

Geräuschimmissionsprognose nach AVV Baulärm

Veranlassung /Vorhaben :	Neubau Herzzentrum kurz: UKHD_HZ IFL
Baufeld :	Im Neuenheimer Feld Flurstücke Nr. 5932, 5932/15, 5932/16 69120 Heidelberg
Auftraggeber :	Klinik-Technik-Gesellschaft am Universitätsklinikum Heidelberg mbH Im Neuenheimer Feld 672 69120 Heidelberg
Durchgeführt von :	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph Dipl.-Geogr. Liv Slunitschek Im Weiler 5-7 74523 Schwäbisch Hall Telefon 0791 . 978 115 – 22 Telefax 0791 . 978 115 - 20
Berichtsnummer / -datum :	B21656_SIS_01 vom 21.02.2023
Auftragsdatum :	23.04.2021/28.11.2022
Berichtsumfang :	36 Seiten Bericht, 20 Seiten Anhang
Aufgabenstellung :	Prognose und Beurteilung von Schallimmissionen, die durch die vorgesehenen Rückbau- und Recyclingarbeiten im Rahmen des geplanten Neubaus auf die Nachbarschaft einwirken sowie Bewertung möglicher Lärmschutzmaßnahmen

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

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 – 50 0

niederlassung dinkelsbühl
nördlinger straße 29
91550 dinkelsbühl



Nach § 29b BImSchG bekanntgegebene Messstelle, akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen



Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	7
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	9
4	Örtliche Verhältnisse und Immissionsorte	11
5	Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm	13
6	Vorhabenbeschreibung und voraussichtlicher Ablauf der Bauarbeiten	15
7	Ausbreitungsberechnungen	17
	7.1 Berechnungsverfahren	17
	7.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	19
8	Untersuchungsergebnisse	23
	8.1 Beurteilungspegel	23
	8.2 Maximalpegel	27
	8.3 Fazit	27
9	Schallschutzvorkehrungen	29
10	Qualität der Untersuchung	34
11	Schlusswort	35
12	Anlagenverzeichnis	36

1 Zusammenfassung

Das Universitätsklinikum Heidelberg, vertreten durch die Klinik-Technik GmbH Im Neuenheimer Feld 670 in 69120 Heidelberg, beabsichtigt den Neubau des Herzzentrums auf dem Gelände der alten Kinderklinik. Das Baufeld befindet sich nördlich des Neckars im Neuenheimer Feld in der Nachbarschaft zum Nierenzentrum (INF 162), mehreren Studentenwohnheimen (INF 163, INF 133-136) und dem zoologischen / botanischen Garten.

Zur Projektrealisierung ist zunächst die Baufeldfreimachung erforderlich, im Rahmen derer der Gebäudeabbruch und -Rückbau einschließlich unterirdischer Ver- und Entsorgungsgänge notwendig sind. Um Abbruchmaterial wiedereinzubauen und damit das Entsorgungsvolumen als auch das Verkehrsaufkommen zu reduzieren, ist der Einsatz einer Baustoffrecyclinganlage vorgesehen. Näheres zu den geplanten Baumaßnahmen enthält Kapitel 6.

Zur Vermeidung von Immissionskonflikten während der Bauarbeiten ist eine Schallimmissionsprognose nach AVV-Baulärm [4] zu erarbeiten, anhand derer die zu erwartenden Geräuschimmissionen abgeschätzt und umsetzbare Maßnahmen zum Schutz der Nachbarschaft erarbeitet und bewertet werden können.

Die zu erwartende Geräuschbelastung wurde in der vorliegenden Untersuchung auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programmsystem SoundPLAN 9.0 prognostiziert. In dem digitalen Modell wurde die ungünstigste Bauphase betrachtet, in der die Logistik, die Rück- oder Erdbauarbeiten sowie das Recycling zusammenfallen.

Die an den nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauungen zu erwartenden Geräuschimmissionen während der Bauarbeiten wurden nach der DIN ISO 9613-2 [5] ermittelt und nach den Anforderungen der AVV Baulärm [4] beurteilt.

Im Untersuchungsverlauf wurden mehrere Szenarien zum Bauablauf bzw. zu Schallschutzmaßnahmen betrachtet, mit den weiteren Projektbeteiligten besprochen und teilweise aufgrund von Nichtrealisierbarkeit wieder verworfen. Diese Berechnungsergebnisse sind im vorliegenden Dokument nicht enthalten, jedoch in einem archivierten Vorabzug.

Die aktuellen Untersuchungsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm für Krankenhäuser liegen zur Tageszeit bei **45 dB(A)** und werden an den entsprechenden Gebäuden (Nierenzentrum, Herzchirurgie) im ungünstigsten Fall um bis zu 23 dB überschritten. Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 68 \text{ dB(A)}$ sind bei einem freien Baufeld und einem Tätigkeitsschwerpunkt im Westen zu erwarten. An den Studentenwohnheimen ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 61\text{-}65 \text{ dB(A)}$ (vgl. Anlage 1).
- Um die Lärmimmissionen weitestgehend gering zu halten, werden die folgenden Schallschutzmaßnahmen empfohlen:
 - Sofern möglich ist die Vorzerkleinerung zur Bearbeitung mit der Baustoffrecyclinganlage auf den Bereich des Zwischenlagers zu verlagern. Diese Maßnahme kommt insbesondere dann zum Tragen, wenn auf dem weiteren Baufeld gerade weniger Geräuschemissionen verursacht werden (vgl. Anlage 2).
 - Die Bauschuttrecyclinganlage sollte zumindest zweiseitig mit einer rund 4 m hohen mobilen Lärmschutzwand nach Süden und Westen umwandet werden. Die Wände sind dabei möglichst nahe der Anlage zu positionieren. Die Beschickung der Anlage könnte dann von Osten erfolgen, wobei das Förderband zur Aufhaldung nach Norden ausgerichtet wird. Über eine Einhausung der Bauschuttrecyclinganlage kann voraussichtlich eine Minderung des Beurteilungspegels von 1-3 dB erzielt werden, je nach Immissionsort und betrachtetem Szenario. Desto weniger lärmintensiv die anderweitigen Tätigkeiten auf der Baustelle zu bewerten sind, umso mehr kommt diese Lärminderung an der Bauschuttrecyclinganlage zum Tragen, da bereits mit der Positionierung ein lärmoptimierter Standort gewählt wurde (vgl. Anlage 3).
 - Bis zum Abriss der Gebäude 155 und 154 ist deren westliche Gebäudeflucht mit einer mobilen Lärmschutzwand in Höhe von mindestens 5 m zu schließen (vgl. Anlage 8).
 - Mit der Herstellung des Mediengrabens müssen sowohl die Gebäude 155 als auch 154 abgebrochen und die erwähnte Lärmschutzwand wieder abgebaut werden. Da die Platzverhältnisse nicht ausreichen um westlich des Mediengrabens eine Lärmschutzwand entlangzuführen, wird empfohlen diese mit dem Fortschritt des Mediengrabens zu stellen bzw. gen Norden fortzusetzen. Aufgrund der sensiblen

Nutzung des Nierenzentrums wird empfohlen, nach Möglichkeit die Wand mit rund 7 m auszubilden (vgl. Anlage 5 und 6).

- **In Zeitbereichen, in denen die Wand entlang des Mediengrabens nicht realisiert ist, oder in einer abweichenden Ausbreitungsrichtung (insbesondere nach Süden) sollten bei Erd- und Rückbauarbeiten innerhalb den Baugruben entlang der Baugrubenränder mobile Lärmschutzwände mit einer Mindesthöhe von 3 m für die entsprechende Maschineneinsatzzeit positioniert werden.**
- **Lärmschutzmatten (o.Ä.), die sich am 2 m hohen Bauzaun befestigen lassen, wurden diskutiert, werden aber im vorliegenden Fall aufgrund der Höhe der umliegenden schutzwürdigen Gebäude nicht empfohlen. Es bleibt jedoch den Entscheidungsträgern überlassen, ob eine hierdurch realisierbare Pegelminderung in den unteren Geschossen diese Maßnahme rechtfertigt (siehe Anlage 4 im Vergleich zu Anlage 3).**
- **Die Lärmbelastung, die ein freies Baufeld bzw. ein unbestimmter Baufortschritt mit sich bringt, lässt sich insbesondere aus Perspektive der klinischen Einrichtungen in ihrer Dauer deutlich reduzieren, wenn ein Abbruch von Ost nach West präferiert wird. Solange die westlichen Gebäude bzw. äußeren Gebäudefragmente noch stehen, wird etwa am Nierenzentrum noch ein Beurteilungspegel von $L_r = 59 - 62 \text{ dB(A)}$ und damit eine Pegelminderung von bis zu 9 dB erwartet.**
- **An den schallabschirmenden Baukörpern bzw. Bauteilen ist möglichst lange festzuhalten um die Zeit der freien Schallabstrahlung auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Ganz vermeiden lässt sich diese Phase jedoch nicht.**
- **Gemäß dem bislang verfassten Leistungsverzeichnis sind vorzugsweise Abbruchzangen, Abbruchscheren oder Schneidräder (o.Ä.) einzusetzen und der Einsatz des Meißelbaggers auf ein Mindestmaß zu beschränken. Aus schalltechnischer Sicht sollte die Möglichkeit des Betonpressens zum Gebäudeabbruch geprüft werden. Lärmrelevant wären hierbei die Kernbohrungen und das Abräumen der Abbruchfragmente mittels Bagger, was auch im Gegensatz zur Abbruchzange (o.Ä.) als deutlich weniger lärmintensiv bewertet wird. Selbst bei freier Schallausbreitung wären damit Beurteilungspegel von „nur noch“ bis zu $L_r = 61 \text{ dB(A)}$ zu erwarten (vgl. Anlage 9).**

- **Sollte die tägliche Betriebszeit der lärmverursachenden Baumaschinen auf maximal 8 h beschränkt werden können, so würden sich die berechneten Beurteilungspegel, je nach Szenario und Immissionsort, um bis zu rund 3-4 dB reduzieren. Dies ist mit einer ggf. relevanten Bauzeitenverlängerung und der damit längeren Belastungsdauer für die Betroffenen abzuwägen.**
- **Die empfohlenen Lärmschutzmaßnahmen sind neben weiteren grundsätzlichen Empfehlungen zu einem auf Lärmschutz bedachten Baustellenbetrieb in Kapitel 9 nochmals zusammengefasst.**
- **Ein Gerüst entlang der Ostfassade des Nierenzentrums, das mit Lärmschutzpaneelen (o.Ä.) versehen wird, kommt im Hinblick auf die thermische Situation in den dahinterliegenden Zimmern nicht in Betracht, da insbesondere in den Sommermonaten mit einer unzumutbaren Aufheizung zu rechnen ist. Die Arbeiten am westlich verlaufenden Mediengraben können aufgrund unzureichender Platzverhältnisse nicht abgeschirmt werden.**

Gemäß AVV Baulärm [4] sind bei Richtwertüberschreitungen von mehr als 5 dB (hier auch als „Eingriffsschwelle“ bezeichnet) Möglichkeiten zur Lärmreduktion zu prüfen und nach Abwägung der Verhältnismäßigkeit anzuordnen. Die Ergebnisse der Schallausbreitungsrechnungen zu den unterschiedlichen Szenarien sind in den Lärmkarten in den Anlagen 1-8 dokumentiert.

In den Lärmkarten sind jeweils die Fassaden in rot gekennzeichnet, bei denen die Lärmbelastung über der Eingriffsschwelle für allgemeine Wohngebiete ($IRW + 5 \text{ dB} = 60 \text{ dB(A)}$) liegt. In orange sind die Bereiche gekennzeichnet, die im „Toleranzbereich für allgemeine Wohngebiete“ zwischen der oben genannten „Eingriffsschwelle“ und dem Immissionsrichtwert liegen.

Eine abschließende Entscheidung über die realisierbaren und notwendigen Schallschutzmaßnahmen obliegt den Entscheidungsträgern und der Genehmigungsbehörde.

2 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sowie im Vorgriff auf Nachbarschaftsbeschwerden ist eine Schallimmissionsprognose für die Rückbau- und Recyclingarbeiten zu erarbeiten, die im Zuge der Errichtung des Herzzentrums am Klinikum Heidelberg erforderlich werden.

Das nachstehende Leistungsbild entspricht den Ausschreibungsunterlagen und umfasst folgende Arbeitsschritte:

A) Schallimmissionsprognose

- Definition der betrieblichen Parameter und Abläufe der Baustellenlogistik, der Abriss- und Erdarbeiten sowie der Bauschuttrecyclinganlage entsprechend der Angaben der Planer
- Erarbeiten von Emissionsansätzen für die betrachteten Szenarien auf Basis von Studienwerten und Herstellerangaben
- Erstellen eines digitalen, dreidimensionalen Simulationsmodells in dem die ungünstigste Phase modelliert wurde, in der die Logistik, die Rück- oder Erdbauarbeiten und das Recycling zusammenfallen
- Schallausbreitungsrechnungen nach DIN EN ISO 9613-2 [5]¹
- Beurteilung der Rechenergebnisse nach AVV Baulärm [4]
- Berichtswesen

B) Lärmschutzkonzept

- Im Falle von Richtwertüberschreitungen an den maßgeblichen Immissionsorten werden geeignete, realisierbare Lärmschutzmaßnahmen ausgearbeitet und mit den Planern abgestimmt
- Die Untersuchungsergebnisse werden in das unter Pos. A) aufgeführte schalltechnische Gutachten eingebunden

¹ In Ermangelung einer Rechenvorschrift für die Beurteilung von Geräuschimmissionen nach AVV Baulärm wurde in Analogie nach TA Lärm verfahren und für die Ausbreitungsberechnungen die DIN ISO 9613-2 [5] herangezogen.

C) Präsentation und Diskussion

- Präsentation und Diskussion der Berechnungsergebnisse sowie des Lärmschutzkonzepts im Kreise der Betroffenen, Planer und Auftraggeber

D) Prüfung des Konzepts und der Abläufe des Unternehmers (optional)

- Die Prüfungen und ggf. Abstimmungen mit dem Bauunternehmer erfolgen nach Aufwand. Die Ergebnisse werden in schriftlichen Protokollen dokumentiert

E) Beschwerdemanagement (optional)

- Ggf. benötigte Stellungnahmen oder Abstimmungsgespräche, die im Rahmen des Beschwerdemanagements erforderlich werden, werden im Bedarfsfall in geeigneter Art und Weise dokumentiert

Am 23.04.2021 wurde die vorliegende Untersuchung erstmalig mit Aktualisierung am 28.11.2022 in Auftrag gegeben. Im vorliegenden Gutachten sind die Bausteine A) und B) enthalten.

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- [1] BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz ‚Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge‘ in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S.123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist‘
- [2] 4. BImSchV ‚Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, 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
- [3] 32. BImSchV ‚Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung)‘ Ausgabe 29. August 2002, die zuletzt durch Artikel 14 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S.3146) geändert worden ist
- [4] AVV Baulärm, Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baustellenlärm – Geräuschemissionen‘, August 1970
- [5] DIN ISO 9613-2 ‚Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien‘, Oktober 1999
- [6] DIN EN 12354-4 ‚Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie‘, April 2001
- [7] DIN 45 641 ‚Mittelung von Schallpegeln‘, Juni 1990
- [8] DIN 45 645-1 ‚Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen‘, Teil 1: Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
- [9] DIN 45 680 ‚Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft‘, März 1997
- [10] DIN 45 681 ‚Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschemissionen‘, März 2005, Berichtigung 2, August 2006
- [11] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: ‚Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Heft 2‘, 2004

- [12] Hessisches Landesamt für Umwelt: ‚Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Heft 247‘, 1998
- [13] ÖAL-Richtlinie 111: ‚Lärm im Baubetrieb – Maßnahmen zur Lärminderung‘, 01.07.2021

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

- [14] Erläuterungsbericht zum Neubau Herzzentrum und Informatics for life ‚NBHZ-HM-ERA-001-ARC-221103-Erläuterungsbericht.pdf‘, Stand: 04.11.2022
- [15] Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext ‚UKHD_HZ_VM_Baufeldberäumung_Lese_LV_01.12.2020.pdf‘, Stand: 01.12.2020
- [16] Planzeichnung Ausführungsplanung Baustellenplan Phase 1 ‚CB6UGG—001A02.pdf‘ der Nickl Architekten Deutschland GmbH, Stand: 04.2020
- [17] Masterplan Neuenheimer Feld/ Neckarbogen, Übersicht Bebauungspläne ‚02_Uebersicht_INF_ueber_aktuelle_Bebauungsplaene_beziehungsweise_Aufstellungen_oder_Einleitungs_1.pdf‘, Stand: 04.08.2022
- [18] Erschütterungsgutachten der CDM Schmith Consult GmbH für das Universitätsklinikum infolge von Baumaßnahmen ‚NBHZ-VM-GUG-001-G-200814-Erschütterungsprognose.pdf‘ vom 14.08.2020
- [19] Schalltechnische Untersuchungen S22619_SIS_02 vom 28.10.2022 und S22619_SIS_03 vom 30.11.2022 der rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
- [20] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin: ‚Baulärm – Informationen Rechts- und Verwaltungsvorschriften‘, 2012

4 Örtliche Verhältnisse und Immissionsorte

Das Baufeld für das geplante Herzzentrum befindet sich inmitten des Geländes des Universitätsklinikums Heidelberg Im Neuenheimer Feld auf den Flurstücken Nr. 5932, 5932/15, 5932/16 und wird von Gebäuden mit medizinischer und universitärer Nutzung umgeben (vgl. Abb. 1). Abgesehen von der Schwesternschule der Universität Heidelberg (INF 320) herrscht laufender Betrieb in den angrenzenden Gebäuden, die überwiegend über 3-4 Geschosse verfügen. Die Studentenwohnheime im Südosten sind dagegen 12-geschossig. Das Gelände im Untersuchungsraum verläuft annähernd eben auf ca. 110-111 m ü. NN.



Abb. 1 : Lageplan mit Eintrag des Baufelds für das geplante Herzzentrum (genordet, Quelle: openstreetmap.org)

Gemäß dem rechtsverbindlichen Bebauungsplan ‚Neues Universitätsgebiet‘ (B-Plan Nr. 11.09.00) von 1961 wird das Baufeld mitsamt den umliegenden Bereichen als Sondergebiet Universität gewidmet. Weiterhin liegt das Grundstück im Geltungsbereich des in Aufstellung befindlichen B-Plans ‚Universitätsgebiet Süd‘ (Aufstellungsbeschluss 2003) sowie im aktuell vorbereiteten Masterplan ‚Im Neuenheimer Feld/Neckarbogen‘.

Als maßgebliche Immissionsorte wurden in der vorliegenden Untersuchung die folgenden Aufpunkte gewählt und entsprechend ihrer Nutzung kategorisiert:

- IO 1: Nierenzentrum INF 162 (SO, resp. Krankenhaus)
- IO 2: Nierenzentrum INF 162 (SO, resp. Krankenhaus)
- IO 3: Personalgebäude Klinikum INF 163 (SO, resp. WA)
- IO 4: Alte Kinderklinik, Laborgebäude INF 156 (SO, resp. WA)
- IO 5: KITA der Universität INF 159 (SO, resp. WA)
- IO 6: Studentenhochhaus INF 133 (SO, resp. WA)
- IO 7: Botanisches Institut INF 360 (SO, resp. WA)
- IO 8: Botanisches Institut INF 360 (SO, resp. WA)
- IO 9: Chirurgische Klinik INF 420 (SO, resp. Krankenhaus)

Die örtlichen Verhältnisse und Immissionsorte sind in den Anlagen 1 ff. nochmals dargestellt.

5 Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm

Für die schalltechnische Beurteilung von Baustellenlärm, sofern der Baumaschinenbetrieb gewerblichen Zwecken dient, wird als maßgebliche Richtlinie die AVV Baulärm [4] herangezogen. Danach sind die Geräusche zu beurteilen, die durch Baumaschinenbetrieb, einschließlich der auf der Baustelle betriebenen Kraftfahrzeuge, am Immissionsort entstehen. Baustellen sind vom Geltungsbereich der TA Lärm ausgeschlossen.

Der Beurteilungspegel ist 0,5 m vor geöffnetem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraums im Sinne der DIN 4109 zu bestimmen. Zu den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zählen Wohnräume und -dielen, sämtliche Schlafräume, Büro-, Praxis- und Unterrichtsräume.

Nach AVV Baulärm [4] werden alle tagsüber entstehenden Baustellengeräusche auf den Tageszeitraum von 7 – 20 Uhr bezogen. Die Nachtzeit bezieht sich auf die Zeit zwischen 20 – 7 Uhr. Zur Nachtzeit gilt der Immissionsrichtwert für Geräusche, die aus dem Baustellenbetrieb resultieren, auch dann als überschritten, wenn er durch kurzzeitige Geräuschspitzen um mehr als 20 dB überschritten wird.

Zusammengefasst gelten nach AVV Baulärm [4] bei der Durchführung von Bauarbeiten für schutzbedürftige Nachbarbebauungen entsprechend der jeweiligen Gebietsausweisung folgende Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebietsausweisung				
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	45	35	-	55
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	-	55
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	55	40	-	60
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45	-	65
Gewerbegebiete (GE)	65	50	-	70
Industriegelände (GI)	70	70	-	90

Tab. 1 : Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der AVV Baulärm

Bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [4] von mehr als 5 dB sind Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuschemissionen anzuordnen. Die Stilllegung von Baumaschinen kommt nur als äußerstes Mittel in Betracht, um Gefahren bzw. erhebliche Nachteile der Bevölkerung abzuwenden.

Von der Stilllegung der Baumaschinen kann trotz Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [4] abgesehen werden, wenn es sich um einen Notstand und Gefahrenabwehr handelt, oder wenn die Bauarbeiten im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und ohne Überschreitung nicht durchgeführt werden können. Vorausgesetzt sei hierbei, dass kein adäquates Mittel zur Geräuschkinderung gefunden wird.

6 Vorhabenbeschreibung und voraussichtlicher Ablauf der Bauarbeiten

Zur Realisierung des geplanten Herzzentrums ist der Rückbau der vorhandenen Gebäude 6150, 6151, 6152, 6153, 6154, 6155 und 6158 erforderlich. Ebenso müssen die unterirdischen Versorgungsgänge, Ver- und Entsorgungsleitungen und -ausstattungen abgebrochen und beseitigt sowie Freiflächen entsiegelt werden. Für die Neuverlegung verschiedener Versorgungsmedien wird ein Mediengraben entlang der westlichen Baufeldgrenze hergestellt. An der südlichen Baufeldgrenze wird ein Mischwasserkanal errichtet. Die Baustraße führt von Süden über die Tiergartenstraße auf den Baugrund (vgl. Abb. 2).

Die zuvor entkernten Gebäude werden inkl. der Fundamente und Bodenplatten abgebrochen. Bevorzugt sollen Abbruchzangen, Abbruchscheren oder Schneidräder zum Einsatz kommen um den Einsatz eines Meißelbaggers auf ein Mindestmaß zu beschränken. Die gleichzeitig aktiven Maschinen werden aktuell mit 1-2 Trupps abgeschätzt. Dieselmotortriebene Fahrzeuge sollen nur dann eingesetzt werden dürfen, wenn diese die aktuellsten gesetzlichen Vorschriften zum Schallschutz einhalten (vgl. 32. BImSchV [3]). Elektrisch betriebene Aggregate sollen präferiert werden. Vorhandene tiefe Kellergruben sollen zu einer großen Baugrube verbunden werden, wobei unterirdische Bestandteile von Bestandsgebäuden soweit wie möglich belassen werden sollen.

Anteile der Abbruchmassen (ca. 15.000 m³ Beton, Ytong, Mineralik, etc.) und ausgehobenen Kiese sollen wiedereingebaut werden. Die Abbruchfragmente müssen hierzu mit einer Bauschuttrecyclinganlage auf die entsprechende Korngröße gebrochen werden. Das Zwischenlager für das Verfüllmaterial sowie der Aufstellungsort der Bauschuttrecyclinganlage ist im östlichen Bereich des Baufelds vorgesehen um die Entfernung zu den sensibleren Nutzungen (Krankenhaus) im Rahmen des Möglichen auszunutzen (vgl. Abb. 2).

Um die nicht einbaubaren Abbruch- bzw. Aushubmaterialien abzuführen werden im Maximalfall 30-50 Lkw pro Tag erwartet. Zum Zeitpunkt der Schadstoffsanierung ist eher mit einem geringeren Aufkommen von 2-10 Lkw zu rechnen. Grundsätzlich ist aber mit einem Zusammenfallen der einzelnen Bauphasen, von Rück- und Erdbau- bzw. Recyclingarbeiten, zu rechnen.

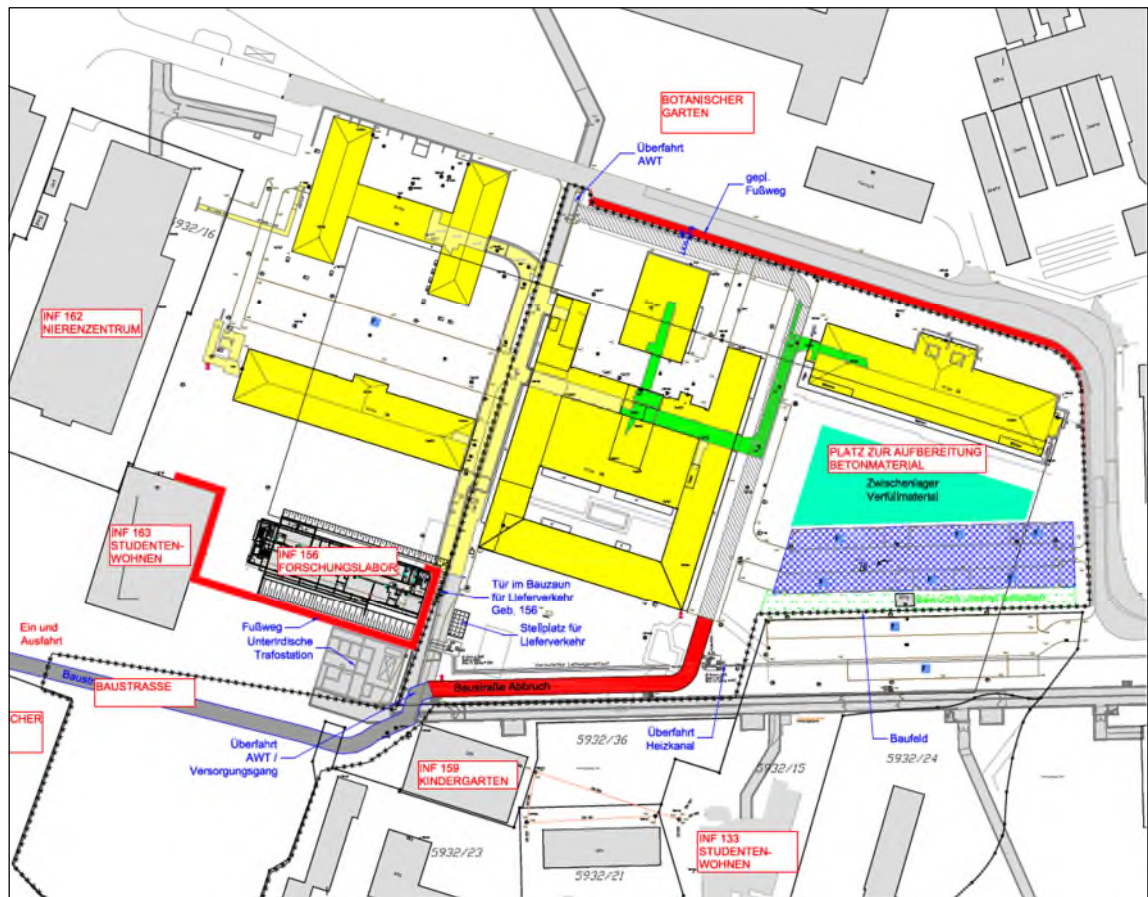


Abb. 2: Baustelleneinrichtungsplan [16]

7 Ausbreitungsberechnungen

7.1 Berechnungsverfahren

Die Schallausbreitungsrechnungen wurden in Ermangelung einer Rechenvorschrift analog zur TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 [5] mit dem Programmsystem SoundPLAN durchgeführt. Für die Digitalisierung der Bodenverhältnisse, aller umliegenden Gebäude, der topografischen Verhältnisse und der Schallquellen wurden die zur Verfügung gestellten Planunterlagen herangezogen.

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.

Ermittlung der Immissionspegel

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 programmiert errechnet:
 6 – 22 Uhr: $C_0 = 0$ dB
 22 – 6 Uhr: $C_0 = 0$ dB

Ermittlung des Wirkpegels

Der Wirkpegel ist der mittlere Immissionspegel $L_{AT}(LT)$, der sich aus den höchsten Messwerten innerhalb von 5 Sekunden-Messtakten (L_{AFTeq}) ergibt und ist gegebenenfalls aus Zuschlägen gemäß der AVV Baulärm [4] zu bestimmen. Die Berechnung erfolgt nach Anlage 2 der AVV Baulärm [4].

Treten deutlich hörbare Töne hervor, kann ein Lästigkeits- oder Tonzuschlag bis zu 5 dB(A) aufgeschlagen werden.

Ermittlung der Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel ist nach den Bestimmungen der AVV Baulärm [4] ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung am Immissionsort während der Beurteilungszeiträume, siehe Kapitel 5.

Der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ ermittelt sich aus dem jeweiligen Wirkpegel des jeweiligen Baustellengeräuschs und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum. Nach AVV Baulärm [4] ergibt sich der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ aus dem zeitlich korrigierten Wirkpegel. Es werden je nach durchschnittlicher täglicher Betriebsdauer der Baumaschinen Zeitbereiche ausgewiesen, für die jeweils ein Korrekturwert abzuziehen ist. Die Korrekturwerte sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit von		Zeitkorrektur
7 – 20 Uhr	20 – 7 Uhr	
bis 2 ½ h	bis 2 h	10 dB
2 ½ - 8 h	über 2 – 6 h	5 dB
über 8 h	über 6 h	0 dB

Tab. 2: Zeitkorrektur nach AVV Baulärm [4]

Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der (Gesamt-) Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

$$L_r = 10 \cdot \lg \left(\sum_{i=1}^N 10^{0,1(L_{r,i})} \right)$$

mit : L_r (Gesamt-)Beurteilungspegel in dB(A)
 $L_{r,i}$ Teilbeurteilungspegel im Beurteilungszeitraum
 N Anzahl der gewählten Teilbeurteilungspegel

7.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Die vorliegende Geräuschimmissionsprognose wurde auf Basis eines dreidimensionalen Geländemodells mit dem Programmsystem SoundPLAN erstellt. Die an der nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauung zu erwartende Geräuschbelastung durch das beabsichtigte Vorhaben wurde nach der DIN ISO 9613-2 [5] ermittelt und nach AVV Baulärm [4] beurteilt. Die Schallausbreitungsrechnungen erfolgten frequenzabhängig.

Alle befestigten Straßen, Grundstücke und Wasserflächen wurden mit einem Bodenfaktor von $G = 0$ für 0 % Absorption und 100 % Reflexion berücksichtigt. Schallweiche Oberflächen, wie Wiesen und Gärten, wurden mit $G = 1$ für 100 % Absorption belegt.

Im vorliegenden Gutachten wurden für den schalltechnisch maßgeblichen Geräteeinsatz zwei grundsätzliche Szenarien untersucht, um die veränderliche Immissionssituation während des Baufortschritts abzuschätzen und Empfehlungen diesbezüglich treffen zu können. In Szenario 1 wird ein freies Baufeld zugrunde gelegt und damit die Fallbetrachtung eines fortgeschrittenen bzw. räumlich ungerichteten Abbruchs. In Szenario 2 wird davon ausgegangen, dass der Abbruchfortschritt von Ost nach West erfolgt und die westlichen Ge-

bäude (Ernst-Moro-Haus, Küchen- und Personalgebäude der alten Kinderklinik) als abschirmende Riegel (zunächst) beibehalten werden. Der angenommene Geräteeinsatz ist in den betrachteten Szenarien in der Regel derselbe. Die jeweiligen Geräuschschwerpunkte wurden abweichend betrachtet und sind in den Anlagen 1-10 kenntlich gemacht.

Die verwendeten Emissionsansätze für die maßgeblichen Arbeitsgeräte, sowie die Zuschläge für Impulshaltigkeit bzw. Tonhaltigkeit basieren hauptsächlich eigenen Messergebnissen, auf den technischen Berichten zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen der HLUG [11], [12] sowie der ÖAL-Richtlinie 111 [13].

Abweichend von den Studiendaten, bzw. in Ermangelung von entsprechenden Angaben, wurde für die Bauschuttrecyclinganlage im Netzbetrieb (wie gemäß LV [15] vorgesehen) ein gutachterlich abgeschätzter Schallleistungspegel von $L_w = 110 \text{ dB(A)}$ angenommen. Entsprechende Messprotokolle konnten bis zuletzt nicht eingeholt werden. Verhältnismäßig lärmarme mobile Bauschuttrecyclinganlagen (wie z.B. Rubblemaster RM 100 Go!) verfügen gemäß Herstellerangaben über einen Schallleistungspegel von $L_w = 110 \text{ dB(A)}$. Bedacht wird dabei, dass der Antriebslärm des Baugeräts nur einen Teil des Gesamtlärms aus Baugerät und Tätigkeit darstellt und voraussichtlich ein gut gedämmter konventioneller Brecher diesbezüglich mit einem Elektrobrecher vergleichbar sein dürfte.

Die Mess- bzw. Schallleistungspegel für Meißelbagger streuen in den Literaturangaben zwischen 118 -114 dB(A), wobei die Baujahre zwischen 1995-1996 liegen und der optische Zustand als schlecht bis gut bewertet wird [11]². Aktuelle eigene Messungen ergaben an einer optisch sehr gut gewarteten Maschine neueren Datums einen Schallleistungspegel von $L_w = 103 \text{ dB(A)}$, der im vorliegenden Fall in Ansatz gebracht wurde. Der Emissionsansatz für den Zangenbagger wurde vor diesem Hintergrund ebenfalls eigenen Messungen entlehnt [19].

Je nach Größe, Leistung, Zustand und Tätigkeit liegen die Studiendaten für einen Bagger bzw. Lader schwerpunktmäßig zwischen rund $L_w = 95 \text{ dB(A)}$ bis 103 dB(A) , wobei das Umweltzeichen UZ 53 meist ab einem Schallleistungspegel von $L_w \leq 100 \text{ dB(A)}$ vergeben wird, welcher Wert in den Ausbreitungsberechnungen auch berücksichtigt wurde.

² Zur Erlangung des Umweltzeichens (UZ 53) dürfte der Schallleistungspegel in der angegebenen Leistungsklasse von 125 kW bei maximal $L_w = 101 \text{ dB(A)}$ liegen.

Die angesetzte Maschinenauslastung wird im vorliegenden Fall mit der Einsatzzeit gleichgesetzt, ohne eine Berücksichtigung von Pausen-, Justier- und Umbauzeiten, womit eine konservative Fallbetrachtung erfolgte. Die zugrunde gelegten Quelldaten und Emissionspektren sind in den Anlagen 15 und 20 dokumentiert.

Für die Vor- und Erdarbeiten sowie das Herstellen des Arbeitsplanums (Szenario 1) wurde mit den folgenden Parametern gerechnet:

Abbruch-, Erdbau- und Recyclingarbeiten									
Arbeitsgerät	Anzahl	Einsatzzeit in h	Auslastung in %	Schallleistungspegel $L_{WA,eq}$ in dB(A)	Impulszuschlag K_I in dB(A)	Tonzuschlag K_T in dB(A)	ΔL Wirkpegel Arbeitsvorgang (Berücksichtigung der Auslastung)	Zeitkorrektur in dB(A)	beurteileter Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)
Bauschuttre-cyclinganlage	1	≤ 8	100	110,0	3,0	-	-	-5	108,0
Greif-/Zangenbagger	1	≥ 8	100	102,0	7,0	-	-	-	109,0
Meißelbagger	1	$\leq 2,5$	100	103,1	7,0	-	-	-10	100,1
Mobilbagger	2	≥ 8	100	103,0	3,0	-	-	-	106,0
Lkw	1 ³	$\leq 2,5$	100	100,7	3,0	-	-	-10	93,7

Tab. 3: Emissionsansätze Abbruch, Erdbau- und Recyclingarbeiten

Neben dem (lärm-)vorsorglich präferierten Einsatz von Zangenbaggern, bzw. Abbruchscheren oder Schneidrädern kann die Methode des Betonpressens aus gutachterlicher Sicht grundsätzlich eingesetzt werden und bietet sich insbesondere in lärmsensiblen Bereichen an. Lärmrelevant wären hierbei die Kernbohrungen und das Abräumen der Abbruchfragmente mittels Bagger, was auch im Gegensatz zur Abbruchzange (o.Ä.) als deutlich weniger lärmintensiv bewertet wird.

Zur Betrachtung dieses Szenarios wurde mit den folgenden Parametern gerechnet, wobei der Emissionsansatz für das Kernbohren der HLUG [11] entstammt:

³ Um die Immissionen durch die Lkw im Sinne der AVV Baulärm zu prognostizieren, wurde eine Linienquelle mit dem aufgeführten Schallleistungspegel modelliert. Die Anzahl bezieht sich folglich auf die Linienschallquelle, die in der Modellbetrachtung maximal 2,5 h Lärm emittiert. Unter Berücksichtigung der betrachteten Länge von rund 600 m und einer Fahrgeschwindigkeit der Lkw von 20 km/h werden pro Lkw 1,8 min für die Zurücklegung der Strecke benötigt. Mit dem Emissionsansatz sind damit rund 80 zu- und abfahrende Lkw umfasst.

Abbruch-, Erdbau- und Recyclingarbeiten (inkl. Abbruchmethode Betonpressen)									
Arbeitsgerät	Anzahl	Einsatzzeit in h	Auslastung in %	Schallleistungspegel $L_{WA,eq}$ in dB(A)	Impulszuschlag K_I in dB(A)	Tonzuschlag K_T in dB(A)	ΔL Wirkpegel Arbeitsvorgang (Berücksichtigung der Auslastung)	Zeitkorrektur in dB(A)	beurteileter Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)
Bauschuttre-cyclinganlage	1	≤ 8	100	110,0	3,0	-	-	-5	108,0
Greif-/Zangenbagger	1	≥ 8	100	102,0	7,0	-	-	-	109,0
Kernlochbohren (für Betonpressen)	1	$\leq 2,5$	100	96,8	1,5	-	-	-10	88,3
Mobilbagger	2	≥ 8	100	103,0	3,0	-	-	-	106,0
Lkw	1 ³	$\leq 2,5$	100	100,7	3,0	-	-	-10	93,7

Tab. 4: Emissionsansätze Abbruch, Erdbau- und Recyclingarbeiten (inkl. Abbruchmethode Betonpressen)

8 Untersuchungsergebnisse

8.1 Beurteilungspegel

Zur Ermittlung der an den nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauungen zu erwartenden Geräuschbelastung während der schalltechnisch maßgeblichen Bauszenarien im Rahmen der Vorabmaßnahme für das Herzzentrum wurde ein Simulationsmodell erstellt, in welchem die jeweils zu erwartenden Geräuschimmissionen modelliert wurden. Für die Modellierung wurde das Programmsystem SoundPLAN 9.0 eingesetzt. Die ermittelten Beurteilungspegel an den nächstliegenden Immissionsorten wurden nach AVV Baulärm [4] beurteilt.

Neben den Einzelpunktrechnungen wurden auch Gebäudelärmkarten berechnet, die Aufschluss über die betroffenen Fassadenbereiche geben. Für den Richtwertevergleich sind die Einzelpunktrechnungen maßgeblich.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Beurteilungspegel für das Szenario 1 bzw. bei freiem Baufeld gegenübergestellt, die sich mit unterschiedlichen Geräuschschwerpunkten bzw. Maßnahmen ergeben. Die entsprechenden Lärmkarten sind in den Anlagen 1-6 und 9 enthalten.

Richtwertevergleich Szenario 1 (freies Baufeld) (Anlage 1-4, 9)		Schutz- bedürf- tigkeit	Immissions- richtwert tags in dB(A)	Beurteilungspegel L _t tags in dB(A)				
				Freies Baufeld	Inkl. Zerkleinerung im Osten	Inkl. Lärmschutzwand vor Brecher	Wie vorher + Lärmschutzbauzaun	Inkl. Abbruchmethode Betonpressen + Schallschutzwand um Brecher
Nr.	Bezeichnung							
1	Nierenzentrum INF 162	SOK	45	68	68	67	67	60
2	Nierenzentrum INF 162	SOK	45	67	66	66	66	61
3	Personalgebäude Klinikum INF 163	vgl. WA	55	65	65	65	65	61
4	Laborgebäude INF 156	vgl. WA	55	66	65	65	65	62
5	KITA INF 159	vgl. WA	55	61	61	60	59	58
6	Studentenhochhaus INF 133	vgl. WA	55	62	62	60	60	58
7	Botanisches Institut INF 360	vgl. WA	55	62	62	62	61	57
8	Botanisches Institut INF 360	vgl. WA	55	63	63	63	61	57
9	Chirurgische Klinik	SOK	45	60	60	60	56	52

Tab. 5: Richtwertevergleich nach AVV Baulärm[4]; grün: Unterschreitung bzw. Erreichen der Immissionsrichtwerte; orange: Unterschreitung bzw. Erreichen der Eingriffsschwelle für ein WA (IRW + 5 dB); rot: Überschreitung der Eingriffsschwelle für ein WA

Richtwertevergleich Szenario 1 (freies Baufeld) (Anlage 5-6)		Schutz- bedürf- tigkeit	Immissions- richtwert tags in dB(A)	Beurteilungspegel L _t tags in dB(A)	
				Inkl. Lärmschutzwand vor Brecher + Lärmschutzwand auf Mediengraben h = 4 m	Inkl. Lärmschutzwand vor Brecher + Lärmschutzwand auf Mediengraben h = 7 m
Nr.	Bezeichnung				
1	Nierenzentrum INF 162	SOK	45	66	62
2	Nierenzentrum INF 162	SOK	45	64	61
3	Personalgebäude Klinikum INF 163	vgl. WA	55	61	59
4	Laborgebäude INF 156	vgl. WA	55	65	65
5	KITA INF 159	vgl. WA	55	60	60
6	Studentenhochhaus INF 133	vgl. WA	55	60	60
7	Botanisches Institut INF 360	vgl. WA	55	62	62
8	Botanisches Institut INF 360	vgl. WA	55	63	63
9	Chirurgische Klinik	SOK	45	58	58

Tab. 6: Richtwertevergleich nach AVV Baulärm[4]; grün: Unterschreitung bzw. Erreichen der Immissionsrichtwerte; orange: Unterschreitung bzw. Erreichen der Eingriffsschwelle für ein WA (IRW + 5 dB); rot: Überschreitung der Eingriffsschwelle für ein WA

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, ist zu erwarten, dass unter Berücksichtigung freier Schallausbreitung innerhalb des Baufelds und keiner weiteren Schallschutzmaßnahmen Beurteilungspegel an den Klinikgebäuden von bis zu $L_r = 68 \text{ dB(A)}$ auftreten können. Damit werden die Immissionsrichtwerte für Krankenhäuser um bis zu 23 dB überschritten.

Um hier Abhilfe zu schaffen wurden mehrere organisatorische und technische Maßnahmen auf ihre Wirkung untersucht. Eine vorgeschriebene Zerkleinerung im Osten führt im rechnerisch betrachteten Szenario zu keiner wesentlichen Verringerung der Beurteilungspegel, ebenso wie eine gegen Westen ausgerichtete Lärmschutzwand vor der Bauschuttrecyclinganlage. Diese Maßnahmen werden dennoch empfohlen, da der technische Aufwand eigener Ansicht nach darstellbar ist und die Wirkung insbesondere in Phasen zum Tragen kommt, wenn im übrigen Baufeld gerade weniger Lärm verursacht wird.

Sollte tatsächlich das Betonpressen als Abbruchmethode eingesetzt werden können, so reduzieren sich die zu erwartenden Beurteilungspegel um bis zu 7 dB und damit deutlich. Bei diesem Szenario verschiebt sich der Lärm-Schwerpunkt deutlich, womit auch einer definierten Vorzerkleinerung mittels Zange oder Meißel im Bereich der Aufbereitungsfläche Bedeutung zukommt. Würde unmittelbar am Abbruchort zur Vorbereitung für das Recyclen zerkleinert werden, so würde dies den Beurteilungspegel wesentlich bestimmen. Eine weitestgehende Beschränkung der Zerkleinerungsfläche auf die Aufbereitungsfläche ist aus Schallschutzsicht daher notwendig, da ansonsten die Lärmschutzmöglichkeiten, die sich durch das Betonpressen ergeben, wieder egalisiert werden.

Je niedriger die Immissionsanteile für den tatsächlichen Gebäudeabbruch ausfallen, desto mehr fallen die Geräuschanteile durch die entfernteren Tätigkeiten ins Gewicht. Baustellen in sensiblen Gebieten sind nach dem Stand der Technik durchzuführen. Hierzu ist bereits von den beteiligten Planern der Einsatz einer elektrisch betriebenen Bauschuttrecyclinganlage vorgesehen. Da sich jedoch der Lärmpegel aus dem Antrieb und der Tätigkeit zusammensetzt, wird eine weitere Verringerung des Schalleistungspegels aus gutachterlicher Sicht als unplausibel eingestuft. Bekannt sind dagegen behördliche Einschätzungen, dass der Stand der Technik bei Brecheranlagen nur eingehalten sei, wenn diese eingehaust würden. Immissionsseitig wird die Wirkung einer solchen Einhausung mit einer quellspezifischen Pegelminderung von 5 dB eingeschätzt, obwohl das Schalldämm-Maß der Einhausung höher ausfällt. Die Fördereinrichtungen müssen aber für die Materialbehandlung geöffnet bleiben.

Die Wirkung von Lärmschutzmatten (o.Ä.), die am westlich, südlich und nördlich verlaufenden 2 m hohen Bauzaun befestigt werden, schlägt sich wenn überhaupt nur in den unteren

Geschossen nieder. Hinsichtlich des Kosten-/Nutzen-Verhältnisses wird diese Maßnahme daher nicht empfohlen. Die Abwägung obliegt jedoch den Entscheidungsträgern.

Anhand einer mobilen Schallschutzwand, die mit dem realisierten Mediengraben auf dessen Verlauf mitwächst, lässt sich der Beurteilungspegel an den westlich gelegenen Immissionsorten deutlich reduzieren. Mit einer Höhe von 7 m wird erwartet, dass sich der Beurteilungspegel auch in den oberen Geschossen des Nierenzentrums auf maximal $L_r = 62 \text{ dB(A)}$ beschränken lässt.

Im Szenario 2 wurde untersucht, in wie weit sich ein westlich verbleibender Gebäuderiegel und weitere Maßnahmen auf den Beurteilungspegel auswirken und ob eine Abbruchrichtung aus schalltechnischer Sicht empfohlen werden kann. In der nachfolgenden Tabelle sind die entsprechenden Beurteilungspegel Baufeld gegenübergestellt, die sich mit unterschiedlichen Geräuschschwerpunkten bzw. Maßnahmen ergeben. Die entsprechenden Lärmkarten sind in den Anlagen 7-8 enthalten.

Richtwertevergleich Szenario 2 (Schwerpunkt Ost) (Anlage 7-8)		Schutz- bedürf- tigkeit	Immissions- richtwert tags in dB(A)	Beurteilungspegel L_r tags in dB(A)	
				Schwerpunkt Ost	Inkl. Wand in Höhe von 2 Containern
Nr.	Bezeichnung				
1	Nierenzentrum INF 162	SOK	45	59	57
2	Nierenzentrum INF 162	SOK	45	62	60
3	Personalgebäude Klinikum INF 163	vgl. WA	55	59	58
4	Laborgebäude INF 156	vgl. WA	55	62	62
5	KITA INF 159	vgl. WA	55	63	63
6	Studentenhochhaus INF 133	vgl. WA	55	63	63
7	Botanisches Institut INF 360	vgl. WA	55	64	64
8	Botanisches Institut INF 360	vgl. WA	55	63	63
9	Chirurgische Klinik	SOK	45	50	49

Tab. 7: Richtwertevergleich nach AVV Baulärm[4]; grün: Unterschreitung bzw. Erreichen der Immissionsrichtwerte; orange: Unterschreitung bzw. Erreichen der Eingriffsschwelle für ein WA (IRW + 5 dB); rot: Überschreitung der Eingriffsschwelle für ein WA

Wie die Ergebnisse zeigen, fällt der zu erwartende Beurteilungspegel bei einem Tätigkeitsschwerpunkt im Osten und einem möglichst langen Beibehalten der westlichen Abrissgebäude deutlich geringer aus, als bei einem freien Baufeld. Jedoch wird die sogenannte ‚Eingriffsschwelle für ein WA‘ weiterhin flächenhaft überschritten. Mit einer Lärmschutzwand zwischen den beiden westlichen Gebäuden (vgl. Anlage 8) mit einer Höhe von 5 m (z.B. zweireihige Containerwand) lassen sich die Beurteilungspegel nochmals deutlich reduzieren, sodass am Nierenzentrum 60 dB(A) nicht überschritten werden. Eine Dauerlärmbelastung von 60 dB(A) wird in der gängigen Rechtsprechung in den Nachtstunden häufig als Schwelle zur Gesundheitsgefährdung und damit als Höchstmaß der Zumutbarkeit definiert. Im Tageszeitraum wird diese Schwelle meist spätestens bei 70 dB(A) verortet. Könnte darüber hinaus die Methode des Betonpressens eingesetzt werden, wobei sich die Vorzerkleinerung auf die Aufbereitungsfläche beschränken müsste (siehe Ausführungen für Szenario 1), ist punktuell sogar mit einer Einhaltung der Immissionsrichtwerte und annähernd überall mit einer Unterschreitung der ‚Eingriffsschwelle für ein WA‘ zu rechnen.

Eine weitere deutliche Pegelminderung ließe sich hierbei ebenfalls mit einer zusätzlichen Einhausung der Bauschuttrecyclinganlage erzielen (siehe nochmals Ausführungen für Szenario 1).

Die empfohlenen Maßnahmen sind in Kapitel 9 nochmals aufgeführt.

8.2 Maximalpegel

Da nach AVV Baulärm [4] lediglich für den Nachtbereich ein Maximalpegelkriterium festgelegt wurde, entfällt in der vorliegenden Untersuchung die Beurteilung des Maximalpegels. Der Baustellenbetrieb beschränkt sich auf den Tageszeitraum von 7-20 Uhr.

8.3 Fazit

Wie die Prognoseergebnisse gezeigt haben, sind während den Abbruch-, Rückbau- und Recyclingarbeiten insbesondere für ein Krankenhaus ohne weitere Vorkehrungen hohe Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zu erwarten. Gemäß der AVV Baulärm [4] sind

bei Überschreitungen von mehr als 5 dB Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuschbelastung zu prüfen und nach Abwägung der Verhältnismäßigkeit anzuordnen.

Die Gesundheitsgefährdungsschwelle von 70 dB(A) zur Tageszeit, wie sie in der gängigen Rechtsprechung definiert wird, wird nicht erreicht. Jedoch ist aus gutachterlicher Sicht diese Schwelle für eine Krankenhausnutzung zu diskutieren. Aus gutachterlicher Sicht scheint diese Schwelle eher bei 60 dB(A) einzusetzen, wie sie zur Wahrung eines gesunden Nachtschlafs angesetzt wird. Es wird erwartet, dass dieses Schutzziel auch am Nierenzentrum eingehalten werden kann, wenn die Abbautätigkeiten von Ost nach West voranschreiten und an den westlichen Abbruchgebäuden bzw. abschirmenden Gebäudefragmenten möglichst lange festgehalten wird. Da jedoch der Abbruch der westlichen Gebäude 154 und 155 zur Herstellung des Mediengrabens erforderlich ist, wird empfohlen mit dem Fortschritt des Mediengrabens eine 7 m hohe mobile Lärmschutzwand fortzuführen. Ganz vermeiden lässt sich eine freie Schallabstrahlung jedoch nicht, insbesondere wenn der Mediengraben hergestellt wird. Im Hinblick darauf wird die Prüfung der Abbruchmethode des Betonpressens mitsamt einer Einhausung der Bauschuttrecyclinganlage dringend empfohlen. Die Arbeiten am westlich verlaufenden Mediengraben können aufgrund unzureichender Platzverhältnisse nicht abgeschirmt werden.

Ein Gerüst entlang der Ostfassade des Nierenzentrums, das mit Lärmschutzpaneelen (o.Ä.) versehen wird, kommt im Hinblick auf die thermische Situation in den dahinterliegenden Zimmern nicht in Betracht, da insbesondere in den Sommermonaten mit einer unzumutbaren Aufheizung zu rechnen ist.

Ggf. kann die tägliche Betriebszeit der lärmverursachenden Baumaschinen auf maximal 8 h beschränkt werden. So würden sich die berechneten Beurteilungspegel, je nach Szenario und Immissionsort, um bis zu rund 3-4 dB reduzieren lassen. Dies ist mit einer ggf. relevanten Bauzeitenverlängerung und der damit längeren Belastungsdauer für die Betroffenen abzuwägen.

9 Schallschutzvorkehrungen

Nach AVV Baulärm [4] sind ab einer Überschreitung von 5 dB Lärminderungsmaßnahmen abzuwägen.

Grundsätzliches zur Planung und Einrichtung der Baustelle

- Gemäß §22 BImSchG sind Baustellen generell so zu betreiben, dass nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Grundsätzlich sind geräuscharme Bauverfahren und Baumaschinen nach dem **Stand der Lärminderungstechnik** zu wählen. Zur Konkretisierung dessen dient die 32. BImSchV (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung). Als Mindestanforderung sollten die garantierten Schalleistungspegel der Stufe II der Richtlinie 2000/14/EG eingehalten werden. Der Bauherr sollte die für die Bauausführung beauftragten Firmen hierzu vertraglich verpflichten.
- Die Qualität der **Baumaschinen sollte vor Ort überwacht** werden, um unnötige Lärmemissionen (z.B. durch schlecht gewartete Maschinen) zu vermeiden.
- Alle Mitarbeiter auf der Baustelle sollten bei Arbeitsantritt von der Bauleitung für die Lärmproblematik sensibilisiert werden und auf einen behutsamen, sofern möglich drehzahlreduzierten Umgang mit den Maschinen hingewiesen werden. Leerlaufzeiten sind ebenso zu vermeiden.
- **Lärmfreie Zeiten** sollten durch eine vorausschauende Planung angestrebt werden, z.B. durch den zeitgleichen Einsatz möglichst vieler Baumaschinen, die dann in der selben Zeit aussetzen, in der z.B. Maschinenumbauarbeiten und andere weniger geräuscheinintensive Tätigkeiten durchgeführt werden. Meistens wird dies von der Bevölkerung als weniger störend empfunden als ein durchgehend geringfügig leiserer Geräuschpegel.
- Bei der Errichtung der Baustelle ist soweit wie möglich darauf zu achten, dass die **Baumaschinen möglichst weit von den Immissionsorten entfernt** aufgestellt werden. Dies ist im vorliegenden Fall mit der Einrichtung des Zwischenlagers im Osten des Baufelds berücksichtigt. Die Vorzerkleinerung der Abbruchfragmente mittels Zange oder Bagger sollte ebenfalls auf das Zwischenlager beschränkt werden.
- Auf einen nächtlichen Baustellenbetrieb zwischen 20 - 7 Uhr muss verzichtet werden. Eine Notwendigkeit hierzu besteht nicht.

Wahl der Baumaschinen, Organisation und Betriebszeitenbeschränkung

- Elektrische Antriebe sind den lauterer Antrieben durch Verbrennungsmotoren vorzuziehen
- Der Einsatz des **Meißelbaggers ist auf ein Mindestmaß** zu beschränken. Vorzugsweise sind Abbruchzangen, Abbruchscheren oder Schneidräder einzusetzen. Aus schalltechnischer Sicht ist die **Abbruchmethode des Betonpressens** zu prüfen, da dies im Hinblick auf die Geräuschimmissionen abermals günstiger eingestuft wird.
- Der **Gebäudeabbruch muss sofern möglich von Ost nach West** erfolgen um an der abschirmenden Wirkung der Gebäude für das Nierenzentrum möglichst lange zu profitieren.
- **Solange die Gebäude 154 und 155 noch bestehen bleiben, ist die Lücke zwischen deren westlicher Gebäudeflucht mit einer Lärmschutzwand** in einer Höhe von mindestens 5 m zu schließen, z.B. durch eine mobile Lärmschutzwand (vorgeschlagene Systeme, siehe unten) oder eine zweireihige Containerwand.
- Mit dem **Fortschritt des Mediengrabens ist eine mobile Lärmschutzwand** auf dessen Verlauf aufzustellen und fortzuführen. Die Höhe sollte **7 m** betragen um auch in den oberen Geschossen des Nierenzentrums eine deutliche Pegelreduktion zu erzielen.
- Weiterhin wird empfohlen die **Bauschuttrecyclinganlage mit einer zweiseitigen Schallschutzwand** (nach Süden und Westen) in einer Höhe von **4 m** oder aber mit einem Schallschutzzelt zu versehen, bei dem nur die notwendigen Öffnungen für die Materialdurchtritte als solche bestehen bleiben. Mögliche Konstruktionen und deren schalldämmende Wirkung ist in der nachfolgenden Abbildung gezeigt.
- In die Ausbreitungsrichtungen, in denen keine abschirmenden Bauwerke oder Lärmschutzwände vorhanden sind, sollten entlang der **westlichen und südlichen Baugrubenkanten mobile Lärmschutzwände** eingesetzt werden, solange in den Baugruben lärmintensive Erd- und Rückbauarbeiten stattfinden. Die Höhe sollte mindestens **3 m** betragen.

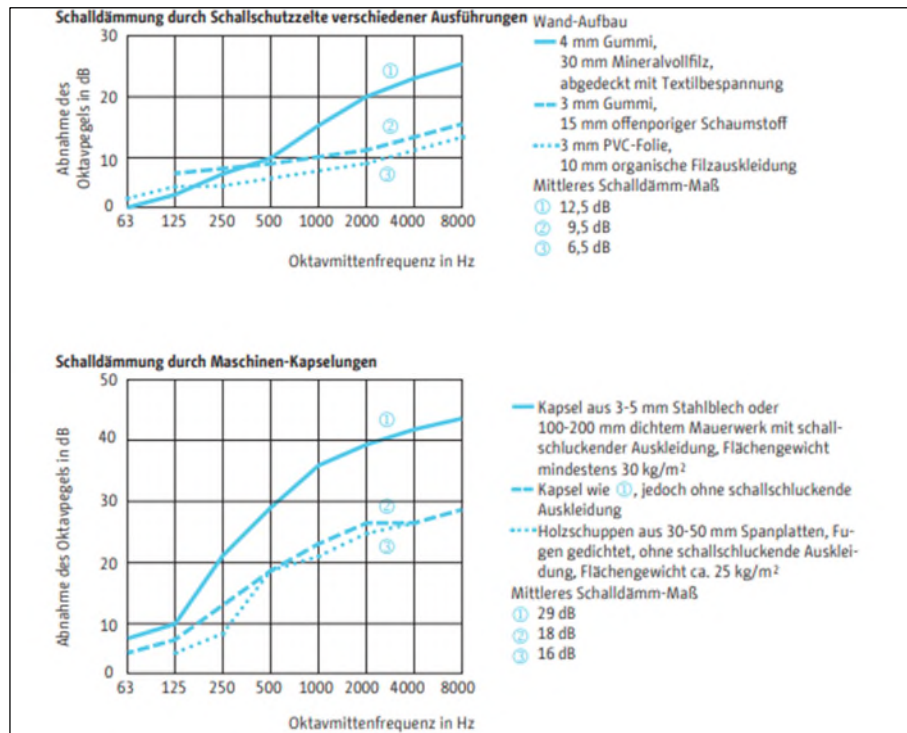


Abb. 3 : Schalldämmung durch Schallschutzzelte und durch Kapseln [20]

- Eine Beschränkung der **täglichen Baustellenbetriebszeit**, resp. der lärmrelevanten Maschinen und Tätigkeiten auf maximal **≤ 8 h (7-20 Uhr)** sollte geprüft werden und mit einer ggf. entstehenden Bauzeitenverlängerung abgewogen werden.
- Mobile Lärmschutzwände werden beispielsweise von den folgenden Firmen angeboten:

- Cisilent ⁴

Ansprechpartner: Herr Jurkewitz
Tel. 06872 – 9223816
Handy 0172 – 2387398
jurkewitz@calenberg-ingenieure.de

⁴ Richtgröße zum Wochenmietpreis (Stand: 04.12.2020) zwischen ca. 25 €/m² - 12€/m², je nach Standzeit und Elementanzahl

- Layher Protect⁵

Ansprechpartner: Herr Sauer (Layher Mietservice)
Tel. 07135 70311



Abb. 4 : Exemplarischer Aufbau Layher-Protect freistehend

- Cenotec⁶

Erarbeiten gerade eine prüffähige Statik für zweischichtigen Aufbau der Elemente. Aufbau eines einreihigen Systems wird einseitig abgestrebt und mit Erdnägeln verankert. Die Abstrebung benötigt rund 3 m.

Ansprechpartner:
Stefan Wietkamp
Vertrieb Industrietechnik
Tel. 02571 969 100
industry@sattler.com

Sofern keine Erdnägeln eingebracht werden können / sollen, müssen die Lager-schlitten (siehe Bilde unten) entsprechend beschwert werden.

⁵ Richtgröße zum Wochenmietpreis (Stand: 04.12.2020) bei 12 Wochen Mindestmietdauer 8% vom Kaufpreis (ca. 95 €/m²). Dabei fällt der Mietpreis vom Hersteller wahrscheinlich höher aus, da Neuwaren vermietet werden. Gerüstbauer können hier wahrscheinlich günstigere Preise anbieten (z.B. Gemeinhardt Service GmbH, www.spezialgeruestbau.de oder Krämer Gerüstbau GmbH, www.kraemer-geruestbau.de).

⁶ Richtgröße zum Wochenmietpreis (Stand: 20.02.2023) bei ca. 60 lfm über ein Jahr ca. 7€/m².



Abb. 5 : Exemplarischer Aufbau Cenotec mit Lagerschlitten. Alternativ Befestigung über Erdnägel

Information der Anwohner

- Die **Anwohnerschaft sowie die betroffenen Klinikeinrichtungen sind möglichst frühzeitig über die geplanten Bauarbeiten und deren voraussichtlichen Dauer zu informieren**. Um auf akute Beschwerden reagieren zu können wird empfohlen eine E-Mail-Adresse und ein ‚Beschwerdetelefon‘ mit Kommunikationsangebot zwischen Bauleitung und Betroffenen einzurichten. Die Kontaktdaten könnten mit den Rundschreiben bzw. in Form einer Internetpräsenz in Umlauf gebracht werden.

Überwachungsmessungen

- Zu Beginn der Abbrucharbeiten mit Abbruchzange (o.Ä.) und Bauschuttrecyclinganlage wird empfohlen am Nierenzentrum eine exemplarische Überwachungsmessung über mindestens 1 Woche durchzuführen. Die Messungen dienen der Beweissicherung und der Möglichkeit einer ggf. Nachjustierung von Betriebszeitenbeschränkungen, etc.

Eine abschließende Entscheidung über die erforderlichen Schallschutzvorkehrungen obliegt der Genehmigungsbehörde.

10 Qualität der Untersuchung

Die vorliegende Untersuchung wurde als detaillierte Prognose in Analogie zur TA Lärm erstellt.

Eingangsparameter

Die durch die Bauarbeiten verursachte Geräuschbelastung hängt stark von den tatsächlich eingesetzten Maschinen aber auch vom Individualverhalten der Baustellenmitarbeiter ab. So können z.B. große Abbruchfragmente sanft oder aus größerer Höhe verladen werden. Die verwendeten Emissionsansätze basieren auf Schallleistungspegeln, die fachtechnischen Untersuchungen oder eigenen Messungen entnommen wurden. Da in den jeweiligen ‚Zeitkorrektur-Fenstern‘ der AVV Baulärm von einem durchgehenden Betrieb der jeweiligen Maschine ausgegangen wurde, entsteht in Bezug auf den Beurteilungspegeln an den Immissionsorten eine gewisse Sicherheit.

Meteorologie und Entfernung der Immissionsorte

Nach DIN ISO 9613-2 [5] ist bei der Berechnung des Beurteilungspegels auch die örtliche Meteorologie zu berücksichtigen. Vorliegend wurde von einem Korrekturwert von $C_0 = 0$ ausgegangen. Damit wurden konservative Ausbreitungsbedingungen berücksichtigt.

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 21.02.2023

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. Liv Slunitschek

bearbeitet

12 Anlagenverzeichnis

Lärmkarten

- 1 Szenario 1 – Freies Baufeld
- 2 Szenario 1 – Freies Baufeld – Vorzerkleinerung (Meißeln) im Osten
- 3 Szenario 1 – Freies Baufeld – Vorzerkleinerung (Meißeln) + Wand im Osten
- 4 Szenario 1 – Freies Baufeld – Vorzerkleinerung (Meißeln) + Wand im Osten + Bau-
zaun mit Schallschutz ertüchtigt
- 5 Szenario 1 – Freies Baufeld – Vorzerkleinerung (Meißeln) + Wand im Osten +
Lärmschutzwand auf Mediengraben h = 4 m
- 6 Szenario 1 – Freies Baufeld – Vorzerkleinerung (Meißeln) + Wand im Osten +
Lärmschutzwand auf Mediengraben h = 7 m
- 7 Szenario 2 – Schwerpunkt Ost – Abbruch von Ost nach West
- 8 Szenario 2 – Schwerpunkt Ost – Abbruch von Ost nach West inkl. Containerwand
- 9 Szenario 1 – Freies Baufeld – Vorzerkleinerung (Meißeln) + Wand im Osten + Ab-
bruchmethode Betonpressen

Dokumentierte Schallausbreitungsberechnungen exemplarisch für Szenario 1- Freies Bau- feld (Lärmkarte A1)

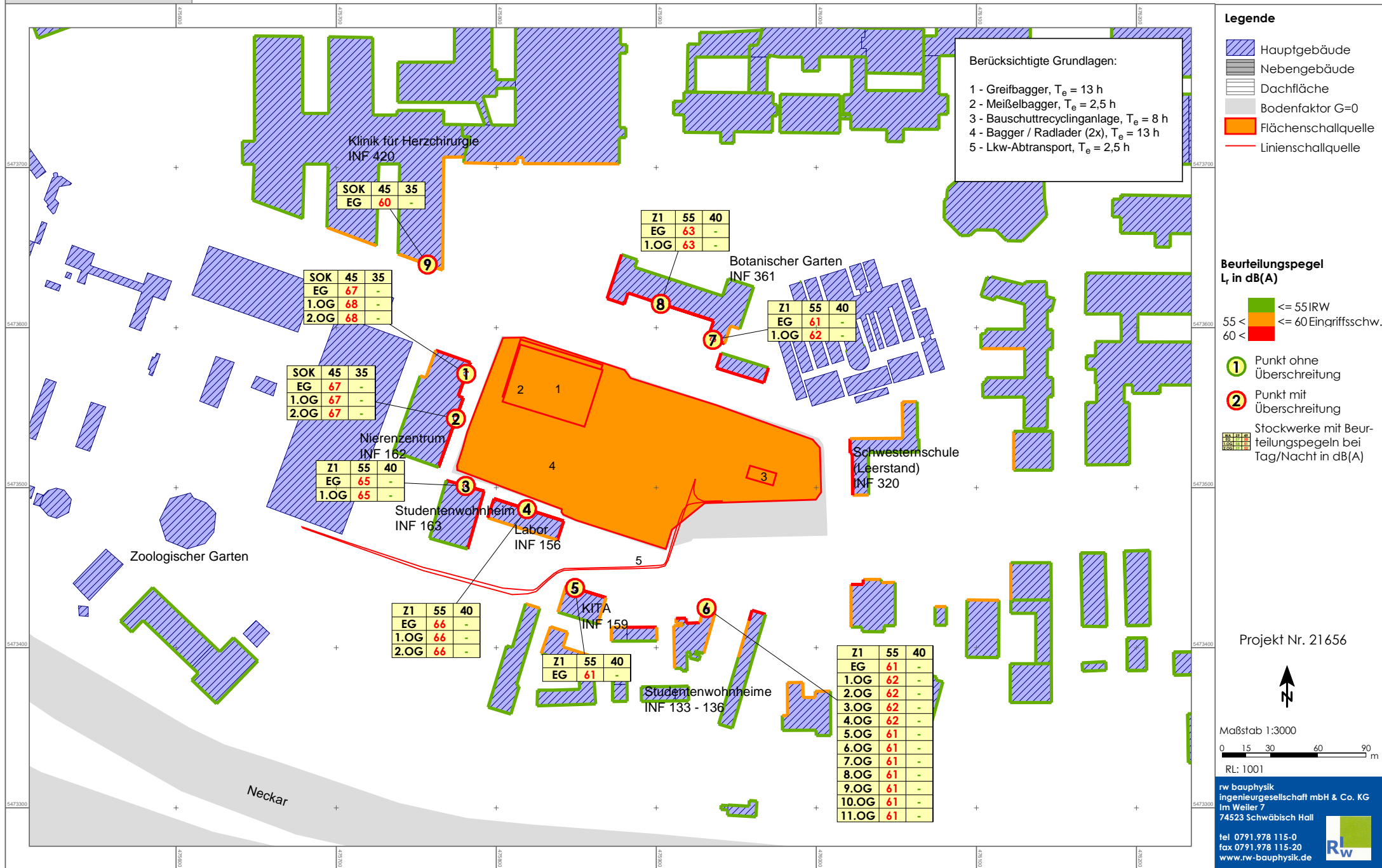
- 10-11 Allgemeine Rechenlaufinformationen
- 12-13 Nach DIN ISO 9613-2 errechnete Schallausbreitung
- 14 Quelldaten mit Emissionsspektren







Dokumentierte Schallausbreitungsberechnungen exemplarisch für Szenario 1 – Freies Baufeld – Vorzerkleinerung (Meißeln) + Wand im Osten + Lärmschutzwand auf Medien- graben h = 7 m (Lärmkarte A6)

- 15-16 Allgemeine Rechenlaufinformationen
- 17-19 Nach DIN ISO 9613-2 errechnete Schallausbreitung
- 20 Quelldaten mit Emissionsspektren




Beurteilungspegel L_T - AVV Baulärm - Szenario 1 - Freies Baufeld




berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach AVV Baulärm



-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Dachfläche
-  Bodenfaktor $G=0$
-  Flächenschallquelle
-  Linienschallquelle

Beurteilungspegel
L_r in dB(A)

55 <		<= 55 IRW
60 <		<= 60 Eingriffsschw.
60 <		

-  Punkt ohne Überschreitung
 Punkt mit Überschreitung
 Stockwerke mit Beurteilungspegeln bei Tag/Nacht in dB(A)

Projekt Nr. 21656



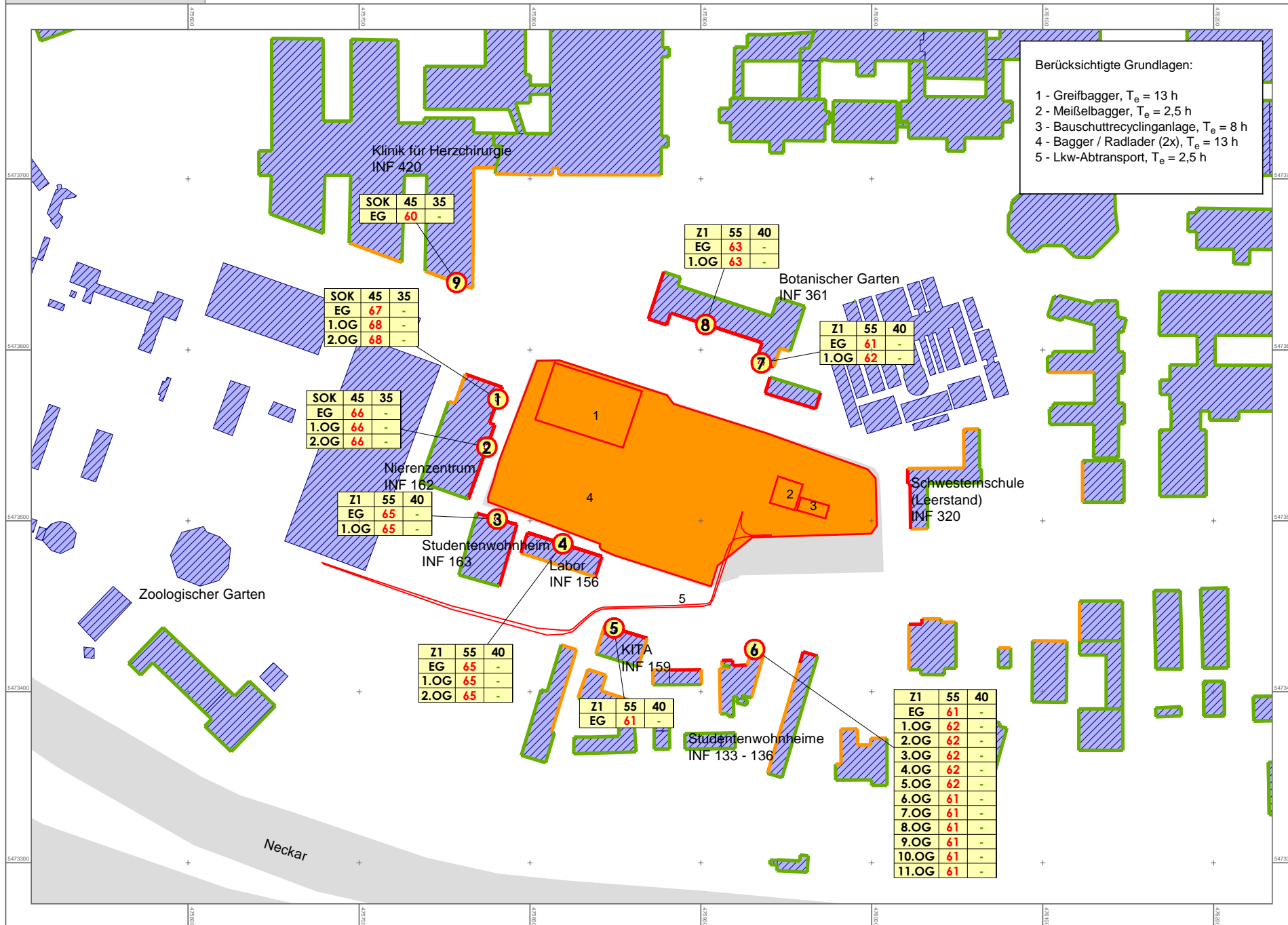
Maßstab 1:3000

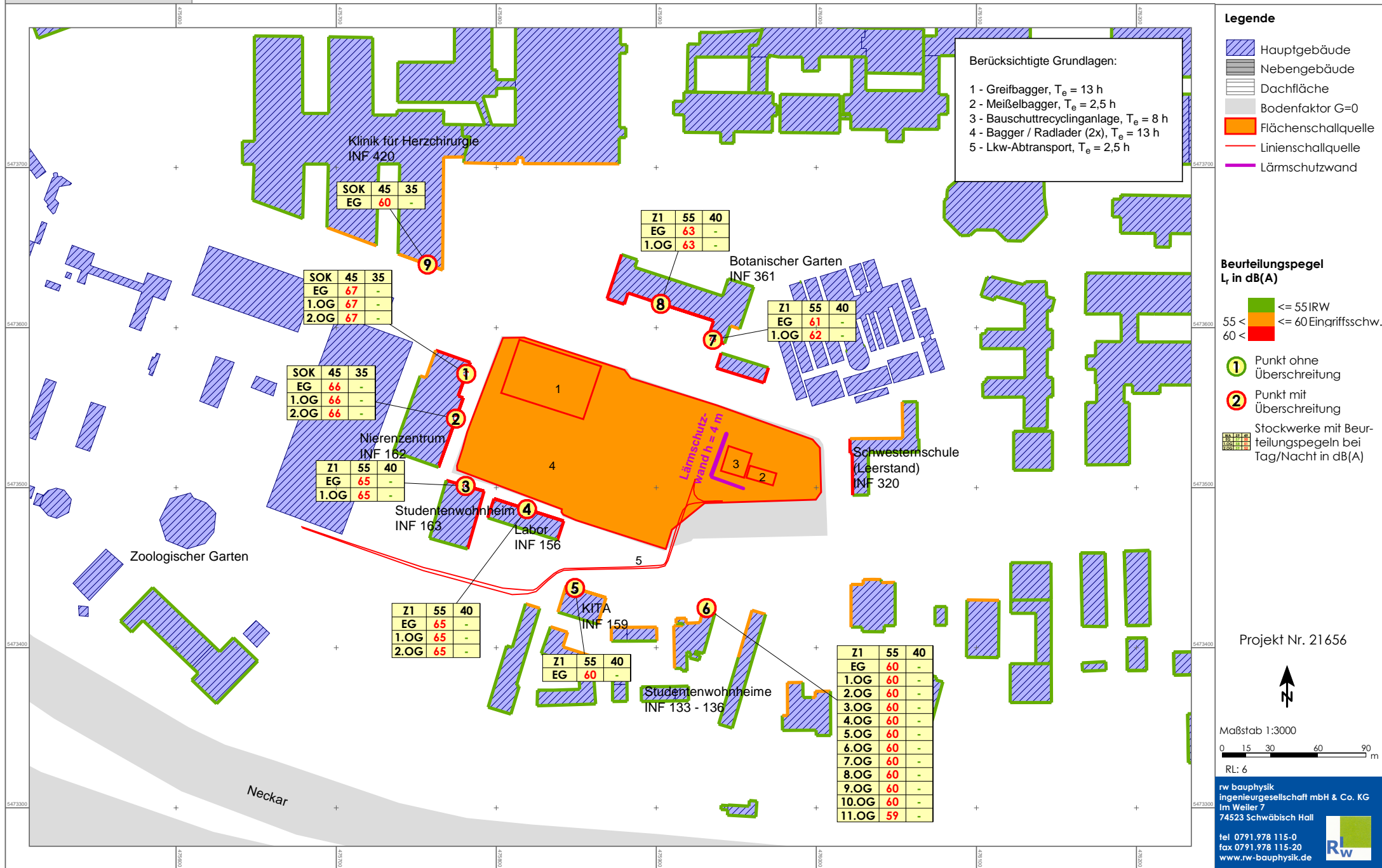


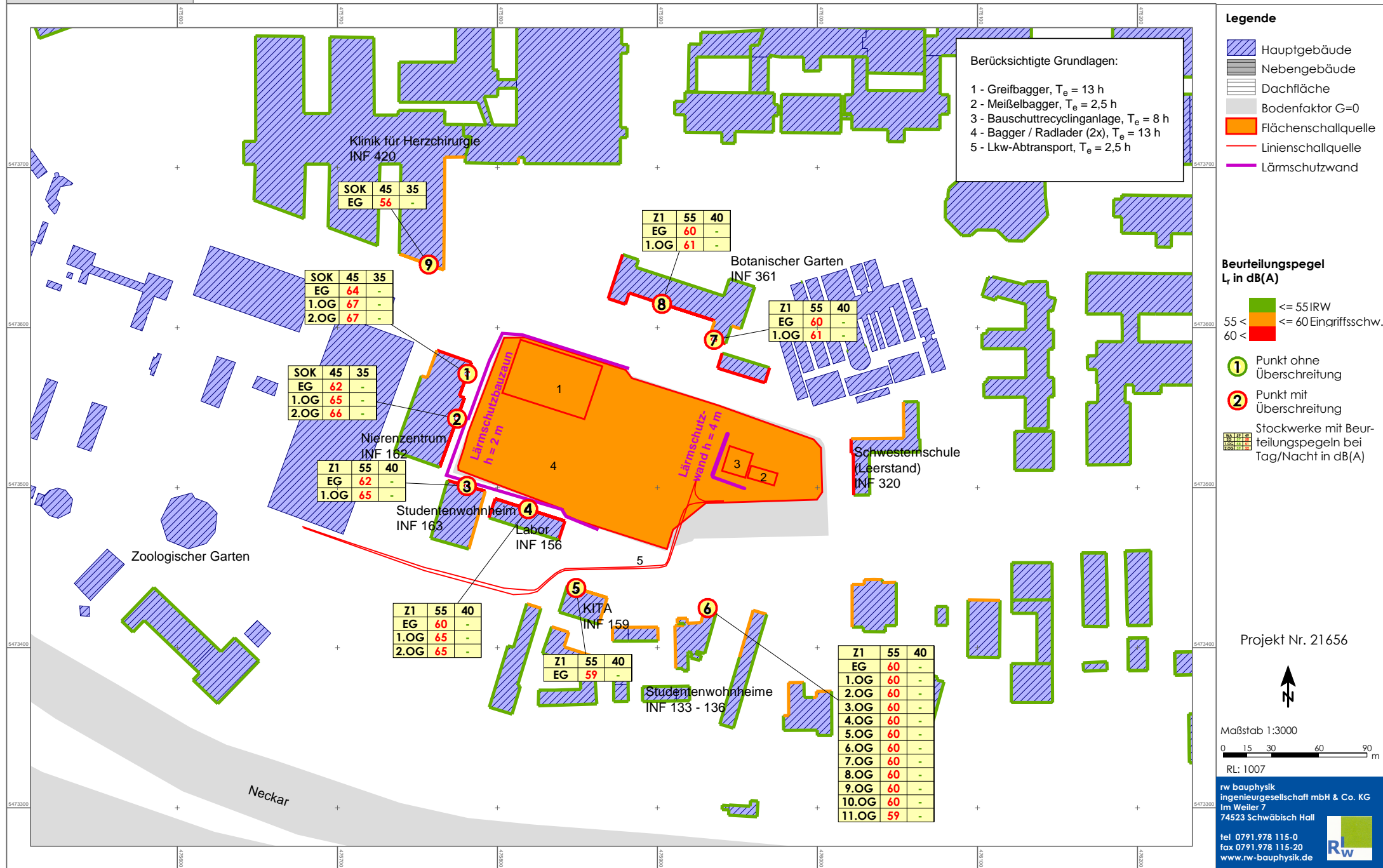
RL: 2

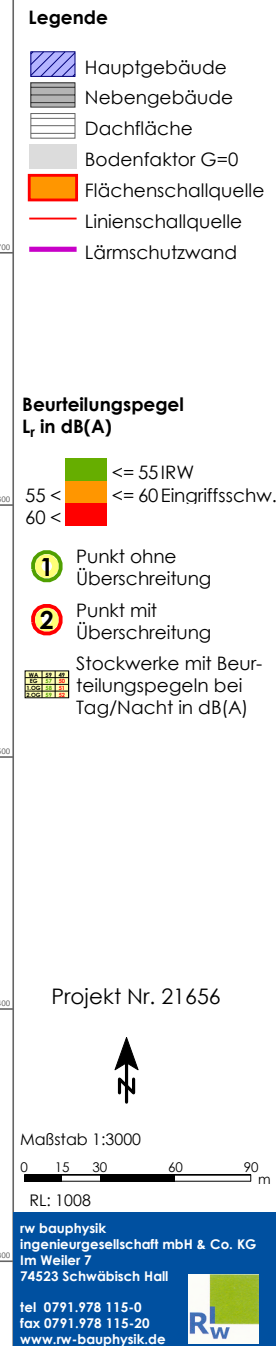
rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

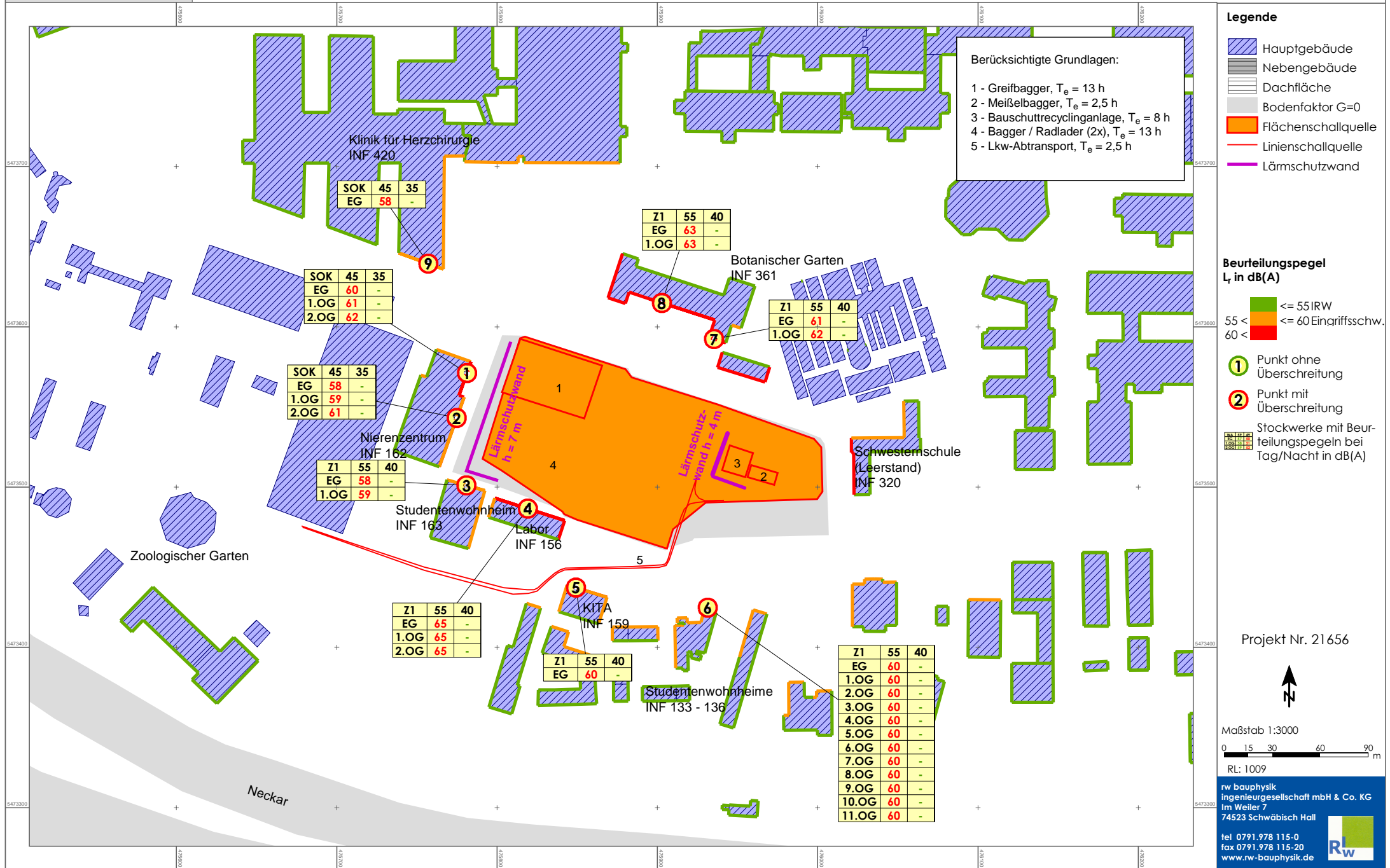
tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

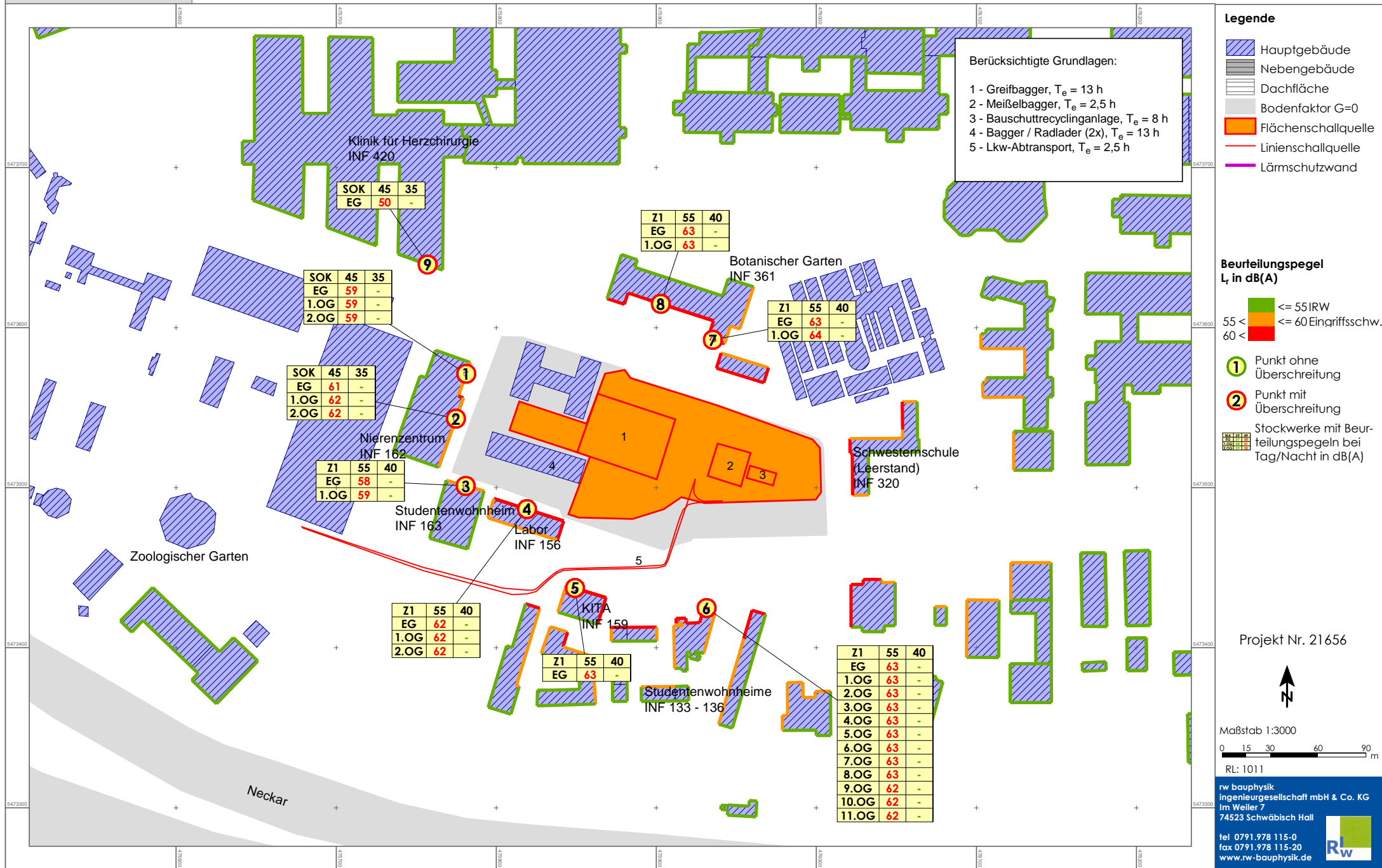


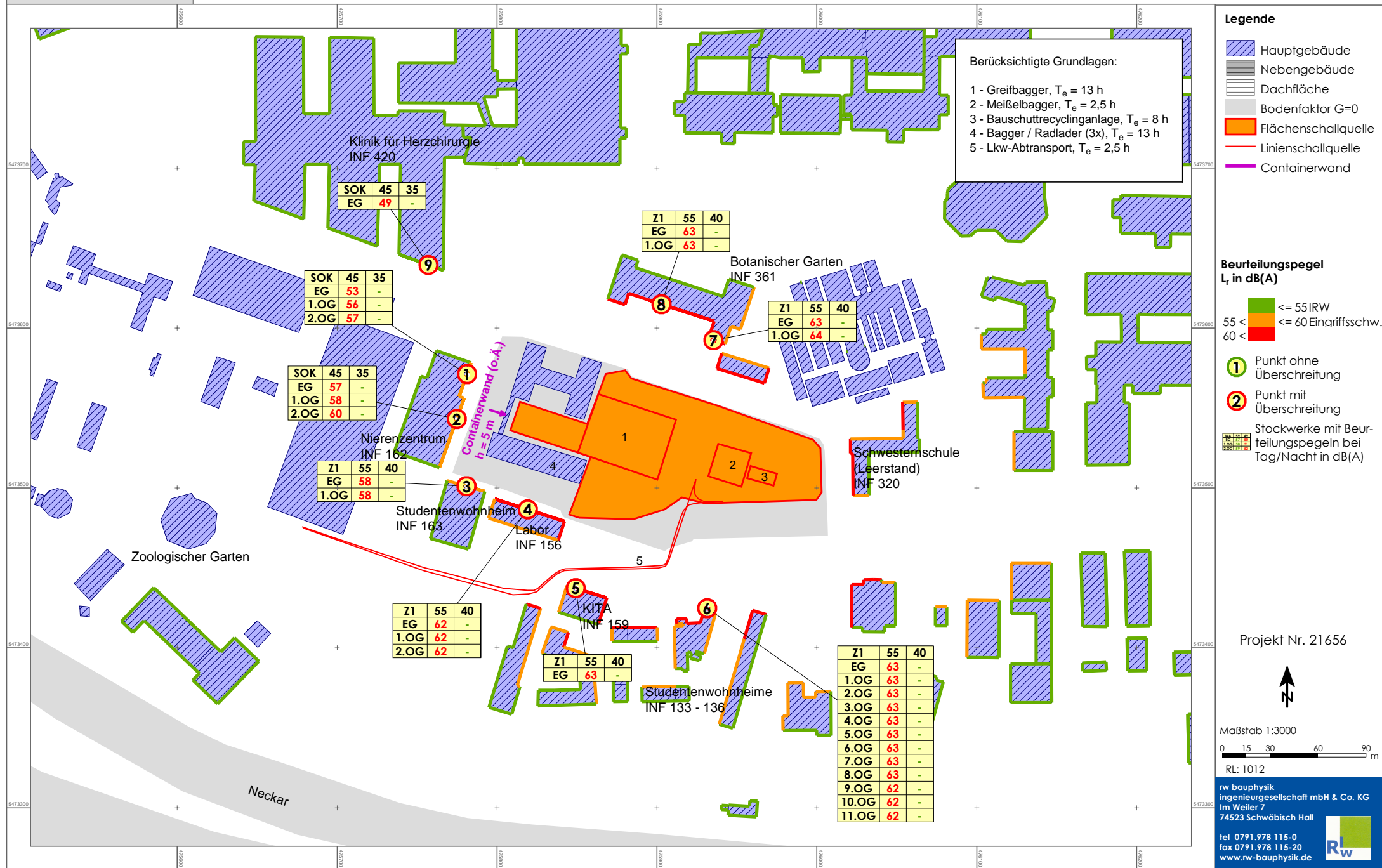


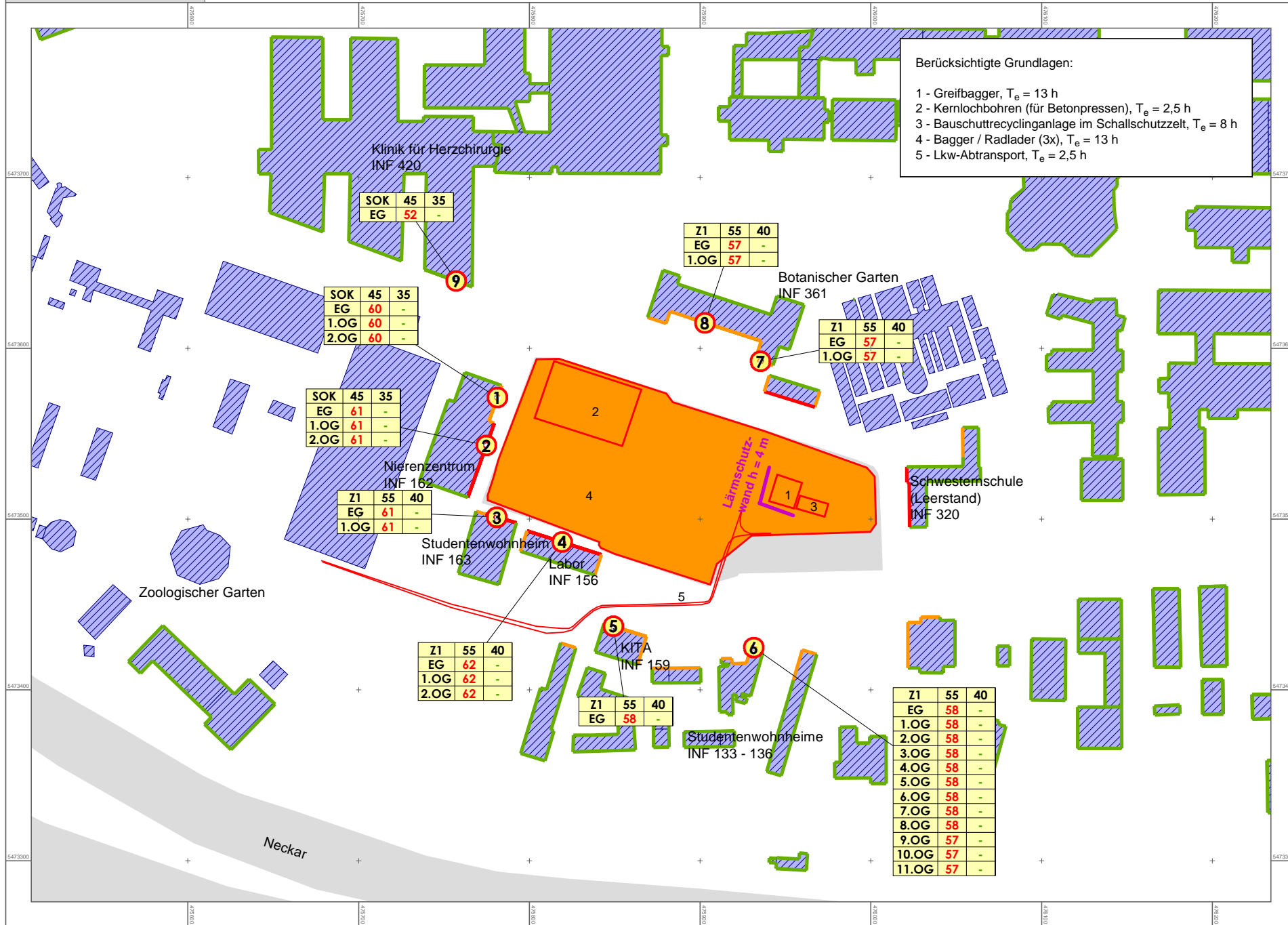












- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Dachfläche
 - Bodenfaktor $G=0$
 - Flächenschallquelle
 - Linien-schallquelle
 - Lärmschutzwand

- Beurteilungspegel L_r in dB(A)**
- 55 < L_r < 60
60 < L_r < 65
- 1 Punkt ohne Überschreitung
2 Punkt mit Überschreitung
- Stockwerke mit Beurteilungspegeln bei Tag/Nacht in dB(A)

Projekt-Info

Projekttitel: Neubau Herzzentrum, Bauleistik HZ
 Projekt Nr.: 21656
 Projektbearbeiter: Slunitschek; -22
 Auftraggeber: Klinik-Technik-Gesellschaft am Universitätsklinikum Heidelberg mbH, Im Neuenheimer Feld 672, 69120 Heidelberg

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Einzelpunkt Schall
 Titel: Szen.1 VM_Freies Baufeld
 Gruppe:
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 1
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 12)
 Berechnungsbeginn: 13.02.2023 19:09:22
 Berechnungsende: 13.02.2023 19:09:26
 Rechenzeit: 00:02:074 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 9
 Anzahl berechneter Punkte: 9
 Kernel Version: SoundPLANnoise 9.0 (09.02.2023) - 64 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 4
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein
 Straßen als geländefolgend behandeln: Nein
 Richtlinien:
 Gewerbe: ISO 9613-2: 1996
 Luftabsorption: ISO 9613-1
 regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt
 Begrenzung des Beugungsverlusts:
 einfach/mehrfach 20,0 dB / 25,0 dB
 Seitenbeugung: ISO/TR 17534-3:2015 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht
 Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung
 Umgebung:
 Luftdruck 1013,3 mbar
 relative Feuchte 70,0 %
 Temperatur 10,0 °C
 Meteo. Korr. C0(7-20h)[dB]=0,0; C0(20-7h)[dB]=0,0;
 Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein
 Beugungsparameter: C2=20,0
 Zerlegungsparameter:
 Faktor Abstand / Durchmesser 8
 Minimale Distanz [m] 1 m
 Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB
 Max. Iterationszahl 4
 Minderung:
 Bewuchs: ISO 9613-2
 Bebauung: ISO 9613-2
 Industriegelände: ISO 9613-2
 Bewertung: AVV Baulärm 1970
 Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

Szenario 1_VM_Freies Baufeld.sit 13.02.2023 18:15:42
 - enthält:
 Bodeneffekte.geo 06.02.2023 14:49:50



Geofile1.geo	01.02.2023 10:11:54
Immissionsorte.geo	13.02.2023 15:29:36
Importierte Höhenpunkte1.geo	01.02.2023 11:19:16
OSM_Gebäude.geo	07.02.2023 11:07:54
VM_Freies Baufeld.geo	13.02.2023 18:15:42
RDGM0099.dgm	01.02.2023 11:18:22

AUSBREITUNGSRECHNUNGEN

Szen.1 VM_Freies Baufeld

Bericht Nr.: 21656

Quelle	Quellentyp	l oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	ADI dB	Cmet	Ls dB(A)	dLw dB	Zeitber. dB(A)	ZR dB	
Nierenzentrum INF 162 2.OG RW,T 45 dB(A) RW 35 dB(A) LrT 67,61 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	141,60	-54,0	-1,0	-3,5	-1,0	0,5	0,0	0,0	41,57	-10,0	LrT	0,0	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			110,0	88,7	3,0	0,0	0,0	195,15	-56,8	1,9	0,0	-1,2	0,8	0,0	0,0	54,70	-5,0	LrT	0,0	
Radlader / Bagger	Fläche	17147,5			103,0	60,7	3,0	0,0	0,0	67,77	-47,6	1,1	0,0	-0,6	0,4	0,0	0,0	56,34	0,0	LrT	0,0	
Meißelbagger	Fläche	2002,2			103,1	70,1	7,0	0,0	0,0	49,35	-44,9	1,5	0,0	-1,3	0,2	0,0	0,0	58,68	-10,0	LrT	0,0	
Greifbagger	Fläche	2002,2			102,0	69,0	7,0	0,0	0,0	49,08	-44,8	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,38	0,0	LrT	0,0	
Nierenzentrum INF 162 1.OG RW,T 45 dB(A) RW 35 dB(A) LrT 66,58 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	117,98	-52,4	-1,3	-4,2	-0,9	0,8	0,0	0,0	42,61	-10,0	LrT	0,0	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			110,0	88,7	3,0	0,0	0,0	194,18	-56,8	1,9	0,0	-1,2	2,4	0,0	0,0	56,29	-5,0	LrT	0,0	
Meißelbagger	Fläche	2002,2			103,1	70,1	7,0	0,0	0,0	61,49	-46,8	1,7	0,0	-1,5	0,6	0,0	0,0	57,15	-10,0	LrT	0,0	
Radlader / Bagger	Fläche	17147,5			103,0	60,7	3,0	0,0	0,0	61,21	-46,7	1,1	0,0	-0,5	0,6	0,0	0,0	57,48	0,0	LrT	0,0	
Greifbagger	Fläche	2002,2			102,0	69,0	7,0	0,0	0,0	59,92	-46,5	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	57,63	0,0	LrT	0,0	
Personalgebäude Klinikum INF 163 1.OG RW,T 55 dB(A) RW 40 dB(A) LrT 65,32 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	82,34	-49,3	-1,5	-8,3	-0,8	0,8	0,0	0,0	41,62	-10,0	LrT	0,0	
Meißelbagger	Fläche	2002,2			103,1	70,1	7,0	0,0	0,0	84,39	-49,5	1,9	0,0	-1,9	1,6	0,0	0,0	55,23	-10,0	LrT	0,0	
Greifbagger	Fläche	2002,2			102,0	69,0	7,0	0,0	0,0	81,71	-49,2	2,3	0,0	-0,1	0,4	0,0	0,0	55,45	0,0	LrT	0,0	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			110,0	88,7	3,0	0,0	0,0	184,95	-56,3	1,8	0,0	-1,2	2,2	0,0	0,0	56,55	-5,0	LrT	0,0	
Radlader / Bagger	Fläche	17147,5			103,0	60,7	3,0	0,0	0,0	61,87	-46,8	1,3	0,0	-0,5	0,7	0,0	0,0	57,77	0,0	LrT	0,0	
Alte Kinderklinik, Laborgebäude INF 156 1.OG RW,T 55 dB(A) RW 40 dB(A) LrT 65,74 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	69,90	-47,9	-1,2	-7,2	-0,6	0,7	0,0	0,0	44,43	-10,0	LrT	0,0	
Meißelbagger	Fläche	2002,2			103,1	70,1	7,0	0,0	0,0	81,37	-49,2	1,9	0,0	-1,9	0,9	0,0	0,0	54,79	-10,0	LrT	0,0	
Greifbagger	Fläche	2002,2			102,0	69,0	7,0	0,0	0,0	78,14	-48,8	2,3	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,0	55,52	0,0	LrT	0,0	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			110,0	88,7	3,0	0,0	0,0	147,55	-54,4	1,8	0,0	-0,9	1,3	0,0	0,0	57,83	-5,0	LrT	0,0	
Radlader / Bagger	Fläche	17147,5			103,0	60,7	3,0	0,0	0,0	53,79	-45,6	1,2	0,0	-0,5	0,4	0,0	0,0	58,54	0,0	LrT	0,0	
KITA der Universität INF 159 EG RW,T 55 dB(A) RW 40 dB(A) LrT 61,16 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						
Meißelbagger	Fläche	2002,2			103,1	70,1	7,0	0,0	0,0	129,76	-53,3	1,7	-1,5	-2,5	0,5	0,0	0,0	48,03	-10,0	LrT	0,0	
Greifbagger	Fläche	2002,2			102,0	69,0	7,0	0,0	0,0	126,61	-53,0	1,6	-0,8	-0,1	0,0	0,0	0,0	49,75	0,0	LrT	0,0	
Radlader / Bagger	Fläche	17147,5			103,0	60,7	3,0	0,0	0,0	94,05	-50,5	0,7	-0,9	-0,8	0,7	0,0	0,0	52,14	0,0	LrT	0,0	
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	33,41	-41,5	-0,9	-0,8	-0,2	0,1	0,0	0,0	57,46	-10,0	LrT	0,0	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			110,0	88,7	3,0	0,0	0,0	136,01	-53,7	1,1	0,0	-0,9	1,0	0,0	0,0	57,61	-5,0	LrT	0,0	
Studentenhochhaus INF 133 2.OG RW,T 55 dB(A) RW 40 dB(A) LrT 61,57 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						
Meißelbagger	Fläche	2002,2			103,1	70,1	7,0	0,0	0,0	170,48	-55,6	1,7	0,0	-3,0	1,1	0,0	0,0	47,22	-10,0	LrT	0,0	
Greifbagger	Fläche	2002,2			102,0	69,0	7,0	0,0	0,0	167,69	-55,5	2,2	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,0	48,70	0,0	LrT	0,0	
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	78,46	-48,9	-1,0	-0,5	-0,4	0,5	0,0	0,0	50,31	-10,0	LrT	0,0	
Radlader / Bagger	Fläche	17147,5			103,0	60,7	3,0	0,0	0,0	108,83	-51,7	1,1	0,0	-1,0	0,5	0,0	0,0	51,90	0,0	LrT	0,0	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			110,0	88,7	3,0	0,0	0,0	89,69	-50,0	1,0	0,0	-0,6	0,1	0,0	0,0	60,49	-5,0	LrT	0,0	
Botanisches Institut INF 360 1.OG RW,T 55 dB(A) RW 40 dB(A) LrT 61,92 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	158,88	-55,0	0,1	-0,6	-0,8	0,9	0,0	0,0	45,18	-10,0	LrT	0,0	



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

AUSBREITUNGSRECHNUNGEN

Szen.1 VM_Freies Baufeld

Bericht Nr.: 21656

Quelle	Quellentyp	I oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	ADI dB	Cmet	Ls dB(A)	dLw dB	Zeitber. dB(A)	ZR dB	
Meißelbagger	Fläche	2002,2			103,1	70,1	7,0	0,0	0,0	101,14	-51,1	1,1	0,0	-2,2	0,8	0,0	0,0	51,74	-10,0	LrT	0,0	
Greifbagger	Fläche	2002,2			102,0	69,0	7,0	0,0	0,0	102,00	-51,2	1,7	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,0	52,56	0,0	LrT	0,0	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			110,0	88,7	3,0	0,0	0,0	90,00	-50,1	1,0	-9,7	-0,4	1,8	0,0	0,0	52,72	-5,0	LrT	0,0	
Radlader / Bagger	Fläche	17147,5			103,0	60,7	3,0	0,0	0,0	88,19	-49,9	0,7	-0,8	-0,8	1,4	0,0	0,0	53,58	0,0	LrT	0,0	
Botanisches Institut INF 360 1.OG RW,T 55 dB(A) RW 40 dB(A) LrT 63,46 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	175,62	-55,9	-0,2	-0,9	-1,0	0,7	0,0	0,0	43,37	-10,0	LrT	0,0	
Radlader / Bagger	Fläche	17147,5			103,0	60,7	3,0	0,0	0,0	97,45	-50,8	0,7	-0,1	-0,9	0,6	0,0	0,0	52,55	0,0	LrT	0,0	
Meißelbagger	Fläche	2002,2			103,1	70,1	7,0	0,0	0,0	81,18	-49,2	0,9	0,0	-1,9	1,0	0,0	0,0	53,87	-10,0	LrT	0,0	
Greifbagger	Fläche	2002,2			102,0	69,0	7,0	0,0	0,0	83,15	-49,4	1,7	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	54,32	0,0	LrT	0,0	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			110,0	88,7	3,0	0,0	0,0	124,19	-52,9	1,1	0,0	-0,8	0,4	0,0	0,0	57,78	-5,0	LrT	0,0	
Chirurgische Klinik INF 420 EG RW,T 45 dB(A) RW 35 dB(A) LrT 60,17 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	205,61	-57,3	-0,9	-3,2	-1,4	0,6	0,0	0,0	38,50	-10,0	LrT	0,0	
Radlader / Bagger	Fläche	17147,5			103,0	60,7	3,0	0,0	0,0	146,81	-54,3	0,7	-0,4	-1,3	0,2	0,0	0,0	47,97	0,0	LrT	0,0	
Meißelbagger	Fläche	2002,2			103,1	70,1	7,0	0,0	0,0	104,16	-51,3	1,0	0,0	-2,2	0,1	0,0	0,0	50,57	-10,0	LrT	0,0	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			110,0	88,7	3,0	0,0	0,0	246,81	-58,8	1,6	0,0	-1,5	0,0	0,0	0,0	51,26	-5,0	LrT	0,0	
Greifbagger	Fläche	2002,2			102,0	69,0	7,0	0,0	0,0	106,54	-51,5	1,5	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	51,88	0,0	LrT	0,0	



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

QUELLDATEN

Szen.1 VM_Freies Baufeld

Bericht Nr.: 21656

Spektrum	I oder S	Einwirkzeit bzw. Anzahl	L _w	L' _w	K _I	K _T	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Bauschuttrecyclinganlage	135,9	8 h	110,0	88,7	3,0	0,0	85,1	91,1	90,7	102,5	106,5	104,6	97,9	88,5
Zangenbagger	2002,2	7-20 Uhr	102,0	69,0	7,0	0,0	95,6	93,2	95,3	88,2	86,7	83,5	80,5	75,0
Lkw, langsam beschleunigend 10-20km/h	624,9	2,5 h	100,7	72,7	3,0	0,0	81,0	84,0	90,0	93,0	97,0	94,0	88,0	80,0
Meißelbagger	2002,2	2,5 h	103,1	70,1	7,0	0,0	59,5	63,0	74,9	87,6	93,4	99,9	96,0	94,8
Mobilbagger 2 x	17147,5	7-20 Uhr	103,0	60,7	3,0	0,0	77,0	93,3	85,1	91,4	98,1	98,3	94,1	85,7



Projekt-Info

Projekttitel: Neubau Herzzentrum, Bauleistik HZ
 Projekt Nr.: 21656
 Projektbearbeiter: Slunitschek; -22
 Auftraggeber: Klinik-Technik-Gesellschaft am Universitätsklinikum Heidelberg mbH, Im Neuenheimer Feld 672, 69120 Heidelberg

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Einzelpunkt Schall
 Titel: Szen.1 VM_Freies Baufeld_Zerkleinerung im Osten_Schallschutzzelt_Schallschutzwand h=7m
 Gruppe:
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 9
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 12)
 Berechnungsbeginn: 21.02.2023 13:04:46
 Berechnungsende: 21.02.2023 13:04:50
 Rechenzeit: 00:01:957 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 9
 Anzahl berechneter Punkte: 9
 Kernel Version: SoundPLANnoise 9.0 (09.02.2023) - 64 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 4
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein
 Straßen als geländefolgend behandeln: Nein
 Richtlinien:
 Gewerbe: ISO 9613-2: 1996
 Luftabsorption: ISO 9613-1
 regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt
 Begrenzung des Beugungsverlusts:
 einfach/mehrfach 20,0 dB / 25,0 dB
 Seitenbeugung: ISO/TR 17534-3:2015 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht
 Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung
 Umgebung:
 Luftdruck 1013,3 mbar
 relative Feuchte 70,0 %
 Temperatur 10,0 °C
 Meteo. Korr. C0(7-20h)[dB]=0,0; C0(20-7h)[dB]=0,0;
 Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein
 Beugungsparameter: C2=20,0
 Zerlegungsparameter:
 Faktor Abstand / Durchmesser 8
 Minimale Distanz [m] 1 m
 Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB
 Max. Iterationszahl 4
 Minderung:
 Bewuchs: ISO 9613-2
 Bebauung: ISO 9613-2
 Industriegelände: ISO 9613-2
 Bewertung: AVV Baulärm 1970
 Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

Szenario 1_VM_Freies Baufeld_Zerkleinerung im Osten_Schallschutzzelt_Schallschutzwand h=7m.sit
 13:03:44
 - enthält:

21.02.2023



Bodeneffekte.geo	06.02.2023 14:49:50
Geofile1.geo	01.02.2023 10:11:54
Immissionsorte.geo	13.02.2023 15:29:36
Importierte Höhenpunkte1.geo	01.02.2023 11:19:16
OSM_Gebäude.geo	07.02.2023 11:07:54
VM_Freies Baufeld_Zerkleinerung im Osten_Schallschutzzelt_Schallschutzwand.geo	21.02.2023 12:22:30
Schallschutzwand h= 7m.geo	21.02.2023 13:03:34
RDGM0099.dgm	01.02.2023 11:18:22

AUSBREITUNGSRECHNUNGEN

Bericht Nr.: 21656

Szen.1 VM_Freies Baufeld_Zerkleinerung im Osten_Schallschutzzelt_Schallschutzwand h=7m

Quelle	Quellentyp	I oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	ADI dB	Cmet	Ls dB(A)	ZR dB	dLw dB	Zeitber. dB(A)	Lr dB(A)
Nierenzentrum INF 162 2.OG RW,T 45 dB(A) RW 35 dB(A) LrT 62,20 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	141,59	-54,0	-1,0	-7,3	-0,9	1,0	0,0	0,0	38,40	0,0	-10,0	LrT	31,4
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	141,59	-54,0	-1,0	-7,3	-0,9	1,0	0,0	0,0	38,40			LrN	
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	177,70	-56,0	1,9	-2,1	-4,2	1,6	0,0	0,0	44,31	0,0	-10,0	LrT	41,3
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	177,70	-56,0	1,9	-2,1	-4,2	1,6	0,0	0,0	44,31			LrN	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	195,15	-56,8	1,9	-2,8	-1,6	1,0	0,0	0,0	46,74	0,0	-5,0	LrT	44,7
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	195,15	-56,8	1,9	-2,8	-1,6	1,0	0,0	0,0	46,74			LrN	
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	82,11	-49,3	1,5	-7,0	-0,9	0,8	0,0	0,0	48,09	0,0	0,0	LrT	51,1
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	82,11	-49,3	1,5	-7,0	-0,9	0,8	0,0	0,0	48,09			LrN	
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	47,62	-44,5	2,2	-4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	54,72	0,0	0,0	LrT	61,7
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	47,62	-44,5	2,2	-4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	54,72			LrN	
Nierenzentrum INF 162 2.OG RW,T 45 dB(A) RW 35 dB(A) LrT 60,61 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	118,13	-52,4	-1,2	-6,6	-0,8	1,1	0,0	0,0	40,74	0,0	-10,0	LrT	33,7
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	118,13	-52,4	-1,2	-6,6	-0,8	1,1	0,0	0,0	40,74			LrN	
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	177,50	-56,0	1,9	-2,3	-4,2	2,9	0,0	0,0	45,36	0,0	-10,0	LrT	42,4
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	177,50	-56,0	1,9	-2,3	-4,2	2,9	0,0	0,0	45,36			LrN	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	194,24	-56,8	1,9	-3,0	-1,5	2,7	0,0	0,0	48,29	0,0	-5,0	LrT	46,3
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	194,24	-56,8	1,9	-3,0	-1,5	2,7	0,0	0,0	48,29			LrN	
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	80,30	-49,1	1,6	-6,9	-0,8	0,9	0,0	0,0	48,64	0,0	0,0	LrT	51,6
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	80,30	-49,1	1,6	-6,9	-0,8	0,9	0,0	0,0	48,64			LrN	
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	61,06	-46,7	2,3	-4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	52,75	0,0	0,0	LrT	59,7
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	61,06	-46,7	2,3	-4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	52,75			LrN	
Personalgebäude Klinikum INF 163 1.OG RW,T 55 dB(A) RW 40 dB(A) LrT 58,93 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	82,34	-49,3	-1,5	-8,3	-0,8	0,9	0,0	0,0	41,71	0,0	-10,0	LrT	34,7
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	82,34	-49,3	-1,5	-8,3	-0,8	0,9	0,0	0,0	41,71			LrN	
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	169,37	-55,6	1,9	0,0	-3,0	1,2	0,0	0,0	47,55	0,0	-10,0	LrT	44,5
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	169,37	-55,6	1,9	0,0	-3,0	1,2	0,0	0,0	47,55			LrN	
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	84,52	-49,5	2,3	-5,5	0,0	0,5	0,0	0,0	49,67	0,0	0,0	LrT	56,7
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	84,52	-49,5	2,3	-5,5	0,0	0,5	0,0	0,0	49,67			LrN	
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	81,30	-49,2	1,5	-5,1	-0,8	0,8	0,0	0,0	50,22	0,0	0,0	LrT	53,2
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	81,30	-49,2	1,5	-5,1	-0,8	0,8	0,0	0,0	50,22			LrN	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	184,95	-56,3	1,8	0,0	-1,2	1,4	0,0	0,0	50,79	0,0	-5,0	LrT	48,8
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	184,95	-56,3	1,8	0,0	-1,2	1,4	0,0	0,0	50,79			LrN	
Alte Kinderklinik, Laborgebäude INF 156 2.OG RW,T 55 dB(A) RW 40 dB(A) LrT 64,78 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	70,22	-47,9	-1,2	-6,9	-0,6	0,4	0,0	0,0	44,49	0,0	-10,0	LrT	37,5
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	70,22	-47,9	-1,2	-6,9	-0,6	0,4	0,0	0,0	44,49			LrN	
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	134,05	-53,5	1,9	0,0	-2,6	0,6	0,0	0,0	49,44	0,0	-10,0	LrT	46,4
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	134,05	-53,5	1,9	0,0	-2,6	0,6	0,0	0,0	49,44			LrN	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	147,62	-54,4	1,9	0,0	-0,9	0,9	0,0	0,0	52,41	0,0	-5,0	LrT	50,4



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

AUSBREITUNGSRECHNUNGEN

Bericht Nr.: 21656

Szen.1 VM_Freies Baufeld_Zerkleinerung im Osten_Schallschutzzelt_Schallschutzwand h=7m

Quelle	Quellentyp	I oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	ADI dB	Cmet	Ls dB(A)	ZR dB	dLw dB	Zeitber. dB(A)	Lr dB(A)
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	147,62	-54,4	1,9	0,0	-0,9	0,9	0,0	0,0	52,41			LrN	
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	82,04	-49,3	2,4	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,0	55,16	0,0	0,0	LrT	62,2
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	82,04	-49,3	2,4	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,0	55,16			LrN	
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	58,52	-46,3	1,4	0,0	-0,5	0,2	0,0	0,0	57,80	0,0	0,0	LrT	60,8
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	58,52	-46,3	1,4	0,0	-0,5	0,2	0,0	0,0	57,80			LrN	
KITA der Universität INF 159 EG RW,T 55 dB(A) RW 40 dB(A) LrT 60,34 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	130,55	-53,3	1,6	-0,8	-0,1	0,0	0,0	0,0	49,48	0,0	0,0	LrT	56,5
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	130,55	-53,3	1,6	-0,8	-0,1	0,0	0,0	0,0	49,48			LrN	
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	127,72	-53,1	1,7	0,0	-2,5	1,3	0,0	0,0	50,38	0,0	-10,0	LrT	47,4
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	127,72	-53,1	1,7	0,0	-2,5	1,3	0,0	0,0	50,38			LrN	
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	93,07	-50,4	0,7	-0,7	-0,8	0,7	0,0	0,0	52,51	0,0	0,0	LrT	55,5
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	93,07	-50,4	0,7	-0,7	-0,8	0,7	0,0	0,0	52,51			LrN	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	136,01	-53,7	1,1	0,0	-0,9	1,0	0,0	0,0	52,61	0,0	-5,0	LrT	50,6
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	136,01	-53,7	1,1	0,0	-0,9	1,0	0,0	0,0	52,61			LrN	
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	33,41	-41,5	-0,9	-0,8	-0,2	0,1	0,0	0,0	57,46	0,0	-10,0	LrT	50,5
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	33,41	-41,5	-0,9	-0,8	-0,2	0,1	0,0	0,0	57,46			LrN	
Studentenhochhaus INF 133 3.OG RW,T 55 dB(A) RW 40 dB(A) LrT 60,04 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	171,39	-55,7	2,3	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,0	48,58	0,0	0,0	LrT	55,6
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	171,39	-55,7	2,3	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,0	48,58			LrN	
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	79,11	-49,0	-1,0	-0,5	-0,4	0,5	0,0	0,0	50,24	0,0	-10,0	LrT	43,2
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	79,11	-49,0	-1,0	-0,5	-0,4	0,5	0,0	0,0	50,24			LrN	
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	106,28	-51,5	1,2	0,0	-0,9	0,4	0,0	0,0	52,06	0,0	0,0	LrT	55,1
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	106,28	-51,5	1,2	0,0	-0,9	0,4	0,0	0,0	52,06			LrN	
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	93,46	-50,4	1,5	0,0	-2,1	0,4	0,0	0,0	52,49	0,0	-10,0	LrT	49,5
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	93,46	-50,4	1,5	0,0	-2,1	0,4	0,0	0,0	52,49			LrN	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	89,93	-50,1	1,0	0,0	-0,6	0,1	0,0	0,0	55,39	0,0	-5,0	LrT	53,4
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	89,93	-50,1	1,0	0,0	-0,6	0,1	0,0	0,0	55,39			LrN	
Botanisches Institut INF 360 1.OG RW,T 55 dB(A) RW 40 dB(A) LrT 61,64 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	158,88	-55,0	0,1	-0,7	-0,8	0,9	0,0	0,0	45,13	0,0	-10,0	LrT	38,1
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	158,88	-55,0	0,1	-0,7	-0,8	0,9	0,0	0,0	45,13			LrN	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	90,00	-50,1	1,0	-9,7	-0,4	1,8	0,0	0,0	47,72	0,0	-5,0	LrT	45,7
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	90,00	-50,1	1,0	-9,7	-0,4	1,8	0,0	0,0	47,72			LrN	
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	77,70	-48,8	1,4	-5,6	-1,6	0,4	0,0	0,0	48,98	0,0	-10,0	LrT	46,0
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	77,70	-48,8	1,4	-5,6	-1,6	0,4	0,0	0,0	48,98			LrN	
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	101,71	-51,1	1,7	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,0	52,57	0,0	0,0	LrT	59,6
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	101,71	-51,1	1,7	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,0	52,57			LrN	
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	85,75	-49,7	0,7	-0,8	-0,8	1,3	0,0	0,0	53,73	0,0	0,0	LrT	56,7
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	85,75	-49,7	0,7	-0,8	-0,8	1,3	0,0	0,0	53,73			LrN	
Botanisches Institut INF 360 1.OG RW,T 55 dB(A) RW 40 dB(A) LrT 62,92 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						



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

AUSBREITUNGSRECHNUNGEN

Bericht Nr.: 21656

Szen.1 VM_Freies Baufeld_Zerkleinerung im Osten_Schallschutzzelt_Schallschutzwand h=7m

Quelle	Quellentyp	l oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	ADI dB	Cmet	Ls dB(A)	ZR dB	dLw dB	Zeitber. dB(A)	Lr dB(A)
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	175,62	-55,9	-0,2	-1,0	-0,9	0,8	0,0	0,0	43,36	0,0	-10,0	LrT	36,4
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	175,62	-55,9	-0,2	-1,0	-0,9	0,8	0,0	0,0	43,36			LrN	
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	109,31	-51,8	1,3	0,0	-2,3	0,3	0,0	0,0	50,70	0,0	-10,0	LrT	47,7
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	109,31	-51,8	1,3	0,0	-2,3	0,3	0,0	0,0	50,70			LrN	
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	95,70	-50,6	0,7	-0,1	-0,9	0,6	0,0	0,0	52,64	0,0	0,0	LrT	55,6
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	95,70	-50,6	0,7	-0,1	-0,9	0,6	0,0	0,0	52,64			LrN	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	124,19	-52,9	1,1	0,0	-0,8	0,4	0,0	0,0	52,78	0,0	-5,0	LrT	50,8
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	124,19	-52,9	1,1	0,0	-0,8	0,4	0,0	0,0	52,78			LrN	
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	81,52	-49,2	1,7	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,0	54,49	0,0	0,0	LrT	61,5
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	81,52	-49,2	1,7	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,0	54,49			LrN	
Chirurgische Klinik INF 420 EG RW,T 45 dB(A) RW 35 dB(A) LrT 58,43 dB(A) Sigma(LrT) dB(A)																						
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	205,69	-57,3	-0,9	-6,2	-1,2	1,0	0,0	0,0	36,06	0,0	-10,0	LrT	29,1
Lkw Abbruch	Linie	624,9			100,7	72,7	3,0	0,0	0,0	205,69	-57,3	-0,9	-6,2	-1,2	1,0	0,0	0,0	36,06			LrN	
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	229,11	-58,2	1,9	0,0	-3,7	0,0	0,0	0,0	43,11	0,0	-10,0	LrT	40,1
Meißelbagger	Fläche	242,2			103,1	79,3	7,0	0,0	0,0	229,11	-58,2	1,9	0,0	-3,7	0,0	0,0	0,0	43,11			LrN	
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	154,83	-54,8	0,9	-3,0	-1,4	0,2	0,0	0,0	44,90	0,0	0,0	LrT	47,9
Radlader / Bagger	Fläche	15746,6			103,0	61,0	3,0	0,0	0,0	154,83	-54,8	0,9	-3,0	-1,4	0,2	0,0	0,0	44,90			LrN	
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	246,81	-58,8	1,6	0,0	-1,5	0,0	0,0	0,0	46,26	0,0	-5,0	LrT	44,3
Bauschuttrecyclinganlage	Fläche	135,9			105,0	83,7	3,0	0,0	0,0	246,81	-58,8	1,6	0,0	-1,5	0,0	0,0	0,0	46,26			LrN	
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	103,20	-51,3	1,5	-1,4	-0,1	0,0	0,0	0,0	50,76	0,0	0,0	LrT	57,8
Greifbagger	Fläche	1882,1			102,0	69,3	7,0	0,0	0,0	103,20	-51,3	1,5	-1,4	-0,1	0,0	0,0	0,0	50,76			LrN	



QUELLDATEN

Bericht Nr.: 21656

Szen.1 VM_Freies Baufeld_Zerkleinerung im

Spektrum	I oder S	Einwirkzeit bzw. Anzahl	Lw	L'w	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Mobiler Brecher (Kalkgestein und Bauschu	135,9	8 h	105,0	83,7	3,0	0,0	80,1	86,1	85,7	97,5	101,5	99,6	92,9	83,5
Zangenbagger	1882,1	7-20 Uhr	102,0	69,3	7,0	0,0	95,6	93,2	95,3	88,2	86,7	83,5	80,5	75,0
Lkw, langsam beschleunigend 10-20km/h	624,9	2,5 h	100,7	72,7	3,0	0,0	81,0	84,0	90,0	93,0	97,0	94,0	88,0	80,0
Meißelbagger	242,2	2,5 h	103,1	79,3	7,0	0,0	59,5	63,0	74,9	87,6	93,4	99,9	96,0	94,8
Mobilbagger 2 x	15746,6	7-20 Uhr	103,0	61,0	3,0	0,0	77,0	93,3	85,1	91,4	98,1	98,3	94,1	85,7

