

Geräuschimmissionsprognose

für den Bebauungsplan
Waschwiesen, 1. Änderung

Vorhaben :	Bebauungsplanverfahren Waschwiesen, 1. Änderung Schwäbisch Hall
Auftraggeber :	Haller Grundstücks- und Erschließungs- gesellschaft Am Markt 7 74523 Schwäbisch Hall
Genehmigungsbehörde :	Stadt Schwäbisch Hall
Genehmigungsverfahren :	bebauungsplanrechtlich
Durchgeführt von :	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph Dipl.-Geogr. Simone Beyer im weiler 7 74523 schwäbisch hall Telefon 0791 . 978 115 – 15 Telefax 0791 . 978 115 - 20
Berichtsnummer / -datum :	16667_3 SIS vom 16.11.2016
Auftragsdatum :	29.06.2016
Berichtsumfang :	29 Seiten Bericht, 19 Seiten Anhang
Aufgabenstellung :	Prognose von Geräuschimmissionen, die auf das geplante Wohngebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplans einwirken: - Prognose von Straßenverkehrsgerä- uschen - Prognose von Parkplatzgeräuschen der Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen des Standorts Comburg

thermische bauphysik

raumakustik

baudakustik

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

www.rw-bauphysik.de
info@rw-bauphysik.de

amtlich anerkannte messstelle nach
§29b bundesimmissionsschutzgesetz

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

niederlassung stuttgart
(bei BRÜSSAU Bauphysik)
marie-curie-straße 6
70736 Fellbach

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	6
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	7
4	Vorhaben und örtliche Verhältnisse	9
5	Schalltechnische Anforderungen	10
5.1	DIN 18005	10
5.2	TA Lärm	11
5.3	DIN 4109	14
6	Berechnungsverfahren	18
6.1	Straßenverkehr	18
6.2	Parkplatzverkehr	19
7	Berechnungsvoraussetzungen	21
7.1	Straßenverkehr	21
7.2	Parkplatzverkehr	21
8	Untersuchungsergebnisse	22
8.1	Verkehrsräusche	22
8.2	Parkplatzgeräusche	22
8.3	Schallschutzmaßnahmen	23
8.3.1	Aktiver Schallschutz	23
8.3.2	Passiver Schallschutz	24
9	Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan	26
10	Qualität der Untersuchung	27
11	Schlusswort	28
12	Anlagenverzeichnis	29

1 Zusammenfassung

Die Stadt Schwäbisch Hall plant eine 1. Änderung des Bebauungsplans ‚Waschwiesen‘ in Steinbach. Das Plangebiet soll im Bebauungsplan als allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt werden.

Aufgrund der Nähe zur Hessentaler Straße wurden die Verkehrsräuschemissionen innerhalb des geplanten Wohngebiets untersucht. Darüber hinaus wurden die Geräuschemissionen durch den westlich gelegenen Parkplatz der Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen des Standorts Comburg auf Immissionsverträglichkeit überprüft.

Die zu erwartende Geräuschsituation wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN 7.4 prognostiziert. Die Berechnung der Straßenverkehrsräusche erfolgte nach den RLS-90 [6], die Berechnung der Parkplatzgeräusche nach DIN ISO 9613-2 [9]. Die Beurteilungen erfolgten nach DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [1] sowie TA Lärm [7].

Die in Kapitel 8 dargestellten Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Straßenverkehrsräusche:

- **Im Plangebiet werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] durch die Verkehrsräuschbelastung der Hessentaler Straße deutlich überschritten.**
- **An den straßennahen Baufenstern sind zur Tageszeit Beurteilungspegel zwischen 60 – 70 dB(A) und an den weiter nördlich gelegenen Baufenstern zwischen 55 – 60 dB(A) zu erwarten. Zur Nachtzeit treten Beurteilungspegel von 50 – 60 dB(A) an den südlichen Baufenstern und von 46 – 50 dB(A) an den nördlichen Baufenstern auf.**
- **An den bestehenden Wohnhäusern im Südwesten des Plangebiets (Hessentaler Str. 61, 63 und 65) werden tags Beurteilungspegel von über 70 dB(A) erreicht, zur Nachtzeit Pegel von über 60 dB(A).**

- **Aufgrund der deutlichen Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] und der teilweisen Überschreitung der als gesundheitsgefährdend geltenden Lärmbelastung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts sind im Plangebiet geeignete Schallschutzmaßnahmen umzusetzen, um die geplanten Wohngebäude vor schädlichen Verkehrsgeräuschen zu schützen. Die Art und der Umfang der Schutzmaßnahmen sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens abzuwägen.**
- **Nach Absprache mit der Stadt Schwäbisch Hall, Abteilung Stadtplanung lässt sich eine 1,80 m hohe Lärmschutzwand zwischen der Hessentaler Straße und dem Plangebiet realisieren, mit welcher in der Erdgeschosshöhe der geplanten Baufenster und in den Außenbereichen eine geringe Geräuschminderung erzielt werden kann.**
- **Zwischen der Hessentaler Straße und den bestehenden Wohnhäusern (Hessentaler Str. 61, 63 und 65) ist die Errichtung einer Lärmschutzwand aufgrund der baulichen Situation und der Erschließungswege nicht bzw. nur mit erheblichem Aufwand möglich, so dass dort kein aktiver Lärmschutz empfohlen werden kann.**
- **Da mit der für die geplante Wohnbebauung vorgesehene 1,80 m hohe Lärmschutzwand kein ausreichender Schallschutz in allen Geschosshöhen im Plangebiet erzielt werden kann, sind an den geplanten Wohnhäusern ergänzend zu den aktiven Maßnahmen passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 [10] vorzusehen.**
- **Bei der Errichtung von Neubauten sind die Außenbauteile von schutzbedürftigen Wohnräumen entsprechend den Mindestanforderungen des jeweiligen Lärmpegelbereichs der DIN 4109 [10] auszubilden. Die erforderlichen Schalldämm-Maße sind auf Basis der Lärmpegelbereiche der DIN 4109 [10] im Einzelfall nachzuweisen.**
- **Im Bereich der geplanten Wohngebäude liegen je nach Baufenster und Geschossigkeit die Lärmpegelbereiche II – V vor. Auch die bestehenden Wohngebäude im Südwesten, an denen eine Lärmschutzwand gänzlich fehlt, liegen im Lärmpegelbereich IV und V.**
- **Da die Geräuschbelastung im Plangebiet zur Nachtzeit deutlich über 45 dB(A) liegt, sollten in den schutzwürdigen Räumen fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen, wie z. B. eine zentrale Lüftungsanlage oder einzelne Schalldämmlüfter in den Fenster-**

rahmen oder in den Außenwänden integriert werden, damit ein Luftaustausch auch ohne das Öffnen der Fenster ermöglicht wird.

Parkplatzgeräusche:

- **Durch den benachbarten Parkplatz der Landesakademie Comburg sind im geplanten Wohngebiet keine Immissionskonflikte zu erwarten. Die Geräuschbelastung liegt im Plangebiet deutlich unter dem zulässigen Immissionsrichtwert der TA Lärm [7] in Höhe von 55 dB(A) zur Tageszeit. Zur Nachtzeit findet kein Parkplatzverkehr durch die Landesakademie statt.**

In Kapitel 9 werden Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan gemacht, mit welchen die oben genannten Ergebnisse und Schlussfolgerungen in ihrer Konsequenz zusammengefasst werden. Die Berechnungsergebnisse sind in den Anlagen grafisch und tabellarisch dokumentiert.

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

2 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wurde gutachterlich geprüft, ob die Verkehrsgläusche der Hessentaler StraÙe sowie die Gläusche des Parkplatzes der Akademie Comburg im geplanten Wohngebiet zu Immissionskonflikten führen.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Erstellen eines Rechenmodells mit dem Computerprogramm SoundPLAN 7.4
- Erarbeiten von Emissionsansätzen für die Straßenverkehrsgläusche der Hessentaler StraÙe
- Erarbeiten von Emissionsansätzen für die Gläusche des Parkplatzes der Akademie Comburg
- Schallausbreitungsrechnungen für die Verkehrsgläusche nach RLS-90 [6]
- Schallausbreitungsrechnungen für die Parkplatzgläusche nach DIN ISO 9613-2 [9]
- Beurteilung der Verkehrsgläusche anhand der Bestimmungen der DIN 18005 Verkehr [2]
- Beurteilung der Parkplatzgläusche anhand der Bestimmungen der TA Lärm [7]
- Untersuchung von aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen
- Berechnung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [10]
- 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 derzeit gültigen Fassung
- [4] 4. BImSchV ‚Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes‘ in der derzeit gültigen Fassung
- [5] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung‘, Juni 1990
- [6] RLS-90 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 1990
- [7] TA Lärm ‚Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)‘, August 1998
- [8] Auslegungshinweise zur Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm – vom 26.08.1998 – TA Lärm – für Baden-Württemberg, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Stand Juni 1999
- [9] DIN ISO 9613-2 ‚Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien‘, Oktober 1999
- [10] DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau‘, Nov. 1989 mit Änderung A1, Januar 2001
- [11] 24.BImSchV ‚24. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes‘, 1997
- [12] VDI 2719 ‚Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen‘, Ausgabe 1987
- [13] Studie des BIfU ‚Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz‘, 2007, 6. Auflage

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

- [14] Bebauungsplan-Entwurf, 13.07.2016, Käser Ingenieure GbR
- [15] Digitaler Katasterplan
- [16] Verkehrserhebung am Querschnitt ‚Hessentaler Straße‘ in Schwäbisch Hall,
20.07.2016 - 26.07.2016, Geovista Verkehrsmesstechnik
- [17] Angaben zur Parkplatzfrequentierung der Landesakademie Comburg, erhalten von
Herrn Thamm, Stadtplanungsamt Schwäbisch Hall
- [18] Planung der Lärmschutzwand, Stand: 16.11.2016

4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans liegt an der Hessentaler Straße in Schwäbisch Hall – Steinbach. Vorgesehen ist die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebiets mit 2- bis 3-geschossiger Bebauung. Im südwestlichen und nordwestlichen Plangebiet befinden sich bereits heute vier Wohnhäuser (Hessentaler Str. 61, 63 und 65 sowie Hessentaler Str. 59).

Im Süden verläuft unmittelbar am geplanten Wohngebiet vorbei die Hessentaler Straße (L 1055). Westlich des Plangebiets liegt der Parkplatz der Landesakademie Comburg mit 54 Stellplätzen.



Abb.1: Entwurf Bebauungsplan [14].

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	Verkehr	Gewerbe
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 TA Lärm

Beurteilungspegel

Für die schalltechnische Beurteilung von Betriebs- und Anlagengeräuschen wie dem privaten Parkplatz der Akademie Comburg wird als maßgebliche Richtlinie die TA Lärm [7] herangezogen. Danach ist der Beurteilungspegel 0,5 m vor geöffnetem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraums im Sinne der DIN 4109 [10] zu bestimmen. Zu den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zählen Wohnräume und -dielen, sämtliche Schlafräume, Büro-, Praxis- und Unterrichtsräume. Die in Tabelle 1 aufgeführten Immissionsrichtwerte sind nicht innerhalb von Hausgärten, Terrassen o.ä. einzuhalten, sondern ausschließlich am Gebäude selbst. Nach TA Lärm [7] werden alle tagsüber entstehenden Geräusche auf den Tageszeitraum von 6 – 22 Uhr bezogen. In Dorf-, Misch-Kern-, Gewerbe- und Industriegebieten gelten keine Ruhezeitzuschläge. In allgemeinen und reinen Wohngebieten, sowie Kurgebieten sind Ruhezeitzuschläge von 6 dB zu berücksichtigen. Die Ruhezeiten liegen werktags zwischen 6–7 Uhr und abends zwischen 20–22 Uhr. Sonn- und feiertags liegen sie zwischen 6–9 Uhr, mittags zwischen 13–15 Uhr und abends zwischen 20–22 Uhr. Zur Nachtzeit von 22 – 6 Uhr gilt nach TA Lärm [7] ein Beurteilungszeitraum von nur 1 h, die so genannte ‚lauteste volle Nachtstunde‘.

Der Immissionsrichtwert gilt auch dann als überschritten, wenn er durch kurzzeitige Geräuschspitzen um mehr als 30 dB zur Tages- oder mehr als 20 dB zur Nachtzeit überschritten wird. Zusammengefasst gelten nach TA Lärm [7] bei regelmäßig einwirkenden Anlagengeräuschen für schutzbedürftige Nachbarbebauungen folgende Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebietsausweisung				
Kurgelbiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	45	35	75	55
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	55	40	85	60
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45	90	65
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70
Industriegebiete (GI)	70	70	100	90

Tab. 2 : Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘

Nach TA Lärm [7] gelten für sog. ‚seltene Ereignisse‘, d.h. Ereignisse, die an höchstens 10 Tagen im Jahr auftreten, folgende für Wohn- und Mischgebiete gleich hohe Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebietsausweisung				
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	70	55	90	65
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	70	55	90	65
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	70	55	90	65
Gewerbegebiete (GE)	70	55	95	70
Industriegebiete (GI)	keine	keine	keine	keine

Tab. 3 : Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘

Sind betriebsfremde, schutzbedürftige Aufenthaltsräume im Sinne der DIN 4109 [10] baulich mit gewerblich genutzten Räumen bzw. Anlagen verbunden, so gelten ergänzend folgende Anforderungen:

- Immissionsrichtwert für Aufenthaltsräume zur Tageszeit: $L_{Aeq} = 35 \text{ dB(A)}$
- Immissionsrichtwert für Aufenthaltsräume zur Nachtzeit: $L_{Aeq} = 25 \text{ dB(A)}$
- zulässiger Maximalpegel in Aufenthaltsräumen zur Tageszeit: $L_{max} = 45 \text{ dB(A)}$
- zulässiger Maximalpegel in Aufenthaltsräumen zur Nachtzeit: $L_{max} = 35 \text{ dB(A)}$

Treten Richtwertüberschreitungen auf, dürfen keine passiven Lärmschutzmaßnahmen getroffen werden. Nur aktive Schutzmaßnahmen sind zulässig, wie z.B. Wälle und Wände.

Nach den Bestimmungen der TA Lärm [7] ist am Immissionsort die Summe aller Anlagen-geräusche zu betrachten und mit dem jeweiligen Immissionsrichtwert zu vergleichen. Die Schallimmissionen werden als Gesamtbelastung bezeichnet und setzen sich zusammen aus z.B. den Geräuschen einer neuen Anlage (Zusatzbelastung) und den Immissionen bereits vorhandener Anlagen (Vorbelastung). Der Immissionsrichtwert kann nach Kapitel 3.2 der TA Lärm [7] von der neuen zu beurteilenden Anlage ausgeschöpft werden, sofern die Vorbelastung anderer Anlagen an den maßgeblichen Immissionsorten keine pegelerhöhende Wirkung hat. Wirken sich bereits bestehende Anlagen jedoch vorbelastend aus, kann die Vorbelastung messtechnisch oder rechnerisch bestimmt werden. Alternativ

kann nach Kapitel 3.2.1, Absatz 2 der TA Lärm [7] vorgegangen werden. Danach stellt ein Immissionsbeitrag zur Gesamtbelastung keine Relevanz dar, sofern er die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschreitet. Das heißt, bei Betrachtung einer einzelnen Anlage muss der durch ihn verursachte Immissionsanteil mindestens 6 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert liegen, damit auf die Bestimmung der Vorbelastung verzichtet werden kann.

Anlagenzielverkehr

Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern vom Betriebsgrundstück in Mischgebieten, allgemeinen und reinen Wohngebieten, sowie in Kurgebieten sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, sofern

1. sie den Beurteilungspegel der Verkehrsrgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
2. keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
3. die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [5] erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese drei Kriterien gelten kumulativ. Das heißt, erst wenn alle drei Kriterien zutreffen, sind organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung der durch den Anlagenzielverkehr verursachten Geräusche zu treffen. Die Verkehrsrgeräusche auf den öffentlichen Verkehrswegen sind nach den RLS-90 [6] zu berechnen und nach der 16. BImSchV [5] zu beurteilen.

Tieffrequente Geräuschimmissionen

Nach TA Lärm [7] sind tieffrequente Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 45680 zu vermeiden. Geräusche werden danach als tieffrequent bezeichnet, wenn ihre vorherrschenden Energieanteile unter 90 Hz liegen. Ein (erster) Hinweis darauf besteht gemäß TA Lärm [7] dann, wenn die Differenz der C- und A-bewerteten Mittelungspegel ¹, insbesondere in geschlossenen Innenräumen ², mehr als 20 dB beträgt. Bei Erfüllung dieses Kriteriums ist eine Terzband- oder FFT-Analyse durchzuführen. Hierbei sind die unbewerteten,

¹ Bei kurzzeitigen Geräuschspitzen wird stattdessen die Differenz der C- und A-bewerteten Maximalpegel analog geprüft.

² Dort werden tieffrequente Geräuschimmissionen durch Bauteile, deren Schalldämm-Maß bei tiefen Frequenzen deutlich geringer ist als im mittel- und hochfrequenten Bereich, verstärkt. Solche Bauteile sind bei üblicher Bauweise vor allem Fenster und Verglasungen, welche in den tiefen Frequenzen eine geringe Schalldämmung besitzen und dadurch – ähnlich eines Tiefpassfilters – die mittel- und hochfrequenten Schallanteile wegdämmen, die tiefen aber nur schwach reduziert in die Räume einstrahlen. Daher sollte das Tieffrequenz-Kriterium bei geschlossenen Fenstern im Innern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen geprüft werden.

linearen Beurteilungspegel der Terzbänder von 10 Hz bis 80 Hz ³ zu ermitteln und mit den Hörschwellenpegeln zu vergleichen.

In diesem Fall wird das weitere Analyseverfahren in folgende Fälle unterteilt:

- a) Es liegt ein deutlich hervortretender Einzelton gemäß Abschnitt 5.5.2 der DIN 45680 vor (hinreichende Bedingung: Der betreffende Terzpegel muss mindestens 5 dB zu den benachbarten Terzpegeln exponieren)
- b) Es liegt kein deutlich hervortretender Einzelton vor

Im Fall a) ist der Terzpegel mit dem entsprechenden Hörschwellenpegel unter Berücksichtigung der Differenzen ΔL_1 bzw. ΔL_2 der Tabelle 1 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 zu vergleichen. Liegt die betreffende Terzpegeldifferenz über dem entsprechenden Anhaltswert nach Tabelle 1 des Beiblattes 1 der DIN 45680, so liegen tieffrequente Geräuschmissionen vor.

Im Fall b) ist der Beurteilungspegel L_r zu bilden, aus der energetischen Summe aller Abwerteten Terzpegel zwischen 10 Hz und 80 Hz, wobei nur die Terzpegel heranzuziehen sind, die ihrerseits über dem entsprechenden Hörschwellenpegel liegen. Liegt der Terz-Beurteilungspegel L_r [dB(A)] über dem Anhaltswert der Tabelle 2 des Beiblattes 1 zur DIN 45680, so liegen tieffrequente Geräuschmissionen vor.

5.3 DIN 4109

Für konkrete Bauvorhaben gelten die Bestimmungen der DIN 4109, 'Schallschutz im Hochbau' [10], nach der Schallschutzvorkehrungen am Gebäude selbst vorzusehen sind. Alle Außenbauteile schutzbedürftiger Räume sind nach DIN 4109 [10] so zu dimensionieren, dass in den Räumen keine unzumutbaren Geräuschpegel entstehen. Die Anforderungen sind baurechtlich verbindlich.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 [10] sind Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafzimmer, Betten- und Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Pflegeanstalten oder Krankenhäusern, Unterrichtsräume, Büro- und Konferenzräume

³ In Sonderfällen, wenn Geräusch bestimmende Anteile diesem Frequenzbereich dicht benachbart sind, kann dieser Bereich um eine Terz nach oben (100 Hz) oder unten (8 Hz) erweitert werden.

(ausgeschlossen Großraumbüros). Das Berechnungsverfahren der DIN 4109 [10] gibt keine maximalen Innenpegel vor, sondern setzt resultierende Schalldämm-Maße der Außenbauteile fest, deren Höhe vom ‚maßgeblichen Außenlärmpegel‘ abhängen. Der maßgebliche Außenlärmpegel ist im Fall von Verkehrslärm nach den RLS-90 [6] zu berechnen.

Nach DIN 4109 [10] gelten folgende resultierende Schalldämm-Maße:

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärmpegelbereich	‚Maßgeblicher Außenlärmpegel‘	Raumarten		
Spalte			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliche	Büroräume ¹⁾ und ähnliche
30		dB(A)	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	2)	50	45
7	VII	> 80	2)	2)	50
1.) An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm auf Grund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt. 2.) Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.					

Tab. 4: Anforderungen nach DIN 4109

Der maßgebliche Außenlärmpegel wird bei Überlagerung mehrerer Schallimmissionen wie folgt berechnet:

$$L_{a,res} = 10 \cdot \log \sum_i^n \left(10^{0,1 \cdot L_{a,i}} \right)$$

mit : $L_{a,res}$ resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)
 $L_{a,i}$ maßgeblicher Außenlärmpegel einer Schallimmission i in dB(A)

Für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs, Schienenverkehrs und Wasserverkehrs wird der Beurteilungspegel nach den RLS-90 [6] bzw. nach Schall 03 berechnet, nach DIN 18005 [1] beurteilt und ein Wert von + 3 dB addiert.

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 Tabelle 9 der DIN 4109 [10] berücksichtigt werden.

Meistens setzt sich das Außenbauteil eines Raumes zusammen aus zumindest Fenster und Wand. Die in Tabelle 8 der DIN 4109 [10] aufgeführten resultierenden Schalldämm-Maße gelten für das gesamte (aus Fenster und Wand resultierende) Außenbauteil. Entsprechend der Flächenanteile sind die erforderlichen Schalldämm-Maße von Wand und Fenster zu berechnen. Tabelle 10 der DIN 4109 [10] kann nur verwendet werden, wenn es sich um Wohnräume mit 10 – 60 % Fensterflächenanteil handelt und übliche Raumhöhen und -tiefen vorliegen. Andernfalls ist nach Kapitel 11 des Beiblatts 1 zur DIN 4109 [10] zu verfahren.

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 [10] ‚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 [12] 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 ⁴ .

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.

⁴ 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 [6]. 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 Teilstücklänge
	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 Parkplatzverkehr

Die Schallausbreitungsrechnungen der Parkplatzgeräusche der Akademie Comburg wurden nach DIN ISO 9613-2 [7] mit dem Programmsystem SoundPLAN durchgeführt. Ausgehend von der Schallleistung der Emittenten berechnet das Programmsystem unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten.

Der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, L_{fT} (DW), ist für jede Punktquelle und ihre Spiegelquellen in den acht Oktavbändern (63 Hz – 8 kHz) wie folgt zu berechnen:

$$L_{fT}(DW) = L_w + D_c - A$$

mit : L_{fT} (DW) Äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind am Aufpunkt
 L_w Oktavband-Schallleistungspegel der einzelnen Quelle in dB
 D_c Richtwirkungskorrektur in dB
 Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung vom Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle mit einem Schallleistungspegel L_w abweicht.
 A Oktavbanddämpfung in dB

Der Dämpfungsterm A ist gegeben durch:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

mit : A_{div} Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf Grundlage vollkugelförmiger Ausbreitung
 A_{atm} Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
 A_{gr} Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
 A_{bar} Dämpfung aufgrund von Abschirmung
 A_{misc} Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Der äquivalente ‚A‘-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT} (DW) ergibt sich durch Addition der einzelnen Pegel jeder Punktschallquelle und ihrer Spiegelquelle für jedes Oktavband aus:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_{fT,ij} + A_{f,j})} \right) \right\} \quad \text{in dB(A)}$$

mit : n Anzahl der Beiträge i
 i Schallquellen und Ausbreitungswege
 j Index, der die acht Oktavbandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz angibt
 A die genormte ,A'-Bewertung

Der ,A'-bewertete Langzeit-Mittelungspegel L_{AT} (LT) ist wie folgt zu berechnen:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \quad \text{in dB(A)}$$

mit : C_{met} Meteorologische Korrektur
 Die meteorologische Korrektur wurde mit folgenden Konstanten programmintern errechnet:
 6 – 22 Uhr: $C_0 = 0$ dB
 22 – 6 Uhr: $C_0 = 0$ dB

Der Beurteilungspegel ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Beurteilungszeiträume, siehe Kapitel 5.2.

Der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ ermittelt sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der (Gesamt-)Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Nach DIN 45 641 bzw. DIN 45 645-1 wird der Beurteilungspegel aus dem oben genannten Immissionspegel L_{AT} (LT) den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen K_j gebildet.

$$L_r = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right)$$

mit : L_r (Gesamt-)Beurteilungspegel in dB(A)
 T_r Beurteilungszeitraum tags $T_r = 16$ h von 6-22 Uhr, nachts $T_r = 1$ h zur ,lauteste volle Nachtstunde'
 T_j Teilzeit j
 N Anzahl der gewählten Teilzeiten
 L_{Aeq} Mittelungspegel während der Teilzeit T_j in dB(A)
 $K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j in dB
 $K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_j in dB
 $K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in dB

7 Berechnungsvoraussetzungen

7.1 Straßenverkehr

Bei der Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche wurde der Verkehr auf der Hessentaler Straße (L 1055) berücksichtigt. Der Großcomburger Weg, bei dem es sich um eine Nebenstraße mit geringem Verkehrsaufkommen handelt, blieb unberücksichtigt. Als Grundlage der Emissionsberechnung wurden Verkehrszahlen aus einer Erhebung des Jahres 2016 [16] herangezogen. Die Verkehrsmengen 2016 (DTV = 14.165 Kfz/24h) wurden mit einem jährlichen Zuwachs von 0,9 % auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet. Es wurde eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h berücksichtigt. Für die Straßenoberfläche wurde der Korrekturwert $D_{\text{Stro}} = 0 \text{ dB(A)}$ für Gussasphalt, Asphaltbeton, Splittmastix angesetzt. Ein Steigungszuschlag wurde nicht vergeben. Signalzeichengeregelte Kreuzungen und Einmündungen sind nicht vorhanden.

Verkehrsaufkommen	DTV Kfz/24h	Pkw tags Kfz/16h (6 – 22 Uhr)	Pkw nachts Kfz/8h (22 – 6 Uhr)	Lkw tags (6 – 22 Uhr)	Lkw nachts (22 – 6 Uhr)
Prognosejahr 2030					
Hessentaler Straße (L 1055)	16.058	13.892	1.420	721	25

Tab. 5: Verkehrszahlen

7.2 Parkplatzverkehr

Die Geräuschemissionen des privaten Parkplatzes der Akademie Comburg wurde nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz [13] berechnet. Bei der Straßenoberfläche wurde ein Zuschlag für Kies in Höhe von 2,5 dB(A) berücksichtigt. Die Frequentierung der 54 Stellplätze wurde von der Stadt Schwäbisch Hall mitgeteilt.

Parkplatz	unbewerteter Schall- leistungspegel L_w	darin enthaltene Zuschläge für				Anzahl der Fahr- zeugbewegungen	
		Park- platzart K_{PA}	Im- pulse K_I	Durch- fahranteil K_D	Straßen- oberfl. K_{Stro}		
		in dB(A)				N	Zeitraum
Parkbewegungen	91,0	0,0	4,0	4,13	2,5	108	7-20 Uhr

Tab. 6: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Parkplatz

8 Untersuchungsergebnisse

8.1 Verkehrsgeräusche

Die Berechnungen der Verkehrsgeräuschimmissionen erfolgten bei freier Schallausbreitung, d.h. ohne den Einfluss der geplanten Gebäude. Die Ergebnisse sind für die drei vorgesehenen Stockwerkshöhen (2,5 m, 5 m, 7,5 m) jeweils für den Tages- und Nachtzeitraum in den Anlagen 1 - 6 grafisch dargestellt. Die Beurteilung der Verkehrsgeräusche erfolgte anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 'Schallschutz im Städtebau' [2]. Für das Plangebiet wurde entsprechend der beabsichtigten Nutzung die Schutzwürdigkeit eines allgemeinen Wohngebiets (WA) berücksichtigt: 55 dB(A) zur Tageszeit und 45 dB(A) zur Nachtzeit.

Im Plangebiet werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] deutlich überschritten. Die Verkehrsgeräuschbelastung liegt an den straßennahen Baufenstern zur Tageszeit zwischen 60 – 70 dB(A) und an den weiter nördlich gelegenen Baufenstern zwischen 55 – 60 dB(A). Zur Nachtzeit sind Beurteilungspegel von 50 – 60 dB(A) an den südlichen Baufenstern und von 46 – 50 dB(A) an den nördlichen Baufenstern zu erwarten. An den bestehenden Wohnhäusern Hessentaler Str. 61, 63 und 65 werden tags Beurteilungspegel von über 70 dB(A) erreicht, zur Nachtzeit Pegel von über 60 dB(A). Damit werden die schalltechnischen Orientierungswerte an den bestehenden Wohnhäusern und den geplanten Baufenstern innerhalb des Plangebiets sowohl zur Tages- als auch Nachtzeit deutlich überschritten. Auch die als gesundheitsgefährdend geltende Geräuschbelastung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird an den südlichen Baufenstern und den bestehenden Wohnhäusern im Südwesten erreicht bzw. überschritten.

8.2 Parkplatzgeräusche

Wie die Ergebnisse in der Anlage 16 zeigen, sind im Plangebiet keine Immissionskonflikte durch den benachbarten Parkplatz der Landesakademie Comburg zu erwarten. Die Geräuschbelastung liegt im Plangebiet deutlich unter dem zulässigen Immissionsrichtwert der TA Lärm [7] in Höhe von 55 dB(A) zur Tageszeit. Zur Nachtzeit findet kein Parkplatzverkehr durch die Landesakademie statt.

8.3 Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der hohen Verkehrsgeräuschbelastung und der deutlichen Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] (siehe Kapitel 8.1) sind im Plangebiet geeignete Schallschutzmaßnahmen umzusetzen, um die geplanten Wohngebäude vor schädlichen Verkehrsgeräuschen zu schützen. Die Art und der Umfang der Schutzmaßnahmen sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens abzuwägen.

8.3.1 Aktiver Schallschutz

In der vorliegenden Untersuchung wurde in Absprache mit der Stadt Schwäbisch Hall, Abteilung Stadtplanung als aktive Schallschutzmaßnahme eine 1,80 m hohe Lärmschutzwand zwischen der Hessentaler Straße und dem Plangebiet untersucht, die im Bereich der geplanten Zufahrt in das Wohngebiet baulich unterbrochen ist (siehe Anlagen 7 – 12). Zwischen der Hessentaler Straße und den bestehenden Wohnhäusern (Hessentaler Str. 61, 63 und 65) ist die Errichtung einer Lärmschutzwand aufgrund der baulichen Situation und der Erschließungswege nicht bzw. nur mit erheblichem Aufwand möglich und wurde daher nicht weiter verfolgt.

Mit der 1,80 m hohen Schallschutzwand lässt sich eine geringe Geräuschminderung in der Erdgeschosshöhe und in den Garten- und Terrassenbereichen erzielen. In Höhe des 1. Obergeschosses und des 2. Obergeschosses bringt die Lärmschutzwand jedoch keine relevante Pegelminderung. Daher sollten die Gebäude zusätzlich passiv, d.h. mit Hilfe von Schallschutzfenstern und fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen geschützt werden, vgl. Kapitel 9.

An den drei bestehenden Wohnhäusern im südwestlichen Plangebiet (Hessentaler Str. 61, 63 und 65) bleibt die Verkehrsgeräuschbelastung unverändert hoch.

8.3.2 Passiver Schallschutz

Mit der untersuchten 1,80 m hohen Lärmschutzwand allein kann kein ausreichender Schallschutz in allen Geschosshöhen des Plangebiets erzielt werden kann. Aus diesem Grund sind in Ergänzung zu den aktiven Maßnahmen passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 [10] vorzusehen. Bei der Errichtung von Neubauten im Plangebiet sind die Außenbauteile der schutzbedürftigen Wohnräume entsprechend den Mindestanforderungen des jeweiligen Lärmpegelbereichs der DIN 4109 [10] auszubilden. Die erforderlichen Schalldämm-Maße sind auf Basis der Lärmpegelbereiche der DIN 4109 [10] im Einzelfall nachzuweisen.

In den Anlagen 13 – 15 sind die für das Plangebiet ermittelten Lärmpegelbereiche zeichnerisch dargestellt. Vorausgesetzt wurde dabei die Umsetzung der 1,80 m hohen Lärmschutzwand entlang des westlichen Plangebiets (siehe Kapitel 8.3.1). Die Lärmpegelbereiche wurden unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung berechnet, d.h. ohne einen abschirmenden Einfluss der geplanten Bebauung, um eine zeitliche Bauabfolge bebauungsplanrechtlich nicht festsetzen zu müssen und unabhängig von der zeitlichen Realisierung der einzelnen Gebäude einen ausreichenden Schallschutz für jedes Wohnhaus sicher stellen zu können. Bei der Bemessung des baulichen Schallschutzes für die einzelnen Bauvorhaben darf der ermittelte Lärmpegelbereich für die der Lärmquelle abgewandten Seite jedoch entsprechend der DIN 4109 [10] gemindert werden.

Wie die Isophonen in den Anlagen 13 – 15 zeigen, liegen im Bereich der geplanten Wohngebäude je nach Baufenster und Geschossigkeit die Lärmpegelbereiche II – V vor. Auch die bestehenden Wohngebäude im Südwesten, an denen eine Lärmschutzwand gänzlich fehlt, liegen im Lärmpegelbereich IV und V.

In den Lärmpegelbereichen I und II sind keine speziellen baulichen Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Im Lärmpegelbereich III sind je nach Grundrissituation und Wand-/ Fensterflächenverhältnis in der Regel noch gute Standardfenster mit handelsüblichen Fensterfalzlüftern ausreichend. Ab dem Lärmpegelbereich IV werden spezielle Schallschutzfenster mit besonderen Lüftungseinrichtungen notwendig.

Da die Geräuschbelastung im Plangebiet zur Nachtzeit deutlich über 45 dB(A) liegt, sollten in den schutzwürdigen Räumen 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 schädlichen Verkehrsgeräuschemissionen:

Aufgrund von Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 'Schallschutz im Städtebau' sind zum Schutz vor schädlichen Verkehrsgeräuschen innerhalb des Plangebiets geeignete Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Der Schutz ist durch eine Lärmschutzwand zwischen der Hessentaler Straße und dem Plangebiet sowie durch ergänzende bauliche Schallschutzmaßnahmen an den Wohngebäuden nach den Bestimmungen der DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' vorzusehen. Entlang der gekennzeichneten Linie (hier: Anlagen 7 – 12) ist eine Lärmschutzwand zu errichten. Die Lärmschutzwand muss auf ihrer Länge die im Plan festgesetzte Mindesthöhe von 1,80 m über Gelände erreichen und schallabsorbierend (Schallabsorption ≥ 4 dB(A)) und mit einer Luftschalldämmung von ≥ 24 dB) ausgeführt werden.

Innerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen sind durch zeichnerische Festsetzungen die Lärmpegelbereiche II, III, IV und V gemäß DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' zugeordnet. Im Rahmen eines Baugenehmigungsverfahrens ist vom Antragsteller ein Nachweis zu erbringen, dass die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile von schutzbedürftigen Wohnräumen entsprechend der Lärmpegelbereiche dimensioniert werden (hier dokumentiert in den Anlagen 13 – 15). Ausnahmen können zugelassen werden, wenn nachgewiesen wird, dass im Einzelfall unter Berücksichtigung der exakten Gebäudegeometrien geringere Lärmpegelbereiche auftreten.

In den schutzwürdigen Räumen sind fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

10 Qualität der Untersuchung

Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche basiert auf Verkehrszahlen aus einer Verkehrsuntersuchung des Jahres 2016 [16], die mit einem jährlichen Zuwachsfaktor von 0,9 % auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet wurden. Da sich Verkehrsmengenänderungen nur geringfügig auswirken⁵, sind die Ergebnisse der Straßenverkehrslärmbetrachtung als recht sicher anzusehen.

Bei der Berechnung der Parkplatzgeräusche der Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen des Standorts Comburg wurde von einer maximalen Parkplatzauslastung ausgegangen.

⁵ 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.

Schwäbisch Hall, den 16.11.2016

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

bearbeitet

12 Anlagenverzeichnis

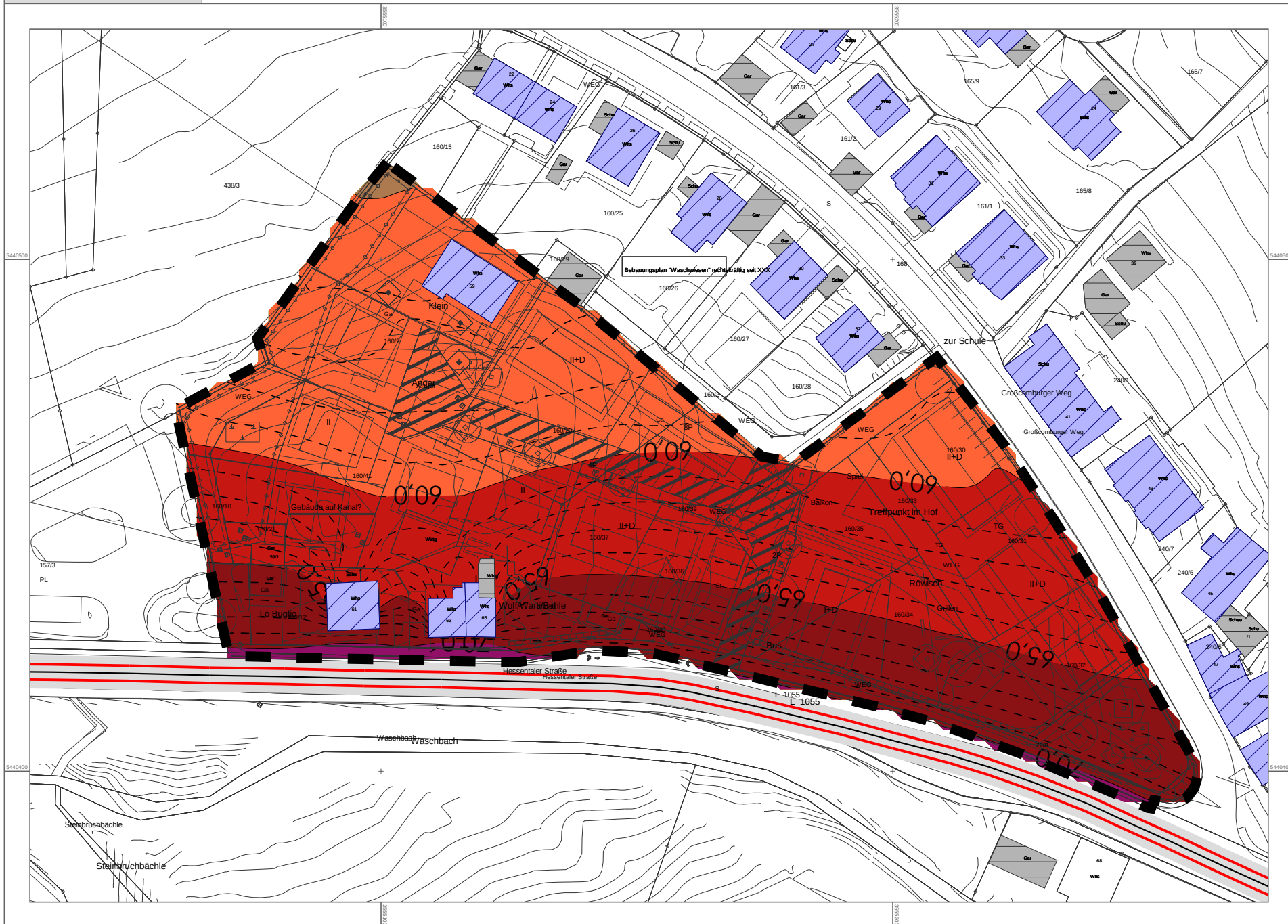
- 1 Verkehrsgeräusche Tageszeitraum – 2,5 m über Gelände
- 2 Verkehrsgeräusche Tageszeitraum – 5 m über Gelände
- 3 Verkehrsgeräusche Tageszeitraum – 7,5 m über Gelände
- 4 Verkehrsgeräusche Nachtzeitraum – 2,5 m über Gelände
- 5 Verkehrsgeräusche Nachtzeitraum – 5 m über Gelände
- 6 Verkehrsgeräusche Nachtzeitraum – 7,5 m über Gelände
- 7 Verkehrsgeräusche Tageszeitraum – 2,5 m über Gelände – Lärmschutzwand
- 8 Verkehrsgeräusche Tageszeitraum – 5 m über Gelände – Lärmschutzwand
- 9 Verkehrsgeräusche Tageszeitraum – 7,5 m über Gelände – Lärmschutzwand
- 10 Verkehrsgeräusche Nachtzeitraum – 2,5 m über Gelände – Lärmschutzwand
- 11 Verkehrsgeräusche Nachtzeitraum – 5 m über Gelände – Lärmschutzwand
- 12 Verkehrsgeräusche Nachtzeitraum – 7,5 m über Gelände – Lärmschutzwand
- 13 Lärmpegelbereiche 2,5 m über Gelände mit Lärmschutzwand
- 14 Lärmpegelbereiche 5 m über Gelände mit Lärmschutzwand
- 15 Lärmpegelbereiche 7,5 m über Gelände mit Lärmschutzwand
- 16 Parkplatzgeräusche Tageszeitraum
- 17 Straßendaten
- 18 – 19 Parkplatzdaten





Verkehrsgeräusche Tageszeitraum: 7,5 m über Gelände

Berechnet wurden die Verkehrsgeräuschimmissionen im Plangebiet, die durch die Hessentaler Straße verursacht werden.
Beurteilung nach DIN 18005.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche
- Emission Straße
- Straße
- Plangebiet

Beurteilungspegel L_p in dB(A)

	≤ 35
	$35 < \leq 40$
	$40 < \leq 45$
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 < \leq 80$
	$80 <$

Bericht Nr. 16667



Maßstab 1:1000



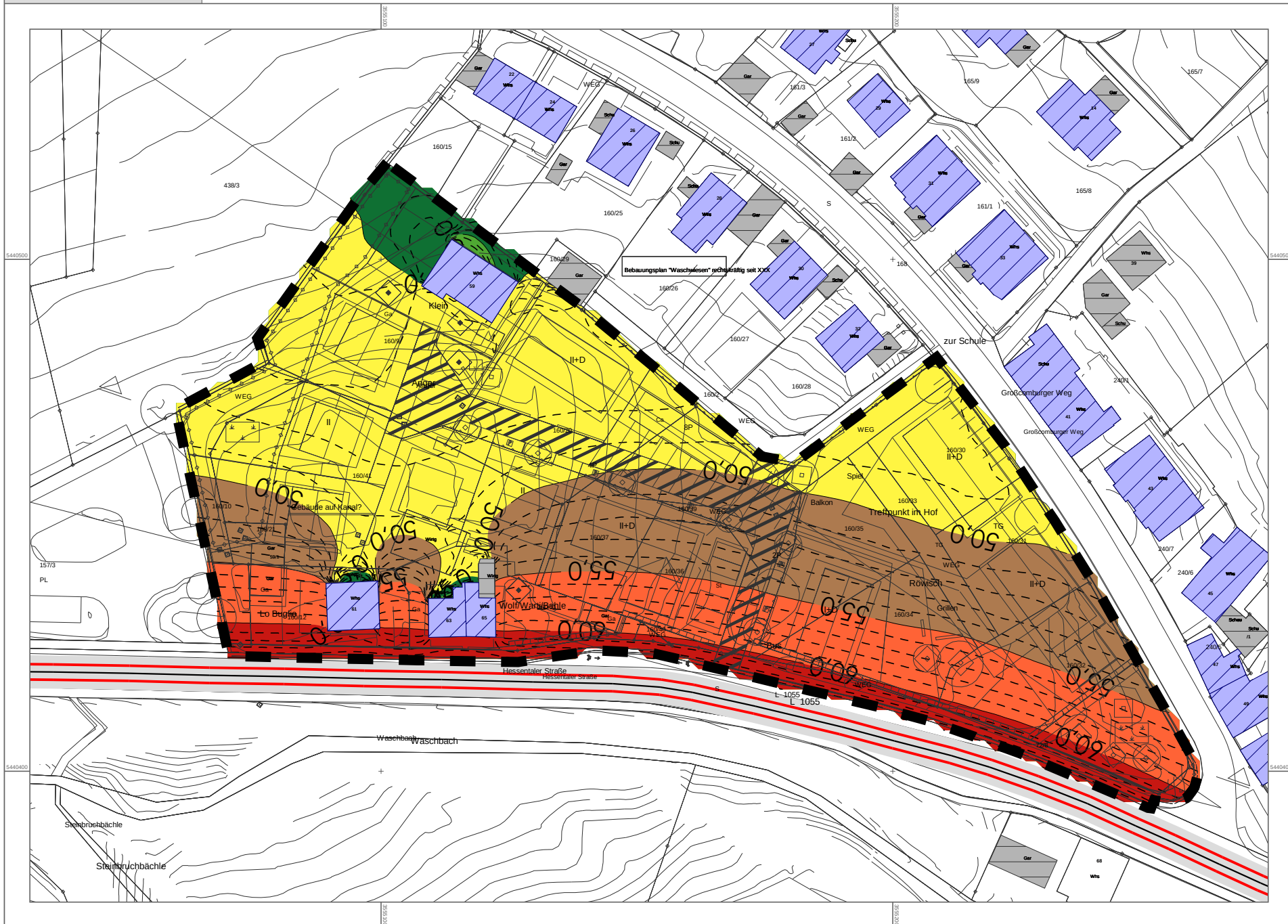
rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Verkehrsgeräusche Nachtzeitraum: 2,5 m über Gelände

Berechnet wurden die Verkehrsgeräuschimmissionen im Plangebiet, die durch die Hessentaler Straße verursacht werden.
Beurteilung nach DIN 18005.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche
- Emission Straße
- Straße
- Plangebiet

Beurteilungspegel L_p in dB(A)

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

Bericht Nr. 16667



Maßstab 1:1000



Verkehrsgeräusche Nachtzeitraum: 5 m über Gelände

Berechnet wurden die Verkehrsgeräuschimmissionen im Plangebiet, die durch die Hessentaler Straße verursacht werden.
Beurteilung nach DIN 18005.



Verkehrsgeräusche Nachtzeitraum: 7,5 m über Gelände

Berechnet wurden die Verkehrsgeräuschimmissionen im Plangebiet, die durch die Hessentaler Straße verursacht werden.
Beurteilung nach DIN 18005.



Verkehrsgeräusche mit Lärmschutz - Tageszeitraum: 2,5 m über Gelände

Berechnet wurden die Verkehrsgeschallschmissionen im Plangebiet, die durch die Hessentaler Straße verursacht werden.
Beurteilung nach DIN 18005. Berücksichtigt wurden 1,80 m hohe Lärmschutzwände entlang der Hessentaler Straße.



Verkehrsgeräusche mit Lärmschutz - Tageszeitraum: 5 m über Gelände

Berechnet wurden die Verkehrsgeräuschimmissionen im Plangebiet, die durch die Hessentaler Straße verursacht werden.
Beurteilung nach DIN 18005. Berücksichtigt wurden 1,80 m hohe Lärmschutzwände entlang der Hessentaler Straße.



Verkehrsgeräusche mit Lärmschutz - Tageszeitraum: 7,5 m über Gelände

Berechnet wurden die Verkehrsgeräuschimmissionen im Plangebiet, die durch die Hessentaler Straße verursacht werden.
Beurteilung nach DIN 18005. Berücksichtigt wurden 1,80 m hohe Lärmschutzwände entlang der Hessentaler Straße.



Verkehrsgeräusche mit Lärmschutz - Nachtzeitraum: 2,5 m über Gelände

Berechnet wurden die Verkehrsgeräuschimmissionen im Plangebiet, die durch die Hessentaler Straße verursacht werden.
Beurteilung nach DIN 18005. Berücksichtigt wurden 1,80 m hohe Lärmschutzwände entlang der Hessentaler Straße.



Verkehrsgeräusche mit Lärmschutz - Nachtzeitraum: 5 m über Gelände

Berechnet wurden die Verkehrsgeräuschimmissionen im Plangebiet, die durch die Hessentaler Straße verursacht werden.
Beurteilung nach DIN 18005. Berücksichtigt wurden 1,80 m hohe Lärmschutzwände entlang der Hessentaler Straße.



Verkehrsgeräusche mit Lärmschutz - Nachtzeitraum: 7,5 m über Gelände

Berechnet wurden die Verkehrsgeräuschimmissionen im Plangebiet, die durch die Hessentaler Straße verursacht werden.
Beurteilung nach DIN 18005. Berücksichtigt wurden 1,80 m hohe Lärmschutzwände entlang der Hessentaler Straße.



- Lärmpegelbereich
mit Pegelwerten
 L_r in dB(A)**

	I	<	56
56 <=	II	<	61
61 <=	III	<	66
66 <=	IV	<	71
71 <=	V	<	76
76 <=	VI	<	81
81 <=	VII		

Bericht Nr. 16667



Maßstab 1:1000



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

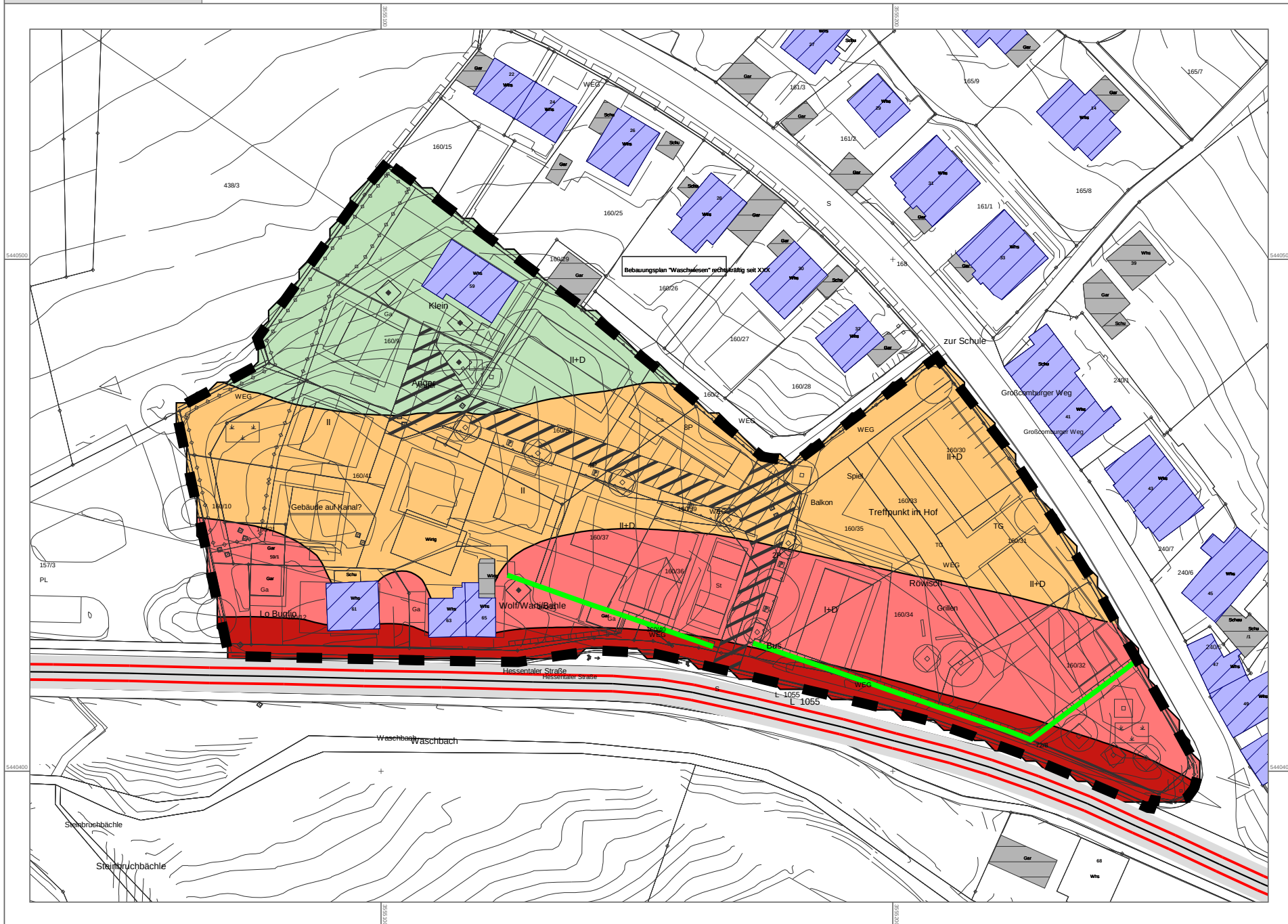
tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de





Lärmpegelbereiche: 7,5 m über Gelände

Brechnet wurden die Lärmpegelbereiche im Plangebiet, die durch die Verkehrsgerschmmissionen der Hessentaler Straße zu erwarten sind.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche
- Emission Straße
- Straße
- Plangebiet
- Lärmschutzwand

Lärmpegelbereich mit Pegelwerten L_p in dB(A)

< 56	56 ≤	61 ≤	66 ≤	71 ≤	76 ≤
II	III	IV	V	VI	VII
< 61	< 66	< 71	< 76	< 81	

Bericht Nr. 16667

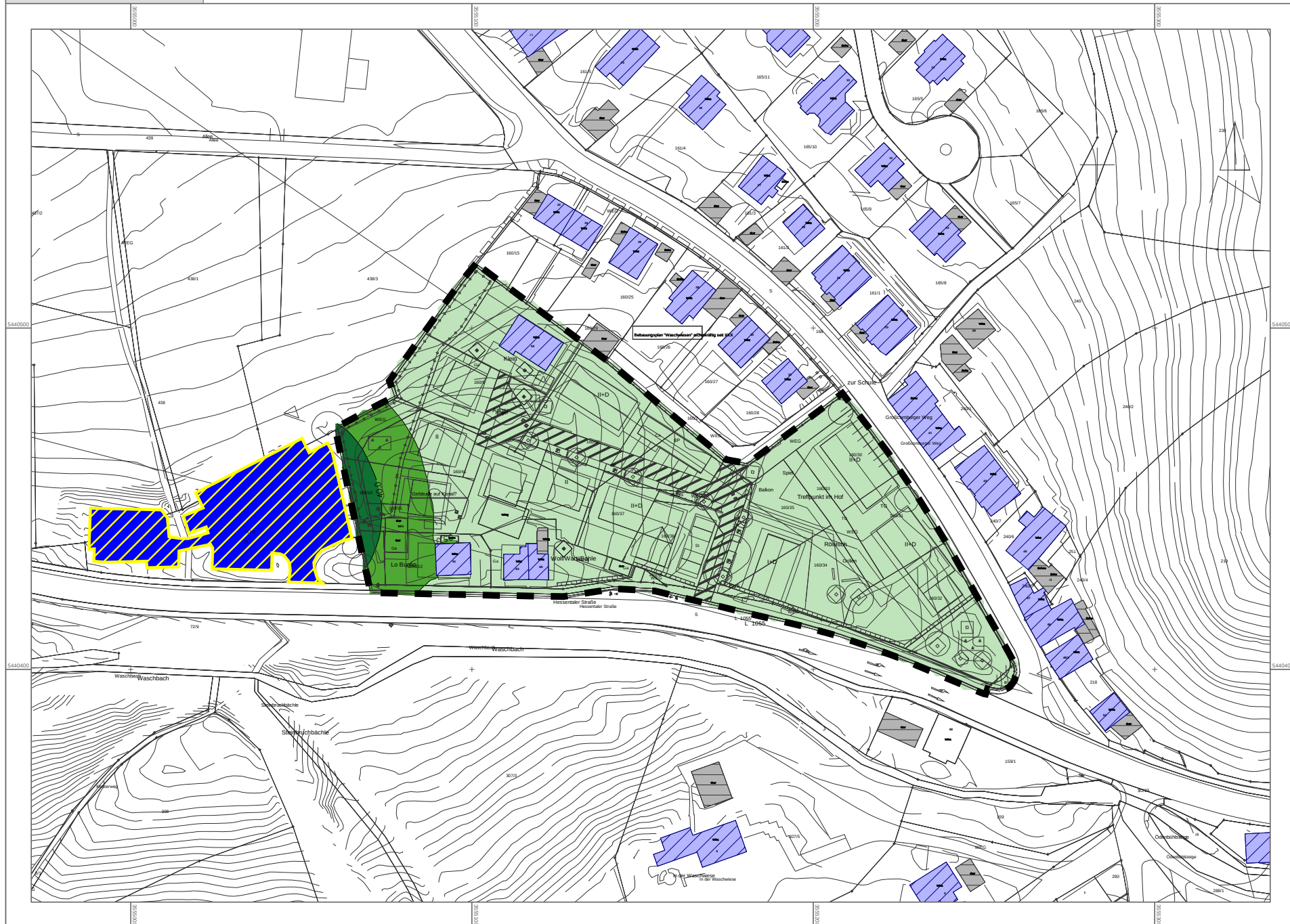


Maßstab 1:1000



Parkplatzgeräusche: Tageszeitraum

Berechnet wurden die Geräuschmissionen im Plangebiet, die durch den benachbarten Parkplatz der Landesakademie Comburg entstehen.
Beurteilung nach TA Lärm in 5 m über Gelände.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche
- Plangebiet
- Parkplatz

Beurteilungspegel L_p in dB(A)

	≤ 35
	$35 < \leq 40$
	$40 < \leq 45$
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 < \leq 80$
	$80 <$

Bericht Nr. 16667



Maßstab 1:1500



STRASSENDATEN

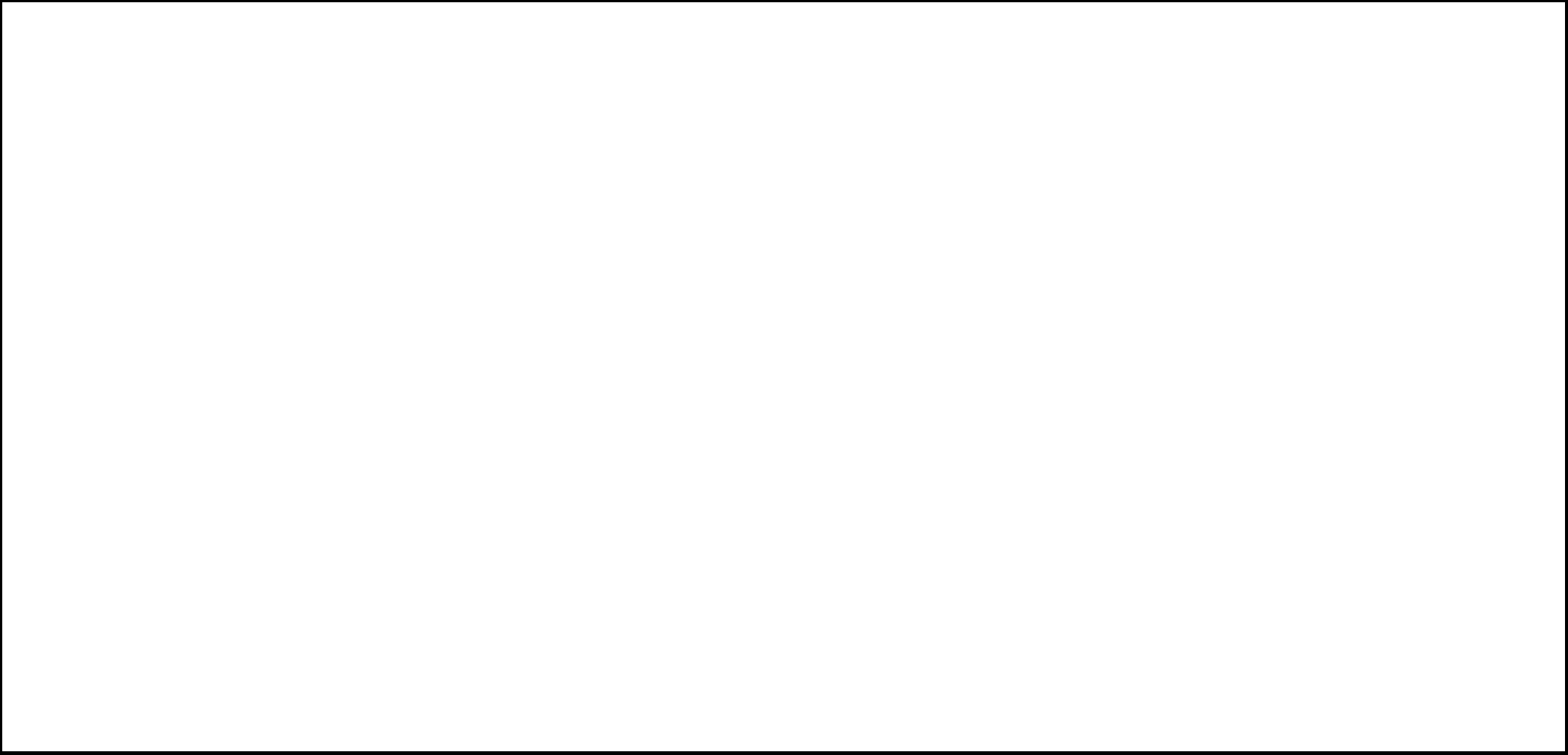
Bericht Nr.: 16667

Straße	DTV Kfz/24h	v Pkw km/h	v Lkw km/h	k Tag	k Nacht	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	p Tag %	p Nacht %	DStro	Steig- ung %	D Stg dB(A)	D Refl dB(A)	LmE Tag db(A)	LmE Nacht dB(A)
Hessentaler Straße	16059	50	50	0,0569	0,0112	913,3	180,6	4,9	1,7	0,00	0,0	0,0	0,0	63,5	54,7



rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH&Co. KG 74523 Schwäbisch Hall
www.rw-bauphysik.de

Schallquelle	I oder S	Einwirkzeit bzw. Anzahl	Li	R'w	Lw	L'w	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Parkplatz Akademie Comburg	1716,5	Parkplatz			91,0	58,6	0	0	74,3	85,9	78,4	82,9	83,0	83,4	80,7	74,5



Parkplatz	Parkplatz- typ	Stellplätze Anzahl	Zuschlag Parkplatztyp KPA dB	Zuschlag Impulshaltigkeit KI dB	Zuschlag Durchfahranteil KD dB	Zuschlag Straßenoberfläche KStrO dB	
Parkplatz Akademie Comburg	Besucher- und Mitarbeiter	54,00	0,00	4,00	4,13	2,50	