



*Zukunft
Gewissheit geben.*

GUTACHTEN

Nr. T 3100

**im Rahmen der Bauleitplanung
für den Bebauungsplan
Nr. 34 „Kasseler Straße“
in Neustadt (Hessen)**



Messstelle nach § 29b
(ehemals § 26) Bundes-
Immissionsschutzgesetz
(BImSchG)



VMPA-SPG-134-97-HE

Auftraggeber: Jörg Walz
Struthring 22
35279 Neustadt (Hessen)

Datum: 09.12.2020

Unsere Zeichen:
UT-F2/Sun

Dokument:
T3100-Kasseler-Straße.docx

Ausgestellt am: 09. Dezember 2020

Das Dokument besteht aus
37 Seiten
Seite 1 von 37

Anzahl der Ausfertigungen: 3fach Auftraggeber
1fach Auftragnehmer

Die auszugsweise Wiedergabe
des Dokumentes und die
Verwendung zu Werbezwecken
bedürfen der schriftlichen
Genehmigung der
TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH.

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Monika Sundermann

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.

Managementsystem
ISO 9001 / ISO14001
zertifiziert durch:



Handelsregister Darmstadt HRB 4915
US-IdNr. DE 111665790
Informationen gem. §2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuev-hessen.de/impressum
Bankverbindung:
Commerzbank AG
BIC DRESDEFFXXX
IBAN DE23 5008 0000 00971005 00

Aufsichtsratsvorsitzender:
Dr. Matthias J. Rapp
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Henning Stricker
Dipl.-Betw. Erwin Blumenauer

Telefon: +49 69 7916-0
Telefax: +49 69 7916-190
www.tuev-hessen.de



Beteiligungsgesellschaft
von:



TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Lärm- und
Erschütterungsschutz
Am Römerhof 15
60486 Frankfurt am Main
Deutschland



Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Situationsbeschreibung	3
2	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen.....	3
3	Umgebungsbeschreibung und immissionsschutzrechtliche Einstufung des Plangebietes	5
4	Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 und Abwägungshinweise	7
4.1	Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV	8
4.2	Abwägungshinweise	9
5	Untersuchung der Verkehrslärmimmissionen	10
5.1	Immissionsaufpunkte für die Einzelpunktberechnung	10
5.2	Schienenverkehr	12
5.2.1	Ausgangsdaten.....	12
5.2.2	Anmerkung Schienenbonus	13
5.2.3	Berechnung und Ergebnisse	14
5.3	Straßenverkehr	15
5.3.1	Verkehrsmengen	15
5.3.2	Berechnung und Ergebnisse	16
5.4	Summe aus Straßen- und Schienenverkehr	17
5.5	Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen des Planvorhabens	19
6	Zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Innenwohnbereiche und der bebauten Außenwohnbereiche	20
6.1	Erläuterungen zur DIN 4109.....	20
6.2	Methodik zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach der DIN 4109-2:2018-01.....	22
6.2.1	Straßenverkehr	23
6.2.2	Schienenverkehr.....	23
6.2.3	Gewerbe- und Industrieanlagen	23
6.2.4	Wasserverkehr.....	23
6.2.5	Luftverkehr.....	24
6.2.6	Überlagerung mehrerer Schallimmissionen	24
6.2.7	Anmerkung zum Berechnungsverfahren	25
6.3	Berechnungsergebnisse	25
6.4	Belüftungseinrichtungen.....	26
6.5	Empfehlung zum Schutz der bebauten Außenwohnbereiche	27
6.6	Festsetzungsvorschlag für die passiven Schallschutzmaßnahmen	28
6.6.1	Anmerkung zu den Festsetzungen.....	29
7	Diskussion und Zusammenfassung	29
8	Anlagenverzeichnis.....	31



1 Aufgabenstellung und Situationsbeschreibung

Am nördlichen Rand der Stadt Neustadt (Hessen) zwischen der Kasseler Straße (B454) und der Bahnlinie der Main-Weser-Bahn soll der Bebauungsplan Nr. 34 „Kasseler Straße“ aufgestellt werden. Der B-Plan sieht ein Mischgebiet vor. Die Fläche ist durch die direkt angrenzende Bahnlinie sowie die Bundesstraße deutlich mit Lärm beaufschlagt.

Im Rahmen der Bauleitplanung sind die Verkehrslärmeinwirkungen auf die Fläche zu untersuchen und die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile (passive Schallschutzmaßnahmen) zu ermitteln. Die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH wurde durch den Eigentümer der Flächen beauftragt, für den geplanten B-Plan die schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

2 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

Bei der Abfassung dieses Gutachtens wurden folgende Rechts- und Beurteilungsgrundlagen herangezogen:

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG); Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch den Artikel 103 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S 1328) geändert worden ist.
- Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 08 August 2020 (BGBl. I S. 1728) geändert worden ist.
- Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- DIN 18005-1 vom Juli 2002, Teil 1: Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
- DIN 18005-1, Beiblatt 1 vom Mai 1987, Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- DIN 18005 Teil 2 vom September 1991, Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I, S. 1036), die durch zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990, herausgegeben vom Bundesminister für Verkehr - Abteilung Straßenbau



- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI 1998 S. 503), die durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist
- DIN 4109 vom November 1989 - Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise
- Beiblatt 1 zur DIN 4109 vom November 1989- Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise
- DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau –Teil 1: Mindestanforderungen“ vom Juli 2016
- DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau –Teil 1: Mindestanforderungen“ vom Januar 2018
- DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau –Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ vom Juli 2016
- DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau –Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ vom Januar 2018
- VDI 2714 vom Januar 1988, Schallausbreitung im Freien
- DIN ISO 9613-2 vom Oktober 1999, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- VDI 2719 vom August 1987 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
- Deutschebahn AG, Verkehrsdatenmanagement, in 10115 Berlin: Schienenverkehrsdaten Prognose 2030 für die Strecke 3900 für die Berechnung nach der Schall 03 (2014) mit Angaben zur zulässigen Streckengeschwindigkeit im Bereich des Planvorhabens
- Schreiben der DB Netz AG, Zentrale Rechtsabteilung und Fachstelle Umweltschutz in Frankfurt am Main mit dem Betreff 11. Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, insbesondere Abschaffung des „Schienenbonus mit dem Aktenzeichen CRI(N) Zw 3.3 02.015/I.NVS 4 “ vom 31.10.2013
- Straßenverkehrsdaten:
 - Verkehrszahlen von 2015 für die Bundesstraße B454, Zählraten von Hessen-Mobil
- Angaben von Herrn Michel, Ordnungsamt der Stadt Neustadt (Hessen), zu den zulässigen Geschwindigkeiten auf der B454 (Kasseler Straße)
- Vorentwurf der Planzeichnung zum Bebauungsplan Nr. 34 „Kassler Straße“ der Stadt Neustadt (Hessen), Kernstadt, erstellt durch Planungsbüro Fischer, Wettenberg, Stand 10.06.2020



- Vorentwurf der textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan Nr. 34 „Kassler Straße“ der Stadt Neustadt (Hessen), Kernstadt, erstellt durch Planungsbüro Fischer, Wettenberg, Stand 10.06.2020
- Stellungnahme von Hessen Mobil zum geplanten Bebauungsplan Nr. 34 Kasseler Straße, Az.: BE 12.01.2 Wa – 34 c 2, 3. August 2020
- Auszug aus dem Geländemodell DGM1, bezogen über gds.hessen.de der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation HVBG
- Auszug aus dem Liegenschaftskataster, Liegenschaftskarte, bezogen über gds.hessen.de der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation HVBG
- Schallausbreitungsberechnungsprogramm LIMA in der Version 2020, Rechenkern Variante C, mit Lima_7m.exe, Lima_7f.exe und Lima_7.exe vom 14.02.2019 der Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH Dortmund

3 Umgebungsbeschreibung und immissionsschutzrechtliche Einstufung des Plangebietes

Das Plangebiet befindet sich am nördlichen Ortsrand der Stadt Neustadt (Hessen) an der Kasseler Straße (Hausnummern 4, 6 und 8) und umfasst die Flurstücke 80/11, 80/13, 80/14, 80/15, 80/16, 80/17, 80/18, 80/19 sowie den angrenzenden Straßenraum der Kasselerstraße im Flur 23 und der nördlich verlaufenden Zufahrt zum Bahnhof (Fortsetzung der Straße im Schalkert, Teile des Flurstücks 192 im Flur 24). Im Osten wird die Fläche durch die Trasse der Main-Weser-Bahn begrenzt.

Der Plan sieht eine Ausweisung als **Mischgebiet** vor. Die Fläche wird hierbei in drei Teilflächen aufgeteilt, für die unterschiedliche Festsetzungen gelten. Mischgebiete dienen dem Wohnen und der Unterbringung von Gewerbebetrieben, die das Wohnen nicht wesentlich stören. Von den gemäß § 6 Abs. 2 BauNVO allgemein zulässigen Nutzungen werden in den Teilgebieten 1 bis 3 Tankstellen sowie Vergnügungsstätten im Sinne des § 4a Absatz 3 Nummer 2 BauNVO allgemein als auch ausnahmsweise als unzulässig festgesetzt. Für das Teilgebiet 1 wird ergänzend bestimmt, dass nur Wohngebäude zulässig sind. Für das Teilgebiet 3 wird ergänzend bestimmt, dass Wohngebäude unzulässig sind.

Im Teilgebiet 2 befinden sich derzeit Bestandsgebäude (Wohn- und Wirtschaftsgebäude). Die beiden anderen Teilflächen sind unbebaut.

Der Entwurf des B-Plans kann der folgenden Abbildung entnommen werden. Die Lage ist weiterhin in Anlage 1 des Gutachtens dargestellt.

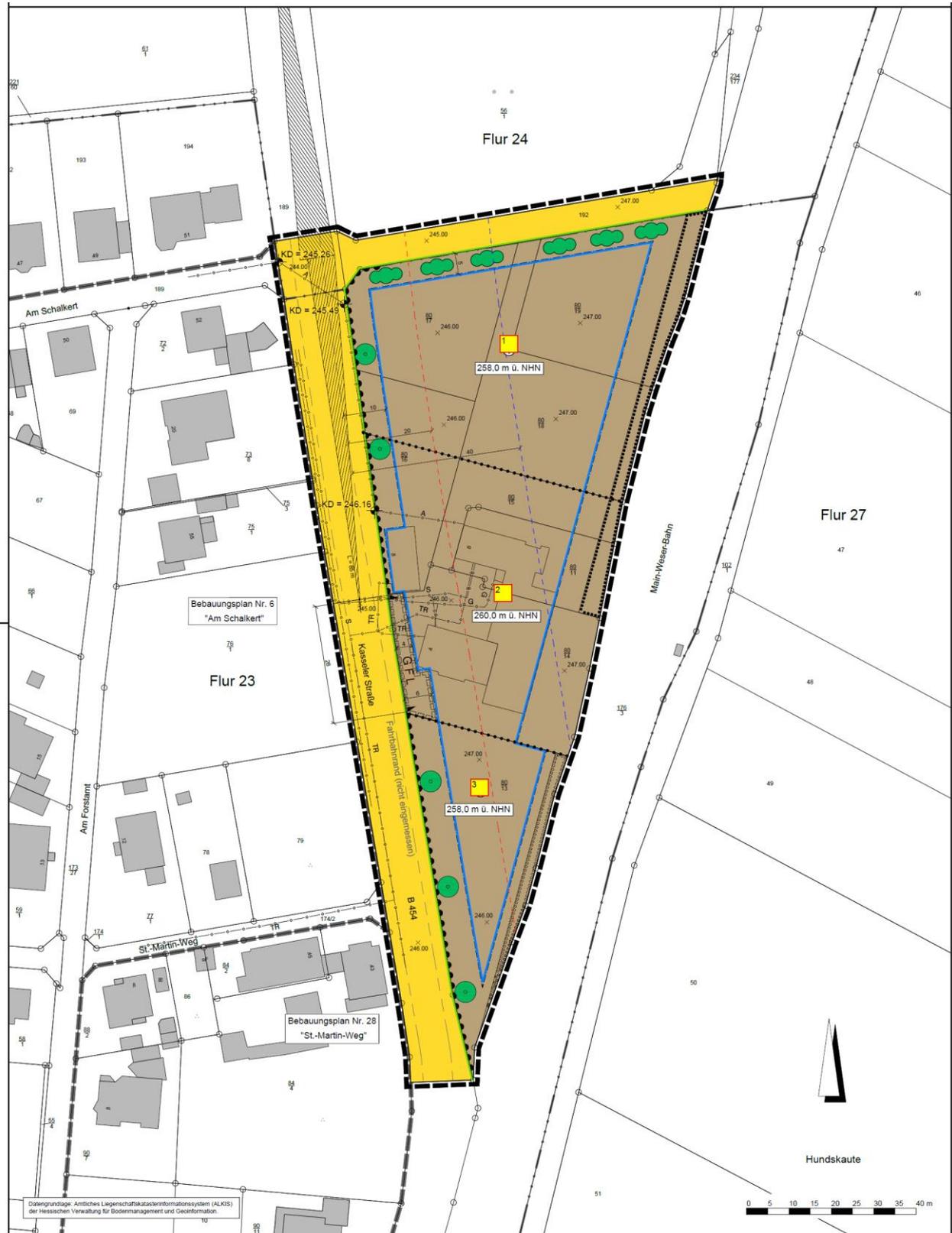


Abb. 1: Vorentwurf B-Plan Nr. 34 „Kasseler Straße“

4 Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 und Abwägungshinweise

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil I enthält schalltechnische Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung. Sie sind eine sachverständige Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes. Diese Ziele sind in allgemeiner Formulierung, z.B. im § 50 Bundes-Immissionsschutzgesetz oder in § 1 Abs. 5 Baugesetzbuch, enthalten.

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sind in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebieten, sonstige Flächen) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau, folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundenen Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen:

- a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

tags	50 dB(A)	und
nachts	40 dB(A) bzw. 35 dB(A)	

- b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

tags	55 dB(A)	und
nachts	45 dB(A) bzw. 40 dB(A)	

- c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen

tags und nachts	55 dB(A)
-----------------	----------

- d) Bei besonderen Wohngebieten (WB)

tags	60 dB(A)	und
nachts	45 dB(A) bzw. 40 dB(A)	

- e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)**

tags	60 dB(A)	und
nachts	50 dB(A) bzw. 45 dB(A)	

- f) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE) gelten Orientierungswerte in Höhe von

tags	65 dB(A)	und
nachts	55 dB(A) bzw. 50 dB(A).	



g) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart

tags	45 dB(A) bis 65 dB(A)	und
nachts	35 dB(A) bis 65 dB(A).	

Bei Sondergebieten für Krankenhäuser und Pflegeanstalten werden z. B. jeweils die niedrigsten unter Buchstabe g) genannten Orientierungswerte tags und nachts herangezogen.

Bei den zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Der höhere Nachtwert wird zur Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen herangezogen.

Gemäß Beiblatt 1 der DIN 18005 Teil 1 sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen die Beurteilungspegel von verschiedenen Schallquellen (Verkehr, Gewerbe, Freizeit etc.) jeweils für sich alleine mit den Orientierungswerten verglichen und **nicht** addiert werden.

4.1 Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV

Bei den Immissionsgrenzwerten (IGW) beim Bau und der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen und Schienenwegen, die zum Schutz der Nachbarschaft in § 2 der 16. BImSchV festgelegt sind, handelt es sich um Grenzwerte und nicht um Orientierungswerte; werden sie überschritten, sind Schutzmaßnahmen zu treffen. Bei der Bestimmung des Umfangs des Lärmschutzes müssen die Grenzwerte nicht voll ausgeschöpft, d.h. sie können nach Abwägung im Einzelfall unterschritten werden, wenn dies mit vertretbarem Aufwand, z.B. durch Verwendung von Überschussmaterial, erreicht werden kann. Sie können im Rahmen der städtebaulichen Abwägung als weitere Orientierungshilfe herangezogen werden.

1. Grundsätzlich sind der Tagwert und der Nachtwert einzuhalten. Jeweils nach der besonderen Nutzung der betroffenen Anlage oder des betroffenen Gebietes nur am Tag oder nur in der Nacht ist bei der Entscheidung der IGW für diesen Zeitpunkt heranzuziehen; nur auf den Tagwert kommt es an bei Gebäuden, die bestimmungsgemäß ausschließlich am Tag genutzt werden, z.B. Kindergärten, Schulen oder Bürogebäude

2. Es gelten folgende IGW nach § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV:

	Tag	Nacht
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57 dB(A)	47 dB(A)
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 dB(A)	49 dB(A)
3. in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64 dB(A)	54 dB(A)
4. in Gewerbegebieten	69 dB(A)	59 dB(A)



3. Die Art der zu schützenden Gebiete und Anlagen ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Lassen sich sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete keiner der vier Schutzkategorien des § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV zuordnen oder handelt es sich um Gebiete und Anlagen, für die keine Festsetzungen in Bebauungsplänen bestehen, so ist die Schutzbedürftigkeit aus einem Vergleich mit den in § 2 Abs. 2 Satz 2 der 16. BImSchV aufgezählten Anlagen und Gebieten zu ermitteln. Andere als die festgelegten IGW dürfen nicht herangezogen werden.

4.2 Abwägungshinweise

Nach DIN 18005 Teil 1 ist die Einhaltung der Orientierungswerte wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundenen Erwartungen auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen. Sie sind jedoch nicht als Grenzwerte gedacht, sondern sie unterliegen einer verantwortlichen oder begründeten Abwägung. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen - insbesondere in Innenstadtbereichen - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte u. U. nicht einhalten. Besonders dann sollte das umfangreiche Instrumentarium zur Lärmbekämpfung, vor allem das der bauplanerischen Möglichkeiten ausgeschöpft werden, um die Flächen mit Überschreitungen möglichst gering zu halten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Eine Überschreitung der Orientierungswerte um 5 dB(A) kann das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein. Maßgeblich sind die Umstände des Einzelfalls (BVerwG, Beschluss vom 01.09.1999, - 4 BN 25.99 – NVwZ-RR 2000).

Nach diesem Urteil könnten im Hinblick bei der Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen die Vorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) als zusätzliche Entscheidungshilfe herangezogen werden. Diese Vorsorgegrenzwerte, die der Gesetzgeber für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen- und Schienenwegen vorsieht, liegen um 4 dB(A) oberhalb der Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1.

Mit Urteil vom 22.03.2007 (4 CN 2.06) hat das Bundesverwaltungsgericht entschieden, dass es nicht von vornherein abwägungsfehlerhaft ist, auf aktiven Schallschutz durch Lärmschutzwälle oder -wände zu verzichten, wenn ein Bebauungsplan ein Wohngebiet ausweist, das durch vorhandene Verkehrswege Lärmbelastungen ausgesetzt wird, die an den Gebietsrändern **deutlich** über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen. In dieser Situation ist es zulässig, eine Minderung der Emissionen durch eine Kombination von passivem Schallschutz, Stellung und Gestaltung von Gebäuden sowie Anordnung der Wohn- und Schlafräume zu erreichen, die nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB im Bebauungsplan festgesetzt werden können.

Der gesundheitsgefährdende Bereich liegt nach Urteilen des Bundesverwaltungsgerichtes (siehe hierzu z.B.: BVerwG, Urteil vom 23.02.2005 – 4 A 5.04) bei Pegeln von größer 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht. Diese Werte werden insbesondere entlang innerstädtischer Hauptverkehrswege oder entlang von Güterverkehrsstrecken der Deutschen Bahn auch in Bereichen mit einer Wohnbebauung häufig überschritten. Unter ganz bestimmten Rahmenbedingungen ist es unter städtebaulichen und umweltplanerischen Gesichtspunkten dennoch erforderlich – und



bei der Anwendung sorgfältiger Instrumente vertretbar - in derart vorbelasteten Bereichen, je nach Situation des Einzelfalls, auch Wohnnutzungen zu ermöglichen. Damit es für die Bewohner nicht zu Gesundheitsgefahren kommt, gilt es, auch technische Vorkehrungen zu treffen, um in den Innenwohnbereichen adäquate Wohnverhältnisse zu schaffen.

Neben den Innenwohnbereichen umfasst das Wohnen auch die angemessene **Nutzung des Außenwohnbereiches**. Zum Außenwohnbereich zählen baulich mit dem Wohngebäude verbundene Anlagen, wie z. B. Balkone, Loggien, Terrassen (bebauter Außenwohnbereich) und sonstige zum Wohnen im Freien geeignete und bestimmte Flächen des Grundstückes (sog. unbebauter Außenwohnbereich). Hierzu zählen z. B. auch Gartenlauben, Grillplätze oder Kinderspielplätze von Wohnanlagen mit Sitzgruppen, die zum längeren Aufenthalt im Freien einladen.

Als Immissionshöhe wird hierbei **2,0 m über dem Boden** berücksichtigt, relevant für die Beurteilung sind die **Immissionswerte tagsüber**.

Ob Flächen tatsächlich zum „Wohnen im Freien“ geeignet und bestimmt sind, ist jeweils im Einzelfall festzustellen. Nach der Rechtsprechung des BVerwG (Urteil vom 11. November 1988, - 4 C 11/87 - NVwZ 1989, 255) sind Freiflächen gegenüber Verkehrslärm nicht allein deswegen schutzbedürftig, weil die gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte überschritten sind. Vielmehr müssen sie darüber hinaus zum Wohnen im Freien geeignet und bestimmt sein. Ein Außenwohnbereich liegt insbesondere **nicht** vor bei Vorgärten, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt dienen, Flächen, die nicht zum „Wohnen im Freien“ benutzt werden dürfen, Balkonen, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt dienen.

Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Außenwohnbereiche berücksichtigen die Lärmimmissionen für den Tageszeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr. Abhängig vom Standort werden im Rahmen einer städtebaulichen Abwägung als Obergrenze im Einzelfall für eine zumutbare Geräuschbelastung im innerstädtischen Bereich auch in Wohngebieten die Vorsorgegrenzwerte nach der 16. BImSchV am Tage für Dorf-, Misch- und Kerngebiete nach §§ 5 – 7 BauNVO von 64 dB(A) angesehen. In diesem Zusammenhang wird auch auf die aktuelle Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse Schallimmissionen, Stand September 2017, der Stadt Frankfurt am Main hingewiesen.

5 Untersuchung der Verkehrslärmimmissionen

Hinsichtlich der Genauigkeit der Verkehrszahlen wird angemerkt, dass eine Änderung des Verkehrsaufkommens um 10 % zu einer Änderung der Pegel - sowohl der Emissions- wie auch der Immissionspegel - um ca. 0,4 dB(A), eine Änderung des Verkehrsaufkommen um 25 % zu einer Änderung der Pegel um ca. 1 dB(A) führt. Eventuelle geringfügige Änderungen der Verkehrszahlen haben somit einen vergleichsweise geringen Einfluss auf die Aussageunsicherheit des Gutachtens. Aufgrund der Nähe zur Schienenstrecke 3900 und der Bundesstraße B454 können die Straßenverkehrslärmimmissionen von weiteren Straßen vernachlässigt werden.

5.1 Immissionsaufpunkte für die Einzelpunktberechnung

Die Berechnungen wurden zunächst flächenhaft für das Plangebiet ohne Bebauung mit einem Berechnungsraster von 2 m für eine Höhe von 2 m (EG und bodennahe Außenwohnbereiche) und für eine Höhe von 5,6 m (1. Obergeschoss) durchgeführt. Weiterhin wurden Einzelpunkte

berechnet. Hierbei wurden zum einen die Einzelpunkte **IP1 bis IP10 auf der freien unbebauten Fläche** berechnet. Die Punkte liegen jeweils an den Baugrenzen im Osten und Westen an den Grenzen der Teilflächen, sowie im Zentrum der drei Teilflächen. Die Lage der Immissionsaufpunkte ist aus den folgenden Abbildungen und der Anlage 1 ersichtlich.

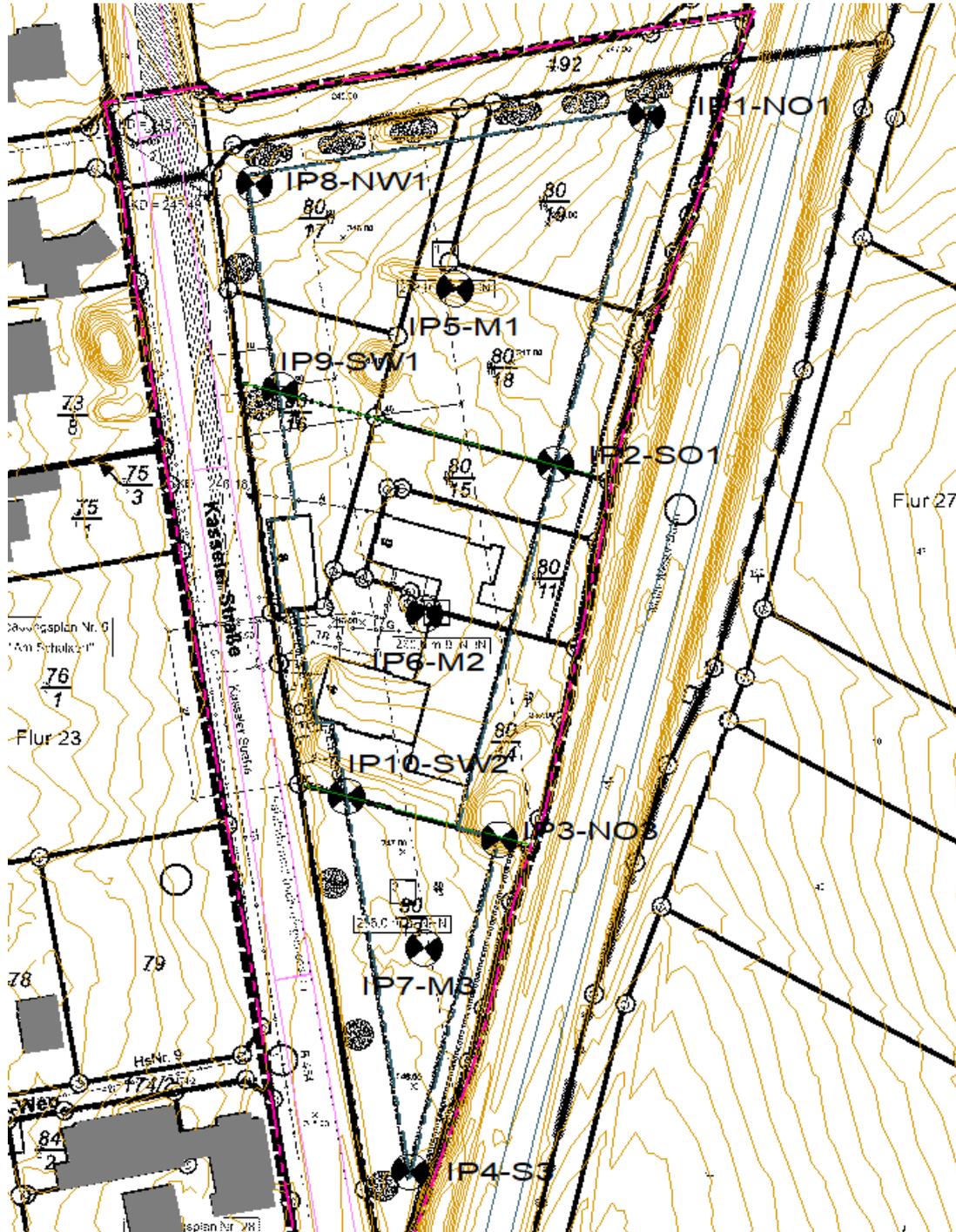


Abb. 2: Immissionsorte im Plangebiet



5.2 Schienenverkehr

Das Plangebiet wird durch den Schienenverkehr auf der Trasse 3900 der Main-Weser-Bahn mit Schienenlärm beaufschlagt. Auf der Trasse fahren sowohl Nahverkehrszüge, ICs als auch Güterzüge.

5.2.1 Ausgangsdaten

Dem akustischen Berechnungsmodell zur Berechnung der Lärmimmissionen durch den Schienenverkehr auf den Strecken der Deutschen Bahn AG liegen die Prognosezahlen 2030 nach dem Bundesverkehrswegeplan mit den Berechnungsparametern nach Schall 03 (2014) für die Strecken 3900 zugrunde, die bei der Bahn abgefragt wurden und als Anlage 6 beiliegen.

Auf der zweispurigen Schienenstrecke werden entsprechend den Angaben der Deutschen Bahn AG für das Jahr 2030 die folgenden Zugzahlen genannt.

Verkehrsbelastung auf der Strecke 3900, Prognose 2030

gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 21/2020) des Bundes ergeben sich folgende Werte													
Strecke		3900											
Abschnitt		Schwalmstadt bis Neustadt											
Bereich		Schwalmstadt bis Neustadt											
von_km 67,1		bis_km 71,0											
Prognose 2030							Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015						
Zugart-	Anzahl	Anzahl	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
GZ-E	16	14	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	3	2	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	4	2	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	10						
RV-VT	14	2	110	6-A6	2								
RV-ET	38	8	120	5-Z5_A12	2								
IC-E	14	4	120	7-Z5_A4	1	9-Z5	12						
	89	32	Summe beider Richtungen										
Erläuterungen und Legende													
1. v_max abgeglichen mit VzG 2019													
Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Strecken höchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.													
2. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.													
3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:													
Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1 _Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)													
4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.													
Legende													
Traktionsarten:													
- E = Bespannung mit E-Lok													
- V = Bespannung mit Diesellok													
- ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug													
Zugarten:													
GZ = Güterzug													
RV = Regionalzug													
S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...													
IC = Intercityzug (auch Railjet)													
ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV													
NZ = Nachtreisezug													
AZ = Saison- oder Ausflugszug													
D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte													
LR, LICE = Leerreisezug													

Die zulässige Streckengeschwindigkeit im Planbereich beträgt 120 km/h



Bei insgesamt 89 Zügen in der Tageszeit zwischen 06.00 und 22.00 Uhr und bei 32 Zügen in der Nachtzeit zwischen 22.00 und 06.00 Uhr errechnet sich bei den oben angegebenen Randbedingungen entsprechend der Schall 03 (2014)

Je Fahrtrichtung längenbezogene Schalleistungspegel für die 3 Emissionshöhen von

Höhe	Lw' Tag	Lw' Nacht
0.0 m	85,10	85,12
4.0 m	66,85	68,10
5.0 m	51,91	49,37

Die Streckenabschnitte mit den entsprechenden Zugzahlen wurden in das akustische Modell eingegeben und nach Schall 03 (2014) berechnet.

5.2.2 Anmerkung Schienenbonus

Nach § 43 (1) Abs. 2 des BImSchG in der Neufassung vom 2. Juli 2013 ist hinsichtlich des sog. Schienenbonus folgendes geregelt: *Der in den Rechtsverordnungen auf Grund des Satzes 1 zur Berücksichtigung der Besonderheiten des Schienenverkehrs vorgesehene Abschlag von 5 Dezibel (A) ist ab dem 1. Januar 2015 und für Schienenbahnen, die ausschließlich der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen vom 11. Dezember 1987 (BGBl. I S. 2648) unterliegen, ab dem 1. Januar 2019 nicht mehr anzuwenden, soweit zu diesem Zeitpunkt für den jeweiligen Abschnitt eines Vorhabens das Planfeststellungsverfahren noch nicht eröffnet ist und die Auslegung des Plans noch nicht öffentlich bekannt gemacht wurde. Von der Anwendung des in Satz 2 genannten Abschlags kann bereits vor dem 1. Januar 2015 abgesehen werden, wenn die damit verbundenen Mehrkosten vom Vorhabenträger oder dem Bund getragen werden.*

Diese Regelungen finden keine unmittelbare Anwendung auf die Bauleitplanung. Die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ (Stand: Juli 2002), die Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung gibt, berücksichtigt jedoch generell bei der Abschätzung des Lärmbeurteilungspegels von Schienenverkehr dessen geringere Störwirkung mit einem Abschlag von 5 dB(A), vgl. Nr. 7.2 i.V.m. Anhang A3 der DIN 18005-1. Aufgrund des Wegfalls des Schienenbonus für den Bau oder die wesentliche Änderung von Eisenbahnen, Magnet-schwebbahnen und Straßenbahnen ist zu erwarten, dass das Deutsche Institut für Normung e.V. die DIN 18005 an die veränderte Rechtslage des Bundes-Immissionsschutzrechtes anpassen wird.

Nach Angaben der DB Projektbau GmbH wird auch im Rahmen der freiwilligen Lärmsanierung an bestehenden Schienenstrecken die **Schall 03 neu** vollumfänglich angewandt. D. h. seit dem 01.01.2015 findet der Schienenbonus weder bei der Ermittlung der Anspruchsberechtigung noch bei der anschließenden Dimensionierung der Schallschutzmaßnahmen Berücksichtigung.

Entsprechend dem Allgemeinen Konsens wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen kein Schienenbonus angewandt.

5.2.3 Berechnung und Ergebnisse

Zur Ermittlung der Verkehrslärmbelastung wurden Schallausbreitungsberechnungen mit dem Programm LIMA für Windows der Firma Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH streng nach den Vorgaben der Schall03 vorgenommen. Den Berechnungen liegt ein exaktes dreidimensionales Rechenmodell zugrunde. Die Berechnungen wurden jeweils flächenhaft mit einem Rechenraster von 2m für die Aufpunkthöhen 2,0 m (Außenbereich, EG) und 5,6 m (1. OG) und zusätzlich an den Immissionsaufpunkten IP1 bis IP10 jeweils für das Erdgeschoss und das 1.Obergeschoss vorgenommen.

Die **Ergebnisse sind für die Immissionsaufpunkten IP1 – IP10 in der Tabelle 1** dargestellt. Bei der Bildung der Beurteilungspegel werden nach Schall 03 die Rechenwerte ab 0,1 dB(A) aufgerundet. Ein Rechenwert von 60,1 dB(A) ergibt einen Beurteilungspegel von 61 dB(A).

Tabelle 1: Beurteilungspegel durch den Schienenverkehr an den Immissionsaufpunkten IP1 bis IP10 (Lage der IP siehe Anlage 1 und Abbildung 2 in Kapitel 5.1), Verkehrsprognose 2030

Immissionsaufpunkt Lage im B-Plan und Geschoss		L _r Schienenverkehr in dB(A)	
		tagsüber	nachts
IP1 – NO1	EG	67,9	68,0
	OG	69,8	70,0
IP2 – SO1	EG	64,8	65,0
	OG	69,8	69,9
IP3 – NO3	EG	71,6	71,8
	OG	71,7	71,8
IP4 – S3	EG	68,7	68,9
	OG	71,7	71,8
IP5 – M1	EG	60,0	60,3
	OG	62,6	62,8
IP6 – M2	EG	62,3	62,5
	OG	65,8	66,0
IP7 – M3	EG	68,2	68,4
	OG	69,9	70,0
IP8 – NW1	EG	55,7	56,0
	OG	57,6	57,8
IP9 – SW1	EG	57,2	57,4
	OG	59,0	59,2
IP10 – SW2	EG	62,6	62,8
	OG	65,2	65,4

Orientierungswerte für MI nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1:
Vorsorgegrenzwerte nach der 16. BImSchV für MI:

60 dB(A) tags / 50 dB(A) nachts
64 dB(A) tags / 54 dB(A) nachts



Wie die Berechnungen zeigen, treten im Plangebiet insbesondere zur Nachtzeit erhebliche Schienenverkehrslärmimmissionen auf. Während der innerörtliche Straßenverkehr üblicherweise in der Nachtzeit gegenüber dem Tage um ca. 10 dB(A) abnimmt, ist nach der Prognose 2030 bezüglich des Schienenverkehrslärms nachts mit einem ebenso hohen Beurteilungspegel wie im Tageszeitraum zu rechnen (0,2 dB mehr). Zur Tages- und zur Nachtzeit werden Beurteilungspegel bis 72 dB(A) erreicht.

Die Berechnung berücksichtigt innerhalb des Plangebiets keine Abschirmungen von Gebäuden.

5.3 Straßenverkehr

Das Plangebiet wird hinsichtlich des Straßenverkehrs durch die im Westen direkt angrenzend verlaufende Bundesstraße B454 beaufschlagt. Die weiteren Straßen können hier vernachlässigt werden.

5.3.1 Verkehrsmengen

Da durch die Stadt keine Verkehrszahlen zur Verfügung gestellt werden konnten, wurde für die Bundesstraße B454 auf die Verkehrszahlen von Hessen Mobil von 2015 zurückgegriffen. Aus den Verkehrszahlen von Hessen Mobil gehen die detaillierten Daten für den relevanten Abschnitt (Zählstelle 5120 0507, OE Neustadt - Wiera) einschließlich der Verteilung Tag und Nacht sowie dem Schwerverkehranteil (p) für das Jahr 2015 hervor.

Bei den Verkehrszahlen wurde für die Hochrechnung auf den Prognosehorizont von 2030 eine jährliche Verkehrszunahme um 0,5% berücksichtigt, was bei dem Zeitraum von 2015 bis 2030 eine Gesamtzunahme um 7,8% darstellt.

Damit ergeben sich die folgenden Zahlen:

	Zählung von 2015	Hochrechnung auf 2030
Durchschnittliche Verkehrsstärke DTV in Kfz/24h	3697	3984
Stündliche Verkehrsstärke Tag M_T	213	230
Stündliche Verkehrsstärke Nacht M_N	36	39
Anteil Schwerverkehr Tag p_T in %	1,8	1,8
Anteil Schwerverkehr Nacht p_N in %	2,3	2,3

Der relevante Abschnitt der Bundesstraße befindet sich noch außerorts. Das Ortschild steht im Süden erst auf der Höhe der Einmündung des Töpferweges. Zwischen Töpferweg und der Einmündung der Straße Am Schalkert beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit in beiden Richtungen 60 km/h, nördlich der Straße Am Schalkert bis zur Einmündung zur Kläranlage (ca. 300m) ist die zulässige Geschwindigkeit auf 80 km/h begrenzt.

Die Verkehrszahlen gehen von einer unveränderten Nutzung Bundesstraße B454 aus. Durch den geplanten Ausbau der Autobahn A49 kann es hier zu Veränderungen kommen, die sich derzeit aber noch nicht beziffern lassen. Es ist davon auszugehen, dass sich die Verkehrsbelastung der Bundesstraße zukünftig eher verringert. Die Berechnungen liegen somit auf der sicheren Seite.

Hinsichtlich der Genauigkeit der Verkehrszahlen wird angemerkt, dass eine Änderung des Verkehrsaufkommens um 10 % zu einer Änderung der Pegel - sowohl der Emissions- wie auch der Immissionspegel - um etwa 0,4 dB(A), eine Änderung des Verkehrsaufkommens um 25 % zu einer Änderung der Pegel um etwa 1 dB(A) führt. Eventuelle geringfügige Änderungen der Verkehrszahlen haben somit einen vergleichsweise schwachen Einfluss auf die Aussageunsicherheit des Gutachtens.

5.3.2 Berechnung und Ergebnisse

Zur Ermittlung der Verkehrslärmbelastung wurden Schallausbreitungsberechnungen mit dem Programm LIMA für Windows der Firma Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH nach den Vorgaben der RLS 90 unter Berücksichtigung der beschriebenen Verkehrsmengen und sonstigen Ausgangsparameter durchgeführt. Den Berechnungen liegt ein exaktes dreidimensionales Berechnungsmodell auf der Grundlage der digitalen Liegenschaftskarte zugrunde, in welches die Höhen aus dem digitalen Geländemodells mit einer Gitterweite von 1 m (DGM1) integriert wurden.

Die Berechnungen wurden wie beim Schienenlärm jeweils flächenhaft mit einem Rechenraster von 2 m für die Aufpunkthöhen 2,0 m (Außenbereich, EG) und 5,6 m (1. OG) und zusätzlich an den Immissionsaufpunkten IP1 bis IP10 für das Erdgeschoss und das 1.Obergeschoss vorgenommen.

Die **Ergebnisse sind für die Immissionsaufpunkten IP1 – IP10 in der folgenden Tabelle 2** dargestellt. Bei der Bildung der Beurteilungspegel werden nach RLS 90 die Rechenwerte ab 0,1 dB(A) aufgerundet. Ein Rechenwert von 60,1 dB(A) ergibt einen Beurteilungspegel von 61 dB(A).

Tabelle 2: Beurteilungspegel durch den Schienenverkehr an den Immissionsaufpunkten IP1 bis IP10 (Lage der IP siehe Anlage 1 Abbildung 5 in Kapitel 5.1), Verkehrsprognose 2030

Immissionsaufpunkt Lage im B-Plan und Geschoss		Lr Straßenverkehr in dB(A)	
		tagsüber	nachts
IP1 – NO1	EG	51,8	44,3
	OG	52,4	44,9
IP2 – SO1	EG	52,1	44,7
	OG	52,9	45,4
IP3 – NO3	EG	54,5	47,1
	OG	55,7	48,3
IP4 – S3	EG	61,1	53,8
	OG	61,3	53,9
IP5 – M1	EG	54,7	47,2
	OG	55,6	48,1
IP6 – M2	EG	55,0	47,6
	OG	56,6	49,1
IP7 – M3	EG	57,7	50,3
	OG	58,6	51,2

Immissionsaufpunkt Lage im B-Plan und Geschoss		Lr Straßenverkehr in dB(A)	
		tagsüber	nachts
IP8 – NW1	EG	62,3	54,8
	OG	62,7	55,2
IP9 – SW1	EG	61,3	53,9
	OG	61,4	54,0
IP10 – SW2	EG	61,0	53,6
	OG	61,0	53,6

Orientierungswerte für MI nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1: 60 dB(A) tags / 50 dB(A) nachts
Vorsorgegrenzwerte nach der 16. BImSchV für MI: 64 dB(A) tags / 54 dB(A) nachts

Entsprechend der Tabelle 2 ist das Plangebiet im Vergleich zum Schienenverkehr gering durch Straßenverkehr belastet. Im Westen entlang der Straße (IP8-10 und IP4) werden wird der Orientierungswert tagsüber um bis zu 3dB(A) und nachts um bis zu 6 dB(A) überschritten. Der Grenzwert der 16.BImSchV wird nur ganz im Nordwesten (IP8) nachts um 2 dB(A) überschritten.

5.4 Summe aus Straßen- und Schienenverkehr

Für die Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen ist die Summe aus Straßen- und Schienenverkehr relevant. Es wurden daher die Berechnungsergebnisse energetisch addiert.

Die **flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel tagsüber und nachts** durch den Schienen + Straßenverkehr ist aus den farbigen Pegelkarten in den folgenden Anlagen ersichtlich:

- Anlage 2: Beurteilungspegel tagsüber in 2 m Höhe (EG und Außenwohnbereich) ohne Bebauung
- Anlage 3: Beurteilungspegel tagsüber in 5,6 m Höhe (1. OG) ohne Bebauung
- Anlage 4: Beurteilungspegel nachts in 2 m Höhe (EG und Außenwohnbereich) ohne Bebauung
- Anlage 5: Beurteilungspegel nachts in 5,6 m Höhe (1. OG) ohne Bebauung

Hierin sind die Beurteilungspegel in Pegelklassen von 5 dB(A) entsprechend der Abstufung der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 der DIN 18005 Teil 1 bzw. der Immissionsgrenzwerte nach der 16. BImSchV dargestellt.

Die Summe des Verkehrslärms aus Schienen- und Straßenverkehr ergibt für die Einzelpunkte die folgenden Beurteilungspegel:

Tabelle 3: Beurteilungspegel L_r Verkehrslärm als Summe aus Straßen- und Schienenverkehr tags und nachts in dB(A) an IP1 bis IP10

Immissionsaufpunkt Lage im B-Plan und Geschoss		L _r Summe Straßen- und Schienenverkehr in dB(A)	
		tagsüber	nachts
IP1 – NO1	EG	68	69
	OG	70	70
IP2 – SO1	EG	65	66
	OG	70	70
IP3 – NO3	EG	72	72
	OG	72	72
IP4 – S3	EG	70	69
	OG	72	72
IP5 – M1	EG	62	61
	OG	64	63
IP6 – M2	EG	63	63
	OG	67	67
IP7 – M3	EG	69	69
	OG	71	71
IP8 – NW1	EG	64	59
	OG	64	60
IP9 – SW1	EG	63	59
	OG	64	61
IP10 – SW2	EG	65	64
	OG	67	66

Orientierungswerte für MI nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1: 60 dB(A) tags / 50 dB(A) nachts
Vorsorgegrenzwerte nach der 16. BImSchV für MI: 64 dB(A) tags / 54 dB(A) nachts

Wie die Tabelle 3 zeigt werden zur Tagzeit die Orientierungswerte der DIN18005 an allen Immissionsorten überschritten. Die Grenzwerte der 16.BImSchV werden ebenfalls überwiegend überschritten und nur in Teilgebieten im Zentrum und im Westen gerade noch unterschritten. In der Nachtzeit treten an allen Immissionsorten deutliche Überschreitungen sowohl der Orientierungs- als auch der Vorsorgegrenzwerte auf. Es sind somit Lärmschutzmaßnahmen notwendig.

Eine Lärmschutzwand entlang der Schienenstrecke wird aufgrund der kleinräumigen Situation sowie aus städtebaulichen Gründen ausgeschlossen. Durch Gebäudestellung können ggf. ruhige Bereiche (Innenhöfe) geschaffen werden. An den äußeren Fassaden ergibt sich aber das Erfordernis, die schutzbedürftigen Innenwohnbereiche durch zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen vor unzumutbaren Lärmeinwirkungen zu schützen.



Schutzbedürftige Außenwohnbereiche, wie Balkone und Terrassen sind nur zur Tagzeit zu berücksichtigen. Da auch hier die Grenzwerte der 16.BImSchV teils deutlich überschritten werden, sind gesonderte Maßnahmen für derartige Außenwohnbereiche notwendig.

5.5 Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen des Planvorhabens

Im Geltungsbereich von Bebauungsplänen sind nach der Art der baulichen Nutzung an sich zulässige Vorhaben, insbesondere Anlagen, *„im Einzelfall unzulässig, wenn sie nach Anzahl, Umfang oder Zweckbestimmung der Eigenart des Baugebiets widersprechen. Sie sind auch unzulässig, wenn von ihnen Belästigungen oder Störungen ausgehen, die nach der Eigenart des Baugebietes im Baugebiet selbst oder in dessen Umgebung unzumutbar sind“* (§ 15 Abs. 1 BauNVO).

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen für verkehrserzeugende Anlagen und Gebiete werden die Geräusche des durch sie verursachten Verkehrs auf den öffentlichen Verkehrsflächen anhand der im Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 genannten Orientierungswerte für Verkehrslärm beurteilt. Solange die Verkehrsgeräusche insgesamt die für sie geltenden Orientierungswerte nicht überschreiten, sind Lärmschutzmaßnahmen insoweit entbehrlich. Treten an untergeordneten Straßen Überschreitungen aufgrund des zusätzlichen Verkehrs erstmalig auf, oder erhöhen sich vorhandene Überschreitungen wesentlich, ist das in der Abwägung der öffentlichen und privaten Belange zu berücksichtigen. Neben den Möglichkeiten geeigneter Schallschutzmaßnahmen und Vorkehrungen an der Straße oder an der schutzbedürftigen Bebauung sollten auch alternative Standorte für die geplanten Baugebiete oder eine andere Verkehrsanbindung untersucht werden. Wo die Grenze des Zumutbaren liegt, muss im Einzelfall entschieden werden. In der Regel geben für nicht stärker vorbelastete Gebiete die in § 2 der 16. BImSchV aufgeführten Immissionsgrenzwerte einen Anhalt. Bei höherer Vorbelastung sollte wenigstens eine Überschreitung der in § 1 der 16. BImSchV genannten Werte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts vermieden oder, wenn diese schon gegeben ist, die Belastung nicht mehr erhöht werden.

Aufgrund der geringen Größe des Plangebiets (rund 5500m² überbaubare Fläche) und nur zwei zulässigen Vollgeschossen wird der durch die zukünftige Nutzung induzierte Verkehr im Vergleich zum vorhandenen Verkehr auf der Bundesstraße als irrelevant eingestuft. Es kann somit ausgeschlossen werden, dass der durch die Planung induzierte Verkehr zu einer unzumutbaren Belästigung oder Störung nach den o. g. Beurteilungsgrundsätzen in der Nachbarschaft führt.



6 Zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Innenwohnbereiche und der bebauten Außenwohnbereiche

6.1 Erläuterungen zur DIN 4109

Mit dem Erlass vom 13.06.2018 wurde im Land Hessen die neue Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen bekanntgemacht und nochmals durch die Änderungserlasse vom 18. September 2018 (StAnz. S. 1118) und vom 22. November 2018 (StAnz. S. 1431) geändert. (siehe unter der Internetseite https://wirtschaft.hessen.de/sites/default/files/media/hmwvl/hessische_verwaltungsvorschrift_technische_baubestimmungen_h-vv_tb_index_3.pdf). Im Rahmen dieser Verwaltungsvorschrift wurde auch die DIN 4109-1: 2016-07 – Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen – baurechtlich eingeführt, die inzwischen vom Beuth-Verlag zurückgezogen wurde.

Nach Anlage A 5.2/1 Ziffer 5 der Technischen Baubestimmungen darf jedoch auch der Entwurf der DIN 4109-1/A1:2017-01 für bauaufsichtliche Nachweise herangezogen werden. In diesem Fall gelten die Ziffern 1 und 3 sinngemäß. Der Entwurf wurde wiederum im Januar 2018 **durch den Weißdruck der DIN 4109-1:2018-01 ersetzt**.

Im Gegensatz zur – inzwischen zurückgezogenen – DIN 4109-1:2016-07 wurde die DIN 4109-2:2016-07 bauordnungsrechtlich nicht explizit eingeführt. Hinsichtlich der Berechnungsverfahren zur Dimensionierung des baulichen Schallschutzes im Baugenehmigungsverfahren wird auf die **Nachfolgenorm DIN 4109-2:2018-01** verwiesen, die den **aktuellen Erkenntnisstand** bezüglich der nicht zu unterschreitenden schalltechnischen Qualitätsgrenzen für den schutzbedürftigeren Nachtzeitraum abbildet. **Deren Anwendung wird daher auch für das vorliegende Planungsverfahren empfohlen.**

Nach Kap. 7.1 der DIN 4109-1:2018-01 sind die erforderlichen Schalldämmungen der Außenbauteile nicht mehr in 5 dB-Stufen, sondern für die jeweiligen Außenlärmbelastungen dezibel-genau wie folgt zu berechnen (Auszug aus DIN 4109-1:2018-01):

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6):

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{\text{Raumart}} \quad (6)$$

Dabei ist

$K_{\text{Raumart}} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{\text{Raumart}} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{\text{Raumart}} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches;

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien sowie $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Allerdings schließt die DIN 4109-1:2018-01 die Einteilung der Außenlärmbelastungen in Lärmpegelbereiche bzw. maßgebliche Außenlärmpegel und somit die Ermittlung der erforderlichen Schalldämm-Maße in Stufen von 5 dB weiterhin nicht aus. Dies gilt nach fachlicher Einschätzung insbesondere bei der Aufstellung angebotsbezogener Bebauungspläne, die im Regelfall noch keine dezibelgenaue Bemessung des erforderlichen passiven Schallschutzes für einzelne Gebäudeseiten im Sinne der für konkrete Einzelbauvorhaben geltenden DIN 4109-1:2018-01 erlaubt. Dabei wird letztlich wie früher den Lärmpegelbereichen jeweils der höchste maßgebliche Außenlärmpegel bzw. das höchste Schalldämm-Maß der 5 dB – Spannen wie folgt zugeordnet:

(Auszug aus *DIN 4109-1:2018-01*):

Tabelle 7 — Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80 ^a

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Dies impliziert wie früher, dass z.B. der Lärmpegelbereich III die maßgeblichen Außenlärmpegel von 61 dB(A) bis 65 dB(A) bzw. der Lärmpegelbereich IV die maßgeblichen Außenlärmpegel von 66 dB(A) bis 70 dB(A) umfasst. Diese Vorgehensweise führt zu auf der sicheren Seite liegenden Bemessungen des passiven Schallschutzes, gegenüber der dezibelgenauen Berechnung ggf. aber auch zu Überdimensionierungen.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gelten unabhängig von der Festsetzung der Gebietsart. Bei Überschreitungen der gebietsspezifischen Immissionszielwerte dient der passive Schallschutz als Ausgleich zur Erreichung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse. In Gebieten mit gegenüber Wohngebieten geringerer Schutzbedürftigkeit können sich auch bei Einhaltung der gebietsspezifischen Immissionszielwerte Anforderungen an den baulichen Schallschutz ergeben.

Die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gegenüber Außenlärm beziehen sich nach DIN 4109-2:2018-01 auf Verkehr und Gewerbe-/Industrieanlagen. Bei Überschreitungen der gebietsspezifischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 für Verkehrslärmimmissionen dient der passive Schallschutz als Ausgleich zur Erreichung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse. Werden die Orientierungswerte eingehalten, dann dient der passive Schallschutz insbesondere in Misch- und Gewerbegebieten mit verringertem Schutzanspruch der allgemeinen Lärmvorsorge.



Das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ gilt für die komplette Fassade eines Raumes, die die Gesamtheit aller Außenbauteile bezeichnet. Eine Fassade kann aus verschiedenen Bauteilen (Wand, Dach, Fenster, Türen) und Elementen (Lüftungseinrichtungen, Rollladenkästen) bestehen. Der Nachweis des erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes erf. $R'_{w,ges}$ ist im Rahmen der Objektplanung nach den Abschnitten 4.4.1 – 4.4.4 der DIN 4109-2:2018-01 in Abhängigkeit des Verhältnisses der gesamten Außenfläche eines Raumes zu dessen Grundfläche sowie der Flächenanteile der Außenbauteile zu führen. Bei $R'_{w,ges} > 40$ dB ist darüber hinaus der Einfluss der flankierenden Bauteile zu berücksichtigen. Das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß von $R'_{w,ges} = 30$ dB wird in der Regel standardmäßig bereits aus Wärmeschutzgründen eingehalten. Die Schalldämmung von $R'_{w,ges} = 35$ dB des Lärmpegelbereichs III wird heutzutage im Regelfall ebenfalls schon durch übliche Bauweisen eingehalten. Allenfalls bei großflächigen Verglasungen können sich gegenüber Standardausführungen erhöhte Anforderungen ergeben. Bei Schalldämmungen von $R'_{w,ges} > 35$ dB ist grundsätzlich von erhöhten Anforderungen auszugehen.

Hinweis:

Die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel und die daraus resultierenden Festsetzungsvorschläge ersetzen nicht den Schallschutznachweis gegen Außenlärm. Sie definieren nur die Anforderungen dafür. Der im Rahmen der Baugenehmigung der einzelnen Bauvorhaben zu erbringende Schallschutznachweis gegen Außenlärm weist die Erfüllung dieser Anforderungen unter Berücksichtigung der konkreten Planung inklusive Fenstergrößen, Außenwandaufbauten, Anordnung der Räume, Nutzung, usw. nach.

6.2 Methodik zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach der DIN 4109-2:2018-01

Hinsichtlich der Berechnung der resultierenden Außenlärmpegel zur Dimensionierung des baulichen Schallschutzes im Baugenehmigungsverfahren wird auf die DIN 4109-2: 2018-01 verwiesen, die den aktuellen Erkenntnisstand bezüglich der Berechnungsmethodik darstellt.

Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet. Im Kap. 4.4.5 der DIN 4109-2:2018-01 werden für die unterschiedlichen Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe) die jeweils angepassten Mess- und Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich demnach

für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr), für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht). **Dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.**

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel **ohne besonderen Nachweis**

- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
 - bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A)
- gemindert werden.



6.2.1 Straßenverkehr

Nach Kap. 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01 sind bei Berechnungen die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel **zum Schutz des Nachtschlafes** aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

6.2.2 Schienenverkehr

Nach Kap. 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01 sind bei Berechnungen die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel **zum Schutz des Nachtschlafes** aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgerauschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.

6.2.3 Gewerbe- und Industrieanlagen

Nach Kap. 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01 wird **im Regelfall** als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt (im MI 60 dB(A) tagsüber), wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind. Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach der TA Lärm ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Mittelungspegeln 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel **zum Schutz des Nachtschlafes** aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Im Sinne einer Maximalbetrachtung wurde der Gewerbelärm bei den Berechnungen tagsüber und nachts mit einem Außenlärmpegel von

$$L_a = 63 \text{ dB(A)} \text{ im Mischgebiet}$$

berücksichtigt.

6.2.4 Wasserverkehr

Nach Kapitel 4.4.5.4 der DIN 4109-2:2018-01 sind bei Berechnungen die Beurteilungspegel durch den Schiffsverkehr für den Tag bzw. für die Nacht zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind. Die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von Schiffsverkehr auf Flüssen und Kanälen können auch mithilfe des Nomogramms nach DIN18005-1:2002-07, A.4, ermittelt werden. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel **zum Schutz des Nachtschlafes** aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Beim Wasserverkehr können insbesondere tieffrequente Geräuschanteile Störungen hervorrufen. In diesen Fällen sind gesonderte Betrachtungen hinsichtlich der Schalldämmung der Außenbauteile erforderlich.

Im vorliegenden Fall gibt es keinen Schiffsverkehr im Umfeld des Plangebiets.

6.2.5 Luftverkehr

Nach Kap. 4.4.5.5 der DIN 4109-2:2018-01 gelten für Flugplätze, für die Lärmschutzbereiche nach dem FluLärmG festgesetzt sind, innerhalb der Schutzzonen die Regelungen dieses Gesetzes. Für Flugplätze, die nicht dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm unterliegen, können die Geräuschemissionen nach DIN 45684-1, DIN 45684-2 oder nach der Landeplatz-Fluglärmleitlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz ermittelt werden. Zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels sind zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren.

Wird in Gebieten, die durch Absatz 2 erfasst sind, vermutet, dass die Belastung durch Fluglärm vor allem von sehr hohen Maximalpegeln herrührt, so sollte der mittlere maximale Schalldruckpegel $\overline{L_{AF,max}}$ bestimmt werden. Ergibt sich, dass im Beurteilungszeitraum (nicht mehr als 16 zusammenhängende Stunden eines Tages oder 8 zusammenhängende Stunden einer Nacht) der äquivalente Dauerschallpegel L_{eq} häufiger als 20-mal am Tag oder häufiger als 10-mal in der Nacht oder mehr als 1-mal durchschnittlich je Stunde um mehr als 20 dB(A) überschritten wird und überschreitet auch der mittlere maximale Schalldruckpegel $\overline{L_{AF,max}}$ den äquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} um mehr als 20 dB(A), so wird für den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ der Wert $\overline{L_{AF,max}} - 20 \text{ dB(A)} + 3 \text{ dB(A)}$ zu Grunde gelegt.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außengeräuschpegel **zum Schutz des Nachtschlafes** aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Spezifische Schallschutzmaßnahmen zum Schutz gegen den Flugverkehrslärm sind daher **nicht** erforderlich

6.2.6 Überlagerung mehrerer Schallimmissionen

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich nach Kap. 4.4.5.7 der DIN 4109-2:2018-01 der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung (44):

$$L_{a,res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1L_{a,i}}) \text{ (dB)} \quad (44)$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen. Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

6.2.7 Anmerkung zum Berechnungsverfahren

Schutzbedürftige Räume sind Aufenthaltsräume, soweit sie gegen Geräusche zu schützen sind. Nach Kap. 3.16 der DIN 4109-1:2018-01 sind dies

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

Bei der Dimensionierung der Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile von schutzbedürftigen Räumen, deren zukünftige regelmäßige Nutzung zum Nachtschlaf nicht ausgeschlossen werden kann, ergeben sich die Anforderungen zum Schutz des Nachtschlafes aus den Außenlärmpegeln, die aus der nächtlichen Lärmbelastung gebildet werden. Für Räume, die bestimmungsgemäß nicht für den Nachtschlaf genutzt werden (z. B. Wohnzimmer, Wohnküchen, Büroräume, Praxisräume und Unterrichtsräume), ergeben sich die Anforderungen regelmäßig aus den Außenlärmpegeln, die aus der Lärmbelastung tagsüber gebildet werden.

Im vorliegenden Fall liegen die für die Höhe der Außenlärmpegel relevanten Verkehrslärmimmissionen durch den Schienenverkehr der Tabelle 1 tags und nachts auf dem gleichen Niveau. Dementsprechend ist eine Differenzierung nach tags- und nachts genutzten Räumen erforderlich.

6.3 Berechnungsergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle 7 sind die ermittelten Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, nach Gleichung (44) der DIN 4109-2:2018-01 an den Immissionsaufpunkten IP1 bis IP10. Die Lage der Immissionsaufpunkte ist aus der Anlagen 1 und dem Kapitel 5.1 zu entnehmen.

Tabelle 4: resultierende maßgebliche Außenlärmpegel $L_{a,res}$ an den Immissionsaufpunkten IP1 bis IP10

Immissionsaufpunkt Lage im B-Plan und Geschoss		$L_{a,res}$ in dB(A) und Lärmpegelbereiche LPB			
		Tag*		Nacht**	
		$L_{a,res}$	LPB	$L_{a,res}$	LPB
IP1 – NO1	EG	68	IV	77	VI
	OG	70	IV	79	VI
IP2 – SO1	EG	67	IV	74	V
	OG	70	IV	79	VI
IP3 – NO3	EG	71	V	80	VI
	OG	71	V	80	VI
IP4 – S3	EG	70	IV	78	VI
	OG	72	V	81	VII

IP5 – M1	EG	66	IV	70	IV
	OG	66	IV	72	V
IP6 – M2	EG	66	IV	72	V
	OG	68	IV	75	V
IP7 – M3	EG	69	IV	77	VI
	OG	70	IV	79	VI
IP8 – NW1	EG	68	IV	71	V
	OG	68	IV	71	V
IP9 – SW1	EG	67	IV	71	V
	OG	68	IV	71	V
IP10 – SW2	EG	68	IV	73	V
	OG	69	IV	75	V

* Zur Dimensionierung der Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile von sonstigen schutzbedürftigen Räumen

** Zur Dimensionierung der Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile von schutzbedürftigen Räumen, deren Nutzung zum regelmäßigen Nachtschlaf nicht ausgeschlossen werden kann

Die Tabelle 4 zeigt, dass in den Teilbereichen 1 und 2 (IP1, IP2, IP5, IP6, IP8-IP10) tagsüber der Lärmpegelbereich IV und nachts der Lärmpegelbereich V bis VI erreicht wird. Im Teilbereich 3 (IP3, IP4 und IP7) wird tagsüber der Lärmpegelbereich IV bis V und nachts der Lärmpegelbereich VI bis VII erreicht. Im Teilbereich 3 soll Wohnnutzung ausgeschlossen werden, so dass hier keine Wohnräume betroffen sind.

6.4 Belüftungseinrichtungen

Nach *Beiblatt 1 zur DIN 18005-1* ist bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) ungestörter Schlaf auch bei nur teilweise geöffnetem Fenster häufig nicht mehr möglich. In der *VDI 2719* ist diese Schwelle bei 50 dB(A) angesiedelt. Zur Sicherstellung eines hygienischen Luftwechsels sollten in Fassadenbereichen mit Beurteilungspegeln > 50 dB(A) nachts (siehe Tabelle 6) Schlafräume (Schlafzimmer, Kinderzimmer, Pflegeräume) als Ausgleichsmaßnahme mit schalldämmenden Lüftungseinrichtungen ausgestattet werden.

Somit kann neben der Belüftung über die geöffneten Fenster auch eine Belüftung bei geschlossenen Fenstern gewährleistet werden. Für die weiteren schutzbedürftigen Räume kann auf die Stoßlüftung über geöffnete Fenster zurückgegriffen werden.

Entsprechende Produkte bieten z.B. die Firmen Siegenia-Aubi oder Meltem in passiver Form oder als aktive Ausführung mit intergrierten Ventilatoren, teilweise auch mit Wärmerückgewinnung, an. Bei der Auswahl von passiven Systemen muss der entsprechende Unterdruck in den Räumen durch einen zentralen Ablüfter hergestellt werden, der z. B. in den Sanitärräumen installiert wird.

Bei der Berechnung des resultierenden Schalldämmmaßes sind nach DIN 4109 zur vorübergehenden Lüftung vorgesehene Einrichtungen (z.B. Lüftungsflügel und -klappen) im geschlossenen Zustand, zur dauernden Lüftung vorgesehene Einrichtungen (z.B. schalldämpfte Lüftungsöffnungen) im Betriebszustand zu berücksichtigen.

Im gesamten Bereich des Bauvorhabens sind derartige Belüftungseinrichtungen bei der Höhe der nächtlichen Lärmimmissionen zumindest für die Schlafräume und Kinderzimmer vorzusehen.

6.5 Empfehlung zum Schutz der bebauten Außenwohnbereiche

Aufgrund der Lärmbelastung durch östlich verlaufende Schienenstrecke wird empfohlen bei der Anordnung von Außenwohnbereichen (Terrassen, Balkonen, Logien etc.) auf eine Ausrichtung nach Westen zu achten. Durch die Abschirmung durch die Gebäude selbst kann an deren Westfassaden ein deutlich niedrigerer Pegel erreicht werden.

Sollten dennoch schutzbedürftige Außenwohnbereich an den östlichen Fassaden geplant werden, ist eine bestimmungsgemäße Nutzung dieser Bereiche bei den auftretenden Schienenverkehrslärmimmissionen nur eingeschränkt möglich. Diesem Umstand kann durch eine Vollverglasung dieser Bereiche (Ausführung als Wintergärten) mit entsprechenden wandseitig verschiebbaren Elementen begegnet werden. Dem Nutzer bietet sich durch Schließen der Glaselemente die Möglichkeit, sich vor dem Schienenlärm zu schützen. Ein Mehrwert entsteht durch diese Elemente auch dadurch, dass die Nutzung dieser bebauten Außenwohnbereiche auch im Winter oder in der Übergangszeit länger möglich ist.

Derartige Elemente bieten z. B. die Hersteller Sunflex, Solarlux oder Lumon an. Exemplarisch wird in der Abb. 5 das System SF 25 des Herstellers Sunflex abgebildet.

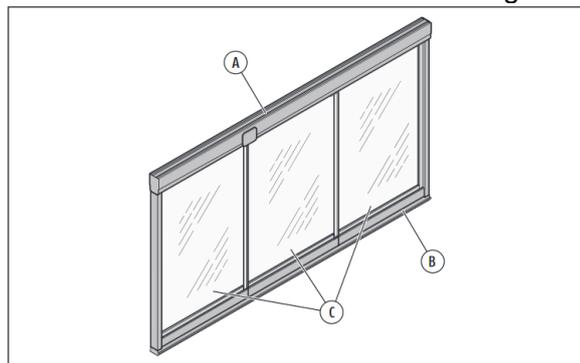


Abb. 3: Schiebe- Dreh-System SF 25 des Herstellers Sunflex

Beispielsweise weist das Ganzglas-Schiebe-System SF 25 ohne Spaltabdeckung ein Schalldämm-Maß $R_w = 22$ dB abzgl. eines Vorhaltemaßes von 2 dB auf, womit sich gegenüber dem freien Schalleintrag der Geräuschpegel in geschlossenem Zustand um ca. 20 dB(A) reduzieren lässt. Somit kann auch bereits durch ein verhältnismäßig einfaches System ohne Spaltabdeckung im geschlossenen Zustand ein adäquater Geräuschpegel auch in den bebauten Außenwohnbereichen herstellen.

Da diese Elemente öffnenbar sind, sollten sie bei der Dimensionierung der Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile zum Schutz der Innenwohnbereiche unberücksichtigt bleiben.



6.6 Festsetzungsvorschlag für die passiven Schallschutzmaßnahmen

Hinsichtlich der Aufnahme der beschriebenen passiven Schallschutzmaßnahmen in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans „Kasseler Straße“ wird der nachfolgende Text empfohlen.

„Passiver Schallschutz für schutzbedürftige Räume nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB

Ohne gesonderten Nachweis muss die Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile schutzbedürftiger Räume in Abhängigkeit von der Raumart und Lage die Anforderungen der folgenden Lärmpegelbereiche (LPB) entsprechend der Tabelle 7 der DIN 4109-1:2018-01 erfüllen:

Für schutzbedürftigen Räume, deren Nutzung zum regelmäßigen Nachtschlaf nicht ausgeschlossen werden kann (Schlafzimmer, Kinderzimmer):

Im Teilgebiet 1 und 2:

<i>an den zur Schiene ausgerichteten Fassaden (NO, O, SO-Fassaden)</i>	<i>LPB VI</i>
<i>an den von der Schiene abgewandten Fassaden (W, SW, NW-Fassaden)</i>	<i>LPB V</i>
<i>an Innenhofähnlichen Fassaden (abgeschirmt)</i>	<i>LPB IV</i>

Im Teilgebiet 3 sind keine Wohnnutzungen zulässig.

Für alle Schlafräume sind schallgedämmte Belüftungseinrichtungen vorzusehen, die ein Lüften dieser Räume ermöglichen, auch ohne das Fenster zu öffnen (wie z. B. ein in den Fensterrahmen oder die Außenwand integrierter Schalldämmlüfter). Bei der Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes der Außenbauteile ist die Schalldämmung der Belüftungseinrichtungen im Betriebszustand zu berücksichtigen.“

Für die sonstigen schutzbedürftigen Räume:

Im Teilgebiet 1 und 2:

<i>an Innenhofähnlichen Fassaden (abgeschirmt)</i>	<i>LPB III</i>
<i>an allen sonstigen Fassaden:</i>	<i>LPB IV</i>

Im Teilgebiet 3:

<i>an Innenhofähnlichen Fassaden (abgeschirmt)</i>	<i>LPB III</i>
<i>an allen sonstigen Fassaden:</i>	<i>LPB V</i>

Das erforderliche resultierende Schalldämm - Maß erf. $R'_{w,res}$ bezieht sich auf die gesamte Außenfläche eines Raumes einschließlich Dach. Der Nachweis der Anforderung ist im Einzelfall in Abhängigkeit des Verhältnisses der gesamten Außenfläche eines Raumes zu dessen Grundfläche sowie der Flächenanteile der Außenbauteile zu führen. Grundlage für die Berechnung ist die DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ in Verbindung mit der DIN 4109-2:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“



Von den Festsetzungen kann im Einzelfall abgewichen werden, wenn sich für das konkrete Objekt aus fassadengenauen Detailberechnungen im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens geringere Anforderungen an den baulichen Schallschutz ergeben.

Von den Festsetzungen kann dann abgewichen werden, wenn zum Zeitpunkt der Erstellung der bautechnischen Nachweise neue technische Regeln für den Schallschutz im Hochbau als Technische Baubestimmungen eingeführt worden sind und diese Technischen Baubestimmungen beachtet werden.

Ggf. kann auch die Tabelle 7 der DIN 4109-1:2018-01 auf dem Bebauungsplan dargestellt werden.

6.6.1 Anmerkung zu den Festsetzungen

Es wird darauf hingewiesen, dass nach der Rechtsprechung der Zugang zu Vorschriften und Regelwerken, auf die sich Festsetzungen beziehen, für Betroffene sichergestellt werden muss. Der Leitsatz einer diesbezüglichen Entscheidung des BVerwG vom 29.07.2010 (Az. 4 BN 21/10) lautet: „Bestimmt erst eine in den textlichen Festsetzungen eines Bebauungsplanes in Bezug genommene DIN-Vorschrift, unter welchen Voraussetzungen bauliche Anlagen im Plangebiet zulässig sind, ist den rechtsstaatlichen Anforderungen an die Verkündung von Rechtsnormen genügt, wenn die Gemeinde sicherstellt, dass die Betroffenen von der DIN-Vorschrift verlässlich und in zumutbarer Weise Kenntnis erlangen können.“ Dies kann z. B. dadurch geschehen, indem in den Festsetzungen folgender Hinweis aufgenommen wird: „Die der Planung zugrundeliegenden Vorschriften (Gesetze, Verordnungen, Erlasse und DIN-Vorschriften) können bei der Stadt Abteilung Zimmereingesehen werden.“ Dort sind dann die betreffenden Vorschriften bereitzuhalten.

7 Diskussion und Zusammenfassung

Am nördlichen Rand der Stadt Neustadt (Hessen) zwischen der Kasseler Straße (B454) und der Bahnlinie der Main-Weser-Bahn soll der Bebauungsplan Nr. 34 „Kasseler Straße“ aufgestellt werden. Der B-Plan sieht ein Mischgebiet vor. Die Fläche ist durch die direkt angrenzende Bahnlinie sowie die Bundesstraße deutlich mit Lärm beaufschlagt. Im Rahmen der Bauleitplanung sind die Verkehrslärmeinwirkungen auf die Fläche zu untersuchen und die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile (passive Schallschutzmaßnahmen) zu ermitteln. Die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH wurde durch den Eigentümer der Flächen beauftragt, für den geplanten B-Plan die schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Die Berechnungen zeigen, dass insbesondere durch den Schienenverkehr auf der angrenzenden Trasse 3900, auf der auch Güterverkehr stattfindet, eine erhebliche Lärmbelastung besteht. Der Straßenverkehr kann gegenüber dem Schienenverkehr insbesondere nachts vernachlässigt werden. Der Schienenverkehrslärm führt auf der Fläche zu Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 und der Vorsorgegrenzwerte der 16.BImSchV. Daher sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich. Aktive Maßnahmen wie eine Lärmschutzwand entlang der Trasse kommen aufgrund der kleinräumigen Situation nicht in Frage.



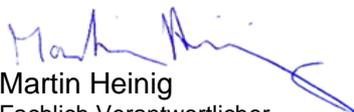
Durch geeignete Gebäudestellung können ggf. ruhige Bereiche (Innenhöfe) geschaffen werden. An den äußeren Fassaden ergibt sich aber das Erfordernis, die schutzbedürftigen Innenwohnbereiche durch zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen vor unzumutbaren Lärmeinwirkungen zu schützen. Es wurden daher die maßgeblichen Außenlärmpegel ($L_{a,res}$) ermittelt, aus denen sich die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile ergeben.

Hierzu wurden Vorschläge für mögliche Festsetzungen erarbeitet, siehe Kapitel 6.6. Mit diesen Maßnahmen (Gebäudestellung, geeignete Bauteile, fensterunabhängige Belüftungen) können im Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Kasseler Straße“ gesunde Wohnverhältnisse realisiert werden.

Die Höhe der berechneten Beurteilungspegel durch den Straßenverkehrslärm ist in erster Linie von den angenommenen Frequentierungen abhängig. Eine Änderung der angenommenen Frequentierung um $\pm 25\%$ hat eine Änderung der Beurteilungspegel um ca. ± 1 dB(A), eine Verdopplung oder Halbierung um ca. ± 3 dB(A) zur Folge.

Die Aussagegenauigkeit der Berechnung wird systembedingt nach DIN ISO 9613-2, Tabelle 5 aufgrund der vorliegenden geometrischen Verhältnisse mit ± 3 dB(A) angegeben. Hinsichtlich der formalen Unsicherheiten des Berechnungsprogramms kann erfahrungsgemäß eher von einer Abweichung in Richtung von Maximalergebnissen ausgegangen werden.

Industrie Service
Geschäftsfeld Umwelttechnik
Lärm- und Erschütterungsschutz

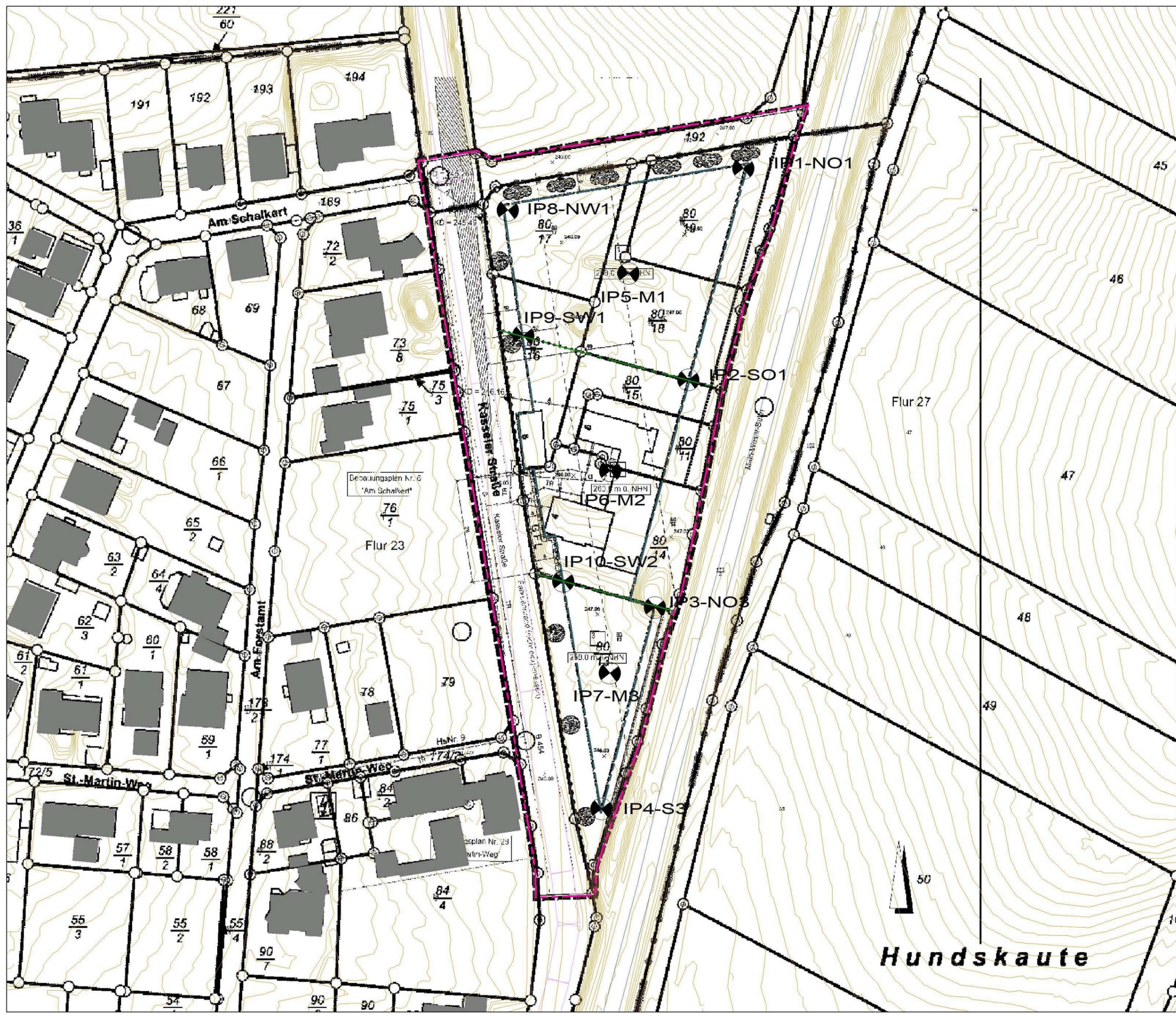

Martin Heinig
Fachlich Verantwortlicher
Lärm- und Erschütterungsschutz


Monika Sundermann
Sachverständige



8 Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Lageplan mit Kennzeichnung der Immissionsorte für die Einzelpunktberechnung
- Anlage 2: Beurteilungspegel tagsüber in 2 m Höhe (EG und Außenwohnbereich) ohne Bebauung
- Anlage 3: Beurteilungspegel tagsüber in 5,6 m Höhe (1. OG) ohne Bebauung
- Anlage 4: Beurteilungspegel nachts in 2 m Höhe (EG und Außenwohnbereich) ohne Bebauung
- Anlage 5: Beurteilungspegel nachts in 5,6 m Höhe (1. OG) ohne Bebauung
- Anlage 6: Schienendaten




 Anlage 1 zu T3100
 Plan-IPs
 09.12.2020
 M 1: 1000

B-Plan Kasseler Straße
 in Neustadt (Hessen)
 Lage der Immissionsorte

Jörg Walz
 Struthring 22
 35279 Neustadt (Hessen)

TÜV Technische
 Überwachung Hessen GmbH
 Am Römerhof 15
 D-60486 Frankfurt am Main

Hundskaute

Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 bis 40.0 dB(A)
- > 40.0 bis 45.0 dB(A)
- > 45.0 bis 50.0 dB(A)
- > 50.0 bis 55.0 dB(A)
- > 55.0 bis 60.0 dB(A)
- > 60.0 bis 65.0 dB(A)
- > 65.0 bis 70.0 dB(A)
- > 70.0 bis 75.0 dB(A)
- > 75.0 bis 80.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)



Beurteilungszeitraum
06:00 - 22:00 Uhr
Berechnungshöhe: 2,0 m
Berechnungsraster: 2,0 m

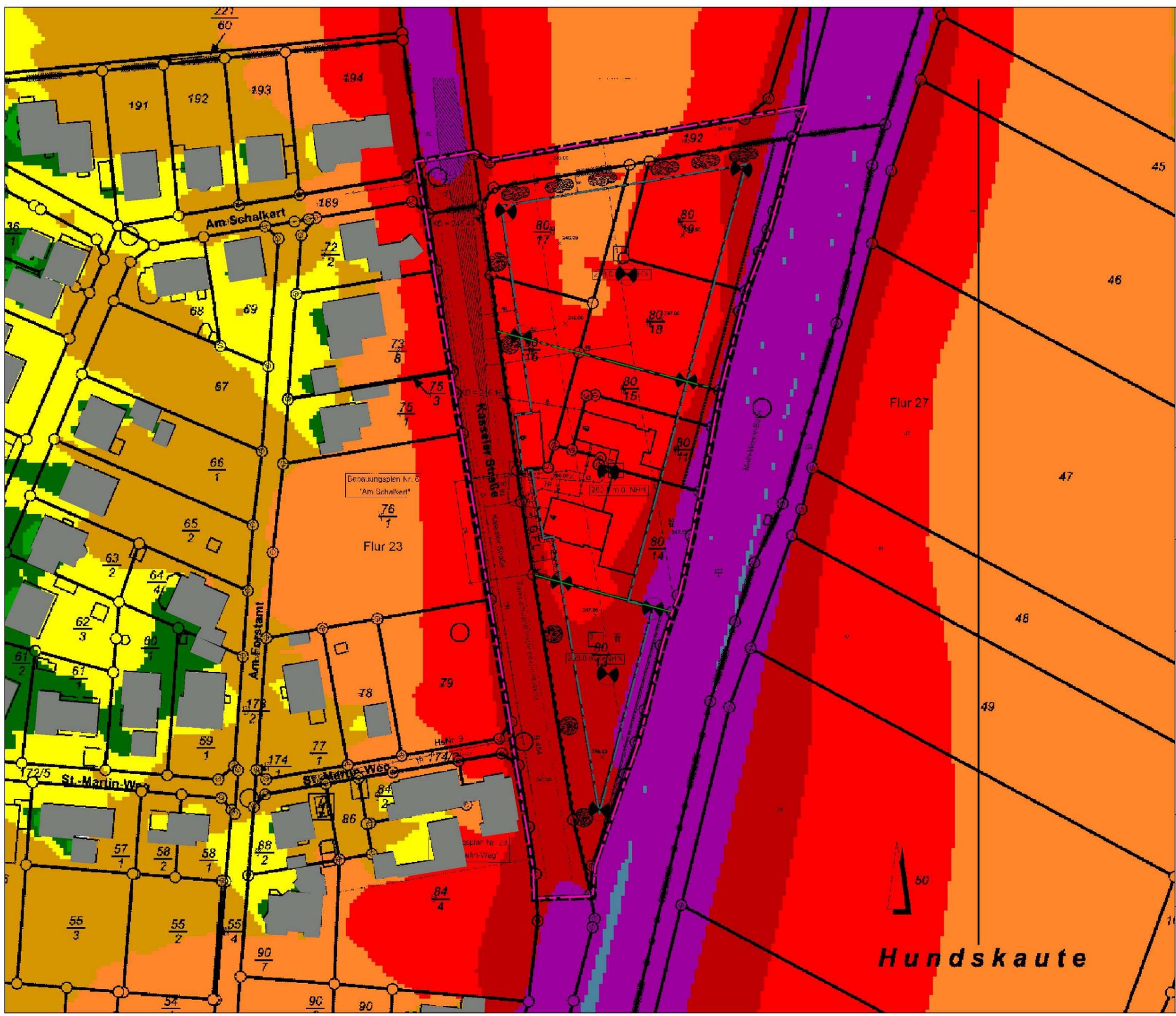


Anlage 2 zu T3100
GesEGT
09.12.2020
M 1: 1000

B-Plan Kasseler Straße
Beurteilungspegel tags
Summe aus Schienen-
und Straßenverkehr
im Erdgeschoss und den
bewohnten Außenbereichen

Jörg Walz
Struthring 22
35279 Neustadt (Hessen)

TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Am Römerhof 15
D-60486 Frankfurt am Main



Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 bis 40.0 dB(A)
- > 40.0 bis 45.0 dB(A)
- > 45.0 bis 50.0 dB(A)
- > 50.0 bis 55.0 dB(A)
- > 55.0 bis 60.0 dB(A)
- > 60.0 bis 65.0 dB(A)
- > 65.0 bis 70.0 dB(A)
- > 70.0 bis 75.0 dB(A)
- > 75.0 bis 80.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)



Beurteilungszeitraum

06:00 - 22:00 Uhr

Berechnungshöhe: 5,6 m

Berechnungsraster: 2,0 m



Anlage 3 zu T3100

GesOGT

09.12.2020

M 1: 1000

B-Plan Kasseler Straße

Beurteilungspegel tags

Summe aus Schienen-

und Straßenverkehr

im Obergeschoss

Jörg Walz

Struthring 22

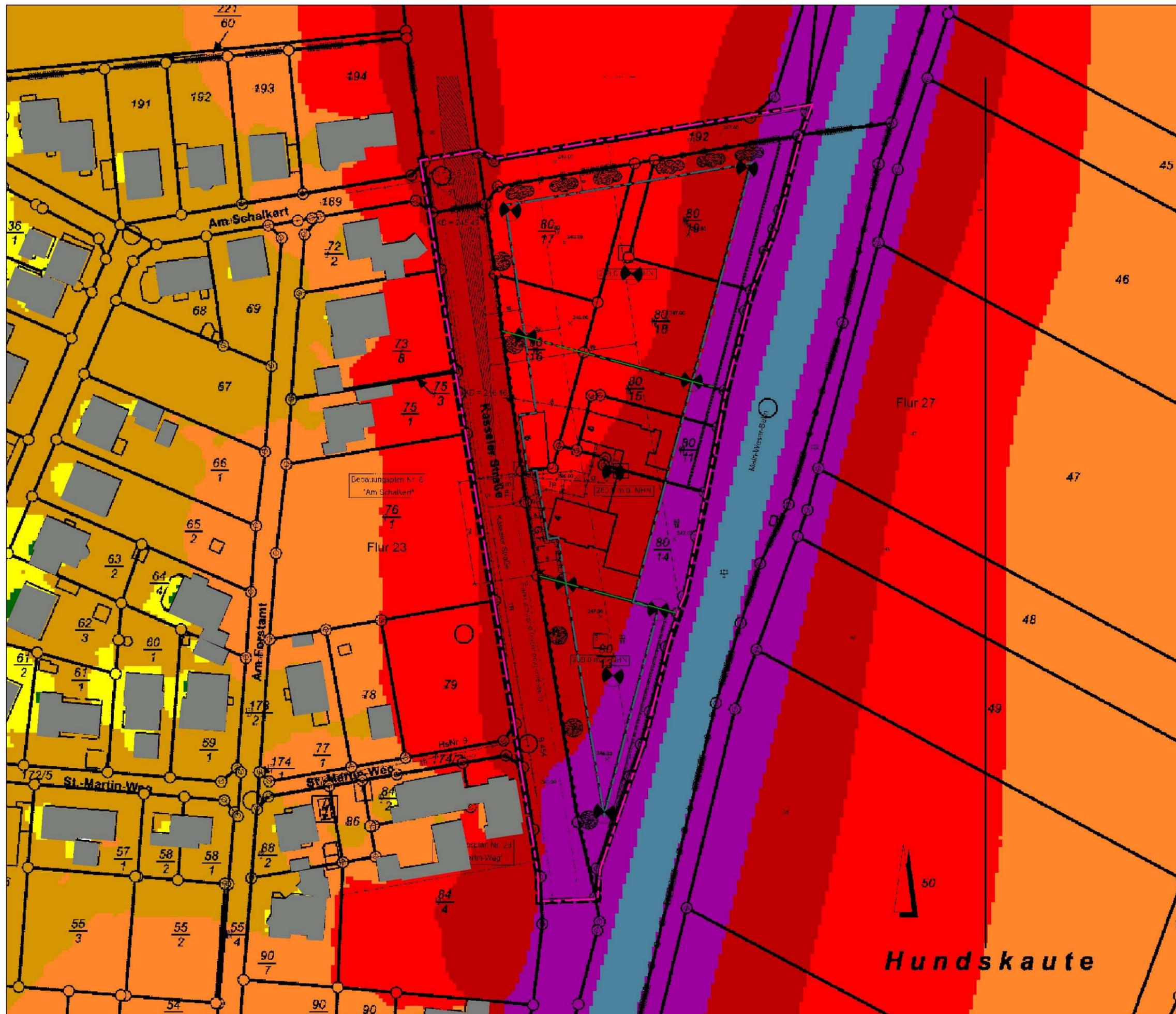
35279 Neustadt (Hessen)

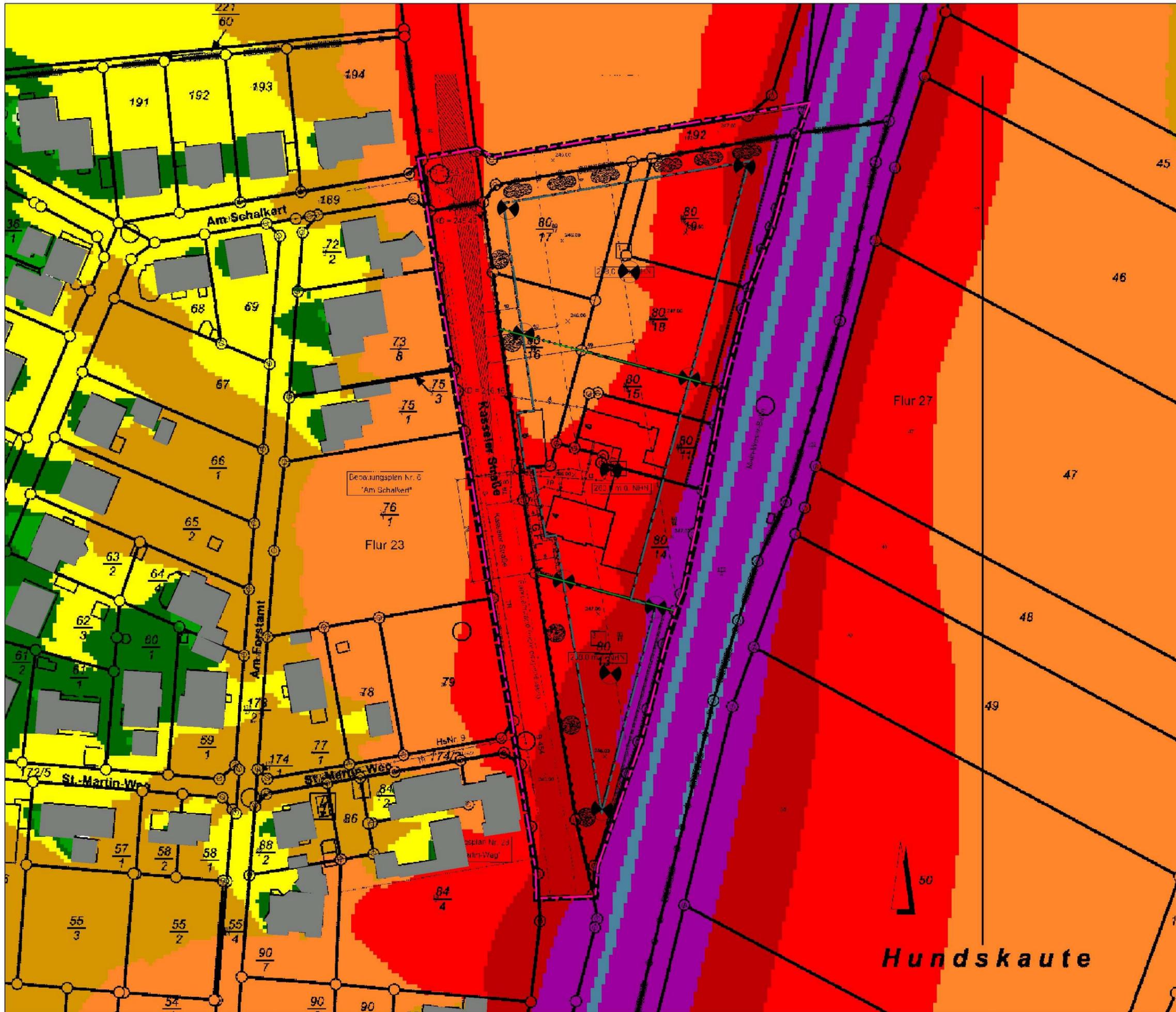
TÜV Technische

Überwachung Hessen GmbH

Am Römerhof 15

D-60486 Frankfurt am Main





Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 bis 40.0 dB(A)
- > 40.0 bis 45.0 dB(A)
- > 45.0 bis 50.0 dB(A)
- > 50.0 bis 55.0 dB(A)
- > 55.0 bis 60.0 dB(A)
- > 60.0 bis 65.0 dB(A)
- > 65.0 bis 70.0 dB(A)
- > 70.0 bis 75.0 dB(A)
- > 75.0 bis 80.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)



Beurteilungszeitraum
22:00 - 06:00 Uhr
Berechnungshöhe: 2,0 m
Berechnungsraster: 2,0 m



Anlage 4 zu T3100
GesEGN
09.12.2020
M 1: 1000

B-Plan Kasseler Straße
Beurteilungspegel nachts
Summe aus Schienen-
und Straßenverkehr
im Erdgeschoss und den
bewohnten Außenbereichen

Jörg Walz
Struthring 22
35279 Neustadt (Hessen)

TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Am Römerhof 15
D-60486 Frankfurt am Main

Hundskaute

Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 bis 40.0 dB(A)
- > 40.0 bis 45.0 dB(A)
- > 45.0 bis 50.0 dB(A)
- > 50.0 bis 55.0 dB(A)
- > 55.0 bis 60.0 dB(A)
- > 60.0 bis 65.0 dB(A)
- > 65.0 bis 70.0 dB(A)
- > 70.0 bis 75.0 dB(A)
- > 75.0 bis 80.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)



Beurteilungszeitraum
22:00 - 06:00 Uhr
Berechnungshöhe: 5,6 m
Berechnungsraster: 2,0 m

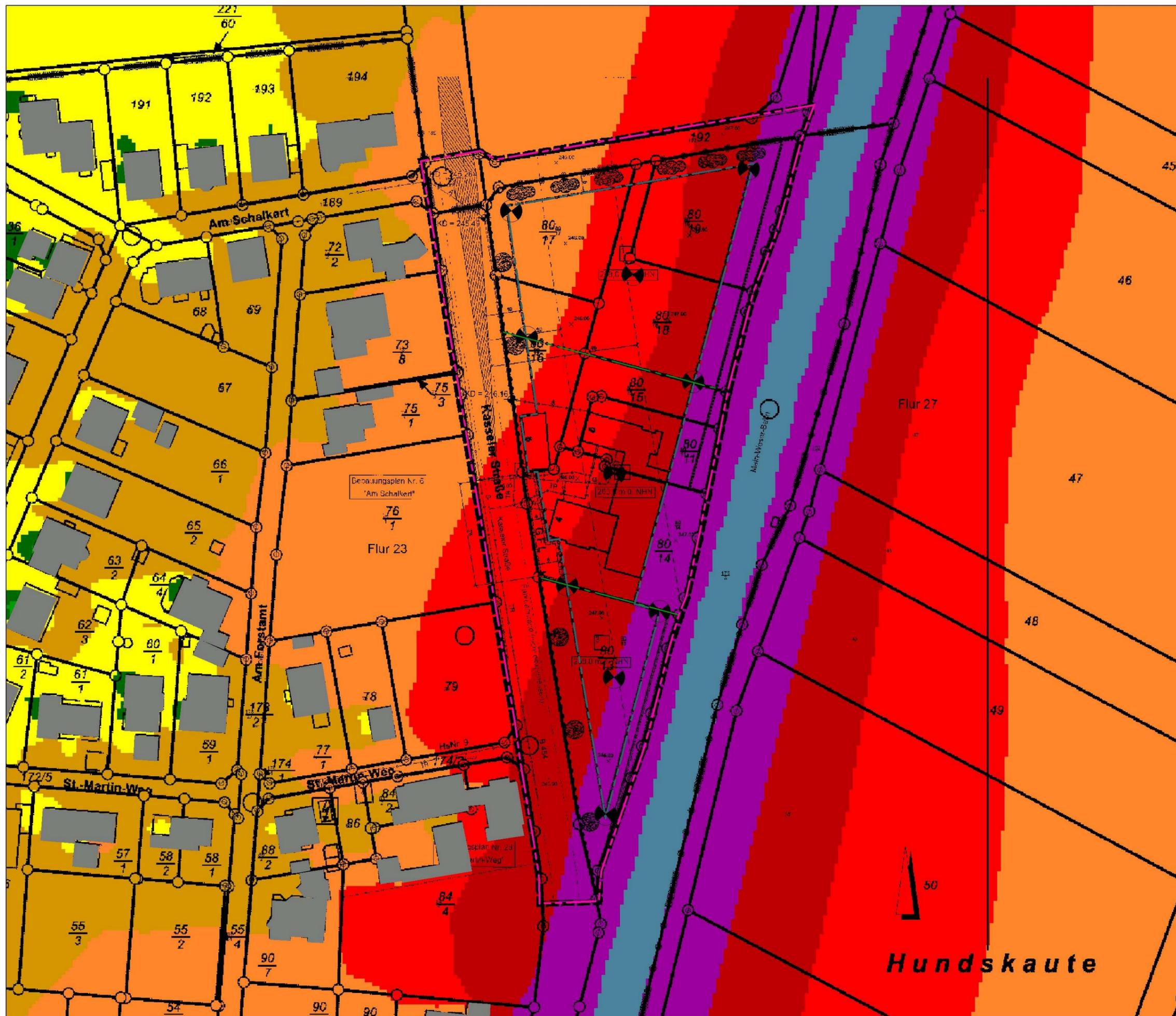


Anlage 5 zu T3100
GesOGN
09.12.2020
M 1: 1000

B-Plan Kasseler Straße
Beurteilungspegel nachts
Summe aus Schienen-
und Straßenverkehr
im Obergeschoss

Jörg Walz
Struthring 22
35279 Neustadt (Hessen)

TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Am Römerhof 15
D-60486 Frankfurt am Main



Hundskaute



Anlage 6: Schienendaten

gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 21/2020) des Bundes ergeben sich folgende Werte																				
Strecke 3900																				
Abschnitt Schwalmstadt bis Neustadt																				
Bereich Schwalmstadt bis Neustadt																				
von_km 67,1																				
bis_km 71,0																				
Prognose 2030																				
Zugart-	Anzahl		v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband						Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015										
	Tag	Nacht		Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl									
Traktion			km/h																	
GZ-E	16	14	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8											
GZ-E	3	2	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8											
GZ-E	4	2	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	10													Grundlast
RV-VT	14	2	110	6-A6	2															
RV-ET	38	8	120	5-Z5_A12	2															
IC-E	14	4	120	7-Z5_A4	1	9-Z5	12													
	89	32	Summe beider Richtungen																	
Erläuterungen und Legende																				
1. v_max abgeglichen mit VzG 2019																				
Bei <i>Streckenneu- und Ausbauprojekten</i> wird die jeweilige <i>Fahrzeughöchstgeschwindigkeit</i> angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen <i>Streckenhöchstgeschwindigkeiten</i> erfolgt durch die <i>Projektleitung</i> .																				
2. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV-Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.																				
3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:																				
Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1_Achszahl (bei Tz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)																				
4. Für Brücken, schienenngleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.																				
Legende																				
Traktionsarten:																				
- E = Bespannung mit E-Lok																				
- V = Bespannung mit Diesellok																				
- ET, - VT = Elektro- / Dieselelektrotriebzug																				
Zugarten:																				
GZ = Güterzug																				
RV = Regionalzug																				
S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...																				
IC = Intercityzug (auch Railjet)																				
ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV																				
NZ = Nachtreisezug																				
AZ = Saison- oder Ausflugszug																				
D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte																				
LR, LICE = Leerreisezug																				