



Bericht

Rhein-Ruhr-Express (RRX), Planfeststellungsabschnitt 3.0a Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850 Untersuchung der baubedingten Schall- und Erschütterungsimmissionen

Dokument: 19-58271-TT.TVE34(1)

Datum: 29.03.2019

Fachabteilung: Akustik und Erschütterungen

DB Systemtechnik GmbH
Akustik und Erschütterungen (TT.TVE 34(1))
Völckerstraße 5
80939 München

Ansprechpartner:

Herr Daniel Braun
Tel.: 089 1308 49354
E-Mail: daniel.braun@deutschebahn.com



Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Sachverhalte. Dieser Bericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung des Auftraggebers veröffentlicht werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung bedarf zusätzlich der Zustimmung des im Bericht genannten Auftragnehmers.

Inhaltsverzeichnis	Seite
Verzeichnis der Abkürzungen	3
Quellenverzeichnis / Literaturverzeichnis	4
1 Angaben zum Auftrag	6
2 Beschreibung des Vorhabens	7
3 Rechtliche Grundlagen	8
4 Örtliche Gegebenheiten	10
5 Lärmvorbelastung	13
5.1 Schienenverkehrslärm	13
5.2 Straßenverkehrslärm	16
5.3 Flugverkehrslärm	19
5.4 Zusammenfassung	19
6 Methodik der weiteren Untersuchung	19
7 Schallemissionen	20
8 Schallimmissionen und Ergebnisse	24
8.1 Ergebnisüberblick	24
8.2 Spitzenpegel	25
8.3 Zusammenfassung der Ergebnisse	26
9 Maßnahmen zur Minderung des Baulärms	27
9.1 Maßnahmen bei der Einrichtung und beim Betreiben der Baustelle	27
9.2 Beschränkung der Betriebszeit	29
9.3 Empfohlene Maßnahmen	29
10 Baubedingte Erschütterungsimmissionen	30
10.1 Risikobewertung für Gebäudeschäden nach DIN 4150 - Teil 3 für Rammarbeiten	31
10.2 Abschätzung der Einwirkung auf Menschen in Gebäuden nach DIN 4150 - Teil 2	35
11 Zusammenfassung	37
12 Unterschriften	38
Anlagen	
Anlage 1 Emissionsansätze für lokal begrenzte Arbeitsgänge	
Anlage 2 Übersichts- und Rasterlärmkarten	
Anlage 3 Lärmkartierung Schiene	

- Anlage 4 Lärmkartierung Straße
 Anlage 5 Lärmkartierung Flugverkehr

Verzeichnis der Abkürzungen

ATWS	Automatisches Warnsystem
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungsfläche
Bf	Bahnhof
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
dB(A)	Dezibel (Frequenzbewertung A)
DGM	Digitales Geländemodell
EÜ	Eisenbahnüberführung
FZS	fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle
GE	Gewerbegebiet
Hbf	Hauptbahnhof
IRW	Immissionsrichtwert nach AVV Baulärm [2]
km	Kilometer
KrBW	Kreuzungsbauwerk
K _I	Impulzzuschlag
K _T	Tonhaltigkeitszuschlag
LoD1	Level of Detail 1 (Detailierungsgrad des Gebäudemodells)
LSW	Lärmschutzwand
L _r	Beurteilungspegel
L _{WA}	Schallleistungspegel
L _{WA, max}	Maximal-Schallleistungspegel
L _{WAr, ges}	Gesamtbeurteilungspegel (Schallleistung)
L _{W'Ar}	längenbezogener Beurteilungspegel (Schallleistung)
L _{W'Ar, ges}	längenbezogener Gesamtbeurteilungspegel (Schallleistung)
MI	Mischgebiet
m	Meter
Osm	openstreetmaps
PFA	Planfeststellungsabschnitt
RE	Regional-Express
RRX	Rhein-Ruhr-Express
Schirm / SSW	Schallschutzwand
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr
SÜ	Straßenüberführung
VBUS	Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen
WA	Allgemeine Wohngebiete

Quellenverzeichnis / Literaturverzeichnis

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz- BIm-SchG)
- [2] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) - Geräuschimmissionen
- [3] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke - Baunutzungsverordnung (BauNVO)
- [4] DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- [5] Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV)
- [6] Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV)
- [7] Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates
- [8] Richtlinie 2005/88/EG des Europäischen Parlaments und des Rates
- [9] EU-Parlament und EU-Rat, Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm, 25.06.2002
- [10] Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebbahnen - Teil VI - Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr, Eisenbahn-Bundesamt, Fachstelle Umwelt
- [11] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Schriftenreihe Umwelt und Geologie, Unterreihe Lärmschutz in Hessen, Heft 2
- [12] Eisenbahn-Bundesamt, Verfügung zum Umgang mit bauzeitlichem Lärm in der Planfeststellung, 19.09.2016
- [13] DIN 4150-1:2001-06, Erschütterungen im Bauwesen - Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen
- [14] DIN 4150-2:1999-06, Erschütterungen im Bauwesen - Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden
- [15] DIN 4150-3:2016-12, Erschütterungen im Bauwesen - Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen
- [16] Bundesanstalt für Gewässerkunde, Hinweise für die Berücksichtigung des Faktors „lärmintensive Baugeräte“ im Rahmen von Planfeststellungsverfahren beim Wasserbau, Anhang 5, Sep. 2002
- [17] Bundesanstalt für Wasserbau: „Statistische Auswertung von Erschütterungsemissionen Abschlussbericht“, Nr. A395 205 70002, Abteilung: Geotechnik, Ilmenau, 24.11.2015
- [18] M. Achmus, J. Kaiser: Prognose von Bauwerkserschütterungen infolge Ramm- und Vibrationsverdichtungsarbeiten, Institut für Grundbau, Bodenmechanik und Energiewasserbau, Universität Hannover
- [19] Bundesverwaltungsgericht, Urteil des 7. Senats vom 10.07.2012 zum Bau der U-Bahnlinie 5 im Bezirk Berlin-Mitte, BVerwG 7A 11.11
- [20] DB Netz, ivl-Pläne und Informationen zu Arbeitsgängen und Baugeräten, zur Verfügung gestellt via E-Mail am 23.01.2019
- [21] DB Netz, Informationen und Lagepläne (ivl-Pläne) zu neuen geplanten Schallschutzwänden, zur Verfügung gestellt via E-Mail am 23.01.2019
- [22] Erläuterungsbericht: Rhein-Ruhr-Express (RRX) Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen, Abschnitt: Planfeststellungsabschnitt 3.0a, Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Kalkum, Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850, DB Netze, Stand 29.03.2019
- [23] Landeshauptstadt Düsseldorf, Bebauungspläne, Online im Geoportal, <http://maps.duesseldorf.de/Gesamt/>, Zugriff im März 2019

- [24] Landeshauptstadt Düsseldorf, Flächennutzungsplan, Planstand: 03.04.2018, <https://www.duesseldorf.de/stadtplanungsamt/stadtentwicklung/flaechennutzungsplan.html>, Online abgerufen am 20.02.2019
- [25] Digitales Geländemodell, DB ProjektBau GmbH, Planung Regionalbereich West, Ingenieurvermessung I.BT-W-B(21), E-Mail vom 24.02.2014
- [26] LOD1 Gebäudedaten, OpenGeodata Nordrhein-Westfalen, Online unter https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/3d-gm/3d-gm_lod1/, Zugriff im März 2019
- [27] Lagepläne „Rhein-Ruhr-Express PFA 3.1, Düsseldorf Flughafen – Angermund“, DB ProjektBau GmbH, Regionalbereich West, Stand: 03/2013
- [28] Erläuterungsbericht Baulärmabschätzung Rhein-Ruhr-Express (RRX), Planfeststellungsabschnitt 3.1, Düsseldorf-Unterrath – Düsseldorf-Angermund (Strecke 2650, km 46,4 bis km 53,4), Dokument: 14-21007-T.TVI 32(1)-T1, Datum: 06.10.2014, DB Systemtechnik
- [29] Berechnungsmodell Baulärmabschätzung Rhein-Ruhr-Express (RRX), Planfeststellungsabschnitt 3.1, Düsseldorf-Unterrath – Düsseldorf-Angermund (Strecke 2650, km 46,4 bis km 53,4), Dokument: 14-21007-T.TVI 32(1)-T1, Datum: 06.10.2014, DB Systemtechnik
- [30] Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Umgebungslärm in NRW, Online im Internet <https://www.umgebungs-laerm-kartierung.nrw.de/>, Lärmkarten 3. Runde, Stand 2017
- [31] Eisenbahn-Bundesamt, Umgebungslärmkartierung an Schienenwegen von Eisenbahnen des Bundes, Online im Internet: <http://laermkartierung1.eisenbahn-bundesamt.de/mb3/app.php/application/eba>, Zugriff im März 2019
- [32] Dr. Udo Weese, Präsentation Lärmaktionsplanung - Aufgaben und Prozesse, Referat 53 – Lärmschutz und Luftreinhaltung, Ministerium für Verkehr und Infrastruktur, Baden-Württemberg
- [33] Google Earth pro, Version 7.1.5.1557, Zugriff im März 2019
- [34] OpenStreetView, Online im Internet: <http://www.openstreetmap.de>, Zugriff im März 2019

1 Angaben zum Auftrag

Im Land Nordrhein-Westfalen (NRW) ist unter dem Titel "Rhein-Ruhr-Express" (RRX) die Einführung eines neuen Schienenverkehrsproduktes geplant, das qualitativ zwischen dem heutigen Schienenpersonenfernverkehr (SPFV) und dem Regional-Express (RE) angesiedelt ist. Kernstrecke für den RRX ist die Achse Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm). Die Strecke ist in mehrere Planfeststellungsabschnitte unterteilt. In dieser Untersuchung wird der PFA 3.0a untersucht. Der PFA 3.0a beginnt, bezogen auf die Strecke 2650, bei km 46,400 kurz hinter dem Bf Düsseldorf-Unterrath und endet in km 50,850.

Im Rahmen einer Baulärmabschätzung ist die schalltechnische Situation während der Bauphase anhand von maßgeblichen, lärmintensiven Arbeitsgängen zu untersuchen und mit den Immissionsrichtwerten der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) - Geräuschimmissionen -“ [2] zu vergleichen.

Ergänzend werden die baubedingten Erschütterungen betrachtet.

Auftraggeber:

DB Netz AG
I.NG-W-E
Mülheimer Straße 50
47057 Duisburg

Ansprechpartner:

Frau Katharina Legge
Tel.: 0203 3017 2807
E-Mail: katharina.legge@deutschebahn.com

Auftragnehmer:

DB Systemtechnik GmbH
Akustik und Erschütterungen (TT.TVE 34(1))
Völckerstraße 5
80939 München

Ansprechpartner:

Herr Daniel Braun
Tel.: 089 1308 49354
E-Mail: daniel.braun@deutschebahn.com

Verteiler des Berichtes:

Auftraggeber: digital,
aufstellende Fachabteilung: digital.

2 Beschreibung des Vorhabens

Der PFA 3.0a verläuft auf dem Gebiet der kreisfreien Landeshauptstadt Düsseldorf und gehört somit zum Regierungsbezirk Düsseldorf. Im Bereich des PFA 3.0a befinden sich die Strecken 2406, 2407, 2408, 2650 und 2670.

- Strecke 2406 von Düsseldorf Flughafen Terminal - Düsseldorf-Unterrath, W852
- Strecke 2407 von Abzw. D-Derendorf Dp, W 825 - D-Unterrath, W761/W765
- Strecke 2408 von Düsseldorf Flughafen, W884 - D-Unterrath, W761/W765 - Nordkurve
- Strecke 2650 von Köln-Deutz (Ferngleis) - Düsseldorf - Du-Großenbaum - Ferngleis - Oberhausen Hbf - Pz-Gleise - Dortmund - Hamm Pbf
- Strecke 2670 von Köln Hbf (S-Bahn) - Langenfeld (Rheinl) - Düsseldorf Hbf (Ortsgleis) - Duisburg Hbf, W 730 (Ortsgleis)

Der PFA 3.0a beginnt, bezogen auf die Strecke 2650, bei km 46,40 kurz hinter dem Bf Düsseldorf-Unterrath und endet in km 50,850. Im PFA 3.0a befindet sich der Bahnkörper größtenteils auf geländegleicher Höhe. Im PFA 3.0a verlaufen durchgehend die bestehenden DB-Strecken 2650 und 2670. Im Bf Düsseldorf-Unterrath findet der Streckenübergang der Strecke 2407 auf die Strecke 2670 statt.

Die Baumaßnahmen im PFA 3.0a beinhalten die folgenden maßgebenden Einzelmaßnahmen (bezogen auf die Strecke 2650):

- Umbau Bahnhof Düsseldorf- Flughafen Fernbahnhof km 47,670 und Bahnsteige,
- Neubau der Schutzbrücke für Anflugbefeuerung km 49,735,
- Neubau Kreuzungsbauwerk Düsseldorf- Kalkum km 49,274 - km 49,990 und Rampen Nord- und Süd - Tunnel in offener Bauweise als Rechteckrahmen,
- Änderung der Straßenüberführung (SÜ) Kalkumer Schlossallee L 422 km 49,140,
- Neubau SÜ Lünensche Gasse km 50,000,
- Neubau von 6 m hohen Schallschutzwänden (bahnlinks: km 49,150 - 49,800, bahnrechts: km 46,450 - 47,390)
- Neubau von Signalauslegern.

Die Baumaßnahme soll unter weitgehender Aufrechterhaltung des Bahnbetriebes durchgeführt werden. Einzelne Sperrpausen des Bahnbetriebes sind jedoch nicht vermeidbar. Entsprechende Umleitungen bzw. Ersatzverkehre werden dafür in Absprache mit den zuständigen Stellen organisiert.

Die Bauausführung soll nach derzeitiger Planung sowohl im Tageszeitraum zwischen 07.00 Uhr und 20.00 Uhr als auch im Nachtzeitraum zwischen 20.00 Uhr und 07.00 Uhr stattfinden.

Der Baubeginn ist abhängig vom Verlauf des Planfeststellungsverfahrens. Hierzu kann erst nach Bestandskraft des Beschlusses eine Aussage gemacht werden [20].

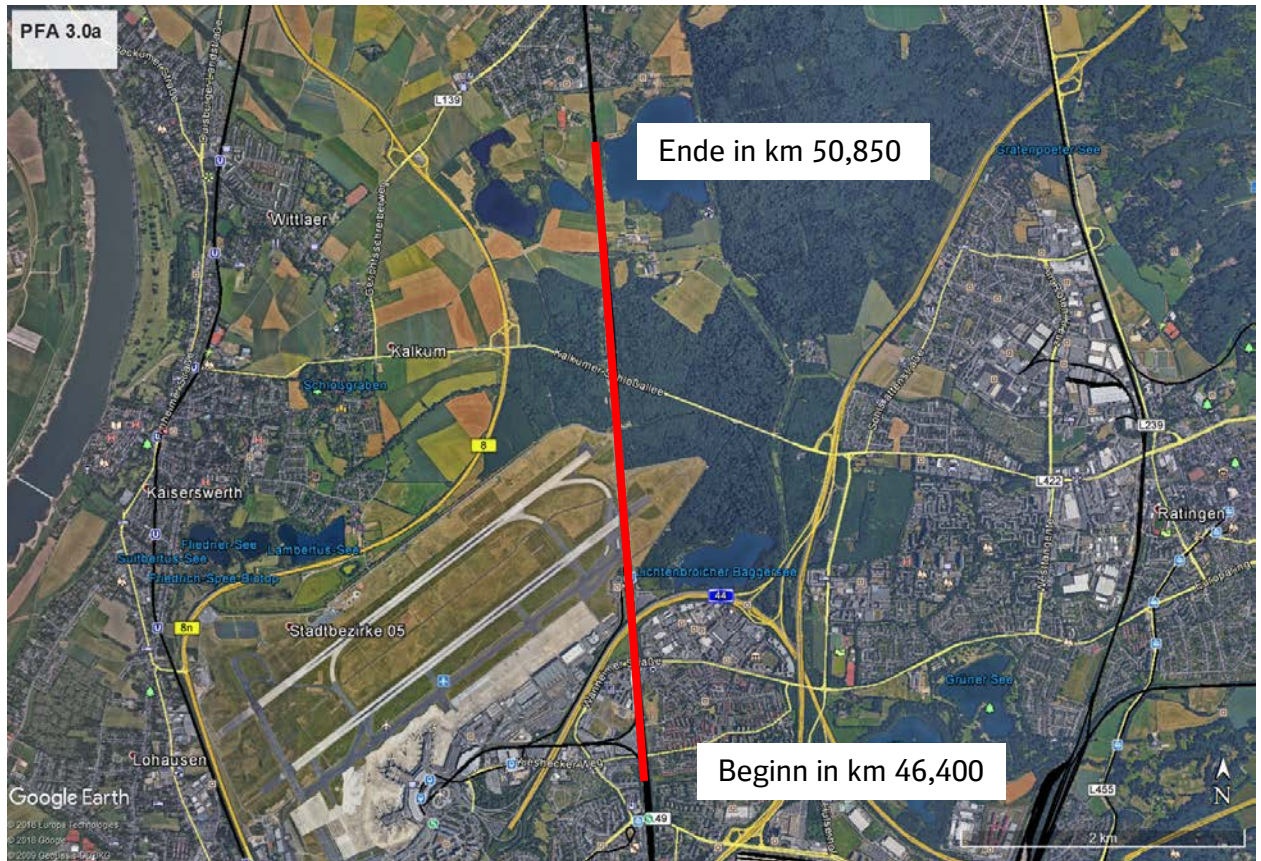


Abbildung 1: Übersichtsplan Bereich PFA 3.0a (rote Linie), Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850 [33]

3 Rechtliche Grundlagen

Baustellen sind als nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gemäß § 3 Abs. 5 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG [1]) einzustufen. Nach § 22 Abs. 1 und § 3 Abs. 1 BImSchG hat der Betreiber nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen sicherzustellen, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen müssen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

AVV Baulärm

Die Beurteilung von Baulärm erfolgt entsprechend § 66 Abs. 2 BImSchG nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) [2].

Die AVV Baulärm konkretisiert für Geräuschimmissionen von Baustellen den unbestimmten Rechtsbegriff der schädlichen Umwelteinwirkungen und legt Immissionsrichtwerte (IRW) in Abhängigkeit von der baulichen Nutzung für den Tages- und Nachtzeitraum fest.

Die AVV Baulärm unterscheidet folgende Beurteilungszeiträume:

- tags (07.00 Uhr - 20.00 Uhr),
- nachts (20.00 Uhr - 07.00 Uhr).

Werktage sowie Sonn-/ Feiertage werden nicht unterschieden.

Die Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm in Abhängigkeit von der Gebietsnutzung sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm [2]

Gebiete nach AVV Baulärm	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Gebietskategorie nach aktueller BauNVO
	tags	nachts	
a) Gebiete in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind.	70	70	Industriegebiet (GI)
b) Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind.	65	50	Gewerbegebiet (GE)
c) Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind.	60	45	Mischgebiet (MI) *)
d) Gebiete in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind.	55	40	Allgemeines Wohngebiet (WA) **)
e) Gebiete in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind.	50	35	Reines Wohngebiet (WR)
f) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35	Sondergebiet/ Kurgebiet (SO)

Hinweis: Die in der Tabelle angegebenen Gebietskategorien der BauNVO entsprechen nicht in vollem Umfang den Gebietsdefinitionen der AVV Baulärm. Der Einfachheit begründet wird für die Bezeichnung der Gebietskategorie nach AVV Baulärm der in Spalte 4 festgelegte Name (Abkürzung) verwendet.

*) Schließt Dorfgebiete (MD), Kerngebiete (MK) und Wohnen im Außenbereich (AU) mit ein. Für Kleingartenanlagen wird die Schutzbedürftigkeit eines Mischgebietes im Tageszeitraum zugrunde gelegt.

**) Schließt Kleinsiedlungsgebiete (WS) mit ein. Für Bildungseinrichtungen wird die Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebietes zugrunde gelegt.

Für die Zuordnung der Immissionsorte zu den in Nr. 3.1.1 der AVV Baulärm genannten Gebieten gelten nach Nr. 3.2 AVV Baulärm folgende Grundsätze:

- Sind im Bebauungsplan Gebiete festgesetzt, die den in Nummer 3.1.1 AVV Baulärm aufgeführten Gebieten entsprechen, so ist vom Bebauungsplan auszugehen.
- Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung des Gebietes auszugehen.
- Ist ein Bebauungsplan nicht aufgestellt, so ist die tatsächliche bauliche Nutzung zugrunde zu legen.

Zur Ermittlung des Beurteilungspegels ist nach Nr. 6.7 AVV Baulärm von dem Wirkpegel unter Berücksichtigung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der Baumaschinen eine Zeitkorrektur entsprechend Tabelle 2 abzuziehen.

Tabelle 2: Zeitkorrektur des Beurteilungspegels nach der Betriebsdauer von Baumaschinen

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit von		Zeitkorrektur
7 Uhr bis 20 Uhr (tags)	20 Uhr bis 7 Uhr (nachts)	
bis 2,5 h	bis 2 h	10 dB(A)
über 2,5 h bis 8 h	über 2 h bis 6 h	5 dB(A)
über 8 h	über 6 h	0 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Abschnitt 3.1.3 AVV Baulärm die Immissionsrichtwerte in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Lässt sich eine Lärmvorbelastung im Umfeld der Baustelle feststellen, welche im Mittel über den Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm liegt, kommt gemäß Urteil des Bundesverwaltungsgerichts zum Bau der U-Bahnlinie 5 in Berlin [19] im Grundsatz eine Anhebung der Immissionsrichtwerte in Betracht. Der angehobene Immissionsrichtwert wird dabei als fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle bezeichnet.

In Bezug auf Abschnitt 4.1 der AVV Baulärm kann von Maßnahmen zur Lärminderung abgesehen werden, soweit durch den Betrieb von Baumaschinen infolge nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten [2].

Von der Stilllegung der Baumaschine kann nach Abschnitt 5.2.2 AVV Baulärm trotz Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten

- zur Verhütung oder Beseitigung eines Notstandes oder zur Abwehr sonstiger Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung oder
- im öffentlichen Interesse

dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.

4 Örtliche Gegebenheiten

Für einen Teil des zu untersuchenden Bereichs bestehen rechtskräftige Bebauungspläne [23]. Für Nutzungsgebiete, für die zum gegenwärtigen Zeitpunkt kein Bebauungsplan existiert, erfolgt eine Einschätzung hinsichtlich der Art der baulichen Nutzung gemäß § 2 - § 11 BauNVO [3] anhand der tatsächlichen Nutzung und unter Einbeziehung des regionalen Flächennutzungsplans von Düsseldorf [24].

Die Bahnlinie verläuft zum größten Teil in geringer Dammlage bzw. geländegleich. Lediglich lokal ergeben sich geringfügige Einschnitte gegenüber dem umliegenden Gelände. Im Bereich des Flughafens Düsseldorf verläuft die gesamte Strecke von ca. km 47,82 bis ca. km 48,39 in einem Tunnelbauwerk.

Der zu durchfahrende Bereich kann vorwiegend als vorstädtischer Raum im Sinne eines Mischgebietes charakterisiert werden. Neben der vorrangigen Wohnnutzung befinden sich hier Bürogebäude, Geschäftsgebäude und Einzelhandelsbetriebe sowie Anlagen für Kultur, Sport und soziale Einrichtungen (nach § 6 Baunutzungsverordnung (BauNVO)). Weiterhin befinden sich Abschnitte in landschaftlich genutzten Bereichen [22].

Am Beginn des PFA 3.0a im Bereich Düsseldorf-Unterrath befinden sich westlich der Bahnstrecke Allgemeine Wohngebiete und gewerblich genutzte Gebiete. Daran schließt der Flughafen Düsseldorf. Im Areal des Düsseldorfers Flughafens ist keine schutzwürdige Wohnbebauung vorhanden. Zwischen dem Flughafen und der Bahnstrecke verläuft die Autobahn A 44 von

südwestlicher nach nordöstlicher Richtung. Im Weiteren südwestlichen Bereich sind Allgemeine Wohngebiete und Mischgebiete vorhanden.

Östlich der Bahnstrecke sind sowohl Allgemeine Wohngebiete, Mischgebiete als auch gewerblich genutzte Gebiete vorhanden. Der Stadtteil Düsseldorf-Lichtenbroich besteht aus Bebauung, die hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit als Allgemeine Wohngebiete und Mischgebiete eingestuft wird. Die Einstufung entspricht der tatsächlichen Nutzung. Das beschriebene Gebiet mit Allgemeinen Wohngebieten, gewerblicher Nutzung und gemischter Nutzung wird nördlich von der Autobahn A 44 und östlich von der Autobahn A 52 umschlossen. In Düsseldorf-Lichtenbroich besteht die Bebauung im Wohngebiet im Wesentlichen aus Reihenhäusern (Am Schorn) bzw. Doppelhaushälften (Siedlung Am Stock). Den Wohngebäuden sind Richtung Bahnstrecke Kleingartenanlagen vorgelagert. Die Kleingartenanlagen werden hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit als Mischgebiete mit Nutzung im Tageszeitraum eingestuft. Lediglich „In der Nießdonk“ befindet sich ein unmittelbar an den Gleisanlagen gelegenes Mehrfamilienhaus im Außenbereich. Teils aufgelockerte Bebauung nördlich der Siedlung „Am Stock“ befindet sich im Außenbereich in Abständen von mindestens 60 m zu den Gleisanlagen.

In Düsseldorf-Kalkum ab ca. Strecken-km 49,2 bis ca. km 49,7 liegt aufgelockerte Wohnbebauung im Mischgebiet „Am Bahnhof“ westlich der Strecke vor. Es handelt sich im Wesentlichen um vier Mehrfamilienhäuser sowie um Einfamilienhäuser, zum Teil in Bungalowbauweise. Nordöstlich „Am Rodendeich“ (östlich der Bahnstrecke) liegt ein Wohngebäude mit umgebenden Gebäuden zur landwirtschaftlichen Nutzung in einem Abstand von ca. 100 m zu den Schienenwegen. Die Einstufung der Schutzbedürftigkeit erfolgt als Mischgebiete im Außenbereich. In ca. km 49,2 westlich der Bahnstrecke befindet sich eine Kleingartenanlage. Diese wird hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit als Mischgebiet mit Nutzung im Tageszeitraum eingestuft.

Nördlich des Bauendes in ca. km 50,850 erstreckt sich die Ortschaft Angermund mit gewerblich genutzten und gemischt bebauten Flächen.

Eine genaue Darstellung der vorhandenen Nutzungen ist den Übersichtskarten in **Anlage 2** zu entnehmen.

Abbildung 2 und Abbildung 3 zeigen Luftbilder des Umfeldes der Baustelle (südlicher und nördlicher Bereich des PFA 3.0a).



Abbildung 2: Luftbild des Umfeldes der Baustelle, südlicher Bereich des PFA 3.0a [33]



Abbildung 3 Luftbild des Umfeldes der Baustelle, nördlicher Bereich des PFA 3.0a [33]

5 Lärmvorbelastung

Nachfolgend wird überprüft, ob aufgrund vorhandener Lärmvorbelastungen eine Anhebung der in Tabelle 1 angegebenen Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm gerechtfertigt ist.

Zur Ermittlung der Lärmvorbelastungen werden die online verfügbaren Lärmkartierungen des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen für den Straßenverkehr, Flugverkehr und gewerbliche bzw. industrielle Anlagen [30] sowie die Lärmkartierungen des Eisenbahnbundesamtes für den Schienenverkehr [31] herangezogen. Mit deren Hilfe lassen sich die Schwerpunkte der Lärmvorbelastung im Bereich des Umfeldes der Baustelle im PFA 3.0a bestimmen.

5.1 Schienenverkehrslärm

Die im Internet veröffentlichte Lärmkartierung des Eisenbahnbundesamtes [31] für den Schienenverkehr 2017 ist für das Umfeld der Baustelle als **Anlage 3** beigefügt. Die Kartierungsergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst.

Für die Strecken 2650 und 2670 sind der L_{den} -Pegel und der L_{night} -Pegel lärmkartografisch erfasst.

Tageszeitraum:

Für den Tageszeitraum steht nur der Tag-Abend-Nacht-Lärmindeks L_{den} zur Verfügung. Dieser lässt aufgrund der Mittelung über den Tages-, Abend- und Nachtzeitraum sowie der Vergabe von Zuschlägen abends und nachts keine konkreten Rückschlüsse auf den Tagespegel zu. Es ist nicht möglich, den Beurteilungspegel L_{den} für den Schienenverkehr ohne weitere Informationen mit den für den Tageszeitraum festgelegten Immissionsrichtwerten in der AVV Baulärm zu vergleichen.

Da an Bahnstrecken die Differenz zwischen Tages- und Nachtpegel an Hauptstrecken mit Güterverkehr i.d.R. nur gering ist, wird in diesem Fall hilfsweise der Nacht-Lärmindeks L_{night} zur Einschätzung der Lärmvorbelastung durch Schienenverkehr im Tageszeitraum herangezogen.

Eine Anhebung der Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm kommt in Betracht, solange die Summe der Beurteilungspegel aus den Immissionen des Schienenverkehrs und denen des Baubetriebes nicht maßgeblich höher als die Vorbelastung durch den Schienenverkehr selbst ist. Demzufolge darf der Immissionsbeitrag aus den baubedingten Schallimmissionen bei einer Anhebung der Immissionsrichtwerte nicht zu einer relevanten Zusatzbelastung führen. Das ist in der Regel der Fall, wenn die baubedingten Schallimmissionen mindestens 10 dB unter den Schallimmissionen des Schienenverkehrs liegen.

Im Zuge einer möglichen Totalsperrung entfallen in diesem Zeitraum die Schallimmissionen aus dem Schienenverkehr. Demzufolge kann die fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle für die baubedingten Schallimmissionen während der Totalsperrung auf die Höhe der Vorbelastung aus dem Schienenverkehr angehoben werden, ohne dass es zu einer relevanten Zusatzbelastung kommt.

Für den Nachtzeitraum (hilfsweise herangezogen für den Tageszeitraum) weist die Lärmkartierung die in Tabelle 3 angegebenen Beurteilungspegel L_{night} ohne Vollsperrung der Strecken 2650 und 2670 aus. Die ermittelten fachplanerischen Zumutbarkeitsschwellen (FZS) sind in Tabelle 3 aufgeführt.

In Tabelle 4 wird die Lärmvorbelastung im Falle einer Totalsperrung untersucht. Die fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle für diesen Fall ist in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 3: Fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle in Abhängigkeit vom Abstand zu den nicht gesperrten Strecken 2650 und 2670 für den Tageszeitraum (abgeleitet aus dem L_{night}). (Bei eingeklammerten Abstandsangaben ist eine entsprechende Nutzung innerhalb des angegebenen Abstandes nicht erkennbar.)

Beurteilungspegel L_{night} (ersatzweise für Tages- zeitraum) in dB(A)	Maximaler Ab- stand zur Strecke in m	fachplanerische Zumutbarkeits- schwelle in dB(A) (ohne Vollsperrung)	Betroffene Nutzungen
65 bis 70	60	55 bis 60	WA, (WR), (SO)
60 bis 65	170	50 bis 55	(WR), (SO)
55 bis 60	250	45 bis 50	(SO)

Unter Berücksichtigung der Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm für den Tageszeitraum kommt aus fachlicher Sicht eine Anhebung der Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Entfernung zur vollständig gesperrten Strecke und unter Einbeziehung des Nutzungscharakters punktuell in Teilbereichen der Allgemeinen Wohngebiete in Betracht.

Tabelle 4: Fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle in Abhängigkeit vom Abstand zu den vollständig gesperrten Strecken 2650 und 2670 für den Tageszeitraum (abgeleitet aus dem L_{night}). (Bei eingeklammerten Abstandsangaben ist eine entsprechende Nutzung innerhalb des angegebenen Abstandes nicht erkennbar.)

Beurteilungspegel L_{night} (ersatzweise für Tages- zeitraum) in dB(A)	Maximaler Ab- stand zur Strecke in m	fachplanerische Zumutbarkeits- schwelle in dB(A) (mit Vollsperrung)	Betroffene Nutzungen
65 bis 70	60	65 bis 70	GE, MI, WA, (WR), (SO)
60 bis 65	170	60 bis 65	MI, WA, (WR), (SO)
55 bis 60	250	55 bis 60	WA, (WR), (SO)
50 bis 55	550	50 bis 55	(WR), (SO)
45 bis 50	1300	45 bis 50	(SO)

Unter Berücksichtigung der Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm für den Tageszeitraum kommt aus fachlicher Sicht eine Anhebung der Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Entfernung zur vollständig gesperrten Strecke und unter Einbeziehung des Nutzungscharakters punktuell in Teilbereichen der Allgemeinen Wohngebiete, der Mischgebiete und der Gewerbegebiete in Betracht.

Nachtzeitraum:

Für den Nachtzeitraum weist die Lärmkartierung die in Tabelle 5 angegebenen Beurteilungspegel L_{night} aus. Die ermittelten fachplanerischen Zumutbarkeitsschwellen ohne Vollsperrung der Strecken 2650 und 2670 sind in Tabelle 5 aufgeführt. In Tabelle 6 wird die Lärmvorbelastung im Falle einer Totalsperrung der Strecken 2650 und 2670 untersucht.

Tabelle 5: Fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle in Abhängigkeit vom Abstand zu den nicht gesperrten Strecken 2650 und 2670 für den Nachtzeitraum (abgeleitet aus dem L_{night}). (Bei eingeklammerten Abstandsangaben ist eine entsprechende Nutzung innerhalb des angegebenen Abstandes nicht erkennbar.)

Beurteilungspegel L_{night} (ersatzweise für Tages- zeitraum) in dB(A)	Maximaler Ab- stand zur Strecke in m	fachplanerische Zumutbarkeits- schwelle in dB(A) (ohne Vollsperrung)	Betroffene Nutzungen
65 bis 70	60	55 bis 60	GE, MI, WA, (WR), (SO)
60 bis 65	170	50 bis 55	GE, MI, WA, (WR), (SO)
55 bis 60	250	45 bis 50	MI, WA, (WR), (SO)
50 bis 55	550	40 bis 45	WA, (WR), (SO)
45 bis 50	1300	35 bis 40	(WR), (SO)

Unter Berücksichtigung der Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm für den Nachtzeitraum kommt aus fachlicher Sicht eine Anhebung der Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Entfernung zur Strecke und unter Einbeziehung des Nutzungscharakters in Betracht. Eine Anhebung der Immissionsrichtwerte wird in Teilbereichen der Allgemeinen Wohngebiete, der Mischgebiete und der Gewerbegebiete für fachlich gerechtfertigt gehalten.

Tabelle 6: Fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle in Abhängigkeit vom Abstand zu den vollständig gesperrten Strecken 2650 und 2670 für den Nachtzeitraum (abgeleitet aus dem L_{night}). (Bei eingeklammerten Abstandsangaben ist eine entsprechende Nutzung innerhalb des angegebenen Abstandes nicht erkennbar.)

Beurteilungspegel L_{night} in dB(A)	Maximaler Ab- stand zur Strecke in m	fachplanerische Zumutbarkeits- schwelle in dB(A) (mit Vollsperrung)	Betroffene Nutzungen
65 bis 70	60	65 bis 70	GE, MI, WA, (WR), (SO)
60 bis 65	170	60 bis 65	GE, MI, WA, (WR), (SO)
55 bis 60	250	55 bis 60	GE, MI, W), (WR), (SO)
50 bis 55	550	50 bis 55	GE, MI, WA, (WR), (SO)
45 bis 50	1300	45 bis 50	MI, WA, (WR), (SO)
40 bis 45	---	40 bis 45	WA, (WR), (SO)
35 bis 40	---	35 bis 40	(WR), (SO)

Unter Berücksichtigung der Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm für den Nachtzeitraum kommt aus fachlicher Sicht eine Anhebung der Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Entfernung zur Strecke und unter Einbeziehung des Nutzungscharakters

in Betracht. Eine Anhebung der Immissionsrichtwerte wird in Teilbereichen der Allgemeinen Wohngebiete, der Mischgebiete und der Gewerbegebiete für fachlich gerechtfertigt gehalten.

5.2 Straßenverkehrslärm

Die Lärmkarten für den Straßenverkehr beinhalten jeweils den 24-Stunden-Pegel (L_{den}) und den Nachtpegel (L_{night}). Sie sind als **Anlage 4** beigefügt. Diese Lärmindizes nach EU-Umgebungslärmrichtlinie VBUS unterscheiden sich definitionsgemäß von den Beurteilungspegeln nach der AVV Baulärm. Allerdings können die nach EU-Umgebungslärmrichtlinie ermittelten Pegel (insbesondere der L_{night} -Wert) zum orientierenden Vergleich mit den Richtwerten nach der AVV Baulärm herangezogen werden [9], [30].

Im Bereich der Baustelle bilden die Autobahnen A 44 und A 52 den Hauptverkehrsschwerpunkt. Zusätzlich ist auch die Bundesstraße 8 in den Lärmkarten erfasst. Die durch die Bundesstraße 8 verursachten Schallimmissionen sind außerhalb des schalltechnisch relevanten Untersuchungsbereichs mit Bebauung.

Tageszeitraum:

Für den Tageszeitraum stehen für die A 44 und A 52 nur der Tag-Abend-Nacht-Lärmindex L_{den} zur Verfügung. Aufgrund der Mittelung über den Tages-, Abend- und Nachtzeitraum sowie der Vergabe von Zuschlägen abends und nachts ist es ohne weitere Informationen nicht möglich, den Beurteilungspegel L_{den} für den Straßenverkehr mit den Immissionsrichtwerten für den Tageszeitraum nach der AVV Baulärm [2] zu vergleichen.

Eine Anhebung der Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm kommt in Betracht, solange die Summe der Beurteilungspegel aus den Immissionen der Vorbelastung und denen des Baubetriebes nicht maßgeblich höher als die Lärmvorbelastung selbst ist. Demzufolge darf der Immissionsbeitrag aus den baubedingten Schallimmissionen bei einer Anhebung der Immissionsrichtwerte nicht zu einer relevanten Zusatzbelastung führen. Das ist in der Regel der Fall, wenn die baubedingten Schallimmissionen mindestens 10 dB unter den Schallimmissionen der Vorbelastung liegen. Die Höhe der Pegel, bei denen keine zusätzliche Immissionsbelastung durch die baubedingten Schallimmissionen verursacht wird, wird als fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle (FZS) bezeichnet.

Gemäß einer Ausarbeitung des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg [32] kann der Lärmindex L_{den} unter Abzug eines Korrekturfaktors für die jeweilige Straßenkategorie (siehe Tabelle 7) mit dem Tagesmittelungspegel ($L_{m,T}$) aus der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) [32] annähernd gleich gesetzt werden. Der $L_{m,T}$ stimmt etwa mit dem Beurteilungszeitraum nach der AVV Baulärm überein und kann zum orientierenden Vergleich herangezogen werden.

Tabelle 7: Tagwerte L_{den} nach VBUS zu $L_{m,T}$ nach RLS-90

Straßenkategorie	Abschläge zur Umrechnung L_{den} in $L_{m,T}$ in dB(A)
Bundesautobahnen	-3
Bundesstraßen	-2
Landes-, Kreis-, Gemeinde- und Verbindungsstraßen	-1

Die fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle in Tabelle 8 für die baubedingten Schallimmissionen kann somit aus dem Tag-Abend-Nacht-Lärmindex L_{den} unter Berücksichtigung des Abschlages für Autobahnen aus Tabelle 7 und dem Abzug von 10 dB ermittelt werden. In Tabelle 9 sind mit derselben Methodik die Beurteilungspegel L_{den} in Abhängigkeit von der Entfernung zur A 52 angegeben.

Tabelle 8: Fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle in Abhängigkeit vom Abstand zur Autobahn A 44 für den Tageszeitraum. (Bei eingeklammerten Abstandsangaben ist eine entsprechende Nutzung innerhalb des angegebenen Abstandes nicht erkennbar.)

Beurteilungspegel L_{den} in dB(A)	Maximaler Abstand zur A 44 in m	fachplanerische Zumutbarkeits- schwelle in dB(A)	Betroffene Nutzungen
70 bis 75	110	57 bis 62	MI, WA, (WR), (SO)
65 bis 70	230	52 bis 57	WA, (WR), (SO)
60 bis 65	450	47 bis 52	(WR), (SO)
55 bis 60	820	42 bis 47	(SO)

Unter Berücksichtigung der Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm für den Tageszeitraum kommt aus fachlicher Sicht eine Anhebung der Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Entfernung zur A 44 und unter Einbeziehung des Nutzungscharakters in Betracht. Eine Anhebung der Immissionsrichtwerte wird punktuell in kleinen Teilbereichen der Allgemeinen Wohngebiete und Mischgebiete für fachlich gerechtfertigt gehalten.

Tabelle 9: Fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle in Abhängigkeit vom Abstand zur A 52 für den Tageszeitraum. (Bei eingeklammerten Abstandsangaben ist eine entsprechende Nutzung innerhalb des angegebenen Abstandes nicht erkennbar.)

Beurteilungspegel L_{den} in dB(A)	Maximaler Abstand zur A 52 in m	fachplanerische Zumutbarkeits- schwelle in dB(A)	Betroffene Nutzungen
70 bis 75	80	57 bis 62	MI, WA, (WR), (SO)
65 bis 70	180	52 bis 57	WA, (WR), (SO)
60 bis 65	230	47 bis 52	(WR), (SO)
55 bis 60	460	42 bis 47	(SO)

Unter Berücksichtigung der Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm für den Tageszeitraum kommt aus fachlicher Sicht eine Anhebung der Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Entfernung zur A 52 und unter Einbeziehung des Nutzungscharakters in Betracht. Eine Anhebung der Immissionsrichtwerte wird punktuell in kleinen Teilbereichen der Allgemeinen Wohngebiete und Mischgebiete für fachlich gerechtfertigt gehalten.

Nachtzeitraum

Für die erfassten Straßen weist die Lärmkartierung die in Tabelle 10 bzw. Tabelle 11 angegebenen Beurteilungspegel L_{night} in Abhängigkeit von der Entfernung zur A 44 bzw. A 52 aus, welche annähernd mit dem Beurteilungspegel nach der AVV Baulärm verglichen werden können. Für die Höhe der in Tabelle 10 bzw. Tabelle 11 aufgeführten fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle gelten die gleichen Überlegungen wie für den Tageszeitraum (ausgenommen davon sind die Korrekturabschläge nach Tabelle 7).

Tabelle 10: Fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle in Abhängigkeit vom Abstand zur A 44 für den Nachtzeitraum. (Bei eingeklammerten Abstandsangaben ist eine entsprechende Nutzung innerhalb des angegebenen Abstandes nicht erkennbar.)

Beurteilungspegel L_{night} in dB(A)	Maximaler Abstand zur A 44 in m	fachplanerische Zumutbarkeits- schwelle in dB(A)	Betroffene Nutzungen
60 bis 65	110	50 bis 55	GE, MI, WA, (WR), (SO)
55 bis 60	280	45 bis 50	MI, WA, (WR), (SO)
50 bis 55	540	40 bis 45	WA, (WR), (SO)

Unter Berücksichtigung der Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm für den Nachtzeitraum kommt aus fachlicher Sicht eine Anhebung der Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Entfernung zur A 44 und unter Einbeziehung des Nutzungscharakters in Teilbereichen der Allgemeinen Wohngebiete, Mischgebiete Gewerbegebiete in Betracht.

Tabelle 11: Fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle in Abhängigkeit vom Abstand zur A 52 für den Nachtzeitraum. (Bei eingeklammerten Abstandsangaben ist eine entsprechende Nutzung innerhalb des angegebenen Abstandes nicht erkennbar.)

Beurteilungspegel L_{night} in dB(A)	Maximaler Abstand zur A 52 in m	fachplanerische Zumutbarkeits- schwelle in dB(A)	Betroffene Nutzungen
60 bis 65	90	50 bis 55	GE, MI, WA, (WR), (SO)
55 bis 60	150	45 bis 50	MI, WA, (WR), (SO)
50 bis 55	330	40 bis 45	WA, (WR), (SO)

Unter Berücksichtigung der Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm für den Nachtzeitraum kommt aus fachlicher Sicht eine Anhebung der Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Entfernung zur A 52 und unter Einbeziehung des Nutzungscharakters in Teilbereichen der Allgemeinen Wohngebiete, Mischgebiete und Gewerbegebiete in Betracht.

5.3 Flugverkehrslärm

Die Lärmkarten für den Flugverkehr beinhalten jeweils den 24-Stunden-Pegel (L_{den}) und den Nachtpegel (L_{night}) und sind als **Anlage 5** beigelegt.

Der Korridor in dem Fluglärm zu erwarten ist schneidet im Tageszeitraum einen Teil des Gebietes Düsseldorf-Lichtenbroich. Es ist vorwiegend das gewerblich genutzte Gebiet betroffen. Bereiche mit Wohnbebauung sind nur teilweise betroffen. Weitere im Tageszeitraum von Fluglärm betroffene Bereiche sind Teilgebiete der Mischgebiete im Bereich Kalkum.

Im Nachtzeitraum sind keine Gebiete im Baustellenbereich von Fluglärm betroffen.

5.4 Zusammenfassung

Eine Erhöhung der Immissionsrichtwerte aufgrund von Schallimmissionen durch den Schienenverkehr wird sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum in Teilbereichen der betroffenen Gebiete als fachlich gerechtfertigt angesehen. Dies gilt für die gesperrten und die nicht gesperrten Bahnstrecken 2650 und 2670.

Eine Erhöhung der Immissionsrichtwerte aufgrund von Schallimmissionen durch den Straßenverkehr der Autobahnen A 44 und A 52 wird sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum in Teilbereichen der betroffenen Gebiete als fachlich gerechtfertigt angesehen.

Im Tageszeitraum ist Fluglärm in Teilgebieten der Bereiche Düsseldorf-Lichtenbroich und Kalkum zu erwarten. Im Nachtzeitraum wird kein Fluglärm im schalltechnisch untersuchten Bereich prognostiziert.

Relevante Lärmvorbelastungen aus anderen Quellen (z.B. Gewerbe) liegen nicht vor [30].

Um den ungünstigsten Fall bei der Untersuchung der baubedingten Schallimmissionen zu betrachten, wird im Folgenden zunächst keine Anhebung der Immissionsrichtwerte aufgrund möglicher Lärmvorbelastungen berücksichtigt.

Die Lärmkartierungskarten sind in **Anlage 3**, **Anlage 4** und **Anlage 5** angehängt.

6 Methodik der weiteren Untersuchung

Die Geräuschsituation während der Bauphase wird auf Grundlage der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten, betrieblichen Aufgabenstellung unter Annahme eines möglichen, typischen Geräteeinsatzes abgeschätzt [20].

Ausgehend von den Emissionspegeln und Einwirkzeiten der jeweiligen Baumaschinen erfolgt die Berechnung der Immission, d.h. der individuellen Geräuschbelastung.

Zur Berechnung der Immissionspegel wird ein akustisches Ausbreitungsmodell aufgebaut, welches auf einem digitalen Geländemodell und einem LoD1-Datensatz basiert [25] [26]. Zur besseren Orientierung werden Straßen aus openstreetmaps-Daten importiert [33]. Die Schienenverläufe (geplanter Streckenverlauf) sind aus dem Berechnungsmodell von 2014 importiert [29].

Die Berechnungen erfolgen mit Hilfe der Software Cadna/A Version 2019, 169.4915.

7 Schallemissionen

Die Berechnung der Emissionen wird auf Grundlage der einzelnen Bauarbeiten unter Annahme von möglichen, typischen Geräteeinsätzen durchgeführt [20].

Die Beurteilung erfolgt für den Tageszeitraum und, sofern vorgesehen, für den Nachtzeitraum [21].

Die schalltechnischen Berechnungen werden getrennt für jeden Arbeitsgang durchgeführt. Auf diese Weise können mögliche Konfliktpotentiale festgestellt und Lösungsmöglichkeiten erörtert werden.

Die Emissionsansätze mit Angabe der berücksichtigten Schallquellen und zugrunde gelegten Einwirkzeiten sind als **Anlage 1** beigefügt. Tabelle 12 enthält eine Zusammenfassung der betrachteten Arbeitsgänge und Baumaschinen.

Für die Höhe der Schallquellen im Modell wird die mittlere Emissionshöhe der lärmintensivsten Baumaschine je Arbeitsgang zugrunde gelegt.

Im schalltechnischen Modell wurde für jeden Arbeitsgang eine separate Schallberechnung durchgeführt. Es kann ggf. vorkommen, dass einzelne Arbeitsgänge zeitgleich durchgeführt werden und sich dadurch die Schallimmissionen der einzelnen Arbeitsgänge überlagern. Fallen zwei Arbeitsgänge aufeinander, so kann mithilfe der Abbildung 4 ermittelt werden, um wieviel höher der Gesamtpegel gegenüber dem laueren der beiden Arbeitsgänge ist. Dabei kann es schlimmstenfalls zu einer maximalen Erhöhung des Beurteilungspegels um max. 3 dB kommen.

Im Bereich der Baustelleneinrichtungsfläche wird keine separate Betrachtung von LKW Verkehr durchgeführt. Die BE-Flächen werden sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum betrachtet und decken mögliche Schallemissionen durch den LKW Verkehr mit ab.

Für Arbeitsgänge, welche sich über mehrere Tage erstrecken und sich dabei räumlich nicht auf einen Bereich konzentrieren, werden linienförmige Schallquellen angesetzt (Gleisarbeiten, Neubau Schallschutzwand). Um in den Berechnungen eine Überlagerung der Baulärmeinwirkungen mehrerer Tage oder Nächte zu minimieren, werden die Baustrecken einzelner Tage oder Nächte im schalltechnischen Modell gegeneinander abgeschirmt. Die gegeneinander abgeschirmten Berechnungen werden dann in Rasterlärmkarten für den Gesamtabschnitt gemeinsam dargestellt. In Einzelfällen kann es an den Schnittstellen der einzelnen Berechnungsbereiche zu Sprungstellen, welche sich aus der Anwendungsmethodik der Software Cadna/A ergeben, in den Rasterlärmkarten kommen.

Bei den Gleisbauarbeiten wird im Berechnungsmodell ein Arbeitsfortschritt von ca. 400 m pro Tag bzw. Nacht angesetzt, bei dem Neubau der SSW ein Arbeitsfortschritt von ca. 200 m. Die Gleisarbeiten und der Neubau der SSW werden im Berechnungsmodell als Linienquellen mit einer Höhe von 4 m über Boden angesetzt.

Tabelle 12: Berücksichtigte Arbeitsgänge mit Angabe der lärmintensiven Baumaschinen und Emissionsarten

Arbeitsgang	Lärmintensive Baumaschine	Emissionsart für den jeweiligen Zeitraum (Höhe über Boden)	Resultierender SchalleLeistungsbeurteilungspegel L _{WAr ges} in dB(A)	
			tags	nachts
Baustelleneinrichtung	- Radbagger mit Tieflöffel - Rüttelplatte - LKW - Beladung - Radlader	Flächenquelle tags über die gesamte Bauzeit (2 m)	107,1	107,1
Neubau KrBW Kalkum	- Großlochbohrgerät - Bohrgerät - Vibrationsramme - Kettenbagger mit Spitzmeißel - Betonpumpe - Mobilkran	Flächenquelle tags / nachts* (2 m)	120	120
Fundamentertüchtigung SÜ Kalkumer Schlossallee	- Mobilkran - Bohrhammer - Betonpumpe - Kompressor	Flächenquelle tags / nachts* (2 m)	106,3	106,3
Neubau SÜ Lünensche Gasse	- Mobilkran - Bohrhammer - Asphaltiermaschine - Betonpumpe - Kompressor	Flächenquelle tags / nachts* (2 m)	113,7	113,7
Umbau Bf Flughafen Düsseldorf	- Mobilkran - Bohrhammer - Radlader	Flächenquelle tags / nachts* (2 m)	106,6	105,1
Rammarbeiten Anflugfeuer Signalbrücke	- Mobilkran - Radlader - Vibrationsramme	Flächenquelle tags / nachts* (2 m)	117,6	117,5

Arbeitsgang	Lärmintensive Baumaschine	Emissionsart für den jeweiligen Zeitraum (Höhe über Boden)	Resultierender längenbezogener Schallleistungsbeurteilungspegel $L_{w'Ar\ ges}$ in dB(A)	
			tags	nachts
Erd- und Gleisarbeiten	- Zweiwegebagger - Gleis-Portalkran - Arbeitszug - Material-Silo-Fördereinheit - LKW - Beladung - Vibrationswalze (Mehrz weckverdichter) - Planierraupe - Rüttelplatte - Trennschleifmaschine - Gleisschrauber - Schraubpflug - Schienenbohrmaschine - Baustellenschweißaggregat - Universalstopfmaschine - Schotterpflug - Gleishubblader - Winkelschleifer+Aggregat	Linienquelle tags / nachts* (2 m)	97,0	97,0
Neubau SSW	- Zweiwegebagger - Großlochbohrgerät - Bohrgerät - Mobilkran (2x)	Linienquelle tags / nachts* (4 m)	91,8	91,7

* Bemerkung: Eine genaue Angabe zur Dauer der jeweiligen Arbeitsgänge ist laut Auftraggeber zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht bekannt.

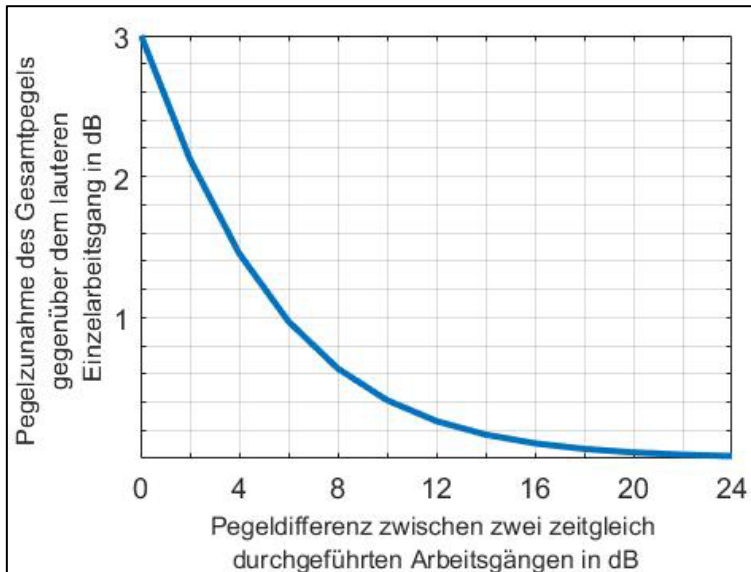


Abbildung 4: Ermittlung der Pegelzunahme, wenn sich zwei Arbeitsgänge (Schallquellen) unterschiedlicher Emissionspegel überlagern. Die ermittelte Pegelzunahme ist dem Pegel des lauterem Arbeitsganges hinzuzurechnen.

Im Modell sind folgende Bestandswände angesetzt und werden bei den Berechnungen mit berücksichtigt [28]:

Tabelle 13: SSW im Bestand entlang PFA 3.0a

Abschnitt (Strecke 2650) bahnlinks	Länge [m]	Höhe über SO [m]
km 46,355 – km 46,420	65,00	1,00
km 46,420 – km 46,505	85,00	2,50
km 47,610 – km 47,840	230,00	2,00
Abschnitt (Strecke 2650) bahnrechts	Länge [m]	Höhe über SO [m]
km 47,570 – km 47,845	275,00	2,00

Die geplanten SSW mit 6 m Höhe sind im Modell für die Ausbreitungsberechnung nicht angesetzt.

Alle weiteren Arbeitsgänge werden als Flächenquelle mit einer Höhe von 2 m über Boden dargestellt. Die BE-Fläche wird als Flächenquelle mit einer Höhe von 2 m über Boden angesetzt.

Für alle Arbeitsgänge wird sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum eine Berechnung durchgeführt.

Gemäß dem aktuellen Planungsstand ist ein Einsatz eines ATWS (automatisches Warnsystem) nicht geplant [20].

Der Einsatz von Baumaschinen auf einer Baustelle beschränkt sich in der Regel nicht auf die hier aufgeführten, lärmintensiven Maschinen. Je nach Anforderung an den Bauvorgang kommen auch kleinere Geräte und manuelle Arbeiten zum Einsatz. Es ist davon auszugehen, dass diese bei Einhaltung des Standes der Technik wesentlich geringere Schallemissionen verursachen und dadurch den Gesamtschallleistungspegel unwesentlich beeinflussen. Es erfolgt daher keine weitere Berücksichtigung dieser Geräte.

8 Schallimmissionen und Ergebnisse

Ausgehend von den ermittelten Emissionspegeln erfolgt die Berechnung der Immissionen anhand von Rasterlärmkarten für eine Höhe von 5,1 Meter über der Geländeoberkante. Diese Höhe entspricht der Immissionspunkthöhe für das erste Obergeschoss.

Zusätzlich werden die Schallimmissionen vereinfacht an allen Immissionsorten, für welche nach erster Abschätzung eine Immissionsrichtwertüberschreitung nach der AVV Baulärm in Betracht kommt, im Umfeld der Baustelle berechnet. Untersucht werden insgesamt ca. 8700 Gebäude bzw. Gebäudeteile.¹

Für die vereinfachte Berechnung der Immissionsorte an einem Gebäude bzw. Gebäudeteil wird jeweils nur das aus schalltechnischer Sicht kritischste, oberste Stockwerk betrachtet.

Die Ausbreitungsberechnung erfolgt nach DIN ISO 9613-2 [4]. Für die Bodendämpfung wird das alternative, nicht spektrale Berechnungsverfahren angewendet.

Die Berechnungsergebnisse sind nachfolgend für die einzelnen Arbeitsgänge zusammengefasst.

Bei der Auswertung wird eine Anhebung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Lärmvorbelastungen aus dem Straßen- und Schienenverkehr (vgl. Abschnitt 5) nicht berücksichtigt.

Ergänzend sind die Ergebnisse in **Anlage 2** als flächenhafte Rasterlärmkarten dargestellt. Berechnete Gebäude bzw. Gebäudeteile, bei denen eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm vorliegt, sind in den Rasterlärmkarten dunkelrot eingefärbt. Für hellgrau dargestellte Gebäude lässt sich keine Überschreitung der Immissionsrichtwerte nachweisen. Dunkelgrau dargestellte Gebäude sind von der Berechnung ausgenommen worden. Die Ausschlusskriterien für nicht berechnete Gebäude sind in Kapitel 8.1 und **Anlage 2** aufgeführt.

Alle Ergebnisse gelten für die in **Anlage 1** angegebenen Berechnungsansätze.

8.1 Ergebnisüberblick

Nachfolgend erfolgt die Darstellung der Anzahl der berechneten Immissionspunkte, bei der die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm überschritten sind für jeden Arbeitsgang und Zeitraum (tags, nachts).

Der Beurteilungspegel eines Immissionsortes in Tabelle 14 gilt als überschritten, sofern der ganzzahlige aufgerundete Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert nach der AVV Baulärm überschreitet.

¹ Hinweis: Für jede Fassadenseite eines Gebäudes /Gebäudeteil wird eine Immissionspunktberechnung durchgeführt. Eine Anlage aller Einzelpunktberechnungen ist aufgrund des Umfangs nicht möglich. Einzelpunktergebnisse zu konkreten Objekten können auf Nachfrage zur Verfügung gestellt werden.

Tabelle 14: Übersicht der Berechnungsergebnisse (aufgerundet) der einzelnen Bauphasen und Arbeitsgänge von Baubeginn in Bahn-km 46,400 bis zum Bauende in Bahn-km 50,850 (Strecke 2650) im Bereich der Baustellen

Arbeitsgang	Tags			Nachts		
	Anzahl der Gebäude mit IRW-Überschreitung	maximaler Beurteilungspegel in dB(A)	Höhe der max. Überschreitung in dB	Anzahl der Gebäude mit IRW-Überschreitung	maximaler Beurteilungspegel in dB(A)	Höhe der max. Überschreitung in dB
Baustelleneinrichtung	0 von 8729	59	0	557 von 8729	59	14
Neubau KrBW Kalkum	24 von 8729	75	15	69 von 8729	75	30
Neubau SÜ Kalkumer Schlossallee	1 von 8729	61	1	5 von 8729	61	6
Neubau SÜ Lünenische Gasse	0 von 8729	60	0	47 von 8729	60	15
Umbau Bf Flughafen Düsseldorf	0 von 8729	51	0	0 von 8729	50	0
Rammarbeiten Anflugfeuer Signalbrücke	0 von 8729	51	0	16 von 8729	51	6
Erd- und Gleisarbeiten	733 von 8729	83	23	4081 von 8729	83	38
Neubau SSW	434 von 8729	80	20	1966 von 8729	80	35

Zusätzliche Anmerkungen:

- Die dargestellte Anzahl von Objekten muss nicht zwingend mit der tatsächlichen Anzahl an Gebäuden im untersuchten Bereich übereinstimmen.
- Bei Objekten mit einer Grundfläche > 35 m² oder einer Höhe > 2 m wird von einer schutzbedürftigen Nutzung ausgegangen. Da beispielsweise Anbauten mit einer Grundfläche > 35 m² als eigenständige Immissionspunkte berücksichtigt werden, kann ein Gebäude mehrere Immissionspunkte aufweisen.

Es werden keine Gebäude berücksichtigt, welche im Bebauungsplan oder Flächennutzungsplan nicht beplant sind und bei denen nach erster Einschätzung keine erkennbare Wohnraumnutzung vorhanden ist.

Davon abweichend werden die Lauben der südwestlich gelegenen Kleingartenanlage bei der Berechnung der Immissionen berücksichtigt.

- Es erfolgt keine Überprüfung, ob bei den berücksichtigten Immissionssorten eine schutzbedürftige Nutzung vorliegt.

8.2 Spitzenpegel

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Abschnitt 3.1.3 AVV Baulärm die Immissionsrichtwerte in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Für den Tageszeitraum bestehen keine Anforderungen an den Spitzenpegel.

Im Folgenden wurden exemplarisch an drei zur Baustelle nächstgelegenen Gebäuden mit Wohnnutzung eine überschlägige Berechnung durchgeführt.

Nach einer überschlägigen Berechnung an dem Gebäude „Am Bahnhof 27“ ist ab einem maximalen Schallleistungspegel eines Emissionspunktes von ca. $L_{WA,max} = 100$ dB(A) innerhalb des Bauabschnittes von einer Überschreitung des Richtwertes um mehr als 20 dB(A) durch einzelne Geräuschspitzen auszugehen. An dem Gebäude „Am Schorn 53“ ist ab einem maximalen Schallleistungspegel eines Emissionspunktes von ca. $L_{WA,max} = 110$ dB(A) innerhalb des Bauabschnittes von einer Überschreitung des Richtwertes um mehr als 20 dB(A) durch einzelne Geräuschspitzen auszugehen. An dem Gebäude „Kieshecker Weg 51“ ist ab einem maximalen Schallleistungspegel eines Emissionspunktes von ca. $L_{WA,max} = 100$ dB(A) innerhalb des Bauabschnittes von einer Überschreitung des Richtwertes um mehr als 20 dB(A) durch einzelne Geräuschspitzen auszugehen.

Zur weiteren Abschätzung gibt Tabelle 15 den maximalen Abstand zu einem Emissionspunkt innerhalb des Bauabschnittes an, bis zu dem für verschiedene Spitzenpegel eine Überschreitung

des Richtwertes um mehr als 20 dB(A) durch einzelne Geräuschspitzen zu erwarten ist. Die Werte werden aus dem für freie Schallausbreitung in Cadna/A berechneten Raster mit einer 2 m über dem Boden gelegenen Punktquelle bestimmt. Das Raster wird für eine Höhe von 5,1 m (1. OG) berechnet.

Tabelle 15: Maximaler Abstand zum Emissionsort innerhalb dessen Spitzenpegelüberschreitungen in Abhängigkeit des Spitzenschallleistungspegels und der Gebietsnutzung zu erwarten sind.

Spitzenschall-leis- tungspegel in dB(A)	Abstand zum Emissionsort innerhalb dessen Spitzenpegelüberschreitungen zu erwarten sind (in m)	
	WA	MI
100	38	22
110	85	55
115	140	85
120	230	140
125	390	230
130	640	390

Es zu erwarten, dass ein Spitzenschallleistungspegel von $L_{WA,max} \geq 100$ dB(A) bei allen lärmintensiven Bautätigkeiten im Nachtzeitraum überschritten wird. Spitzenschallleistungspegel $L_{WA,max} \geq 120$ dB(A) sind voraussichtlich bei den Abbruch-, Bohr und Rammarbeiten zu erwarten.

Die maximal zu erwartenden Schallleistungspegel können der Tabelle in Anlage 1 entnommen werden.

8.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die in den Abschnitten 8.1 bis 8.2 angegebenen Berechnungsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Tageszeitraum

- Im Tageszeitraum sind hohe Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm bei den Arbeitsgängen „Neubau KrBW Kalkum“, „Erd- und Gleisarbeiten“ und „Neubau SSW“ zu erwarten. Bei dem Arbeitsgang „Fundamentertüchtigung SÜ Kalkumer Schlossallee“ ist eine Richtwertüberschreitung von lediglich 1 dB in der Kleingartenanlage zu erwarten. Bei allen anderen Arbeitsgängen werden im Tageszeitraum keine Überschreitungen prognostiziert.
- Die höchsten Richtwertüberschreitungen treten während der Erd- und Gleisarbeiten in einem Korridor zur Bahnstrecke von bis zu ca. 600 m auf
- Bei dem Neubau der SSW sind Richtwertüberschreitungen in einem Korridor zur Bahnstrecke von bis zu ca. 400 m zu erwarten.
- Bei dem Neubau KrBW Kalkum sind Richtwertüberschreitungen in einem Umkreis von bis zu ca. 70 m zu erwarten.

Nachtzeitraum

- Im Nachtzeitraum sind sehr hohe Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm bei allen lärmintensiven Arbeitsgängen mit Ausnahme des Arbeitsganges „Umbau Bf Flughafen Düsseldorf“ zu erwarten. Besonders hohe Überschreitungen werden bei den Erd- und Gleisarbeiten und beim Neubau der SSW prognostiziert.
- Die höchsten Richtwertüberschreitungen treten während der Erd- und Gleisarbeiten in einem Umkreis von bis zu ca. 1200 m auf.
- Bei dem Neubau der SSW sind Richtwertüberschreitungen in einem Umkreis von bis zu ca. 1100 m zu erwarten.
- Bei den Rammarbeiten Anflugfeuer Signalbrücke werden Richtwertüberschreitungen in einem Umkreis von bis zu ca. 800 m prognostiziert.
- Bei dem Neubau KrBW Kalkum Richtwertüberschreitungen in einem Umkreis von bis zu ca. 800 m zu erwarten.
- Bei Neubau SÜ Lünensche Gasse sind Richtwertüberschreitungen in einem Umkreis von bis zu ca. 600 m zu erwarten.
- Im Umfeld der BE-Flächen ist mit Richtwertüberschreitungen im Nachtzeitraum in einem Umkreis von bis zu ca. 500 m zu rechnen.
- Bei der Fundamentertüchtigung der SÜ Kalkumer Schlossallee sind Richtwertüberschreitungen in einem Umkreis von bis zu ca. 230 m zu erwarten. Es sind lediglich 6 Gebäude bzw. Gebäudeteile betroffen.
- Zusätzlich ist davon auszugehen, dass der zulässige Spitzenpegel im Umfeld der Baustelle bei allen lärmintensiven Bauarbeiten im Nachtzeitraum überschritten wird.

Alle Ergebnisse gelten für die in **Anlage 1** angegebenen Berechnungsansätze.

9 Maßnahmen zur Minderung des Baulärms

Zur Minimierung der Baulärmbelästigung werden nachfolgend mögliche Lärminderungsmaßnahmen diskutiert. Diese setzen den Einsatz von Baumaschinen und -verfahren entsprechend dem Stand der Technik als Standard voraus.

Die Baumaschinen und Bauverfahren sollten die Geräuschemissionsgrenzwerte nach der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV [6] bzw. der Richtlinien 2000/14/EG und 2005/88/EG des Europäischen Parlaments und des Rates einhalten [7], [8].

9.1 Maßnahmen bei der Einrichtung und beim Betreiben der Baustelle

Da es sich um eine lokal begrenzte Maßnahme handelt und die wesentlichen Geräusche durch die Baumaßnahme selbst hervorgerufen werden, ist davon auszugehen, dass weder durch Verlagerungen innerhalb der Baustelle, noch durch die Errichtung von Anlagen auf den Baustelleneinrichtungsflächen (z. B. schallgedämmte Container) eine maßgebliche Lärminderung erreicht werden kann.

Mobile Schallschirme (Schallschutzwände) sind in diesen Fällen weniger geeignet, um den Lärmkonflikt an den nächstgelegenen Wohngebäuden zu verringern. Die mobilen Schallwände müssen so hoch sein, dass sie die gesamten Baugeräte (z.B. Kran, Bagger, Bohrgeräte, Ramme etc.) abdecken, um eine effektive Wirkung zu erzielen. Für einen effektiven Immissionsschutz muss mindestens gewährleistet sein, dass die direkte Sichtverbindung zur Geräuschquelle unterbrochen ist. In oberen Geschossen kann dieses Kriterium nur unter Verwendung von hohen Schallschirmen erfüllt werden.

Bei Wanderbaustellen wie Gleisarbeiten und Neubau SSW werden mobile Schallschutzwände als nicht zweckmäßig angesehen, da sich der Emissionsort der Schallquellen fortschreitend ändert und somit die Schallschutzschirme ständig auf und abgebaut werden müssen.

Folgende mögliche Aufstellorte von mobilen Schallschutzwänden bei den lokalen (nicht wandernden) Baustellen wurden überprüft:

- Eine mobile Schallschutzwand mit einer Höhe von 4 m im Bereich der Baustelle des KrBW Kalkum in Richtung Wohnbebauung führt nach einer ersten Berechnung zu keiner Pegelreduzierung an den betroffenen Immissionsorten.
- Ein Aufstellen einer 4 m hohen mobilen Schallschutzwand im Bereich der Baustelle der SÜ Kalkumer Schlossallee reduziert den Beurteilungspegel lediglich am Gebäude „Am Bahnhof 5“ um 1 dB.
- Eine Berechnung mit 4 m hohen mobilen Schallschutzwand (Länge pro Wand ca. 30 m) im Bereich der SÜ Lünensche Gasse führt zu Pegelreduzierungen an den nächstgelegenen Gebäuden östlich der Bahnstrecke um bis zu ca. 3 dB im Nachtzeitraum (im Tageszeitraum ist bei diesem Arbeitsgang nicht mit Richtwertüberschreitungen zu rechnen). Ein möglicher Aufstellort ist Abbildung 5 zu entnehmen. Wenn sich die Maßnahme aus planungs- und sicherheitstechnischer, sowie wirtschaftlicher Sicht realisieren lässt, so wird die Umsetzung empfohlen.

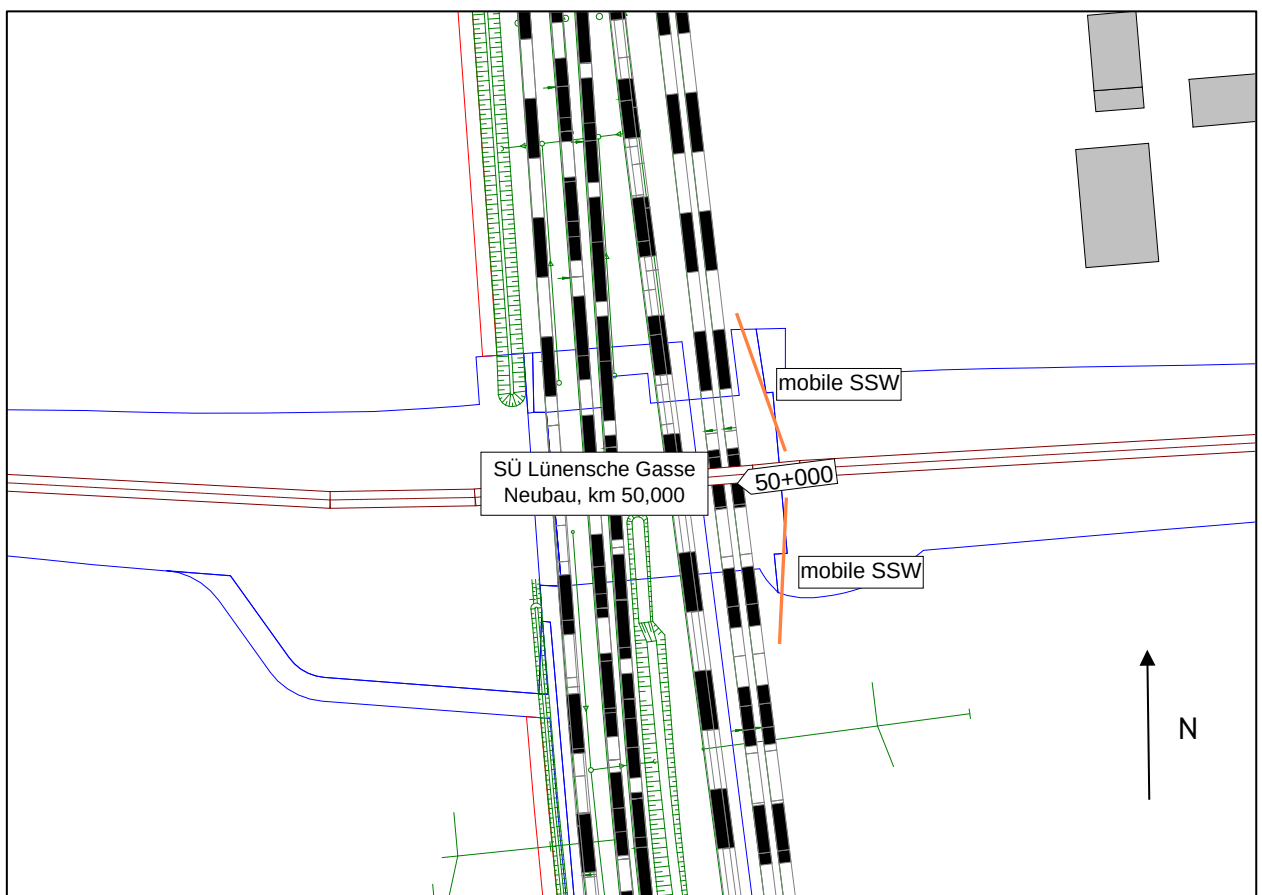


Abbildung 5: Aufstellort mobile Schallschutzwände, je 4 m Höhe und 30 m Länge (orangene Linien)

Da ein Großteil der Lärmbelästigung durch die Ramm- und Abbrucharbeiten hervorgerufen wird, besteht grundsätzlich die Möglichkeit, die entsprechenden Baumaschinen einzukapseln oder einzuhausen. Da aber davon auszugehen ist, dass eine räumliche Mobilität der Maschinen gewährleistet sein muss, ist diese Maßnahme nur bedingt umsetzbar. Gemäß den Anlagen der AVV

Baulärm ist für Rammarbeiten der Einsatz einer Gummischürze, welche sowohl den Rammbären als auch das Rammgut umschließt, denkbar. Durch eine schalldämmende Ummantelung der Ramme und der Bohle kann der Schallpegel weiter vermindert werden [2]. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand existiert für den Einsatz eines Rammsystems kein effektives Ummantelungssystem. Aktuelle Systeme befinden sich zumeist im Erprobungszustand und sind auf ein einzelnes Gerät zugeschnitten. In der Regel muss das System vor jedem neuen Rammdurchgang auf- und abgebaut werden, was zu einer deutlichen Verlängerung der Bauzeit und somit einer Verlängerung der Belästigung führt.

Zur Vermeidung unnötiger Lärmbelästigungen im Nachtzeitraum wird des Weiteren empfohlen, Bauelemente mit einem hohen Vorfertigungsgrad zu verwenden.

Weiterhin sollte geprüft werden, ob bei den Abbrucharbeiten der Einsatz eines gedämmten Spitzmeißels mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA} < 117,8 \text{ dB(A)}$ möglich ist.

Bei einer Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen reduziert sich die Anzahl der ermittelten Immissionsorte mit Richtwertüberschreitungen nach der AVV Baulärm teilweise nur geringfügig. Dennoch wird deren Umsetzung, sofern technisch möglich, empfohlen. Die dargelegten Lärm-minderungsmöglichkeiten bewirken i.d.R. eine für den Anwohner wahrnehmbare Minderung der auftretenden Schallimmissionen.

9.2 Beschränkung der Betriebszeit

Eine Reduzierung der Betriebszeit gegenüber den in **Anlage 1** angegebenen Einwirkzeiten um 50 % bedeutet eine physikalische Verringerung der Schallimmissionen um ca. 3 dB. Nach den Grundsätzen zur Ermittlung des Beurteilungspegels nach der AVV Baulärm ist eine pauschalisierte Zeitkorrektur von dem Wirkpegel unter Berücksichtigung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der Baumaschinen abzuziehen (siehe Abschnitt 3). Dadurch entsteht der Vorteil, dass eine detaillierte Kenntnis über die Betriebszeiten der Baumaschinen nicht notwendig ist und zum jetzigen Zeitpunkt auch nicht vorliegt.

Das physikalische Prinzip der Schallentstehung bleibt dadurch unangetastet. Aus diesem Grund wird trotz der pauschalisierten Zeitkorrektur nach der AVV Baulärm empfohlen, die Arbeitsabläufe nicht unnötig zu verlängern und durch Ablaufoptimierung im Betriebsplan die Einsatzzeiten von Baumaschinen zu verkürzen.

Weiterhin sollten lärmintensive Arbeiten auf weniger sensible Tage (Werktage) und Tageszeiträume beschränkt, sowie zeitlich gebündelt werden.

9.3 Empfohlene Maßnahmen

Durch Art und Umfang der Baustelle ist zu erwarten, dass bei dem Betrieb der Baustelle teilweise deutliche Belästigungen der Anwohner, besonders im Nachtzeitraum, auftreten. Auf Grundlage der durchgeführten Berechnungen wird empfohlen folgende Maßnahmen zur Minderung und Beschränkung des Baulärms durchzuführen, sofern sie planungs- und sicherheitstechnisch umsetzbar sind:

- Einsetzen von Baugeräten und Bauverfahren mit besonders geringen Schallemissionen.
- Einsatz eines gedämmten Spitzmeißels bei den Abbrucharbeiten oder Nutzung von alternative Abbruchverfahren z.B. Abbruchzangen.
- Verlegen von nächtlichen Ramm-, Bohr- und Abbrucharbeiten in den Tageszeitraum.
- Beschränken der Nachtarbeiten auf ein zeitliches Minimum.
- Verwenden von Bauelementen mit einem hohen Vorfertigungsgrad.
- Abschalten von akustischen Warnsignalgebern an Baufahrzeugen im Nachtzeitraum.

- Aufstellen eines Schallschutzschirmes gemäß Kapitel 9.1 für Arbeiten an der SÜ Lünen-sche Gasse.
- Sensibilisieren der Arbeiter in Bezug auf Baulärm (z.B. „legen“ statt „werfen“, Motoren von unbenutzten Maschinen abstellen).
- Zeitliches Bündeln von lärmintensiven Arbeiten.

Da zum derzeitigen Planungsstand keine weiteren Maßnahmen zur Lösung der Lärmkonflikte bei verhältnismäßigem Aufwand erkennbar sind, sollten zusätzlich folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Informieren der Anwohner über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Lärmeinwirkungen aus dem Baubetrieb.
- Informieren der Betroffenen der Parzellen der Kleingartenanlage in Düsseldorf-Lichenbroich in km 46,5 bis km 46,7 östlich der Bahnstrecke 2650 „Am Vogelsangerweg“ über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Lärmeinwirkungen aus dem Baubetrieb (für den Tageszeitraum).
- Informieren der Betroffenen der Parzellen der Kleingartenanlage in Kalkum in km 49,2 westlich der Bahnstrecke 2650 über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Lärmeinwirkungen aus dem Baubetrieb (für den Tageszeitraum).
- Ergreifen zusätzlicher baubetrieblicher Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen im Einzelfall (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise usw.).
- Anwohner darüber informieren, dass ein geschlossenes, dem Stand der Technik entsprechendes Fenster (kein Schallschutzfenster), den ermittelten Immissionspegel im Gebäudeinneren maßgeblich reduzierten kann. Ausgehend von einer überschlägigen Rechnung nach den Anlagen der 24. BImSchV [5] ergibt sich für einen mittelgroßen Wohn- oder Schlafraum (5 m x 4 m) mit einem dem Stand der Technik entsprechenden Fenster (kein Schallschutzfenster) ein bewertetes Schalldämm-Maß von etwa 34 dB(A). Dadurch ist sichergestellt, dass die Richtwerte für die Innenraumnutzung bei einem durch Baulärm verursachten Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts nicht überschritten werden.
- Benennen einer Ansprechstelle, an die sich Betroffene wenden können, wenn sie besondere Probleme durch Lärmeinwirkungen haben.

Sofern eine deutliche Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm zu erwarten ist, sollte Ersatzwohnraum angeboten werden.

10 Baubedingte Erschütterungsimmissionen

Baustellen, Baulagerplätze und Baumaschinen sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen im Sinne des § 3 Abs. 5 Bundes-Immissionsschutzgesetz ([1]). Beim Betrieb derartiger Anlagen muss der Anlagenbetreiber gemäß § 22 Abs. 1 BImSchG darauf achten, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und dafür Sorge tragen, dass unvermeidbare Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Eine gezielte Prognose der aus einer Baumaßnahme zu erwartenden Erschütterungsimmissionen ist nur sehr bedingt möglich, da umfangreiche Kenntnisse über den Baugrund erforderlich sind. Auch bei Vorlage eines Baugrundgutachtens wird die Prognosesicherheit nicht maßgeblich erhöht, da die Bestimmung der notwendigen Ausbreitungsparameter der einzelnen Bodenschichten für eine elastische Welle in der Regel nicht Teil der Baugrunduntersuchung ist. Darüber hinaus kann die Erschütterungssituation durch lokal eng begrenzte Veränderungen im Baugrund (z.B. lokale Versteifungen, Auftreten von Findlingen u.a.) beeinflusst werden.

Zusätzlich müssen die Art und Anzahl der eingesetzten Geräte detailliert bekannt sein. Diese Angaben ergeben sich in der Regel frühestens im Zuge einer detaillierten Ausführungsplanung bzw. in der konkreten Baustelleneinsatzplanung des Bauunternehmers.

Für die Beurteilung von Bauerschütterungen existieren zurzeit keine konkreten gesetzlichen Vorgaben oder Rechtsverordnungen mit verbindlichen Grenzwerten. Ersatzweise wird daher häufig auf die Regelungen in DIN 4150 ([13], [14], [15]) zurückgegriffen. Dort sind Anhaltswerte genannt, bei deren Einhaltung davon ausgegangen werden kann, dass keine erhebliche Belästigungen im Hinblick auf den Aufenthalt von Menschen in Gebäuden oder bauliche Schäden in Bezug auf die Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen auf bauliche Anlagen auftreten.

Die durch die Baumaßnahme auftretenden Erschütterungen werden als kurzzeitige Erschütterungen eingestuft, d.h. es handelt sich um Erschütterungen, deren Häufigkeit des Auftretens nicht ausreicht, um Materialermüdungserscheinungen hervorzurufen.

Nachfolgend wird eine Abschätzung auf Grundlage einer empirischen Formel für die erschütterungsintensivsten Bautätigkeiten vorgenommen. Aufgrund der Prognoseunsicherheit werden alle ermittelten Werte auf die nächste Stelle aufgerundet.

10.1 Risikobewertung für Gebäudeschäden nach DIN 4150 - Teil 3 für Rammarbeiten

Die Risikobewertung für den Einsatz von schlagenden Verfahren wird nach [18] durchgeführt. Mit denen in [18] genannten Prognosegleichungen können die durch Rammarbeiten verursachten Fundamentalschwingungen abgeschätzt werden. Die kinetische Schlagenergie von Rammhären umfasst einen Bereich von 6 kNm bis 400 kNm [17].

$$v_{Fi,max} = K_{VR} \cdot \frac{\sqrt{E}}{R} \quad (1)$$

Dabei ist

- $v_{Fi,max}$: maximale Schwinggeschwindigkeit am Fundament in mm/s in alle Raumrichtungen;
- R : die Entfernung zur Quelle in m;
- E : Schlagenergie (für die Abschätzung wird die maximale kinetische Energie von 400 kNm nach [15] entsprechend herangezogen).
- K_{VR} : Koeffizient ohne Einheit ($K_{VR,50\%} = 2,45$ bzw. $K_{VR,2,25\%} = 3,82$)

Der Koeffizient K_{VR} ist ein Maß für die Unsicherheit der getroffenen Prognose. Nach [18] wird jeweils ein Koeffizient K_{VR} angegeben bei dem es in ca. 50 % (wahrscheinlicher Fall) und in ca. 2,25 % (ungünstiger Fall) aller Fälle zu einer Überschreitung der maximalen, ermittelten Schwinggeschwindigkeit kommt.

Für den Abstand R ergibt sich aus (1):

$$R = \left(\frac{K_{VR} \cdot \sqrt{E}}{v_{Fi,max}} \right) \quad (2)$$

Die DIN 4150-Teil 3 [15] gibt bei kurzzeitigen Erschütterungen einen Anhaltswert von 5 mm/s für die maximal zulässige Schwinggeschwindigkeit bei Wohngebäuden an.

Damit ergeben sich nach Gleichung (2) folgende Abstände, für den wahrscheinlichen Fall, dass in 50 % aller Ereignisse und den ungünstigen Fall, dass in 2,25 % aller Ereignisse die zulässigen Schwingungen am Fundament überschritten werden:

- wahrscheinlicher Fall: $R = 10 \text{ m}$
- ungünstigster Fall: $R = 16 \text{ m}$

Unter der Annahme, dass die Gebäude auf gut tragfähigem Untergrund gegründet sind, kann eine Amplitudenerhöhung für horizontale Bauteilschwingungen im obersten Geschoss ausgeschlossen werden.

Für vertikale Deckengeschwindigkeiten $v_{z,Decke}$ gibt die DIN 4150 - Teil 3 für Wohngebäude einen Anhaltswert von 20 mm/s an. Nach [18] lassen sich die Fundamentschwingungen mittels eines Übertragungsfaktors $k_{z,Decke}$ in die vertikalen Deckenschwingungen umrechnen.

$$v_{z,Decke} = k_{z,Decke} \cdot v_{Fi,max} \quad (3)$$

mit (3) in (2) ergibt sich:

$$R = \left(\frac{k_{z,Decke} \cdot K_{VR} \cdot \sqrt{E}}{v_{z,Decke}} \right) \quad (4)$$

Der Übertragungsfaktor wird für schlagende Verfahren mit nichtresonanter Anregung nach [18] auf $k_{z,Decke} \leq 1,5$ geschätzt.

- wahrscheinlicher Fall: $R = 4 \text{ m}$
- ungünstigster Fall: $R = 6 \text{ m}$

Das bedeutet, dass es im ungünstigen Fall zu Überschreitungen der Anhaltswerte für Fundamentschwingungen in einem Abstand von bis zu 16 m und für vertikale Deckenschwingungen in einem Abstand von bis zu 6 m kommen kann. Im wahrscheinlich eintretenden Fall kommt es zu Überschreitungen der Anhaltswerte für Fundamentschwingungen in einem Abstand von bis zu 10 m und für vertikale Deckenschwingungen in einem Abstand von bis zu 4 m.

Eine Überschreitung des Anhaltswertes nach DIN 4150 - Teil 3 bedeutet nicht das eine Gebäudeschädigung zwingend eintritt. Sofern keine Rammsysteme geringerer Schlagenergie verwendet werden können, empfiehlt sich eine Beweissicherung der betroffenen Gebäude und die Durchführung von überwachenden Schwingungsmessungen an Gebäuden in einem Abstand kleiner 16 m zur Baumaßnahme.

- Innerhalb eines Korridors von 16 m zu den geplanten Rammarbeiten am KrBW Kalkum befinden sich folgende Gebäude (vgl. Abbildung 6):
- Am Bahnhof 17 (prüfen ob Gebäude vorhanden),
- Am Bahnhof 21,
- Nebengebäude (vgl. Abbildung 6)

Ferner ist ebenso bei anderen schwingungsbehafteten Tätigkeiten, wie Bohrarbeiten und Abbrucharbeiten, nicht mit einer Überschreitung der maximalen Schwingstärke zu rechnen, da die verursachten Erschütterungen geringer einzustufen sind, als jene, welche aus der Ramm-tätigkeit resultieren.

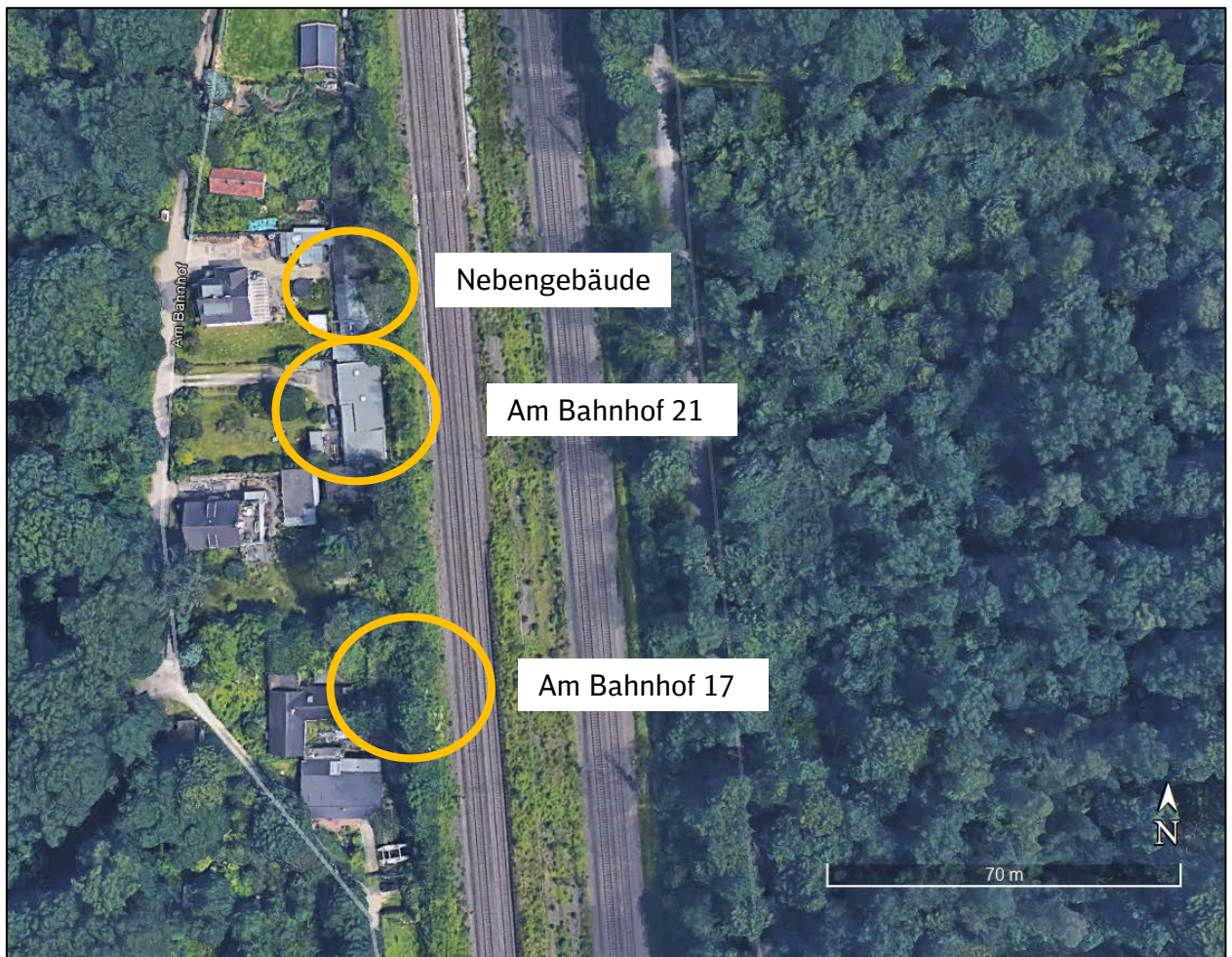


Abbildung 6: Vorgeschlagene Immissionsorte für überwachende Erschütterungsmessungen (Rammarbeiten) [33]

Bei dem Neubau der SSW wird auf Grund der sehr geringen Entfernung der Gebäude zur Baustelle bei den Bohrarbeiten eine Erschütterungsmessung und eine Beweissicherung an folgenden Gebäuden empfohlen (vgl. Abbildung 7, Abbildung 8 und Abbildung 9):

- Am Bahnhof 17 (Entfernung ca. 8 m zu den Bohrarbeiten),
- Am Bahnhof 21 + Nebengebäude (Entfernung ca. 7 m zu den Bohrarbeiten),
- Am Bahnhof 25 (Entfernung ca. 8 m zu den Bohrarbeiten),
- Am Bahnhof 27 (Entfernung zwischen ca. 6 m und ca. 10 m zu den Bohrarbeiten),
- Lichtenbroicher Weg 211b (Entfernung ca. 10 m zu den Bohrarbeiten),
- Lichtenbroicher Weg 213a (Entfernung ca. 10 m zu den Bohrarbeiten),
- In der Nießdonk 59 (Entfernung ca. 6 m zu den Bohrarbeiten)

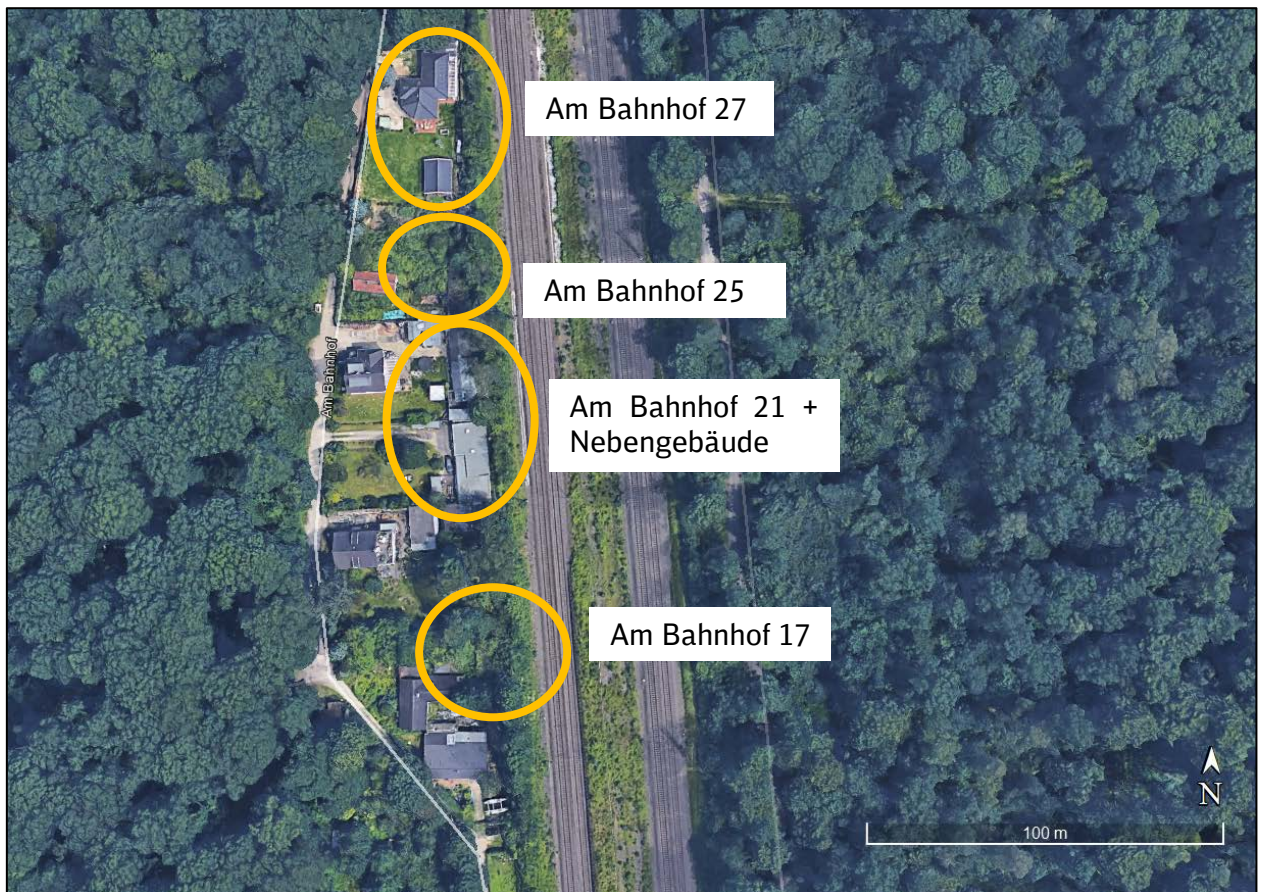


Abbildung 7: Vorgeschlagene Immissionsorte für überwachende Erschütterungsmessungen (Bohrarbeiten) [33]



Abbildung 8: Vorgeschlagene Immissionsorte für überwachende Erschütterungsmessungen (Bohrarbeiten) [33]



Abbildung 9: Vorgeschlagene Immissionsorte für überwachende Erschütterungsmessungen (Bohrarbeiten) [33]

10.2 Abschätzung der Einwirkung auf Menschen in Gebäuden nach DIN 4150 - Teil 2

Die DIN 4150 – Teil 2 [14] liefert Anhaltswerte für den Tages- und Nachtzeitraum bei deren Überschreitung eine Belästigung durch Erschütterungseinwirkungen bei Menschen in Gebäuden auftreten kann.

Die maximal bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} wird durch folgende Gleichung abgeschätzt:

$$KB_{Fmax} = c_F \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{v_{max}}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_0}{f}\right)^2}} \quad (5)$$

Hierbei ist

- KB_{Fmax} : skalarer Wert zur Kennzeichnung der Erschütterungsstärke in Gebäuden;
- c_F : Konstante nach DIN 4150-2 Tabelle 3;
- v_{max} : max Schwinggeschwindigkeit in mm/s;
- f : Frequenz in Hz;
- f_0 : 5,6 Hz (Grenzfrequenz des Hochpasses).

Die Gleichungen (1) und (5) bzw. (1), (3) und (5) können so umgestellt werden, dass die Entfernung für einen einzuhaltenden KB_{Fmax} -Wert bestimmt wird, bei der es zu keiner Überschreitung im Bereich des Fundamentes bzw. der Decken kommt.

Für die maximal bewertete Schwingstärke am Fundament ergibt sich somit:

$$R = c_F \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_0}{f}\right)^2}} \frac{K_{VR,2,25\%} \cdot \sqrt{E}}{KB_{Fmax}} \quad (6)$$

Und für die maximal bewertete Schwingstärke an der Decke ergibt sich:

$$R = c_F \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_0}{f}\right)^2}} \frac{k_{z,Decke} \cdot K_{VR,2,25\%} \cdot \sqrt{E}}{KB_{Fmax}} \quad (7)$$

Im Folgenden wird für v_{max} nur der ungünstige Fall betrachtet, bei dem davon ausgegangen ist, dass bei rund 2,25 % aller Ereignisse die zulässige, bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} am Fundament und an der Decke überschritten wird.

Als einzuhaltender KB_{Fmax} -Wert wird für den Tageszeitraum der untere Anhaltswert A_u nach Tabelle 2 der DIN 4150 – Teil 2 eingesetzt. Das Vorhaben wird als eine Maßnahme Stufe II und einer Zeitdauer von nicht mehr als 26 Tagen (bei umfangreicher Vorinformation der Betroffenen ist nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen) eingestuft. Dadurch ist ein unterer Anhaltswert von 0,8 einzuhalten.

Die Frequenz f liegt bei baubedingten Erschütterungen ca. zwischen 10 Hz und 80 Hz. Da die Entfernung R mit zunehmender Frequenz ansteigt, wird als ungünstigster Fall eine Frequenz von 80 Hz zugrunde gelegt. Für f_0 wird der vorgeschlagene Werte von 5,6 Hz nach DIN 4150 – Teil 2 verwendet.

Die Konstante c_F wird bei den Rammarbeiten für Einzelereignisse kurzer Dauer ohne Resonanzbeteiligung gewählt und beträgt somit 0,6.

Für den Nachtzeitraum sind für den einzuhaltender KB_{Fmax} -Wert die unteren Anhaltswerte nach Tabelle 1 der DIN 4150 – Teil 2 zu verwenden. Für Gebiete mit allgemeiner und reiner Wohnnutzung ist ein unterer Anhaltswert A_u von 0,1 einzuhalten.

Unter den gegebenen Voraussetzungen ergeben sich bis zur Unterschreitung des unteren Anhaltswerts zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen im Tages- bzw. Nachtzeitraum ein Abstand zur Bebauung von ca.:

Tabelle 16: Abstände R zur Bebauung innerhalb derer im ungünstigsten Fall Überschreitungen der Anhaltswerte nach DIN 4150 – Teil 2 und somit Belästigungen durch Erschütterungseinwirkungen bei Menschen auftreten können.

	Tageszeitraum	Nachtzeitraum
Fundament	$R = 41 \text{ m}$	$R = 324 \text{ m}$
Decke	$R = 61 \text{ m}$	$R = 485 \text{ m}$

Unter Berücksichtigung der durchgeführten Abschätzungen, der geplanten Bauarbeiten und der Abstände zur nächstgelegenen Bebauung kann es insbesondere im Nachtzeitraum nicht ausgeschlossen werden, dass während der Bauphase Erschütterungsimmissionen in den Gebäuden im Nahbereich auftreten, die die Anhaltswerte der DIN 4150 – Teil 2 „Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen von Menschen in Gebäuden“ überschreiten und somit für die Anwohner als Belästigung empfunden werden.

Besonders im Nachtzeitraum treten aufgrund der Prognoseansätze vergleichsweise große Abstände auf. Dabei ist zu berücksichtigen, dass zum einen eine Worse-Case-Abschätzung mit entsprechend großen Rammgeräten durchgeführt wird und sich die Prognoseansätze zum anderen auf einen idealen, homogenen Boden beziehen, innerhalb dessen sich Schwingungen frei

ausbreiten können. In der Realität werden die Schwingungen innerhalb des Bodens durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst (u.a. Fundamente, Kanäle, Findlinge, Bodenstruktur).

Der Korridor, in dem möglicherweise Überschreitungen der Anhaltswerte nach DIN 4150 – Teil 2 auftreten, befindet sich innerhalb des Bereichs mit zu erwartenden Richtwertüberschreitungen nach der AVV Baulärm. Betroffenheiten ausschließlich durch Bauerschütterungen sind nicht zu erwarten. Die in Abschnitt 9.3 zur Umsetzung empfohlenen Maßnahmen gelten daher auch für mögliche Belästigungen durch Bauerschütterungen, u.a.

- Informieren der Anwohner über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Lärm- bzw. Erschütterungseinwirkungen aus dem Baubetrieb.
- Ergreifen zusätzlicher baubetrieblicher Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen im Einzelfall (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise usw.).
- Benennen einer Ansprechstelle, an die sich Betroffene wenden können, wenn sie besondere Probleme durch Lärm- oder Erschütterungseinwirkungen haben.

11 Zusammenfassung

Im Land Nordrhein-Westfalen (NRW) ist unter dem Titel "Rhein-Ruhr-Express" (RRX) die Einführung eines neuen Schienenverkehrsproduktes geplant, das qualitativ zwischen dem heutigen Schienenpersonenfernverkehr (SPFV) und dem Regional-Express (RE) angesiedelt ist. Kernstrecke für den RRX ist die Achse Köln – Düsseldorf – Duisburg – Essen – Bochum – Dortmund (– Hamm). Der PFA 3.0a beginnt, bezogen auf die Strecke 2650, bei km 46,40 kurz hinter dem Bf Düsseldorf-Unterrath und endet in km 50,850.

Im Rahmen der Baulärmabschätzung wird die schalltechnische Situation während der Bauphase anhand von maßgeblichen, lärmintensiven Arbeitsgängen untersucht und mit den Immissionsrichtwerten der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) – Geräuschemissionen –“ [2] verglichen.

Ergänzend werden die baubedingten Erschütterungen betrachtet.

Die Ergebnisse zeigen, dass im Tageszeitraum hohe Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm bei den Arbeitsgängen „Neubau KrBW Kalkum“, „Erd- und Gleisarbeiten“ und „Neubau SSW“ zu erwarten sind. Bei dem Arbeitsgang „Fundamentertüchtigung SÜ Kalkumer Schlossallee“ ist eine Richtwertüberschreitung von lediglich 1 dB zu erwarten. Bei allen anderen Arbeitsgängen werden im Tageszeitraum keine Überschreitungen prognostiziert. Die höchsten Richtwertüberschreitungen treten bei den Erd- und Gleisarbeiten auf.

Bei den Arbeiten im Nachtzeitraum ist bei allen lärmintensiven Arbeitsgängen mit Ausnahme des Arbeitsganges „Umbau Bf Flughafen Düsseldorf“ mit sehr hohen Richtwertüberschreitungen zu rechnen. Die höchsten Überschreitungen sind bei den Erd- und Gleisarbeiten zu erwarten.

Die Anforderungen an den Spitzenpegel nach der AVV Baulärm werden im Nachtzeitraum bei den allen lärmintensiven Arbeiten voraussichtlich nicht eingehalten.

Bei der Analyse der Untersuchungsergebnisse sollte beachtet werden, dass dem jeweiligen Arbeitsgang ein Worst-Case-Szenario zugrunde liegt. Die in Abschnitt 8.1 dargestellte Anzahl der überschrittenen Immissionspunkte stellt einen Maximalwert für den jeweils betrachteten Arbeitsgang dar. Es ist davon auszugehen, dass dieser Maximalwert bei den Erd- und Gleisarbeiten und dem Neubau der SSW aufgrund des sich stetig ändernden Arbeitsbereiches nur an einzelnen Tagen erreicht wird.

Wie im Untersuchungsbericht aufgeführt, sind Überschreitungen der bei den lärmintensiven Bauphasen auch unter Berücksichtigung eines progressiven Lärmmanagements zu erwarten.

Zur Verminderung der Lärmbelästigung sollten lärmintensive Arbeiten möglichst zeitlich gebündelt im Tageszeitraum durchgeführt und besonders lärmarme Bauverfahren verwendet werden. Ergänzend sollten die Anwohner umfassend informiert und eine Ansprechstelle für Lärmprobleme benannt werden.

Es sollte weiterhin überprüft werden, ob alternative, lärmarme Ramm- und Abbruchverfahren angewendet werden können.

Die Anhaltswerte nach DIN 4150 - Teil 3 für baubedingte Erschütterungen werden aufgrund der Abstände zur nächstgelegenen Bebauung voraussichtlich nicht überschritten. Es wird dennoch empfohlen, vor Beginn der Baumaßnahme eine bauliche Beweissicherung an nah zur Baumaßnahme gelegenen Gebäuden durchzuführen.

Da Überschreitungen der Anhaltswerte nach DIN 4150 - Teil 2 „Erschütterungseinwirkung auf Menschen“ nicht ausgeschlossen werden können, sollten die Anwohner ebenfalls über die schwingungsintensiven Arbeiten informiert werden.

12 Unterschriften

freigegeben:

erstellt:



Matthias Stangl L TT.TVE 34(1)



Daniel Braun TT.TVE 34(1)

geprüft:



Sascha Hermann TT.TVE 34(1)

Anlagen

Anlage 1 Emissionsansätze für lokal begrenzte Arbeitsgänge

Arbeitsgang	Maschine	Referenz	L _{WA}	K _I	K _T	L _{WA,max}	Einwirkzeit in Stunden		Zeitkorrektur nach 6.7.1 AVV Baulärm in dB		L _{WA,r} in dB(A)		L _{WA,r ges} in dB(A)	
			dB(A)	dB	dB	dB(A)	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Baustelleneinrichtung	Radbagger mit Tieflöffel	[2], E64	101,5	3,2	0,0	111,6	< 8	< 4	5	5	99,7	99,7	107,1	107,1
	Rüttelplatte	[1], E39	107,8	1,9	0,0	111,8	< 8	< 6	5	5	104,7	104,7		
	LKW - Beladung	[2], E67	98,1	8,0	0,0	118,3	< 8	< 4	5	5	101,1	101,1		
Neubau KrBW Kalkum	Großlochbohrgerät	[2], E26	110,8	8,0	0,0	127,4	< 8	< 4	5	5	113,8	113,8	120,0	120,0
	Bohrgerät	[2], E32	100,5	1,6	0,0	105,8	< 4	< 2	5	10	97,1	92,1		
	Vibrationsramme	[9], MR90V	122,3	unbek.	unbek.	unbek.	< 8	< 4	5	5	117,3	117,3		
	Kettenbagger mit Spitzmeißel	[1], E52	117,8	3,7	0,0	125,2	< 8	< 4	5	5	112,8	112,8		
	Betonpumpe	[2], E44	103,7	2,9	0,0	118,4	< 8	< 6	5	5	101,6	101,6		
	Mobilkran	[1], E1	104,4	3,2	0,0	117,2	< 8	< 4	5	5	102,6	102,6		
Fundamentertüchtigung SÜ Kalkumer Schlossallee	Mobilkran	[1], E1	104,4	3,2	0,0	117,2	< 8	< 4	5	5	102,6	102,6	106,3	106,3
	Bohrhammer	[1], E74	100,5	3,7	0,0	107,7	< 8	< 4	5	5	99,2	99,2		
	Betonpumpe	[2], E44	103,7	2,9	0,0	118,4	< 8	< 6	5	5	101,6	101,6		
	Kompressor	[4]	98,0	unbek.	unbek.	unbek.	< 8	< 4	5	5	93,0	93,0		
Neubau SÜ Lünensche Gasse	Mobilkran	[1], E1	104,4	3,2	0,0	117,2	< 8	< 4	5	5	102,6	102,6	113,7	113,7
	Bohrhammer	[1], E74	100,5	3,7	0,0	107,7	< 8	< 4	5	5	99,2	99,2		
	Asphaltiermaschine	[1], E72	116,7	1,1	0,0	119,6	< 8	< 4	5	5	112,8	112,8		
	Betonpumpe	[2], E44	103,7	2,9	0,0	118,4	< 8	< 6	5	5	101,6	101,6		
	Kompressor	[4]	98,0	unbek.	unbek.	unbek.	< 8	< 4	5	5	93,0	93,0		
Umbau Bf Flughafen Düsseldorf	Mobilkran	[1], E1	104,4	3,2	0,0	117,2	< 8	< 4	5	5	102,6	102,6	106,6	105,1
	Bohrhammer	[1], E74	100,5	3,7	0,0	107,7	< 8	< 4	5	5	99,2	99,2		
	Radlader	[1], E42	104,4	3,5	0,0	111,9	< 4	< 2	5	10	102,9	97,9		
Rammarbeiten Anflugfeuer Signalbrücke	Mobilkran	[1], E1	104,4	3,2	0,0	117,2	< 8	< 4	5	5	102,6	102,6	117,6	117,5
	Radlader	[1], E42	104,4	3,5	0,0	111,9	< 4	< 2	5	10	102,9	97,9		
	Vibrationsramme	[9], MR90V	122,3	unbek.	unbek.	unbek.	< 8	< 4	5	5	117,3	117,3		

[1] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Schriftenreihe Umwelt und Geologie, Unterreihe Lärmschutz in Hessen, Heft 2, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie.

[2] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Schriftenreihe Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 247, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie.

[3] Akustik 11 - Schalltechnische Daten über Geräuschemissionen von Baumaschinen für den Oberbau, Deutsche Bahn AG München, ZTQ 14, 2. Ausgabe 1995.

[4] CompAir C42 Quelle: <http://www.sab-eitorf.de/download/Kompressor-C42.pdf>

[9] Bundesanstalt für Gewässerkunde, Hinweise für die Berücksichtigung des Faktors „Järrnintensive Baugeräte“ im Rahmen von Planfeststellungsverfahren beim Wasserbau, Anhang 5, Sep. 2002

* Bei der Berechnung zum automatischen Warnsystem werden Einzelhörner mit einem maximalen Warnsignalpegel von LS, 1m = 126 dB(A) zugrunde gelegt. Daraus lässt sich ein Schallleistungspegel von 137 dB(A) ableiten.

$L_{WA,r} = L_{WA} + K_I + K_T$ - Zeitkorrektur nach 6.7.1 AVV

L_{WA}: Schallleistungspegel

K_I: Impulzzuschlag

K_T: Tonhaltigkeitszuschlag

L_{WA, max}: maximaler gemessener Schallleistungspegel

L_{WA,r}: Beurteilungspegel für den jeweiligen Zeitraum

L_{WA,r ges}: log. Summe aller Beurteilungspegel

Emissionsansätze - Arbeitsgänge für Wanderbaustellen

Arbeitsgang	Maschine	Referenz	L _{WA}	K _I	K _T	L _{WA,max}	Einwirkzeit in Stunden		Zeitkorrektur nach 6.7.1 AVV Baulärm in dB		L _{W'Ar} in dB(A) pro m		L _{W'Arges} in dB(A) pro m	
			dB(A)	dB	dB	dB(A)	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Erd- und Gleisarbeiten (Schienen/TA) ¹⁾	Zweiwegebagger	[3], D1	108,0	2,3	0,0	108,3	< 8	< 4	5	5	79,3	79,3	97,0	97,0
	Gleis- Portalkran	[3], C24	112,0	unbek.	unbek.	unbek.	< 2,5	< 2	10	10	76,0	76,0		
	Umbauzug	[3], C20-25	127,0	unbek.	unbek.	unbek.	< 8	< 4	5	5	96,0	96,0		
	Material- Silo- Fördereinheit	[3], C19	112,5	unbek.	unbek.	unbek.	< 2,5	< 2	10	10	76,5	76,5		
	LKW - Beladung	[2], E63	94,0	2,0	0,0	99,7	< 8	< 4	5	5	65,0	65,0		
	Vibrationswalze (Mehrzweckverdichter)	[1], E46a	105,8	2,5	0,0	113,5	< 8	< 4	5	5	77,3	77,3		
	Planierraupe	[2], E24	109,9	3,0	0,0	121,5	< 8	< 4	5	5	81,9	81,9		
	Rüttelplatte	[1], E39	107,8	1,9	0,0	111,8	< 4	< 2	5	10	78,7	73,7		
	Trennschleifmaschine	[1], E117	116,5	1,5	0,0	119,0	< 2,5	< 2	10	10	82,0	82,0		
	Geisschrauber	[1], E119	103,4	3,9	0,0	109,5	< 4	< 2	5	5	76,3	76,3		
	Schraubpflug	[1], E119	103,4	3,9	0,0	109,5	< 2,5	< 2	10	10	71,3	71,3		
	Schienenbohrmaschine	[3], B17	99,0	unbek.	unbek.	unbek.	< 4	< 2	5	10	68,0	63,0		
	Baustellenschweißaggregat	[3], B5	105,0	unbek.	unbek.	111,9	< 8	< 4	5	5	74,0	74,0		
	Universalstopfmaschine	[3], C32	115,0	unbek.	unbek.	unbek.	< 2,5	< 2	10	10	79,0	79,0		
	Schotterpflug	[3], C13	119,5	unbek.	unbek.	unbek.	< 2,5	< 2	10	10	83,5	83,5		
	Gleishublader	[3], C17	111,5	unbek.	unbek.	unbek.	< 2,5	< 2	10	10	75,5	75,5		
	Winkelschleifer+Aggregat	[3], B23	112,0	unbek.	unbek.	unbek.	< 2,5	< 2	10	10	76,0	76,0		
Neubau SSW ²⁾	Zweiwegebagger	[3], D1	108,0	unbek.	unbek.	unbek.	< 8	< 6	5	5	80,0	80,0	91,8	91,7
	Großlochbohrgerät	[2], E26	110,8	8,0	0,0	127,4	< 8	< 4	5	5	90,8	90,8		
	Bohrgerät	[2], E32	100,5	1,6	0,0	105,8	< 4	< 2	5	10	74,1	69,1		
	Mobilkran (2x)	[1], E1	107,4	3,2	0,0	117,2	< 8	< 4	5	5	82,6	82,6		

1) Ansatz: 400 m tags / nachts

2) Ansatz: 200 m tags / nachts

[1] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Schriftenreihe Umwelt und Geologie, Unterreihe Lärmschutz in Hessen, Heft 2, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie.

[2] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Schriftenreihe Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 247, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie.

[3] Akustik 11 - Schalltechnische Daten über Geräuschemissionen von Baumaschinen für den Oberbau, Deutsche Bahn AG München, ZTQ 14, 2. Ausgabe 1995.

K_I: ImpulszuschlagK_T: TonhaltigkeitszuschlagL_{WAr} = L_{WA} + K_I + K_T - Zeitkorrektur nach 6.7.1 AVVL_{WA}: SchallleistungspegelL_{WA,max}: maximaler gemessener SchallleistungspegelL_{WAr, ges}: log. Summe aller BeurteilungspegelL_{WAr}: längenbezogener Beurteilungspegel (Schallleistung)L_{WArges}: längenbezogener Gesamtbeurteilungspegel (Schallleistung)

Anlage 2 Übersichts- und Rasterlärmkarten

Übersichtskarten

Blatt 1.1	Übersichtskarte, Bereich km 46,000 – km 48,500
Blatt 1.2	Übersichtskarte, Bereich km 47,600 – km 50,700
Blatt 1.3	Übersichtskarte, Bereich km 48,900 – km 52,000

Karten für den Tageszeitraum:

Blatt 2.1	Baustelleneinrichtung, Bereich km 46,000 – km 48,500, tags
Blatt 2.2	Baustelleneinrichtung, Bereich km 48,900 – km 52,000, tags
Blatt 2.3	Erd- und Gleisarbeiten, Bereich km 46,000 – km 48,500, tags
Blatt 2.4	Erd- und Gleisarbeiten, Bereich km 47,600 – km 50,700, tags
Blatt 2.5	Erd- und Gleisarbeiten, Bereich km 48,900 – km 52,000, tags
Blatt 2.6	Neubau SSW, km 46,450 – km 47,390 (bahnrechts), tags
Blatt 2.7	Neubau SSW, km 49,150 – km 49,800 (bahnlinks), tags
Blatt 2.8	Neubau KrBW Kalkum, tags
Blatt 2.9	Fundamentertüchtigung SÜ Kalkumer Schlossallee, tags
Blatt 2.10	Neubau SÜ Lünensche Gasse, tags
Blatt 2.11	Umbau Bf Flughafen Düsseldorf, tags
Blatt 2.12	Rammarbeiten Anflugfeuer Signalbrücke, tags

Karten für den Nachtzeitraum:

Blatt 3.1	Baustelleneinrichtung, Bereich km 46,000 – km 48,500, nachts
Blatt 3.2	Baustelleneinrichtung, Bereich km 48,900 – km 52,000, nachts
Blatt 3.3	Erd- und Gleisarbeiten, Bereich km 46,000 – km 48,500, nachts
Blatt 3.4	Erd- und Gleisarbeiten, Bereich km 47,600 – km 50,700, nachts
Blatt 3.5	Erd- und Gleisarbeiten, Bereich km 48,900 – km 52,000, nachts
Blatt 3.6	Neubau SSW, km 46,450 – km 47,390 (bahnrechts), nachts
Blatt 3.7	Neubau SSW, km 49,150 – km 49,800 (bahnrechts), nachts
Blatt 3.8	Neubau KrBW Kalkum, nachts
Blatt 3.9	Fundamentertüchtigung SÜ Kalkumer Schlossallee, nachts
Blatt 3.10	Neubau SÜ Lünensche Gasse, nachts
Blatt 3.11	Umbau Bf Flughafen Düsseldorf, nachts
Blatt 3.12	Rammarbeiten Anflugfeuer Signalbrücke, nachts

Bei der Berechnung und Darstellung der Rasterlärmkarten wird eine Anhebung der Immissionsrichtwerte aufgrund von Lärmvorbelastungen aus dem Schienen- und Straßenverkehr berücksichtigt.

Anmerkung zu Richtwertüberschreitungen einzelner Gebäude bzw. Gebäudeteile:

Liegt eine dunkelrote Farbgebung der Gebäude in der Karte vor, sind Immissionsrichtwertüberschreitungen nach der AVV Baulärm im Cadna Modell ermittelt worden. Bei einer hellgrauen Farbgebung sind a) keine Überschreitungen der Gebäude errechnet und bei einer dunkelgrauen Farbgebung sind b) die Gebäude bewusst nicht in die Berechnung der Immissionsrichtwerte einbezogen worden.

Fall b) tritt ein, wenn

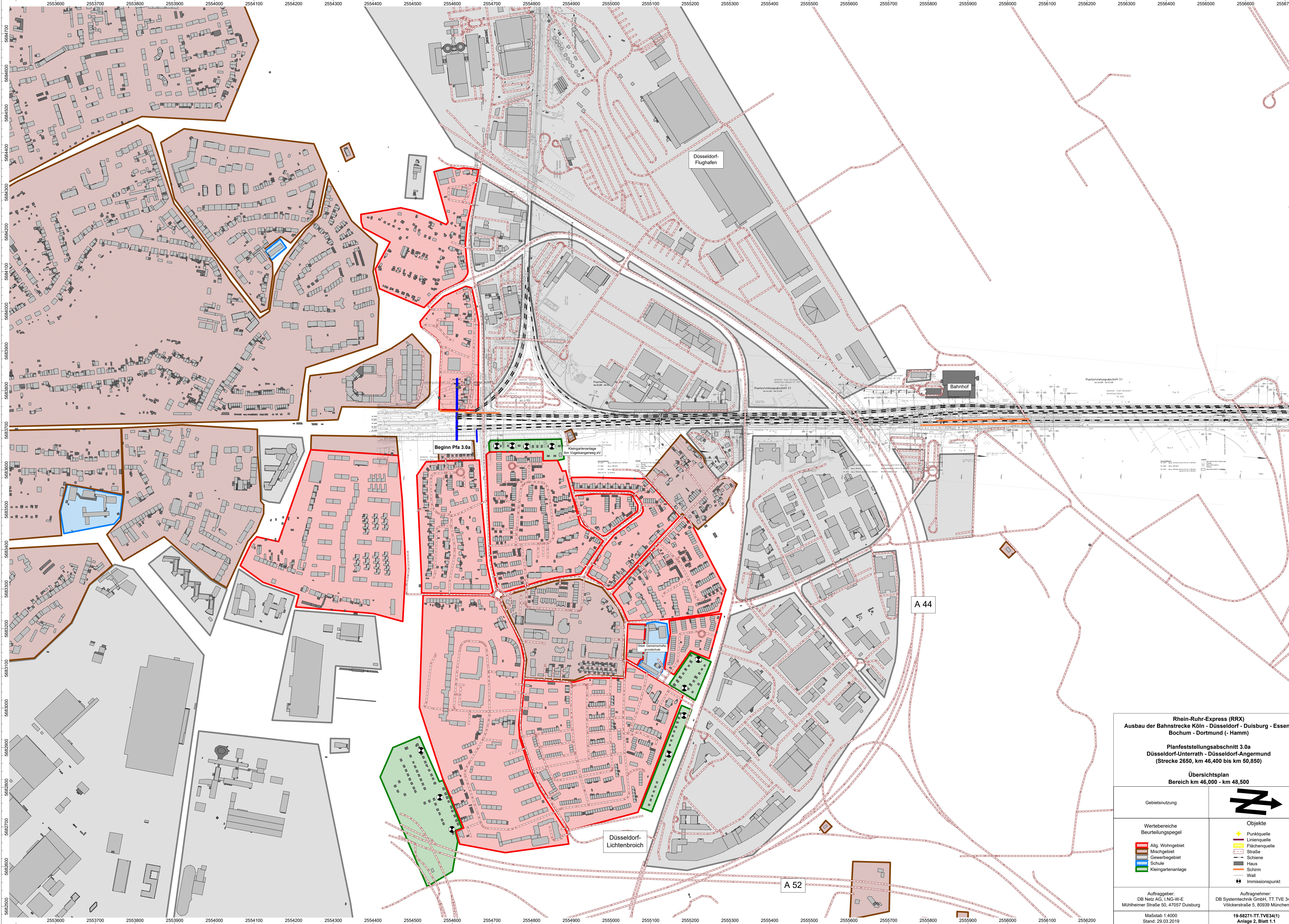
- die Grundfläche des Gebäudes / Gebäudeteils kleiner 35 m² ist oder
- die Höhe des Gebäudes / Gebäudeteils kleiner 2 m ist oder
- das Gebäude / der Teil des Gebäudes nicht im Bebauungsplan bzw. im Flächennutzungsplan beplant ist und keine Wohnraumnutzung aufweist.

Es kann sich ferner die Frage ergeben, wieso benachbarte Gebäude unterschiedliche Einfärbungen aufweisen. Mögliche Ursachen dafür sind:

- Die Gebäude liegen in verschiedenen Nutzungsgebieten.
- Die Gebäude liegen in Gebieten mit unterschiedlicher Lärmvorbelastung
- Die errechneten Immissionswerte liegen für benachbarte Gebäude nahe bei einander. Der Richtwert wird jedoch an einem Gebäude knapp überschritten und am anderen Gebäude knapp eingehalten. Dies kann bereits bei einer Pegeldifferenz von 0,1 dB der Fall sein.
- Die unterschiedlichen Gebäudehöhen sind in der zweidimensionalen Darstellung nicht erkennbar. Hoch gelegene Stockwerke weisen öfter Überschreitungen auf, da sie z.B. nicht im akustischen Schatten von umstehenden, niedrigeren Gebäuden liegen.
- Durch ungünstige Reflexionen an benachbarten Gebäuden kann es zur Erhöhung des Immissionspegels kommen.

Die Rasterlärmkarten sollten daher in ihrer Gesamtheit interpretiert werden.

Berechnete Immissionspegel werden ganzzahlig aufgerundet.



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Übersichtsplan
Bereich km 46,000 - km 48,500

Gebietsnutzung

Wertebereiche Beurteilungspegel

- Allg. Wohngebiet
- Mischgebiet
- Gewerbegebiet
- Schule
- Kleingartenanlage

Objekte

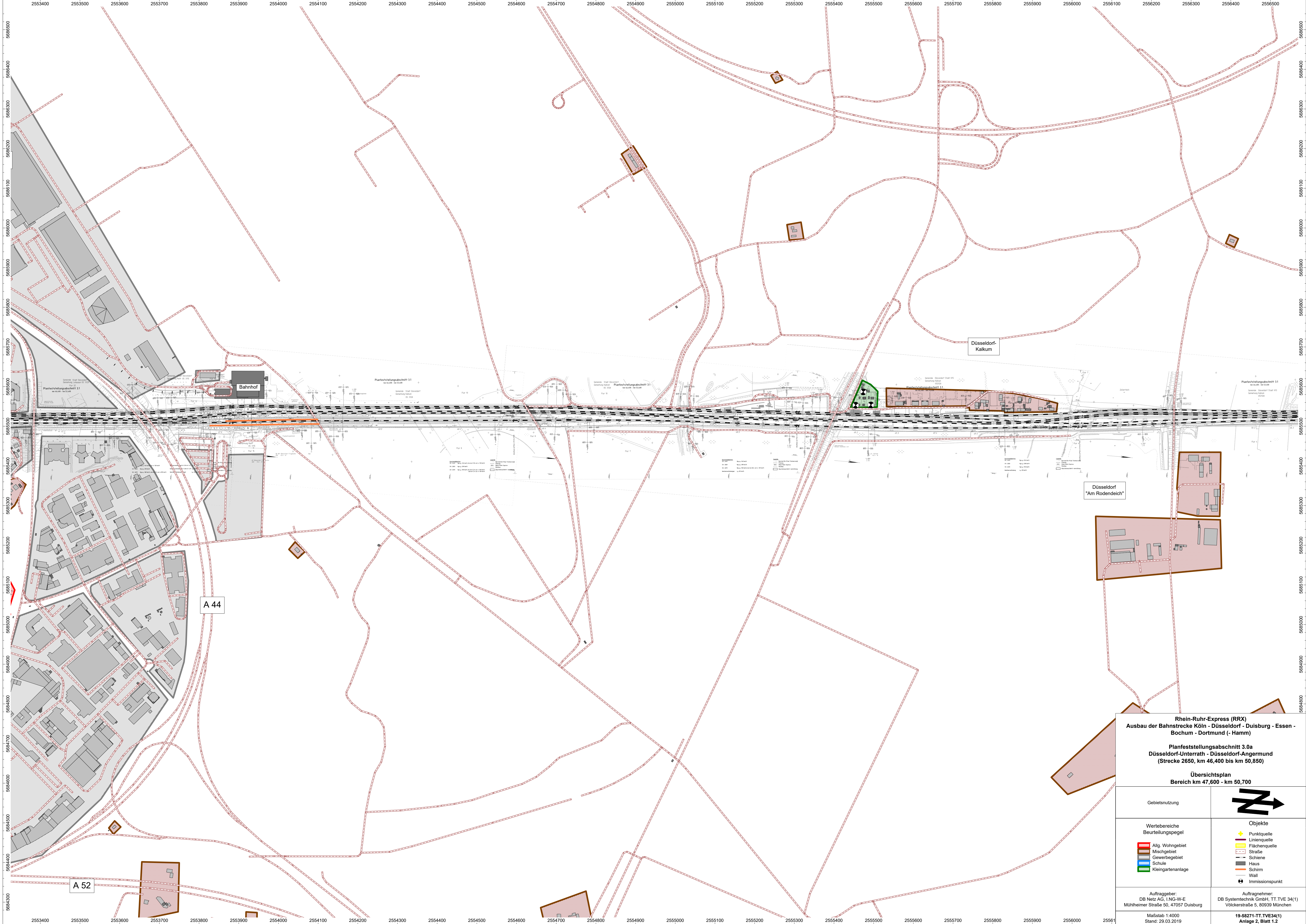
- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

Auftraggeber:
DB Netz AG, I.NG-W-E
Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg

Auftragnehmer:
DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1)
Völknerstraße 5, 80939 München

Maßstab 1:4000
Stand: 29.03.2019

19-68271-TT.TVE34(1)
Anlage 2, Blatt 1.1

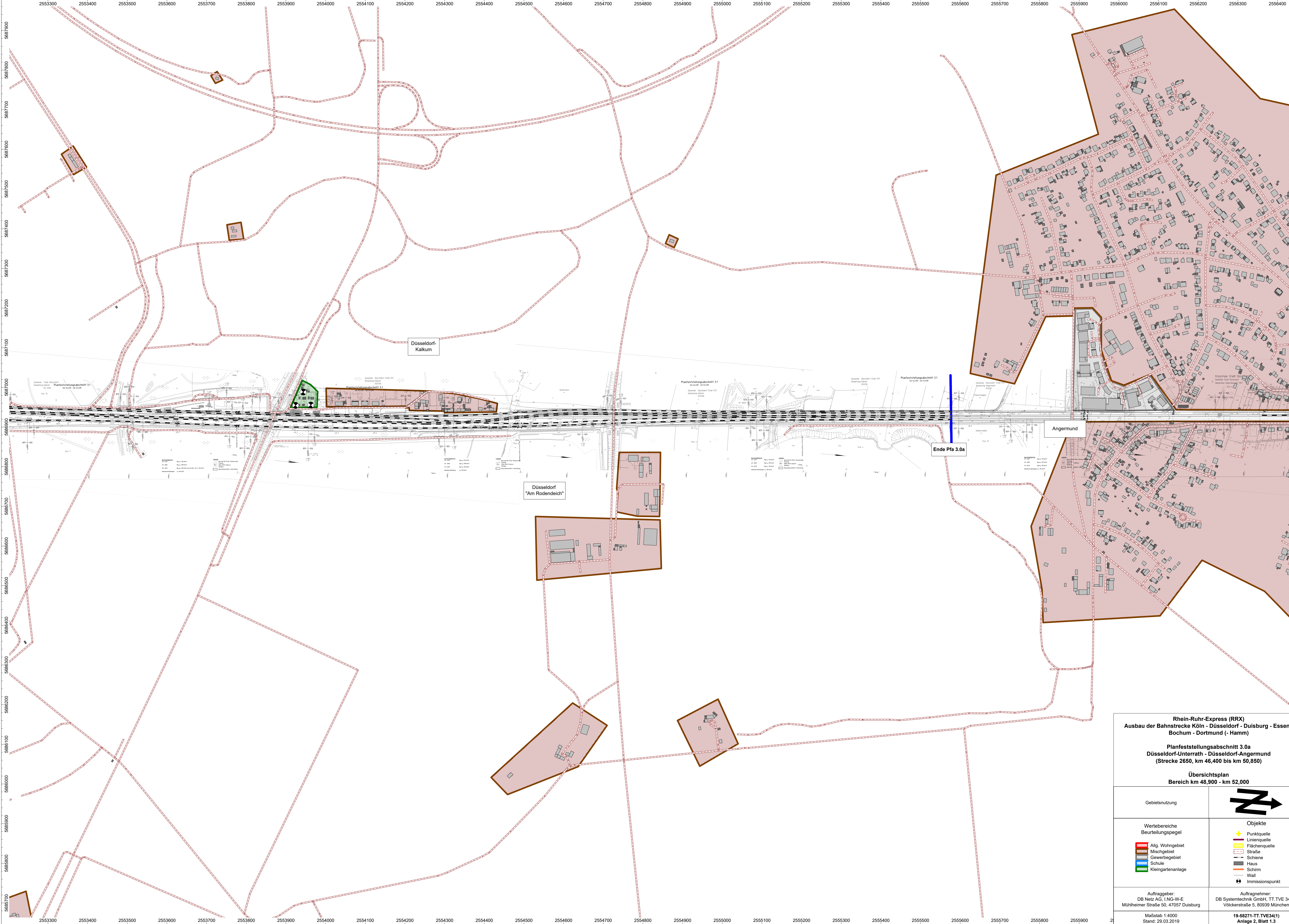


Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Übersichtsplan
Bereich km 47,600 - km 50,700

Gebietsnutzung	
Wertebereiche Beurteilungspegel - Alig. Wohngebiet - Mischgebiet - Gewerbegebiet - Schule - Kleingartenanlage	Objekte - Punktuelle - Linienquelle - Flächenquelle - Straße - Schiene - Haus - Schirm - Wall - Immissionspunkt
Auftraggeber: DB Netz AG, I.NG-W-E Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg	Auftragnehmer: DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1) Völknerstraße 5, 80939 München
Maßstab 1:4000 Stand: 29.03.2019	19-68271-TT.TVE34(1) Anlage 2, Blatt 1.2



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Übersichtsplan
Bereich km 48,900 - km 52,000

Gebietsnutzung

Allg. Wohngebiet

Mischgebiet

Gewerbegebiet

Schule

Kleingartenanlage

Wertebereiche

Beurteilungspegel

Objekte

Punktueller

Linienquell

Flächenquell

Straße

Schiene

Haus

Schirm

Wahl

Immissionspunkt

Auftraggeber:

DB Netz AG, I.NG-W-E
Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg

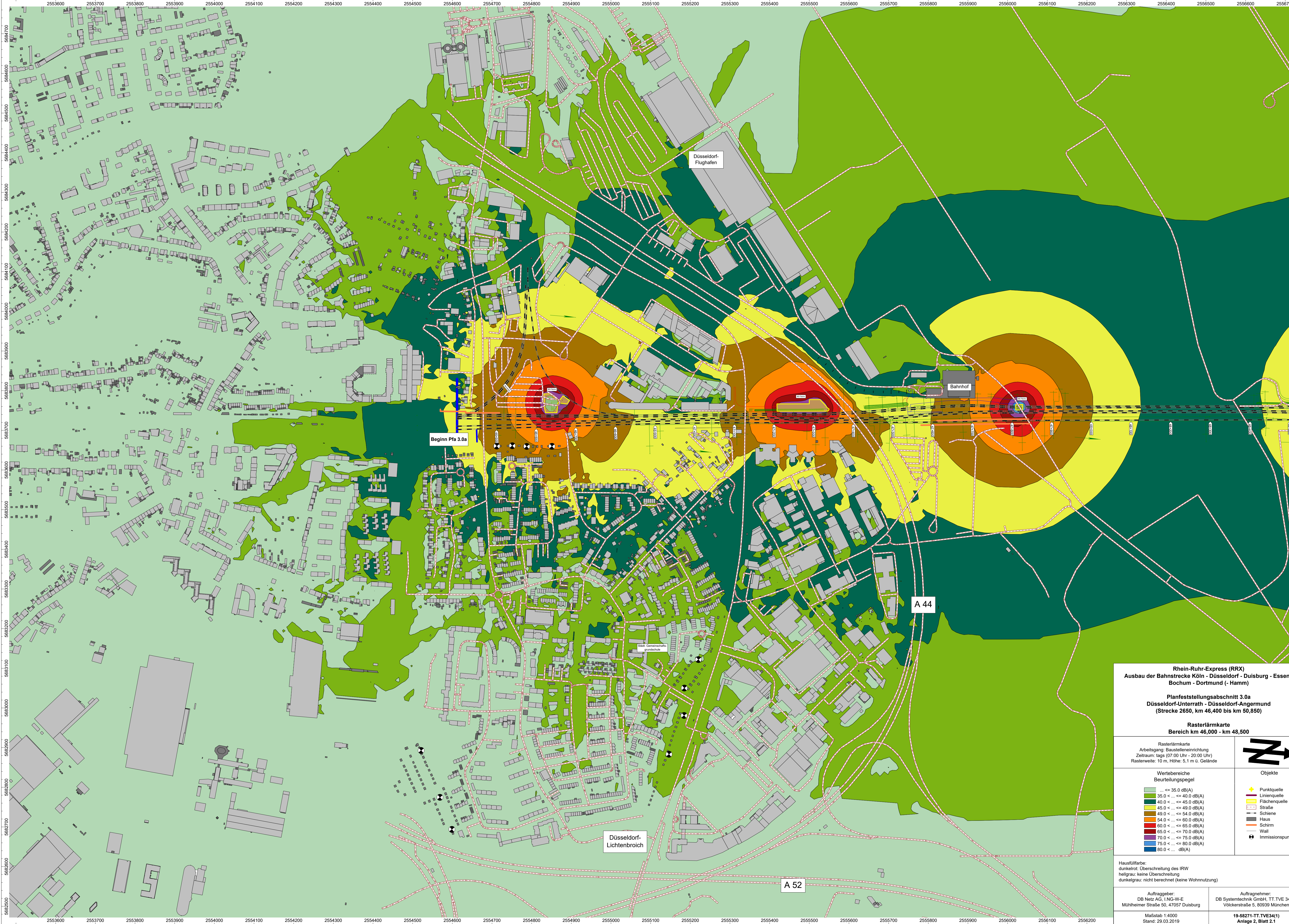
Auftragnehmer:

DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1)
Völknerstraße 5, 80939 München

Maßstab 1:4000
Stand: 29.03.2019

19-68271-TT.TVE34(1)
Anlage 2, Blatt 1.3

2



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Rasterlärmkarte
Bereich km 46,000 - km 48,500

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Baustelleneinrichtung
Zeitraum: tags (07:00 Uhr - 20:00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

Wertebereiche	Beurteilungspegel
...	≤ 35,0 dB(A)
35,0 < ...	≤ 40,0 dB(A)
40,0 < ...	≤ 45,0 dB(A)
45,0 < ...	≤ 49,0 dB(A)
49,0 < ...	≤ 54,0 dB(A)
54,0 < ...	≤ 60,0 dB(A)
60,0 < ...	≤ 65,0 dB(A)
65,0 < ...	≤ 70,0 dB(A)
70,0 < ...	≤ 75,0 dB(A)
75,0 < ...	≤ 80,0 dB(A)
80,0 < ...	dB(A)

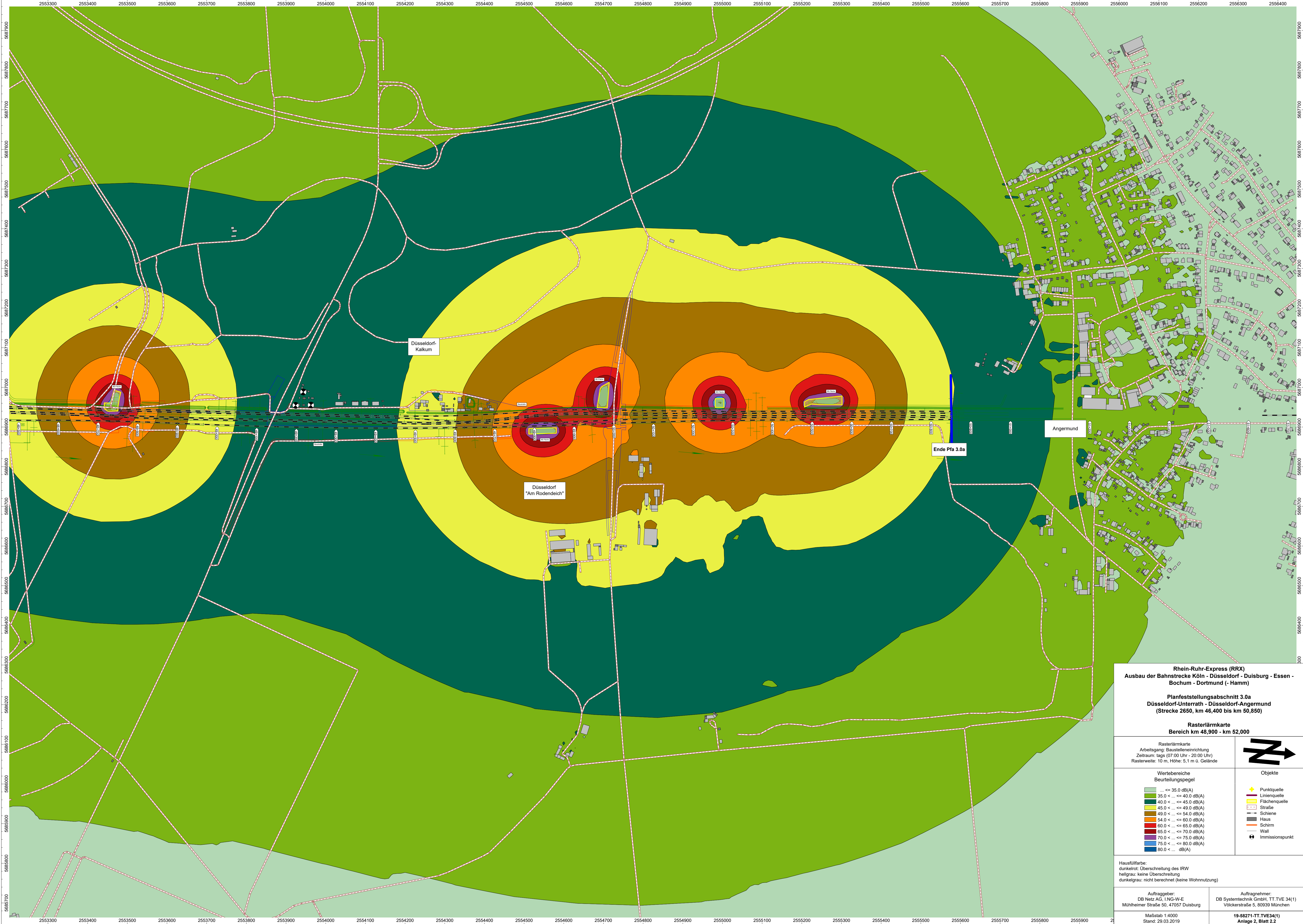
Hautfüllfarbe:
dunkelrot: Überschreitung des IRW
hellgrau: keine Überschreitung
dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)

Auftraggeber:
DB Netz AG, I.NG-W-E
Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg

Auftragnehmer:
DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1)
Vöckerstraße 5, 80939 München

Maßstab 1:4000
Stand: 29.03.2019

19-68271-TT.TVE34(1)
Anlage 2, Blatt 2.1



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Rasterlärmkarte
Bereich km 48,900 - km 52,000

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Baustelleneinrichtung
Zeitraum: tags (07:00 Uhr - 20:00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

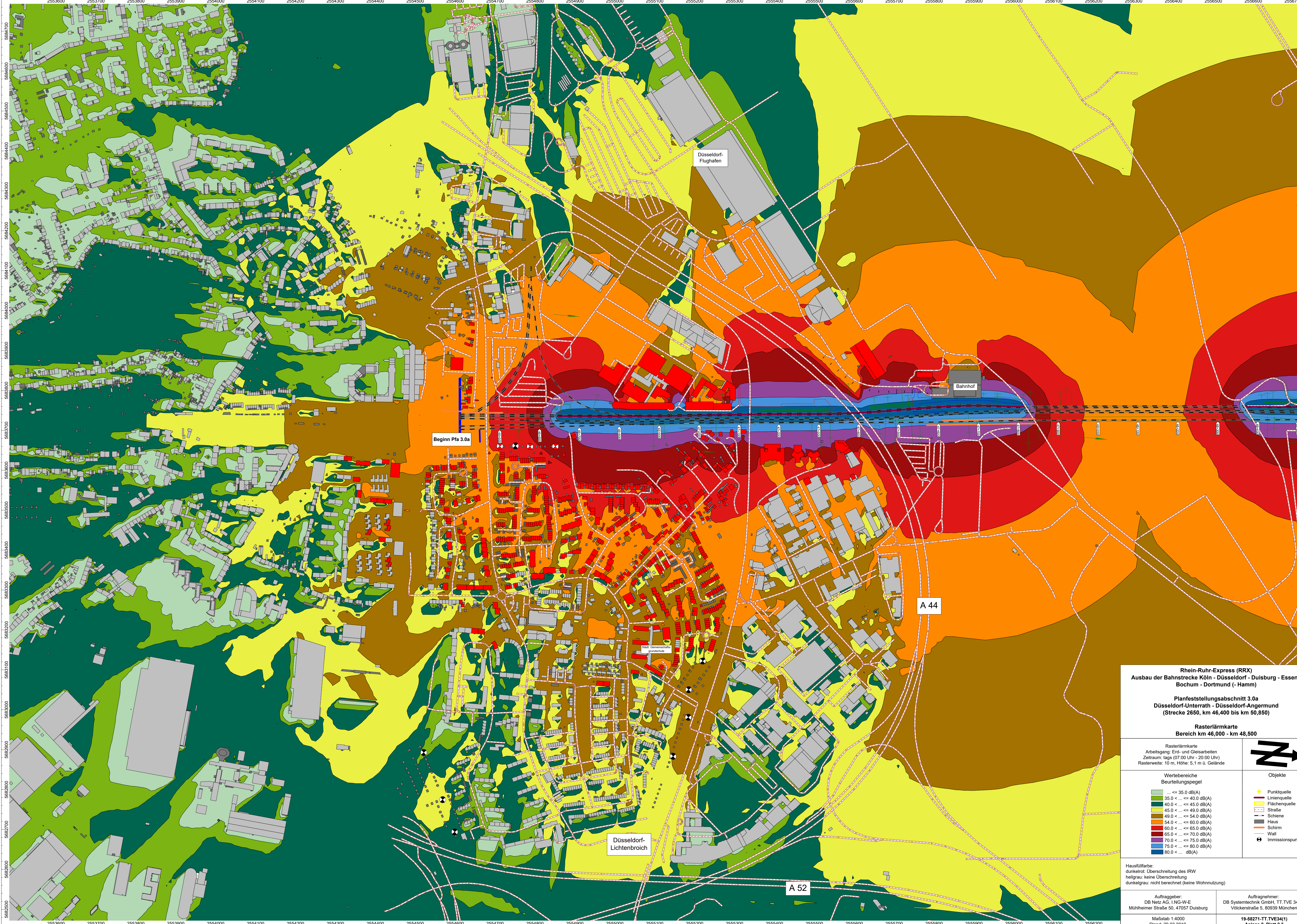
Hautfüllfarbe:
dunkelrot: Überschreitung des IRW
hellgrau: keine Überschreitung
dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)

Auftraggeber:
DB Netz AG, I.NG-W-E
Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg

Auftragnehmer:
DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1)
Völknerstraße 5, 80939 München

Maßstab 1:4000
Stand: 29.03.2019

19-68271-TT.TVE34(1)
Anlage 2, Blatt 2.2



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Rasterlärmkarte
Bereich km 46,000 - km 48,500

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Erd- und Gleisarbeiten
Zeitraum: tags (07:00 Uhr - 20:00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

Wertebereiche	Beurteilungspegel
...	≤ 35,0 dB(A)
35,0 < ...	≤ 40,0 dB(A)
40,0 < ...	≤ 45,0 dB(A)
45,0 < ...	≤ 49,0 dB(A)
49,0 < ...	≤ 54,0 dB(A)
54,0 < ...	≤ 60,0 dB(A)
60,0 < ...	≤ 65,0 dB(A)
65,0 < ...	≤ 70,0 dB(A)
70,0 < ...	≤ 75,0 dB(A)
75,0 < ...	≤ 80,0 dB(A)
80,0 < ...	dB(A)

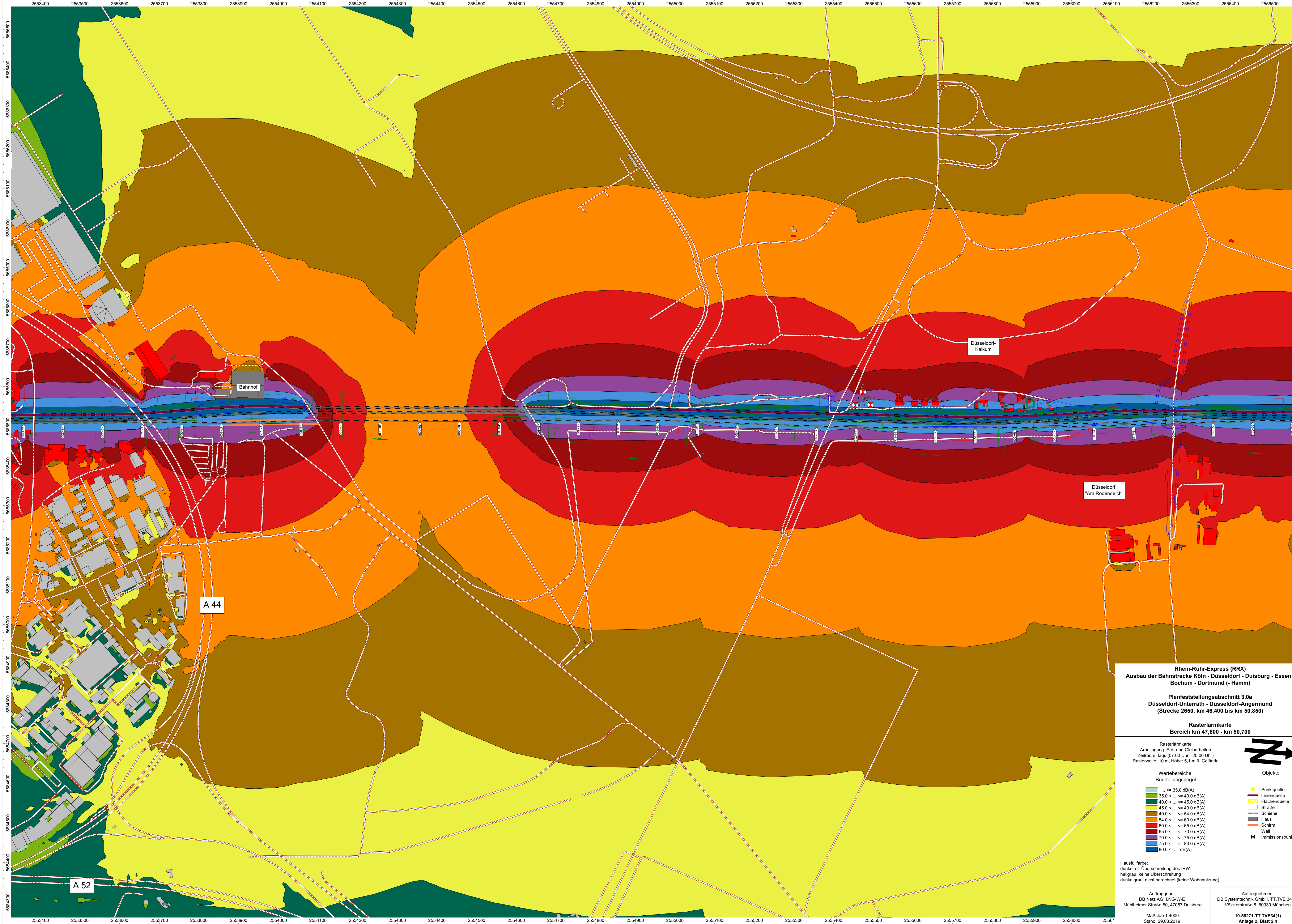
Hautfüllfarbe:
dunkelrot: Überschreitung des IRW
hellgrau: keine Überschreitung
dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)

Auftraggeber:
DB Netz AG, I.NG-W-E
Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg

Auftragnehmer:
DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1)
Völknerstraße 5, 80939 München

Maßstab 1:4000
Stand: 29.03.2019

19-68271-TT.TVE34(1)
Anlage 2, Blatt 2.3



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Rasterlärmkarte
Bereich km 47,600 - km 50,700

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Erd- und Gleisarbeiten
Zeitraum: tags (07:00 Uhr - 20:00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

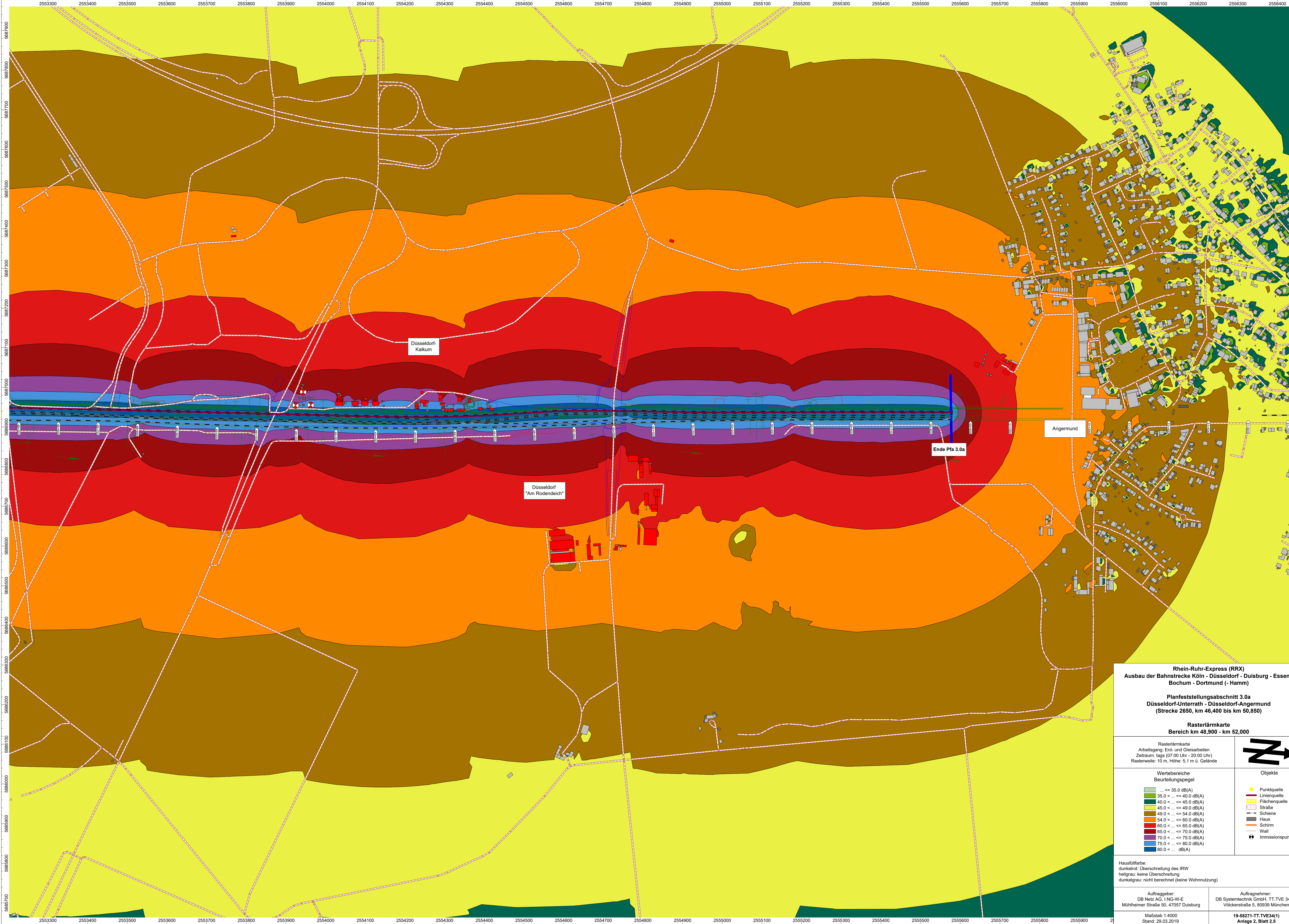
Hautfüllfarbe:
dunkelrot: Überschreitung des IRW
hellgrau: keine Überschreitung
dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)

Auftraggeber:
DB Netz AG, I.NG-W-E
Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg

Auftragnehmer:
DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1)
Vöckerstraße 5, 80939 München

Maßstab 1:4000
Stand: 29.03.2019

19-68271-TT.TVE34(1)
Anlage 2, Blatt 2.4



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Rasterlärmkarte
Bereich km 48,900 - km 52,000

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Erd- und Gleisarbeiten
Zeitraum: tags (07:00 Uhr - 20:00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

Wertebereiche Beurteilungspegel ... <= 35.0 dB(A) 35.0 < ... <= 40.0 dB(A) 40.0 < ... <= 45.0 dB(A) 45.0 < ... <= 49.0 dB(A) 49.0 < ... <= 54.0 dB(A) 54.0 < ... <= 60.0 dB(A) 60.0 < ... <= 65.0 dB(A) 65.0 < ... <= 70.0 dB(A) 70.0 < ... <= 75.0 dB(A) 75.0 < ... <= 80.0 dB(A) 80.0 < ... dB(A)	Hautfüllfarbe: dunkelrot: Überschreitung des IRW hellgrau: keine Überschreitung dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung) Auftraggeber: DB Netz AG, I.NG-W-E Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg Maßstab 1:4000 Stand: 29.03.2019	Auftragnehmer: DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1) Vöckerstraße 5, 80939 München 19-58271-TT.TVE34(1) Anlage 2, Blatt 2.5
--	---	---



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Rasterlärmkarte

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Neubau SSW
km 46,450 - km 47,390 (bahnrrechts)
Zeitraum: tags (07:00 Uhr - 20:00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

Wertebereiche	Beurteilungspegel
...	≤ 35,0 dB(A)
35,0 < ...	≤ 40,0 dB(A)
40,0 < ...	≤ 45,0 dB(A)
45,0 < ...	≤ 49,0 dB(A)
49,0 < ...	≤ 54,0 dB(A)
54,0 < ...	≤ 60,0 dB(A)
60,0 < ...	≤ 65,0 dB(A)
65,0 < ...	≤ 70,0 dB(A)
70,0 < ...	≤ 75,0 dB(A)
75,0 < ...	≤ 80,0 dB(A)
80,0 < ...	dB(A)

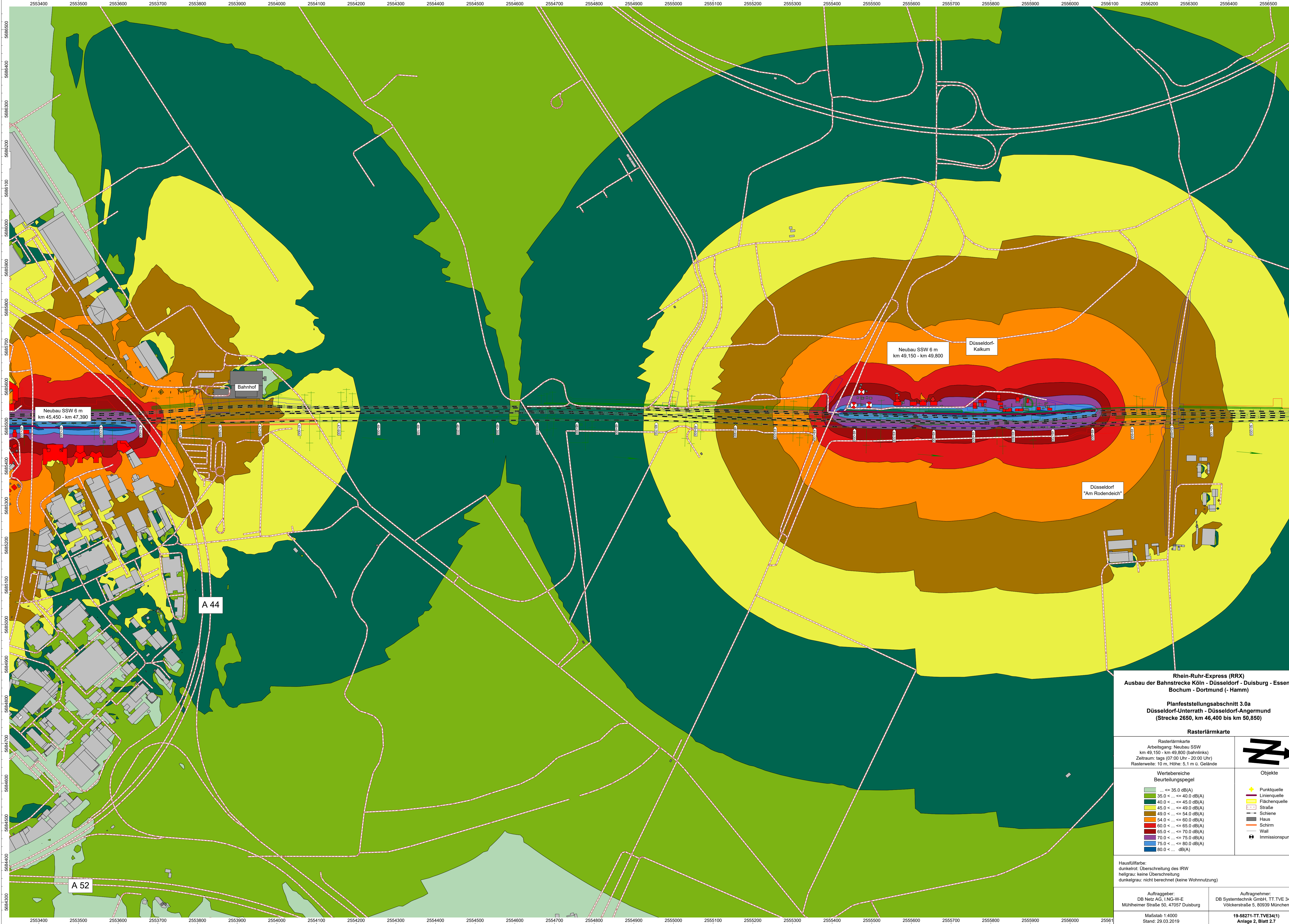
Hautfüllfarbe:
dunkelrot: Überschreitung des IRW
hellgrau: keine Überschreitung
dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)

Auftraggeber:
DB Netz AG, I.NG-W-E
Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg

Auftragnehmer:
DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1)
Völknerstraße 5, 80939 München

Maßstab 1:4000
Stand: 29.03.2019

19-68271-TT.TVE34(1)
Anlage 2, Blatt 2.6



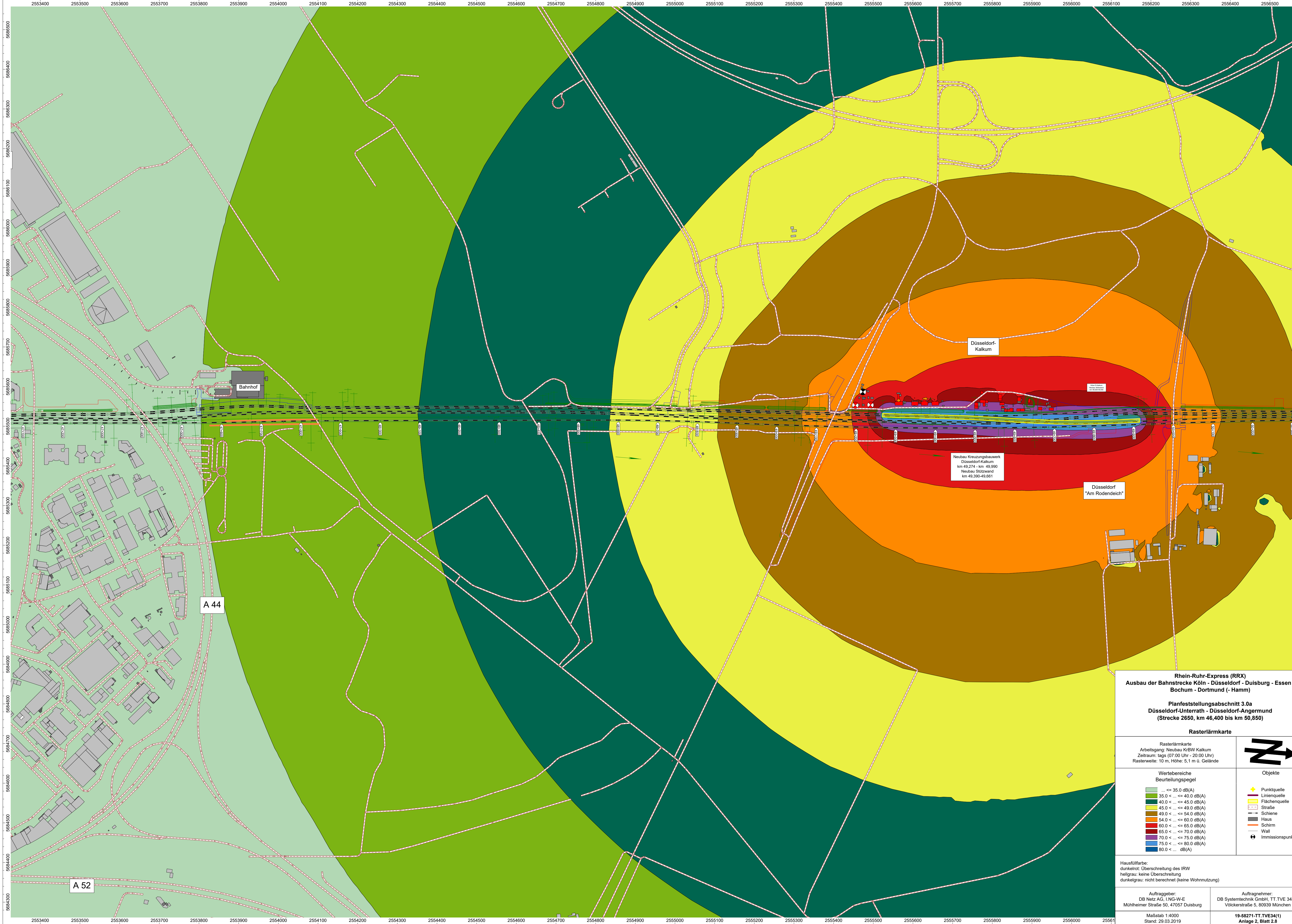
Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Rasterlärmkarte	
Rasterlärmkarte Arbeitsgang: Neubau SSW km 49,150 - km 49,800 (bahnlinks) Zeitraum: tags (07:00 Uhr - 20:00 Uhr) Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände	
Wertebereiche Beurteilungspegel	Objekte
... ≤ 35,0 dB(A) 35,0 < ... ≤ 40,0 dB(A) 40,0 < ... ≤ 45,0 dB(A) 45,0 < ... ≤ 49,0 dB(A) 49,0 < ... ≤ 54,0 dB(A) 54,0 < ... ≤ 60,0 dB(A) 60,0 < ... ≤ 65,0 dB(A) 65,0 < ... ≤ 70,0 dB(A) 70,0 < ... ≤ 75,0 dB(A) 75,0 < ... ≤ 80,0 dB(A) 80,0 < ... dB(A)	Punktquelle Linienquelle Flächenquelle Straße Schiene Haus Schirm Wall Immissionspunkt

Hautfüllfarbe:
dunkelrot: Überschreitung des IRW
hellgrau: keine Überschreitung
dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)

Auftraggeber: DB Netz AG, I.NG-W-E Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg	Auftragnehmer: DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1) Völknerstraße 5, 80939 München
---	---



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Rasterlärmkarte

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Neubau KfBW Kalkum
Zeitraum: tags (07:00 Uhr - 20:00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Wertebereiche Beurteilungspegel	Objekte
≤ 35,0 dB(A)	Punktquelle
35,0 < ... ≤ 40,0 dB(A)	Linienquelle
40,0 < ... ≤ 45,0 dB(A)	Flächenquelle
45,0 < ... ≤ 49,0 dB(A)	Straße
49,0 < ... ≤ 54,0 dB(A)	Schiene
54,0 < ... ≤ 60,0 dB(A)	Haus
60,0 < ... ≤ 65,0 dB(A)	Schirm
65,0 < ... ≤ 70,0 dB(A)	Wall
70,0 < ... ≤ 75,0 dB(A)	Immissionspunkt
75,0 < ... ≤ 80,0 dB(A)	
80,0 < ... dB(A)	

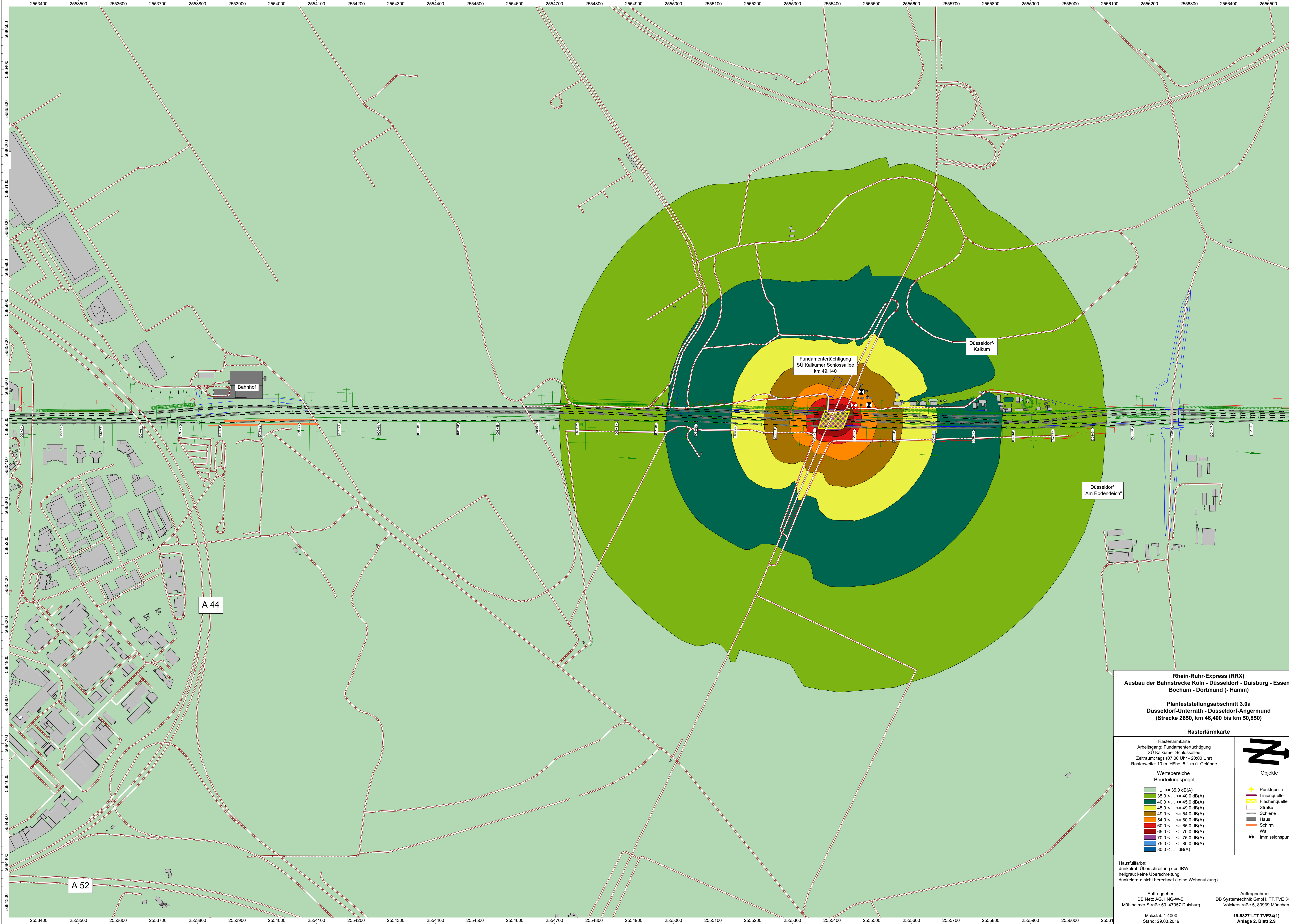
Hautfüllfarbe:
dunkelrot: Überschreitung des IRW
hellgrau: keine Überschreitung
dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)

Auftraggeber:
DB Netz AG, I.NG-W-E
Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg

Auftragnehmer:
DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1)
Völknerstraße 5, 80939 München

Maßstab 1:4000
Stand: 29.03.2019

19-68271-TT.TVE34(1)
Anlage 2, Blatt 2.8



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

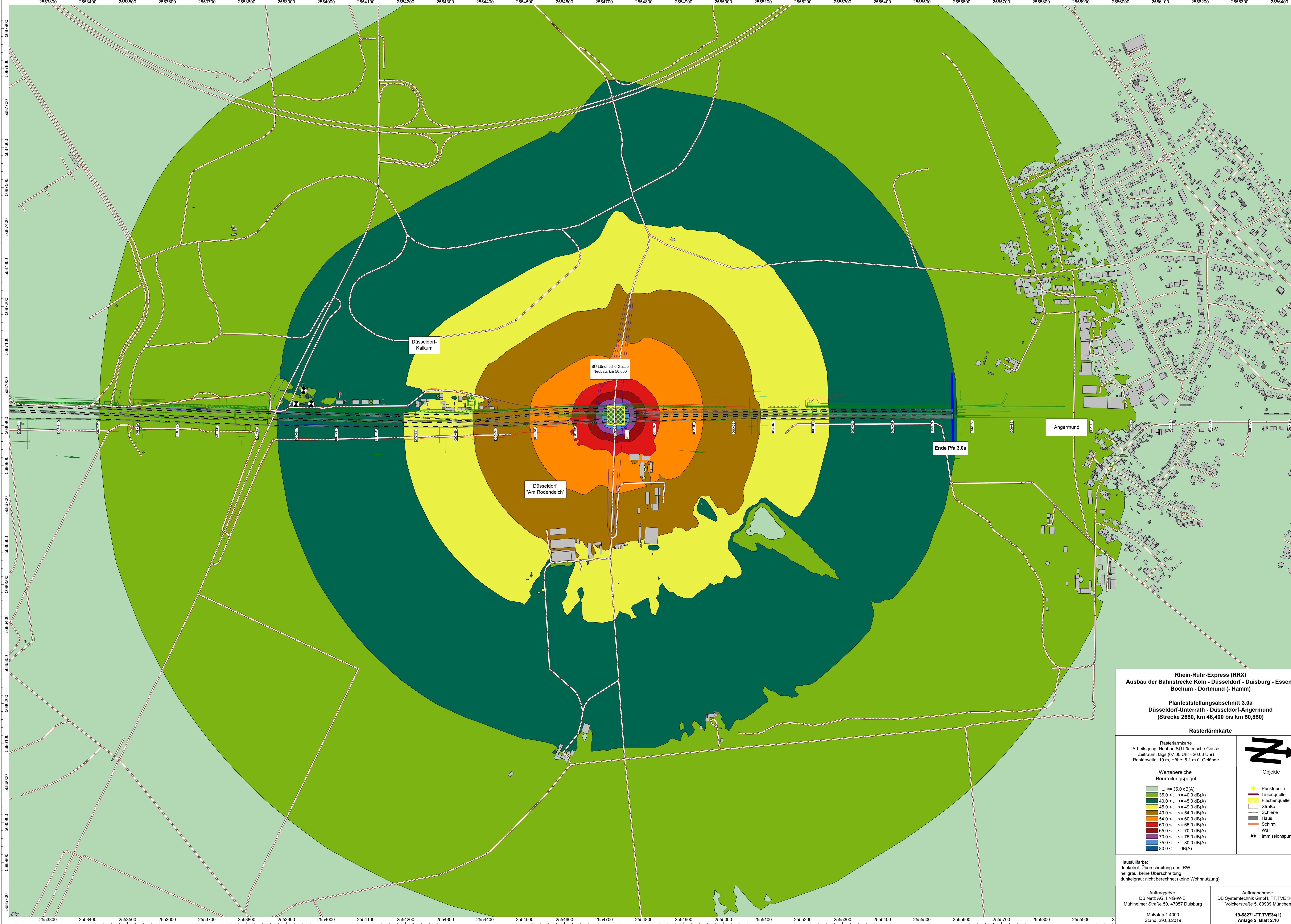
Rasterlärmkarte

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Fundamentertüchtigung
SÜ Kalkumer Schlossallee
Zeitraum: tags (07:00 Uhr - 20:00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

Wertebereiche Beurteilungspegel ≤ 35,0 dB(A) 35,0 < ... ≤ 40,0 dB(A) 40,0 < ... ≤ 45,0 dB(A) 45,0 < ... ≤ 49,0 dB(A) 49,0 < ... ≤ 54,0 dB(A) 54,0 < ... ≤ 60,0 dB(A) 60,0 < ... ≤ 65,0 dB(A) 65,0 < ... ≤ 70,0 dB(A) 70,0 < ... ≤ 75,0 dB(A) 75,0 < ... ≤ 80,0 dB(A) 80,0 < ... dB(A)	Hautfüllfarbe: dunkelrot: Überschreitung des IRW hellgrau: keine Überschreitung dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung) Auftraggeber: DB Netz AG, I.NG-W-E Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg Auftragnehmer: DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1) Völknerstraße 5, 80939 München Maßstab 1:4000 Stand: 29.03.2019 19-68271-TT.TVE34(1) Anlage 2, Blatt 2.9
--	--



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

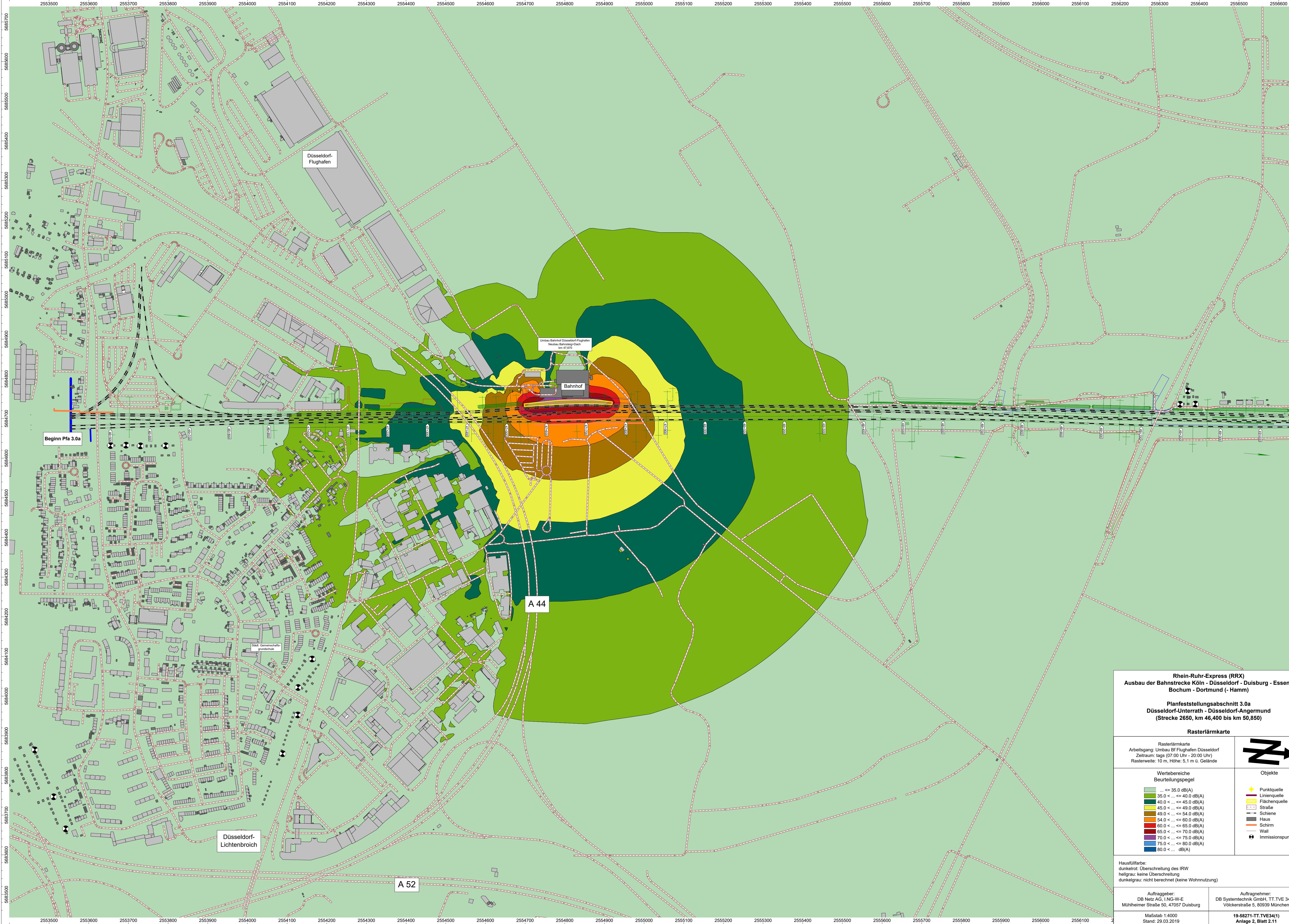
Rasterlärmkarte

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Neubau SÜ Lünensche Gasse
Zeitraum: tags (07:00 Uhr - 20:00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

Wertebereiche Beurteilungspegel ≤ 35.0 dB(A) 35.0 < ... ≤ 40.0 dB(A) 40.0 < ... ≤ 45.0 dB(A) 45.0 < ... ≤ 49.0 dB(A) 49.0 < ... ≤ 54.0 dB(A) 54.0 < ... ≤ 60.0 dB(A) 60.0 < ... ≤ 65.0 dB(A) 65.0 < ... ≤ 70.0 dB(A) 70.0 < ... ≤ 75.0 dB(A) 75.0 < ... ≤ 80.0 dB(A) 80.0 < ... dB(A)	Hautfüllfarbe: - dunkelrot: Überschreitung des IRW - hellgrau: keine Überschreitung - dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)
Auftraggeber: DB Netz AG, I.NG-W-E Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg	Auftragnehmer: DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1) Völknerstraße 5, 80939 München
Maßstab 1:4000 Stand: 29.03.2019	19-68271-TT.TVE34(1) Anlage 2, Blatt 2.10



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

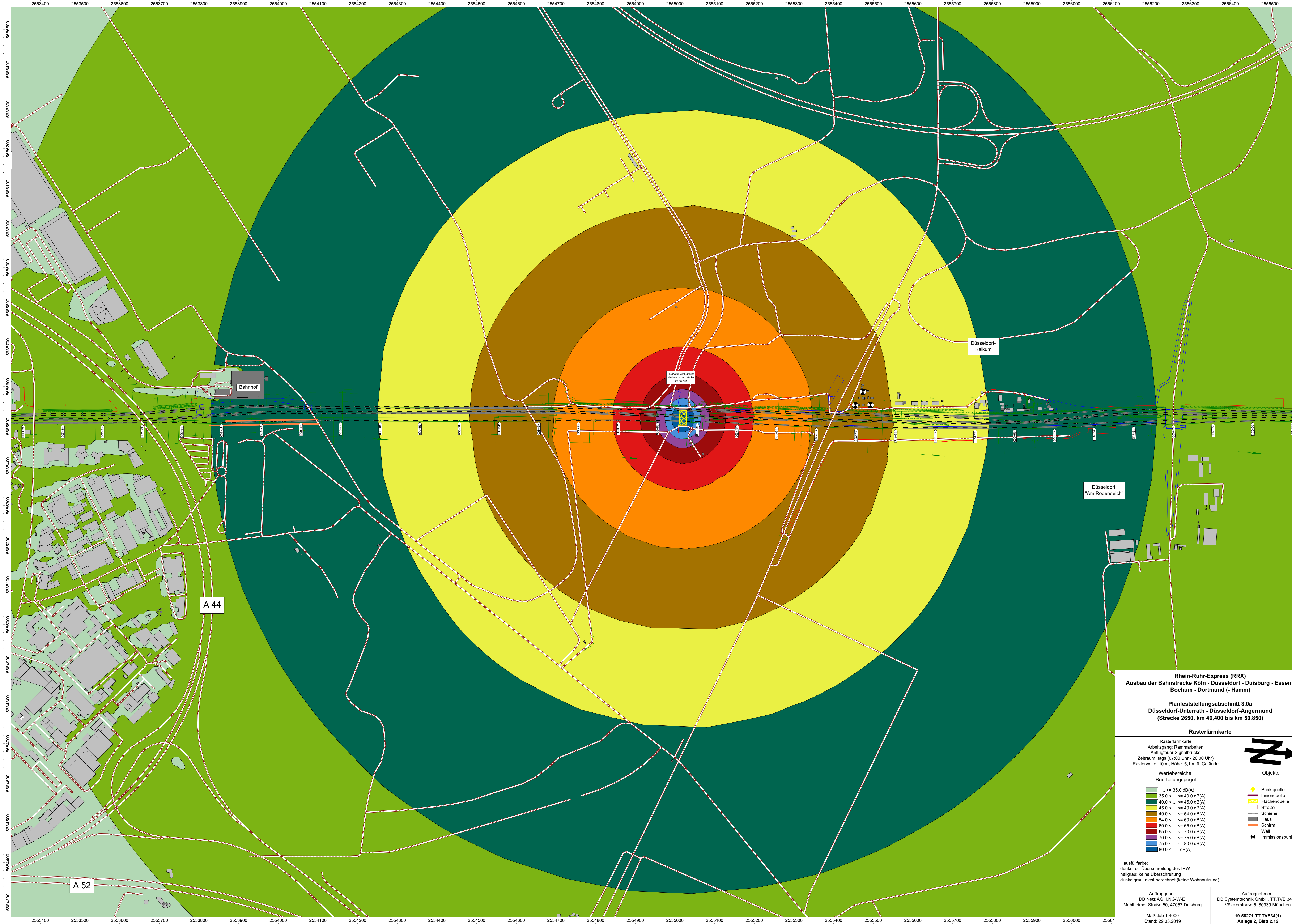
Rasterlärmkarte

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Umbau BF Flughafen Düsseldorf
Zeitraum: tags (07:00 Uhr - 20:00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

Wertebereiche Beurteilungspegel 35.0 < ... <= 40.0 dB(A) 40.0 < ... <= 45.0 dB(A) 45.0 < ... <= 49.0 dB(A) 49.0 < ... <= 54.0 dB(A) 54.0 < ... <= 60.0 dB(A) 60.0 < ... <= 65.0 dB(A) 65.0 < ... <= 70.0 dB(A) 70.0 < ... <= 75.0 dB(A) 75.0 < ... <= 80.0 dB(A) 80.0 < ... dB(A)	Hautfüllfarbe: - dunkelrot: Überschreitung des IRW - hellgrau: keine Überschreitung - dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)
Auftraggeber: DB Netz AG, I.NG-W-E Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg	Auftragnehmer: DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1) Vöckerstraße 5, 80939 München
Maßstab 1:4000 Stand: 29.03.2019	19-68271-TT.TVE34(1) Anlage 2, Blatt 2.11



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

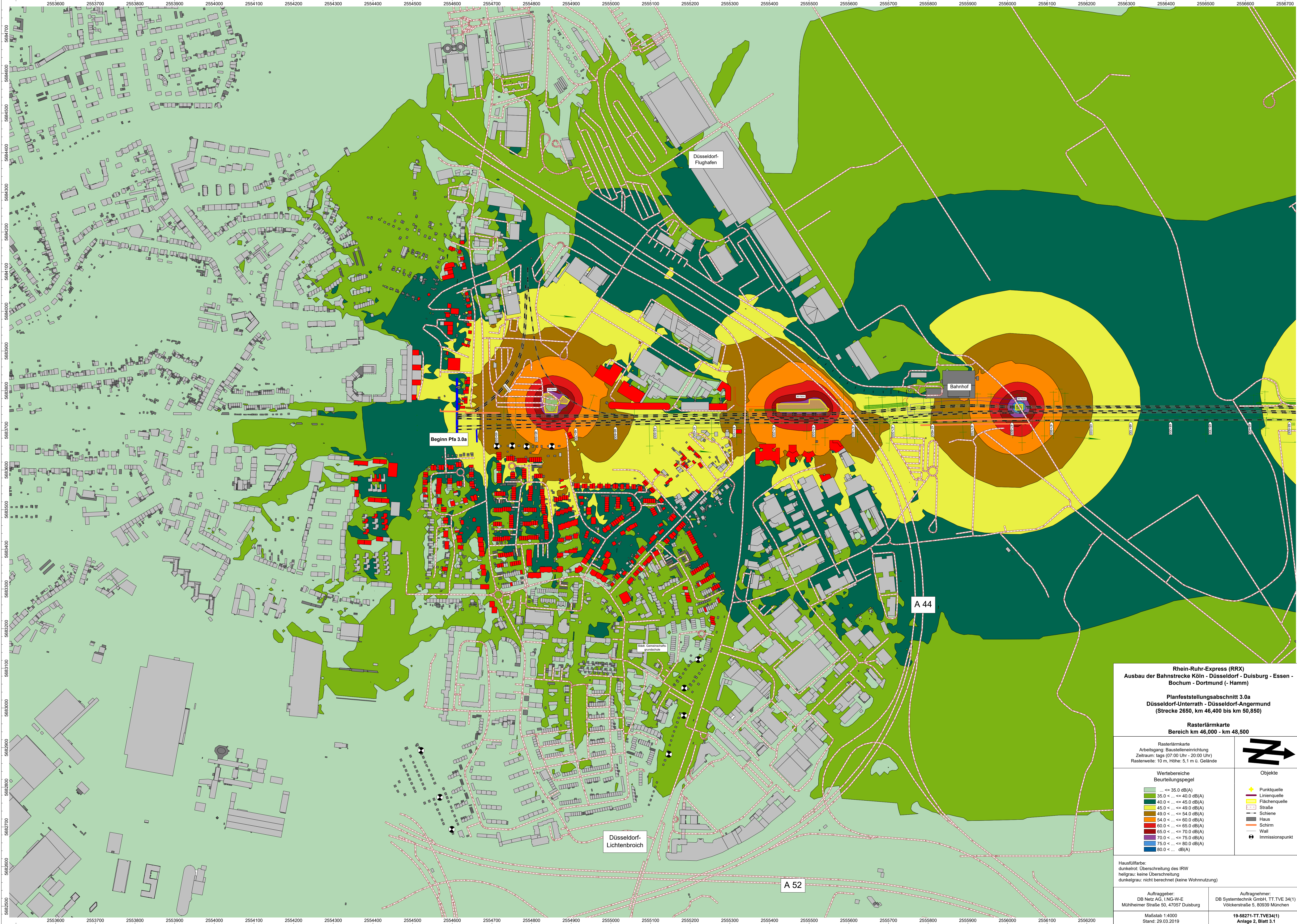
Rasterlärmkarte

Rasterlärmkarte:
Arbeitsgang: Rasterarbeiten
Anflugfeuer Signalbrücke
Zeitraum: tags (07:00 Uhr - 20:00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

Wertebereiche Beurteilungspegel ≤ 35.0 dB(A) 35.0 < ... ≤ 40.0 dB(A) 40.0 < ... ≤ 45.0 dB(A) 45.0 < ... ≤ 49.0 dB(A) 49.0 < ... ≤ 54.0 dB(A) 54.0 < ... ≤ 60.0 dB(A) 60.0 < ... ≤ 65.0 dB(A) 65.0 < ... ≤ 70.0 dB(A) 70.0 < ... ≤ 75.0 dB(A) 75.0 < ... ≤ 80.0 dB(A) 80.0 < ... dB(A)	Hautfüllfarbe: dunkelrot: Überschreitung des IRW hellgrau: keine Überschreitung dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung) Auftraggeber: DB Netz AG, I.NG-W-E Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg Auftragnehmer: DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1) Vöckerstraße 5, 80939 München Maßstab 1:4000 Stand: 29.03.2019 19-68271-TT.TVE34(1) Anlage 2, Blatt 2.12
--	--



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Rasterlärmkarte
Bereich km 46,000 - km 48,500

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Baustelleneinrichtung
Zeitraum: tags (07:00 Uhr - 20:00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

Wertebereiche Beurteilungspegel	
≤ 35,0 dB(A)	
35,0 < ... ≤ 40,0 dB(A)	
40,0 < ... ≤ 45,0 dB(A)	
45,0 < ... ≤ 49,0 dB(A)	
49,0 < ... ≤ 54,0 dB(A)	
54,0 < ... ≤ 60,0 dB(A)	
60,0 < ... ≤ 65,0 dB(A)	
65,0 < ... ≤ 70,0 dB(A)	
70,0 < ... ≤ 75,0 dB(A)	
75,0 < ... ≤ 80,0 dB(A)	
80,0 < ... dB(A)	

Hautfüllfarbe:
dunkelrot: Überschreitung des IRW
hellgrau: keine Überschreitung
dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)

Auftraggeber:
DB Netz AG, I.NG-W-E
Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg

Maßstab 1:4000
Stand: 29.03.2019

Auftragnehmer:
DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1)
Völknerstraße 5, 80939 München

19-68271-TT.TVE34(1)
Anlage 2, Blatt 3.1



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen -
Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Rasterlärmkarte
Bereich km 48,900 - km 52,000

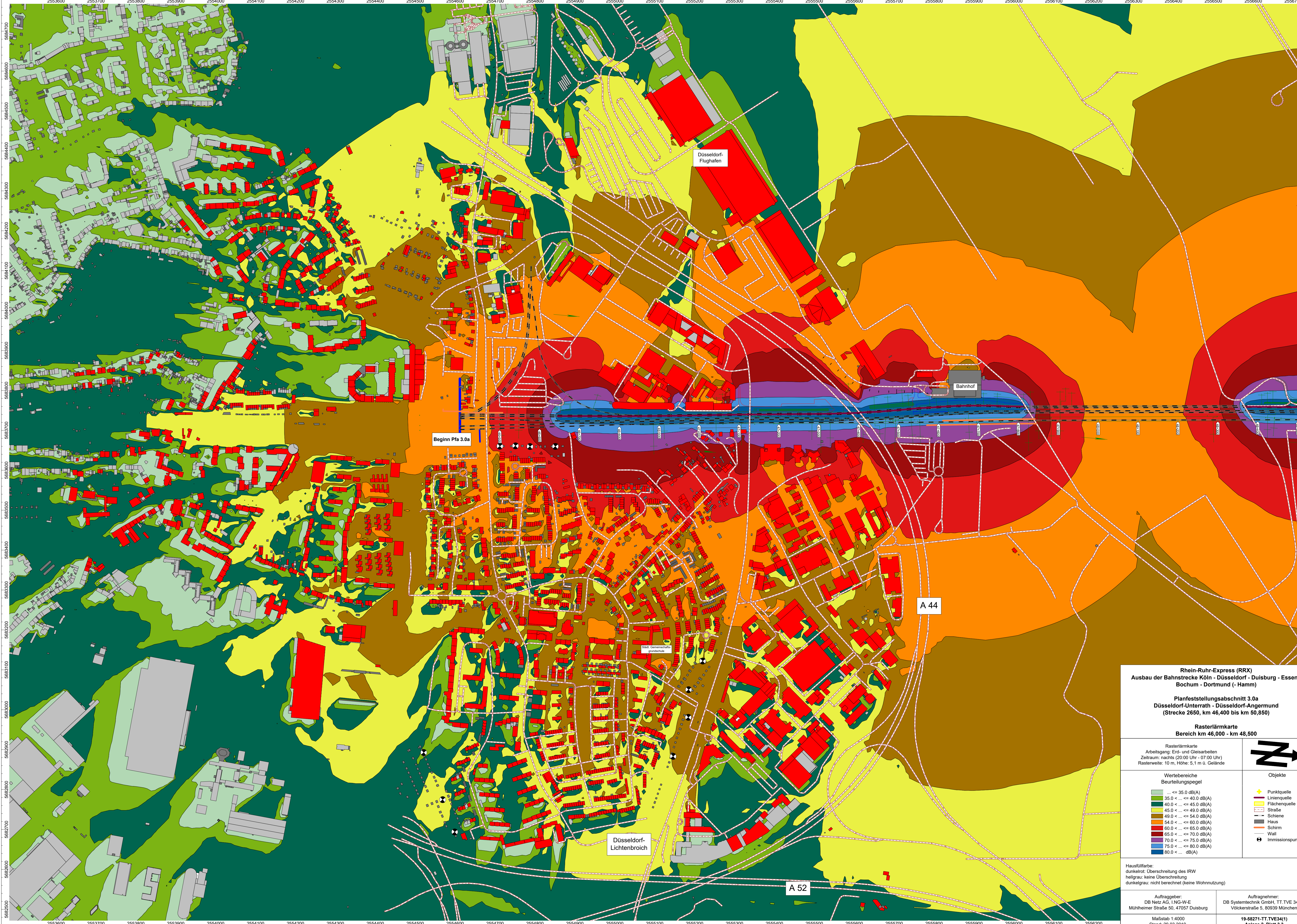
Rasterlärmkarte Arbeitsgang: Baustelleneinrichtung Zeitraum: nachts (20.00 Uhr - 07.00 Uhr) Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände	
Wertebereiche Beurteilungspegel ... <= 35.0 dB(A) 35.0 < ... <= 40.0 dB(A) 40.0 < ... <= 45.0 dB(A) 45.0 < ... <= 49.0 dB(A) 49.0 < ... <= 54.0 dB(A) 54.0 < ... <= 60.0 dB(A) 60.0 < ... <= 65.0 dB(A) 65.0 < ... <= 70.0 dB(A) 70.0 < ... <= 75.0 dB(A) 75.0 < ... <= 80.0 dB(A) 80.0 < ... dB(A)	Objekte - Punktquelle - Linienquelle - Flächenquelle - Straße - Schiene - Haus - Schirm - Wall - Immissionspunkt

Hautfüllfarbe:
dunkelrot: Überschreitung des IRW
hellgrau: keine Überschreitung
dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)

Auftraggeber: DB Netz AG, I.NG-W-E Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg	Auftragnehmer: DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1) Völknerstraße 5, 80939 München
---	---

Maßstab 1:4000
Stand: 29.03.2019

19-68271-TT.TVE34(1)
Anlage 2, Blatt 3.2



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Rasterlärmkarte
Bereich km 46,000 - km 48,500

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Erd- und Gleisarbeiten
Zeitraum: nachts (20.00 Uhr - 07.00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

Wertebereiche Beurteilungspegel
≤ 35,0 dB(A)
35,0 < ... ≤ 40,0 dB(A)
40,0 < ... ≤ 45,0 dB(A)
45,0 < ... ≤ 49,0 dB(A)
49,0 < ... ≤ 54,0 dB(A)
54,0 < ... ≤ 60,0 dB(A)
60,0 < ... ≤ 65,0 dB(A)
65,0 < ... ≤ 70,0 dB(A)
70,0 < ... ≤ 75,0 dB(A)
75,0 < ... ≤ 80,0 dB(A)
80,0 < ... dB(A)

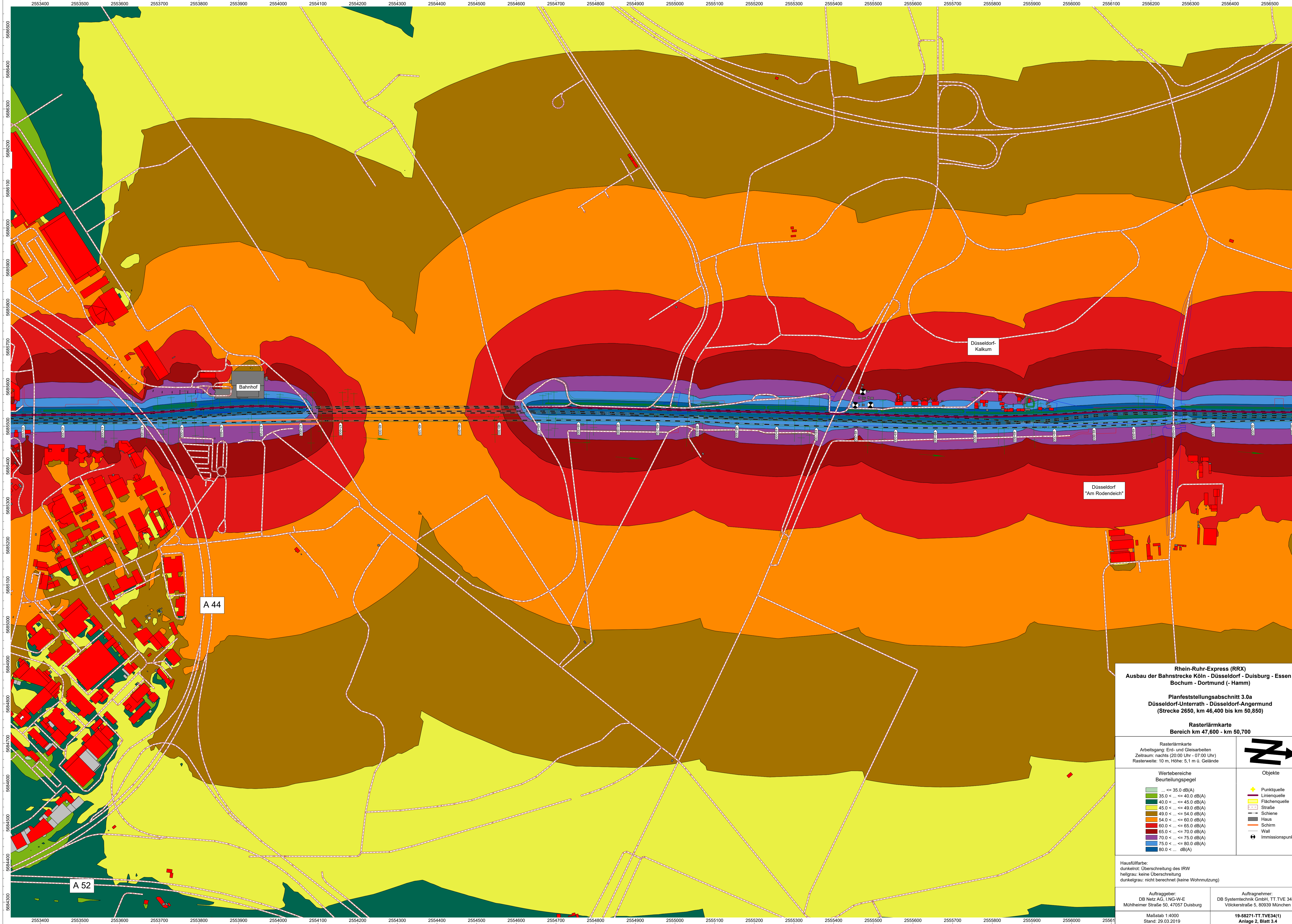
Hautfüllfarbe:
dunkelrot: Überschreitung des IRW
hellgrau: keine Überschreitung
dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)

Auftraggeber:
DB Netz AG, I.NG-W-E
Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg

Auftragnehmer:
DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1)
Völknerstraße 5, 80939 München

Maßstab 1:4000
Stand: 29.03.2019

19-68271-TT.TVE34(1)
Anlage 2, Blatt 3.3



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Rasterlärmkarte
Bereich km 47,600 - km 50,700

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Erd- und Gleisarbeiten
Zeitraum: nachts (20.00 Uhr - 07.00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

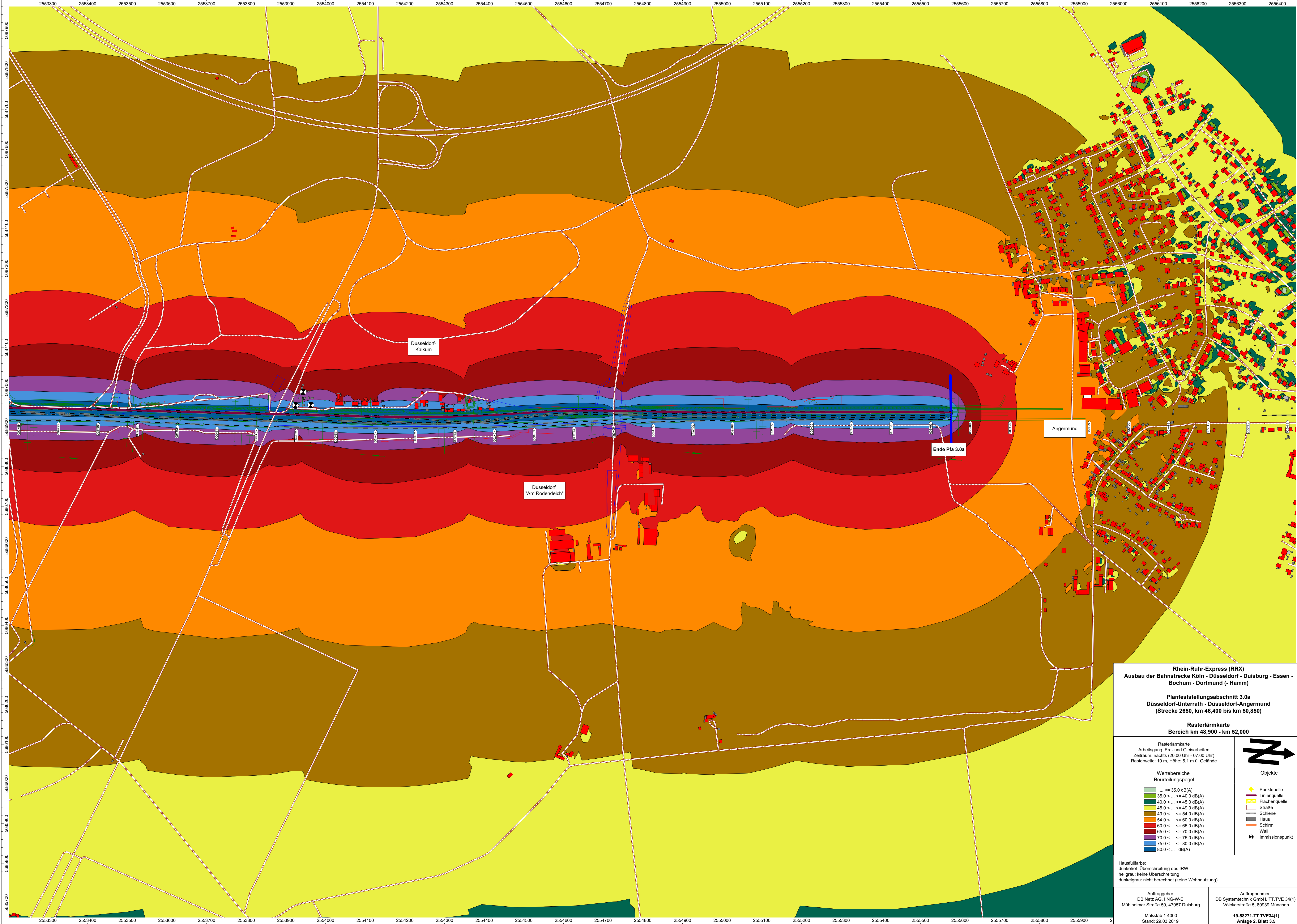
Hautfüllfarbe:
dunkelrot: Überschreitung des IRW
hellgrau: keine Überschreitung
dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)

Auftraggeber:
DB Netz AG, I.NG-W-E
Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg

Auftragnehmer:
DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1)
Vöckerstraße 5, 80939 München

Maßstab 1:4000
Stand: 29.03.2019

19-68271-TT.TVE34(1)
Anlage 2, Blatt 3.4



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Rasterlärmkarte
Bereich km 48,900 - km 52,000

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Erd- und Gleisarbeiten
Zeitraum: nachts (20.00 Uhr - 07.00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

Hautfüllfarbe:
dunkelrot: Überschreitung des IRW
hellgrau: keine Überschreitung
dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)

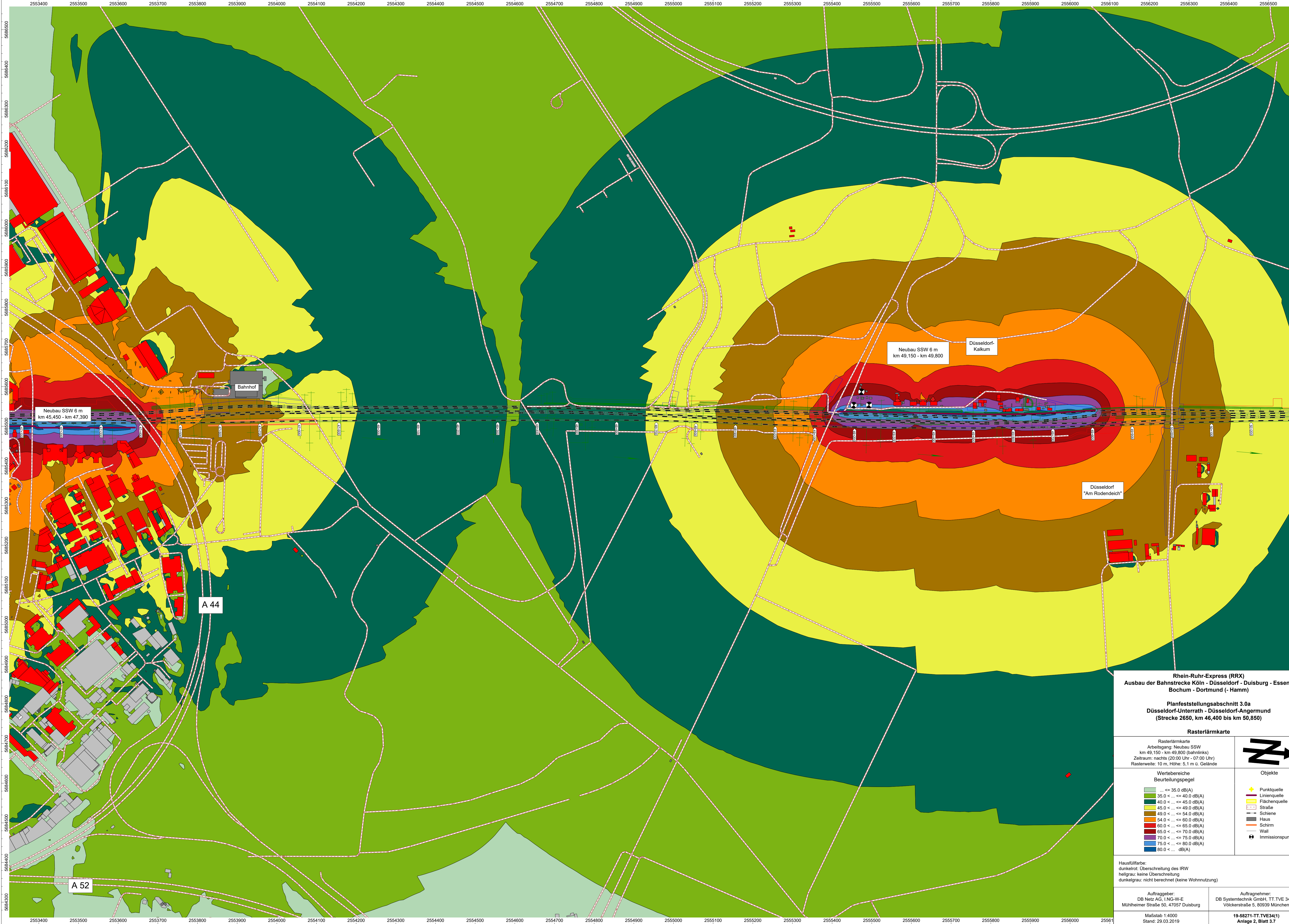
Auftraggeber:
DB Netz AG, I.NG-W-E
Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg

Auftragnehmer:
DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1)
Vöckerstraße 5, 80939 München

Maßstab 1:4000
Stand: 29.03.2019

19-68271-TT.TVE34(1)
Anlage 2, Blatt 3.5





Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

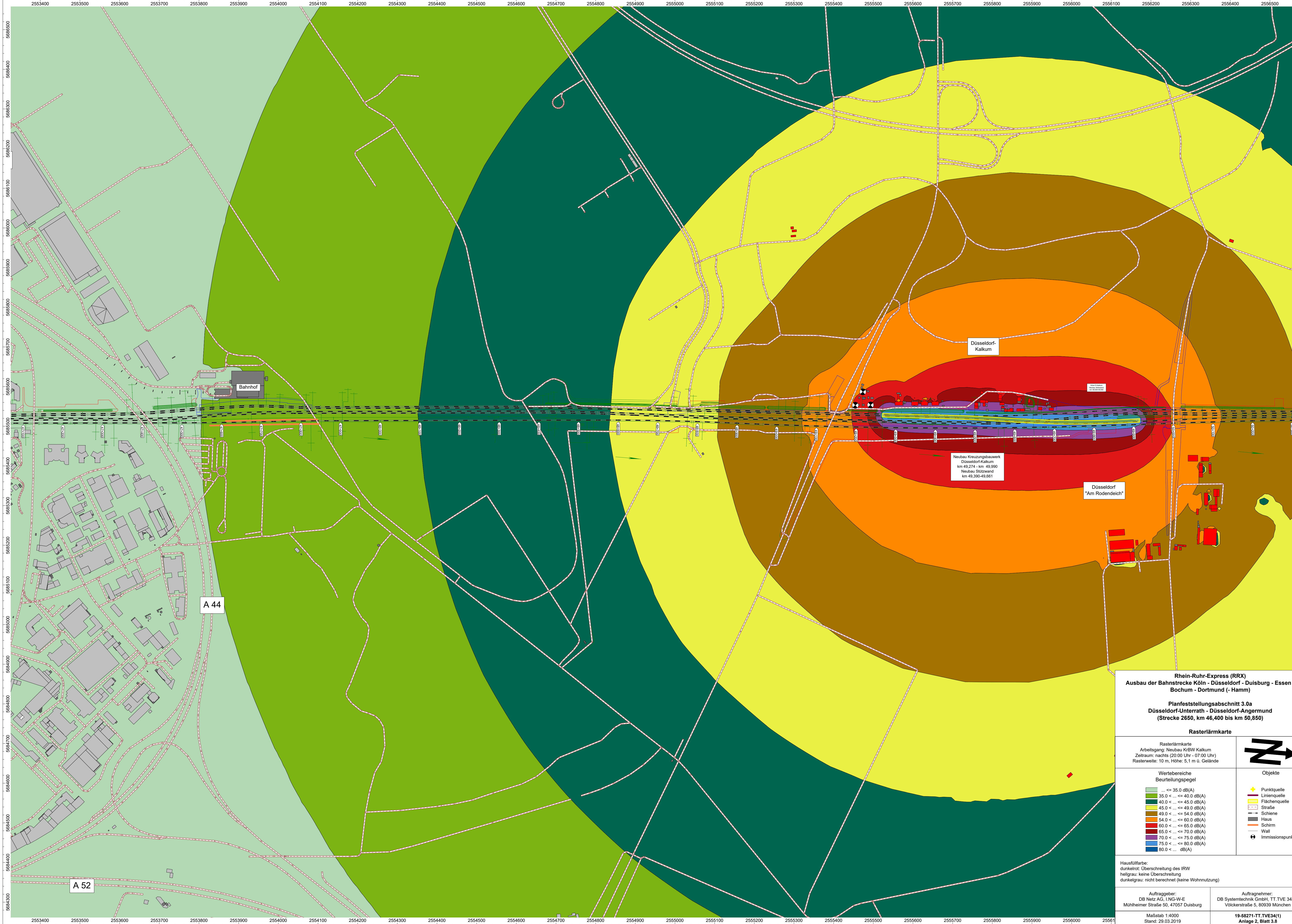
Rasterlärmkarte

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Neubau SSW
km 49,150 - km 49,800 (bahnlinks)
Zeitraum: nachts (20:00 Uhr - 07:00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

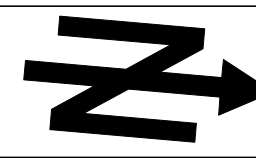
Wertebereiche Beurteilungspegel ≤ 35,0 dB(A) 35,0 < ... ≤ 40,0 dB(A) 40,0 < ... ≤ 45,0 dB(A) 45,0 < ... ≤ 49,0 dB(A) 49,0 < ... ≤ 54,0 dB(A) 54,0 < ... ≤ 60,0 dB(A) 60,0 < ... ≤ 65,0 dB(A) 65,0 < ... ≤ 70,0 dB(A) 70,0 < ... ≤ 75,0 dB(A) 75,0 < ... ≤ 80,0 dB(A) 80,0 < ... dB(A)	Hautfüllfarbe: dunkelrot: Überschreitung des IRW hellgrau: keine Überschreitung dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung) Auftraggeber: DB Netz AG, I.NG-W-E Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg Maßstab 1:4000 Stand: 29.03.2019 Auftragnehmer: DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1) Vöckerstraße 5, 80939 München 19-68271-TT.TVE34(1) Anlage 2, Blatt 3.7
--	---



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Rasterlärmkarte



Wertebereiche Beurteilungspegel	Objekte
≤ 35.0 dB(A)	Punktquelle
35.0 < ... ≤ 40.0 dB(A)	Linienquelle
40.0 < ... ≤ 45.0 dB(A)	Flächenquelle
45.0 < ... ≤ 49.0 dB(A)	Straße
49.0 < ... ≤ 54.0 dB(A)	Schiene
54.0 < ... ≤ 60.0 dB(A)	Haus
60.0 < ... ≤ 65.0 dB(A)	Schirm
65.0 < ... ≤ 70.0 dB(A)	Wall
70.0 < ... ≤ 75.0 dB(A)	Immissionspunkt
75.0 < ... ≤ 80.0 dB(A)	
80.0 < ... dB(A)	

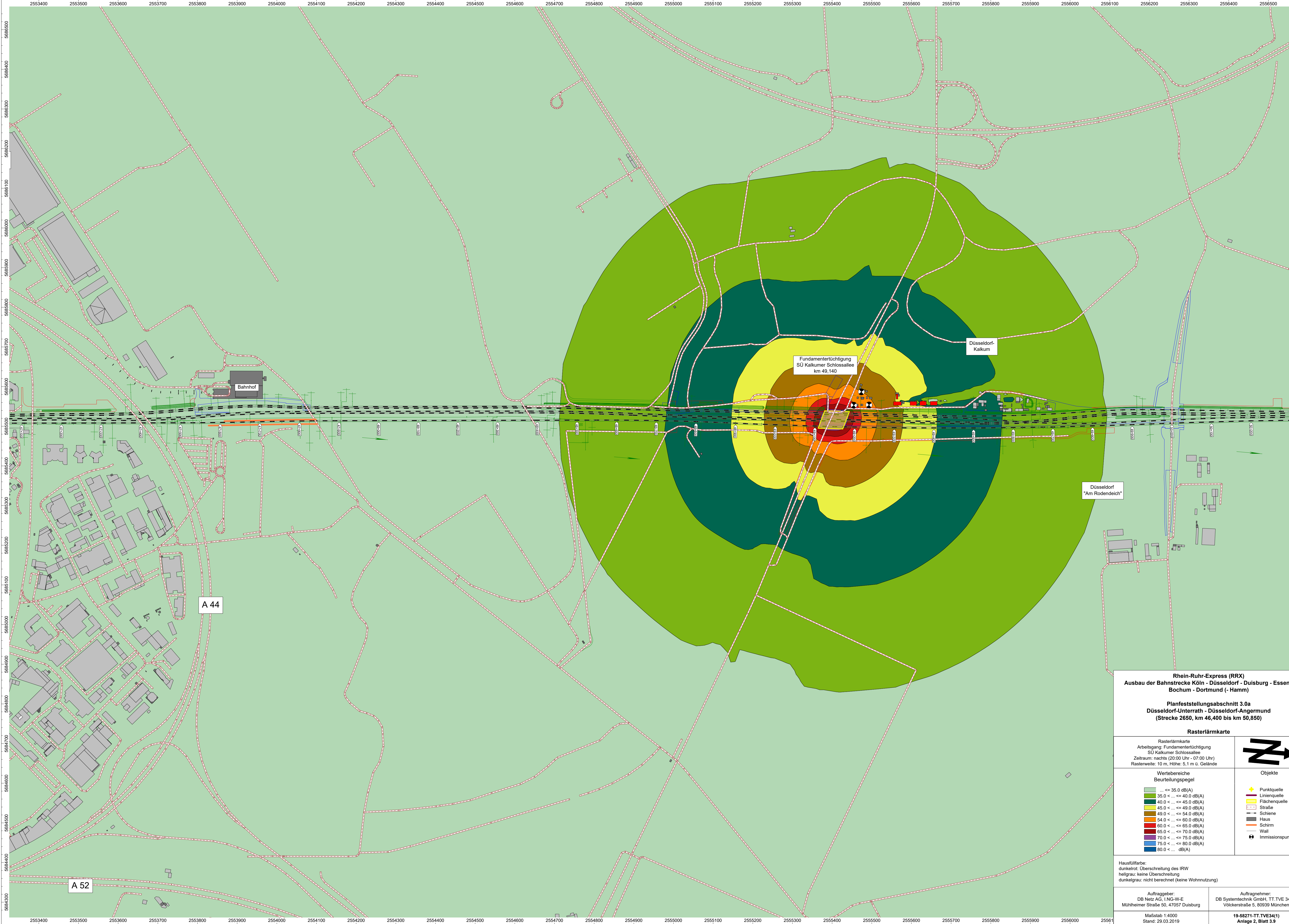
Hautfüllfarbe:
dunkelrot: Überschreitung des IRW
hellgrau: keine Überschreitung
dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)

Auftraggeber:
DB Netz AG, I.NG-W-E
Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg

Auftragnehmer:
DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1)
Völknerstraße 5, 80939 München

Maßstab 1:4000
Stand: 29.03.2019

19-68271-TT.TVE34(1)
Anlage 2, Blatt 3.8



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Rasterlärmkarte

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Fundamentertüchtigung
SÜ Kalkumer Schlossallee
Zeitraum: nachts (20:00 Uhr - 07:00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

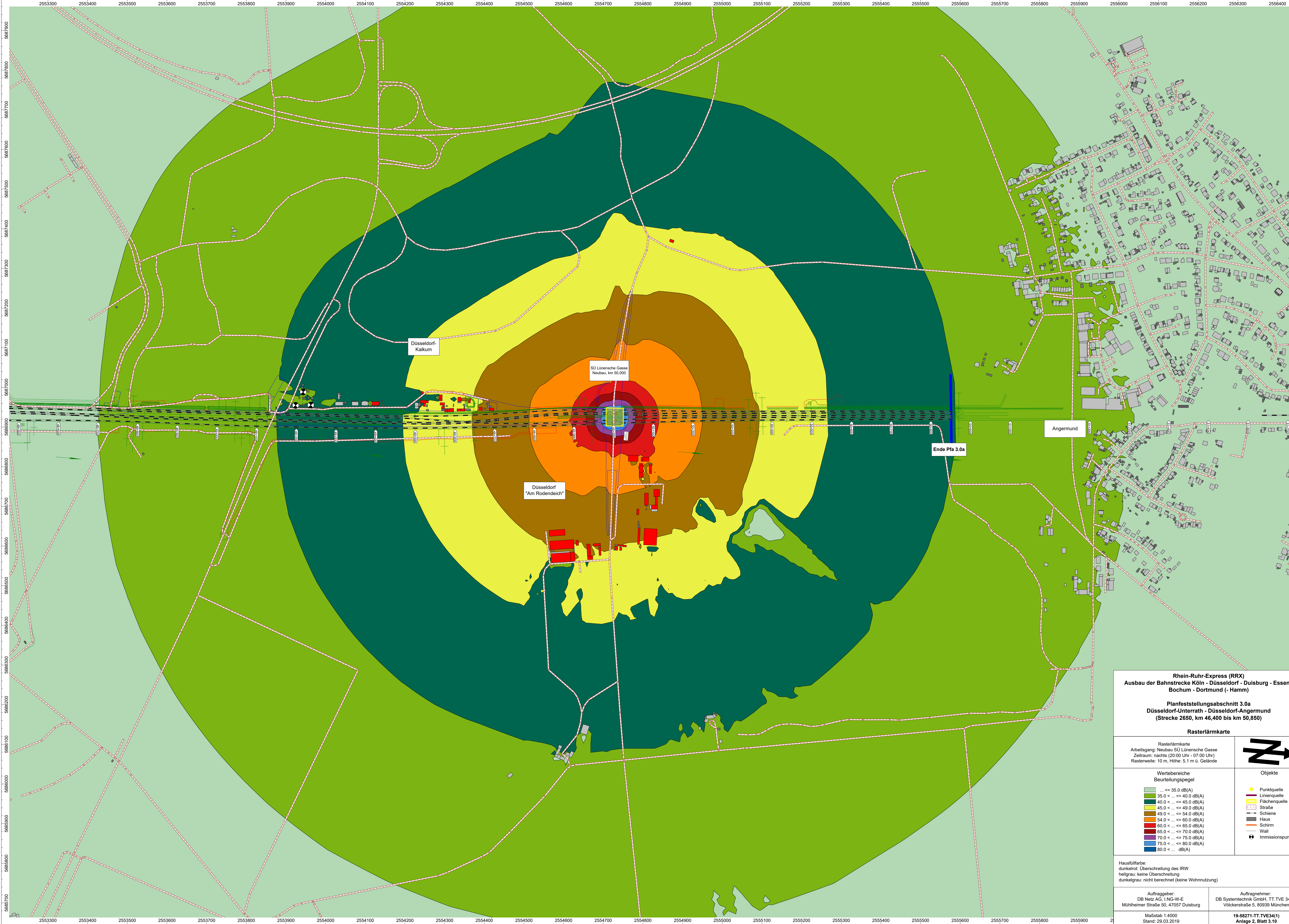
- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

Wertebereiche Beurteilungspegel

35,0 < ... <= 40,0 dB(A)
40,0 < ... <= 45,0 dB(A)
45,0 < ... <= 49,0 dB(A)
49,0 < ... <= 54,0 dB(A)
54,0 < ... <= 60,0 dB(A)
60,0 < ... <= 65,0 dB(A)
65,0 < ... <= 70,0 dB(A)
70,0 < ... <= 75,0 dB(A)
75,0 < ... <= 80,0 dB(A)
80,0 < ... dB(A)

Hautfüllfarbe:
dunkelrot: Überschreitung des IRW
hellgrau: keine Überschreitung
dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)

Auftraggeber: DB Netz AG, I.NG-W-E Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg	Auftragnehmer: DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1) Völknerstraße 5, 80939 München
Maßstab 1:4000 Stand: 29.03.2019	19-68271-TT.TVE34(1) Anlage 2, Blatt 3.9



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

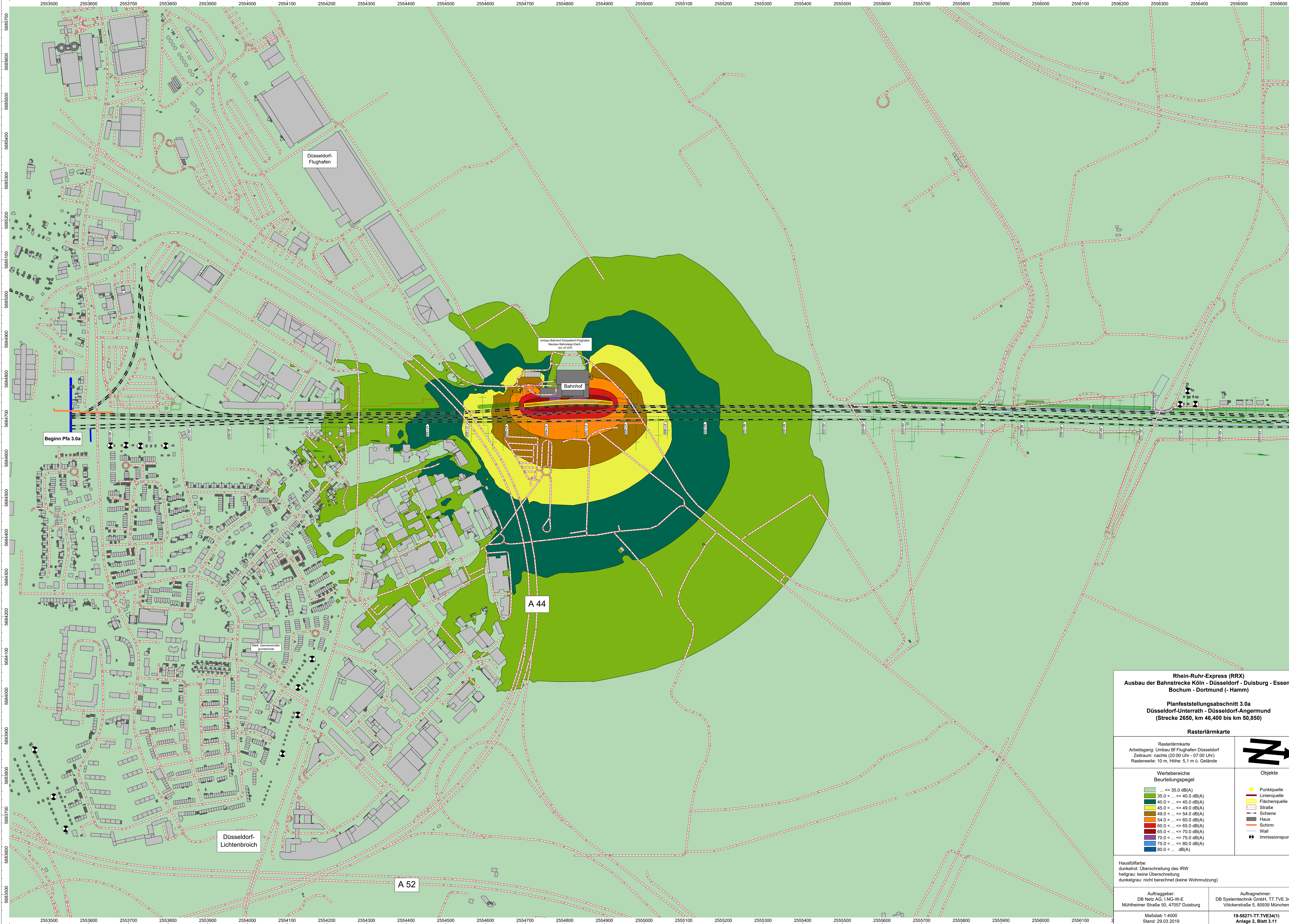
Rasterlärmkarte

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Neubau SÜ Lünensche Gasse
Zeitraum: nachts (20.00 Uhr - 07.00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

Wertebereiche Beurteilungspegel ... <= 35.0 dB(A) 35.0 < ... <= 40.0 dB(A) 40.0 < ... <= 45.0 dB(A) 45.0 < ... <= 49.0 dB(A) 49.0 < ... <= 54.0 dB(A) 54.0 < ... <= 60.0 dB(A) 60.0 < ... <= 65.0 dB(A) 65.0 < ... <= 70.0 dB(A) 70.0 < ... <= 75.0 dB(A) 75.0 < ... <= 80.0 dB(A) 80.0 < ... dB(A)	Hautfüllfarbe: dunkelrot: Überschreitung des IRW hellgrau: keine Überschreitung dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)
Auftraggeber: DB Netz AG, I.NG-W-E Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg	Auftragnehmer: DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1) Vöckerstraße 5, 80939 München
Maßstab 1:4000 Stand: 29.03.2019	19-68271-TT.TVE34(1) Anlage 2, Blatt 3.10



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Rasterlärmkarte

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Umbau BF Flughafen Düsseldorf
Zeitraum: nachts (20:00 Uhr - 07:00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

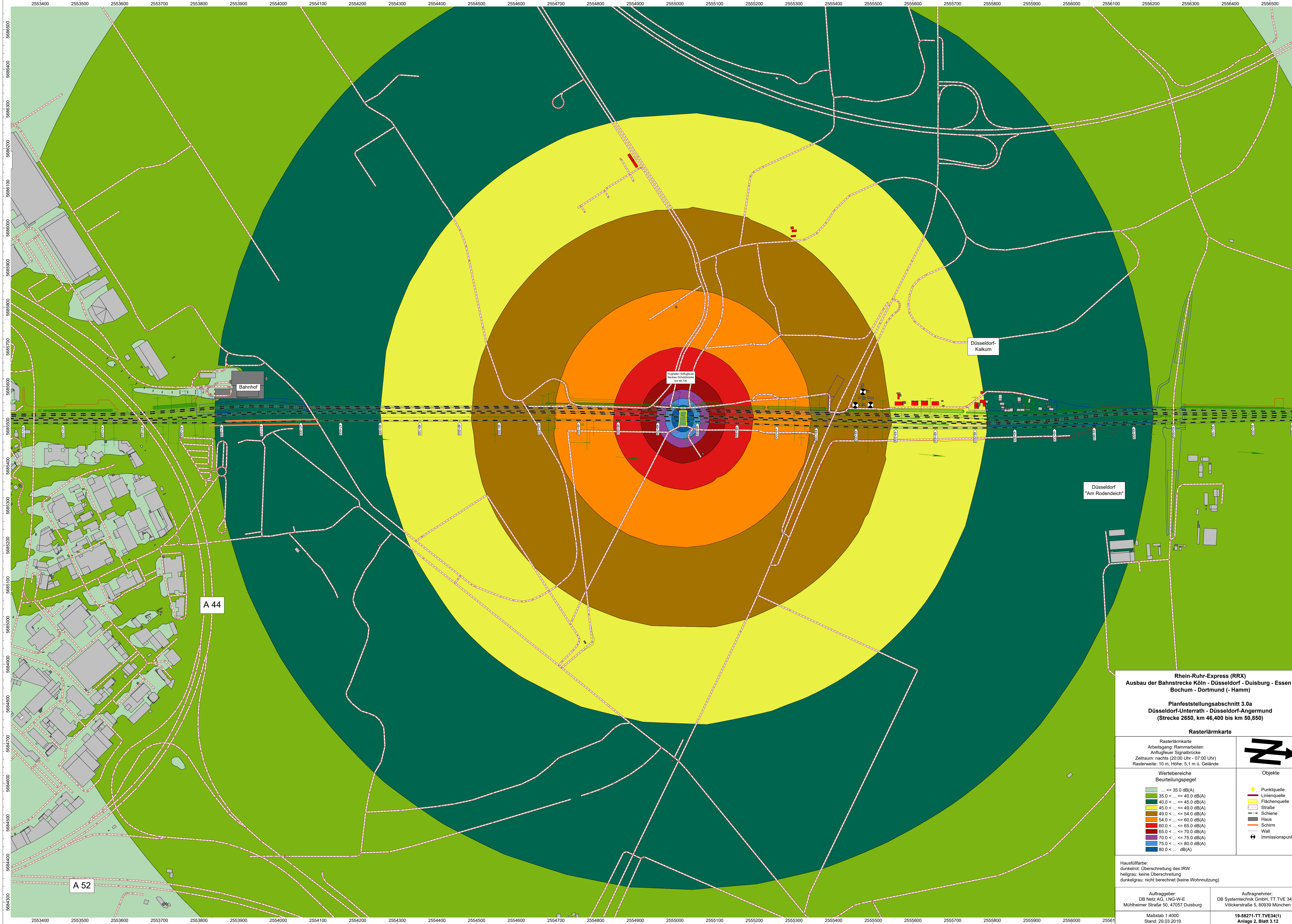
Hautfüllfarbe:
dunkelrot: Überschreitung des IRW
hellgrau: keine Überschreitung
dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)

Auftraggeber:
DB Netz AG, I.NG-W-E
Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg

Maßstab 1:4000
Stand: 29.03.2019

Auftragnehmer:
DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1)
Völknerstraße 5, 80939 München

19-68271-TT.TVE34(1)
Anlage 2, Blatt 3.11



Rhein-Ruhr-Express (RRX)
Ausbau der Bahnstrecke Köln - Düsseldorf - Duisburg - Essen - Bochum - Dortmund (- Hamm)

Planfeststellungsabschnitt 3.0a
Düsseldorf-Unterrath - Düsseldorf-Angermund
(Strecke 2650, km 46,400 bis km 50,850)

Rasterlärmkarte

Rasterlärmkarte
Arbeitsgang: Rasterarbeiten
Anflugfeuer Signalbrücke
Zeitraum: nachts (20:00 Uhr - 07:00 Uhr)
Rasterweite: 10 m, Höhe: 5,1 m ü. Gelände

Objekte

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Wall
- Immissionspunkt

Wertebereiche	Beurteilungspegel
35,0 < ... <= 40,0 dB(A)	35,0 < ... <= 40,0 dB(A)
40,0 < ... <= 45,0 dB(A)	40,0 < ... <= 45,0 dB(A)
45,0 < ... <= 49,0 dB(A)	45,0 < ... <= 49,0 dB(A)
49,0 < ... <= 54,0 dB(A)	49,0 < ... <= 54,0 dB(A)
54,0 < ... <= 60,0 dB(A)	54,0 < ... <= 60,0 dB(A)
60,0 < ... <= 65,0 dB(A)	60,0 < ... <= 65,0 dB(A)
65,0 < ... <= 70,0 dB(A)	65,0 < ... <= 70,0 dB(A)
70,0 < ... <= 75,0 dB(A)	70,0 < ... <= 75,0 dB(A)
75,0 < ... <= 80,0 dB(A)	75,0 < ... <= 80,0 dB(A)
80,0 < ... <= 85,0 dB(A)	80,0 < ... <= 85,0 dB(A)

Hautfüllfarbe:
dunkelrot: Überschreitung des IRW
hellgrau: keine Überschreitung
dunkelgrau: nicht berechnet (keine Wohnnutzung)

Auftraggeber:
DB Netz AG, I.NG-W-E
Mühlheimer Straße 50, 47057 Duisburg

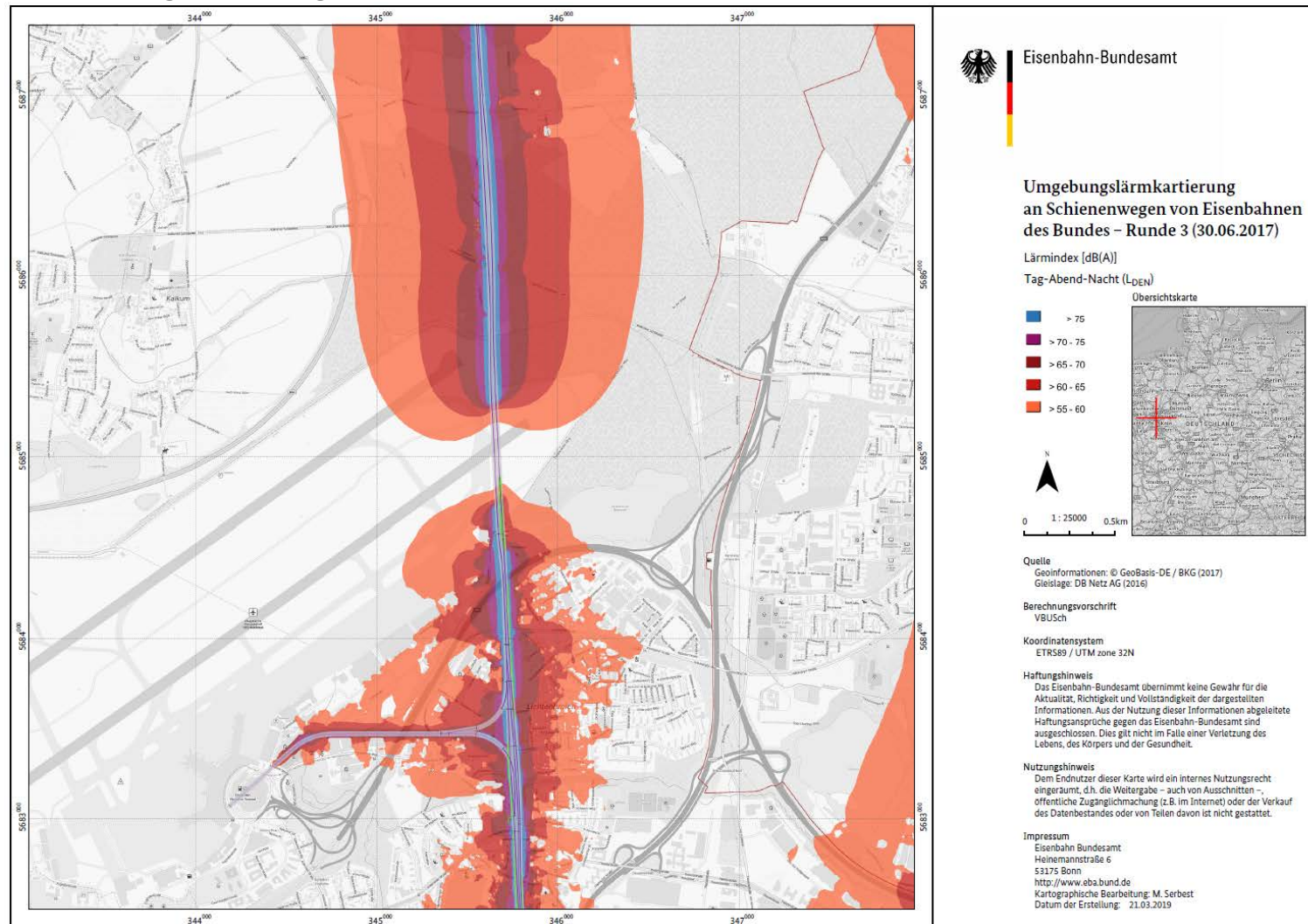
Maßstab 1:4000
Stand: 29.03.2019

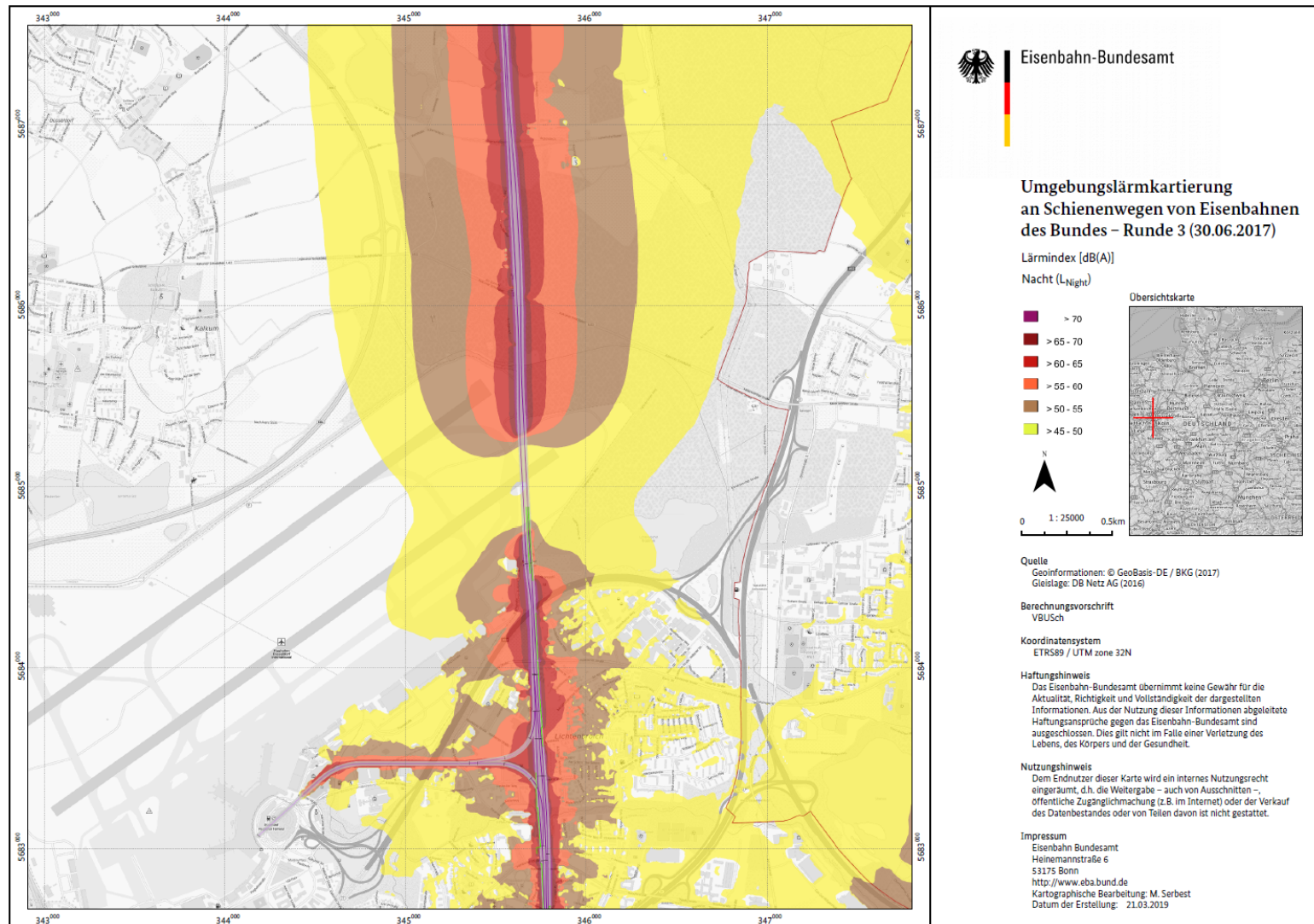
Auftragnehmer:
DB Systemtechnik GmbH, TT.TVE 34(1)
Vöckerstraße 5, 80939 München

19-68271-TT.TVE34(1)
Anlage 2, Blatt 3.12

Anlage 3 Lärmkartierung Schiene

Lärmkartierung Schiene Tageszeitraum (L_{DEN}) [31]



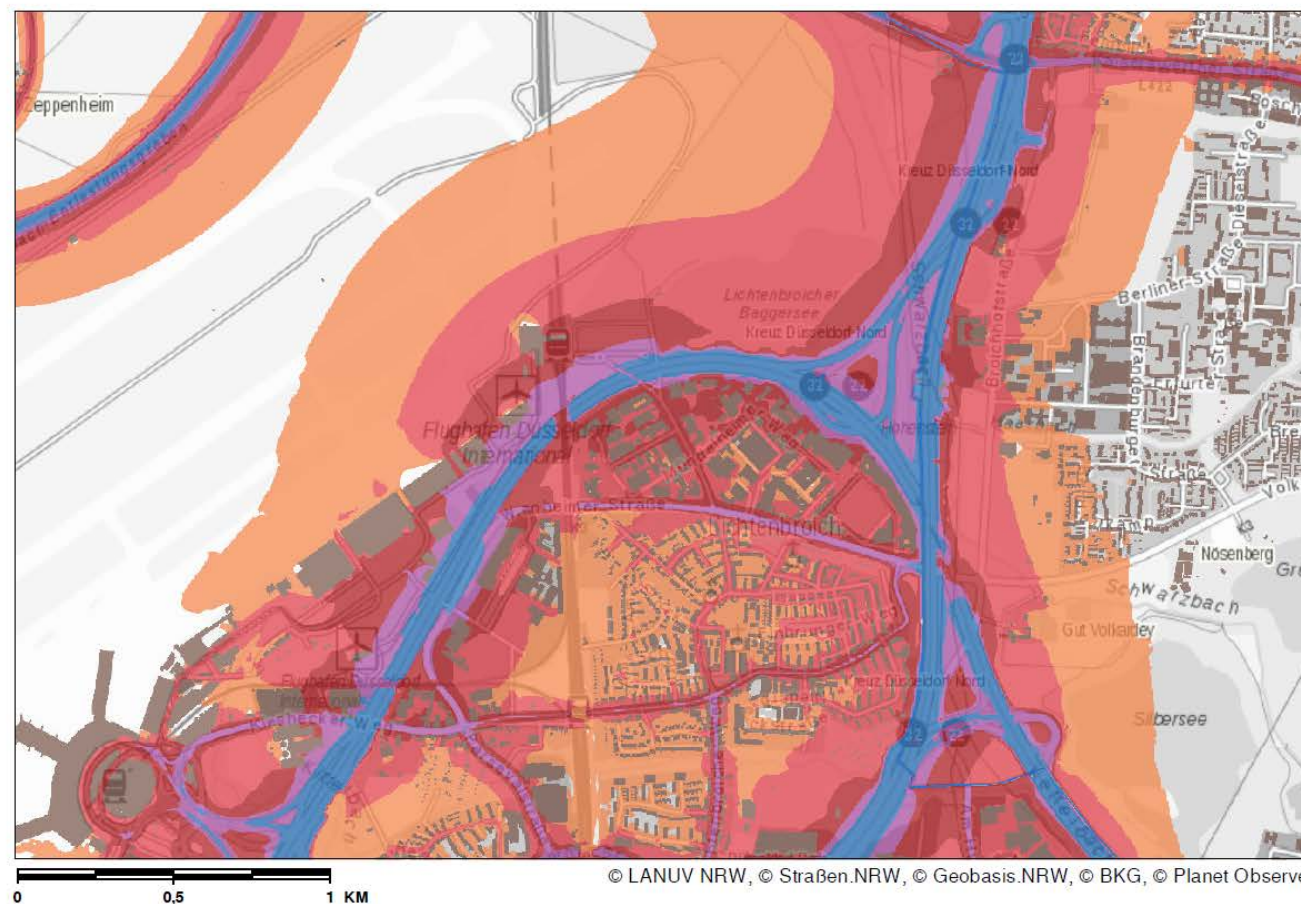
Lärmkartierung Schiene Nachtzeitraum (L_{Night}) [31]

Anlage 4 Lärmkartierung Straße

Lärmkartierung Straße Tageszeitraum (L_{DEN}) - Bereich Düsseldorf-Lichtenbroich [30]



Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



Straßenverkehr 24h

L_{den} / dB(A)

- > 55 ... <= 60
- > 60 ... <= 65
- > 65 ... <= 70
- > 70 ... <= 75
- > 75

■ Gebäude

— Gemeindegrenzen

Lärmkartierung Straße Tageszeitraum (L_{DEN}) - Bereich Kalkum [30]

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



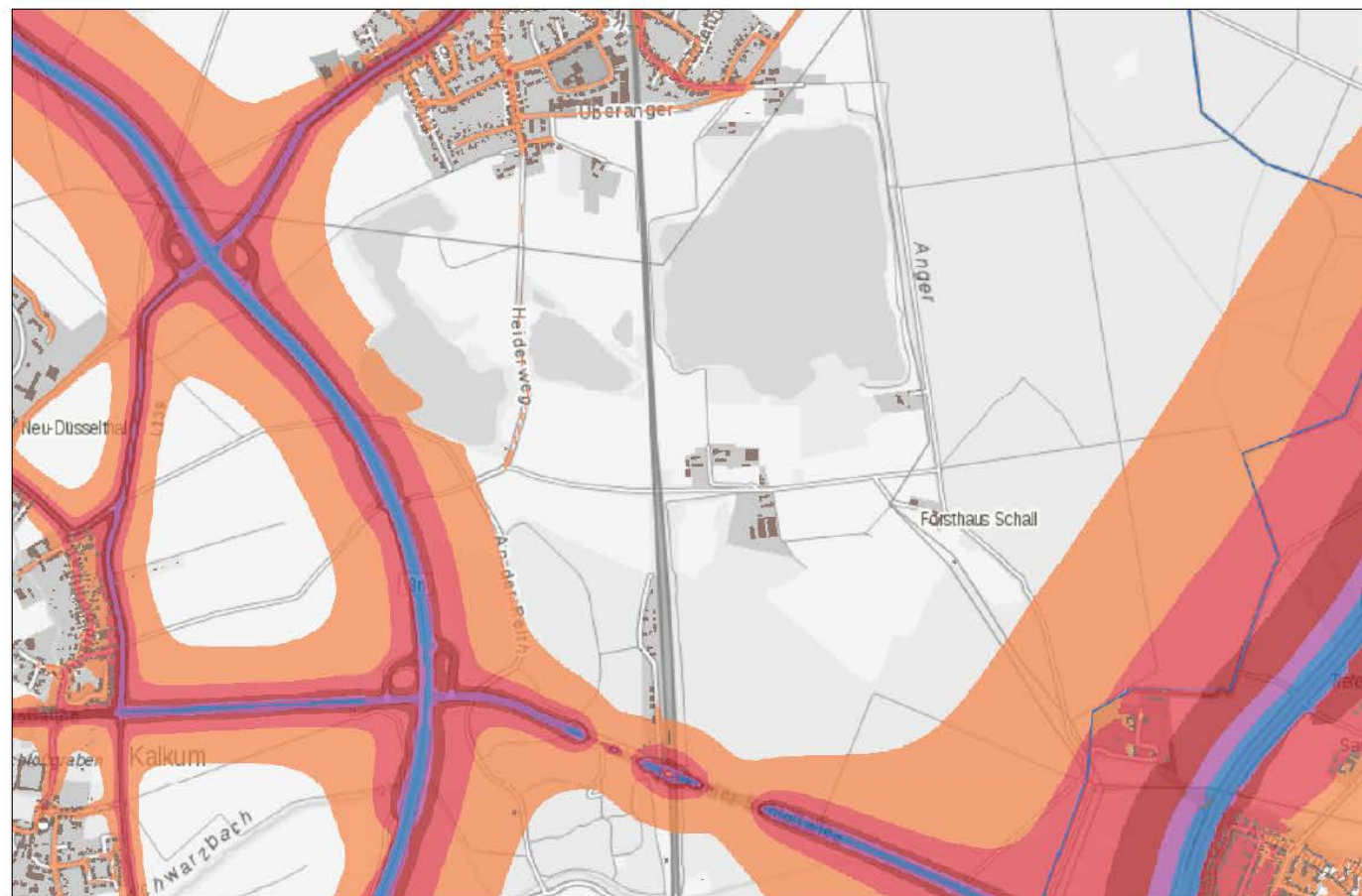
Straßenverkehr 24h

 L_{den} / dB(A)

- > 55 ... <= 60
- > 60 ... <= 65
- > 65 ... <= 70
- > 70 ... <= 75
- > 75

Gebäude

Gemeindegrenzen



0 0,5 1 KM

© LANUV NRW, © Straßen.NRW, © Geobasis.NRW, © BKG, © Planet Observer

Lärmkartierung Straße Nachtzeitraum (L_{Night}) – Bereich Düsseldorf-Lichtenbroich [30]

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



Straßenverkehr nachts

L_{night} / dB(A)

- > 50 ... ≤ 55
- > 55 ... ≤ 60
- > 60 ... ≤ 65
- > 65 ... ≤ 70
- > 70

Gebäude

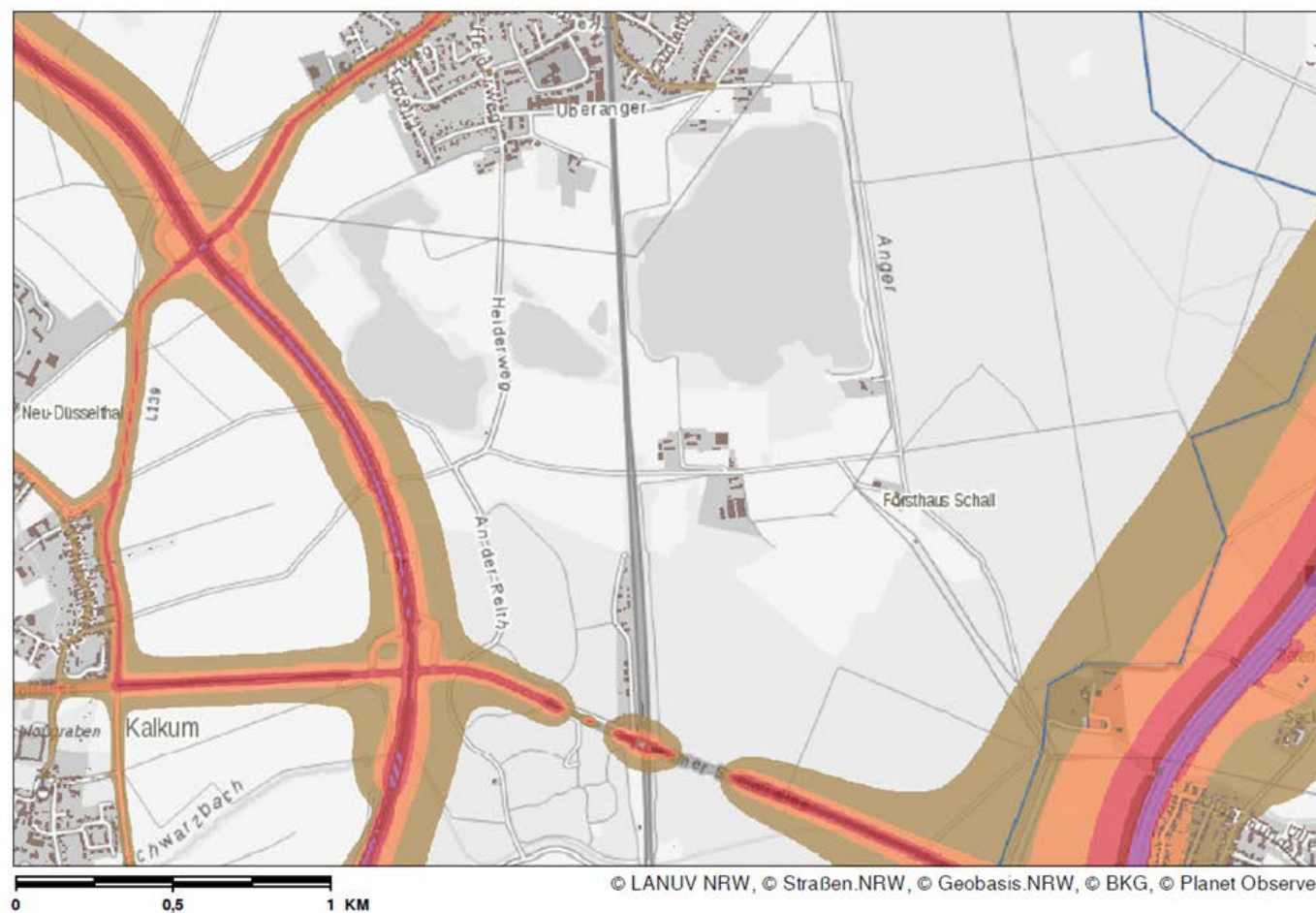
Gemeindegrenzen



© LANUV NRW, © Straßen.NRW, © Geobasis.NRW, © BKG, © Planet Observer

Lärmkartierung Straße Nachtzeitraum (L_{Night}) – Bereich Kalkum [30]

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



Anlage 5 Lärmkartierung Flugverkehr

Lärmkartierung Flugverkehr Tageszeitraum (L_{DEN}) - Bereich Düsseldorf-Lichtenbroich [30]



Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen

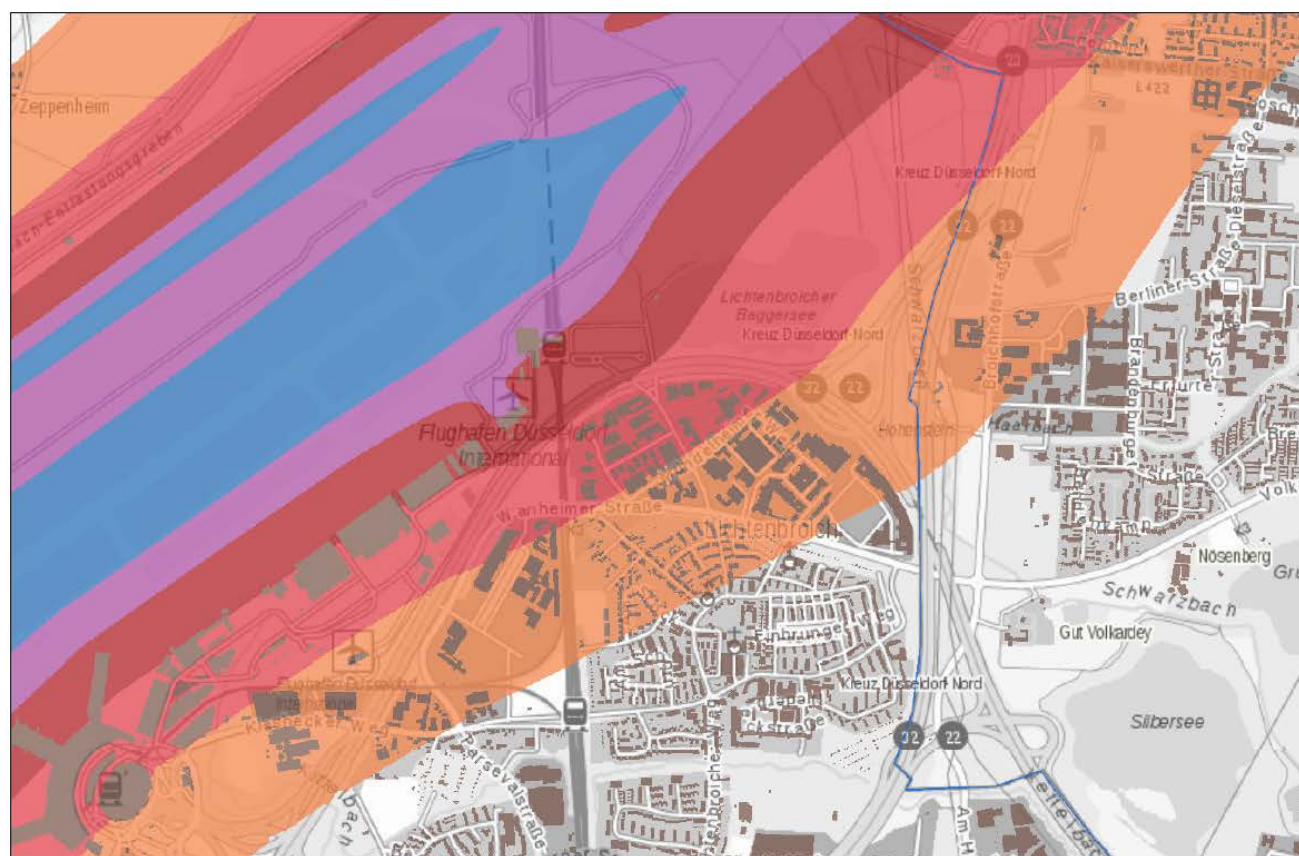


Flugverkehr 24h

L_{den} / dB(A)

- > 55 ... <= 60
- > 60 ... <= 65
- > 65 ... <= 70
- > 70 ... <= 75
- > 75

- Gebäude
- Gemeindegrenzen



0 0,5 1 KM

© LANUV NRW, © Straßen.NRW, © Geobasis.NRW, © BKG, © Planet Observer

Lärmkartierung Flugverkehr Tageszeitraum (L_{DEN}) - Bereich Kalkum [30]

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



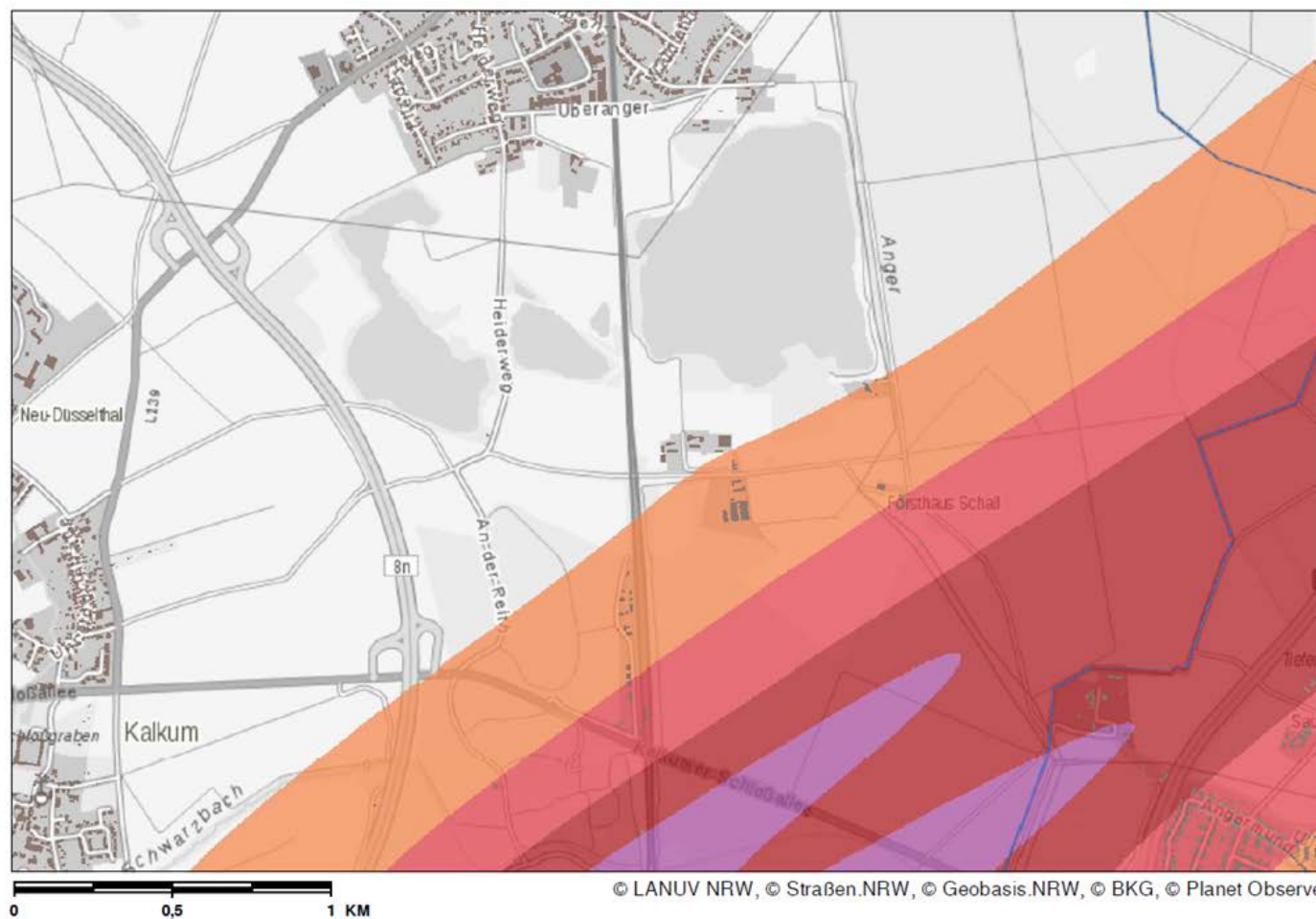
Flugverkehr 24h

 L_{den} / dB(A)

- > 55 ... <= 60
- > 60 ... <= 65
- > 65 ... <= 70
- > 70 ... <= 75
- > 75

Gebäude

Gemeindegrenzen



© LANUV NRW, © Straßen.NRW, © Geobasis.NRW, © BKG, © Planet Observer

Lärmkartierung Flugverkehr Nachtzeitraum (L_{Night}) – Bereich Düsseldorf-Lichtenbroich [30]

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



Flugverkehr nachts

L_{night} / dB(A)

- > 50 ... <= 55
- > 55 ... <= 60
- > 60 ... <= 65
- > 65 ... <= 70
- > 70

- Gebäude
- Gemeindegrenzen



0 0,5 1 KM

© LANUV NRW, © Straßen.NRW, © Geobasis.NRW, © BKG, © Planet Observer

Lärmkartierung Flugverkehr Nachtzeitraum (L_{Night}) – Bereich Kalkum [30]

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen

