LÄRMSCHUTZ • ERSCHÜTTERUNGEN • RAUMAKUSTIK

Schalltechnische Untersuchung

nach der DIN 18005 für den Schallschutz im Städtebau und der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm)

Projektnummer:	**LPA 2206-1**
Berichtsnummer:	LPA2206-1-SU1
Planungsvorhaben:	**Quartiersentwicklung in Nidda - Bad Salzhausen** Roland-Krug-Straße 63667 Nidda
Auftraggeber:	**Adolf Lupp GmbH + Co. KG** Alois-Thums-Straße 1-3 63667 Nidda
Verfasser:	**Ingenieurbüro LP Akustik** Kirschwaldstraße 19 60435 Frankfurt am Main
Erstellt am:	05.07.2022
Bearbeiter:	Lam Pham, M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Management

Inhaltsverzeichnis

1 Bearbeitungsgrundlagen 3
1.1 Rechtliche und normative Grundlagen der vorliegenden Untersuchung 3
1.2 Verwendete Unterlagen und Softwareprogramme 4
1.3 Randbedingungen der vorliegenden Untersuchung 4
2 Aufgabenstellung – Örtliche Verhältnisse 5
2.1 Beschreibung des Anliegens 5
2.2 Örtliche Verhältnisse 6
3 Allgemeine Grundsätze 7
3.1 Immissionsrichtwerte gemäß der TA-Lärm 7
3.2 Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gemäß DIN 18005 8
3.3 Gebietseinstufung des Planungsvorhabens 8
3.4 Emissions- und Immissionsorte des Planungsvorhabens 9
4 Geräuschemissionen 10
4.1 Geräuschemissionen durch die Roland-Krug-Straße 11
4.2 Geräuschemissionen durch den Betrieb der Tennisanlage 13
4.3 Aussage zu einzelnen kurzzeitigen Spitzenpegel 14
5 Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen 14
5.1 Berechnungsprämissen 14
5.2 Immissionsorte 15
5.3 Berechnungsergebnisse 16
6 Festlegung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 17
6.1 Allgemeines 17
6.2 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen 17
6.3 Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels 18
6.3.1 Straßenverkehrslärm und Sportanlagenlärm 18
6.3.2 Schienenverkehr 19
6.3.3 Luftverkehr 19
6.3.4 Resultierende Außenlärmpegel – Überlagerung mehrerer Schallemissionen 19
7 Fazit 20
7.1 Zusammenfassung 20
7.2 Qualität der Prognose 21
8 Anlagen 22

1 Bearbeitungsgrundlagen

1.1 Rechtliche und normative Grundlagen der vorliegenden Untersuchung

Dem Bericht liegen die folgenden Normen/Vorschriften/Verordnungen/Richtlinien sowie Studien zum Thema Schallemission zugrunde:

[1] DIN 18005-1 – Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung – Juli 2002

[2] DIN 18005-1 Beiblatt 1 – Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung – Mai 1987

[3] TA Lärm – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - August 1998

[4] DIN ISO9613-2 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Oktober 1999

[5] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise - Januar 2018

[6] DIN 45641 - Mittelung von Schallpegeln - Juni 1990

[7] BImSchG - BundesImmissionsschutzGesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, in der Fassung vom 26. September 2002 zuletzt geändert am Mai 2013 (BGBl. I S. 1274)

[8] 16.BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung – Juni 1990

[9] VDI 2714 – Schallausbreitung im Freien (Verein Deutscher Ingenieure) – Januar 1988

[10] VDI 3770 – Emissionskennwerte von Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen (Verein Deutscher Ingenieure) – September 2012

[11] Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umwelt – August 2007

[12] RLS 90 – Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen vom Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau - Ausgabe 1990

[13] RLS 19 – Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - Ausgabe 2019

[14] Heft 3 (HLUG) – Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungen, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Ausgabe 2005

[15] VDI 2571 – Schallabstrahlung von Industriebauten – August 1976

1.2 Verwendete Unterlagen und Softwareprogramme

Folgende Unterlagen/Daten/Softwareprogramme wurden verwendet:

[16] Kartendienst Google Maps der Google Germany GmbH

[17] Geoportal Hessen

[18] Softwareprogramm SoundPLAN Essential, Version 4.1 – Software zur Berechnung von Schallausbreitung

[19] Flächennutzungsplan „Karte B“ der Stadt Nidda; Stand 24.09.07

[20] Städtebauliches Konzept vom Architekturbüro „blfp“; Stand 28.03.2022

[21] Textfestsetzungen zum Bebauungsplan Nr. 3.4 „die Kurstraße“, 4. Änderung; Stand 12.05.2022

1.3 Randbedingungen der vorliegenden Untersuchung

- Reflexionen bis zur 3. Ordnung wurden in die Berechnung einbezogen. Die Lärmkarte wurde dabei zwei Meter über Grund des Höhenliniengeländemodells berechnet.
- Bestehende Gebäude wurden, sofern für die Berechnung relevant, als Schallabschirmungen in die Berechnung einbezogen. Pegelerhöhungen durch Reflexionen an den Fassaden wurden durch einen Reflexionsverlust von 1,0 dB(A) für glatte, nicht strukturierte Fassadenelementen bzw. 2,0 dB(A) für gegliederte Hausfassaden (z.B. Hausfassaden mit Erkern, Balkonen etc.) gemäß Tabelle 7 der RLS 90 [2] angesetzt.
- Die Berechnung erfolgt in der üblichen Mittelfrequenz von 500 Hz für alle Lärmquellentypen.
- Die vertikale Flächenquellen sowie Punktquellen, wenn sie sich vor dem Gebäude befinden, werden so angesetzt, dass die Reflexion durch das Gebäude selbst mit 3 dB(A) berücksichtigt wird. Eine Betrachtung des Raumwinkelmaßes K_0 (ohne Boden) entfällt damit.

2 Aufgabenstellung – Örtliche Verhältnisse

2.1 Beschreibung des Anliegens

Auf dem großen Areal im Osten des Stadtgebietes Bad-Salzhausen (63667) in Nidda soll von der Firma Adolf Lupp GmbH + Co. KG durch eine Quartiersentwicklung ein Neubaugebiet errichtet werden. Das geplante Quartier befindet sich hinter einem Tennisverein mit der Hausnummer Roland-Krug-Straße 13 Richtung nach Osten. Die Quartiersentwicklung sieht überwiegend Wohnnutzungen für das Gebiet vor. Aus diesem Grund ist seitens des Auftraggebers (die Firma Adolf Lupp) zu prüfen, wie hoch die Geräuschemissionen sowie deren Einwirkungen auf das künftige Neubaugebiet sind. Anschließend sollen Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 für das Neubaugebiet festgelegt werden.

Das Ingenieurbüro LP Akustik (LPA) wurde daher beauftragt, die Geräuschbelastung aus der Umgebung auf die Gebäudefassaden der Neubauten im künftigen Wohnquartier zu untersuchen und anschließend durch eine Prognose zu prüfen. Insbesondere werden in erster Linie die Geräuschbelastungen der Tennisfelder der Tennisanlage an der Nordwestseite des Areals untersucht, damit eine Entscheidung über Errichtung notwendiger Lärmminderungsmaßnahmen getroffen werden kann. Diese schalltechnische Untersuchung wird in Anlehnung an die DIN 18005 für den Schallschutz im Städtebau sowie die Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm) für die Gewerbelärm durchgeführt, wobei die DIN 18005 als maßgebende Rolle für die städtebauliche Planung dient. Dabei handelt sich um ein detailliertes Prognoseverfahren mithilfe einer zertifizierten dreidimensionalen Berechnungssimulation der Schallausbreitung. Die folgende Abbildung stellt die Lage des zu untersuchenden Gebietes in Bad-Salzhausen schematisch dar.



Abbildung 1: Lageplan des zu untersuchenden Gebietes (Quelle: Google Karten)

Die Ermittlung der Emissionsquellen erfolgt, neben den Berechnungsverfahren gemäß anerkannten Regelwerken, durch begleitende Schallmessungen, die am Mittwoch, dem 15.06.2022 durchgeführt wurden.

2.2 Örtliche Verhältnisse

Das relevante Areal für die Quartiersentwicklung liegt im Osten von Bad-Salzhausen, Nidda. Dabei handelt es sich gemäß dem Flächennutzungsplan „Karte B“ der Stadt Nidda um Sonderbauflächen, welche nordwestlich an einen Tennisverein, westlich an eine Waldfläche und in anderen Richtungen an landwirtschaftliche Flächen grenzen. Insgesamt weist das Plangebiet eine Fläche von ca. 2,4 ha auf. Das Gelände des Plangebietes steigt von Norden nach Süden ca. 17 Meter an. Voraussichtlich werden im Plangebiet verschiedene Arten von Wohngebäude errichtet, dazu zählen Einfamilienhäuser, Reihenhäuser, Mehrfamilienhäuser, Appartementhaus sowie Wohnheim. Gemäß Bebauungsplan Nr. BS 3.4 „die Kurstraße“ sind hier ausschließlich allgemeine Wohngebiete (WA) vorgesehen. Aus diesem Grund erfolgt die Einstufung der Gebietsarte nach der zugewiesenen baulichen Nutzung gemäß Bebauungsplan.

Die Festlegung der Gebietsarte dient zur Feststellung der Orientierungswerte für die Geräuschimmission in dem geplanten Neubaugebiet.

Die folgende Abbildung stellt einen Auszug aus dem Bebauungsplan Nr. BS 3.4 „die Kurstraße“ schematisch dar.

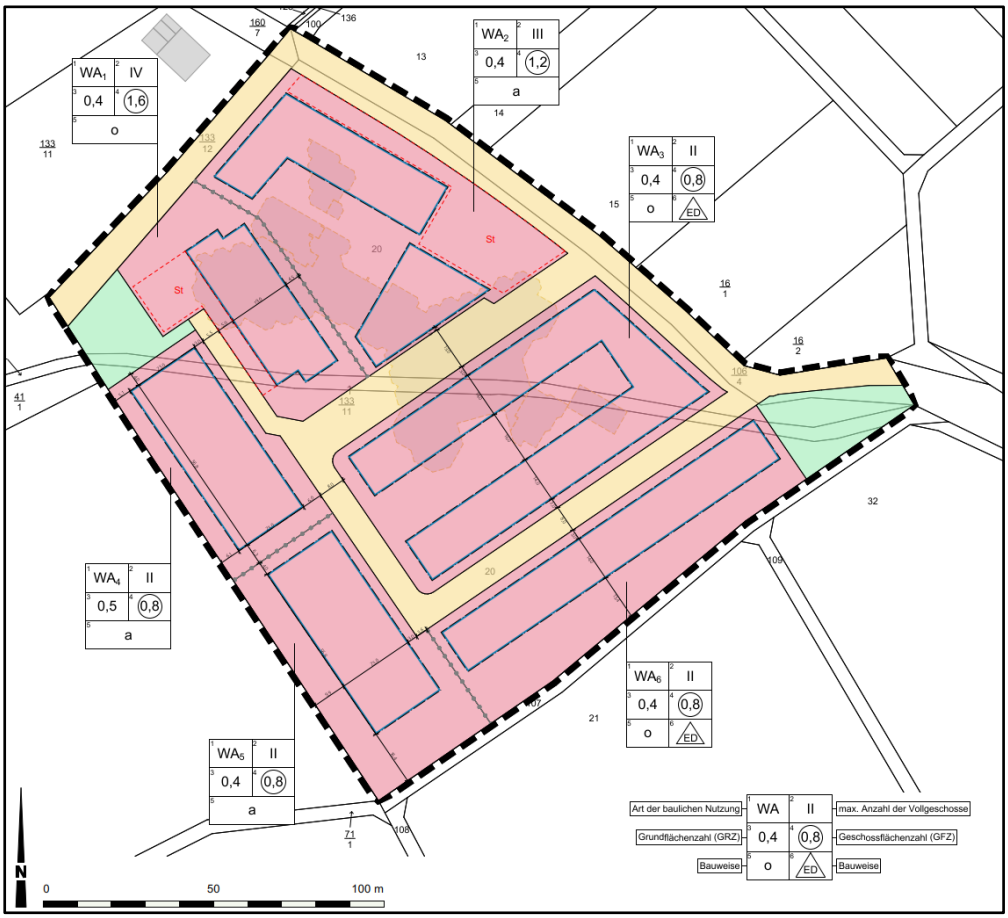


Abbildung 2: Auszug aus dem Bebauungsplan Nr. BS 3.4 "die Kurstraße" – Stadt Nidda – Bad Salzhausen

3 Allgemeine Grundsätze

3.1 Immissionsrichtwerte gemäß der TA-Lärm

Zur Beurteilung der Geräuschimmission durch den Betrieb von gewerblichen Anlagen setzt die TA-Lärm, in Abhängigkeit von der im Bebauungsplan festgesetzten Gebietsausweisung nach der Baunutzungsverordnung, folgende Immissionsrichtwerte fest, welche die Beurteilungspegel nicht überschreiten dürfen.

Gebiet nach der Baunutzungsverordnung	Immissionsrichtwert nach TA-Lärm in dB(A)	
	tags (06:00-22:00)	nachts (22:00-06:00)
(a) Industriegebiet	70	70
(b) Gewerbegebiet	65	50
(c) Urbanes Gebiet	63	45
(d) Misch-, Dorf-, Kerngebiet	60	45
(e) Allgemeines Wohngebiet	55	40
(f) Reines Wohngebiet	50	35
(g) Kur-, Klinikgebiet	45	35

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte gemäß TA-Lärm

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Der Beurteilungspegel ergibt sich aus der Mittelung der Immissionspegel des zu beurteilenden Geräusches während des Beurteilungszeitraums, ggfs. unter Berücksichtigung von Pegelzuschlägen für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit und für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit.

Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzung bestehen, sind nach der obigen Tabelle entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzungen ab, ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen. Die Immissionsrichtwerte beziehen sich außerdem auf folgende Zeiten:

1.	tags	an Werktagen	06:00 bis 22:00 Uhr
		an Sonn- und Feiertagen	07:00 bis 22:00 Uhr
2.	nachts	an Werktagen	22:00 bis 06:00 Uhr
		an Sonn- und Feiertagen	22:00 bis 07:00 Uhr

In den Gebieten e bis g nach Tabelle 1 erfolgt bei der Ermittlung des Beurteilungspegels ein Pegelzuschlag von 6 dB für Geräusche, die während folgender Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit auftreten:

- werktags: 6:00 - 7:00 Uhr, 20:00 - 22:00 Uhr,
- sonn- und feiertags: 6:00 - 9:00 Uhr, 13:00 - 15:00 Uhr, 20:00 - 22:00 Uhr.

3.2 Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gemäß DIN 18005

Gemäß DIN 18005 für den Schallschutz im Städtebau [1] [2] ergeben sich bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) Orientierungswerte für den Beurteilungspegel der verschiedenen baulichen Nutzungen, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist. Diese Orientierungswerte sollen bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden. Bei zu hohen Pegeln vor der Fassade können wenigstens die Innenräume durch schalldämmende Außenbauteile gemäß DIN 4109 [5] geschützt werden.

Für die Beurteilung ist tags der Zeitraum von 6:00 bis 22:00 Uhr und nachts der Zeitraum von 22:00 bis 6:00 Uhr zugrunde zu legen. Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Es ist allerdings für die Planung und eventuelle Anordnung von Lärmminderungsmaßnahmen empfehlenswert, die gesamte und überlagerte Geräuschimmission in dem zu betrachtenden Gebiet zu berücksichtigen. Die gebietsbezogenen Orientierungswerte der DIN 18005 werden in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Gebiet nach der Baunutzungsverordnung	Orientierungswerte nach DIN 18005 in dB(A)	
	tags (06:00-22:00)	nachts (22:00-06:00)
(a) Reine Wohngebiete	50	40 bzw. 35
(b) Allgemeine Wohngebiete	55	45 bzw. 40
(c) Friedhöfen, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
(d) Besondere Wohngebiete	60	45 bzw. 40
(e) Dorf- und Mischgebiete	60	50 bzw. 45
(f) Kern- und Gewerbegebiete	65	55 bzw. 50
(g) Sonstige Sondergebiete	45 bis 65	35 bis 65

Tabelle 2: Orientierungswerte für den Schallschutz im Städtebau gemäß DIN 18005

Anmerkung der DIN 18005: bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

3.3 Gebietseinstufung des Planungsvorhabens

Für diese schalltechnische Untersuchung werden Immissionsrichtwerte durch eine Kombination zwischen der TA-Lärm und der DIN 18005 verwendet, um die Geräuschbelastung auf das Neubaugebiet zu beurteilen. Es ist allerdings zu beachten, dass die DIN 18005 in erster Linie Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung gibt. Lediglich die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von gewerblichen Anlagen werden nach TA-Lärm berechnet. Die Gebietseinstufung erfolgt gemäß 2.2 nach den im Bebauungsplan zugewiesenen baulichen Nutzungen. Daraus resultierend wird in dem vorliegenden Bericht folgender Immissionsrichtwertanteil berücksichtigt.

Gebiet nach der Baunutzungsverordnung	Orientierungswerte in dB(A)	
	Tags (06:00-22:00)	Nachts (22:00-06:00)
Allgemeines Wohngebiet nach TA-Lärm	**55**	**40**
Allgemeine Wohngebiete nach DIN 18005	**55**	**45-40**

Tabelle 3 – Orientierungswerte, welche für das relevante Neubaugebiet gelten

Somit soll angestrebt werden, dass die Beurteilungspegel in einem allgemeinen Wohngebiet nicht höher als 55 dB (tags) bzw. 40-45 dB (nachts) betragen.

3.4 Emissions- und Immissionsorte des Planungsvorhabens

Der Emissionsort ist der Ort der Schallquelle, von dem der Lärm emittiert. Dem geplanten Neubaugebiet sind folgende maßgebende Geräusche zuzurechnen:

- Geräusche durch den Straßenverkehr der Roland-Krug-Straße im Osten,
- Geräusche durch den Betrieb der Tennisanlage im Nordwesten.

Die für die Beurteilung maßgeblichen Immissionsorte liegen gemäß TA-Lärm:

- bei bebauten Flächen 0,5 Meter außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109;
- bei unbebauten Flächen, die aber mit zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäuden bebaut werden dürfen, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen;
- bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Gemäß DIN 18005 sollen die Orientierungswerte bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

In dem folgenden Kapitel werden die maßgeblichen Emissionsquellen als Ausgangswerte für die Schallausbreitungsberechnungssimulation detailliert ermittelt. Neben der theoretischen Ermittlung der Emissionspegeln mittels Berechnungsverfahren nach anerkannten Regelwerken wurden stichprobeartige Schallmessungen an mehreren Messorten auf dem nördlichen Geländerand des Neubaugebietes als Validierung der Berechnung durchgeführt.

4 Geräuschemissionen

Das geplante Quartier liegt im östlichen Bereich von der Stadt Bad-Salzhausen. Es grenzt nordwestlich an einen Tennisverein, westlich an eine Waldfläche und in anderen Richtungen an landwirtschaftliche Flächen. An der Ostseite des Quartiers befindet sich die erschließende Roland-Krug-Straße. Dabei handelt es sich um eine Anliegerstraße ohne Durchfahrtsmöglichkeit. Die Geräuschbelastung der Umgebung des Planvorhabens ist bei einer Ortsbegehung fachlich als sehr gering einzuschätzen. Eine erhöhte künftige Geräuschbelastung ist ebenfalls nicht zu erwarten.

Eine begleitende Schallmessung an 2 Messpunkten an dem nördlichen Geländerand wurde durchgeführt, um eine Orientierung für die Ermittlung sämtlicher Emissionsquellen zu verschaffen. Die Schallmessung fand am Mittwoch dem 15.06.22 zwischen 12:55 und 13:05 statt. Dabei wurde der Schallpegelmesser bei einer Höhe von 2 Meter über dem Erdboden an zwei Standorten am nördlichen Geländerand platziert. Nach Beurteilung des Schallpegelniveaus vor Ort wurde eine Messdauer von 5 Minuten je Messung festgelegt. Der herrschende A-bewertete äquivalente Schalldruckpegel variierte zwischen 41 und 45 dB(A). Während der Messung waren die Tennisplätze nicht im Betrieb. Bei der relevanten Strecke der Roland-Krug-Straße handelt es sich um eine Anliegerstraße ohne Durchfahrtmöglichkeit. Die Lärmbelastung der Umgebung ist daher als sehr gering bewertet. Die Ergebnisse der Schallmessungen werden in der folgenden Abbildung dargestellt. Die Ermittlung einzelner Emissionsquellen erfolgen anschließend.

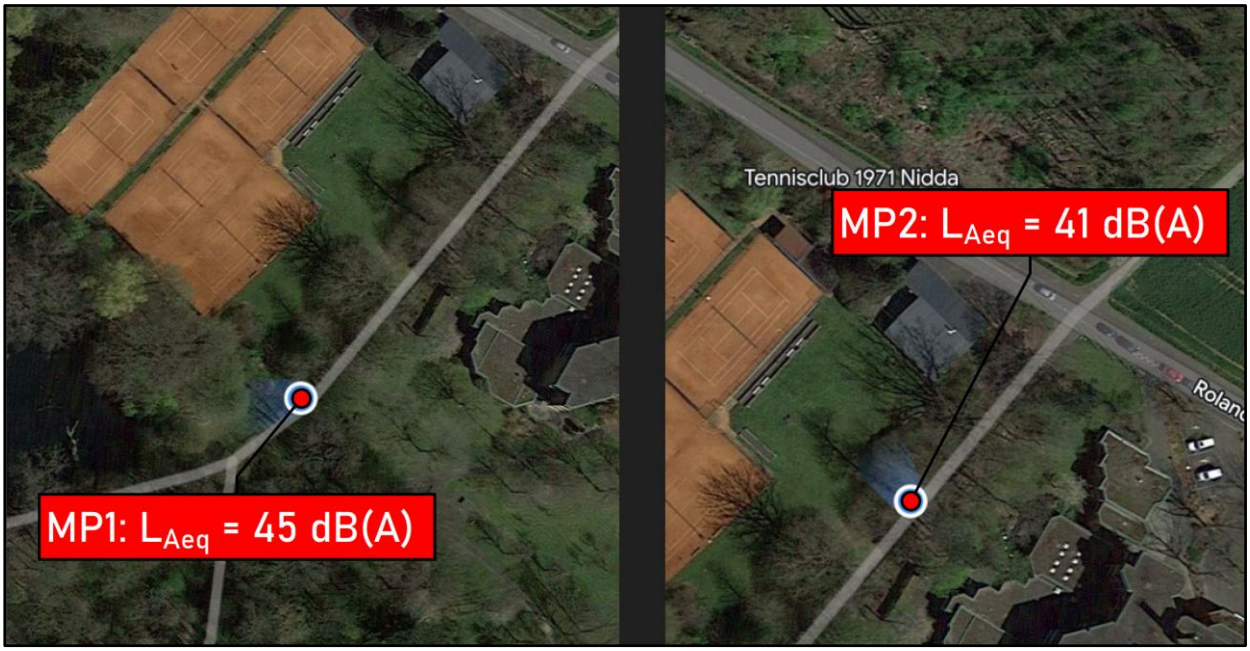


Abbildung 3: Zusammenfassung der Messergebnisse der begleitenden Messungen am 15.06.22

4.1 Geräuschemissionen durch die Roland-Krug-Straße

Bei der relevanten Strecke der Roland-Krug-Straße handelt es sich um eine Anliegerstraße ohne Durchfahrtsmöglichkeit, sodass hier lediglich der Parkverkehr der Pkws die maßgebliche Geräuschemissionen darstellt. Eine anderweitige künftige Nutzung dieser Straße nach der Entstehung vom geplanten Wohnquartier ist nicht vorgesehen. Die folgenden Abbildungen stellen die Anliegerstraße Roland-Krug-Straße schematisch dar.



Abbildung 4: Aufnahme der Roland-Krug-Straße in Richtung nach Südosten



Abbildung 5: Das Ende der Roland-Krug-Straße mit Durchfahrtsverbot

Zur Berechnung der Geräuschemissionen durch die Nutzung der Pkw-Stellplätze an der Straßenseite wird die Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz zugrunde gelegt. Demnach lässt sich der Schallleistungspegel des Stellplatzes mit Berücksichtigung des Fahrverkehrs auf der Anliegerstraße L_W wie folgt ermittelt.

$$L_W = L_{W''} + 10 * \log(S/S_0)$$

Dabei ist:

L_W	der Schallleistungspegel,
$L_{W''}$	der flächenbezogene Schallleistungspegel,
S	Gesamtfläche bzw. Teilfläche,
S_0	der Bezugsfläche = 1 m².

Der flächenbezogene Schallleistungspegel lässt sich wie folgt ermittelt.

$$L_{W''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 * \log(B * N) - 10 * \log(S/1m^2)$$

Dabei ist:

$L_{W''}$	der flächenbezogene Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz,
L_{W0}	der Ausgangsschallleistungspegel für eine bestimmte Bewegung/Std.,
K_{PA}	der Zuschlag für die Parkplatzart,
K_I	der Zuschlag für die Impulshaltigkeit,
K_D	die Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs, $K_D = 2{,}5 * \log(f*B - 9)$ für $f * B > 10$ Stellplätze, sonst $K_D = 0$,
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße,
B	Bezugsgröße,
N	Bewegungen je Stellplatz je Stunde,
K_{StrO}	der Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen,
S	Bezugsfläche des Parkplatzes.

Somit kann der Schallleistungspegel L_W wie folgt berechnet werden.

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 * \log(B * N)$$

Für die Stellplätze auf der Anliegerstraße Roland-Krug-Straße werden folgende Parameter für die Berechnung des Schallleistungspegels angesetzt. Dabei wird eine maximale Anzahl der Stellplätzen nach Schätzung von ca. 20 Stellplätzen ausgegangen.

Parameter	Tageszeit (6:00 – 22:00)	Nachtzeit (22:00 – 6:00)	Anmerkungen
L_{W0}	62,7 dB	62,7	Tab. 30 Parkplatzlärmstudie für P+R
K_{PA}	0	0	Tab. 34 Parkplatzlärmstudie für Pkw
K_I	4	4	Tab. 34 Parkplatzlärmstudie für Pkw
f	1	1	Für sonstige Stellplätze
B	20	20	Anzahl der Stellplätze je Parkplatz
K_D	2,6	2,6	Gemäß Berechnung
N	0,40	0,05	Tab. 33 Parkplatzlärmstudie für WA
K_{StrO}	0	0	Für asphaltierte Fahrbahn
L_W	**78,3 dB**	**69,3 dB**	Schallleistungspegel

Tabelle 4: Ermittlung des Schallleistungspegels des Parkverkehrs in der Roland-Krug-Straße

Somit beträgt der Schallleistungspegel der Anliegerstraße Roland-Krug-Straße **78,3 dB(A)** für die Tageszeit und **69,3 dB(A)** für die Nachtzeit.

4.2 Geräuschemissionen durch den Betrieb der Tennisanlage

Für die Ermittlung der Schallemissionen von der Tennisanlage im Nordwesten wird die VDI 3770 (09.2012) verwendet. Insgesamt ergeben sich 5 Tennisfelder auf dieser Tennisanlage. Laut Aussage der Mitarbeiterinnen im nachbarlichen Wohnheim ist die Tennisanlage meistens sporadisch vormittags und nachmittags in Betrieb. Ein Betrieb über 22:00 Uhr hinaus ist nicht vorhanden. Gemäß VDI 3370 ist für jeden Aufschlagpunkt ein Schallleistungspegel von 90 dB für die Dauer seiner Bespielung (Berechnung auf der sicheren Seite: ein ganzer Tag) zuzuordnen. Die Schallausbreitungsberechnung wird mittels einer dreidimensionalen Berechnungssimulation durchgeführt. Dabei werden Reflexionen, Abschirmungen, Überlagerung mehrerer Schallquellen sowie abstandsabhängige Schallpegelabnahmen für sämtliche Immissionsorte berücksichtigt. Die folgende Abbildung stellt die Tennisanlage mit ihren 5 Tennisfeldern dar.



Abbildung 6: Lage der Tennisanlage am Nordwesten des Plangebietes in Bad-Salzhausen

4.3 Aussage zu einzelnen kurzzeitigen Spitzenpegel

Einzelne kleineren kurzzeitigen Spitzenpegel sind nicht auszuschließen. Diese wurden in Form von Impulshaltigkeit bei den Emissionsquellen berücksichtigt und in die Berechnung mit eingezogen. Spitzenpegel, die eine Überschreitung der Orientierungswerte am Tag um mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um mehr als 20 dB(A) durch die berücksichtigten Emissionsquellen verursachen sollen, sind nicht zu erwarten.

5 Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen

5.1 Berechnungsprämissen

Zur Ermittlung der Schallausbreitung wird ein CAD-Geländemodell unter Verwendung der lizenzierten Software SoundPLAN Essential 4.1 nach den zurzeit anerkannten Regelwerken erstellt. Dabei wird in der Berechnungssimulation das Gelände mit den unterschiedlichen Geländehöhen vollständig nachgebildet. Pflanzen und Bewuchs im Plangebiet sind dabei auf der sicheren Seite nicht berücksichtigt. Sie bringen bei wärmeren Wetter zwar den Schallabschirmungseffekt von einigen Dezibel mit sich, sind allerdings bei kalten Temperaturen im Winter nicht mehr schalldämmend.

Die Berechnungssimulation wird mit Überlagerung der Emissionsquellen ausgeführt. In der folgenden Abbildung wird die Nachbildung des Plangebietes schematisch dargestellt. Diese Abbildung dient lediglich zur Veranschaulichung der Berechnungssimulation.

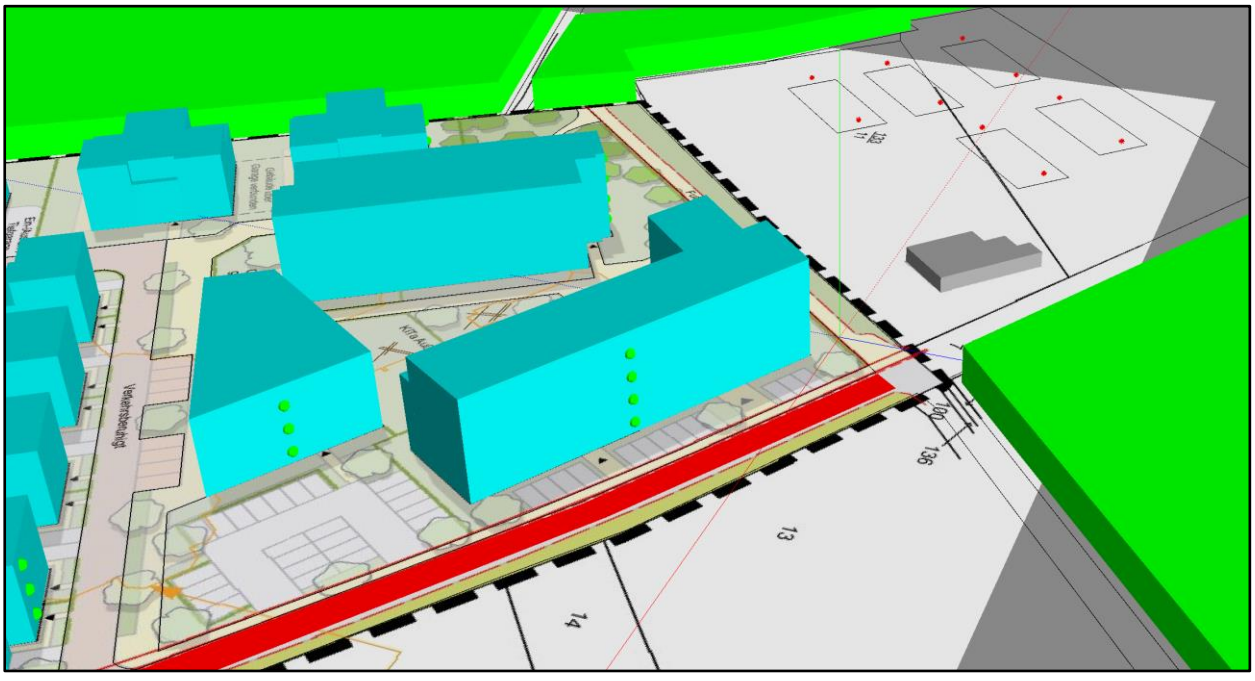


Abbildung 7: Dreidimensionale Nachbildung des Neubaugebietes – Ansicht von der Roland-Krug Straße

5.2 Immissionsorte

In der folgenden Tabelle werden die sämtlichen zu den Geräuschquellen naheliegendsten Immissionsorte zusammengefasst. Das Schalldruckpegelniveau der restlichen Bereichen auf dem geplanten Neubaugebiet kann von den Lärmkarten im Anhang entnommen werden. Die Einhaltung der Orientierungswerten ist gemäß DIN 18005 wünschenswert.

Nr.	Immissionsort	Straße	Gebiets-seite	Geschoss-anzahl	Nutzungsart	Orientierungswerte Tag/Nacht
1	IO 1	Roland-Krug Str.	West	3	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
2	IO 2	Roland-Krug Str.	Nordwest	4	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
3	IO 3	Roland-Krug Str.	Nordwest	4	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
4	IO 4	Roland-Krug Str.	Nordwest	3	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
5	IO 5	Roland-Krug Str.	Nordwest	3	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
6	IO 6	Roland-Krug Str.	Nordwest	4	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
7	IO 7	Roland-Krug Str.	Nordwest	4	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
8	IO 8	Roland-Krug Str.	Nordwest	3	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
9	IO 9	Roland-Krug Str.	Nordwest	3	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
10	IO 10	Roland-Krug Str.	Nordwest	3	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
11	IO 11	Roland-Krug Str.	Nordwest	2	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB

Tabelle 5: Auflistung der berücksichtigten Immissionsorte



Abbildung 8: Übersicht aller angesetzten Immissionsorte am Rand der geplanten Bebauungen

5.3 Berechnungsergebnisse

Im folgenden Abschnitt werden die Beurteilungspegel für die Immissionsorte zusammengefasst, die aus Überlagerung sämtlicher angesetzten Geräuschemissionen resultieren.

Plangebiet			Orientierungswert		Beurteilungspegel		Differenz	
Nr.	Immissionsort	Stockwerk	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	IO 1	EG	55	40	49	0	0	0
1	IO 1	1.OG	55	40	49	0	0	0
1	IO 1	2.OG	55	40	50	0	0	0
2	IO 2	EG	55	40	50	0	0	0
2	IO 2	1.OG	55	40	51	0	0	0
2	IO 2	2.OG	55	40	51	0	0	0
2	IO 2	3.OG	55	40	52	0	0	0
3	IO 3	EG	55	40	51	0	0	0
3	IO 3	1.OG	55	40	52	0	0	0
3	IO 3	2.OG	55	40	53	1	0	0
3	IO 3	3.OG	55	40	53	2	0	0
4	IO 4	EG	55	40	51	2	0	0
4	IO 4	1.OG	55	40	52	3	0	0
4	IO 4	2.OG	55	40	53	3	0	0
5	IO 5	EG	55	40	50	12	0	0
5	IO 5	1.OG	55	40	51	14	0	0
5	IO 5	2.OG	55	40	52	14	0	0
6	IO 6	EG	55	40	49	22	0	0
6	IO 6	1.OG	55	40	50	22	0	0
6	IO 6	2.OG	55	40	51	22	0	0
6	IO 6	3.OG	55	40	52	21	0	0
7	IO 7	EG	55	40	41	32	0	0
7	IO 7	1.OG	55	40	42	32	0	0
7	IO 7	2.OG	55	40	41	32	0	0
7	IO 7	3.OG	55	40	41	31	0	0
8	IO 8	EG	55	40	41	24	0	0
8	IO 8	1.OG	55	40	42	27	0	0
8	IO 8	2.OG	55	40	43	27	0	0
9	IO 9	EG	55	40	41	29	0	0
9	IO 9	1.OG	55	40	42	29	0	0
9	IO 9	2.OG	55	40	42	29	0	0
10	IO 10	EG	55	40	43	33	0	0
10	IO 10	1.OG	55	40	42	33	0	0
10	IO 10	2.OG	55	40	41	32	0	0
11	IO 11	EG	55	40	33	23	0	0
11	IO 11	1.OG	55	40	35	25	0	0

Tabelle 6: Berechnungsergebnisse

Anhand der Berechnungsergebnisse ist zu erkennen, dass die Orientierungswerte an sämtlichen Immissionsorten durch die Geräuschbelastung der Tennisanlage und der Roland-Krug-Straße sowohl für die Tageszeit als auch in der Nacht eingehalten sind. Somit besteht kein Handlungsbedarf gegen den aktuellen Umgebungslärm im IST-Zustand, der auf das Plangebiet einwirkt. Graphische Darstellungen der Ergebnisse (Lärmkarten) sind dem Anhang zu entnehmen. Mithilfe dieser Lärmkarten können ebenfalls das Lärmpegelniveau an anderen Orten neben den festgelegten Immissionsorten abgelesen werden.

6 Festlegung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

6.1 Allgemeines

Wichtiger Hinweis: die Ermittlung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 in diesem Bericht dient lediglich der Erfassung von Informationen für die allgemeinen Gesamtsituation und ist für die Erstellung der einzelnen Schallschutznachweisen der Bauwerke im geplanten Neubaugebiet nicht bindend. Im Zweifelsfall ist für die einzelnen Schallschutznachweise eigene Ermittlung der Lärmpegelbereiche vorzunehmen.

Die Festlegung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 hilft dabei, den passiven Lärmschutz (die Schallschutzqualität der Außenbauteile der Bauwerken in einem Schallschutznachweis; Luftschalldämmung) sorgfältig und besser zu planen. Die Anforderungen gelten für die gesamte Außenfläche eines Raumes (Fassade + Fenster) und auch für die Dächer, die mitberücksichtigt werden müssen.

Das resultierende Schalldämm-Maß für ein gemischtes Bauteil zur Einhaltung der rechtlichen Anforderungen gemäß DIN 4109 wird nach DIN 4109–2 berechnet. Grundsätzlich wird das Schalldämmmaß der Außenfassaden eines Raumes immer in Kombination der Schalldämmmaße der geschlossenen Wand mit den Schalldämm-Maßen seiner Öffnungen wie z.B. Fenster / Lüftungsklappen / Jalousien-Kästen oder Türen bewertet.

Grundlage der Bestimmung der schallschutztechnischen Anforderungen gegen den Außenlärm ist die zurzeit gültige Norm: DIN 4109-2018. Diese Norm legt Anforderungen an die Schalldämmung von Bauteilen schutzbedürftiger Räume und an die zulässigen Schallpegel in schutzbedürftigen Räumen in Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden zum Erreichen der beschriebenen Schallschutzziele fest. Schutzbedürftige Räume sind:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen,
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten,
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume,
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

6.2 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich gemäß DIN 4109-1 unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach der folgenden Gleichung:

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

Dabei ist:
$K_{Raumart}$ = 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches,

$K_{Raumart}$ = 35 dB für Büroräume und Ähnliches,
L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.4.5.

Mindestens einzuhalten ist $R'_{w,ges}$ = 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01 zu korrigieren.

6.3 Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels

Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen der unterschiedlichen Verkehrslärmarten (bspw. Straßenverkeh, Schienenverkehr) werden durch entsprechende Richtlinien bzw. Verordnungen vorgegeben. Hierbei erfolgen separate Betrachtungen, d.h. bei den schalltechnischen Bestimmungen sind die Lärmquellen der unterschiedlichen Lärmarten einzeln zu ermitteln. Eine Addition von 3 dB erfolgt gemäß DIN 4109-2:2018 auf den Summenpegel aller Schallemissionsquellen.

Für die schalltechnischen Berechnungen werden zunächst die Schallemissionen ermittelt, d. h. der von einer Schallquelle ausgehende Lärm betrachtet. In Abhängigkeit der Lage, Höhe, Abschirmungen, Reflexionen etc. werden daraus die Schallimmissionen ermittelt, also der auf den jeweils maßgebenden Immissionsort (z. B. ein Bürogebäude) einwirkende Lärm bestimmt.

Die in diesem Bericht betrachteten Lärmquellen werden wie folgt ermittelt:

- Gewerbelärm gemäß TA-Lärm
- Sport- und Freizeitanlagen gemäß VDI-Richtlinien
- Straßenverkehr gemäß RLS-19
- Schienenverkehr gemäß Eisenbahn-Bundesamt
- Fluglärm gemäß Schutzzonen der Fluglärmkommissionen

6.3.1 Straßenverkehrslärm und Sportanlagenlärm

Die Beurteilungspegel für den Straßenverkehrslärm (Parkverkehr in der Anliegerstraße Roland-Krug-Straße) in Kombination mit dem Sportanlagenlärm wurden mittels Simulationsberechnung im Kapitel 5 ermittelt. Für die Planung der Außenbauteile sind die Tageswerte maßgebend. Grundsätzlich gelten folgende Werte für die Teilgebiete im gesamten geplanten Neubaugebiet:

- **ZONE 1:** Im Nordwesten herrschen Pegel zwischen 50-55 dB (zzgl. Toleranzen) im Randbereich des Plangebietes zum Fußweg in den Kurpark.

- **ZONE 2:** Im Gebiet zwischen Nordwesten und Gebietsmitte herrschen Pegel zwischen 40-45 dB (zzgl. Toleranzen).

- **ZONE 3:** Im restlichen Gebiet herrschen Pegel unter 40 dB (zzgl. Toleranzen).

Die Planstraßen sind als verkehrsberuhigte Straßen vorgesehen und somit lärmschutztechnisch vernachlässigbar.

6.3.2 Schienenverkehr

Es ergibt sich kein Schienenverkehr in der unmittelbaren Nähe des Plangebietes.

6.3.3 Luftverkehr

Das geplante Neubaugebiet Roland-Krug-Straße liegt in keinen Schutzzonen. Ca. 1,1KM entfernt in Richtung Süden befindet sich ein Segelfluggelände. Dieses weist keinen erwähnenswerten Fluglärm auf.

6.3.4 Resultierende Außenlärmpegel – Überlagerung mehrerer Schallemissionen

Gebäudefassade in der ZONE 1:

Der resultierende Außenlärmpegel wird nach der Gleichung (44) der DIN 4109-2 mit einer Addition von 3 dB berechnet…

$$L_{a,res} = 10\ lg \sum (10^{0,1 * L_{a,i}})$$

…und ergibt sich somit zu:

Sportanlagenlärm [dB(A)]	55
Schienenlärm [dB(A)]	n.v.
Fluglärm [dB(A)]	n.v.
Straßenlärm [dB(A)]	-
Maßgeblicher Außenlärmpegel	**58 dB → 60 dB**
Lärmpegelbereich	**II**
Erf. bewertetes Schalldämm-Maß für Wohnung	**30 dB**
Erf. bewertetes Schalldämm-Maß für Büro	**25 dB**

Tabelle 7: Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels und des daraus resultierenden erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maßes ZONE 1

Gebäudefassade in der ZONE 2 und ZONE 3:

Sportanlagenlärm [dB(A)]	45
Schienenlärm [dB(A)]	n.v.
Fluglärm [dB(A)]	n.v.
Straßenlärm [dB(A)]	-
Maßgeblicher Außenlärmpegel	**48 dB → 50 dB**
Lärmpegelbereich	**0-I**
Erf. bewertetes Schalldämm-Maß für Wohnung	**25 dB**
Erf. bewertetes Schalldämm-Maß für Büro	**20 dB**

Tabelle 8: Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels und des daraus resultierenden erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maßes: ZONE 2 und 3

Es wird ausdrücklich empfohlen, höhere Werte für die Schalldämm-Maße zu planen als die Mindestwerte, die hier ermittelt wurden. So kann ein permanent niedriger Innenraumpegel durch den passiven Schallschutz garantieren.

Die graphische Darstellung der Lärmpegelbereiche ist der Anlage 3 zu entnehmen.

7 Fazit

7.1 Zusammenfassung

Auf dem großen Areal im Osten des Stadtgebietes Bad-Salzhausen (63667) in Nidda soll von der Firma Adolf Lupp GmbH + Co. KG durch eine Quartiersentwicklung ein Neubaugebiet errichtet werden. Das geplante Quartier befindet sich hinter einem Tennisverein mit der Hausnummer Roland-Krug-Straße 13 Richtung nach Osten. Die Quartiersentwicklung sieht überwiegend Wohnnutzungen für das Gebiet vor. Aus diesem Grund ist seitens des Auftraggebers (die Firma Adolf Lupp) zu prüfen, wie hoch die Geräuschemissionen sowie deren Einwirkungen auf das künftige Neubaugebiet sind. Anschließend sollen Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 für das Neubaugebiet festgelegt werden.

Das Ingenieurbüro LP Akustik (LPA) wurde daher beauftragt, die Geräuschbelastung aus der Umgebung auf die Gebäudefassaden der Neubauten im künftigen Wohnquartier zu untersuchen und anschließend durch eine Prognose zu prüfen. Insbesondere werden in erster Linie die Geräuschbelastungen der Tennisfelder der Tennisanlage an der Nordwestseite des Areals untersucht, damit eine Entscheidung über Errichtung notwendiger Lärmminderungsmaßnahmen getroffen werden kann. Diese schalltechnische Untersuchung wird in Anlehnung an die DIN 18005 für den Schallschutz im Städtebau sowie die Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm) für die Gewerbelärm durchgeführt, wobei die DIN 18005 als maßgebende Rolle für die städtebauliche Planung dient.

Für diese schalltechnische Untersuchung werden Orientierungswerte durch eine Kombination zwischen der TA-Lärm und der DIN 18005 verwendet, um die Geräuschbelastung auf das Neubaugebiet zu beurteilen. Es ist allerdings zu beachten, dass die DIN 18005 in erster Linie Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung gibt. Lediglich die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von gewerblichen Anlagen werden nach TA-Lärm berechnet. Die Gebietseinstufung erfolgt gemäß 2.2 nach den im Bebauungsplan zugewiesenen baulichen Nutzungen. Daraus resultierend wird in dem vorliegenden Bericht folgender Immissionsrichtwertanteil berücksichtigt.

Gebiet nach der Baunutzungsverordnung	Orientierungswerte in dB(A)	
	Tags (06:00-22:00)	Nachts (22:00-06:00)
Allgemeines Wohngebiet nach TA-Lärm	**55**	**40**
Allgemeine Wohngebiete nach DIN 18005	**55**	**45-40**

Tabelle 9 – Orientierungswerte, welche für das relevante Neubaugebiet gelten

Somit soll angestrebt werden, dass die Beurteilungspegel in einem allgemeinen Wohngebiet nicht höher als 55 dB (tags) bzw. 40-45 dB (nachts) betragen.

Die Ergebnisse der Simulationsberechnung sowie die Beurteilung der Ergebnisse wurden detailliert im Kapitel 5 beschrieben. Übersichtspläne zusammen mit den Rasterlärmkarten sind dem Anhang zu entnehmen. Ebenfalls im Anhang zu finden ist die Karte für die Darstellung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109.

7.2 Qualität der Prognose

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schallleistungspegel für die maßgeblichen Schallquellen basieren auf Angaben sowohl aus der einschlägigen Fachliteratur als auch von den Anlagenbetreibern. Die Angaben über die Betriebsbedingungen wurden beim Auftraggeber erfragt und unter Berücksichtigung der Betriebsgröße auf Plausibilität geprüft. Die Dämpfung von Schall, der sich im Freien zwischen einer Emissionsquelle und einem Immissionsort ausbreitet, variiert infolge der Änderungen in den Witterungsbedingungen sowie durch mögliche Dämpfung des Schalls durch Bodengegebenheiten, Bewuchs, Pflanzen und Hindernisse. Bei den Prämissen des Berechnungsverfahren dieser Prognose wurden „ungünstige“ Bedingungen (bspw. ohne Bewuchs, Pflanzen) und somit auf der sicheren Seite angesetzt, um das Worst-Case-Szenario abzubilden. Daher ist davon auszugehen, dass die in der Realität tatsächlich zu erwartenden Geräuschimmissionen unterhalb der hiernach berechneten Werte liegen.

Die Prognosesicherheit wird in Hinsicht auf die oben genannten Randbedingungen mit ±1-2 dB(A) abgeschätzt.

Sonstige Hinweise:
Falls die Ausgangssituation des Anliegens während der Planungsphase geändert wird, ist Rücksprache mit dem Aufsteller dieser Schallimmissionsprognose zu halten. Eventuell muss eine Anpassung/Überarbeitung der Schallimmissionsprognose erfolgen. Diese muss gesondert überprüft werden.

Vervielfältigung sowie Weiterleitung dieses Dokumentes außerhalb des Kreises der Projektbeteiligten benötigt eine Zustimmung vom LPA.

Dieser Bericht umfasst 21 Seiten und 5 Anlagen
Frankfurt am Main, den 05.07.2022
Ingenieurbüro LP Akustik

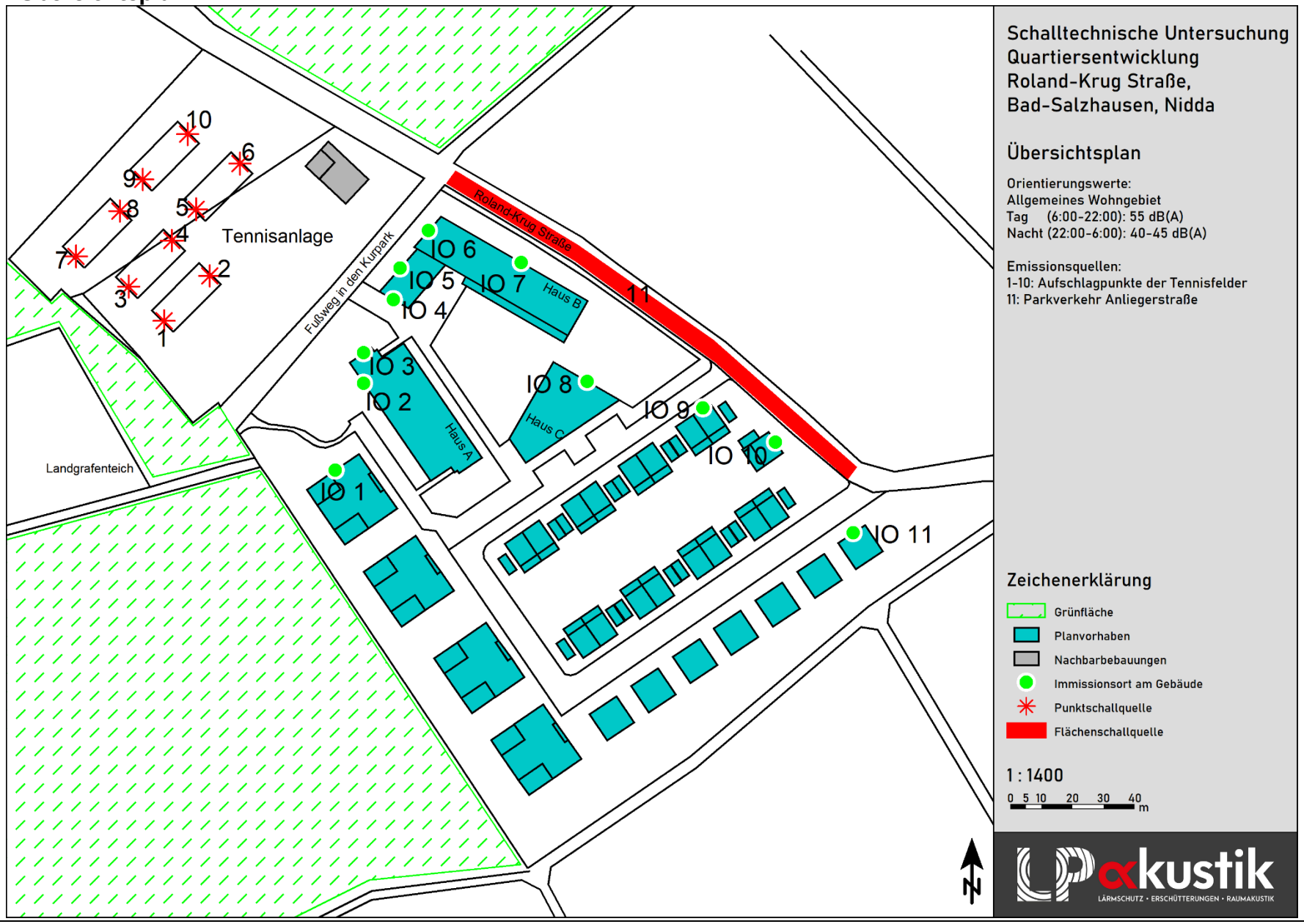


Lam Pham
M.Sc. Bauingenieurwesen
M.Sc. Management

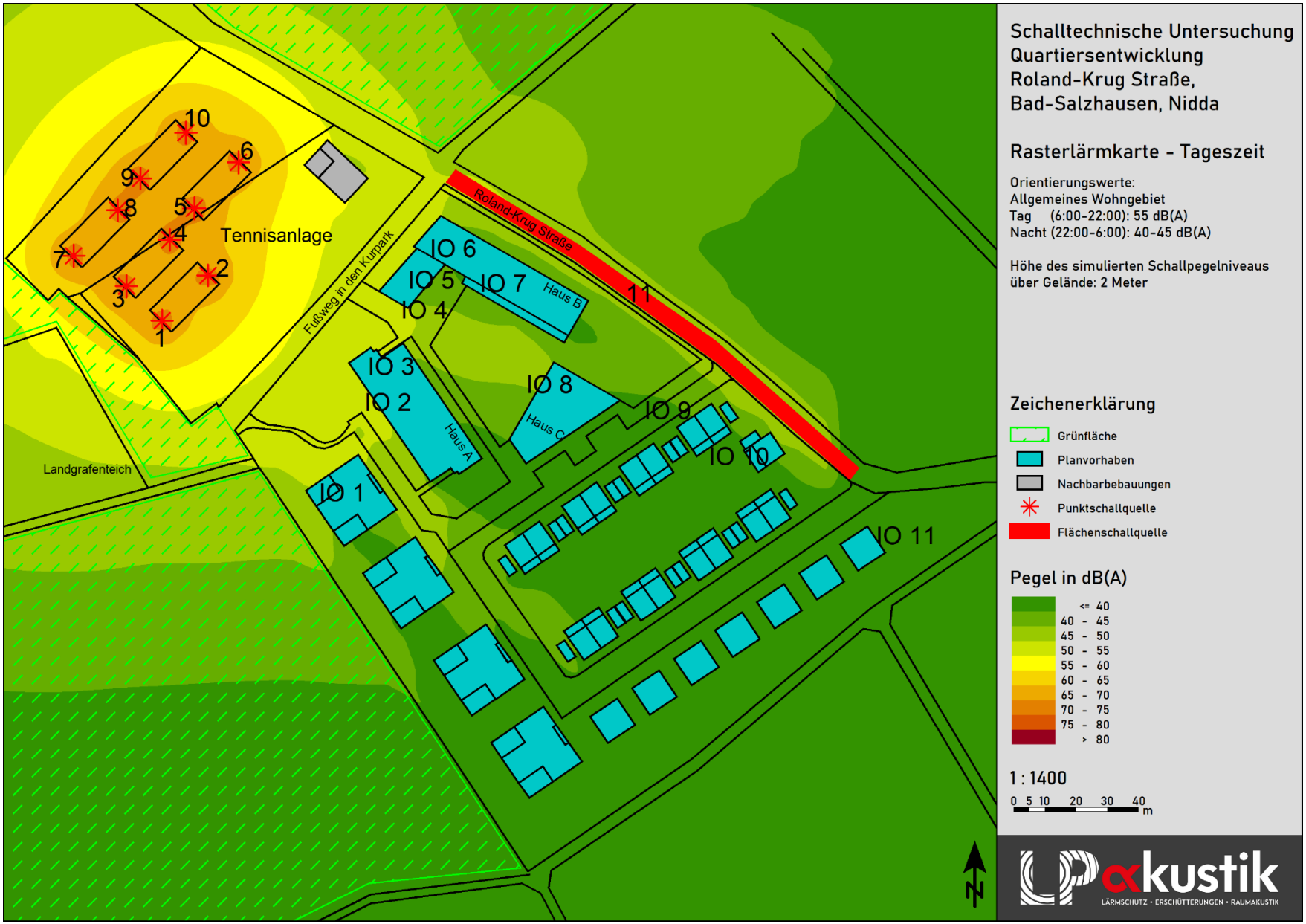
8 Anlagen

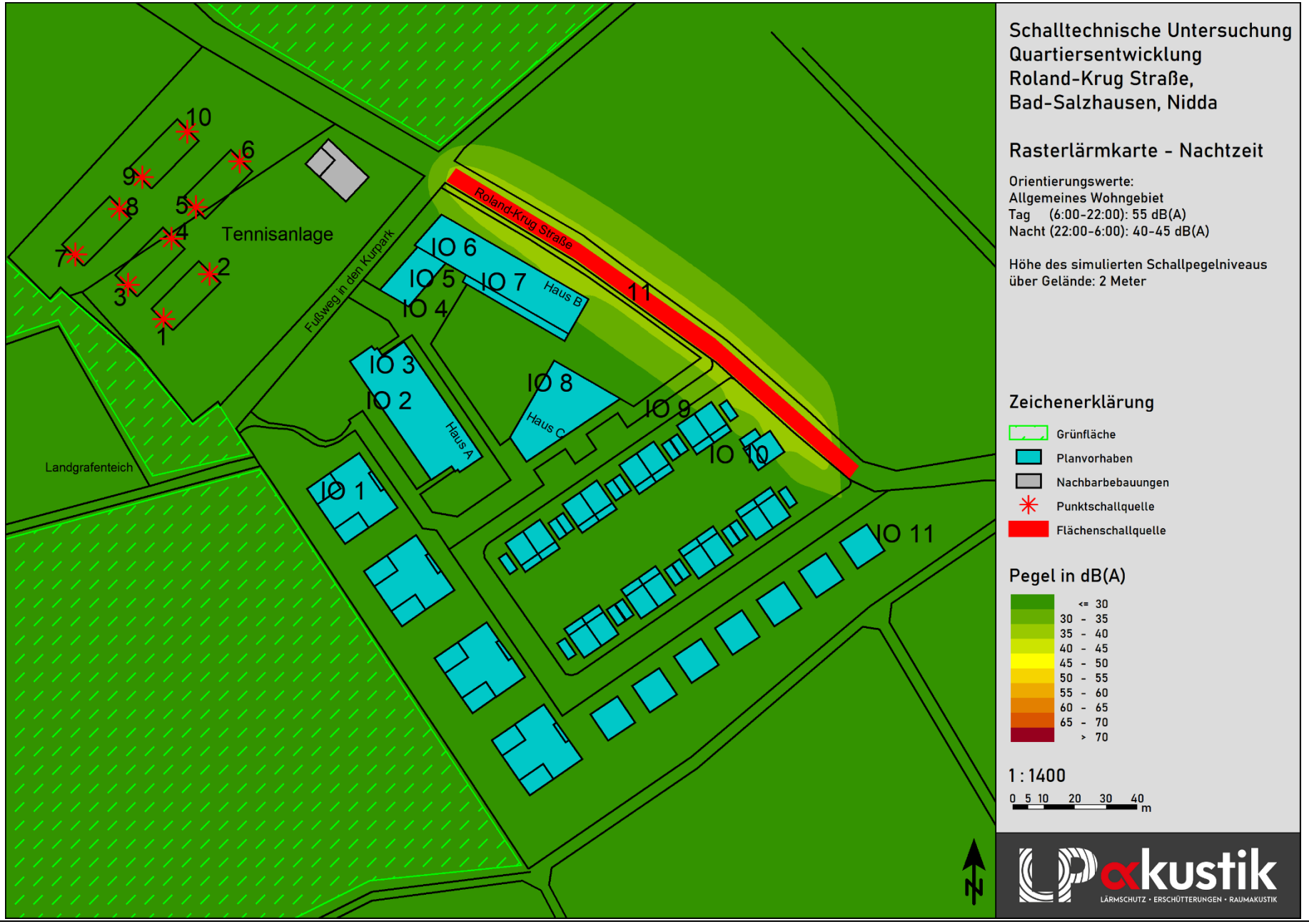
- **Anlage 1 – Übersichtsplan**
- **Anlage 2 – Lärmkarten**
- **Anlage 3 – Pegelbereiche nach DIN 4109**

Anlage 1 – Übersichtsplan

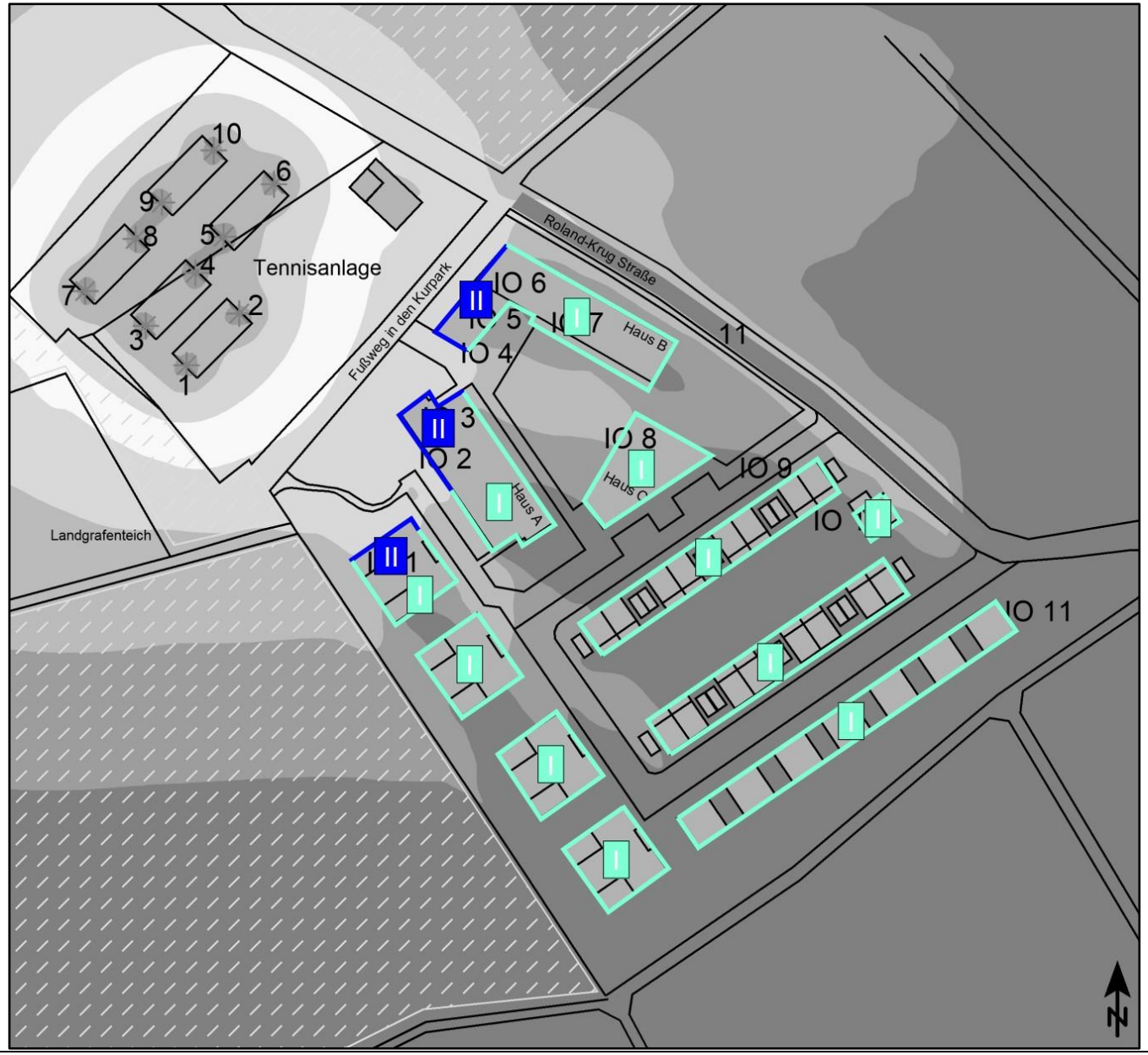


Anlage 2 – Lärmkarten




Schalltechnische Untersuchung
Quartiersentwicklung
Roland-Krug Straße,
Bad-Salzhausen, Nidda
Rasterlärmkarte - Nachtzeit
Orientierungswerte:
Allgemeines Wohngebiet
Tag (6:00-22:00): 55 dB(A)
Nacht (22:00-6:00): 40-45 dB(A)
Höhe des simulierten Schallpegelniveaus
über Gelände: 2 Meter
Tennisanlage
Roland-Krug Straße
Fußweg in den Kurpark
Landgrafenteich
Haus A
Haus B
Haus C
IO 1
IO 2
IO 3
IO 4
IO 5
IO 6
IO 7
IO 8
IO 9
IO 10
IO 11
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
Zeichenerklärung
Grünfläche
Planvorhaben
Nachbarbebauungen
Punktschallquelle
Flächenschallquelle
Pegel in dB(A)
<= 30
30 - 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
> 70
1 : 1400
0 5 10 20 30 40 m
N

Anlage 3 – Karte für die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109



LÄRMSCHUTZ • ERSCHÜTTERUNGEN • RAUMAKUSTIK

Schalltechnische Untersuchung

nach der DIN 18005 für den Schallschutz im Städtebau und der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm)

Projektnummer:	**LPA 2206-1**
Berichtsnummer:	LPA2206-1-SU1
Planungsvorhaben:	**Quartiersentwicklung in Nidda - Bad Salzhausen** Roland-Krug-Straße 63667 Nidda
Auftraggeber:	**Adolf Lupp GmbH + Co. KG** Alois-Thums-Straße 1-3 63667 Nidda
Verfasser:	**Ingenieurbüro LP Akustik** Kirschwaldstraße 19 60435 Frankfurt am Main
Erstellt am:	05.07.2022
Bearbeiter:	Lam Pham, M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Management

Inhaltsverzeichnis

1 Bearbeitungsgrundlagen 3
1.1 Rechtliche und normative Grundlagen der vorliegenden Untersuchung 3
1.2 Verwendete Unterlagen und Softwareprogramme 4
1.3 Randbedingungen der vorliegenden Untersuchung 4
2 Aufgabenstellung – Örtliche Verhältnisse 5
2.1 Beschreibung des Anliegens 5
2.2 Örtliche Verhältnisse 6
3 Allgemeine Grundsätze 7
3.1 Immissionsrichtwerte gemäß der TA-Lärm 7
3.2 Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gemäß DIN 18005 8
3.3 Gebietseinstufung des Planungsvorhabens 8
3.4 Emissions- und Immissionsorte des Planungsvorhabens 9
4 Geräuschemissionen 10
4.1 Geräuschemissionen durch die Roland-Krug-Straße 11
4.2 Geräuschemissionen durch den Betrieb der Tennisanlage 13
4.3 Aussage zu einzelnen kurzzeitigen Spitzenpegel 14
5 Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen 14
5.1 Berechnungsprämissen 14
5.2 Immissionsorte 15
5.3 Berechnungsergebnisse 16
6 Festlegung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 17
6.1 Allgemeines 17
6.2 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen 17
6.3 Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels 18
6.3.1 Straßenverkehrslärm und Sportanlagenlärm 18
6.3.2 Schienenverkehr 19
6.3.3 Luftverkehr 19
6.3.4 Resultierende Außenlärmpegel – Überlagerung mehrerer Schallemissionen 19
7 Fazit 20
7.1 Zusammenfassung 20
7.2 Qualität der Prognose 21
8 Anlagen 22

1 Bearbeitungsgrundlagen

1.1 Rechtliche und normative Grundlagen der vorliegenden Untersuchung

Dem Bericht liegen die folgenden Normen/Vorschriften/Verordnungen/Richtlinien sowie Studien zum Thema Schallemission zugrunde:

[1] DIN 18005-1 – Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung – Juli 2002

[2] DIN 18005-1 Beiblatt 1 – Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung – Mai 1987

[3] TA Lärm – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - August 1998

[4] DIN ISO9613-2 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Oktober 1999

[5] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise - Januar 2018

[6] DIN 45641 - Mittelung von Schallpegeln - Juni 1990

[7] BImSchG - BundesImmissionsschutzGesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, in der Fassung vom 26. September 2002 zuletzt geändert am Mai 2013 (BGBl. I S. 1274)

[8] 16.BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung – Juni 1990

[9] VDI 2714 – Schallausbreitung im Freien (Verein Deutscher Ingenieure) – Januar 1988

[10] VDI 3770 – Emissionskennwerte von Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen (Verein Deutscher Ingenieure) – September 2012

[11] Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umwelt – August 2007

[12] RLS 90 – Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen vom Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau - Ausgabe 1990

[13] RLS 19 – Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - Ausgabe 2019

[14] Heft 3 (HLUG) – Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungen, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Ausgabe 2005

[15] VDI 2571 – Schallabstrahlung von Industriebauten – August 1976

1.2 Verwendete Unterlagen und Softwareprogramme

Folgende Unterlagen/Daten/Softwareprogramme wurden verwendet:

[16] Kartendienst Google Maps der Google Germany GmbH

[17] Geoportal Hessen

[18] Softwareprogramm SoundPLAN Essential, Version 4.1 – Software zur Berechnung von Schallausbreitung

[19] Flächennutzungsplan „Karte B“ der Stadt Nidda; Stand 24.09.07

[20] Städtebauliches Konzept vom Architekturbüro „blfp“; Stand 28.03.2022

[21] Textfestsetzungen zum Bebauungsplan Nr. 3.4 „die Kurstraße“, 4. Änderung; Stand 12.05.2022

1.3 Randbedingungen der vorliegenden Untersuchung

- Reflexionen bis zur 3. Ordnung wurden in die Berechnung einbezogen. Die Lärmkarte wurde dabei zwei Meter über Grund des Höhenliniengeländemodells berechnet.
- Bestehende Gebäude wurden, sofern für die Berechnung relevant, als Schallabschirmungen in die Berechnung einbezogen. Pegelerhöhungen durch Reflexionen an den Fassaden wurden durch einen Reflexionsverlust von 1,0 dB(A) für glatte, nicht strukturierte Fassadenelementen bzw. 2,0 dB(A) für gegliederte Hausfassaden (z.B. Hausfassaden mit Erkern, Balkonen etc.) gemäß Tabelle 7 der RLS 90 [2] angesetzt.
- Die Berechnung erfolgt in der üblichen Mittelfrequenz von 500 Hz für alle Lärmquellentypen.
- Die vertikale Flächenquellen sowie Punktquellen, wenn sie sich vor dem Gebäude befinden, werden so angesetzt, dass die Reflexion durch das Gebäude selbst mit 3 dB(A) berücksichtigt wird. Eine Betrachtung des Raumwinkelmaßes K_0 (ohne Boden) entfällt damit.

2 Aufgabenstellung – Örtliche Verhältnisse

2.1 Beschreibung des Anliegens

Auf dem großen Areal im Osten des Stadtgebietes Bad-Salzhausen (63667) in Nidda soll von der Firma Adolf Lupp GmbH + Co. KG durch eine Quartiersentwicklung ein Neubaugebiet errichtet werden. Das geplante Quartier befindet sich hinter einem Tennisverein mit der Hausnummer Roland-Krug-Straße 13 Richtung nach Osten. Die Quartiersentwicklung sieht überwiegend Wohnnutzungen für das Gebiet vor. Aus diesem Grund ist seitens des Auftraggebers (die Firma Adolf Lupp) zu prüfen, wie hoch die Geräuschemissionen sowie deren Einwirkungen auf das künftige Neubaugebiet sind. Anschließend sollen Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 für das Neubaugebiet festgelegt werden.

Das Ingenieurbüro LP Akustik (LPA) wurde daher beauftragt, die Geräuschbelastung aus der Umgebung auf die Gebäudefassaden der Neubauten im künftigen Wohnquartier zu untersuchen und anschließend durch eine Prognose zu prüfen. Insbesondere werden in erster Linie die Geräuschbelastungen der Tennisfelder der Tennisanlage an der Nordwestseite des Areals untersucht, damit eine Entscheidung über Errichtung notwendiger Lärmminderungsmaßnahmen getroffen werden kann. Diese schalltechnische Untersuchung wird in Anlehnung an die DIN 18005 für den Schallschutz im Städtebau sowie die Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm) für die Gewerbelärm durchgeführt, wobei die DIN 18005 als maßgebende Rolle für die städtebauliche Planung dient. Dabei handelt sich um ein detailliertes Prognoseverfahren mithilfe einer zertifizierten dreidimensionalen Berechnungssimulation der Schallausbreitung. Die folgende Abbildung stellt die Lage des zu untersuchenden Gebietes in Bad-Salzhausen schematisch dar.



Abbildung 1: Lageplan des zu untersuchenden Gebietes (Quelle: Google Karten)

Die Ermittlung der Emissionsquellen erfolgt, neben den Berechnungsverfahren gemäß anerkannten Regelwerken, durch begleitende Schallmessungen, die am Mittwoch, dem 15.06.2022 durchgeführt wurden.

2.2 Örtliche Verhältnisse

Das relevante Areal für die Quartiersentwicklung liegt im Osten von Bad-Salzhausen, Nidda. Dabei handelt es sich gemäß dem Flächennutzungsplan „Karte B“ der Stadt Nidda um Sonderbauflächen, welche nordwestlich an einen Tennisverein, westlich an eine Waldfläche und in anderen Richtungen an landwirtschaftliche Flächen grenzen. Insgesamt weist das Plangebiet eine Fläche von ca. 2,4 ha auf. Das Gelände des Plangebietes steigt von Norden nach Süden ca. 17 Meter an. Voraussichtlich werden im Plangebiet verschiedene Arten von Wohngebäude errichtet, dazu zählen Einfamilienhäuser, Reihenhäuser, Mehrfamilienhäuser, Appartementhaus sowie Wohnheim. Gemäß Bebauungsplan Nr. BS 3.4 „die Kurstraße“ sind hier ausschließlich allgemeine Wohngebiete (WA) vorgesehen. Aus diesem Grund erfolgt die Einstufung der Gebietsarte nach der zugewiesenen baulichen Nutzung gemäß Bebauungsplan.

Die Festlegung der Gebietsarte dient zur Feststellung der Orientierungswerte für die Geräuschimmission in dem geplanten Neubaugebiet.

Die folgende Abbildung stellt einen Auszug aus dem Bebauungsplan Nr. BS 3.4 „die Kurstraße“ schematisch dar.

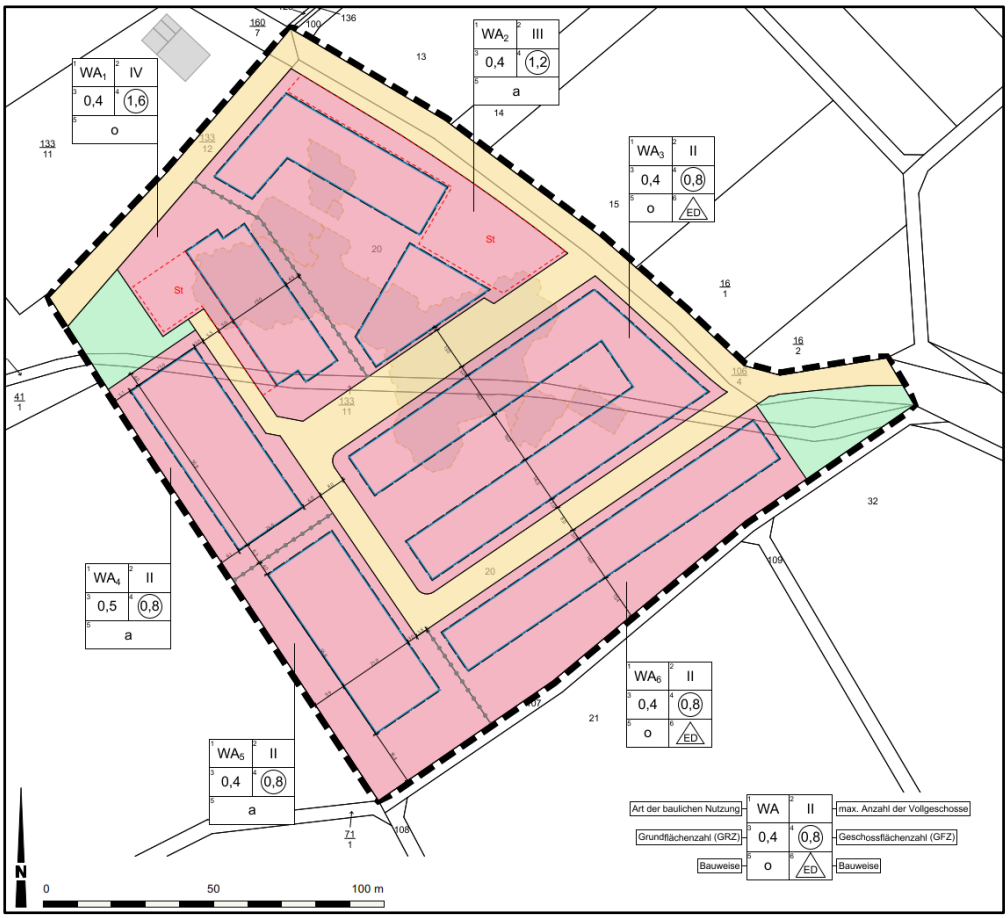


Abbildung 2: Auszug aus dem Bebauungsplan Nr. BS 3.4 "die Kurstraße" – Stadt Nidda – Bad Salzhausen

3 Allgemeine Grundsätze

3.1 Immissionsrichtwerte gemäß der TA-Lärm

Zur Beurteilung der Geräuschimmission durch den Betrieb von gewerblichen Anlagen setzt die TA-Lärm, in Abhängigkeit von der im Bebauungsplan festgesetzten Gebietsausweisung nach der Baunutzungsverordnung, folgende Immissionsrichtwerte fest, welche die Beurteilungspegel nicht überschreiten dürfen.

Gebiet nach der Baunutzungsverordnung	Immissionsrichtwert nach TA-Lärm in dB(A)	
	tags (06:00-22:00)	nachts (22:00-06:00)
(a) Industriegebiet	70	70
(b) Gewerbegebiet	65	50
(c) Urbanes Gebiet	63	45
(d) Misch-, Dorf-, Kerngebiet	60	45
(e) Allgemeines Wohngebiet	55	40
(f) Reines Wohngebiet	50	35
(g) Kur-, Klinikgebiet	45	35

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte gemäß TA-Lärm

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Der Beurteilungspegel ergibt sich aus der Mittelung der Immissionspegel des zu beurteilenden Geräusches während des Beurteilungszeitraums, ggfs. unter Berücksichtigung von Pegelzuschlägen für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit und für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit.

Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzung bestehen, sind nach der obigen Tabelle entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzungen ab, ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen. Die Immissionsrichtwerte beziehen sich außerdem auf folgende Zeiten:

1.	tags	an Werktagen	06:00 bis 22:00 Uhr
		an Sonn- und Feiertagen	07:00 bis 22:00 Uhr
2.	nachts	an Werktagen	22:00 bis 06:00 Uhr
		an Sonn- und Feiertagen	22:00 bis 07:00 Uhr

In den Gebieten e bis g nach Tabelle 1 erfolgt bei der Ermittlung des Beurteilungspegels ein Pegelzuschlag von 6 dB für Geräusche, die während folgender Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit auftreten:

- werktags: 6:00 - 7:00 Uhr, 20:00 - 22:00 Uhr,
- sonn- und feiertags: 6:00 - 9:00 Uhr, 13:00 - 15:00 Uhr, 20:00 - 22:00 Uhr.

3.2 Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gemäß DIN 18005

Gemäß DIN 18005 für den Schallschutz im Städtebau [1] [2] ergeben sich bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) Orientierungswerte für den Beurteilungspegel der verschiedenen baulichen Nutzungen, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist. Diese Orientierungswerte sollen bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden. Bei zu hohen Pegeln vor der Fassade können wenigstens die Innenräume durch schalldämmende Außenbauteile gemäß DIN 4109 [5] geschützt werden.

Für die Beurteilung ist tags der Zeitraum von 6:00 bis 22:00 Uhr und nachts der Zeitraum von 22:00 bis 6:00 Uhr zugrunde zu legen. Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Es ist allerdings für die Planung und eventuelle Anordnung von Lärmminderungsmaßnahmen empfehlenswert, die gesamte und überlagerte Geräuschimmission in dem zu betrachtenden Gebiet zu berücksichtigen. Die gebietsbezogenen Orientierungswerte der DIN 18005 werden in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Gebiet nach der Baunutzungsverordnung	Orientierungswerte nach DIN 18005 in dB(A)	
	tags (06:00-22:00)	nachts (22:00-06:00)
(a) Reine Wohngebiete	50	40 bzw. 35
(b) Allgemeine Wohngebiete	55	45 bzw. 40
(c) Friedhöfen, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
(d) Besondere Wohngebiete	60	45 bzw. 40
(e) Dorf- und Mischgebiete	60	50 bzw. 45
(f) Kern- und Gewerbegebiete	65	55 bzw. 50
(g) Sonstige Sondergebiete	45 bis 65	35 bis 65

Tabelle 2: Orientierungswerte für den Schallschutz im Städtebau gemäß DIN 18005

Anmerkung der DIN 18005: bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

3.3 Gebietseinstufung des Planungsvorhabens

Für diese schalltechnische Untersuchung werden Immissionsrichtwerte durch eine Kombination zwischen der TA-Lärm und der DIN 18005 verwendet, um die Geräuschbelastung auf das Neubaugebiet zu beurteilen. Es ist allerdings zu beachten, dass die DIN 18005 in erster Linie Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung gibt. Lediglich die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von gewerblichen Anlagen werden nach TA-Lärm berechnet. Die Gebietseinstufung erfolgt gemäß 2.2 nach den im Bebauungsplan zugewiesenen baulichen Nutzungen. Daraus resultierend wird in dem vorliegenden Bericht folgender Immissionsrichtwertanteil berücksichtigt.

Gebiet nach der Baunutzungsverordnung	Orientierungswerte in dB(A)	
	Tags (06:00-22:00)	Nachts (22:00-06:00)
Allgemeines Wohngebiet nach TA-Lärm	**55**	**40**
Allgemeine Wohngebiete nach DIN 18005	**55**	**45-40**

Tabelle 3 – Orientierungswerte, welche für das relevante Neubaugebiet gelten

Somit soll angestrebt werden, dass die Beurteilungspegel in einem allgemeinen Wohngebiet nicht höher als 55 dB (tags) bzw. 40-45 dB (nachts) betragen.

3.4 Emissions- und Immissionsorte des Planungsvorhabens

Der Emissionsort ist der Ort der Schallquelle, von dem der Lärm emittiert. Dem geplanten Neubaugebiet sind folgende maßgebende Geräusche zuzurechnen:

- Geräusche durch den Straßenverkehr der Roland-Krug-Straße im Osten,
- Geräusche durch den Betrieb der Tennisanlage im Nordwesten.

Die für die Beurteilung maßgeblichen Immissionsorte liegen gemäß TA-Lärm:

- bei bebauten Flächen 0,5 Meter außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109;
- bei unbebauten Flächen, die aber mit zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäuden bebaut werden dürfen, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen;
- bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Gemäß DIN 18005 sollen die Orientierungswerte bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

In dem folgenden Kapitel werden die maßgeblichen Emissionsquellen als Ausgangswerte für die Schallausbreitungsberechnungssimulation detailliert ermittelt. Neben der theoretischen Ermittlung der Emissionspegeln mittels Berechnungsverfahren nach anerkannten Regelwerken wurden stichprobeartige Schallmessungen an mehreren Messorten auf dem nördlichen Geländerand des Neubaugebietes als Validierung der Berechnung durchgeführt.

4 Geräuschemissionen

Das geplante Quartier liegt im östlichen Bereich von der Stadt Bad-Salzhausen. Es grenzt nordwestlich an einen Tennisverein, westlich an eine Waldfläche und in anderen Richtungen an landwirtschaftliche Flächen. An der Ostseite des Quartiers befindet sich die erschließende Roland-Krug-Straße. Dabei handelt es sich um eine Anliegerstraße ohne Durchfahrtsmöglichkeit. Die Geräuschbelastung der Umgebung des Planvorhabens ist bei einer Ortsbegehung fachlich als sehr gering einzuschätzen. Eine erhöhte künftige Geräuschbelastung ist ebenfalls nicht zu erwarten.

Eine begleitende Schallmessung an 2 Messpunkten an dem nördlichen Geländerand wurde durchgeführt, um eine Orientierung für die Ermittlung sämtlicher Emissionsquellen zu verschaffen. Die Schallmessung fand am Mittwoch dem 15.06.22 zwischen 12:55 und 13:05 statt. Dabei wurde der Schallpegelmesser bei einer Höhe von 2 Meter über dem Erdboden an zwei Standorten am nördlichen Geländerand platziert. Nach Beurteilung des Schallpegelniveaus vor Ort wurde eine Messdauer von 5 Minuten je Messung festgelegt. Der herrschende A-bewertete äquivalente Schalldruckpegel variierte zwischen 41 und 45 dB(A). Während der Messung waren die Tennisplätze nicht im Betrieb. Bei der relevanten Strecke der Roland-Krug-Straße handelt es sich um eine Anliegerstraße ohne Durchfahrtmöglichkeit. Die Lärmbelastung der Umgebung ist daher als sehr gering bewertet. Die Ergebnisse der Schallmessungen werden in der folgenden Abbildung dargestellt. Die Ermittlung einzelner Emissionsquellen erfolgen anschließend.

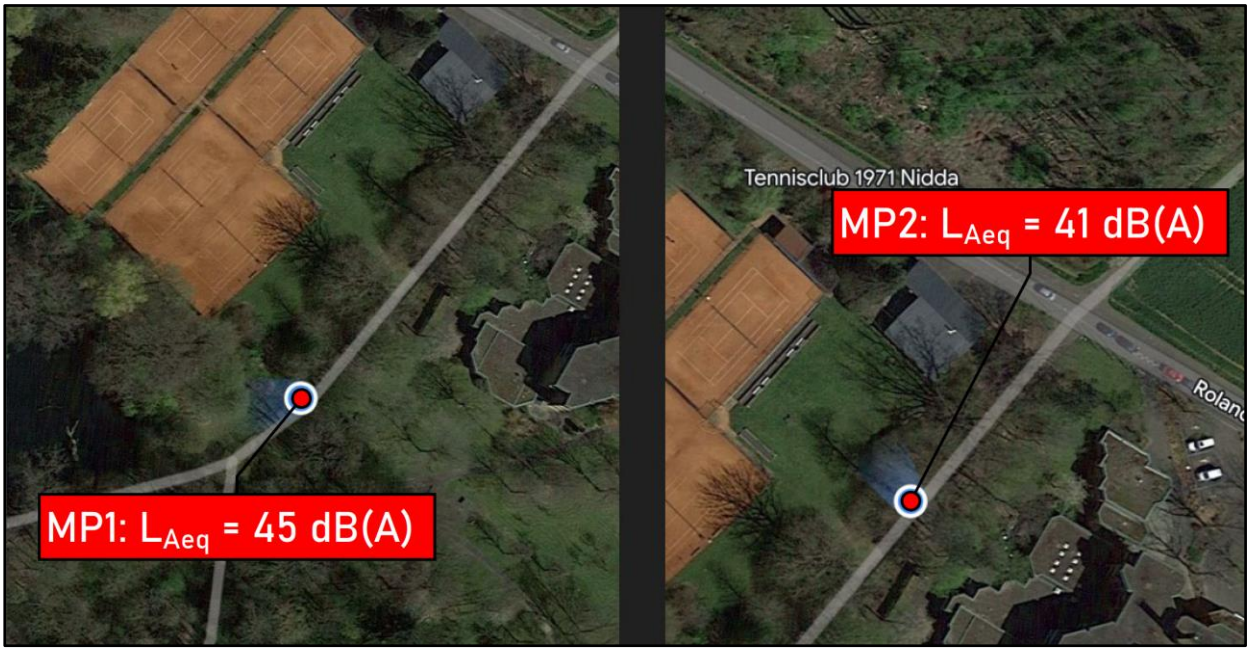


Abbildung 3: Zusammenfassung der Messergebnisse der begleitenden Messungen am 15.06.22

4.1 Geräuschemissionen durch die Roland-Krug-Straße

Bei der relevanten Strecke der Roland-Krug-Straße handelt es sich um eine Anliegerstraße ohne Durchfahrtsmöglichkeit, sodass hier lediglich der Parkverkehr der Pkws die maßgebliche Geräuschemissionen darstellt. Eine anderweitige künftige Nutzung dieser Straße nach der Entstehung vom geplanten Wohnquartier ist nicht vorgesehen. Die folgenden Abbildungen stellen die Anliegerstraße Roland-Krug-Straße schematisch dar.



Abbildung 4: Aufnahme der Roland-Krug-Straße in Richtung nach Südosten



Abbildung 5: Das Ende der Roland-Krug-Straße mit Durchfahrtsverbot

Zur Berechnung der Geräuschemissionen durch die Nutzung der Pkw-Stellplätze an der Straßenseite wird die Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz zugrunde gelegt. Demnach lässt sich der Schallleistungspegel des Stellplatzes mit Berücksichtigung des Fahrverkehrs auf der Anliegerstraße L_W wie folgt ermittelt.

$$L_W = L_{W''} + 10 * \log(S/S_0)$$

Dabei ist:

L_W	der Schallleistungspegel,
$L_{W''}$	der flächenbezogene Schallleistungspegel,
S	Gesamtfläche bzw. Teilfläche,
S_0	der Bezugsfläche = 1 m².

Der flächenbezogene Schallleistungspegel lässt sich wie folgt ermittelt.

$$L_{W''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 * \log(B * N) - 10 * \log(S/1m^2)$$

Dabei ist:

$L_{W''}$	der flächenbezogene Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz,
L_{W0}	der Ausgangsschallleistungspegel für eine bestimmte Bewegung/Std.,
K_{PA}	der Zuschlag für die Parkplatzart,
K_I	der Zuschlag für die Impulshaltigkeit,
K_D	die Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs, $K_D = 2{,}5 * \log(f*B - 9)$ für $f * B > 10$ Stellplätze, sonst $K_D = 0$,
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße,
B	Bezugsgröße,
N	Bewegungen je Stellplatz je Stunde,
K_{StrO}	der Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen,
S	Bezugsfläche des Parkplatzes.

Somit kann der Schallleistungspegel L_W wie folgt berechnet werden.

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 * \log(B * N)$$

Für die Stellplätze auf der Anliegerstraße Roland-Krug-Straße werden folgende Parameter für die Berechnung des Schallleistungspegels angesetzt. Dabei wird eine maximale Anzahl der Stellplätzen nach Schätzung von ca. 20 Stellplätzen ausgegangen.

Parameter	Tageszeit (6:00 – 22:00)	Nachtzeit (22:00 – 6:00)	Anmerkungen
L_{W0}	62,7 dB	62,7	Tab. 30 Parkplatzlärmstudie für P+R
K_{PA}	0	0	Tab. 34 Parkplatzlärmstudie für Pkw
K_I	4	4	Tab. 34 Parkplatzlärmstudie für Pkw
f	1	1	Für sonstige Stellplätze
B	20	20	Anzahl der Stellplätze je Parkplatz
K_D	2,6	2,6	Gemäß Berechnung
N	0,40	0,05	Tab. 33 Parkplatzlärmstudie für WA
K_{StrO}	0	0	Für asphaltierte Fahrbahn
L_W	**78,3 dB**	**69,3 dB**	Schallleistungspegel

Tabelle 4: Ermittlung des Schallleistungspegels des Parkverkehrs in der Roland-Krug-Straße

Somit beträgt der Schallleistungspegel der Anliegerstraße Roland-Krug-Straße **78,3 dB(A)** für die Tageszeit und **69,3 dB(A)** für die Nachtzeit.

4.2 Geräuschemissionen durch den Betrieb der Tennisanlage

Für die Ermittlung der Schallemissionen von der Tennisanlage im Nordwesten wird die VDI 3770 (09.2012) verwendet. Insgesamt ergeben sich 5 Tennisfelder auf dieser Tennisanlage. Laut Aussage der Mitarbeiterinnen im nachbarlichen Wohnheim ist die Tennisanlage meistens sporadisch vormittags und nachmittags in Betrieb. Ein Betrieb über 22:00 Uhr hinaus ist nicht vorhanden. Gemäß VDI 3370 ist für jeden Aufschlagpunkt ein Schallleistungspegel von 90 dB für die Dauer seiner Bespielung (Berechnung auf der sicheren Seite: ein ganzer Tag) zuzuordnen. Die Schallausbreitungsberechnung wird mittels einer dreidimensionalen Berechnungssimulation durchgeführt. Dabei werden Reflexionen, Abschirmungen, Überlagerung mehrerer Schallquellen sowie abstandsabhängige Schallpegelabnahmen für sämtliche Immissionsorte berücksichtigt. Die folgende Abbildung stellt die Tennisanlage mit ihren 5 Tennisfeldern dar.



Abbildung 6: Lage der Tennisanlage am Nordwesten des Plangebietes in Bad-Salzhausen

4.3 Aussage zu einzelnen kurzzeitigen Spitzenpegel

Einzelne kleineren kurzzeitigen Spitzenpegel sind nicht auszuschließen. Diese wurden in Form von Impulshaltigkeit bei den Emissionsquellen berücksichtigt und in die Berechnung mit eingezogen. Spitzenpegel, die eine Überschreitung der Orientierungswerte am Tag um mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um mehr als 20 dB(A) durch die berücksichtigten Emissionsquellen verursachen sollen, sind nicht zu erwarten.

5 Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen

5.1 Berechnungsprämissen

Zur Ermittlung der Schallausbreitung wird ein CAD-Geländemodell unter Verwendung der lizenzierten Software SoundPLAN Essential 4.1 nach den zurzeit anerkannten Regelwerken erstellt. Dabei wird in der Berechnungssimulation das Gelände mit den unterschiedlichen Geländehöhen vollständig nachgebildet. Pflanzen und Bewuchs im Plangebiet sind dabei auf der sicheren Seite nicht berücksichtigt. Sie bringen bei wärmeren Wetter zwar den Schallabschirmungseffekt von einigen Dezibel mit sich, sind allerdings bei kalten Temperaturen im Winter nicht mehr schalldämmend.

Die Berechnungssimulation wird mit Überlagerung der Emissionsquellen ausgeführt. In der folgenden Abbildung wird die Nachbildung des Plangebietes schematisch dargestellt. Diese Abbildung dient lediglich zur Veranschaulichung der Berechnungssimulation.

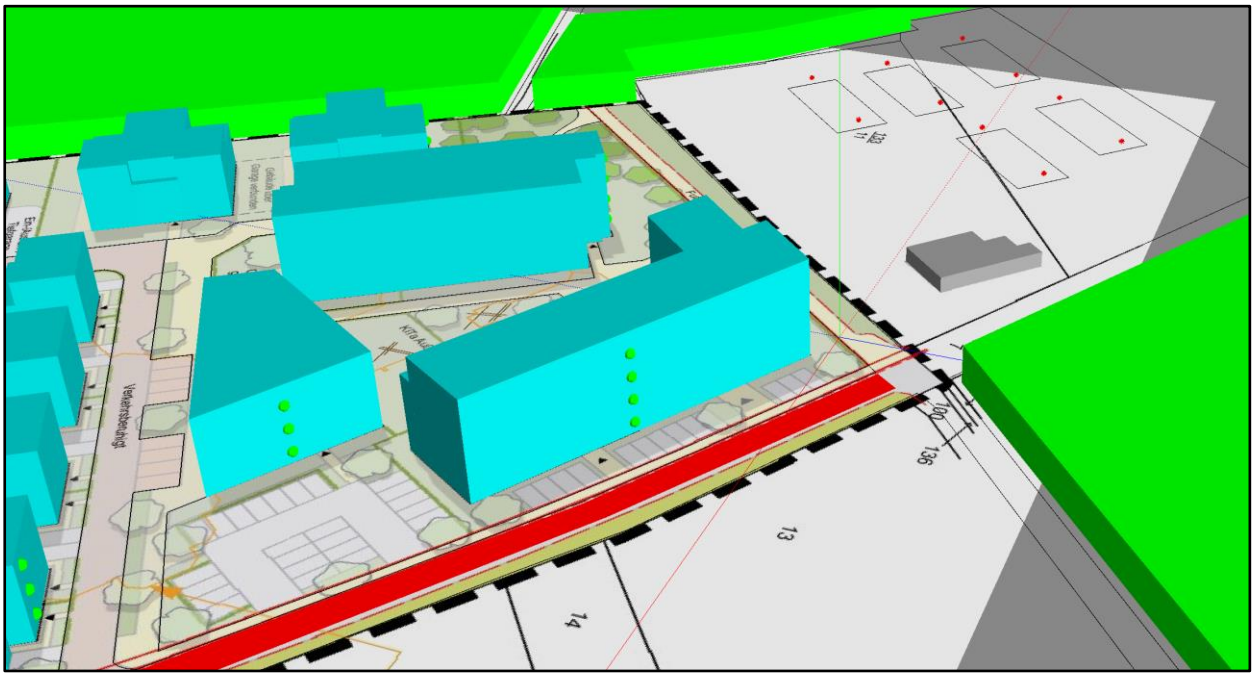


Abbildung 7: Dreidimensionale Nachbildung des Neubaugebietes – Ansicht von der Roland-Krug Straße

5.2 Immissionsorte

In der folgenden Tabelle werden die sämtlichen zu den Geräuschquellen naheliegendsten Immissionsorte zusammengefasst. Das Schalldruckpegelniveau der restlichen Bereichen auf dem geplanten Neubaugebiet kann von den Lärmkarten im Anhang entnommen werden. Die Einhaltung der Orientierungswerten ist gemäß DIN 18005 wünschenswert.

Nr.	Immissionsort	Straße	Gebiets-seite	Geschoss-anzahl	Nutzungsart	Orientierungswerte Tag/Nacht
1	IO 1	Roland-Krug Str.	West	3	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
2	IO 2	Roland-Krug Str.	Nordwest	4	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
3	IO 3	Roland-Krug Str.	Nordwest	4	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
4	IO 4	Roland-Krug Str.	Nordwest	3	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
5	IO 5	Roland-Krug Str.	Nordwest	3	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
6	IO 6	Roland-Krug Str.	Nordwest	4	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
7	IO 7	Roland-Krug Str.	Nordwest	4	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
8	IO 8	Roland-Krug Str.	Nordwest	3	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
9	IO 9	Roland-Krug Str.	Nordwest	3	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
10	IO 10	Roland-Krug Str.	Nordwest	3	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB
11	IO 11	Roland-Krug Str.	Nordwest	2	Allg. Wohnen	55 dB / 40-45 dB

Tabelle 5: Auflistung der berücksichtigten Immissionsorte



Abbildung 8: Übersicht aller angesetzten Immissionsorte am Rand der geplanten Bebauungen

5.3 Berechnungsergebnisse

Im folgenden Abschnitt werden die Beurteilungspegel für die Immissionsorte zusammengefasst, die aus Überlagerung sämtlicher angesetzten Geräuschemissionen resultieren.

Plangebiet			Orientierungswert		Beurteilungspegel		Differenz	
Nr.	Immissionsort	Stockwerk	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	IO 1	EG	55	40	49	0	0	0
1	IO 1	1.OG	55	40	49	0	0	0
1	IO 1	2.OG	55	40	50	0	0	0
2	IO 2	EG	55	40	50	0	0	0
2	IO 2	1.OG	55	40	51	0	0	0
2	IO 2	2.OG	55	40	51	0	0	0
2	IO 2	3.OG	55	40	52	0	0	0
3	IO 3	EG	55	40	51	0	0	0
3	IO 3	1.OG	55	40	52	0	0	0
3	IO 3	2.OG	55	40	53	1	0	0
3	IO 3	3.OG	55	40	53	2	0	0
4	IO 4	EG	55	40	51	2	0	0
4	IO 4	1.OG	55	40	52	3	0	0
4	IO 4	2.OG	55	40	53	3	0	0
5	IO 5	EG	55	40	50	12	0	0
5	IO 5	1.OG	55	40	51	14	0	0
5	IO 5	2.OG	55	40	52	14	0	0
6	IO 6	EG	55	40	49	22	0	0
6	IO 6	1.OG	55	40	50	22	0	0
6	IO 6	2.OG	55	40	51	22	0	0
6	IO 6	3.OG	55	40	52	21	0	0
7	IO 7	EG	55	40	41	32	0	0
7	IO 7	1.OG	55	40	42	32	0	0
7	IO 7	2.OG	55	40	41	32	0	0
7	IO 7	3.OG	55	40	41	31	0	0
8	IO 8	EG	55	40	41	24	0	0
8	IO 8	1.OG	55	40	42	27	0	0
8	IO 8	2.OG	55	40	43	27	0	0
9	IO 9	EG	55	40	41	29	0	0
9	IO 9	1.OG	55	40	42	29	0	0
9	IO 9	2.OG	55	40	42	29	0	0
10	IO 10	EG	55	40	43	33	0	0
10	IO 10	1.OG	55	40	42	33	0	0
10	IO 10	2.OG	55	40	41	32	0	0
11	IO 11	EG	55	40	33	23	0	0
11	IO 11	1.OG	55	40	35	25	0	0

Tabelle 6: Berechnungsergebnisse

Anhand der Berechnungsergebnisse ist zu erkennen, dass die Orientierungswerte an sämtlichen Immissionsorten durch die Geräuschbelastung der Tennisanlage und der Roland-Krug-Straße sowohl für die Tageszeit als auch in der Nacht eingehalten sind. Somit besteht kein Handlungsbedarf gegen den aktuellen Umgebungslärm im IST-Zustand, der auf das Plangebiet einwirkt. Graphische Darstellungen der Ergebnisse (Lärmkarten) sind dem Anhang zu entnehmen. Mithilfe dieser Lärmkarten können ebenfalls das Lärmpegelniveau an anderen Orten neben den festgelegten Immissionsorten abgelesen werden.

6 Festlegung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

6.1 Allgemeines

Wichtiger Hinweis: die Ermittlung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 in diesem Bericht dient lediglich der Erfassung von Informationen für die allgemeinen Gesamtsituation und ist für die Erstellung der einzelnen Schallschutznachweisen der Bauwerke im geplanten Neubaugebiet nicht bindend. Im Zweifelsfall ist für die einzelnen Schallschutznachweise eigene Ermittlung der Lärmpegelbereiche vorzunehmen.

Die Festlegung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 hilft dabei, den passiven Lärmschutz (die Schallschutzqualität der Außenbauteile der Bauwerken in einem Schallschutznachweis; Luftschalldämmung) sorgfältig und besser zu planen. Die Anforderungen gelten für die gesamte Außenfläche eines Raumes (Fassade + Fenster) und auch für die Dächer, die mitberücksichtigt werden müssen.

Das resultierende Schalldämm-Maß für ein gemischtes Bauteil zur Einhaltung der rechtlichen Anforderungen gemäß DIN 4109 wird nach DIN 4109–2 berechnet. Grundsätzlich wird das Schalldämmmaß der Außenfassaden eines Raumes immer in Kombination der Schalldämmmaße der geschlossenen Wand mit den Schalldämm-Maßen seiner Öffnungen wie z.B. Fenster / Lüftungsklappen / Jalousien-Kästen oder Türen bewertet.

Grundlage der Bestimmung der schallschutztechnischen Anforderungen gegen den Außenlärm ist die zurzeit gültige Norm: DIN 4109-2018. Diese Norm legt Anforderungen an die Schalldämmung von Bauteilen schutzbedürftiger Räume und an die zulässigen Schallpegel in schutzbedürftigen Räumen in Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden zum Erreichen der beschriebenen Schallschutzziele fest. Schutzbedürftige Räume sind:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen,
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten,
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume,
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

6.2 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich gemäß DIN 4109-1 unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach der folgenden Gleichung:

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

Dabei ist:
$K_{Raumart}$ = 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches,

$K_{Raumart}$ = 35 dB für Büroräume und Ähnliches,
L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.4.5.

Mindestens einzuhalten ist $R'_{w,ges}$ = 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01 zu korrigieren.

6.3 Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels

Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen der unterschiedlichen Verkehrslärmarten (bspw. Straßenverkeh, Schienenverkehr) werden durch entsprechende Richtlinien bzw. Verordnungen vorgegeben. Hierbei erfolgen separate Betrachtungen, d.h. bei den schalltechnischen Bestimmungen sind die Lärmquellen der unterschiedlichen Lärmarten einzeln zu ermitteln. Eine Addition von 3 dB erfolgt gemäß DIN 4109-2:2018 auf den Summenpegel aller Schallemissionsquellen.

Für die schalltechnischen Berechnungen werden zunächst die Schallemissionen ermittelt, d. h. der von einer Schallquelle ausgehende Lärm betrachtet. In Abhängigkeit der Lage, Höhe, Abschirmungen, Reflexionen etc. werden daraus die Schallimmissionen ermittelt, also der auf den jeweils maßgebenden Immissionsort (z. B. ein Bürogebäude) einwirkende Lärm bestimmt.

Die in diesem Bericht betrachteten Lärmquellen werden wie folgt ermittelt:

- Gewerbelärm gemäß TA-Lärm
- Sport- und Freizeitanlagen gemäß VDI-Richtlinien
- Straßenverkehr gemäß RLS-19
- Schienenverkehr gemäß Eisenbahn-Bundesamt
- Fluglärm gemäß Schutzzonen der Fluglärmkommissionen

6.3.1 Straßenverkehrslärm und Sportanlagenlärm

Die Beurteilungspegel für den Straßenverkehrslärm (Parkverkehr in der Anliegerstraße Roland-Krug-Straße) in Kombination mit dem Sportanlagenlärm wurden mittels Simulationsberechnung im Kapitel 5 ermittelt. Für die Planung der Außenbauteile sind die Tageswerte maßgebend. Grundsätzlich gelten folgende Werte für die Teilgebiete im gesamten geplanten Neubaugebiet:

- **ZONE 1:** Im Nordwesten herrschen Pegel zwischen 50-55 dB (zzgl. Toleranzen) im Randbereich des Plangebietes zum Fußweg in den Kurpark.

- **ZONE 2:** Im Gebiet zwischen Nordwesten und Gebietsmitte herrschen Pegel zwischen 40-45 dB (zzgl. Toleranzen).

- **ZONE 3:** Im restlichen Gebiet herrschen Pegel unter 40 dB (zzgl. Toleranzen).

Die Planstraßen sind als verkehrsberuhigte Straßen vorgesehen und somit lärmschutztechnisch vernachlässigbar.

6.3.2 Schienenverkehr

Es ergibt sich kein Schienenverkehr in der unmittelbaren Nähe des Plangebietes.

6.3.3 Luftverkehr

Das geplante Neubaugebiet Roland-Krug-Straße liegt in keinen Schutzzonen. Ca. 1,1KM entfernt in Richtung Süden befindet sich ein Segelfluggelände. Dieses weist keinen erwähnenswerten Fluglärm auf.

6.3.4 Resultierende Außenlärmpegel – Überlagerung mehrerer Schallemissionen

Gebäudefassade in der ZONE 1:

Der resultierende Außenlärmpegel wird nach der Gleichung (44) der DIN 4109-2 mit einer Addition von 3 dB berechnet…

$$L_{a,res} = 10\ lg \sum (10^{0,1 * L_{a,i}})$$

…und ergibt sich somit zu:

Sportanlagenlärm [dB(A)]	55
Schienenlärm [dB(A)]	n.v.
Fluglärm [dB(A)]	n.v.
Straßenlärm [dB(A)]	-
Maßgeblicher Außenlärmpegel	**58 dB → 60 dB**
Lärmpegelbereich	**II**
Erf. bewertetes Schalldämm-Maß für Wohnung	**30 dB**
Erf. bewertetes Schalldämm-Maß für Büro	**25 dB**

Tabelle 7: Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels und des daraus resultierenden erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maßes ZONE 1

Gebäudefassade in der ZONE 2 und ZONE 3:

Sportanlagenlärm [dB(A)]	45
Schienenlärm [dB(A)]	n.v.
Fluglärm [dB(A)]	n.v.
Straßenlärm [dB(A)]	-
Maßgeblicher Außenlärmpegel	**48 dB → 50 dB**
Lärmpegelbereich	**0-I**
Erf. bewertetes Schalldämm-Maß für Wohnung	**25 dB**
Erf. bewertetes Schalldämm-Maß für Büro	**20 dB**

Tabelle 8: Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels und des daraus resultierenden erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maßes: ZONE 2 und 3

Es wird ausdrücklich empfohlen, höhere Werte für die Schalldämm-Maße zu planen als die Mindestwerte, die hier ermittelt wurden. So kann ein permanent niedriger Innenraumpegel durch den passiven Schallschutz garantieren.

Die graphische Darstellung der Lärmpegelbereiche ist der Anlage 3 zu entnehmen.

7 Fazit

7.1 Zusammenfassung

Auf dem großen Areal im Osten des Stadtgebietes Bad-Salzhausen (63667) in Nidda soll von der Firma Adolf Lupp GmbH + Co. KG durch eine Quartiersentwicklung ein Neubaugebiet errichtet werden. Das geplante Quartier befindet sich hinter einem Tennisverein mit der Hausnummer Roland-Krug-Straße 13 Richtung nach Osten. Die Quartiersentwicklung sieht überwiegend Wohnnutzungen für das Gebiet vor. Aus diesem Grund ist seitens des Auftraggebers (die Firma Adolf Lupp) zu prüfen, wie hoch die Geräuschemissionen sowie deren Einwirkungen auf das künftige Neubaugebiet sind. Anschließend sollen Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 für das Neubaugebiet festgelegt werden.

Das Ingenieurbüro LP Akustik (LPA) wurde daher beauftragt, die Geräuschbelastung aus der Umgebung auf die Gebäudefassaden der Neubauten im künftigen Wohnquartier zu untersuchen und anschließend durch eine Prognose zu prüfen. Insbesondere werden in erster Linie die Geräuschbelastungen der Tennisfelder der Tennisanlage an der Nordwestseite des Areals untersucht, damit eine Entscheidung über Errichtung notwendiger Lärmminderungsmaßnahmen getroffen werden kann. Diese schalltechnische Untersuchung wird in Anlehnung an die DIN 18005 für den Schallschutz im Städtebau sowie die Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm) für die Gewerbelärm durchgeführt, wobei die DIN 18005 als maßgebende Rolle für die städtebauliche Planung dient.

Für diese schalltechnische Untersuchung werden Orientierungswerte durch eine Kombination zwischen der TA-Lärm und der DIN 18005 verwendet, um die Geräuschbelastung auf das Neubaugebiet zu beurteilen. Es ist allerdings zu beachten, dass die DIN 18005 in erster Linie Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung gibt. Lediglich die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von gewerblichen Anlagen werden nach TA-Lärm berechnet. Die Gebietseinstufung erfolgt gemäß 2.2 nach den im Bebauungsplan zugewiesenen baulichen Nutzungen. Daraus resultierend wird in dem vorliegenden Bericht folgender Immissionsrichtwertanteil berücksichtigt.

Gebiet nach der Baunutzungsverordnung	Orientierungswerte in dB(A)	
	Tags (06:00-22:00)	Nachts (22:00-06:00)
Allgemeines Wohngebiet nach TA-Lärm	**55**	**40**
Allgemeine Wohngebiete nach DIN 18005	**55**	**45-40**

Tabelle 9 – Orientierungswerte, welche für das relevante Neubaugebiet gelten

Somit soll angestrebt werden, dass die Beurteilungspegel in einem allgemeinen Wohngebiet nicht höher als 55 dB (tags) bzw. 40-45 dB (nachts) betragen.

Die Ergebnisse der Simulationsberechnung sowie die Beurteilung der Ergebnisse wurden detailliert im Kapitel 5 beschrieben. Übersichtspläne zusammen mit den Rasterlärmkarten sind dem Anhang zu entnehmen. Ebenfalls im Anhang zu finden ist die Karte für die Darstellung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109.

7.2 Qualität der Prognose

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schallleistungspegel für die maßgeblichen Schallquellen basieren auf Angaben sowohl aus der einschlägigen Fachliteratur als auch von den Anlagenbetreibern. Die Angaben über die Betriebsbedingungen wurden beim Auftraggeber erfragt und unter Berücksichtigung der Betriebsgröße auf Plausibilität geprüft. Die Dämpfung von Schall, der sich im Freien zwischen einer Emissionsquelle und einem Immissionsort ausbreitet, variiert infolge der Änderungen in den Witterungsbedingungen sowie durch mögliche Dämpfung des Schalls durch Bodengegebenheiten, Bewuchs, Pflanzen und Hindernisse. Bei den Prämissen des Berechnungsverfahren dieser Prognose wurden „ungünstige“ Bedingungen (bspw. ohne Bewuchs, Pflanzen) und somit auf der sicheren Seite angesetzt, um das Worst-Case-Szenario abzubilden. Daher ist davon auszugehen, dass die in der Realität tatsächlich zu erwartenden Geräuschimmissionen unterhalb der hiernach berechneten Werte liegen.

Die Prognosesicherheit wird in Hinsicht auf die oben genannten Randbedingungen mit ±1-2 dB(A) abgeschätzt.

Sonstige Hinweise:
Falls die Ausgangssituation des Anliegens während der Planungsphase geändert wird, ist Rücksprache mit dem Aufsteller dieser Schallimmissionsprognose zu halten. Eventuell muss eine Anpassung/Überarbeitung der Schallimmissionsprognose erfolgen. Diese muss gesondert überprüft werden.

Vervielfältigung sowie Weiterleitung dieses Dokumentes außerhalb des Kreises der Projektbeteiligten benötigt eine Zustimmung vom LPA.

Dieser Bericht umfasst 21 Seiten und 5 Anlagen
Frankfurt am Main, den 05.07.2022
Ingenieurbüro LP Akustik

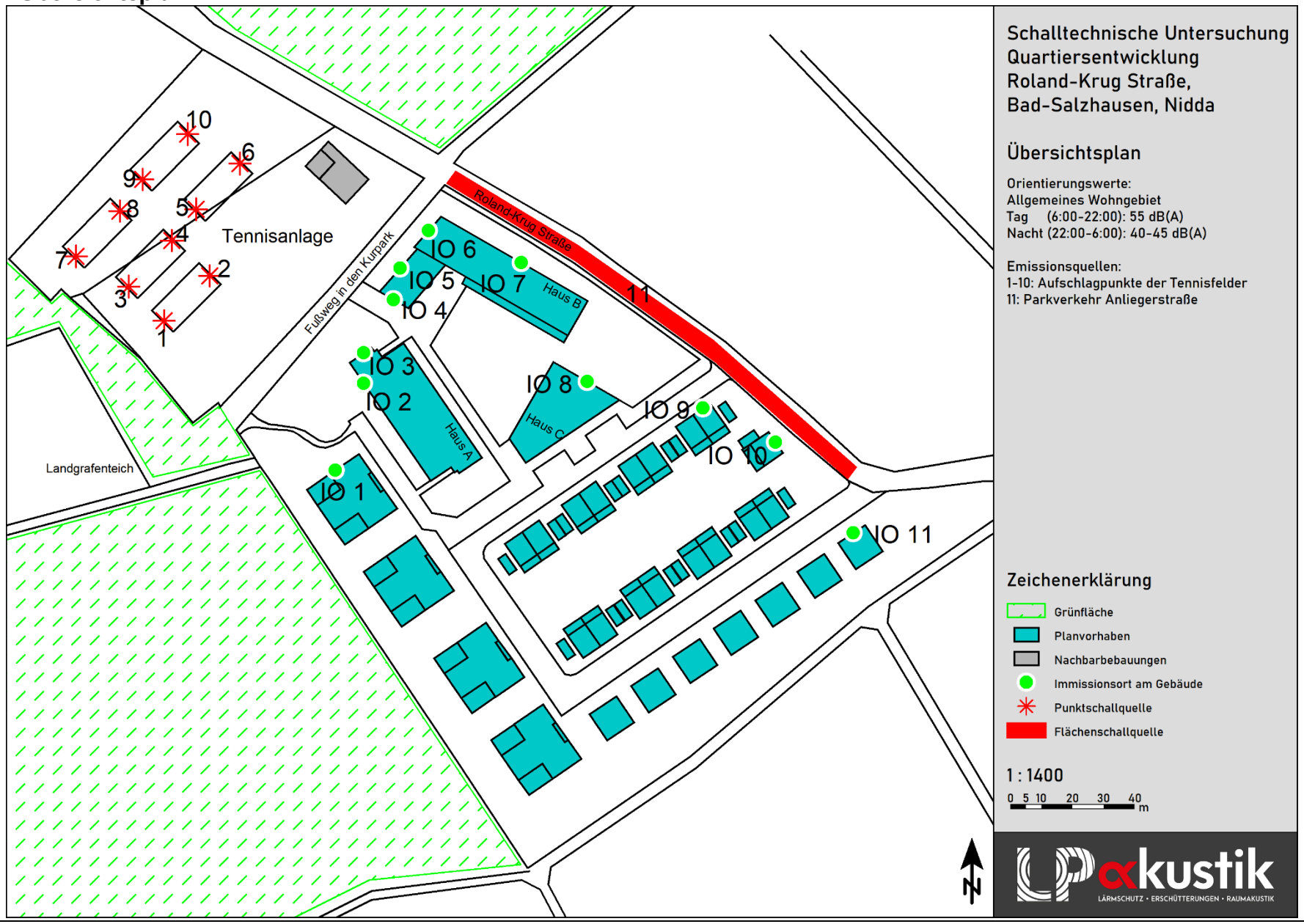


Lam Pham
M.Sc. Bauingenieurwesen
M.Sc. Management

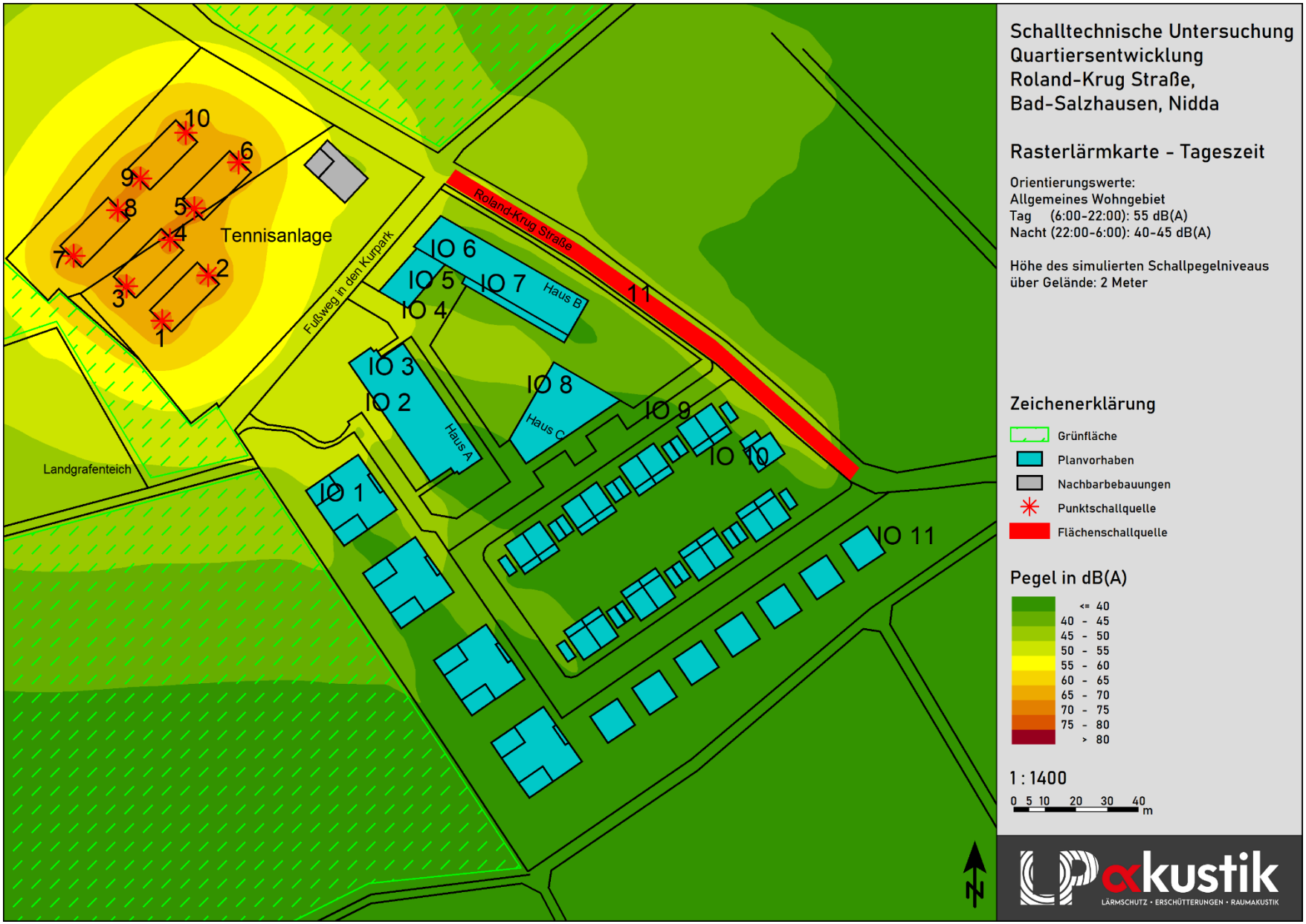
8 Anlagen

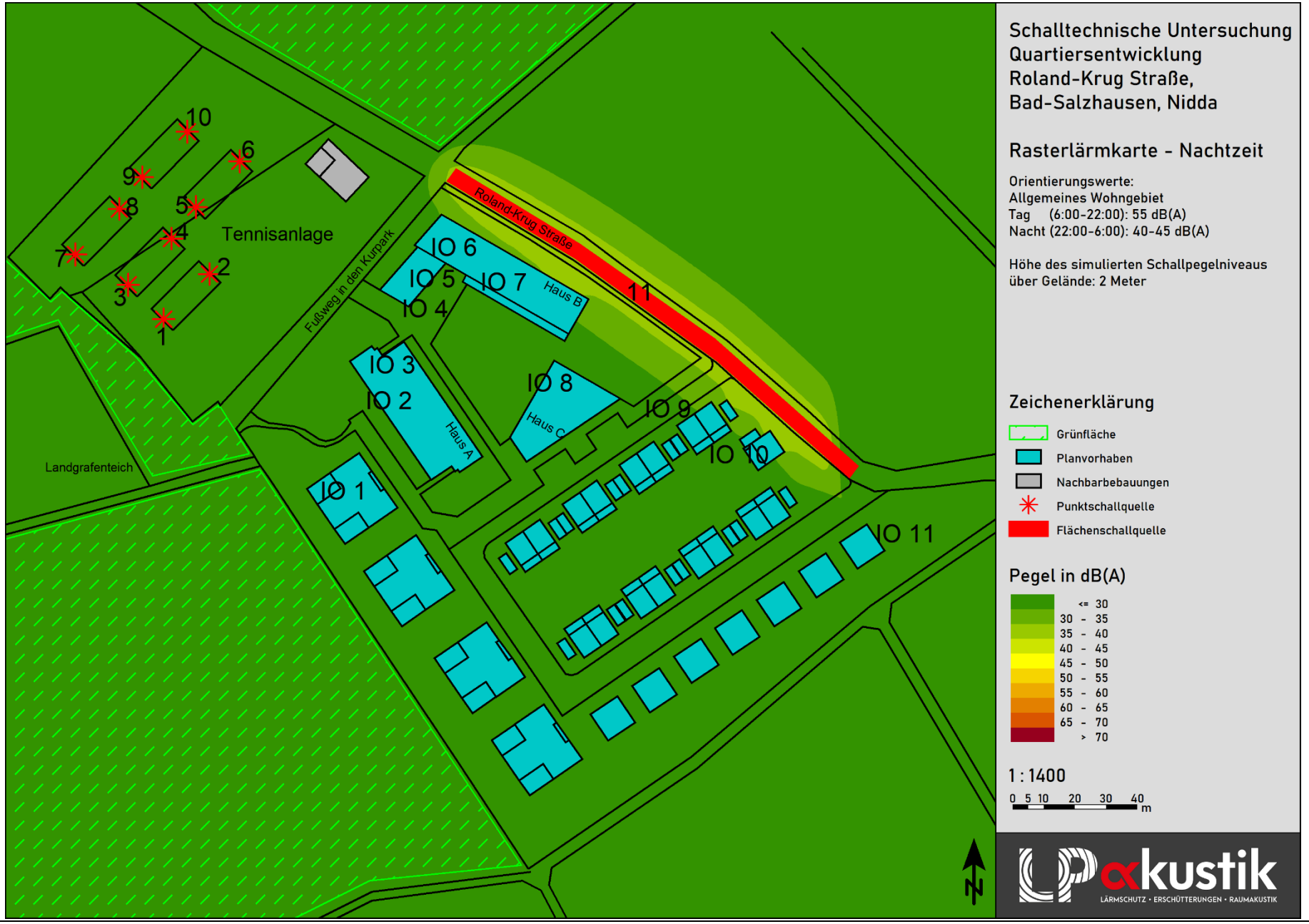
- **Anlage 1 – Übersichtsplan**
- **Anlage 2 – Lärmkarten**
- **Anlage 3 – Pegelbereiche nach DIN 4109**

Anlage 1 – Übersichtsplan



Anlage 2 – Lärmkarten




Schalltechnische Untersuchung
Quartiersentwicklung
Roland-Krug Straße,
Bad-Salzhausen, Nidda
Rasterlärmkarte - Nachtzeit
Orientierungswerte:
Allgemeines Wohngebiet
Tag (6:00-22:00): 55 dB(A)
Nacht (22:00-6:00): 40-45 dB(A)
Höhe des simulierten Schallpegelniveaus
über Gelände: 2 Meter
Tennisanlage
Roland-Krug Straße
Fußweg in den Kurpark
Landgrafenteich
Haus A
Haus B
Haus C
IO 1
IO 2
IO 3
IO 4
IO 5
IO 6
IO 7
IO 8
IO 9
IO 10
IO 11
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
Zeichenerklärung
Grünfläche
Planvorhaben
Nachbarbebauungen
Punktschallquelle
Flächenschallquelle
Pegel in dB(A)
<= 30
30 - 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
> 70
1 : 1400
0 5 10 20 30 40 m
N

Anlage 3 – Karte für die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

