

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Gegenstand der Untersuchung	4
1.1.	Situation und Aufgabenstellung.....	4
1.2.	Abstimmungen und Eingangsdaten	5
2.	Beurteilungsgrundlagen	6
2.1.	DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau).....	6
2.2.	TA Lärm.....	7
3.	Einwirkungen auf das Bebauungsplangebiet durch Verkehrslärm.....	8
3.1.	Grundlagen und Emissionspegel Straßenverkehr	8
3.2.	Berechnungsverfahren	10
3.3.	Untersuchungsergebnisse und ihre Beurteilung.....	10
4.	Einwirkungen durch Anlagenlärm auf das Bebauungsplangebiet	11
5.	Schalltechnische Auswirkungen des Bebauungsplangebiets.....	11
5.1.	Emissionsansätze Anlagenlärm.....	11
5.2.	Berechnungsverfahren	11
5.3.	Untersuchungsergebnisse und ihre Beurteilung.....	12
6.	Schalltechnische Auswirkungen des durch das Plangebiet entstehenden zusätzlichen Verkehrs im öffentlichen Straßenraum	13
7.	Schallschutzmaßnahmen.....	14
7.1.	Maßnahmen aufgrund des einwirkenden Verkehrslärms.....	14
7.2.	Ermittlung maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109	14
8.	Formulierungsvorschläge für den Bebauungsplan	16

9. Kurze Zusammenfassung..... 18

Anlagenverzeichnis
Literaturverzeichnis
5 Anlagen (9 Seiten)

1. Gegenstand der Untersuchung

1.1. Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Karlsruhe beabsichtigt auf dem Campus des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) die Aufstellung des Bebauungsplans "KIT – Campus Ost".

Das Plangebiet soll als Sondergebiet "Universität, Wissenschaft, Forschung und Technik" in ein Sondergebiet 1 (SO 1) unterteilt werden mit vorwiegender Unterbringung von Einrichtungen der Grundlagenforschung, der Erforschung und Entwicklung neuer Technologien, Methoden und Prozesse sowie der Unterbringung sonstiger Einrichtungen der Universität und universitätsaffiner Nutzungen. Durch die Unterteilung in die Sondergebiete SO 1a und SO 1b, in dem sich bereits Verwaltungsgebäude befinden, wird eine Pufferzone zum Sondergebiet SO 2 geschaffen, das dem studentischen Wohnen dienen soll.

In der Anlage 1 ist die Lage des Plangebiets im räumlichen Zusammenhang dargestellt.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist für die sachgerechte Abwägung eine Schallimmissionsprognose erforderlich, in der die folgenden Aufgabenstellungen untersucht werden sollten:

Einwirkungen auf das Bebauungsplangebiet

- Ermittlung der Geräuscheinwirkungen durch den Straßenverkehr und Bewertung anhand der DIN 18005 [1].
- Ermittlung der Geräuscheinwirkungen durch Anlagenlärm vorhandener Gewerbegebiete bzw. -betriebe und Bewertung anhand der DIN 18005 i. V. m. der TA Lärm [2].

Auswirkungen des Bebauungsplangebiets

- Ermittlung der schalltechnischen Auswirkungen der geplanten gewerblichen Nutzungen an der umliegenden schützenswerten Bebauung und Bewertung anhand der DIN 18005 [1] i. V. m. der TA Lärm [2].

Aufgrund der Charakteristik der geplanten Nutzungen in dem Sondergebiet SO 1 (siehe Erläuterungen oben) könnte dieser Bereich aus schallimmissionstechnischer Sicht als Gewerbegebiet (GE) und das geplante studentische Wohnen im Sondergebiet SO 2 als Mischgebiet (MI) i. S. d. DIN 18005 [1] i. V. m. der TA Lärm [2] qualifiziert werden.

1.2. Abstimmungen und Eingangsdaten

Bei einem Abstimmungstermin mit Vertretern der Stadt Karlsruhe und dem Auftraggeber wurde der erforderliche Untersuchungsumfang der schalltechnischen Untersuchungen festgelegt.

Eingangsdaten

Für die nachfolgenden Untersuchungen standen neben schriftlichen bzw. telefonischen Auskünften des Auftraggebers folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Katastergrundlage des Untersuchungsraums, Archivmaterial aus früheren Untersuchungen für die Stadt Karlsruhe
- Entwurf zum Bebauungsplan "KIT – Campus Ost" vom 19.12.2021 (letzte Änderung) vom Stadtplanungsamt der Stadt Karlsruhe
- Entwurf zu Textteil der Festsetzungen für den Bebauungsplan "KIT – Campus Ost" (ohne Datum)
- Verkehrsbelastungen im Umfeld des Bebauungsplans aus früheren Untersuchungen [3]

2. Beurteilungsgrundlagen

2.1. DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau)

Für die vorliegende Untersuchung zu einem Bebauungsplanverfahren sind die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 [1] als Beurteilungsgrundlage heranzuziehen.

Grundsätzlich müssen wegen des Vorsorgegrundsatzes alle Geräuscheinwirkungen mit den Mitteln der Bauleitplanung mindestens so gering gehalten werden, dass die später auf den Einzelfall anzuwendenden Spezialvorschriften (hier: TA Lärm [2], siehe Abschnitt 2.2) beachtet werden können.

Nach DIN 18005 sollen in Abhängigkeit vom Gebietscharakter folgende schalltechnischen Orientierungswerte durch den Beurteilungspegel L_r nicht überschritten werden:

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005

Ifd. Nr.	Gebietscharakter	Schalltechnische Orientierungswerte [dB(A)]	
		tags: 6 - 22 Uhr	nachts: 22 - 6 Uhr
1	Reines Wohngebiet (WR)	50	40/35 ⁰⁾
2	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	45/40 ⁰⁾
3	Friedhöfe, Kleingärten, Parkanlagen	55	--
4	Besondere Wohngebiete (WB)	60	45/40 ⁰⁾
5	Dorf-, Mischgebiet (MD, MI)	60	50/45 ⁰⁾
6	Kern-, Gewerbegebiet (MK, GE)	65	55/50 ⁰⁾

⁰⁾ Der niedrigere Wert gilt für Geräusche von Industrie- und Gewerbebetrieben, sowie für Freizeitanlagen.

Das Beiblatt 1 der DIN 18 005 enthält den Hinweis, dass die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Gewerbe) jeweils für sich allein mit den o. g. Orientierungswerten zu vergleichen sind und nicht zusammengefasst werden sollen.

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

2.2. TA Lärm

Nach TA Lärm [2] sollen folgende gebietsabhängige Immissionsrichtwerte vor dem vom Geräusch am stärksten betroffenen Fenster durch den Beurteilungspegel L_r der Geräusche aller einwirkenden gewerblichen Anlagen nicht überschritten werden:

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm an den untersuchten Immissionsorten (s. Anlage 1)

Ifd. Nr.	Gebietscharakter	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		tags: 6 - 22 Uhr	nachts: 22 - 6 Uhr ⁰⁾
1	Kurgebiet, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
2	Reines Wohngebiet (WR)	50	35
3	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
4	Kern-, Dorf-, Mischgebiet (MI)	60	45
5	Urbanes Gebiet (MU)	63	45
6	Gewerbegebiet (GE)	65	50
7	Industriegebiet (GI)	70	70

⁰⁾ In der Nacht ist gemäß TA Lärm die lauteste Nachtstunde zur Beurteilung heranzuziehen.

Die o. g. Immissionsrichtwerte nach TA Lärm sind mit dem sogenannten Beurteilungspegel L_r zu vergleichen, der aus dem ermittelten Mittelungspegel L_{eq} bzw. Wirkpegel L_S unter Berücksichtigung der Einwirkdauer, der Tageszeit des Auftretens des Geräusches (Bezugszeitraum) und besonderer Geräuschmerkmale (Töne, Impulse) ermittelt wird, wobei während des Nachtzeitraums (22:00 – 6:00 Uhr) die lauteste volle Stunde maßgebend ist.

Kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die o. g. Richtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

3. Einwirkungen auf das Bebauungsplangebiet durch Verkehrslärm

3.1. Grundlagen und Emissionspegel Straßenverkehr

Nachdem keine aktuelleren Daten vorliegen wurde die Verteilung der Lkw-Anteile auf den Tag- und Nachtzeitraum aus entsprechende Angaben in der RLS-19 [4] abgeleitet.

Bei der Bildung der Beurteilungspegel wurden die entsprechenden Zuschläge der RLS-19 für Steigungen, Knotenpunkte und Straßendeckschicht berücksichtigt.

In der folgenden Tabelle 3 sind die zugrunde gelegten durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV), Lkw-Anteile und Angaben zur berücksichtigten Geschwindigkeit f angegeben.

Tabelle 3: Verkehrskennndaten Straßenverkehr

lfd. Nr.	Straße	DTV [Kfz/24h]	p_1/p_2 (t) [%]	p_1/p_2 (n) [%]	v [km/h]	D_{SD} [dB]
1	Theodor-Heuss-Allee, westlich Rintheimer Queralle	20.300	0,8 / 1,3	0,9 / 1,1	60/60	0
2	Theodor-Heuss-Allee, zw. Rintheimer Queralle und gepl. Nordtangente	15.900	0,8 / 1,3	0,9 / 1,1	60/60	0
3	Rintheimer Querallee	11.200	0,8 / 1,3	0,9 / 1,1	50/50	0
4	gepl. Nordtangente	18.500	1,0 / 1,7	1,2 / 1,5	100/80	- 2
5	Büchiger Allee (Zufahrt bestehende Institute)	1.000	4,3 / 5,7	2,1 / 2,9	30/30	0
6	Erschließungsstraßen Technologiepark	3.000	4,3 / 5,7	1,3 / 1,7	50/50	0
7	Erschließungsstraßen innerhalb des Plangebiets	1.000	4,3 / 5,7	2,1 / 2,9	30/30	0

In der Tabelle bedeutet:

DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
$p_1(t)$, $p_1(n)$:	Anteil Lkw ohne Anhänger mit zulässigem Gesamtgewicht über 3,5 t und Busse; tags, nachts
$p_2(t)$, $p_2(n)$:	Anteil Lkw mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge mit zulässigem Gesamtgewicht über 3,5 t; tags, nachts
v (Pkw/Lkw):	zulässige Höchstgeschwindigkeiten
D_{SD}	Korrektur für Straßendeckschicht

Aus den aufgeführten Verkehrskenndaten ergeben sich nach der RLS-19 [4] die in der nachfolgenden Tabelle 4 aufgeführten langenbezogenen Schalleistungspegel.

Tabelle 4: Schalleistungspegel L_w' nach RLS-19 [4] fur die Teilabschnitte der umliegenden Straßen

Ifd. Nr.	Straße	Schalleistungspegel L_w' nach RLS-19 [4] [dB(A)]	
		Tags	Nachts
1	Theodor-Heuss-Allee, westlich Rintheimer Queralle	86,0	78,4
2	Theodor-Heuss-Allee, zw. Rintheimer Queralle und gepl. Nordtangente	85,0	77,3
3	Rintheimer Querallee	83,4	75,8
4	gepl. Nordtangente	88,1	80,5
5	Buchiger Allee (Zufahrt bestehende Institute)	70,0	61,3
6	Erschließungsstraßen Technologiepark	77,3	68,7
7	Erschließungsstraßen innerhalb des Plangebiets	74,8	66,1

3.2. Berechnungsverfahren

Die Berechnungen der zu erwartenden Verkehrslärmimmissionen wurden nach RLS-19 [4] mit einem Computerprogramm (SoundPLAN Version 8.2) vorgenommen. Die Immissionsberechnung berücksichtigt Entfernungseinflüsse, Abschirmungen, Reflexionen und Bodendämpfung. Es erfolgt eine Unterscheidung in Direktschall und Schall, der reflektiert wird.

Zur Darstellung der Geräuscheinwirkungen des Verkehrslärms innerhalb des Plangebiets werden die folgenden Abbildungen erstellt:

- Flächenhafte Isophonenkarten für die mittlere Höhe des 1. Obergeschoßes (tags, nachts) unter Berücksichtigung freier Schallausbreitung ohne die bestehende Bebauung (Anlage 2).

Diese Darstellung stellt die kritischste Situation hinsichtlich der Schallausbreitung innerhalb des Bebauungsplangebiets dar, für den Fall, dass keine vorgelagerten Gebäude mit abschirmender Wirkung vorhanden sind.

3.3. Untersuchungsergebnisse und ihre Beurteilung

Die Isophonendarstellungen unter Berücksichtigung freier Schallausbreitung in der Anlage 2 für die mittlere Höhe des 1. Obergeschosses zeigen, dass für das geplante Sondergebiet SO 1 die zur Beurteilung herangezogenen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] für Gewerbegebiete von 65 dB(A) am Tag bzw. 55 dB(A) in der Nacht entlang den Verkehrswegen überwiegend eingehalten werden.

An den südlichen Fassaden der bestehenden Gebäuden in dem geplanten Sondergebiet SO 1b kann eine knappe Überschreitung des nächtlichen Orientierungswerts von 55 dB(A) für ein Gewerbegebiet nicht ausgeschlossen werden. Gleichwohl sind in diesem Bereich (SO 1b) keine Wohnnutzungen vorgesehen, so dass auch für den Nachtzeitraum die Einhaltung der Tagrichtwerte ausreichend ist.

Im Bereich der bestehenden und geplanten studentischen Wohnungen und an dem Baufenster an der Einfahrt zum von der Rintheimer Querallee in den Campus im Sondergebiet SO 2 sind durch die zu erwartenden Verkehrslärmimmissionen von den angrenzenden und umliegenden Verkehrswegen Überschreitungen des Tag- und Nachtrichtwerts für ein Mischgebiet von 60/50 dB(A) zu erwarten (siehe Anlage 2).

Für die geplanten Studierendenwohnheime und ein mögliches Gebäude mit Wohnnutzung an dem Baufenster an der Einfahrt sind aufgrund der Überschreitungen der zur Beurteilung herangezogenen Orientierungswerte der DIN 18005 Schallschutzmaßnahmen zu prüfen, die im Bebauungsplan planungsrechtlich festgesetzt werden sollten (vgl. Abschnitt 8.).

4. Einwirkungen durch Anlagenlärm auf das Bebauungsplangebiet

Bei einer bestimmungsgemäßen Nutzung der außerhalb des Plangebiets vorhandenen Gewerbe- und Industriegebietsflächen ist davon auszugehen, dass eine Verträglichkeit mit den geplanten Gebietsflächen des Bebauungsplangebiets aus planerischen Gesichtspunkten gegeben ist. Insofern sind hier keine weiteren Festsetzungen zu treffen.

5. Schalltechnische Auswirkungen des Bebauungsplangebiets

Betrachtet werden die schalltechnischen Auswirkungen der geplanten Nutzungen auf dem Sondergebiet SO 1a und SO 1b auf die geplanten studentischen Wohnungen im Sondergebiet SO 2. Die Nutzungen in der Umgebung außerhalb des Plangebiets sind i. W. unkritisch (GE), so dass daher nur das geplante Wohnen betrachtet wird.

5.1. Emissionsansätze Anlagenlärm

Für die vorliegenden Berechnungen wurden die Emissionsansätze der DIN 18005 [1] herangezogen. Diese Ansätze können in der Bauleitplanung zur Bestimmung zukünftig zu erwartender Geräuscheinwirkungen von Gewerbeflächen verwendet werden, wenn die zukünftigen Nutzungen nicht bekannt sind und von einer bestimmungsgemäßen Nutzung der Gewerbegebietsflächen ausgegangen werden kann. Für Gewerbegebiete ohne Emissionsbegrenzung kann demnach eine Flächenschallquelle mit einem flächenbezogenen Schallleistungspegel von 60 dB(A) je m² Grundstücksfläche tags und nachts zugrunde gelegt werden.

In der vorliegenden Untersuchung wird für die geplante Gewerbegebietsflächen in dem Sondergebiet SO 1 im Sinne einer maximalen Abschätzung folgende Schallabstrahlung berücksichtigt:

- Schallleistung $L_w = 60$ dB(A) je m² tags und nachts

In der Anlage 3 sind in einem Lageplanausschnitt die berücksichtigten Flächen und die untersuchten Immissionsorte dargestellt.

5.2. Berechnungsverfahren

Nach TA Lärm [2] erfolgt die Schallausbreitungsrechnung zur Ermittlung der zu erwartenden Geräuschpegel bei den zu untersuchenden Immissionsorten nach der DIN ISO 9613-2 [5] für die detaillierte Prognose frequenzabhängig. Im vorliegenden Fall sind mit ausreichender Sicherheit nur A-bewertete Einzulangaben für die Schallpegel verwendbar. In solchen Fällen kann nach A.2.3.1 der TA Lärm mit diesen Werten gerechnet werden.

Die Berechnungen wurden nach dem oben beschriebenen Verfahren mit einem Computerprogramm (SoundPLAN Version 8.2) durchgeführt. Die Immissionsberechnung berücksichtigt Entfernungseinflüsse, Abschirmungen, Reflexionen und Bodendämpfung. Es erfolgt eine Unterscheidung in Direktschall und Schall, der reflektiert wird.

Innerhalb der emittierenden Gewerbegebiete wird keine vorhandene Bebauung berücksichtigt.

Für die Berechnungen wurde entsprechend dem vorliegenden Entwurf zum Bebauungsplan vorgegebenen Baufenstern berücksichtigt. Die zu erwartenden Beurteilungspegel an den Fassaden werden stockwerksweise ermittelt. In der Anlage 4 sind die Berechnungsergebnisse für die Pegel an dem geplanten Studierendenwohnheim auf dem Sondergebiet SO 2 (Nordfassaden) dargestellt.

5.3. Untersuchungsergebnisse und ihre Beurteilung

Unter Berücksichtigung eines uneingeschränkten Gewerbegebiets für das geplante Sondergebiet SO 1 (vgl. Abschnitt 5.1) zeigen die Untersuchungsergebnisse der Anlage 4, dass die maßgeblichen, gebietsbezogenen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] bzw. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] innerhalb des Plangebiets für den Tagzeitraum (06:00 – 22:00 Uhr) eingehalten werden, nachts (22:00 – 06:00 Uhr) aber deutlich überschritten wären.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die zu erwartenden Schallemissionen aufgrund der tatsächlichen Nutzung der Sondergebietsflächen insbesondere im Bereich des SO 1b mit den bestehenden Verwaltungsgebäuden geringer ist, als bei einem uneingeschränkten Gewerbegebiet, insbesondere im Nachtzeitraum. Schließlich finden die Vorgänge hauptsächlich im Inneren der Gebäude und vorwiegend tagsüber statt.

Auf dem Plangebiet (Sondergebiet SO 1a) befinden sich bereits Bestandsanlagen, die i. W. vom KIT betrieben werden. Es handelt sich dabei um Einrichtungen der Grundlagenforschung, der Erforschung und Entwicklung neuer Technologien, Methoden und Prozesse, sowie sonstige Einrichtungen mit universitärer oder universitätsaffinierter Nutzung, die auch in der Zukunft weiter betrieben, ergänzt und erweitert werden sollen.

Der Bestand ist baurechtlich genehmigt, immissionsschutzrechtlich genehmigungspflichtigen Anlagen sind i. M. keine vorhanden. Bei den Bestandsanlagen handelt es sich um gekapselte bzw. eingehauste Einrichtungen oder (Versuchs-)Aufbauten in geschlossenen Hallen, deren Beiträge zu der aktuellen Geräuschsituation auf dem Gelände nur von untergeordneter Bedeutung sind. Zukünftig eventuell geplante Änderungen an bestehenden Anlagen oder Neuplanungen müssen in diesem Gesamtsystem, zu dem auch die vorhandenen Anlagen gehören, entsprechend genehmigt werden, so dass auch hierdurch keine weiteren Konflikte entstehen können.

Maßgebende Beurteilungsrichtlinie für die Schallimmissionen in einem Genehmigungsverfahren ist die TA Lärm [2]. Deren akzeptorbezogener Immissionsschutzansatz stellt sicher, dass auch zukünftig bei Änderungen oder Neuplanungen die einschlägigen Immissionsrichtwerte eingehalten werden. Insofern kann die Lösung des aufgezeigten Konflikts in das nachrangige bau- oder immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren verlagert werden. Im vorliegenden Fall müssen somit keine speziellen Festsetzungen hierfür getroffen werden.

Die Lösung des Konfliktes im nachrangigen Genehmigungsverfahren ist in jedem Fall möglich. Hierfür stehen technische, bauliche und organisatorische Maßnahmen zur Verfügung, die auch im vorliegenden Fall eingesetzt werden können. Die Schallemissionen von Anlagen können i. d. R. durch technische Maßnahmen minimiert werden. Die Schallemissionen kritischer Logistikvorgänge o. ä. können beispielsweise durch bauliche Maßnahmen oder durch eine Anordnung auf einer gebäudeabgewandten Seite abgeschirmt werden und z. B. auch organisatorische Maßnahmen festgelegt werden.

Insofern stehen ausreichend Instrumente für die Lärminderung zur Verfügung, so dass für die geplante studentischen Wohnnutzung auf der geplanten Fläche Sondergebiet SO 2 direkt angrenzend an das Plangebiet (Sondergebiet SO 1) die Irrelevanz (Unterschreitung der Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) nach Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm [2]) für neue oder zu ändernde Anlagen im Plangebiet nachgewiesen werden kann und damit die Genehmigungsfähigkeit der Anlagen und eine ausreichender Schutz für das geplante Wohnen gewährleistet werden kann.

6. Schalltechnische Auswirkungen des durch das Plangebiet entstehenden zusätzlichen Verkehrs im öffentlichen Straßenraum

Im Rahmen der Abwägung zum Bebauungsplan ist eine Aussage zu treffen, inwieweit durch die Planungen ein Mehrverkehr im öffentlichen Straßenraum entsteht, der zu signifikanten Veränderungen der Verkehrslärmeinwirkungen in der schützenswerten Nachbarschaft führt.

Durch die Planungen werden an den umliegenden öffentlichen Straßen keine signifikant höheren Verkehrsbewegungen zu erwarten sein (i. W. nur aus universitärer Nutzung zu erwartender geringer Anlieger- und Lieferverkehr auf dem Plangebiet). Der zu erwartende Mehrverkehr wird gegenüber den Geräuschen der vorhandenen angrenzenden Straßen vernachlässigbar sein, so dass signifikante Erhöhungen der Verkehrsgeräusche nicht zu erwarten sind.

7. Schallschutzmaßnahmen

7.1. Maßnahmen aufgrund des einwirkenden Verkehrslärms

Aufgrund der Überschreitungen der maßgeblichen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] durch den einwirkenden Verkehrslärm sind für die geplanten Wohnungsnutzungen auf dem Sondergebiet SO 2 Schallschutzmaßnahmen zu prüfen und im Bebauungsplan planungsrechtlich festzusetzen.

7.1.1. Aktive Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der Höhe der vorhandenen und der geplanten Gebäude und deren geplante Nutzungen sind aus städtebaulicher Sicht die Errichtung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen keine adäquate Lösung zur Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen. Solche Maßnahmen müssten für eine ausreichende Wirksamkeit deutlich höher als 5 m gebaut werden, was aus städtebaulicher Sicht ausscheidet.

7.1.2. Passive Schallschutzmaßnahmen

In den Bereichen mit Überschreitungen der maßgeblichen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] werden für schützenswerte Aufenthaltsräume passive Schallschutzmaßnahmen durch eine entsprechende Ausgestaltung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen vorgeschlagen. Bei der Ausgestaltung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen sind die Regelungen der DIN 4109 zu beachten. In der Anlage 5 sind die Verkehrslärmpegel an den Fassaden der Gebäude und die Fassadenbereiche mit Grenzwertüberschreitungen der betreffenden Gebäude dargestellt.

Für die Formulierung der Festsetzungen ist die Bildung der maßgeblichen Außenlärmpegel erforderlich.

7.2. Ermittlung maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109

Baurechtlich in Baden-Württemberg eingeführt ist die Fassung der DIN 4109 [6], [7] vom Juli 2016. Diese kann für den bauaufsichtlichen Nachweis herangezogen werden.

Die sich ergebenden maßgeblichen Lärmpegelbereiche und Außenlärmpegel nach DIN 4109 werden wie folgt ermittelt:

Rührt die Geräuschbelastung wie im vorliegenden Fall von mehreren Quellen her, so berechnet sich nach DIN 4109 [7], Abschnitt 4.4.5.7 der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung.

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

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel an Verkehrswegen zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), ergibt sich nach DIN 4109 [7] der maßgebliche Außen-

lärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel aufgrund von gewerblichen Anlagen zwischen Tag minus Nacht weniger als 15 dB(A), ergibt sich nach DIN 4109 [7] der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 15 dB(A).

8. Formulierungsvorschläge für den Bebauungsplan

Festsetzungen zu Einwirkungen Verkehrslärm:

Für die Würdigung der Geräuschsituation durch Verkehrslärm innerhalb des Bebauungsplangebiets "KIT – Campus Ost" im Textteil des Bebauungsplanes werden die folgenden Formulierungen vorgeschlagen, die rechtlich geprüft werden sollten.

Textvorschläge zu Festsetzungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

Festsetzungsvorschläge zu passiven Schallschutzmaßnahmen:

In den in der Planzeichnung/in dem Beiplan gekennzeichneten Bereichen (Anm.: Anlage 4 dieses Gutachtens) sind für das Plangebiet mit geplantem studentischen Wohnen (Sondergebiet O 2) bei der Errichtung und der Änderung von Gebäuden die erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (geplantes neues Studierendenwohnheim und Bestandsgebäude) nach den *in der Planzeichnung/in dem Beiplan* bezeichneten Außenlärmpegeln der DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Ausgabe Januar 2016, Abschnitt 4.4.5 auszubilden.

Der Nachweis der erforderlichen Schalldämmmaße hat im Baugenehmigungsverfahren bzw. Kenntnisgabeverfahren nach dem in der DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe Januar 2016 vorgeschriebenen Verfahren in Abhängigkeit von der Raumnutzungsart und Raumgröße zu erfolgen.

Von den in der Planzeichnung/in dem Beiplan (vgl. Anlage 5 des Gutachtens) dargestellten Außenlärmpegeln kann abgewichen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren bzw. Kenntnisgabeverfahren der Nachweis erbracht wird, dass ein geringerer maßgeblicher Außenlärmpegel vorliegt, als *in der Planzeichnung/in dem Beiplan* dokumentierten Situation unter Berücksichtigung freier Schallausbreitung/der höchsten Pegel an den Fassaden. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile können dann entsprechend den Vorgaben der *DIN 4109-1* reduziert werden.

Grundlage für die Dimensionierung der Schalldämm-Maße der Außenbauteile bildet die Schallimmissionsprognose der Kurz und Fischer GmbH vom 07.03.2022 (*Gutachten 14393-01*).

Festsetzungsvorschläge zur Belüftung von Schlafräumen:

Für das Plangebiet mit geplantem studentischen Wohnen (Sondergebiet O 2) ist für Schlafzimmer durch ein entsprechendes Lüftungskonzept ein ausreichender Mindestluftwechsel sicher zu stellen. Entweder kann die Belüftung über eine schallabgewandte Fassade erfolgen, an der die Orientierungswerte der DIN 18005 (Verkehr) eingehalten sind, oder ein ausreichender Luftwechsel ist auch bei geschlossenem Fenster durch technische Be- und Entlüftungssysteme/lüftungstechnische Maßnahmen sichergestellt.

Von dieser Festsetzung kann abgesehen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren bzw. Kenntnisgabeverfahren der Nachweis erbracht wird, dass unter Berücksichtigung der konkreten Planung die Orientierungswerte der DIN 18005 (Verkehr) eingehalten werden.

9. Kurze Zusammenfassung

Die Stadt Karlsruhe beabsichtigt für das Gebiet auf dem sich der Campus Ost des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) befindet, die Aufstellung des Bebauungsplans "KIT – Campus Ost".

Das Plangebiet soll als Sondergebiet "Universität, Wissenschaft, Forschung und Technik" in ein Sondergebiet 1 (SO 1) unterteilt werden mit vorwiegender Unterbringung von Einrichtungen der Grundlagenforschung, der Erforschung und Entwicklung neuer Technologien, Methoden und Prozesse sowie der Unterbringung sonstiger Einrichtungen der Universität und universitätsaffiner Nutzungen. Durch die Unterteilung in das SO 1a und ein SO 1b, in dem sich bereits Verwaltungsgebäude befinden, wird eine Pufferzone zum Sondergebiet SO2 geschaffen, das dem studentischen Wohnen dienen soll.

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans "KIT – Campus Ost" wurde eine Schallimmissionsprognose erstellt, die zu folgenden Ergebnissen kommt:

Aufgrund der Überschreitungen der maßgeblichen Orientierungswerte der DIN 18005 durch die Verkehrsgeräusche werden für das Plangebiet mit geplantes Wohnen (Sondergebiet SO 2) passive Schallschutzmaßnahmen durch eine entsprechende Ausgestaltung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen vorgeschlagen. Für Schlafzimmer, die von Überschreitungen der maßgeblichen Orientierungswerte der DIN 18005 betroffen sind, ist durch ein entsprechendes Lüftungskonzept sicher zu stellen, dass ein ausreichender Mindestluftwechsel auch bei geschlossenen Fenstern möglich ist.

Vorschläge für die entsprechenden Festsetzungen sind im Abschnitt 8. aufgeführt.

Die Planungen für das Sondergebiet "Universität, Wissenschaft, Forschung und Technik" als Sondergebiet SO 1 sehen weiterhin eine Nutzung des Gebiets durch Einrichtungen der Grundlagenforschung, der Erforschung und Entwicklung neuer Technologien, Methoden und Prozesse usw. vor. Wegen den zu erwartenden Nutzungen können solche Gebiete ein Konfliktpotential in Bezug auf die Schallimmissionen in der schützenswerten Nachbarschaft bergen. Im vorliegenden Fall können in den geplanten Bereichen für Wohnnutzung (Studierendenwohnheime im Sondergebiet SO 2) solche Konflikte nicht ausgeschlossen werden.

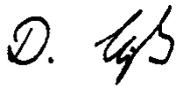
Bei den Planungen handelt es sich jedoch um zu erwartende Überplanungen des Geländes zu Anlagenänderungen und -erweiterungen eines i. W. einzelnen Anlagenbetreibers (KIT), auf dem eine Anzahl verschiedener Anlagen dieses Betreibers bereits vorhanden sind. Wie bereits dargelegt (s. Abschnitt 5.3.) ist davon auszugehen, dass derzeit keine schallimmissionstechnische Konflikte bestehen. Die Lösung möglicher zukünftiger Konflikte durch Um- und Neuplanungen kann in das nachrangige bau- oder immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren verlegt werden. Spezielle Festsetzungen zur Konfliktbewältigung müssen nicht getroffen werden (siehe Abschnitt 5.3.).

Dieses Gutachten umfasst 19 Seiten Text und 5 Anlagen (9 Seiten).

Winnenden, den 07.03.2022

Kurz u. Fischer GmbH
Beratende Ingenieure

Sachbearbeiter:



Dipl.-Ing. (FH) D. Groß

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1: Übersichtslageplan
(1 Seite)
- Anlage 2.1: Straßenverkehrslärm innerhalb des Plangebiets, Isophonendarstellung
(1 Seite) Aufpunkthöhe 1. Obergeschoss, Beurteilungspegel Tag (6 – 22 Uhr)
- Anlage 2.2: Straßenverkehrslärm innerhalb des Plangebiets, Isophonendarstellung
(1 Seite) Aufpunkthöhe 1. Obergeschoss, Beurteilungspegel Nacht (22 – 6 Uhr)
- Anlage 3: Lageplan mit Emissionsansatz für den Anlagenlärm auf dem Plangebiet
(1 Seite)
- Anlage 4: Ergebnisse schalltechnische Einwirkungen durch Anlagenlärm
(2 Seiten)
- Anlage 5: Straßenverkehrspegel an den Fassaden und
(3 Seite) Darstellung Fassaden mit Grenzwertüberschreitungen

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, Ausgabe Juli 2002 inkl. Beiblatt 1 vom Mai 1987
- [2] Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998; GMBI Nr. 26/1998 S.503, zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAAnz AT 08.06.2017 B5)
- [3] Gutachten 12933-01 "Ermittlung und Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen an den geplanten Studierendenwohnungen (Umbau Bestandsgebäude und Neubau) auf dem KIT-Campus-Ost in Karlsruhe." der Kurz und Fischer GmbH vom 31.10.2019 im Auftrag des Studierendenwerk Karlsruhe
- [4] RLS-19: „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 2019, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (VkB1. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698)
- [5] DIN ISO 9613-2 “Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Allgemeines Berechnungsverfahren“, Ausgabe Oktober 1999
- [6] DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe Juli 2016
- [7] DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Ausgabe Juli 2016

Bebauungsplan KIT - Campus-Ost Karlsruhe

Übersichtsplan

Lageplan mit Darstellung Bebauungsplan

Datum: 02.03.2022

Zeichenerklärung

 lt. Bebauungsplanentwurf
Abgrenzung unterschiedlicher Nutzungen

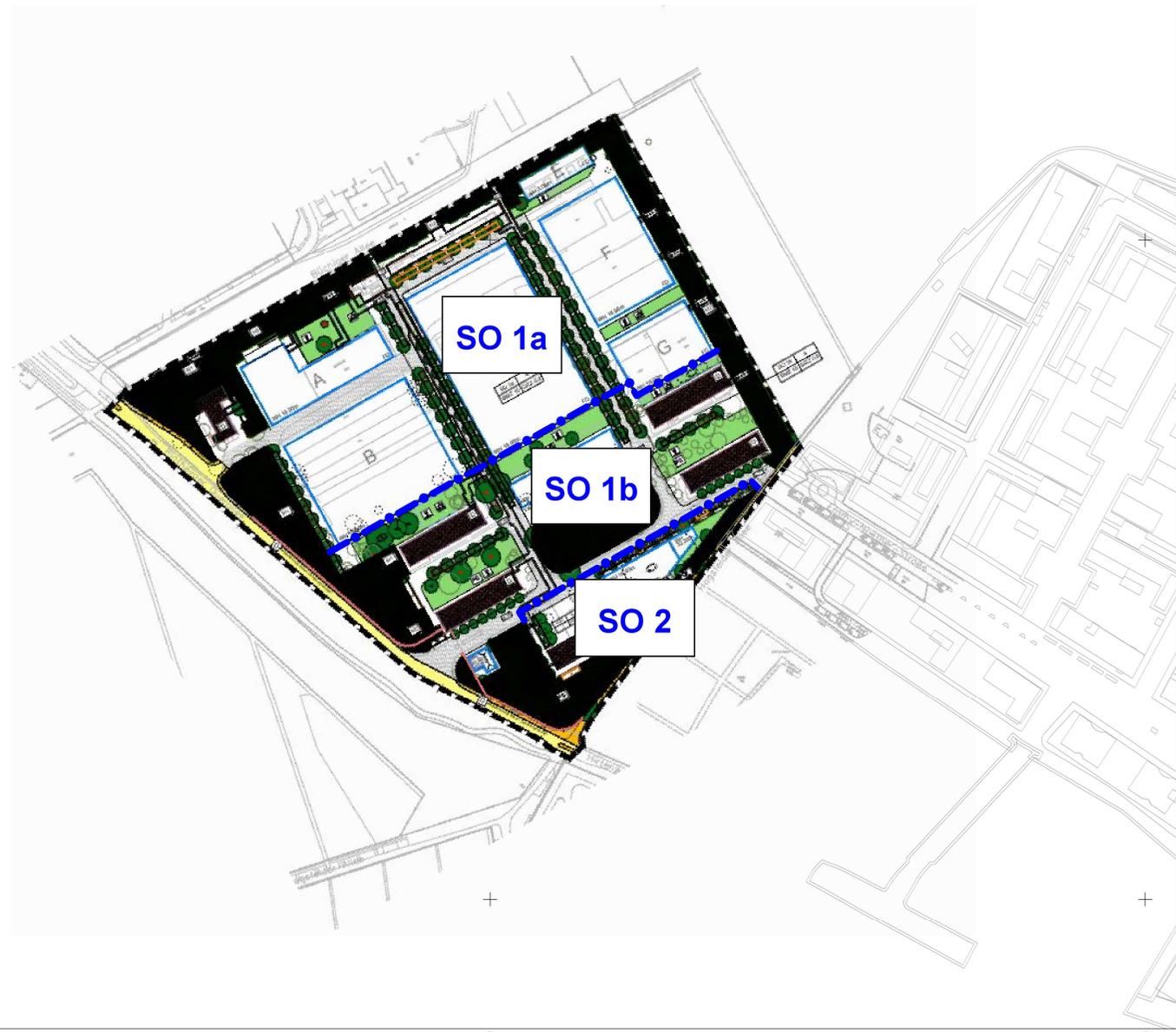
Auftraggeber:

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe



 **KURZ UND FISCHER**
Beratende Ingenieure + Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 14393
Anlage 1



Bebauungsplan KIT - Campus Ost Karlsruhe

Übersichtsplan

Rasterlärmkarten Straßenverkehr tags

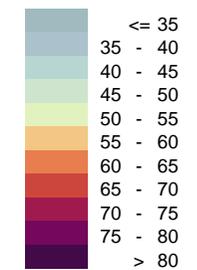
Datum: 07.03.2022

Zeichenerklärung

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Emissionslinie Straße
-  Oberfläche Straße
-  Baufenster BPlan

Beurteilungspegel

LrT
in dB(A)



Auftraggeber:

Karlsruher Institut für Technologie KIT
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe



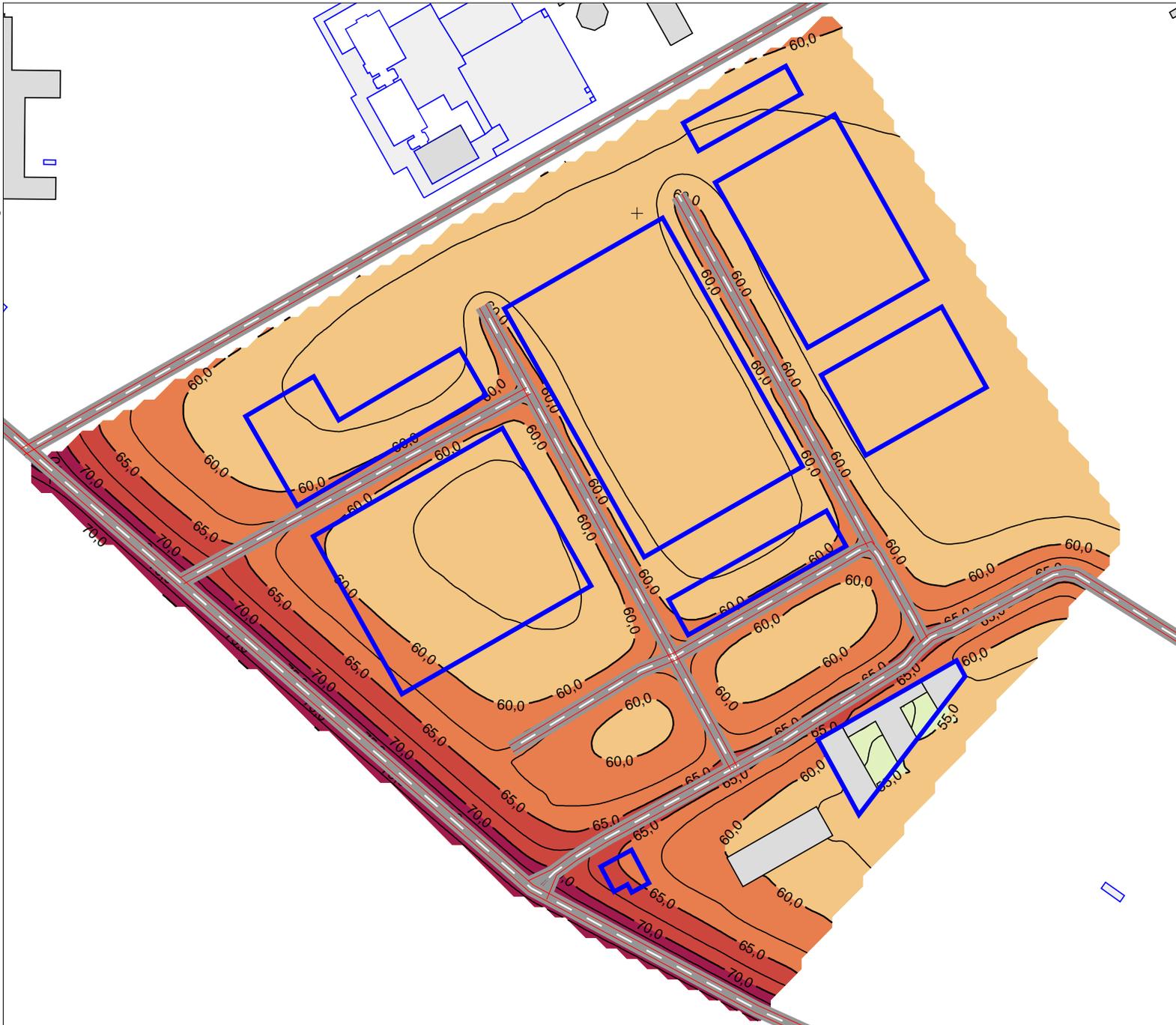
Maßstab (A4) 1:2750



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure = Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 14393

Anlage 2, Seite 1



Bebauungsplan KIT - Campus Ost Karlsruhe

Übersichtsplan

Rasterlärmkarten Straßenverkehr nachts

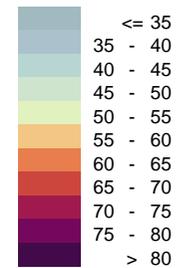
Datum: 07.03.2022

Zeichenerklärung

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Emissionslinie Straße
-  Oberfläche Straße
-  Baufenster BPlan

Beurteilungspegel

LrN
in dB(A)



Auftraggeber:

Karlsruher Institut für Technologie KIT
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe



Maßstab (A4) 1:2750



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure + Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 14393

Anlage 2, Seite 2



Bebauungsplan KIT - Campus Ost Karlsruhe

Übersichtsplan

Lageplan mit Emissionsansatz für den Anlagenlärm auf dem Plangebiet

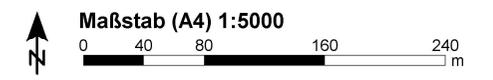
Datum: 02.03.2022

Zeichenerklärung

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Flächenschallquelle
-  Immissionsort

Auftraggeber:

Karlsruher Institut für Technologie KIT
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure • Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 14393
Anlage 3



KA Wohnen KIT-Campus-Nord

Beurteilungspegel - EP BPlan KIT Campus Nord 2022-03

IO Nr.	Immissionsort	Nutzung	Geschoss	HR	X m	Y m	Z m	RW,T dB(A)	RW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB	LrN,diff dB
3	Wohnheim Neubau mitte	MI	EG	NW	3458618,5	5431763,9	116,6	60	45	57,2	57,2	-2,8	12,2
3	Wohnheim Neubau mitte	MI	1.OG	NW	3458618,5	5431763,9	119,5	60	45	57,3	57,3	-2,7	12,3
3	Wohnheim Neubau mitte	MI	2.OG	NW	3458618,5	5431763,9	122,4	60	45	57,3	57,3	-2,7	12,3
4	Wohnheim Neubau Ost	MI	EG	NW	3458646,7	5431779,2	116,6	60	45	58,0	58,0	-2,0	13,0
4	Wohnheim Neubau Ost	MI	1.OG	NW	3458646,7	5431779,2	119,5	60	45	58,1	58,1	-1,9	13,1
4	Wohnheim Neubau Ost	MI	2.OG	NW	3458646,7	5431779,2	122,4	60	45	58,1	58,1	-1,9	13,1
4	Wohnheim Neubau Ost	MI	3.OG	NW	3458646,7	5431779,2	125,3	60	45	58,0	58,0	-2,0	13,0
4	Wohnheim Neubau Ost	MI	4.OG	NW	3458646,7	5431779,2	128,2	60	45	57,9	57,9	-2,1	12,9
4	Wohnheim Neubau Ost	MI	5.OG	NW	3458646,7	5431779,2	131,1	60	45	57,7	57,7	-2,3	12,7
4	Wohnheim Neubau Ost	MI	6.OG	NW	3458646,7	5431779,2	134,0	60	45	57,6	57,6	-2,4	12,6
5	Wohnheim Neubau West	MI	EG	NW	3458593,6	5431749,3	116,6	60	45	56,9	56,9	-3,1	11,9
5	Wohnheim Neubau West	MI	1.OG	NW	3458593,6	5431749,3	119,5	60	45	57,0	57,0	-3,0	12,0
5	Wohnheim Neubau West	MI	2.OG	NW	3458593,6	5431749,3	122,5	60	45	57,1	57,1	-2,9	12,1
5	Wohnheim Neubau West	MI	3.OG	NW	3458593,6	5431749,3	125,5	60	45	57,1	57,1	-2,9	12,1
6	Wohnheim Bestand	MI	EG	NW	3458565,2	5431701,0	118,1	60	45	53,6	53,6	-6,4	8,6
6	Wohnheim Bestand	MI	1.OG	NW	3458565,2	5431701,0	121,3	60	45	54,2	54,2	-5,8	9,2
6	Wohnheim Bestand	MI	2.OG	NW	3458565,2	5431701,0	124,5	60	45	54,6	54,6	-5,4	9,6
6	Wohnheim Bestand	MI	3.OG	NW	3458565,2	5431701,0	127,7	60	45	54,9	54,9	-5,1	9,9
6	Wohnheim Bestand	MI	4.OG	NW	3458565,2	5431701,0	130,9	60	45	54,9	54,9	-5,1	9,9

Projekt Nr. 14393
Datum: 07.03.2022

KA Wohnen KIT-Campus-Nord

Beurteilungspegel - EP BPlan KIT Campus Nord 2022-03

Legende

IO Nr.		Immissionsortnummer
Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
Geschoss		Geschoss
HR		Himmelsrichtung
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN

Projekt Nr. 14393
Datum: 07.03.2022



Bebauungsplan KIT - Campus Ost Karlsruhe

Übersichtsplan

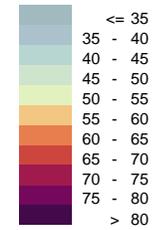
Lärmkarte Straßenverkehr tags

Datum: 07.03.2022
Rechenlauf-Nr.: 0

Zeichenerklärung

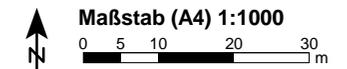
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Oberfläche Straße
- Konflikt-Fassadenpunkt

Beurteilungspegel LrT in dB(A)



Auftraggeber:

Karlsruher Institut für Technologie KIT
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure + Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 14393
Anlage 5, Seite 1



Bebauungsplan KIT - Campus Ost Karlsruhe

Übersichtsplan

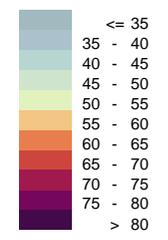
Lärmkarte Straßenverkehr nachts

Datum: 07.03.2022
Rechenlauf-Nr.: 0

Zeichenerklärung

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Emissionslinie Straße
-  Oberfläche Straße
-  Konflikt-Fassadenpunkt

Beurteilungspegel LrN in dB(A)



Auftraggeber:

Karlsruher Institut für Technologie KIT
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe





Bebauungsplan KIT - Campus Ost Karlsruhe

Übersichtsplan

Lärmkarte Straßenverkehr

Datum: 07.03.2022
Rechenlauf-Nr.: 0

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Oberfläche Straße
- Fassade mit Grenzwertüberschreitung

Auftraggeber:

Karlsruher Institut für Technologie KIT
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe

