

Prognose von Schallimmissionen

Auftraggeber/Betreiber:	Kramer Areal Verwaltung GmbH Wacker Neuson Straße 1 88630 Pfullendorf
Vorhaben:	Bebauungsplan Kramer-Areal Baugebiet in Überlingen
Standort des Vorhabens:	Nördlich des Bodensees in Überlingen (Baden Württemberg)
Zuständige Behörde:	Stadt Überlingen - Stadtplanung
Projektnummer:	555043317
Durchgeführt von:	DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dipl.-Ing. (FH) Nicolai Lorenz Dipl.-Ing. (FH) Pit Breitmoser Industriestraße 28 70565 Stuttgart Telefon: +49.711.7861-3560 E-Mail: nicolai.lorenz@dekra.com
Auftragsdatum:	05.08.2024
Berichtsumfang:	27 Seiten Textteil und 13 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Schallimmissionsprognose zum Verkehrslärm der Nußdorfer Straße, der südlichen Bahnstrecke (Strecke 4331) sowie eines Strandbades im Bereich eines geplanten Urbanen Gebietes in Überlingen.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Anhänge	3
1 Zusammenfassung	4
2 Aufgabenstellung	6
3 Beauftragung	6
4 Mess-, Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
5 Beschreibung der Örtlichkeiten	7
6 Verkehrslärm	9
6.1 Beurteilungskriterien	9
6.2 Berechnungsverfahren	11
6.3 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	11
6.4 Beurteilungspegel	13
6.5 Hinweise zur Beurteilung	13
6.6 Grundlagen der DIN 4109	14
6.7 Ermittlung der erforderlichen passiven Schallschutzmaßnahmen	15
6.8 Vorschlag für die textlichen Festsetzungen	17
7 Gewerbe- und Freizeitlärm	19
7.1 Beurteilungskriterien	19
7.2 Berechnungsverfahren	22
7.3 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	25
7.4 Beurteilungspegel und Hinweise zur Beurteilung	26
8 Schlusswort	27

Anhänge

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | Übersichts-/Lageplan | (2 Seiten) |
| 2 | Verkehrslärm - Rasterlärmkarten | (6 Seiten) |
| | 2.1 – Straße + Schiene: | L _{r,T} – Tageszeitraum, EG |
| | 2.2 – Straße + Schiene: | L _{r,T} – Tageszeitraum, 3. OG |
| | 2.3 – Straße + Schiene: | L _{r,T} – Tageszeitraum, 6. OG |
| | 2.4 – Straße + Schiene: | L _{r,N} – Nachtzeitraum, EG |
| | 2.5 – Straße + Schiene: | L _{r,N} – Nachtzeitraum, 3. OG |
| | 2.6 – Straße + Schiene: | L _{r,N} – Nachtzeitraum, 6. OG |
| 3 | Gewerbe- und Freizeitlärm - Rasterlärmkarten | (3 Seiten) |
| | 3.1 – Strandbad: | L _{r,T} – Tageszeitraum, EG |
| | 3.2 – Strandbad: | L _{r,T} – Tageszeitraum, 3. OG |
| | 3.3 – Strandbad: | L _{r,T} – Tageszeitraum, 6. OG |
| 4 | maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 | (2 Seiten) |
| | 4.1 – Lärmpegelbereiche: Verkehr (Bezug Anhang 2.1-2.3) + Gewerbe (IRW) | |
| | 4.2 – Lärmpegelbereiche: Verkehr (Bezug Anhang 2.4-2.6) + Gewerbe (IRW) | |

1 Zusammenfassung

In der Stadt Überlingen ist die Entwicklung eines Urbanen Gebietes beabsichtigt. Im Rahmen der hier vorliegenden Schallimmissionsprognose sind die im Bereich des Plangebietes zu erwartenden Geräuschimmissionen durch das zukünftige Verkehrsaufkommen auf der nördlich befindlichen Nußdorfer Straße und der südlichen Zugstrecke 4331 zu ermitteln.

Die Ermittlung der Beurteilungspegel L_r des **Verkehrslärms** erfolgte nach den Bestimmungen der RLS-19 sowie Schall 03.

Durch Verkehrslärm ergeben sich im Bereich der geplanten Bebauung folgende Beurteilungspegel:

- tags (6-22h) $L_{rT} \leq 68 \text{ dB(A)}$ (im Norden)

- nachts (22-6h) $L_{rN} \leq 61 \text{ dB(A)}$

Die Orientierungswerte der DIN 18005 Beiblatt 1 für Urbane Gebiete (MU) von tags $OW_{T,MU} = 60 \text{ dB(A)}$ und nachts $OW_{N,MU} = 50 \text{ dB(A)}$ werden im geplanten Baugebiet überschritten. Bei Unterschreitung der Orientierungswerte liegt im Sinne der DIN 18005 Beiblatt 1 eine „besonders ruhige Wohnlage“ vor.

Die höchsten Beurteilungspegel ergeben sich im geplanten Urbanen Gebiet im Nahbereich zur Nußdorfer Straße und zur Bahnlinie Strecke 4331. Hinweise zur Beurteilung sind Abschnitt 6.5 zu entnehmen.

Innerhalb der Gebäude kann durch passive Schallschutzmaßnahmen an den Außenbauteilen ein ausreichender Schallschutz sichergestellt werden.

Es ergeben sich bei freier Schallausbreitung die Lärmpegelbereiche IV – V für den hier maßgeblichen Nachtzeitraum (vgl. Anhang 4.2).

Vorschläge für die textlichen Festsetzungen sind Abschnitt 6.8 zu entnehmen.

Hinsichtlich **Gewerbelärm/Freizeitlärm** sollte auftragsgemäß eine Aussage der Schallimmissionen verursacht durch ein südlich gelegenes Strandbad prognostiziert werden (siehe Abschnitt 7).

Im Plangebiet ergeben sich mit den unter Abschnitt 7.3 genannten Eingangsdaten im Bereich der geplanten Baugrenzen Beurteilungspegel von
im Tagzeitraum $L_{r,T} \leq 47 \text{ dB(A)}$.
Im Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr) ist das Strandbad geschlossen.

Somit wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm von tags $IRW_{T,MU} = 63 \text{ dB(A)}$ wie auch der Orientierungswert der DIN 18005 Beiblatt 1 von $OW_{T,MU} = 60 \text{ dB(A)}$ im Plangebiet unterschritten. Auch wird der an Sonn- und Feiertagen nach der Freizeitlärm-Richtlinie der LAI heranzuziehende Immissionsrichtwert von $IRW_{T,Mi} = 55 \text{ dB(A)}$ unterschritten.

Die nach TA Lärm / Freizeitlärm-Richtlinie zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen werden im gesamten Plangebiet im Tagzeitraum unterschritten. Im Nachtzeitraum sind durch das Strandbad keine immissionsrelevanten Geräuschspitzen zu erwarten.

Eine abschließende rechtliche Beurteilung bleibt den Genehmigungs- und Planungsbehörden vorbehalten.

2 Aufgabenstellung

Das Plangebiet des Bebauungsplans ‚Kramer-Areal‘ liegt am südöstlichen Ortsrand von Überlingen direkt nördlich des Bodensees. Die Lage kann der Abbildung 1 unter Abschnitt 5 sowie dem Anhang 1 entnommen werden.

Im Rahmen der hier vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind die im Bereich des Plangebietes zu erwartenden Geräuschemissionen durch das zukünftige Verkehrsaufkommen auf der nördlich befindlichen Nußdorfer Straße sowie der südlichen Bahnstrecke 4331 zu ermitteln.

Zur Beurteilung erfolgt eine flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel. Hieraus sind die resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 [1] abzuleiten.

Für das Plangebiet soll weiterhin auftragsgemäß eine Aussage zu den Schallimmissionen verursacht durch ein südlich gelegenes Strandbad untersucht werden.

3 Beauftragung

Am 05.08.2024 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Kramer Areal Verwaltung GmbH aus 88630 Pfullendorf mit der Durchführung der vorliegenden, schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

4 Mess-, Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

- | | | |
|-----|------------|---|
| [1] | DIN 4109-1 | "Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen", Januar 2018 |
| [2] | DIN 4109-2 | "Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen", Januar 2018 |
| [3] | DIN 18005 | „Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung“ (07/2023)
Beiblatt 1 zu DIN 18005 „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ (07/2023) |
| [4] | 16.BImSchV | 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) (06/1990), zuletzt geändert am 04.11.2020 |

- | | | |
|------|----------------------------|--|
| [5] | RLS-19 | „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen Ausgabe 2019 sowie Korrekturblatt FGSV 052 Stand 02/2020 |
| [6] | Lärmschutz-Richtlinien-StV | Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm vom 23.11.2007 |
| [7] | TA Lärm | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (08/1998) mit Ergänzung vom 01.06.2017, veröffentlicht im BAnz AT 08.06.2017 B5 |
| [8] | LAI Freizeitlärm | Freizeitlärm-Richtlinie der LAI Stand 06.03.2015 |
| [9] | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Oktober 1999 |
| [10] | VDI 3770 | Emissionskennwerte von Schallquellen „Sport- und Freizeitanlagen“, September 2012 |

Der Bearbeitung lagen weitere folgende projektbezogene Unterlagen zu Grunde:

- [11] Verkehrsdaten zu Verkehrsberuhigung der Innenstadt der Stadt Überlingen vom 13.10.2022 der BERNARD Gruppe
- [12] Erhaltene Verkehrsdaten von der Deutsche Bahn AG für die Strecke 4331 Abschnitt Überlingen bis Überlingen-Nußdorf, km 20.0- km 21,3, Bereich Überlingen für den Prognosehorizont 2030
- [13] Höhendaten des Landesamtes für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (LGL) im 1 Meter Raster

5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Das zu betrachtende Plangebiet ‚Kramer-Areal‘ liegt am südöstlichen Ortsrand von Überlingen. Die genaue Lage, sowie die umliegende Bebauung und die Nußdorfer Straße, der Bahnlinie 4331 und des Strandbades sind der folgenden Abbildung zu entnehmen. Das Plangebiet fällt in südliche Richtung gegenüber der Nußdorfer Straße um bis zu 2 m ab. Das Plangebiet soll die Schutzwürdigkeit eines Urbanen Gebietes erhalten, für Gebäude soll eine Bebauung bis zum 7.OG zugelassen werden.

Das Gelände des Plangebietes sowie der Umgebung wurde anhand der erhaltenen Höhendaten [13] berücksichtigt. Westlich und nördlich der Nußdorfer Straße grenzen bestehende Wohnnutzungen an. Östlich des Plangebietes ist eine gewerblich genutzte Fläche. Südlich befindet sich ein Strandbad und südwestlich ein ‚Sportboot Hafen‘ zur Unterbringung von Booten.

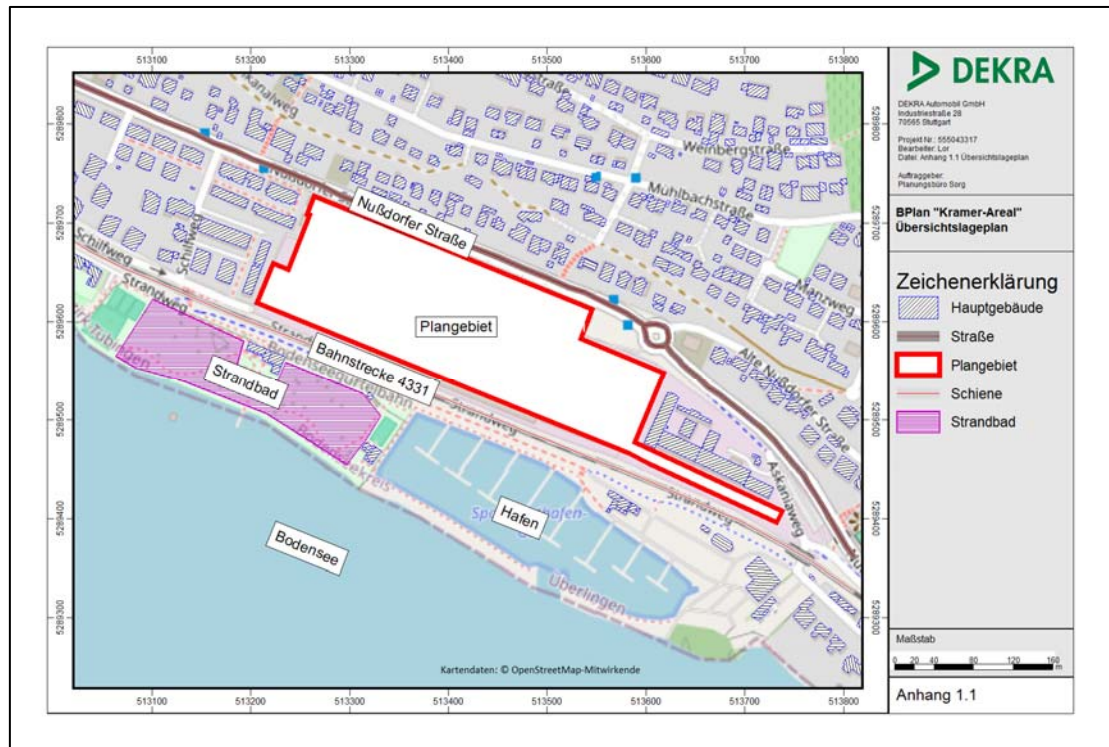


Abbildung 1 – Lageplan mit geplanten Baugebiet

6 Verkehrslärm

6.1 Beurteilungskriterien

Für Bauleitplanungen ist die DIN 18005 [3] heranzuziehen, in Beiblatt 1 sind Zielvorstellungen (Orientierungswerte) für die städtebauliche Planung aufgeführt.

Die Orientierungswerte (OW) der DIN 18005 Beiblatt 1 [3] betragen bei Verkehrslärm für allgemeine Wohngebiete (WA):

tags (6-22h) $OW_T = 55 \text{ dB(A)}$

nachts (22-6h) $OW_N = 45 \text{ dB(A)}$;

und für Dorf-/Mischgebiete und Urbane Gebiete (MD/MI/MU):

tags (6-22h) $OW_T = 60 \text{ dB(A)}$

nachts (22-6h) $OW_N = 50 \text{ dB(A)}$.

In Ortschaften, die von (vielfahrenen) Verkehrswegen passiert werden, können oftmals die o. g. Orientierungswerte der DIN 18005 [3] nicht eingehalten werden. Nach DIN 18005 Beiblatt 1 [3] ist die Unterschreitung dieser Orientierungswerte insbesondere bei „Schaffung besonders ruhiger Wohnlagen“ zu empfehlen.

Ist dies nicht das vorrangige Planungsziel, kann bei sachgerechter Abwägung¹ auch bei Überschreitung der Orientierungswerte die Erschließung eines Gebietes erfolgen. Ziel ist hierbei, gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu wahren.

Für die Beurteilung der Zumutbarkeitsschwelle können hilfsweise weitere Regelwerke aus dem Bereich des Verkehrsimmissionsschutzes herangezogen werden, auch wenn diese ursprünglich im Anwendungsbereich keine Anwendung in der Bauleitplanung vorsehen.

¹ Neben schalltechnischen Aspekten sind in Bauleitplanungen weitere Belange zu betrachten, wie z. B. §§ 1 / 1a BauGB. Da i. d. R. nicht alle Belange vollumfänglich erfüllt werden können, können gewichtigere Gründe als schalltechnische für eine Bauleitplanung maßgeblich sein.

Die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [4], die den Neubau und wesentliche Änderung von öffentlichen Verkehrswegen regelt, sieht als Immissionsgrenzwerte (IGW) für Wohngebiete

tags (6-22h)	IGW _T = 59 dB(A)
und	nachts (22-6h) IGW _N = 49 dB(A);

sowie für Mischgebiete und Urbanen Gebieten

tags (6-22h)	IGW _T = 64 dB(A)
und	nachts (22-6h) IGW _N = 54 dB(A)

vor.

Bei Einhaltung dieser Immissionsgrenzwerte ist grundsätzlich von gesunden Wohnverhältnissen auszugehen.

Je stärker die Orientierungswerte der DIN 18005 Beiblatt 1 [3] sowie ggf. auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [4] überschritten werden, umso gewichtiger sollten die städtebaulichen Gründe sein, die für die Planung sprechen. Bauliche und technische Möglichkeiten zur Lärmminimierung sind zu prüfen. Als Minderungsmaßnahmen kommen eine Geschwindigkeitsbeschränkung, die Erhöhung des Abstands zwischen Baugebiet und Verkehrsweg sowie die Errichtung einer aktiven Schallschutzanlage (Riegelbebauung mit Anordnung der schutzbedürftigen Räume zur lärmabgewandten Seite, Wallmodellierung, Lärmschutzwände, etc.) in Frage.

Die „Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm“ (Lärmschutz-Richtlinien-StV) [6] sieht die Grenze des zumutbaren Verkehrslärms in Wohngebieten bei Richtwerten (RW) von

tags (6-22h)	RW _T = 70 dB(A)
und	nachts (22-6h) RW _N = 60 dB(A).

Für Mischgebiete werden um 2 dB und für Gewerbegebiete um 5 dB höhere Richtwerte angegeben.

Diese Richtwerte werden teilweise in der Rechtsprechung als Grenzwerte angesehen, so dass hier der obere Abwägungsbereich für neu geplante Wohnnutzungen mit Außenwohnbereichen liegen sollte.

In der Abwägung können die Planungsabsichten unterschiedlich berücksichtigt werden, d. h. ob neue Wohnflächen geschaffen, eine Lückenschlussbebauung realisiert oder vorhandene Bebauung überplant werden soll.

6.2 Berechnungsverfahren

Die Ausbreitungsberechnungen wurden mit dem EDV-Programm "SoundPLAN" Version 8.2, Update 22.05.2023 durchgeführt. Für die Eingabe der dazu erforderlichen Daten, der Gebäude und der Topografie in das Rechenprogramm (Digitalisierung) wurden die zur Verfügung stehenden Planunterlagen [11] + [12] herangezogen.

Ausgehend von den Emissionspegeln der Verkehrswege berechnet das oben genannte Programm, unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexion an den Gebäuden, den Beurteilungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum der einzelnen Verkehrswege.

Die Ermittlung, der durch den Straßenverkehrslärm verursachten Beurteilungspegel erfolgt nach dem in der DIN 18005 [3] genannten Berechnungsverfahren der RLS-19 [5]. Schienenverkehr wird nach Anlage 2 der 16. BImSchV (Schall 03) berechnet.

6.3 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Bei der Berechnung von Verkehrslärm ist hinsichtlich des Verkehrsaufkommens ein Prognosehorizont von mindestens 10 bis 15 Jahren zu berücksichtigen.²

Die zukünftig für den Prognosezeitraum 2030 zu erwartenden Verkehrsmengen auf der Nußdorfer Straße werden nachfolgend auf Basis von [11]³ sowie der Tabelle 2 der RLS-19 [5] abgeschätzt⁴.

Im Folgenden werden die erhaltenen Verkehrszählungen aus [11] in der Tabelle 1 (Nußdorfer Straße) dargestellt.

Für die Berechnung ergeben sich die nachfolgenden Emissionspegel für den berücksichtigten Straßenabschnitt.

² Vgl. Bundesrats-Drucksache 661/89: Begründung zur Verkehrslärmschutzverordnung - 16.BImSchV sowie BVerwG 9 C 2.06 – Urteil vom 7. März 2007

³ Für die Berechnung wurden in einem konservativen Ansatz die DTV Zahlen (8700) für den in [11] dargestellten Basisfall 1 herangezogen. Würden die DTV Zahlen für das „Szenario 1 plus“ (DTV 7900) verwendet, würde sich eine Reduzierung des Beurteilungspegels verursacht durch die Nußdorfer Straße von 0,4 dB ergeben.

⁴ Die erhaltenen Verkehrsmengen (DTV_w/24 h) enthalten keine Zahlen zu den DTV Werten (tags/nachts) sowie keine Lkw Anteile. Diese wurde Anhand der Tabelle 2 der RLS-19 [5] für eine Gemeindestraße herangezogen. Der Anteil von Motorrädern wurde tags und nachts mit 1 % angesetzt.

Tabelle 1 – Emissionspegel $L_{m,E}$ – Nußdorfer Straße (Verkehrsuntersuchung 2022, Basisfall nach [11], Prognose 2030)

Straßenabschnitt	DTV [Kfz/24h]	V_{zul} [km/h]	M [Kfz/h]	p_1 [%]	p_2 [%]	Krad [%]	$L_{w'}$ [dB(A)/m]
Nußdorfer Straße Tag (innerorts)	8700	50	500,3	3,0	4,0	1,0	81,7
Nußdorfer Straße Nacht (innerorts)		50	87,0	3,0	4,0	1,0	74,1

Die Verkehrssteigerung durch das geplante Urbane Gebiet kann aufgrund der Berücksichtigung des ‚Basisfall‘ als enthalten angesehen werden.

Die für die Schienenstrecken nach Angabe der Deutschen Bahn AG für das Prognosejahr 2030 anzusetzenden Verkehrsdaten werden auf Basis von [12] in Ansatz gebracht. Für die Strecke 4331 sind in Summe tagsüber 64 Züge eingeplant hiervon sind 2 Güterzüge. Im Nachtzeitraum werden 12 Züge eingeplant, hiervon sind 2 Güterzüge.

Tabelle 2 – Verkehrsprognose DB [12] – Schiene (Prognose 2030)

Strecke	4331	Abschnitt Überlingen bis Überlingen-Nußdorf, km 20,0- km 21,3, Bereich Überlingen					
Horizont	2030DT						
RiKz	1+2						
Zugart	Anzahl		v_{Zug} km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband			
Traktion	Tag	Nacht		Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
GZ-V	2	2	100	8-A4	1	10-Z5	10
RB/RE-V	62	10	140	6-A8	2		
Summe	64	12					

Grundlast

Für die Berechnung ergeben sich die nachfolgenden längenbezogenen Schallleistungspegel für die DB-Strecken 4331.

Tabelle 3 – längenbezogener Schallleistungspegel $L_{WA'}$ – Schiene (Prognose 2025)

	DB-Strecke 4331	
Höhenbereich Teilschallquelle	$L_{WA'}^{Tag}$ in dB(A)/m	$L_{WA'}^{Nacht}$ in dB(A)/m
0 m	81,0	76,5
4 m	58,3	56,4
5 m	-	-

Pegelskorrekturen (z. B. Brücken, Bahnübergänge, Kurven) werden nicht vergeben. Für die asphaltierten Straßen wird kein Pegelskorrekturwert ($D_{\text{StrO}} = 0 \text{ dB}$) ⁵ berücksichtigt. Lichtzeichengeregelte Kreuzungen sind im näheren Umfeld nicht vorhanden, demnach wurde kein Zuschlag K für die erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen vergeben.

Die Abschirmung durch mögliche Planbebauung bleibt unberücksichtigt. Eine nach RLS-19 [5] zu berücksichtigende Steigung der Verkehrswege wird automatisch durch das Programm Sound Plan berücksichtigt und sind in den Emissionspegeln der vorgenannten Tabellen nicht berücksichtigt.

6.4 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel L_r erfolgte nach den Bestimmungen der RLS-19 / 16.BImSchV.

Die sich durch die öffentliche Nußdorfer Straße sowie die Schienenstrecke 4331 bei freier Schallausbreitung im Plangebiet ergeben Beurteilungspegel L_{rT}, L_{rN} sind im Anhang 2 für den Straßen und Schienenverkehr summarisch grafisch dargestellt.

Innerhalb des Plangebietes ergeben sich im Bereich der geplanten Bebauung (gemäß vorliegendem städtebaulichen Entwurf) folgende Beurteilungspegel⁶:

- tags (6-22h) $L_{rT} = 68 \text{ dB(A)}$ (im Norden) – 60 dB(A) (mittig)
- nachts (22-6h) $L_{rN} = 61 \text{ dB(A)}$ (im Nordwesten) – 54 dB(A) (mittig).

6.5 Hinweise zur Beurteilung

Die Orientierungswerte der DIN 18005 Beiblatt 1 [3] für Urbane Gebiete (MU) von tags $OW_{T,MU} = 60 \text{ dB(A)}$ und nachts $OW_{N,MU} = 50 \text{ dB(A)}$ werden im Planbereich überschritten.

Bei Unterschreitung der Orientierungswerte liegt im Sinne der DIN 18005 Beiblatt 1 [3] eine „besonders ruhige Wohnlage“ vor.

⁵ Nach Auskunft der Stadt Überlingen handelt es sich augenscheinlich um eine normale Asphaltdeckschicht.

⁶ Gemäß RLS-19 [5] ist der Gesamtbeurteilungspegel auf volle dB(A) aufzurunden.

Für Planbereiche, in denen der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV im Nachtzeitraum von 54 dB(A) überschritten wird, können Vorgaben für Schlaf- und Kinderzimmer in Frage kommen (bspw. schalldämpfende Lüftungseinrichtungen), wenn die Fenster nicht an der vom Verkehrsweg abgewandten Fassadenseite angeordnet werden können.

Sofern Außenwohnbereiche (Terrassen / Balkone) errichtet werden sollen ist zudem zu empfehlen, dass je Wohneinheit ein Balkon / Terrasse zur Verfügung steht, auf dem mindestens der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV im Tageszeitraum von 64 dB(A) eingehalten wird.

Die Richtwerte der Lärmschutz-Richtlinien-StV für Mischgebiete mit $RW_T = 72$ dB(A) im Tageszeitraum und $RW_N = 62$ dB(A) im Nachtzeitraum werden tags und nachts unterschritten. Diese Richtwerte sollten als der obere Abwägungsbereich für die Errichtung neuer Wohnnutzungen im urbanen Gebiet angesehen werden.

6.6 Grundlagen der DIN 4109

Maßgeblicher Außenlärmpegel („ L_a “):

Gemäß der DIN 4109-1 [1] wird nachfolgend der „maßgebliche Außenlärmpegel“ auf Basis von DIN 4109-2 [2] rechnerisch ermittelt.

Dabei sind alle relevanten einwirkenden Lärmarten zu berücksichtigen (hier: Nußdorfer Straße, Bahnstrecke 4431). Es ist der Beurteilungszeitraum (Tag oder Nacht) maßgeblich, der die höheren Anforderungen ergibt. Bei Verkehrslärm ist der Tageszeitraum maßgeblich, wenn der (berechnete) Beurteilungspegel tags mindestens 10 dB über dem Beurteilungspegel nachts liegt. Sofern die Beurteilungspegel des Nachtzeitraums maßgeblich sind, ist ein Zuschlag von 10 dB zu addieren. Ziel ist hierbei der Schutz des Nachtschlafes.

Bei Gewerbelärm ist im Regelfall der im Tageszeitraum für die jeweilige Gebietskategorie geltende Immissionsrichtwert der TA Lärm zugrunde zu legen. Liegen Erkenntnisse von Richtwertüberschreitungen vor, ist dies zu berücksichtigen.

Zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels sind die einwirkenden Lärmarten (hier: Verkehrslärm, Gewerbe- und Freizeitlärm) energetisch zu addieren.

Anschließend ist der summierte Pegel um 3 dB zu erhöhen.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich in Abhängigkeit von der Raumart nach folgender Formel der DIN 4109-1 [1]: $R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$.

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches.

Mindestens einzuhalten sind

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

6.7 Ermittlung der erforderlichen passiven Schallschutzmaßnahmen

Zur Ermittlung der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ nach DIN 4109-2 [2] werden die bei freier Schallausbreitung berechneten Geräuschimmissionen des Verkehrslärms herangezogen. Für Büroräume bzw. schutzbedürftige Räume, die nachts nicht zum Schlafen genutzt werden können, ist im Regelfall der Tageszeitraum maßgeblich. Für Schlafräume können sich ggf. höhere Anforderungen ergeben, wenn der Nachtzeitraum zugrunde gelegt wird.

Mit Anhang 4.1 sind die auf Basis des Tageszeitraums ermittelten „maßgeblichen Außenlärmpegel“ dargestellt.

Mit Anhang 4.2 sind die auf Basis des Nachtzeitraums ermittelten „maßgeblichen Außenlärmpegel“ dargestellt.

Im vorliegenden Fall stellt der Nachtzeitraum die maßgeblichen Anforderungen an den passiven Schallschutz.

Für das Plangebiet ergeben sich die Lärmpegelbereiche IV bis V.

Sind im Plangebiet lediglich Mindestanforderungen in Bezug auf den baulichen Schallschutz der Außenfassade gemäß DIN 4109 (01/2018) [1] einzuhalten, kann auf eine weitergehende Festsetzung verzichtet werden. Für Wohnräume ergeben sich Mindestanforderungen bei maßgeblichen Außenlärmpegeln

von $L_a \leq 60 \text{ dB(A)}$. Diese werden bereits durch die baulichen

Anforderungen hinsichtlich des Wärmeschutzes erfüllt.

Hinweis zu Lüftungseinrichtungen:

Nach Beiblatt 1 der DIN 18005 [3] ist bei Beurteilungspegeln über $L_{rN} > 45 \text{ dB(A)}$ selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. In der VDI 2719 werden bei Außengeräuschpegeln von nachts mehr als $L_{rN} > 50 \text{ dB(A)}$ fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen als notwendig erachtet. Zur Gewährleistung eines ungestörten Schlafes bei gleichzeitiger Raumbelüftung ist daher zu empfehlen, dass bei Überschreitung der vorgenannten Pegel zusätzliche, zur dauernden Lüftung vorgesehene Einrichtungen (bspw. Spezialfensterkonstruktionen, schalldämpfende Lüftungseinrichtungen oder eine zentrale Lüftungsanlage) installiert werden, die in Schlafräumen und Kinderzimmern einen ausreichenden Luftwechsel auch bei geschlossenen Fenstern gewährleisten, ohne dass die geforderte Luftschalldämmung der Außenbauteile (bspw. durch Einfachfenster in Kippstellung) vermindert wird. Im Rahmen der Abwägung ist zu prüfen, ob diese Empfehlung in die textlichen Festsetzungen übernommen und damit verpflichtend vorgegeben wird.

Eine verpflichtende Vorgabe dieser separaten Belüftung für Schlafräume ist insbesondere dann zu empfehlen, wenn sich im Nachtzeitraum maßgebliche Außenlärmpegel von $L_a > 65 \text{ dB(A)}$ (bzw. Lärmpegelbereiche $\geq \text{IV}$) ergeben.

6.8 Vorschlag für die textlichen Festsetzungen

Sofern im Rahmen der Abwägung entschieden wird passive Schallschutzmaßnahmen festzusetzen, schlagen wir nachfolgende Formulierungen vor.

Textliche Festsetzungen:

Im Plangebiet gilt der Lärmpegelbereich IV und V (*Grundlage Anhang 4.2*).

Bei Neubau oder Sanierung von schutzbedürftigen Räumen sind folgende Vorgaben zu beachten:

1. Die zeichnerisch festgesetzten maßgeblichen Außenlärmpegel L_a sind gemäß DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau“ (Fassung 01/2018) für Gebäudeseiten und Dachflächen von schutzbedürftigen Räumen zur Auslegung der Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ zugrunde zu legen.
2. Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich in Abhängigkeit von der Raumart nach folgender Formel der DIN 4109-1 [1]: $R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$.

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in
	Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches.

Mindestens einzuhalten sind

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

3. Zur Belüftung von Schlafräumen, Kinderzimmern und Einraumwohnungen sind bei maßgeblichen Außenlärmpegeln von $L_a > 65 \text{ dB(A)}$ schalldämpfende Lüftungssysteme oder Spezialfensterkonstruktionen erforderlich, die für den notwendigen Luftwechsel sorgen, ohne dass die geforderte Luftschalldämmung der Außenbauteile unterschritten wird.
4. Von den Festsetzungen der vorhergehenden Punkte kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises prüfbar nachgewiesen wird, dass (bspw. Durch Eigenabschirmung der Baukörper) ein geringerer maßgeblicher Außenlärmpegel $L_{a'}$ (gemäß DIN 4109, Fassung 01/2018) vorliegt. Je nach vorliegendem maßgeblichen Außenlärmpegel $L_{a'}$ errechnet sich dann nach der nach der in Punkt 1 aufgeführten Formel die Anforderung an das Bau-Schalldämm-Maße $R'_{W, \text{ges}}$ der Außenbauteile.

Grundlage der Festsetzungen ist die schalltechnische Untersuchung der DEKRA Automobil GmbH, vom 07.10.2024, Az: 24800/555043317-B01.

Allgemeine Hinweise:

Im Plangebiet sind passive Schallschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ (Stand 01/2018) erforderlich

Alle Teile der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ sind beim Beuth Verlag / Berlin erschienen und können von diesem bezogen werden. Auch können die relevanten Teile dieser Norm im Planungsamt eingesehen werden.⁷

⁷ Es sollten hierzu die aktuellen Teile (insbesondere Teil 1 und 2) der Norm durch die Gemeindeverwaltung erworben und zur Einsichtnahme vorgehalten werden.

7 Gewerbe- und Freizeitlärm

Da im Plangebiet schutzbedürftige Wohnnutzungen zulässig sein werden, sind auftragsgemäß im Rahmen der Bauleitplanung die Geräuschemissionen durch das südliche Strandbad zu ermitteln. Nachfolgend wird daher die Vorbelastung im Plangebiet rechnerisch ermittelt.

7.1 Beurteilungskriterien

Bei der Bauleitplanung sind die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 aufgeführten Orientierungswerte (OW) zu beachten. Für Gewerbe- und Freizeitlärm sollten in allgemeinen Wohngebieten (WA)

tags (6-22h) $OW_T = 55 \text{ dB(A)}$

nachts (22-6h) $OW_N = 40 \text{ dB(A)}$

und in Dorf- und Mischgebieten sowie Urbane Gebiete (MD/MI/MU)

tags (6-22h) $OW_T = 60 \text{ dB(A)}$

nachts (22-6h) $OW_N = 45 \text{ dB(A)}$

möglichst nicht überschritten werden.

Zusätzlich sind Regelungen zu beachten, die sich auf die zu betrachtende Geräuschart beziehen.

„Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.“ [2]

Bei Beurteilung der Geräuschemissionen von gewerblichen Anlagen sind die in der TA Lärm genannten Immissionsrichtwerte (IRW) als Beurteilungsmaßstab heranzuziehen. Diese entsprechen i. d. R. den im Rahmen einer Bauleitplanung heranzuziehenden Orientierungswerten der DIN 18005.

Die TA Lärm unterscheidet in zwei Beurteilungszeiträume, den Tageszeitraum (6:00 – 22:00 Uhr) und die maßgebliche Nachtstunde (,lauteste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 6.00 Uhr, z. B. 23:00 – 24:00 Uhr).

Auf Basis der Gebietsausweisungen sind nach TA Lärm die in nachfolgender Tabelle 4 aufgeführten Immissionsrichtwerte (IRW) sowie zulässigen Maximalpegel ($L_{\max, \text{zul.}}$) heranzuziehen.

Tabelle 4 –Gebietseinstufung, Richtwerte und zul. kurzzeitige Maximalpegel

Gebiet	Tageszeit		Nachtzeit	
	IRW [dB(A)]	$L_{\max, \text{zul.}}$ [dB(A)]	IRW [dB(A)]	$L_{\max, \text{zul.}}$ [dB(A)]
WA	55	85	40	60
MI/MD	60	90	45	65
MU	63	93	45	65

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

WA Allgemeines Wohngebiet

MI/MD Misch- / Dorfgebiet

MU Urbanes Gebiet

IRW Immissionsrichtwert im Tages-/Nachtzeitraum

$L_{\max, \text{zul.}}$ Zulässige kurzzeitige Maximalpegel im Tages-/Nachtzeitraum

Nach den Regelungen der TA Lärm in Nr. 2.4 Abs. 1 bis 3 wird mit den Begriffen der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung die akzeptorbezogene Betrachtung eingeführt. Demnach ist neben der Betrachtung der untersuchten Anlage (meist ‚Zusatzbelastung‘) auch die Vorbelastung durch andere Anlagen im Einwirkungsbereich zu berücksichtigen. D. h., dass beim Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten die Summe aller einwirkenden, durch gewerbliche Anlagen verursachten Geräusche zu betrachten ist (‚Gesamtbelastung‘).

Für seltene Ereignisse können an bis zu 10 Tagen oder Nächten erhöhte Richtwerte nach Ziffer 6.3 TA Lärm von tags $\text{IRW}_{\text{T, selt. Ereign.}} = 70 \text{ dB(A)}$ bzw. nachts $\text{IRW}_{\text{N, selt. Ereign.}} = 55 \text{ dB(A)}$ herangezogen werden.

Passive Schallschutzmaßnahmen an offenbaren Fenstern zu schutzbedürftigen Räumen können im Gegensatz zum Verkehrslärm nicht herangezogen werden, da der maßgebliche Immissionsort (Beurteilungspunkt) nach A.1.3 TA Lärm „0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109“ liegt.

Bei Beurteilung der Geräuschimmissionen von Freizeitlärm sind die in den LAI Freizeitlärm [8] genannten Immissionsrichtwerte (IRW) als Beurteilungsmaßstab heranzuziehen. Diese entsprechen für die Beurteilungszeiträume werktags, außerhalb der Ruhezeiten sowie nachts den im Rahmen einer Bauleitplanung heranzuziehenden Orientierungswerten der DIN 18005. Tags, innerhalb der Ruhezeiten sowie an Sonn- und Feiertagen sind um 5 dB geringere Richtwerte heranzuziehen.

Nach der LAI Freizeitlärm [8] ergeben sich die folgenden Immissionsrichtwerte für ein Dorf-/ Mischgebiet ⁸:

Tabelle 5 –Gebietseinstufung, Richtwerte und zul. kurzzeitige Maximalpegel – LAI Freizeitlärm [8]

Gebiet	Tageszeit, werktags außerhalb der Ruhezeiten		Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten und an Sonn- und Feiertagen		Nachtzeit (22 – 6 Uhr)	
	IRW [dB(A)]	L _{max. zul.} [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _{max. zul.} [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _{max. zul.} [dB(A)]
WA	55	85	50	80	40	60
MI/MD	60	90	55	85	45	65

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

WA Allgemeines Wohngebiet

MI/MD Misch- / Dorfgebiet

IRW Immissionsrichtwert im Tages-/Nachtzeitraum

L_{max. zul.} Zulässige kurzzeitige Maximalpegel im Tages-/Nachtzeitraum

⁸ Die Gebietsnutzung ‚Urbane Gebiete‘ wurden in der LAI Freizeitlärm [8] nicht eingeführt. Für die Beurteilung werden die Immissionsrichtwerte für ein Dorf-Mischgebiet herangezogen.

7.2 Berechnungsverfahren

Den Ausbreitungsberechnungen für Gewerbe- und Freizeitlärm liegen Schallleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zugrunde. Bei der Ermittlung der Schallleistungspegel ist zwischen schallabstrahlenden Außenbauteilen (hier nicht betrachtet) und Außenquellen zu unterscheiden.

Die Prognose wird mit Terz- bzw. Oktav Schallpegeln entsprechend der DIN ISO 9613-2, Abschnitt 1 [9] durchgeführt.

Berechnung der Schallleistung der Außenquellen

Die Schallleistungen der Außenquellen werden über die Schalldruckpegel in definierten Abständen ermittelt.

$$L_w = L_p + 10 \log \left[\frac{4 \cdot \pi \cdot r^2}{r_0} \right] + K_0$$

Hierbei sind

L_w	=	Schallleistung in dB(A)
L_p	=	Schalldruckpegel in dB(A)
r	=	Entfernung Schallquelle - Messpunkt in m
r_0	=	Bezugsentfernung 1m
K_0	=	Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist $K_0 = -3$ dB

Die Ausbreitungsberechnungen wurden mit dem Programm "SOUNDPLAN 8.2, Update 22.05.2023" durchgeführt. Für die Digitalisierung der Gebäude und der Topografie werden die zur Verfügung gestellten Planunterlagen herangezogen. Ausgehend von der Schallleistung der Außenquellen berechnet das o.g. Programm unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten. In den Berechnungen werden die Reflexionsanteile solange berücksichtigt, bis der reflektierte Pegelanteil keinen immissionsrelevanten Beitrag zum Gesamtpegel mehr hat.

Da die Ausbreitungsrichtlinien grundsätzlich von Punktschallquellen ausgehen, wird dieses Kriterium bei der Ermittlung der Schallleistung der einzelnen Emittenten beachtet. So werden große Abstrahlflächen in mehrere kleinere Flächen unterteilt um damit das Punktschallquellenkriterium einzuhalten.

Ermittlung der Immissionspegel

Entsprechend der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren", 10/99 werden, ausgehend von den ermittelten Schallleistungspegeln jeder einzelnen Quelle, die anteiligen Immissionspegel $L_{AFT,i}$ jeder Quelle berechnet:

$$L_{AFT}(DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierbei sind

$L_{AFT}(DW)$	=	A-bewerteter, äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
L_W	=	Schallleistungspegel der einzelnen Quelle in dB(A)
D_c	=	Richtwirkungskorrektur in dB Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung von dem Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle gleicher Schallleistung in gleichem Abstand abweicht.
A_{div}	=	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf der Grundlage von vollkugelförmiger Ausbreitung.
A_{atm}	=	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
A_{gr}	=	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
A_{bar}	=	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
A_{misc}	=	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Der Bodenfaktor im Plangebiet wurde mit $G = 0,1$ ⁹ und im Bereich des Strandbades mit $G = 0,8$ angesetzt.

Die höchsten ermittelten Immissionspegel werden mit den zulässigen Geräuschspitzen verglichen.

⁹ Der nach DIN ISO 9613-2 [9] definierte Bodenfaktor von $G = 0,1$ der die akustischen Eigenschaften des Bodeneffektes A_{gr} bestimmt, gibt an, dass auf 10% der Rechenfläche poröser Boden (mit Gras und sonstigem Bewuchs bedeckter Boden) vorliegt. Auf 90% der Rechenfläche liegt demnach harter Boden (asphaltierter, betonierter und festgestampfter Boden) vor. Bei anderen Bodenfaktoren ergeben sich entsprechend andere Prozentverteilungen.

Ermittlung der Beurteilungspegel

Für jede einzelne Schallquelle wird der anteilige Beurteilungspegel als Teilbeurteilungspegel ermittelt, der sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum errechnet. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der Beurteilungspegel gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Der Beurteilungspegel L_r ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Tageszeit (06.00 – 22.00 Uhr) bzw. der Nachtzeit (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 06.00 Uhr) entsprechend der TA Lärm mit einer Beurteilungszeit von $T_{r, \text{Tag}} = 16$ Stunden bzw. $T_{r, \text{Nacht}} = 1$ Stunde. Nach der TA Lärm / Freizeitlärm wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel $L_{Aeq,j}$, der meteorologischen Korrektur C_{met} , den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen $K_{x,j}$ gebildet.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_r = 10 \log \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^n T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] dB(A)$$

Hierbei bedeuten:

- T_r = Beurteilungszeitraum
tags $T_r = 16$ h von 06.00 – 22.00 Uhr
nachts: $T_r = 1$ h (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 06.00 Uhr)
- T_j = Teilzeit j
- N = Zahl der gewählten Teilzeiten
- L_{Aeq} = Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
- C_{met} = meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 (Gleichung 6).
- $K_{T,j}$ = Zuschlag für Tonhaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j
- $K_{I,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_j
- $K_{R,j}$ = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j

Die rechnerische Prognose erfolgt anhand der TA Lärm mit Oktav-Schallpegeln entsprechend der DIN ISO 9613-2.

Die meteorologische Korrektur C_{met} wird bei den Berechnungen entsprechend Pkt. 8, Gleichungen 21 und 22 der DIN ISO 9613-2 programmtechnisch berücksichtigt.

Im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite liegend wird pauschal $C_0 = 0$ dB angesetzt. Dies entspricht einer Mitwindsituation.

Die Zuschläge für Tonhaltigkeit K_T werden unter Abschnitt 7.3 bei der Darstellung der Emissionsansätze, gegebenenfalls gesondert berücksichtigt, aufgeführt. Die Impulshaltigkeit (K_I) wurde, so weit erforderlich, bei den einzelnen Schallquellen durch den Taktmaximalpegel (L_{WAFTeq}) berücksichtigt.

Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags 06.00 – 07.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr, sonn- und feiertags 06.00 – 09.00 Uhr, 13.00 – 15.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr) finden gemäß TA Lärm, Pkt. 6 nur bei den in einem WA, WR und Kurgebieten liegenden Wohnhäusern bzw. schutzbedürftigen Räumen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) Berücksichtigung. Im vorliegenden Fall soll ein Urbanes Gebiet ausgewiesen werden, so dass kein Zuschlag für die o.g. Zeiten vergeben wird.

Nach der LAI Freizeitlärm werden die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit über die Zeiten innerhalb der Ruhezeiten berücksichtigt.

7.3 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Die Berechnungsgrundlagen für die Ermittlung der Schallimmissionen verursacht durch das südliche Strandbad wurden auf Grundlage von der VDI 3770 [10] angesetzt.

Es wurde die folgende Schallemissionen berücksichtigt:

Tabelle 6 – Schalleistungspegel und Einwirkdauern des Strandbades

Schallquelle	Einwirkdauer und Herleitung L_w	L_w [dB(A)]
Strandbad Liegewiese	Anzahl der Badegäste nach Angaben des Pächters (im Sommer und bei schönem Wetter: 300 Besucher / Tag Schalleistungspegel nach VDI [10]: $L_w = 70$ dB(A)/Person Schalleistungspegel der Personen wenn jede 2.te Person spricht: (300 / 2 = 150 sprechende Personen) $L_w = 92$ dB(A) angesetzter Impulszuschlag: 3 dB berücksichtigter Informationszuschlag: 3 dB Öffnungsdauer nach Angaben des Strandbades: 13 h (9 – max. 22 Uhr) ¹⁰	98

¹⁰ In einem konservativen Ansatz wird davon ausgegangen, dass die 300 Besucher pro Tag über die gesamte Öffnungsdauer von 13 h vor Ort sind.

Im Nachtzeitraum zwischen 22 – 6 Uhr hat das Strandbad nach Angaben eines Mitarbeiters des Strandbades nicht geöffnet, sodass nachts keine Einflüsse des Strandbades auf das Plangebiet zu berücksichtigen sind.

Für kurzzeitige Geräuschspitzen wird anhand der VDI 3770 [10] folgende Maximalwert des Schallleistungspegels in Ansatz gebracht:

- Schreien laut $L_{w, \max} = 108 \text{ dB(A)}$.

Die zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen werden im gesamten Plangebiet im Tagzeitraum eingehalten.

Hinweis:

Aufgrund des durchgeführten Ortstermines kann davon ausgegangen werden, dass der vom Plangebiet südöstlich liegende Sportboot Hafen aus schalltechnischer Sicht keinen immissionsrelevanten Einfluss hat und somit in dieser schalltechnischen Untersuchung nicht betrachtet wird. Bei Bedarf eine Berechnung für den Hafen nachgereicht werden.

7.4 Beurteilungspegel und Hinweise zur Beurteilung

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgte nach den Bestimmungen der TA Lärm / Freizeitrichtlinie (vgl. Abschnitt 7.2) anhand der unter Abschnitt 7.3 aufgeführten Emissionsansätze.

Die Ergebnisse sind als Rasterlärmkarten dargestellt.

Die Beurteilungspegel des Strandbades sind dem Anhang 3.1, 3.2 und 3.3 für den Tagzeitraum zu entnehmen.

Im Plangebiet ergeben sich im Bereich der geplanten Baugrenzen Beurteilungspegel im Tagzeitraum von $L_{r,T} \leq 47 \text{ dB(A)}$. Somit wird der Immissionsrichtwert der LAI Freizeitlärm an den maßgeblichen Sonn- und Feiertagen von tags $IRW_T = 55 \text{ dB(A)}$ unterschritten.

Die zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen werden im gesamten Plangebiet im Tagzeitraum unterschritten. Im Nachtzeitraum sind keine immissionsrelevanten Geräuschspitzen zu erwarten.

8 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Anlagen ist nicht zulässig.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts darf nur nach schriftlicher Genehmigung der DEKRA Automobil GmbH erfolgen.

Stuttgart, 07.10.2024

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

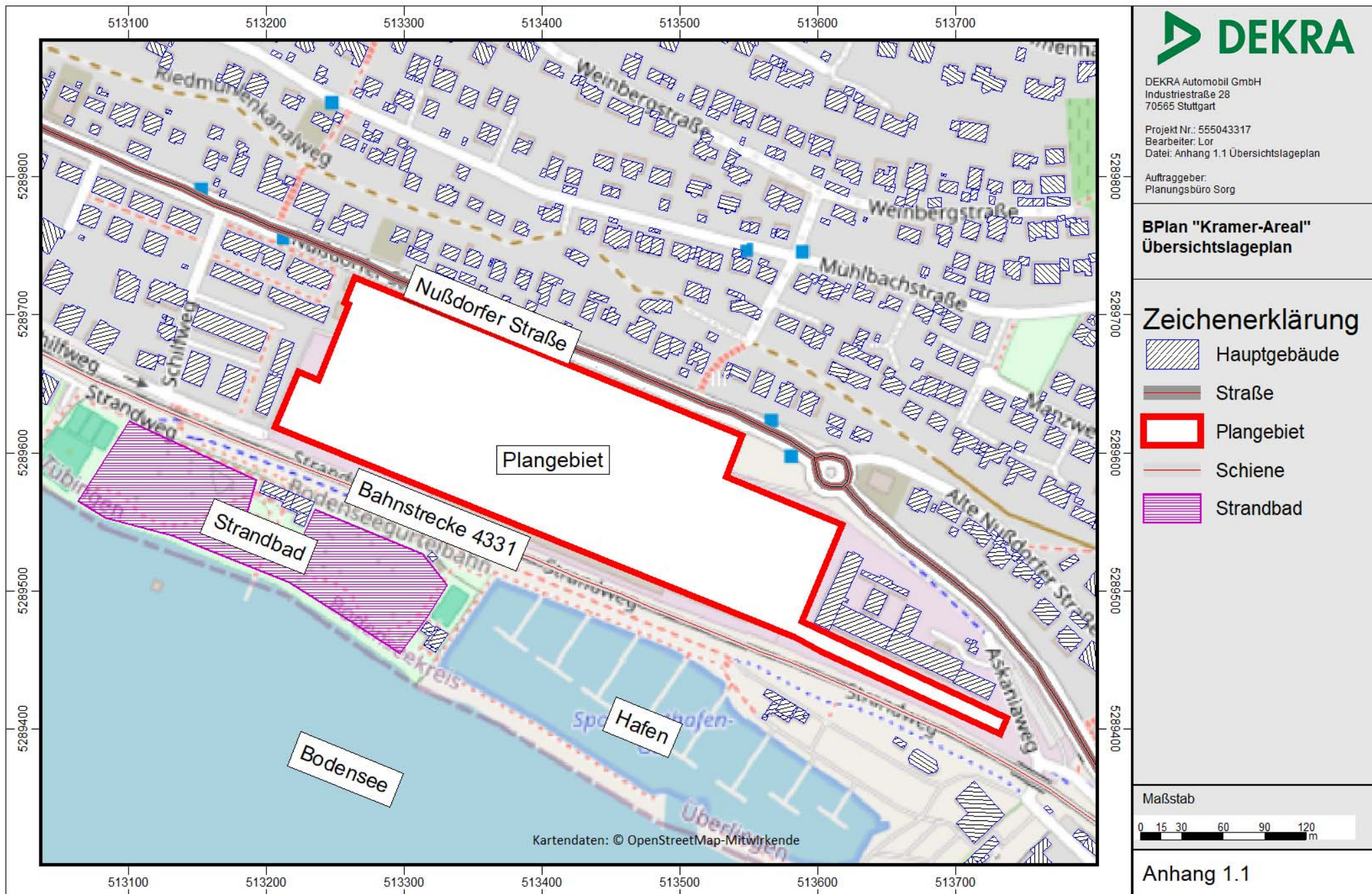
Berichtsprüfer

Projektleiter

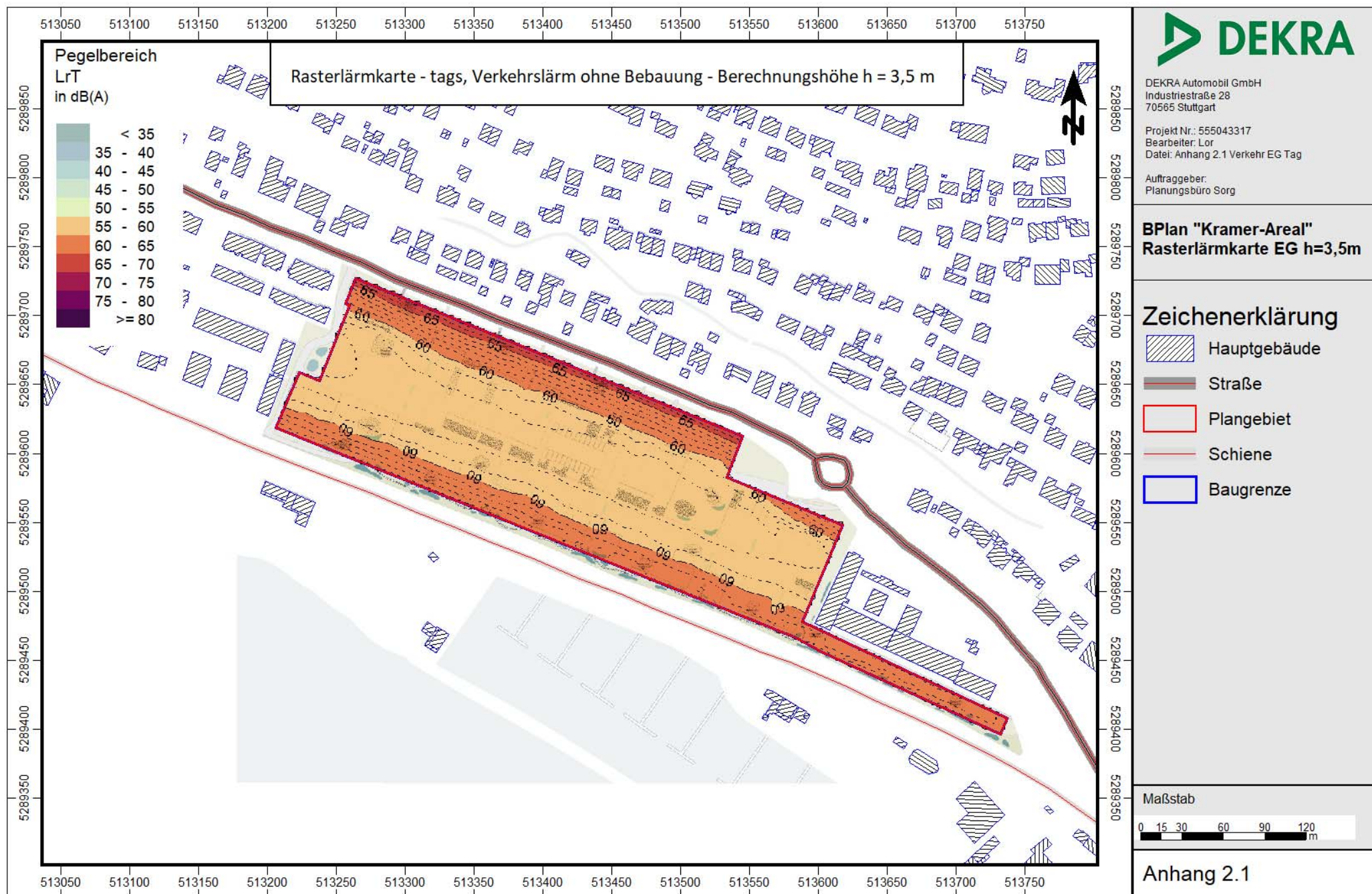
Dipl.-Ing. (FH) Pit Breitmoser

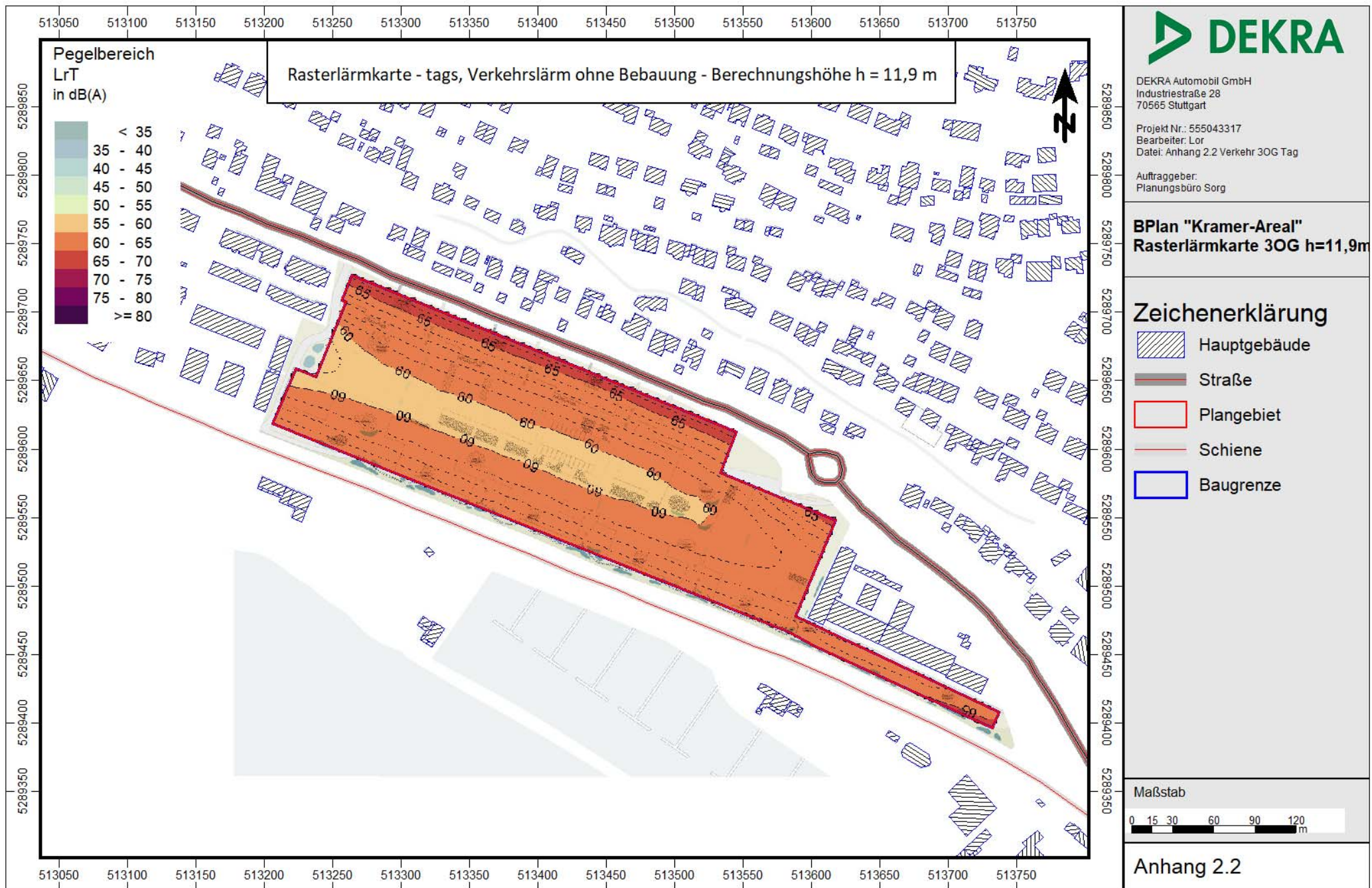
Dipl.-Ing. (FH) Nicolai Lorenz

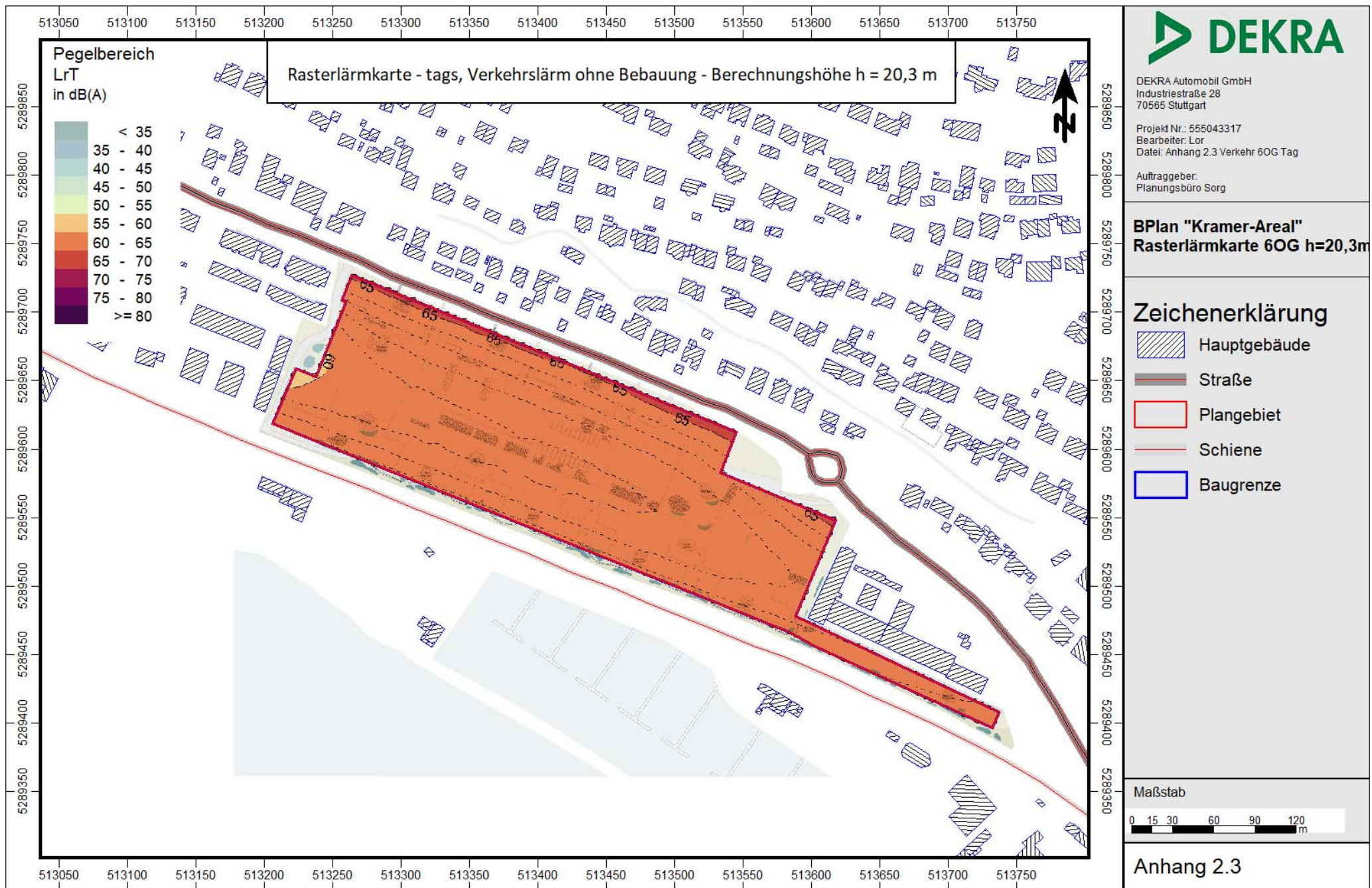
Dieser Bericht wurde vom Projektleiter fachinhaltlich autorisiert und ist ohne Unterschrift gültig.

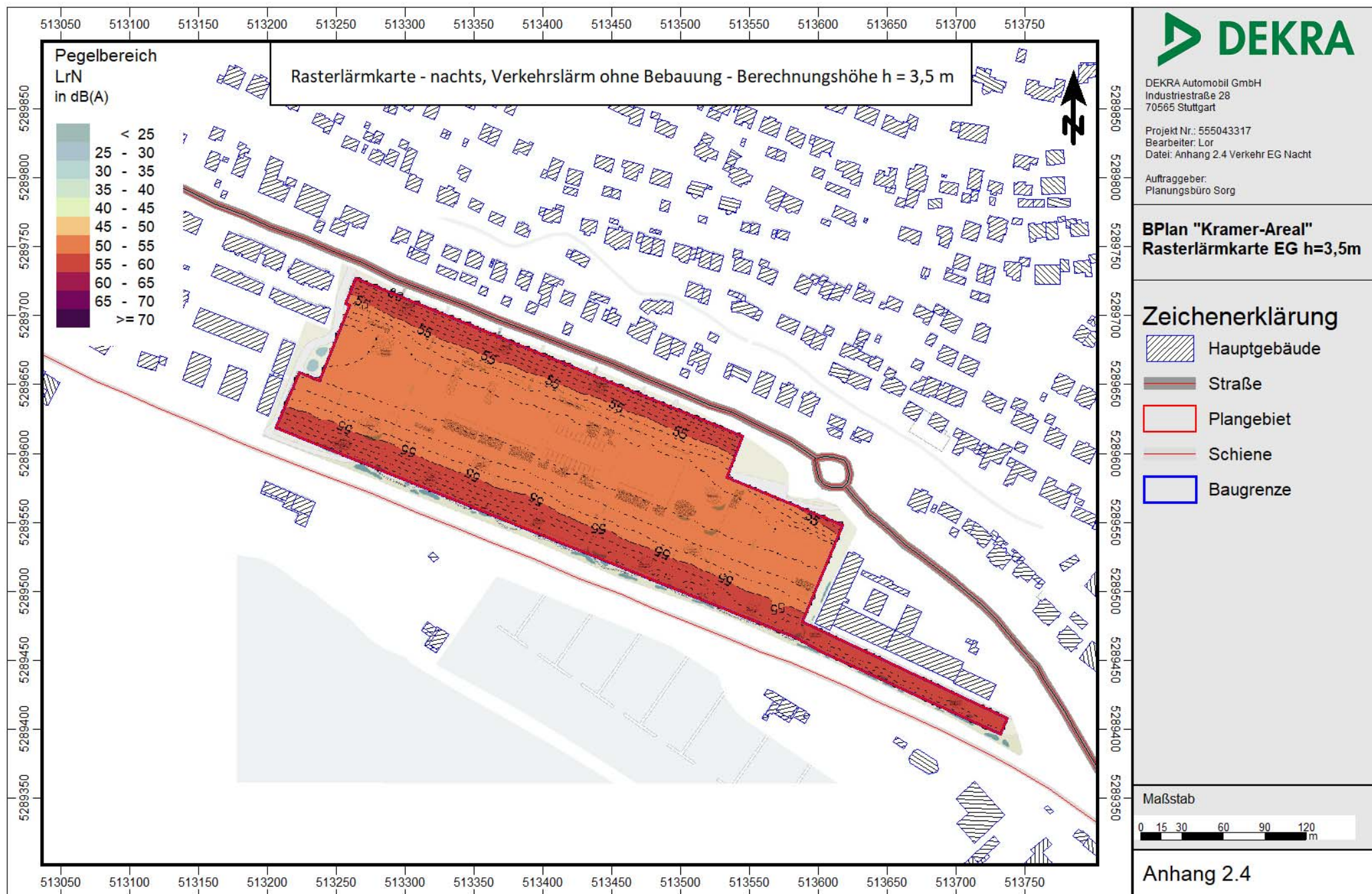


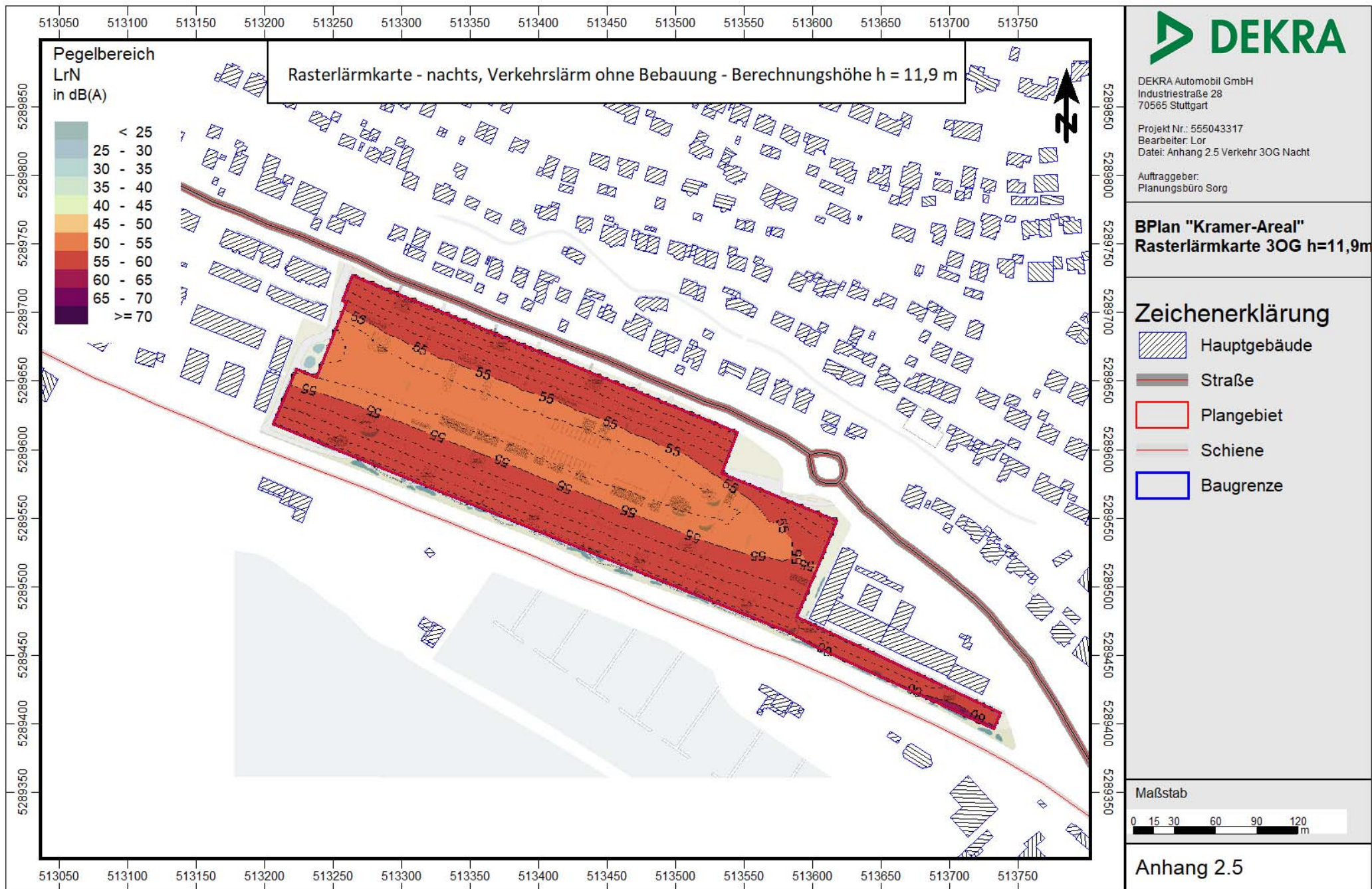


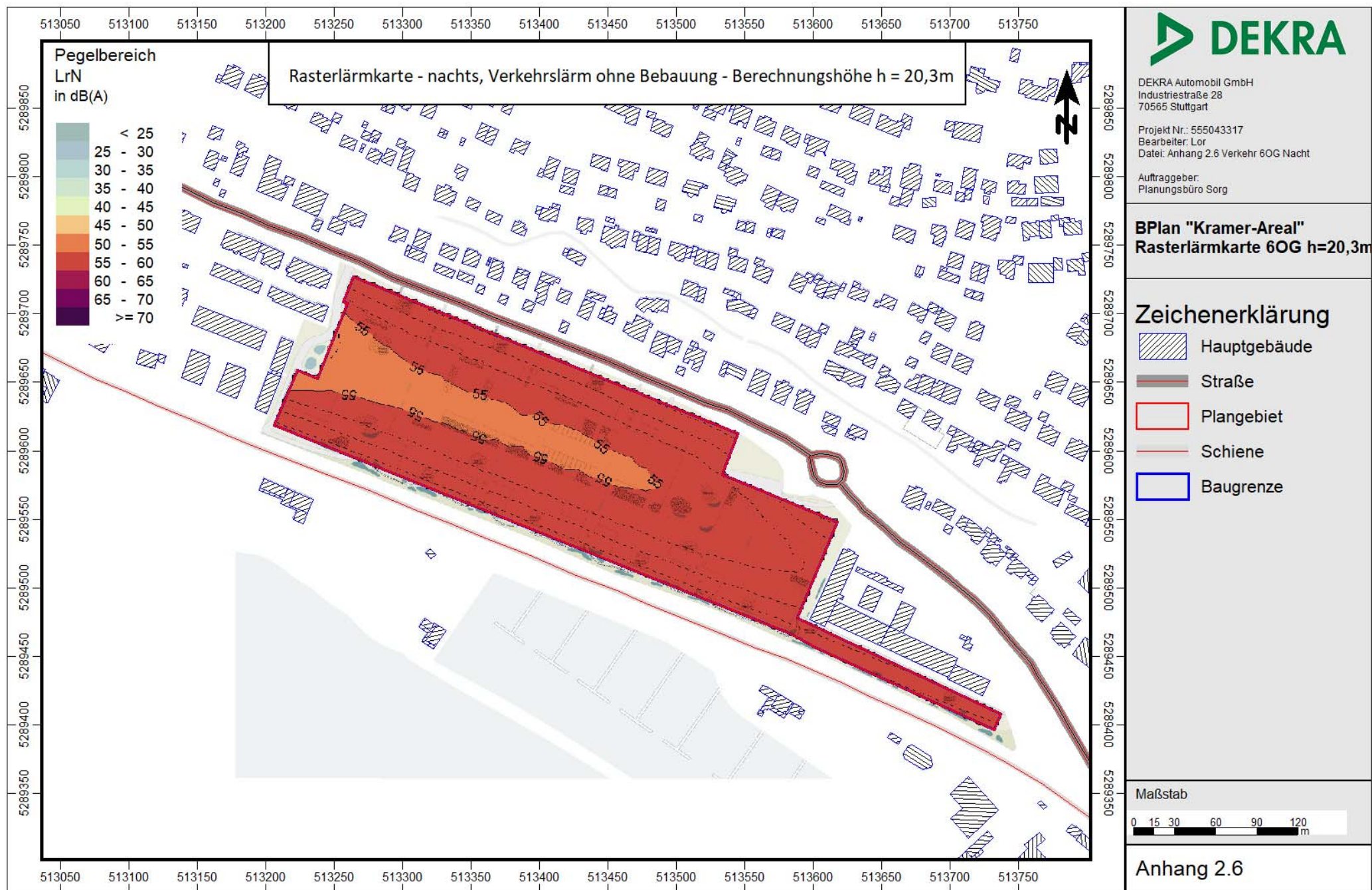


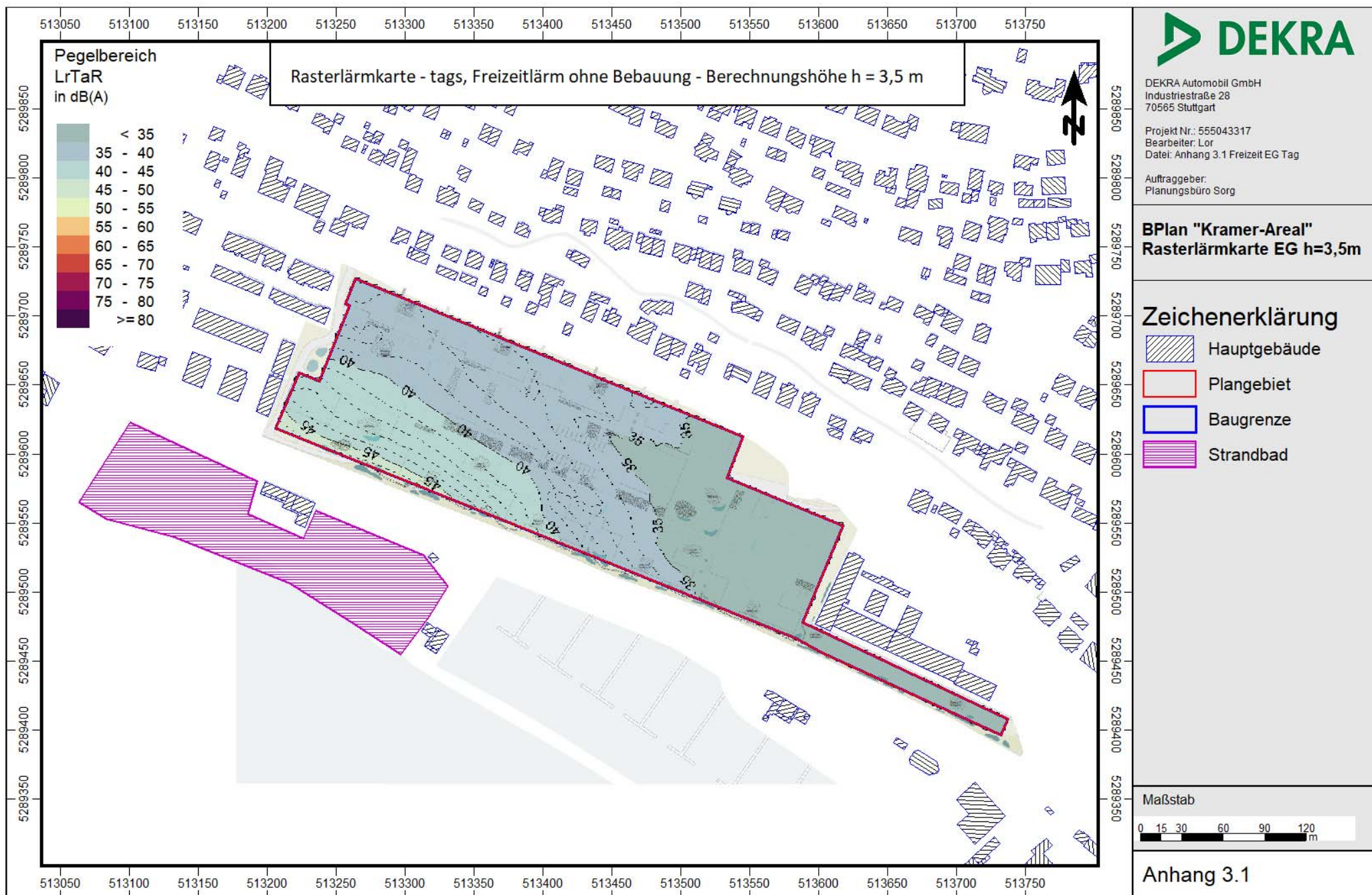


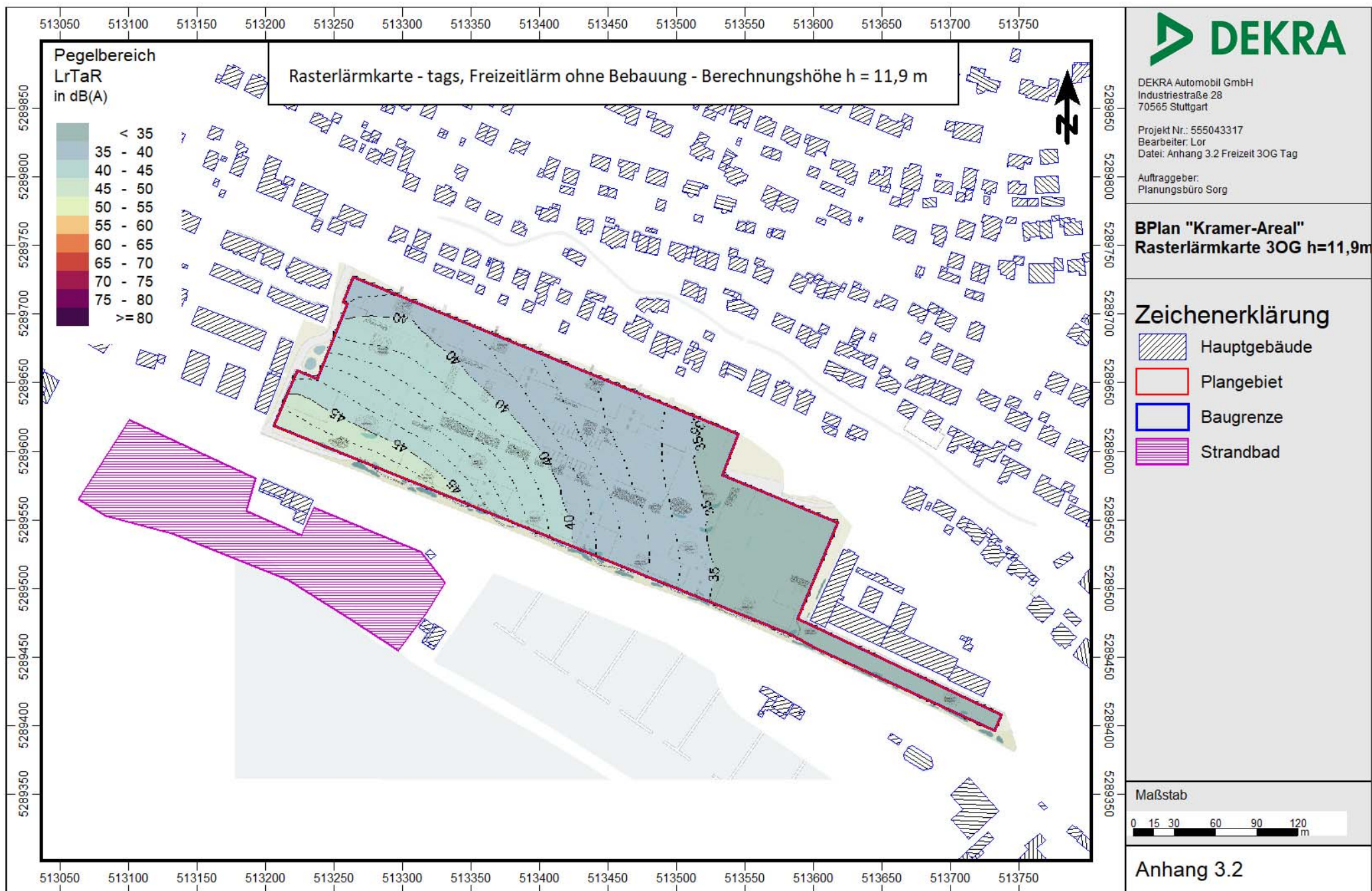


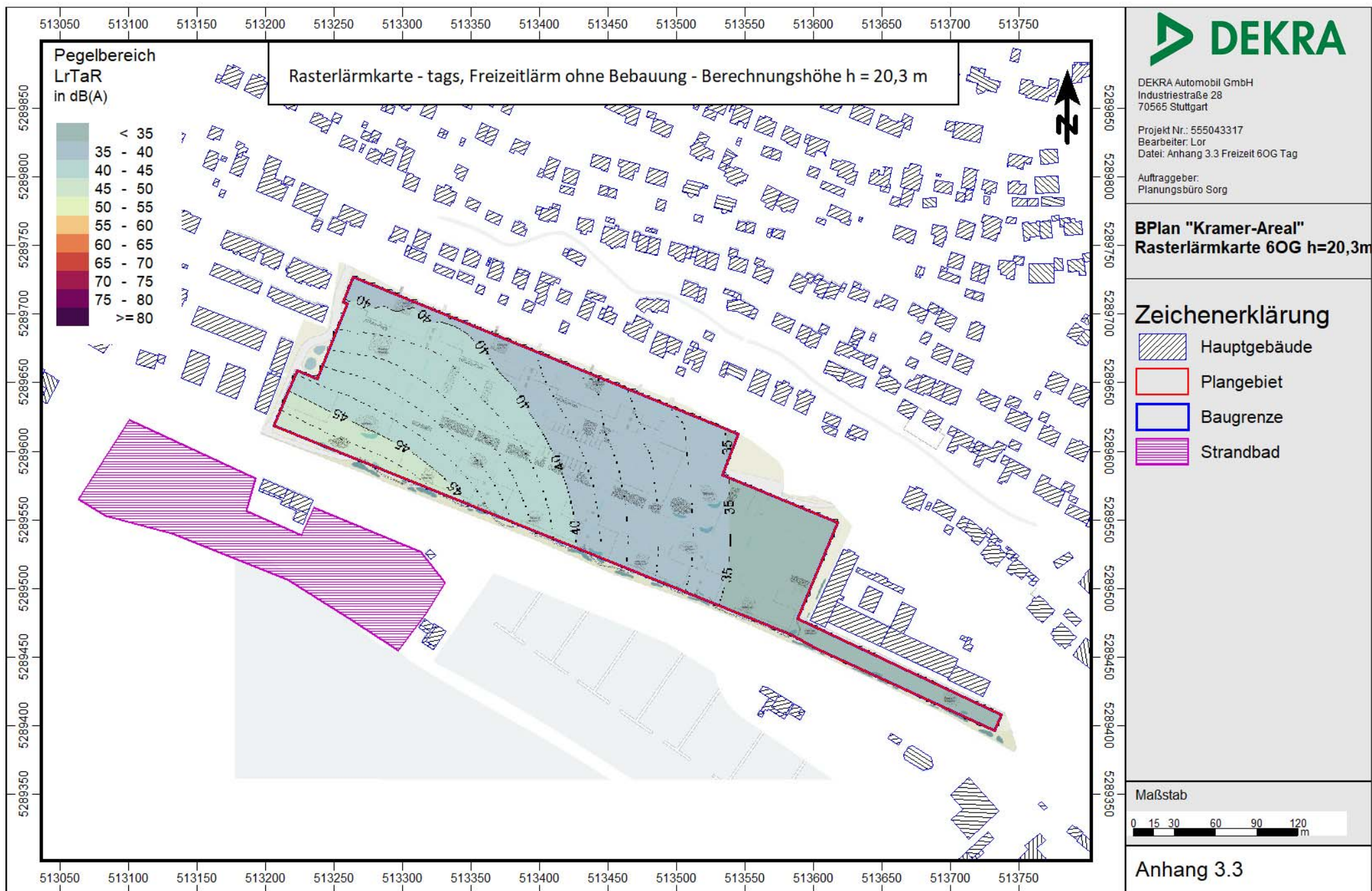


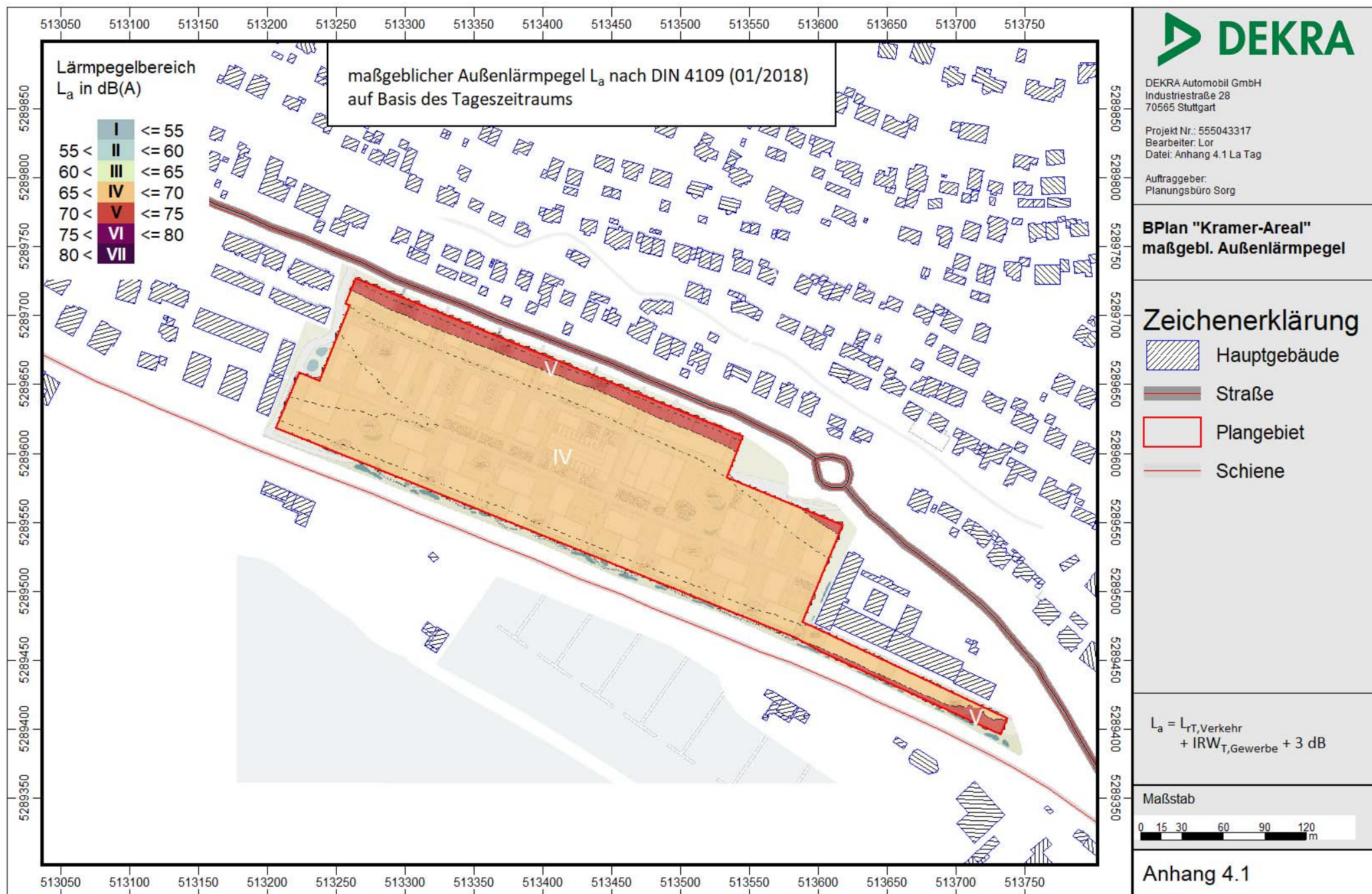












DEKRA Automobil GmbH
Industriestraße 28
70565 Stuttgart

Projekt Nr.: 555043317
Bearbeiter: Lor
Datei: Anhang 4.1 La Tag

Auftraggeber:
Planungsbüro Sorg

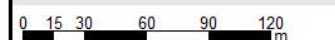
BPlan "Kramer-Areal" maßgeb. Außenlärmpegel

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Straße
- Plangebiet
- Schiene

$$L_a = L_{rT, \text{Verkehr}} + IRW_{T, \text{Gewerbe}} + 3 \text{ dB}$$

Maßstab



Anhang 4.1

