöfe bis Westhausen, Prognosejahr 2030, wurden von der Deutschen Bahn AG, Nachhaltigkeit und Umwelt Lärmschutz (GUF 2) [12] zur Verfügung gestellt. Für die Überfahrt der Züge über die Brücke im Bereich der Landstraße L1029 wurde gemäß Schall 03, Tab.9, Zeile 3 [5] ein Zuschlag von  $K_{Br} = 3 \text{ dB}$  berücksichtigt. Zur Berücksichtigung des Bahnübergangs im Bereich der landwirtschaftlichen Flächen im Südosten wurde die Pegelkorrektur  $c_1$  für Fahrbahnarten gemäß Schall 03, Tab.7, Zeilen 5 und 6 [5] berücksichtigt.



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
GZ-E	2	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	10
RV-ET	30	2	110	5-Z5_A10	1	-	-

Tab. 3: Zugdaten

mit:  $v_{max}$  - zulässige Höchstgeschwindigkeit  
Fz-KAT - Fzg.Kategorie: Nr. der Fz-Kategorie, - Zeilennr. in Tab. Beiblatt 1 Schall 03 [5] Achsenzahl  
ANZ - Anzahl der entsprechenden Fahrzeugkategorie

## 8 Untersuchungsergebnisse

Die Berechnungen der Verkehrsgeräuschimmissionen erfolgten für drei mögliche Geschosse (2,5 m, 5 m, 7,5 m über dem Gelände) jeweils für den Tages- und Nachtzeitraum. Die Ergebnisse sind in den Anlagen 1 - 6 grafisch dargestellt.

Die Beurteilung der Verkehrsgeräusche erfolgte anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2]. Für das Plangebiet wurde entsprechend der beabsichtigten Nutzung die Schutzwürdigkeit eines allgemeinen Wohngebiets (WA) berücksichtigt; hierfür gelten gemäß DIN 18005 [2] 55 dB(A) zur Tageszeit und 45 dB(A) zur Nachtzeit.

### Ergebnisse

Zur Tageszeit wird der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 [2] für ein allgemeines Wohngebiet (WA) im gesamten Plangebiet eingehalten; die prognostizierten Beurteilungspegel im Plangebiet liegen bei rund 54 dB(A). Zur Nachtzeit wird der schalltechnische Orientierungswert von 45 dB(A) im Plangebiet um rund 3 dB(A) überschritten. Da die nächtliche Überschreitung des schalltechnischen Orientierungswerts nur geringfügig ausfällt (weniger als 5 dB(A)) und die nächtliche Geräuschbelastung deutlich unterhalb des als gesundheitsgefährdend geltenden Pegelbereichs von 60 dB(A) liegt, ist das Plangebiet aus immissionsschutzrechtlicher Sicht für eine Ausweisung als allgemeines Wohngebiet geeignet.

### Schallschutzvorkehrungen

Aktive Schallschutzvorkehrungen (Bau einer Lärmschutzwand bzw. eines Lärmschutzwalls) sind aufgrund der geringen Pegelüberschreitung und der örtlichen Gegebenheiten aus gutachterlicher Sicht nicht verhältnismäßig. Auch passive Schallschutzvorkehrungen an den Gebäuden innerhalb des Plangebiets (Einbau von Schallschutzfenstern) sind aus gutachterlicher Sicht nicht erforderlich, da die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109 [8] für die im Plangebiet vorliegenden maßgeblichen Außenlärmpegel bereits durch heute übliche Bauweisen bzw. verwendete Bauteile erfüllt werden<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Aus den berechneten Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum ergeben sich gemäß DIN 4109 [8] maßgebliche Außenlärmpegel von 57 dB(A) und 61 dB(A) im Plangebiet. Gemäß DIN 4109 [8] sind damit für die Außenbauteile von schutzwürdigen Wohnräumen gesamt bewertete Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  von 30 – 31 dB notwendig.

Da die Geräuschbelastung im Plangebiet zur Nachtzeit über 45 dB(A) liegt, sollten jedoch in Schlaf- und Kinderzimmern fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen, wie z. B. eine zentrale Lüftungsanlage oder einzelne Schalldämmlüfter in den Fensterrahmen oder in den Außenwänden integriert werden, damit ein Luftaustausch auch ohne das Öffnen der Fenster ermöglicht wird.

## 9 Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan

Die nachfolgend genannten textlichen Festsetzungen für den Bebauungsplan verstehen sich lediglich als Vorschläge:

Zum Schutz vor nächtlichen Verkehrsgeräuschen sind in Räumen, die einen Schutz des Nachtschlafs beanspruchen (Schlafzimmer, Kinderzimmer) schallgedämmte Lüftungselemente zur fensterunabhängigen Belüftung einzubauen oder eine zentrale Lüftungsanlage vorzusehen.

## 10 Qualität der Untersuchung

Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche basiert auf Verkehrszahlen des Jahres 2018 [13][14], die mit einem jährlichen Zuwachsfaktor von 0,9 % auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet wurden. Da sich Verkehrsmengenänderungen nur geringfügig auswirken<sup>4</sup>, sind die Ergebnisse der Straßenverkehrslärbetrachtung als recht sicher anzusehen.

Die Berechnung der Schienenverkehrsgeräusche basiert auf Prognosewerten der Deutschen Bahn für das Jahr 2030 [12].

---

<sup>4</sup> Eine Verdoppelung der Verkehrsmenge führt zu einer Zunahme der Beurteilungspegel um 3 dB.

## 11 Schlusswort

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine (Teil-)Übertragung auf andere Szenarien ist unzulässig und schließt etwaige Haftungsansprüche aus.

Die Gültigkeit und damit auch die Echtheit dieses Berichtes kann nur durch Rückfrage beim Ersteller sichergestellt werden.

Schwäbisch Hall, den 16.01.2020

rw bauphysik  
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

Als Labor- und Messstelle akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die  
Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen



Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph  
Geschäftsführender Gesellschafter  
geprüft und fachlich verantwortlich

Dipl.-Geogr. Simone Beyer-Engelhard  
bearbeitet

## 12 Anlagenverzeichnis





- 1 Verkehrsgeräusche Tageszeitraum – 2,5 m Höhe über Gelände
- 2 Verkehrsgeräusche Tageszeitraum – 5 m Höhe über Gelände
- 3 Verkehrsgeräusche Tageszeitraum – 7,5 m Höhe über Gelände
- 4 Verkehrsgeräusche Nachtzeitraum – 2,5 m Höhe über Gelände
- 5 Verkehrsgeräusche Nachtzeitraum – 5 m Höhe über Gelände
- 6 Verkehrsgeräusche Nachtzeitraum – 7,5 m Höhe über Gelände
- 7 Lageplan
- 8 Straßendaten
- 9 Schienendaten

# Verkehrsgeräusche Tageszeitraum - 2,5 m Höhe über Gelände

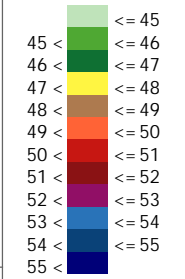
Prognostiziert wurden die Geräuschimmissionen durch den Verkehr flächenhaft in einer Höhe von 2,5 m über Gelände.



## Legende

-  Gebäude
-  Straße
-  Schiene
-  Eisenbahnbrücke

## Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)



Bericht Nr. 20502



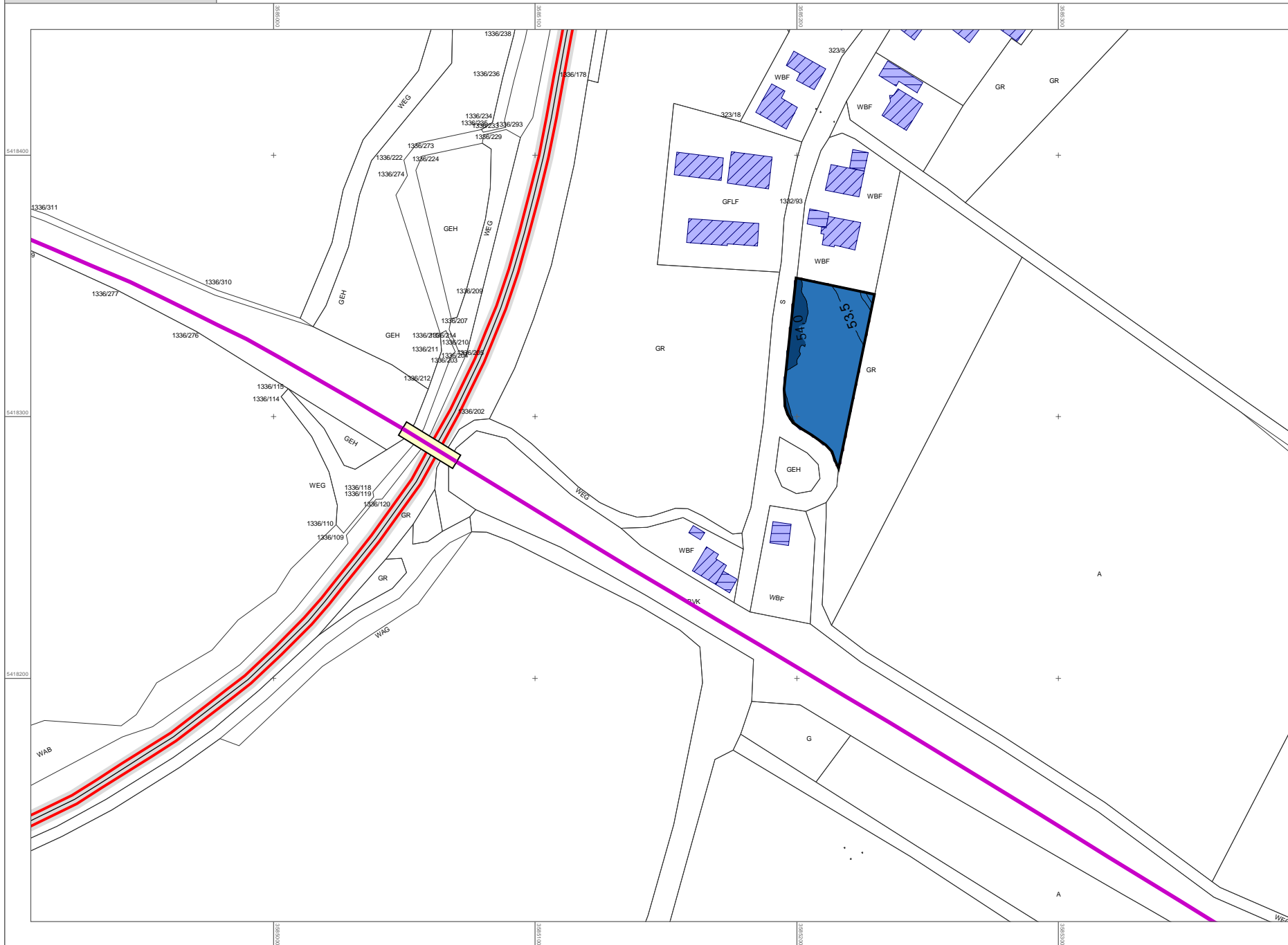
Maßstab 1:2000





# Verkehrsrgeräusche Tageszeitraum - 5 m Höhe über Gelände

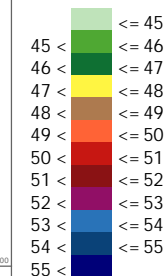
Prognostiziert wurden die Geräuschimmissionen durch den Verkehr flächenhaft in einer Höhe von 5 m über Gelände.



## Legende

- Gebäude
- Straße
- Schiene
- Eisenbahnbrücke

## Beurteilungspegel $L_p$ in dB(A)



Bericht Nr. 20502



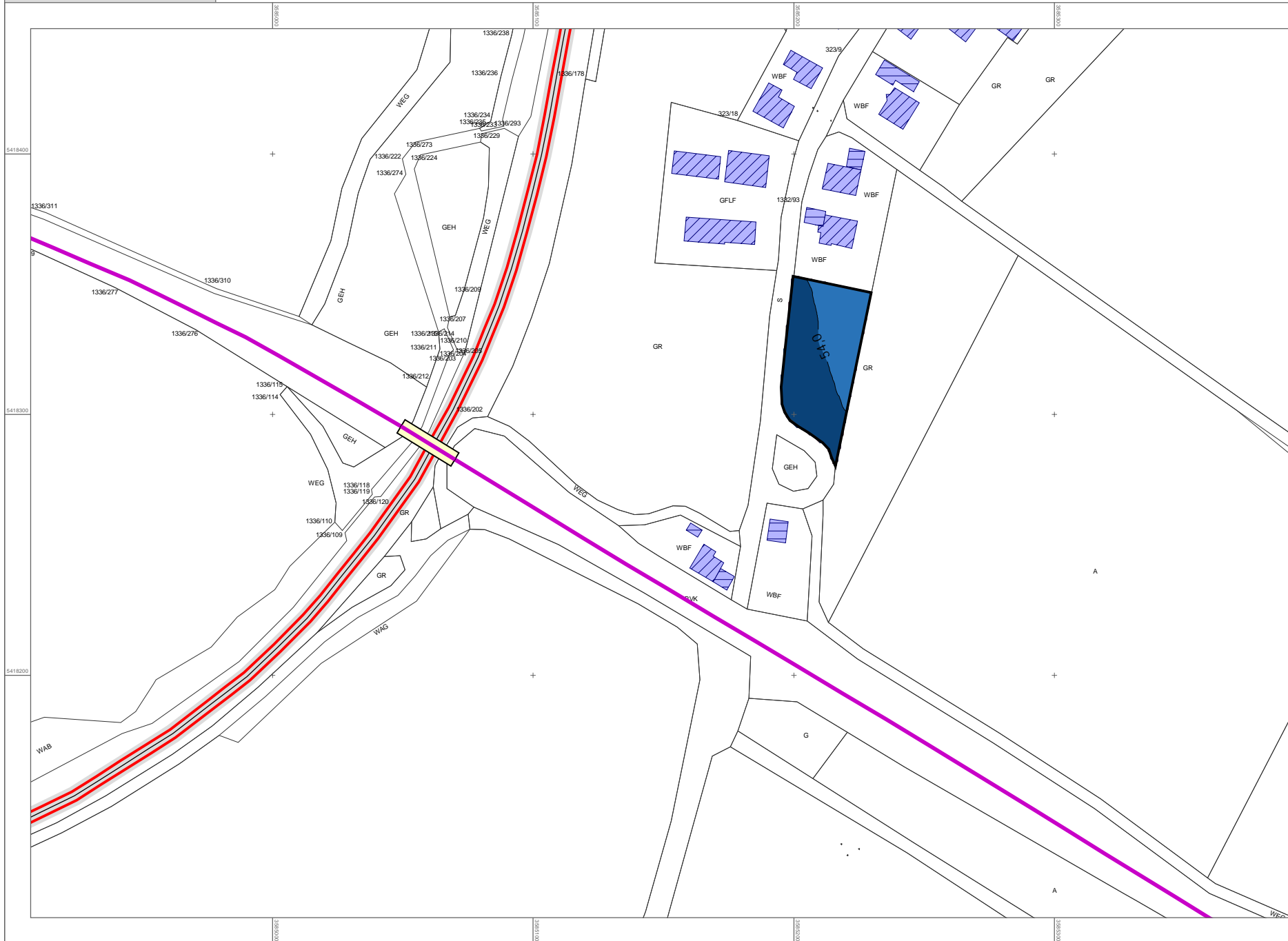
Maßstab 1:2000



rw bauphysik  
 Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG  
 Im Weiler 7  
 74523 Schwäbisch Hall

tel 0791 978 115-0  
 fax 0791 978 115-20  
 www.rw-bauphysik.de

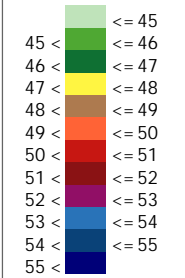




### Legende

- Gebäude
- Straße
- Schiene
- Eisenbahnbrücke

### Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)

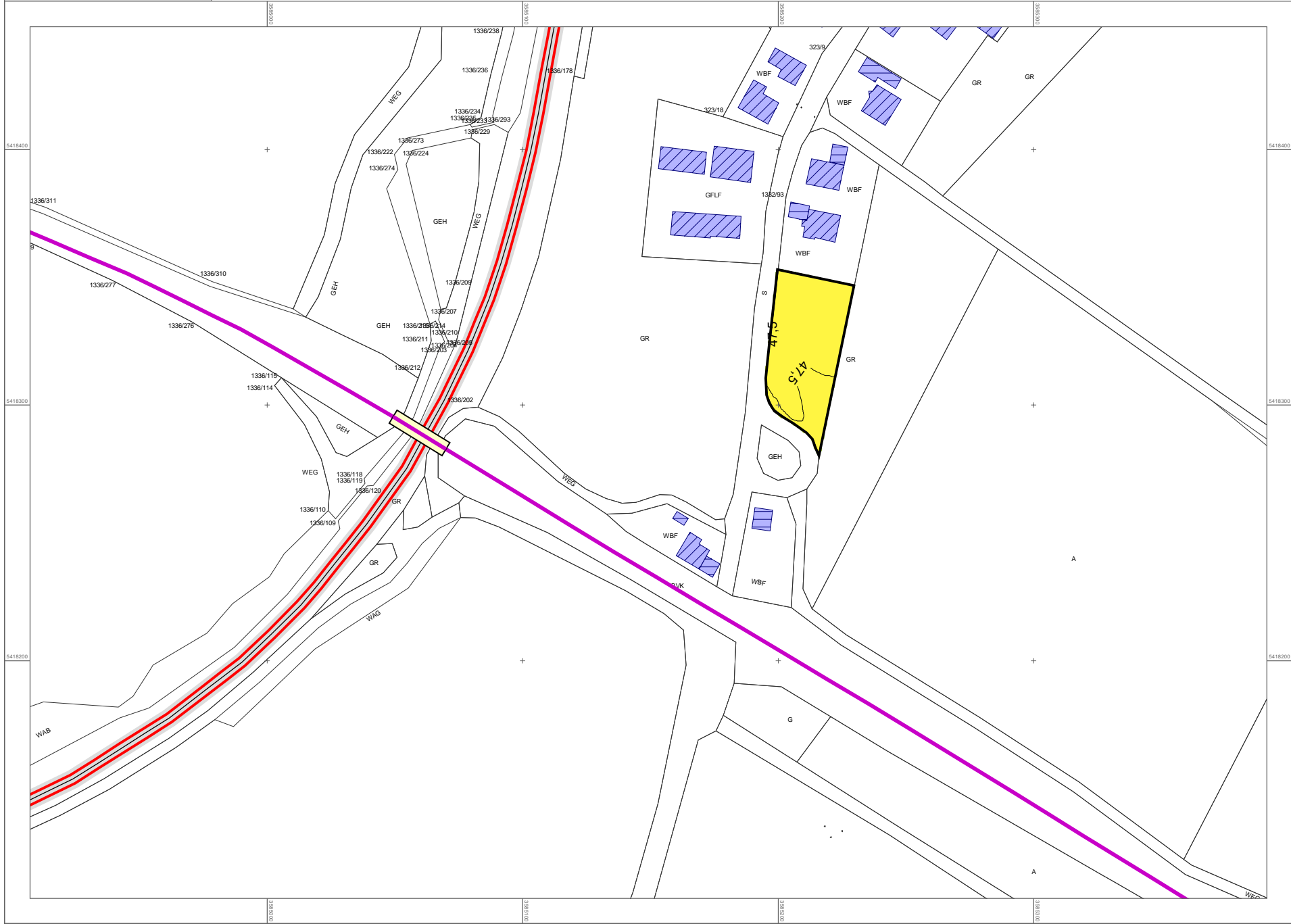


Bericht Nr. 20502



Maßstab 1:2000





**Legende**

- Gebäude
- Straße
- Schiene
- Eisenbahnbrücke

**Beurteilungspegel  $L_r$  in dB(A)**

	$\leq 45$
	$45 < \leq 46$
	$46 < \leq 47$
	$47 < \leq 48$
	$48 < \leq 49$
	$49 < \leq 50$
	$50 < \leq 51$
	$51 < \leq 52$
	$52 < \leq 53$
	$53 < \leq 54$
	$54 < \leq 55$

Report No. 20502

North arrow

Scale 1:2000

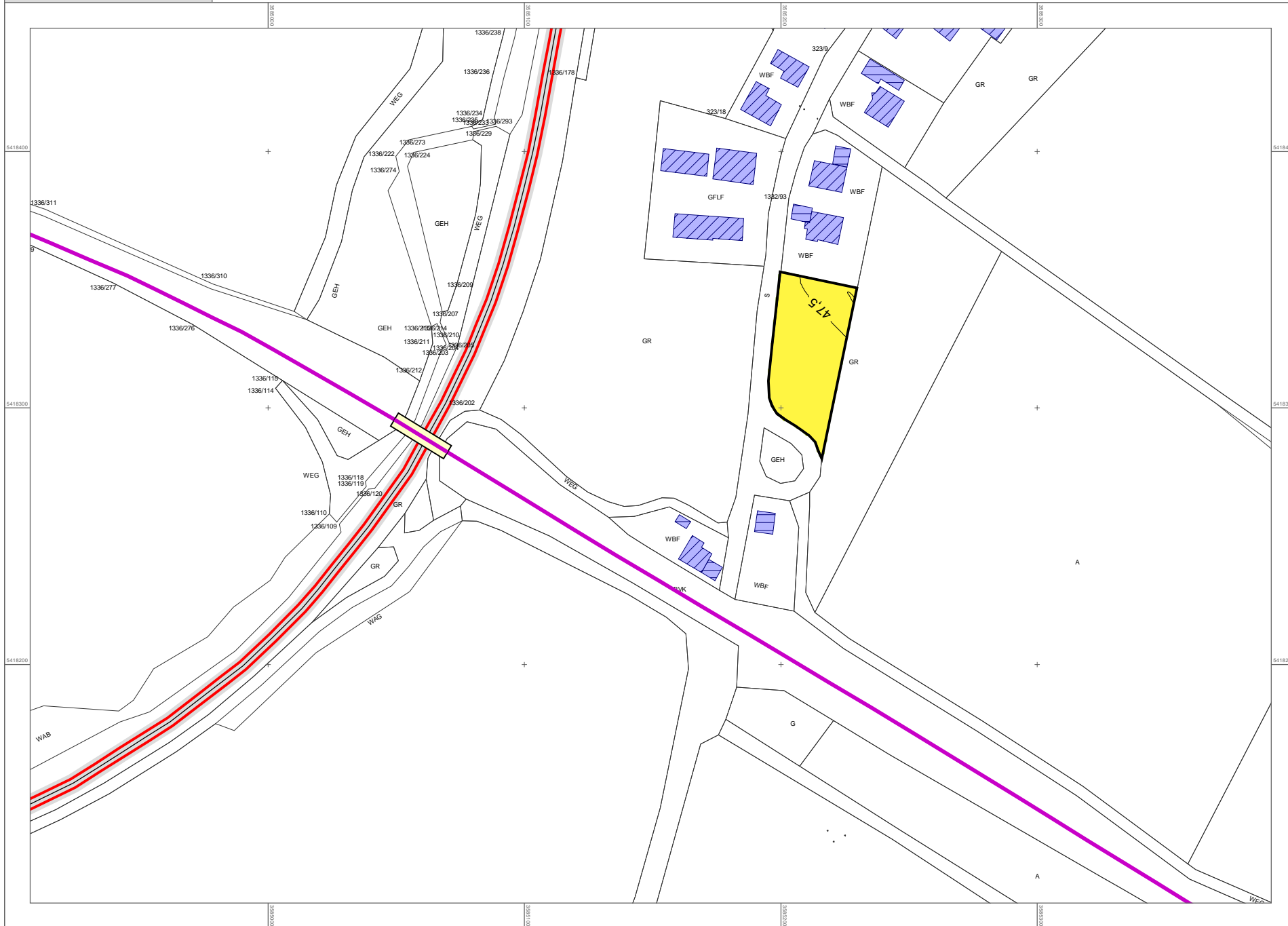
0 10 20 40 60 m

rw bauphysik  
 Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG  
 Im Weiler 7  
 74523 Schwäbisch Hall





tel 0791 978 115-0  
 fax 0791 978 115-20  
 www.rw-bauphysik.de

# Verkehrsgeräusche Nachtzeitraum - 5 m Höhe über Gelände

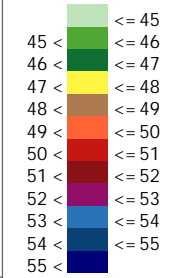
Prognostiziert wurden die Geräuschimmissionen durch den Verkehr flächenhaft in einer Höhe von 5 m über Gelände.



## Legende

-  Gebäude
-  Straße
-  Schiene
-  Eisenbahnbrücke

## Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)



Bericht Nr. 20502



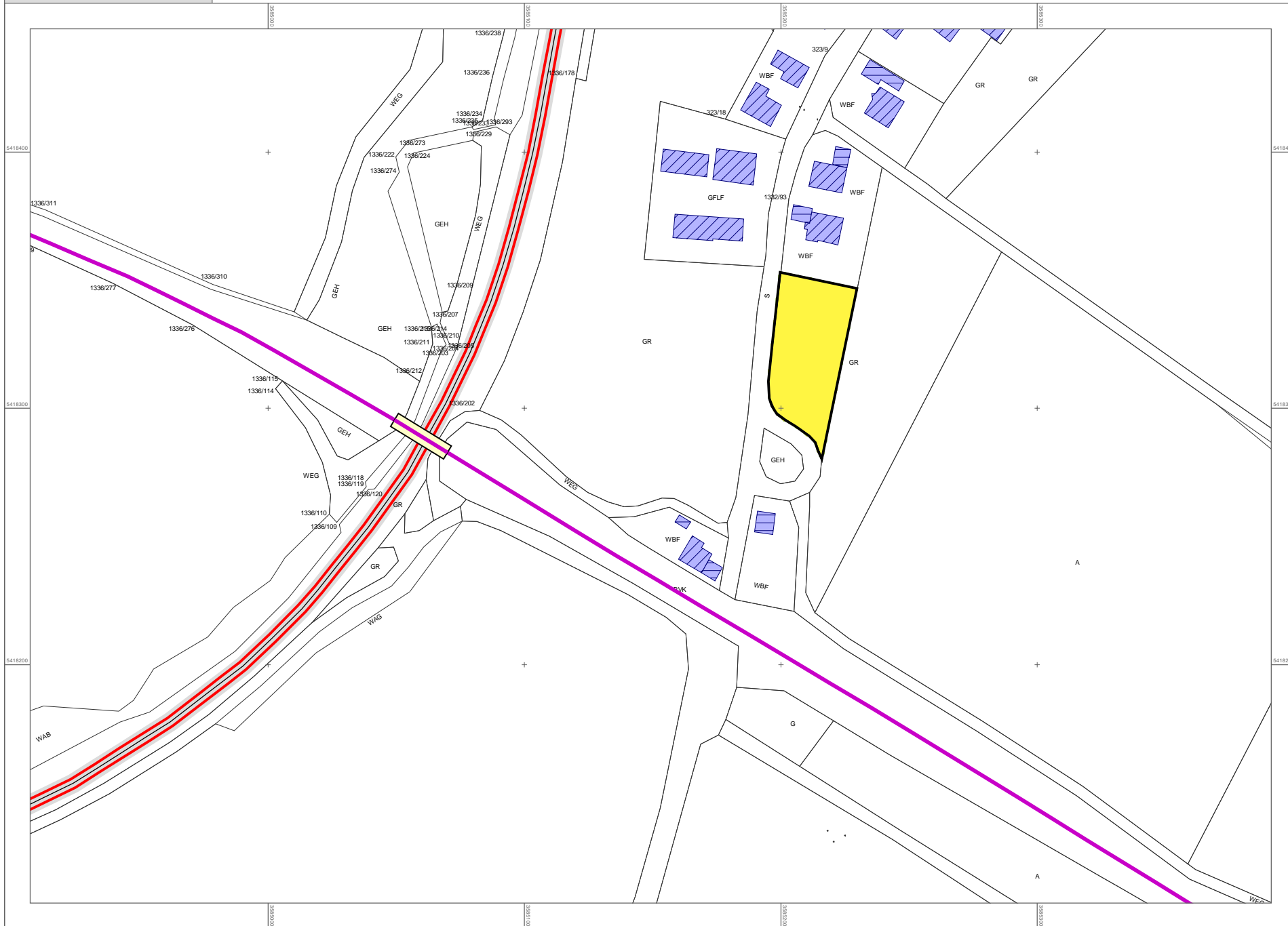
Maßstab 1:2000







rw bauphysik  
 Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG  
 Im Weiler 7  
 74523 Schwäbisch Hall

tel 0791 978 115-0  
 fax 0791 978 115-20  
 www.rw-bauphysik.de

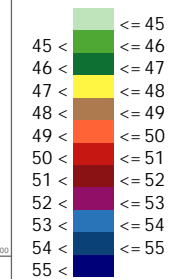




#### Legende

-  Gebäude
-  Straße
-  Schiene
-  Eisenbahnbrücke

#### Beurteilungspegel $L_p$ in dB(A)

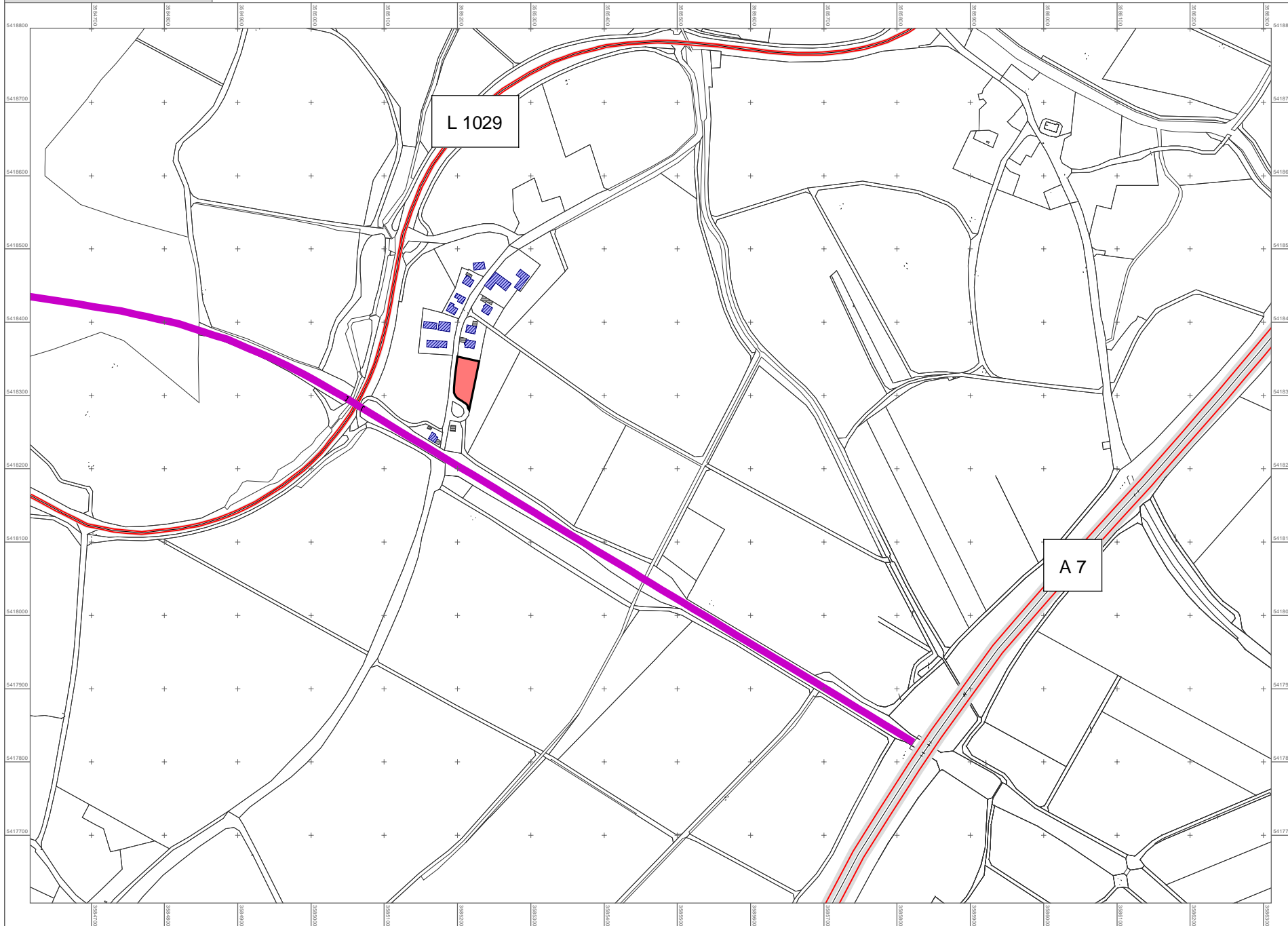


Bericht Nr. 20502



Maßstab 1:2000





### Legende

-  Gebäude
-  Strasse
-  Schiene
-  Plangebiet

Bericht Nr. 20502



Maßstab 1:7000



rw bauphysik  
Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG  
Im Weiler 7  
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791 978 115-0  
fax 0791 978 115-20  
www.rw-bauphysik.de



Straße	DTV	v	v	k	k	M	M	p	p	DStro	Steig-	D Stg	D Refl	LmE	LmE
	Kfz/24h	Pkw km/h	Lkw km/h	Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	dB	ung %	dB	dB	Tag db(A)	Nacht dB(A)
A7	41464	120	80	0,0593	0,0127	2457	528	16,7	36,9	0,0	0,0	0,0	0,0	75,8	70,9
L 1029	5345	70	70	0,0573	0,0104	306	56	2,9	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,1	52,2

Schiene	L'w 0m (6-22) dB(A)	L'w 0m (22-6) dB(A)	L'w 4m (22-6) dB(A)	L'w 5m (6-22) dB(A)	L'w 5m (22-6) dB(A)	K Brücke dB	KL Bremse dB	KL Radius dB	KL Quietschen dB	KL andere dB
Bahn	74,24	64,02	43,90	47,89	38,96	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bahn	77,18	66,95	43,90	47,89	38,96	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bahn	74,24	64,02	43,90	47,89	38,96	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bahn	79,13	68,83	43,90	47,89	38,96	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bahn	74,24	64,02	43,90	47,89	38,96	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

