

G.-Nr. SEGB-672/1997
A.-Nr. 8102 07 66 19
Datum 25.02.2008
Zeichen Muer

**TÜV NORD Systems
GmbH & Co. KG**
Geschäftsstelle Essen
Bereich Engineering
Zentralabteilung Bautechnik
Langemarckstraße 20
45141 Essen

Tel.: 0201/825-33 68
Fax: 0201/825-33 77

www.tuev-nord.de

Amtsgericht Hamburg
HRB 88330

Geschäftsführung
Dipl.-Ing. Rudolf Wieland

www.tuev-am-bau.de

TÜV®

Gutachten

Schalltechnische Untersuchung und Beurteilung für die Bauleitplanung Düsseldorfer Hafen - Anonymisierte Fassung -

Auftraggeber	Stadt Düsseldorf Umweltamt Brinckmannstraße 7 40200 Düsseldorf
Betreff	Immissionsschutz - Lärm
Umfang	122 Seiten davon 39 Seiten Anhang
Gutachter	Dipl.-Ing. Jürgen Müller

Gewerbelärm

Verkehrslärm

Sport-/Freizeitlärm

Geräuschemissionen

Bau- und Raumakustik

Lärm am Arbeitsplatz

Erschütterungen

Qualitätssicherung Bau

Schadstoffe im Bau

Thermografie, Luftdichtheit

Olfaktometrie

Umweltverträglichkeit

Inhalt	Seite
1	Aufgabenstellung6
2	Geräuschsituation und Planphasen 10
3	Beurteilungsgrundlagen 13
3.1	Verordnungen, Vorschriften, Erlasse, Normen und Richtlinien 13
3.2	Orientierungs-, Richt- und Grenzwerte 14
3.2.1	Planungserlass und Orientierungswerte 15
3.2.2	Immissionsgrenzwerte für Straßen- und Schienenverkehr 15
3.2.3	Immissionsrichtwerte für Anlagen 16
3.3	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen 17
4	Straßenverkehrsgeräusche 19
4.1	Verkehrsaufkommen 19
4.2	Emissionen 22
4.2.1	Straßenverkehr 22
4.2.2	Straßenbahnverkehr 23
4.3	Immissionen 24
4.4	Beurteilung 25
4.4.1	Geräusche in benachbarten Stadtteilen durch Hafenverkehr 25
4.4.2	Geräusche durch Straßenverkehr an Kessel- und Speditionstraße 26
4.4.3	Straßenverkehrsgeräusche im industriell/gewerblichen Hafenteil 26
4.5	Maßnahmen 27
5	Schienenverkehr 31
5.1	Zugaufkommen und Emissionen 31
5.2	Immissionen 33
5.3	Beurteilung 34
5.4	Maßnahmen 35
6	Schiffsverkehr 37
7	Geräusche gewerblicher Anlagen 39
7.1	Derzeitige Geräusche 41
7.1.1	Geräuschimmissionen zur Nachtzeit im Hafen 41
7.1.2	Geräuschimmissionen zur Nachtzeit in der Hafenumgebung 42
7.1.3	Geräuschimmissionsmessungen zur Tageszeit 44
7.1.4	Betriebsbegehungen und -erhebungen 46
7.1.5	Flächenhafte Darstellung der Analysedaten 58
7.1.6	Beurteilung der derzeitigen Situation 60
7.1.7	Denkbare Minderungsmaßnahmen 63
7.2	Zukünftige Geräusche bei der Nullphase 64
7.3	Zukünftige Geräusche in den Planphasen 1 und 2 67
7.3.1	Planerische Vorgaben der Stadt 67

7.3.2	Geräuschkontingentierung.....	69
7.3.3	Zulässige Immissionsanteile für einzelne Teilflächen.....	76
7.3.4	Vorschlag für textliche Festsetzung im Bebauungsplan	78
7.4	Folgerungen für die Plangebiete mit Mischgebietsnutzung	79
7.4.1	Plangebiet Speditionstraße.....	79
7.4.2	Plangebiet Kesselstraße.....	80
7.4.3	Festsetzung von Schallschutzmaßnahmen.....	82
7.4.4	Monitoring Maßnahmen.....	83
7.5	Wirkung und Bewertung baulicher Schallschutzmaßnahmen.....	84
7.5.1.	Geschlossene Ausbildung der Fassaden.....	85
7.5.2	Teilweise geschlossene Fassaden	86
7.5.3	Lärmschützende Grundrissanordnung	87
7.5.4	Fenster-Sonderkonstruktionen.....	87
7.5.5	Gebäudehohe Schallschutzwände.....	88
7.5.6	Vorschlag für textliche Festsetzung im Bebauungsplan	90
8	Beurteilung und Maßnahmen getrennt nach Bebauungsplänen.....	91
8.1	Bebauungsplan Lausward / Hamburger Straße	91
8.2	Bebauungsplan Weizenmühlenstraße	92
8.3	Bebauungsplan Kesselstraße	93
8.4	Bebauungsplan westlich Speditionstraße	95
8.5	Beurteilung für Zwischenphasen.....	97
9	Zusammenfassung	100

Die Zentralabteilung Bautechnik der TÜV Nord Systems GmbH & Co KG wird beim Deutschen Akkreditierungsrat unter der DAR-Registriernummer DAP-PL-2866.00 als Prüflabor nach DIN EN ISO 17025:2000 für Maschinen- und Bauakustik sowie für Geräusche am Arbeitsplatz und in der Nachbarschaft geführt.

Darüber hinaus ist die Zentralabteilung bekanntgegebene Messstelle nach § 26 BImSchG für die Ermittlung der Emissionen und Immissionen von Geräuschen und Gerüchen.

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1	Verkehrsaufkommen im Hafengebiet.....	A-1
Tabelle 2	Geräuschemissionen durch Straßenverkehr.....	A-3
Tabelle 3	Geräuschemissionen der Straßenbahntrasse.....	A-5
Tabelle 4	Geräuschemissionen durch Schienenverkehr (Strecke 2550).....	A-5
Tabelle 5	Geräuschemissionen durch Schienenverkehr (Strecke 2525 und Regiobahn).....	A-6
Tabelle 6	Geräuschemissionen durch Güterzugverkehr	A-6
Tabelle 7	Vergleich der Messwerte mit berechneten Werten der Analyse im Hafen.....	A-7
Tabelle 8	Vergleich der Messwerte mit berechneten Werten der Analyse für die Hafenumgebung.....	A-8
Tabelle 9	Ist-Analyse der Lärmimmissionen im Bereich des Düsseldorfer Hafens	A-9
Tabelle 10	Emissionskontingente bei Planphase 2.....	A-10
Tabelle 11	Gesamtmission und Immissionsanteile der Plangebiete bei Planphase 2.....	A-11
Tabelle 12	Immissionskontingente der Teilflächen bei Planphase 2.....	A-12
Tabelle 13	Emissionskontingente bei Planphase 1.....	A-14
Tabelle 14	Gesamtmission und Immissionsanteile der Plangebiete bei Planphase 1.....	A-15
Tabelle 15	Immissionskontingente der Teilflächen bei Planphase 1.....	A-16

Verzeichnis der Bilder

Bild 1	Geltungsbereiche der Bebauungspläne	A-19
Bild 2	Betriebe im Hafen Düsseldorf	A-20
Bild 3	Messpunkte	A-21
Bild 4	Straßenverkehrsgeräusche (zukünftig) (Tageszeit)	A-22
Bild 5	Straßenverkehrsgeräusche (zukünftig) (Nachtzeit)	A-23
Bild 6	Straßenverkehrsgeräusche (zukünftig) im Medienhafen (Tageszeit)	A-24
Bild 7	Straßenverkehrsgeräusche (zukünftig) im Medienhafen (Nachtzeit)	A-25
Bild 8	Straßenverkehrsgeräusche - Lärmpegelbereiche	A-26
Bild 9	Schienenverkehrsgeräusche (Tageszeit)	A-27
Bild 10	Schienenverkehrsgeräusche (Nachtzeit)	A-28
Bild 11	Schienenverkehrsgeräusche - Lärmpegelbereiche	A-29
Bild 12	Anlagengeräusche Bestand ohne geplante Bebauung (Tageszeit)	A-30
Bild 13	Anlagengeräusche Bestand ohne geplante Bebauung (Nachtzeit)	A-31
Bild 14	Anlagengeräusche Bestand mit geplanter Bebauung (Tageszeit)	A-32
Bild 15	Anlagengeräusche Bestand mit geplanter Bebauung (Nachtzeit)	A-33
Bild 16	Anlagengeräusche Detail Kesselstraße (Höhe 6 m)	A-34
Bild 17	Anlagengeräusche Detail Kesselstraße (Höhe 18 m)	A-35
Bild 18	Anlagengeräusche bei Kontingentierung Planphase 2 (Tageszeit)	A-36
Bild 19	Anlagengeräusche bei Kontingentierung Planphase 2 (Nachtzeit)	A-37
Bild 20	Anlagengeräusche bei Kontingentierung Planphase 1 (Tageszeit)	A-38
Bild 21	Anlagengeräusche bei Kontingentierung Planphase 1 (Nachtzeit)	A-39

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen der Weiterentwicklung des Düsseldorfer Hafens beabsichtigt die Stadt Düsseldorf, vier Bebauungspläne aufzustellen:

- BPlan Nr. 5275/022 Speditionstraße West
- BPlan Nr. 5275/020 Kesselstraße
- BPlan Nr. 5175/007 Weizenmühlenstraße
- BPlan Nr. 5176/003 Lausward / Hamburger Straße

Bild 1 im Anhang zeigt den Hafen und die umgebenden Flächen in der Übersicht. Die Lage der derzeitigen Hafengebäude kann **Bild 2** entnommen werden.

Die gesamte Hafenumfläche ist derzeit als Sondergebiet Hafen (SO-Gebiet) ausgewiesen. Planungsrechtliche Vorgaben zu den zulässigen Immissionsanteilen der einzelnen Hafengebäude gibt es derzeit noch nicht. Allerdings sind in den Genehmigungsbescheiden einzelner Betriebe, von denen relevanten Geräuschemissionen ausgehen können, immissionsschutzrechtliche Vorgaben zu den einzuhaltenden Immissionsrichtwerten an bestehenden schutzbedürftigen Gebäuden gemacht.

In den Bebauungsvorentwürfen 5275/020 und 5275/022 ist beidseits der Kesselstraße und westlich der Speditionstraße auf bisher gewerblich genutzten Flächen Mischgebietenutzung mit überwiegend sechsgeschossiger Bebauung und einzelnen Hochpunkten von 16 bis 18 Geschossen vorgesehen. Südöstlich der beiden Plangebiete soll eine neue Hafenzufahrtstraße gebaut werden, an der beidseits eine bis zu siebengeschossige weitgehend geschlossene Bebauung vorgesehen ist, die gewerblich, vorwiegend für Büroräume, genutzt werden soll (Bebauungsplan 5275/19).

Die Flächen beidseits der Weizenmühlenstraße sollen als Gewerbegebiet mit Sonderregelungen für einzelne Industriebetriebe auf der Grundlage des § 1 Abs. 10 BauNVO festgesetzt werden. Die weiter westlich angrenzenden Flächen zwischen Hamburger Straße und Kraftwerk Lausward sollen als Sondergebiet ausgewiesen werden. Für beide Gebiete ist in den Bebauungsplanvorentwürfen 5175/007 und 5176/003 eine Gliederung der Nutzung unter anderem mit Hilfe von Emissionskontingenten nach DIN 45691 vorgesehen. Dieses Instrumentarium soll zum einen den bestehenden Betrieben an der Weizenmühlenstraße einen Weiterbestand mit Entwicklungsmöglichkeiten innerhalb immissionsschutzrechtlicher Grenzen erlauben. Zum anderen soll die Nutzung der SO-Hafen-Flächen auch längerfristig für binnenhafen-typische Aktivitäten ermöglicht werden.

Aufgabe unserer Untersuchung ist es, die Geräuschimmissionen durch Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr sowie durch Gewerbebetriebe im Hafengebiet an der geplanten Bebauung im Medienhafen und der bestehenden Bebauung in den Stadtteilen Hamm, Oberkassel und Heerdt zu ermitteln und zu beurteilen. Auf dieser Grundlage sind geeignete Maßnahmen für die planerische Konfliktbewältigung im Rahmen der städtebaulichen Zielsetzungen vorzuschlagen und zu beurteilen. In diesem Zusammenhang ist eine Kontingentierung der Emissionen und der Immissionen von Anlagen innerhalb des Hafengebietes nach den Regelungen der DIN 45691 durchzuführen.

Zu den zukünftig angestrebten Immissionszielwerten für die gesamte industrielle und gewerbliche Nutzung sowie zu den angestrebten Immissionsanteilen aus einzelnen Plangebieten und aus Teilflächen innerhalb der Plangebiete wurden uns von der Stadt Düsseldorf auf der Grundlage der Erhebung der derzeitigen Geräusche konkrete immissionsbezogene Vorgaben gemacht, um die städtebaulichen Zielsetzungen zu erreichen.

Die flächendeckende Ermittlung und Beurteilung der Geräusche der Quellengruppen Anlagen, Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr erfolgten auf der Grundlage von Zählungen und Prognosen der Stadt Düsseldorf und der Deutschen Bahn zum Verkehrsaufkommen sowie Angaben der Stadt und der Neuss-Düsseldorfer Häfen zur weiteren Entwicklung der Hafennutzung. Eigene Erhebungen zu den Geräuschemissionen der Betriebe und Geräuschimmissionsmessungen im Hafen und an den Rändern der angrenzenden Stadtteile dienen der Erfassung der relevanten Geräuschimmissionen. Abschließend werden Maßnahmen zur planerischen Lösung von Immissionskonflikten vorgeschlagen.

Das Untersuchungsgebiet kann sich wegen der weitreichenden Auswirkungen der zum Teil auch nachts arbeitenden Betriebe nicht nur auf die Gebiete der vier Bebauungspläne beschränken, sondern muss sich am Einwirkungsbereich¹ nach TA Lärm orientieren. Das Untersuchungsgebiet umfasst daher auch

- die nur durch einen Bahndamm getrennten Flächen im südlich gelegenen Stadtteil Hamm,
- die in den nordwestlich und nördlich auf der gegenüber liegenden Rheinseite liegenden Ortsteile Heerdt und Oberkassel
- die Bebauung am Westrand des Stadtteils Unterbilk.

Die Flächen im Ortsteil Hamm werden zum Teil landwirtschaftlich, zum Teil gewerblich und zum Teil zum Wohnen genutzt. Die bebauten Flächen sind als allgemeines Wohngebiet (WA-Gebiet) ausgewiesen.

An der rheinzugewandten Südseite von Oberkassel steht eine geschlossene, alte, zum Teil sehr hochwertige Wohnbebauung, die durch die teilweise überbaute Fortsetzung der Rheinkniebrücke von den Rheinwiesen getrennt ist. Diese Bebauung ist als reines Wohngebiet (WR-Gebiet) ausgewiesen.

Am Ostrand des Stadtteils Heerdt befindet sich das Dominikus-Krankenhaus. Nach Südwesten schließen sich an das Krankenhaugelände ein Wohngebiet und ein Gewerbegebiet an.

¹ Der Einwirkungsbereich einer Anlage ist in Punkt 2.2 TA Lärm definiert, als die Flächen, auf denen die Beurteilungspegel weniger als 10 dB(A) unter dem maßgebenden Immissionsrichtwert liegen.

Zu den Geräuschen im Untersuchungsgebiet wurden in unserem Haus bereits mehrere Gutachten bzw. Gutachtenentwürfe erarbeitet:

- [1] Geräuschimmissionen durch Gewerbebetriebe, Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr im Plangebiet Speditionstrasse / Kesselstraße im Hafen Düsseldorf
RWTÜV Anlagentechnik 3.3/672/1997-Muer, Gutachten vom 07.09.1998
- [2] Geräuschimmissionen durch Gewerbebetriebe, Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr im Plangebiet Speditionstrasse / Kesselstraße im Hafen Düsseldorf
RWTÜV Anlagentechnik 3.3/672/1997-Muer, 1. Nachtrag vom 10.10.2000
- [3] Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen an Bürogebäuden im Bebauungsplangebiet 5275/19 „Speditionstraße / Franziusstraße“ der Stadt Düsseldorf
RWTÜV Anlagentechnik 3.3/672/1997-Muer, Gutachten vom 27.09.2001
- [4] Messungen der Geräuschimmissionen im Düsseldorfer Hafen - Bericht
RWTÜV Systems 3.3/672/1997-Muer vom 17.06.2002
- [5] Messungen der Geräuschimmissionen an mehreren Messpunkten im östlichen Teil des Düsseldorfer Hafens
RWTÜV Systems 3.3/672/1997-Muer vom 12.06.2003
- [6] Geräuschimmissionen der Betriebe im Düsseldorfer Hafen bei Umnutzung der Flächen beidseits des Kesselstraße
RWTÜV Systems 3.3/672/1997-Muer vom 24.03.2004
- [7] Geräuschmissionen und –immissionen durch Straßen- und Schienenverkehr sowie durch Geräusche gewerblicher Anlagen in den Bebauungsplangebietes des Düsseldorfer Hafens
RWTÜV Systems 3.3/672/1997 –Muer, Entwurf vom 15.03.2005
- [8] Geräuschmissionen und –immissionen durch Verkehr auf den Straßen innerhalb des Hafengebietes der Stadt Düsseldorf
RWTÜV Systems 3.3/672/1997-Muer, Vorabstellungnahme vom 07.09.2005
- [9] Schalltechnische Untersuchung und Beurteilung für die Bauleitplanung Düsseldorfer Hafen
TÜV Nord Systems STB-672/1997-Muer, Kurzfassung vom 14.12.2006

Die Aussagen dieser Untersuchungen wurden, soweit sie für die vorliegende Untersuchung von Relevanz sind, inhaltlich übernommen.

2 Geräuschsituation und Planphasen

Wesentliche Quellen von Anlagengeräuschen im Düsseldorfer Hafen sind die drei Mühlenbetriebe Deuka, Muskator und Fortin an der Weizenmühlenstraße, die Papierfabrik Hermes, das Kraftwerk Lausward, der Düsseldorfer Container Hafen und der Hafensbahnhof, in denen in aller Regel dreischichtig gearbeitet wird. Einzelne Logistikfirmen mit großflächigen Lagerhallen und Freilagern an der Hamburger Straße, der Bremer Straße und der Straße „Auf der Lausward“ arbeiten zwar schwerpunktmäßig zur Tageszeit, bei entsprechender Auftragslage ist hier aber auch Nachtarbeit möglich. Andere Betriebe, wie die Altmetallobetriebe am Fallhammer und an der Straße „Auf der Lausward“ sowie Logistikbetriebe mit Freilagern und Lagerhallen an der Hamburger Straße und der Bremer Straße, die Bodenaufbereitungsanlage an der Wesermünder Straße und zwei Mischwerke sowie eine Vielzahl kleinerer Betriebe, arbeiten in aller Regel nur während der Tageszeit. Innerhalb des Hafens kommen noch die Geräusche des Straßenverkehrs mit einem hohen Anteil schwerer Lkw hinzu. Schienen- und Schiffsverkehrsgeräusche sind innerhalb des Hafens gegenüber den anderen Quellen von untergeordneter Bedeutung.

Die Geräuschsituation in Hamm wird bestimmt durch die Geräusche der hier in Damm-lage fahrenden Personen- und Güterzüge, die vor Allem im östlichen Teil von Hamm unmittelbar an bestehender Wohnbebauung vorbeifahren. Während der Zugpausen sind insbesondere zur Nachtzeit die Geräusche der Mühlenbetriebe und der Papierfabrik deutlich pegelbestimmend. Verkehrsgeräusche aus dem Hafengebiet sind demgegenüber von untergeordneter Bedeutung.

Am Südrand von Oberkassel wird die Geräuschsituation geprägt von den Geräuschen des Schiffsverkehrs auf dem Rhein, da hier Schiffe aufgrund des besonderen Verlaufs des Flusses und der speziellen Ausbreitungsbedingungen über Wasserflächen über lange Zeiträume hörbar sind. Hinzu kommen hier Geräusche vom Straßenverkehr aus dem Bereich der beiden Rheinbrücken und der unmittelbar am Rand der Bebauung, zum Teil übertunnelten Zufahrt zur Rheinkniebrücke sowie Fernlärm nicht definierbarer Quellen. Geräusche der Hafenbetriebe insbesondere des Containerhafens und des Kraftwerkes sind bei dieser Geräuschsituation nicht wahrnehmbar.

Aus den gleichen Gründen wird auch in Heerdt die Geräuschsituation durch den Schiffsverkehr auf dem Rhein und Fernlärm bestimmt. Auch hier sind Geräusche der Hafenbetriebe nur von geringer Bedeutung.

Die Geräuschsituation am Westrand von Unterbilk wird geprägt von den Straßenverkehrsgeräuschen und im südlichen Teil in geringerem Umfang vom Schienenverkehr. Geräusche der Hafенbetriebe sind hier auch aufgrund der großen Entfernung und der Abschirmung durch dazwischen liegende hohe und weitgehend geschlossene Bebauung vernachlässigbar.

Für die vier Bebauungsplangebiete sollen die folgenden Planphasen betrachtet werden, die von der Stadt Düsseldorf aufgrund der derzeitigen Ausgangslage wie folgt definiert wurden:

BPlan Lausward

Bestandsphase	Ermittlung und Beurteilung der derzeitigen Geräuschsituation
Planphase 1	Bestandsorientierte Festsetzungen bei den klassischen Hafенbetrieben DCH und Kraftwerk sowie den sonstigen Betrieben Schaffung von Planungssicherheit unter Beachtung des Verschlechterungsverbot, insbesondere für Hamm

BPlan Weizenmühlenstraße

Bestandsphase	Ermittlung und Beurteilung der derzeitigen Geräuschsituation
Planphase 1	Ausweisung eines eingeschränkten Gewerbegebietes, bei erweitertem Bestandsschutz für die bestehenden Mühlenbetriebe Minderung der Anlagenlärmbelastung in Hamm
Planphase 2	sukzessive Ausweitung des eingeschränkten Gewerbegebietes, nach Aufgabe der Mühlenbetriebe weitere Minderung der Anlagenlärmbelastung in Hamm durch Wegfall der Anteile der Mühlenbetriebe

BPlan Kesselstraße

Bestandsphase	Ermittlung und Beurteilung der derzeitigen Geräuschsituation
Planphase 1	Ausweisung eines Mischgebietes wegen absehbarer Überschreitung der Immissionsrichtwerte Kompensation durch planerische Maßnahmen und Vorkehrungen zur „architektonischen Selbsthilfe“ an geplanter Bebauung
Planphase 2	Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach Aufgabe der Mühlenbetriebe ggf. Rückbau getroffener Schallschutzmaßnahmen

BPlan Speditionstraße

Bestandsphase	Ermittlung und Beurteilung der derzeitigen Geräuschsituation
Planphase 1	Ausweisung eines Mischgebietes wegen absehbarer Überschreitung der Immissionsrichtwerte Kompensation durch planerische Maßnahmen und Vorkehrungen zur „architektonischen Selbsthilfe“ an geplanter Bebauung
Planphase 2	Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach Aufgabe der Mühlenbetriebe ggf. Rückbau getroffener Schallschutzmaßnahmen

Auf die sog. Nullphase, d.h. für den Fall, dass einzelne oder alle Bebauungspläne nicht realisiert werden oder nicht gleichzeitig in Kraft treten, soll in dieser Untersuchung qualitativ eingegangen werden.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Verordnungen, Vorschriften, Erlasse, Normen und Richtlinien

Im Rahmen dieser Untersuchung werden die folgenden Verordnungen, Vorschriften, Normen und Richtlinien zugrunde gelegt.

- [10] Berücksichtigung von Emissionen und Immissionen bei der Bauleitplanung sowie der Genehmigung von Vorhaben (**Planungserlass**)²
Gem. RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwicklung, d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales und d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr vom 08.07.1982
- [11] **DIN 18005**, Teil 1, Ausgabe Juli 2002
Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung
- [12] Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1, Ausgabe Mai 1987
Schallschutz im Städtebau
- Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- [13] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - **16. BImSchV**) vom 12. Juni 1990
BGBl., Jahrgang 1990, S. 1036 - 1052
- [14] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (**RLS-90**)
Bundesminister für Verkehr, April 1990
- [15] Akustik 03
Richtlinie zur Berechnung der Schallimmission von Schienenwegen (**Schall 03**) Information der Deutschen Bundesbahn, 1990
- [16] **DIN 4109**, Ausgabe November 1989
Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise
- [17] **VDI 2719**, Ausgabe August 1987
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
- [18] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift
Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (**TA Lärm**)
vom 26.08.98 (Gemeinsames Ministerialblatt 1998, Nr. 26, Seite 503 ff)
- [19] **DIN 45645**, Teil 1, Ausgabe Juli 1996
Ermittlung von Beurteilungspegeln
Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft.
- [20] **DIN ISO 9613-2**, Ausgabe Oktober 1999
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- [21] **DIN 45691**, Dezember 2006
Geräuschkontingentierung

² Der Planungserlass wurde zwar zwischenzeitlich zurückgezogen, aber nicht durch eine Neufassung ersetzt. Die betreffenden Passagen zur Anbindung der DIN 18005-1 werden allerdings weiterhin in der Verwaltungspraxis und in der Rechtsprechung angewendet.

3.2 Orientierungs-, Richt- und Grenzwerte

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräusche erfolgt getrennt für die Quellengruppen nach folgenden Verordnungen oder Vorschriften:

Straßenverkehr:	DIN 18005 und 16. BImSchV ³
Schienenverkehr:	DIN 18005 und 16. BImSchV ³
Schiffsverkehr:	DIN 18005 und 16. BImSchV ⁴
Anlagen / Betriebe:	DIN 18005 und TA Lärm

Die folgende Aufstellung zeigt in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung

- die Orientierungswerte nach DIN 18005 (*Orientierungswerte für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung*)
- die Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV (*Grenzwerte für eine schädliche Umwelteinwirkung bei Straßen- und Schienenverkehr*)
- die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm als (*Richtwerte für eine schädliche Umwelteinwirkung bei Anlagen*)

Gebiet	Orientierungswerte		Immissionsgrenzwerte (Verkehr)		Immissionsrichtwerte (Anlagen)	
	tags dB(A)	nachts ⁵ dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
Krankenhaus u.Ä. ⁶	keine Angaben		57	47	45	35
Reines Wohngebiet	50	40 / 35	59	49	50	35
Allgemeines Wohngebiet	55	45 / 40	59	49	55	40
Misch- / Kern- / Dorfgebiet	60	50 / 45	64	54	60	45
Gewerbegebiet	65	55 / 50	69	59	65	50
Industriegebiet	-	-	-	-	70	70

³ Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV gelten zwar formal nur für den Neubau oder den wesentlichen Ausbau von Verkehrswegen. Sie werden allerdings im Rahmen dieser Untersuchung in Ermangelung anderer rechtsverbindlicher Werte auch für bestehende Straßen als Anhaltswerte für eine schädliche Umwelteinwirkung zugrunde gelegt.

⁴ hilfsweise in Ermangelung anderer rechtsverbindlicher Vorgaben

⁵ Bei den beiden angegebenen Nachtwerten gilt der niedrigere für Betriebs-, Sport- und Freizeitlärm, der höhere für Verkehrslärm.

⁶ Die erhöhten Anforderungen bei Krankenhäusern können häufig durch die durch den Krankenhausbetrieb selbst verursachten Geräusche nicht eingehalten werden.

3.2.1 Planungserlass und Orientierungswerte

Der Planungserlass enthält keine Orientierungs- oder Richtwerte für die Beurteilung der Geräuschimmissionen im Rahmen der Bauleitplanung. Er empfiehlt, bis zu einer anderweitigen Festlegung zur Beurteilung die Angaben des Beiblattes zur DIN 18005-1 heranzuziehen. Im Beiblatt zu dieser Norm werden in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung die o. g. Orientierungswerte für eine *angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung* genannt:

Der Belang des Schallschutzes ist bei der erforderlichen Abwägung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens nach § 1 Abs. 6 BauGB als ein wichtiger Gesichtspunkt neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstufung des Schallschutzes führen.

Wenn im Rahmen der Abwägung von den Orientierungswerten abgewichen wird, sollte ein Ausgleich durch geeignete Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

3.2.2 Immissionsgrenzwerte für Straßen- und Schienenverkehr

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Verkehrswegen sicherzustellen, dass *durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind*.

Die 16. BImSchV legt getrennt für die Tages- und die Nachtzeit *Immissionsgrenzwerte* fest, bei deren Überschreitung von schädlichen Umwelteinwirkungen auszugehen ist. In diesem Fall müssen geeignete Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Eine Abwägungsmöglichkeit besteht hier nicht.

Die Tageszeit beginnt um 6 Uhr und endet um 22 Uhr, die Nachtzeit beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr. Die Geräuscheinwirkungen sind tagsüber und nachts über die gesamte Zeitspanne des Beurteilungszeitraumes zu mitteln.

3.2.3 Immissionsrichtwerte für Anlagen

Die im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) allgemein formulierten Anforderungen an die Geräusche von Anlagen werden im Immissionsschutzrecht durch die TA Lärm konkretisiert, die für genehmigungs- und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gilt. Wenn die Gesamtbelastung aller Anlagen, die in den Geltungsbereich der TA Lärm fallen, die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte an einem Immissionsort nicht überschreitet, ist im Regelfall der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sichergestellt.

Die Tageszeit beginnt nach Punkt 6.4 TA Lärm um 6 Uhr und endet um 22 Uhr, die Nachtzeit beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr. Die Geräuscheinwirkungen sind zur Tageszeit über die o. g. 16-stündige Zeitspanne und zur Nachtzeit über diejenige volle Stunde zu mitteln, in der die höchsten Beurteilungspegel auftreten.

In Wohngebieten (WR, WA) sind Geräuscheinwirkungen nach Punkt 6.5 TA Lärm in den sog. **Zeiten mit einer erhöhten Empfindlichkeit** am Morgen (6 .. 7 Uhr) und am Abend (20 .. 22 Uhr) durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen. In Misch-/Kern- und Dorfgebieten (MI/MK/MD) sowie Gewerbe- und Industriegebieten entfällt dieser Zuschlag.

Einzelne **kurzzeitige Geräuschspitzen** dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

*Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschabstrahlung vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinander grenzen (**Gemengelage**), können nach Punkt 6.7 TA Lärm die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinander grenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden.*

Im Rahmen dieser Untersuchung wird in Abstimmung mit der Stadt Düsseldorf und der Bezirksregierung Düsseldorf für das über viele Jahrzehnte gewachsene Nebeneinander von gewerblicher oder industrieller Nutzung und Wohnnutzung im benachbarten Stadtteil Hamm von einer Gemengelage ausgegangen. Bei der dem Hafen zugewandten Wohnnutzung entlang der Rheinallee in Oberkassel und der dem Kraftwerk Lausward zugewandten schutzwürdigen Nutzung in Heerdt wird aufgrund der gewachsenen langjährigen tatsächlichen Vorbelastung ebenfalls von erhöhten Immissionsrichtwerten ausgegangen.

3.3 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Passive Schallschutzmaßnahmen stellen aufgrund der derzeitigen Rechtslage nur bei Verkehrsgeräuschen eine zulässige Ersatzmaßnahme bei Überschreitungen der Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwerte dar, da im Bundes-Immissionsschutzgesetz bei Anlagengeräuschen, anders als bei Verkehrsgeräuschen, keine Entschädigungsregelung vorgesehen ist.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen bei Neubauten sind in der Norm DIN 4109 festgelegt. In Abhängigkeit vom maßgeblichen Außenlärmpegel werden Lärmpegelbereiche genannt, aus denen sich die erforderlichen Schalldämm-Maße der Wände, Dächer und Fenster ergeben. Tabelle 8 der DIN 4109 gibt für Aufenthaltsräume von Wohnungen folgende erforderliche resultierende Schalldämm-Maße der gesamten Außenwand in Abhängigkeit vom maßgeblichen Außenlärmpegel an:

-	maßgeblicher Außenlärmpegel dB(A)	erforderliches resultierendes Bauschalldämm-Maß $R'_{w,res}$	
		Wohnnutzung dB	Büronutzung dB
I	bis 55	30	30
II	56 bis 60	30	30
III	61 bis 65	35	30
IV	66 bis 70	40	35
V	71 bis 75	45	40
VI	76 bis 80	50	45

Die Außenlärmpegel sind gemäß DIN 4109 zur Tageszeit zu ermitteln. Eine zusätzliche Regelung für die Nachtzeit ist nicht vorgesehen. Sie erübrigt sich auch bei innerstädtischen Straßen, da hier die Unterschiede zwischen den Beurteilungspegeln für die Tages- und Nachtzeit etwa 10 dB(A) betragen.

Die im Folgenden genannten erforderlichen Schalldämmmaße sind unabhängig von der Gebietsausweisung.

Bei einem Fensterflächenanteil der Außenwände von ca. 40 % sind in Abhängigkeit vom Beurteilungspegel für Wohn-, und Büroräume folgende Dämmungen erforderlich.

Beurteilungspegel ⁷ L _r		erford. Schalldämmmaß R _{w,erf}	
Wohnnutzung tags dB(A)	Büronutzung tags dB(A)	Wand / Dach dB	Fenster ⁸ / Tür dB
bis 52	bis 57	30	25 (1)
53 bis 57	58 bis 62	35	25 (1)
58 bis 62	63 bis 67	40	30 (2)
63 bis 67	68 bis 72	45	35 (3)
68 bis 72	73 bis 77	50	40 (4)
73 bis 77	78 bis 82	55	45 (5)
über 77	über 82	Einzelfallbetrachtung	

Ist der Anteil der Fensterfläche an der Gesamtwandfläche wesentlich größer als 50 % sollten Fenster der nächsthöheren Schallschutzklasse festgelegt werden. Die Schalldämmmaße für Fenster sollten auch für Außentüren zugrunde gelegt werden, wenn diese unmittelbar mit schutzbedürftigen Räumen verbunden sind.

Das erforderliche Schalldämmmaß für Wände wird von massiven Wandkonstruktionen (R_w ≥ 50 dB) in aller Regel erreicht. Dieses Dämmmaß gilt aber auch für die Dachhaut bei ausgebauten Dachgeschossen und ist wegen der sehr viel geringeren Dämmung bauüblicher Dachausführungen besonders zu beachten.

⁷ In DIN 4109 erfolgt die Zuordnung auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels, der 3 dB(A) höher ist als der Beurteilungspegel. Daher weichen die hier genannten Werte 3 dB(A) von den Angaben in der entsprechenden Tabelle der DIN 4109 ab.

⁸ Für Fenster wird zusätzlich in Klammern noch die entsprechende Schallschutzklasse nach VDI 2719 angegeben.

4 Straßenverkehrsgeräusche

4.1 Verkehrsaufkommen

Das derzeitige Verkehrsaufkommen im Düsseldorfer Hafen wurde von der Stadt Düsseldorf im Spätsommer 2005 an den beiden Kreuzungen „Holzstraße / Kesselstraße“ und „Holzstraße / Weizenmühlenstraße“ zur Tages- und Nachtzeit gezählt. Auf der Grundlage der zusätzlichen stadtstrukturellen Entwicklung im Hafen ist das zukünftige Pkw- und Lkw-Aufkommen für das Straßennetz zwischen Hafenzufahrt und der Einmündung der Weizenmühlenstraße für die Planphase 2 und die Planphase 0 (Weiterentwicklung des Verkehrs ohne Umsetzung der Bebauungspläne) prognostiziert worden.

Eine detaillierte Betrachtung des derzeitigen Aufkommens erübrigt sich unseres Erachtens, da sich bislang im Hafengebiet außer einzelnen betrieblich genutzten Wohnungen keine besonders schutzbedürftigen Nutzungen befinden und die Streckenabschnitte mit einer wesentlichen Verkehrserhöhung durch neu geplante und zum Teil bereits im Bau befindlichen Gebäudekomplexe gegenüber der bestehenden Bebauung in Hamm abgeschirmt werden.

Bei Realisierung der Planung zeichnet sich eine Erhöhung des Verkehrsaufkommens insbesondere im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes ab, da sich durch die geplante Mischnutzung das Pkw-Aufkommen in diesem Bereich in größerem Umfang erhöht. Im westlichen, mehr gewerblich bzw. industriell genutzten Teil des Hafens erhöht sich das Verkehrsaufkommen in geringerem Umfang. Allerdings wird hier mit einer Erhöhung des Lkw-Aufkommens des Container-Terminals um 64 % bis 2015 gerechnet.

Für das Straßennetz westlich der Hamburger Straße / Fallhammer liegen keine Prognosen vor. Hier gehen wir in Abstimmung mit der Stadt von pauschalen prozentualen Anteilen für die einzelnen von der Hafenzufahrtstraße abzweigenden Straßen aus.

Die Zahlen für die beiden Prognosen können nach Angaben der Stadt Düsseldorf als durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke verwendet werden. Aus diesen Zahlen lässt sich auch der prozentuale Lkw-Anteil für die Tageszeit bestimmen.

Der Verkehrsanteil für die Nachtzeit wird mit pauschal 8 % des Tagesaufkommens angesetzt.

Zum nächtlichen Lkw-Aufkommen wird von der Stadt auf Erhebungen aus den Jahren 1998 und 2005 verwiesen, nach denen der Straßenzug Plockstraße / Holzstraße zwischen 22 Uhr und 6 Uhr von ca. 200 Lkw befahren wurde. Für den Containerhafen wurde für 2015 eine Steigerung des Lkw-Verkehrs um 64 % prognostiziert. Diese Steigerungsrate wurde – in Ermangelung von Prognosen für andere Betriebe – auch als Maximalwert für die zukünftige Erhöhung des gesamten Lkw-Verkehrs zur Nachtzeit angenommen. Damit ergibt sich für die Straßen innerhalb des gewerblich/industriell genutzten Hafengebietes ein prognostiziertes Aufkommen von 328 Lkw in der Nacht.

Das nächtliche Lkw-Aufkommen auf den Stichstraßen Kesselstraße und Speditionstraße sowie der Franziusstraße kann nach Angaben der Stadt mit 2 % angesetzt werden.

Für das Straßennetz westlich der Hamburger Straße / Fallhammer gehen wir in Abstimmung mit der Stadt Düsseldorf von pauschalen prozentualen Anteilen für die einzelnen von der Hafenzufahrtstraße abzweigenden Straßen aus.

Die Angaben der Stadt Düsseldorf zum zukünftigen Verkehrsaufkommen in beiden Planphasen können **Tabelle 1** im Anhang entnommen werden.

Diese Ansätze stellen unseres Erachtens Maximalwertabschätzungen dar, die aber für akustische Betrachtungen ausreichend sind, da die Emissionspegel vom Logarithmus des Verkehrsaufkommens abhängen und damit Abweichungen von ± 25 % lediglich zu Pegeländerungen von weniger als 1 dB(A) führen.

Als maßgebende Kenngrößen für die Emissionsberechnung werden in den RLS-90

- die stündliche Verkehrsstärke zur Tages- bzw. Nachtzeit sowie
- der prozentuale Lkw-Anteil zur Tages- und Nachtzeit

zugrunde gelegt. Die Berechnung dieser Größen aus den zuvor genannten Verkehrszahlen zeigt ebenfalls Tabelle 1 im Anhang.

Derzeit fährt im Hafengebiet keine Straßenbahn. Zur Anbindung der neuen Baugebiete an den öffentlichen Personennahverkehr ist allerdings der Bau einer neuen **Straßenbahntrasse** vorgesehen. Diese soll nach dem derzeitigen Planungsstand von der Hammer Straße oder der Gladbacher Straße parallel zur Nordfahrbahn der Franziusstraße und zur Holzstraße geführt werden und südlich des Baublocks „Quartier Kesselstraße“ in einer Wendeschleife enden. Dabei ist von wechselnden Fahrbahnoberflächen (Schottergleis – Grasbett – Feste Fahrbahn) auszugehen. Detaillierte Planungen hierzu liegen aber noch nicht vor.

Nach aktuellen Angaben der Rheinbahn kann vorausgesetzt werden, dass in der Haupt- und Normalverkehrszeit alle 10 Minuten eine Bahn in jeder Richtung fährt. Für die Schwachverkehrszeit ist von einem 20 min-Takt auszugehen. Die Betriebszeit geht von 4.30 Uhr bis 0.00 Uhr.

Damit ergeben sich - in der Summe über beide Fahrtrichtungen - folgende Zugzahlen

- 176 Straßenbahnen zur Tageszeit
- 21 Straßenbahnen zur Nachtzeit.

Die Geräusche in den benachbarten Stadtteilen, die durch Verkehr auf den Hafestraßen verursacht werden, werden in Abstimmung mit der Stadt als Geräusche des öffentlichen Verkehrs gewertet, da die Straßen in Hafengebiet weitgehend frei zugänglich sind und die einzelnen Fahrzeuge auf den Hafestraßen nicht bestimmten Betrieben zugeordnet werden können. Eine Beurteilung dieser Geräusche erfolgt daher wie beim öffentlichen Verkehrswegen einerseits nach DIN 18005-1 und andererseits nach der 16. BImSchV.

4.2 Emissionen

4.2.1 Straßenverkehr

Die Geräuschemissionen von Straßenverkehr werden nach RLS-90 durch Emissionspegel $L_{m,E}$ in 25 m Abstand zur Mitte der beiden äußeren Fahrstreifen beschrieben. Diese Pegel werden getrennt für die Tages- und Nachtzeit ermittelt. Dabei werden berücksichtigt:

- das maßgebende stündliche Verkehrsaufkommen (tags/nachts)
- der prozentuale Lkw-Anteil (tags / nachts)
- die zulässige Höchstgeschwindigkeit
- die Fahrbahnoberfläche
- evtl. Steigungen von mehr als 5 %.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit soll für die Speditionstrasse, die Kesselstraße und die beiden getrennten Richtungsfahrbahnen der Franziusstraße auf 30 km/h beschränkt werden. Auf den übrigen Straßen im Hafen wird aufgrund der innerstädtischen Lage von 50 km/h ausgegangen.

Für Kesselstraße, Speditionstrasse und Franziusstraße ist als Fahrbahnoberfläche ein ebenes Pflaster vorgesehen. Für die Fahrbahnoberflächen der anderen Straßen wird von nicht geriffeltem Gussasphalt ausgegangen. Steigungen von mehr als 5 % kommen im Hafengebiet nicht vor.

Die Berechnung der Geräuschemissionen für die im vorigen Abschnitt genannten Straßenabschnitte und die beiden betrachteten Planphase zeigt **Tabelle 2** im Anhang.

Wie ein Vergleich der Emissionspegel für die beiden untersuchten Planphasen zeigt, kommt es an nahezu allen Straßenabschnitten lediglich zu Änderungen, die im Bereich ± 1 dB(A) liegen und somit als nicht wesentlich eingestuft werden können. Lediglich an der Kesselstraße sind aufgrund der geplanten wesentlich intensiveren Flächennutzung größere Pegelerhöhungen zu erwarten. Im Einwirkungsbereich dieser Straße befindet sich zurzeit allerdings keine schutzbedürftige Nutzung.

4.2.2 Straßenbahnverkehr

Die Emissionen von Straßenbahnen werden nach Schall 03/16. BImSchV berechnet und durch Mittelungspegel $L_{m,E}$ in 25 m Abstand zur Mitte der Trasse beschrieben. Neben der Anzahl der Züge sind dabei zu berücksichtigen:

- die Zuglänge und -geschwindigkeit
- die Fahrbahnarten
- die Fahrzeugart sowie
- die Bremsbauart.

Die Streckengeschwindigkeit beträgt nach Angaben der Rheinbahn im Gebiet des Medienhafens 40 km/h, die Zuglänge 43 m. Die Trasse wird parallel zu den Straßen geführt, so dass im überwiegenden Teil der Trasse von einem geschotterten Bett mit Betonschwellen ausgegangen werden kann. Bei Führung im Grasbett sind geringere, bei fester Fahrbahn höhere Geräuschemissionen zu erwarten.

Tabelle 3 im Anhang zeigt die Berechnung der Geräuschemissionen unter den genannten Voraussetzungen. Danach kann für die Straßenbahntrasse von folgenden Emissionspegeln ausgegangen werden:

$$\begin{aligned}L_{m,ET} &= 57,8 \text{ dB(A) für die Tageszeit} \\L_{m,EN} &= 49,1 \text{ dB(A) für die Nachtzeit.}\end{aligned}$$

Diese Emissionspegel liegen erheblich unter den Emissionspegeln des Individualverkehrs auf den zuzuordnenden Straßenabschnitten, so dass der Einfluss der Fahrbahnoberfläche auf die gesamten Verkehrsgeräusche nur gering ist.

Die Wendeschleife wird nur in einer Richtung befahren, so dass hier von einem 3 dB(A) niedrigeren Emissionspegel ausgegangen werden kann. Im derzeitigen Planungsstadium kann nicht ausgeschlossen werden, dass es in der Trassenkurve und in der Wendeschleife in Einzelfällen zu Quietschgeräuschen kommen kann. Im Interesse der Aussagesicherheit wird dies beim Emissionsansatz für diese Teilstücke durch einen pauschalen Zuschlag von 3 dB(A) berücksichtigt.

4.3 Immissionen

Die Ausbreitungsrechnung nach dem Teilstückverfahren der RLS-90 erfolgte für Straßen- und Straßenbahnverkehr mit Hilfe des Rechenprogramms CADNA/A. Die Koordinaten der Quellen und Hindernisse sowie das Immissionsgebiet für die Ausbreitungsrechnung wurden anhand der eingescannten Karten digitalisiert. Linienquellen wurden bei der Digitalisierung durch offene Polygonzüge, das Rechengebiet durch einen geschlossenen Polygonzug beschrieben. Bei Straßen- und Schienenverkehrswegen als Linienquellen erfolgte die Aufteilung in Punktschallquellen selbsttätig innerhalb des Programms für jeden Immissionsort bzw. Rasterpunkt getrennt nach einem Projektionsverfahren. Dadurch ist es möglich, die Abschirmung der Linienquellen durch Hindernisse mit endlichen Abmessungen exakt zu berechnen.

Zur flächenhaften Darstellung wurden Ausbreitungsberechnungen für Rasterpunkte in einem 5 m-Raster für eine Aufpunkthöhe von 5,8 m über Boden (1. Obergeschoss) durchgeführt.

Dabei wurden entsprechend den Vorgaben von RLS-90 und Schall 03 berücksichtigt

- der Abstand zwischen den Mitten der äußeren Fahrstreifen und dem Aufpunkt
- Minderungen durch Bebauung
- Minderung durch Geländeprofil
- Erhöhungen durch Reflexion

Die **Bilder 4 und 5** im Anhang zeigen die flächenhaften Darstellungen der Geräuschimmissionen des Straßenverkehrs einschließlich des Straßenbahnverkehrs für das gesamte Hafengebiet und die angrenzenden Flächen in Hamm, Oberkassel und Heerdt. Detailausschnitte für den Medienhafen können den **Bildern 6 und 7** im Anhang entnommen werden.

Die Darstellung der Flächen gleichen Schalldruckpegels erfolgt mit einer Stufung von 5 dB(A). Die Farbgebung wurde dabei soweit wie möglich den Vorgaben der DIN 18005, Teil 2 angepasst:

Immissionspegel	Farbe
35 .. 40 dB(A)	gelbgrün
40 .. 45 dB(A)	türkisgrün
45 .. 50 dB(A)	schwefelgelb
50 .. 55 dB(A)	braunbeige
55 .. 60 dB(A)	pastellorange
60 .. 65 dB(A)	verkehrsrot
65 .. 70 dB(A)	rubinrot
70 .. 75 dB(A)	verkehrspurpur

4.4 Beurteilung

Die für die einzelnen Rasterpunkte berechneten Mittelungspegel können – nach Aufrundung auf ganzzahlige Pegelwerte - den Beurteilungspegeln nach DIN 18005 bzw. 16. BImSchV gleichgesetzt werden. Die Beurteilungspegel der Straßenverkehrsgeräusche (einschließlich der Anteile des Straßenbahnverkehrs) können daher unmittelbar aus den Lärmkarten in Bild 4 bis 7 abgeleitet werden. Die Beurteilung erfolgt getrennt für

- die Geräusche in den benachbarten Stadtteilen durch Straßenverkehr im Hafen
- die Geräusche durch Straßenverkehr an der geplanten Bebauung im Medienhafen
- Betriebswohnungen bzw. Bürogebäude in industriell/gewerblich genutzten Teil des Hafens

4.4.1 Geräusche in benachbarten Stadtteilen durch Hafenverkehr

Die Geräusche in den benachbarten Stadtteilen durch Verkehr auf den Straßen im Hafengebiet werden in Abstimmung mit der Stadt als Geräusche des öffentlichen Verkehrs gewertet, da die Straßen in Hafengebiet weitgehend frei zugänglich sind und die einzelnen Fahrzeuge auf den Hafenstraßen nicht einzelnen Betrieben zugeordnet werden können. Dies gilt insbesondere für das Straßennetz von der Hafenzufahrt bis zur Einmündung der Straße „Fallhammer“ in die Hamburger Straße, dessen Verkehrsgeräusche insbesondere im Stadtteil Hamm einwirken können.

Eine Beurteilung dieser Geräusche erfolgt daher wie beim öffentlichen Verkehrswegen einerseits nach DIN 18005-1 und andererseits nach der 16. BImSchV.

Aus den Bilder 4 und 5 ist ersichtlich, dass weder die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) / 45 dB(A) (tags/nachts) noch die Immissionsgrenzwerte von 59 dB(A) / 49 dB(A) /tags/nachts) in Hamm durch Geräusche von Straßenverkehr auf den Straßen im Hafen überschritten werden. Auch in Oberkassel werden sowohl die Orientierungswerte für ein reines Wohngebiet von 50 dB(A) / 40 dB(A) (tags/ nachts) als auch die Immissionsgrenzwerte von 59 dB(A) / 49 dB(A) (tags/nachts) durch Straßenverkehrsgeräusche aus dem Hafengebiet eingehalten.

4.4.2 Geräusche durch Straßenverkehr an Kessel- und Speditionstraße

Aus den Bildern 6 und 7 können folgende Aussagen abgeleitet werden:

Die **Orientierungswerte der DIN 18005** von 60 dB(A) / 50 dB(A) (tags / nachts) werden an der geplanten Bebauung sowohl an der Holzstraße als auch an der Speditionstraße und der Kesselstraße überschritten. In den Einmündungsbereichen der Speditionstraße und der Kesselstraße sind insbesondere zur Nachtzeit Überschreitungen zu erwarten, die aber wesentlich geringer sind als an der Holzstraße.

Die **Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV** sind mit 64 dB(A) / 54 dB(A) (tags / nachts) um 4 dB(A) höher als die Orientierungswerte. Auch sie werden an der geplanten Bebauung an der Holzstraße zum überwiegenden Teil wesentlich überschritten. In den Einmündungsbereichen der Speditionstraße und der Kesselstraße werden die Immissionsgrenzwerte tagsüber eingehalten. Nachts sind insbesondere an der Speditionstraße Überschreitungen zu erwarten.

4.4.3 Straßenverkehrsgeräusche im industriell/gewerblichen Hafenteil

Eine detaillierte Betrachtung ist aufgrund der groben Schätzung des Verkehrsaufkommens und des Fehlens konkreter Baupläne nicht möglich. Allerdings ist aufgrund der geringen Entfernungen zu den Straßen davon auszugehen, dass sowohl die Orientierungswerte als auch die Immissionsgrenzwerte an den straßenzugewandten Seiten überschritten werden.

4.5 Maßnahmen

Ein aktiver Schallschutz im Bereich der Quelle scheidet für die neue Bebauung im Medienhafen aufgrund der innerstädtischen Lage, der geplanten Bebauungshöhe und der nur geringen Entfernungen zu den Verkehrswegen aus. Gleiches gilt auch für Betriebswohnungen und Bürogebäude im industriell/gewerblich genutzten Teil des Hafens. Durch Festsetzung von schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile, insbesondere Fenster, sollte aber ein ausreichender Schallschutz zumindest für Innenräume angestrebt werden.

Der Umfang des erforderlichen baulichen Schallschutzes ist abhängig von der Höhe des Beurteilungspegels und der Art der Nutzung. In **Bild 8** im Anhang sind die Fassaden der geplanten Bebauung im Medienhafen entsprechend der in Abschnitt 3.3 genannten Pegelklassen farblich gekennzeichnet:

Farbe für Fassadenbelastung	Beurteilungspegel tags dB(A)
hellgrün	bis 57
dunkelgrün	58 bis 62
blau	63 bis 67
rot	68 bis 72
violett	über 72

Die folgende Aufstellung zeigt den erforderlichen baulichen Schallschutz für die gesamte Außenwand ($R_{w,es}$) sowie für die Wand- und Fensterflächen ($R_{w,W}$ bzw. $R_{w,F}$) bei einem Fensterflächenanteil von ca. 40 %. Bei den Fenstern ist zusätzlich die Schallschutzklasse nach VDI 2719 in Klammern angegeben.

Farbe für Fassadenbelastung	Wohnnutzung			Büronutzung		
	$R_{w,res}$ dB	$R_{w,W}$ dB	$R_{w,F}$ dB	$R_{w,res}$ dB	$R_{w,W}$ dB	$R_{w,F}$ dB
hellgrün	30	35	25 (1)	30	35	25 (1)
dunkelgrün	35	40	30 (2)	30	35	25 (1)
blau	40	45	35 (3)	35	40	30 (2)
rot	45	50	40 (4)	40	45	35 (3)
violett	50	55	45 (5)	45	50	40 (4)

Ist der Anteil der Fensterfläche an der Gesamtwandfläche wesentlich größer als 50 % sollten Fenster der nächsthöheren Schallschutzklasse festgelegt werden. Die Schall-dämmmaße für Fenster sollten auch für Außentüren zugrunde gelegt werden, wenn diese unmittelbar mit schutzbedürftigen Räumen verbunden sind.

An Teilen der geplanten Bebauung nordwestlich der Holzstraße bieten zur Nachtzeit erst Fenster der Schallschutzklassen 4 einen ausreichenden Schallschutz. Darüber hinaus werden hier auch die Sanierungsgrenzwerte für ein Mischgebiet von tags 72 dB(A) und nachts 62 dB(A), wie sie in den Verkehrslärmschutz-Richtlinie 1997 festgelegt sind, überschritten. Für diese Fassadenabschnitte sollte unseres Erachtens geprüft werden, ob hier aufgrund der hohen Außenlärmpegel eine Wohnnutzung auf Ausnahmefälle, z.B. für einzelne Betriebswohnungen, beschränkt werden soll. Zwar gibt es keine rechtlich verbindliche Grenze, bis zu der eine Wohnnutzung zulässig ist, die Sanierungsgrenzwerte sind aber in mehreren Gerichtsverfahren als *Anhaltswerte für eine gesundheitliche Gefährdung* gewertet worden.

Mit wachsender Aufpunkthöhe nimmt die Entfernung zur Quelle zu, allerdings nimmt auch die Größe der Bodendämpfung ab. Bei Fußpunktabständen von 25 m und mehr und üblichen Gebäudehöhe von maximal 6 Geschossen ist daher die Pegelabnahme mit wachsender Höhe in aller Regel vernachlässigbar. Bei geringeren Abständen und größeren Aufpunkthöhen ist dies nicht mehr der Fall. Bei einem Fußpunktabstand zwischen Gebäude und Fahrbahnmitte von ca. 10 m ist in einer Aufpunkthöhe von ca. 30 m von einem 5 dB(A) niedrigeren Pegel auszugehen als im 1.OG. Ab dieser Höhe bieten daher Fenster der nächstniedrigeren Schallschutzklasse einen ausreichenden Schutz.

Die heutzutage aus Gründen der Energieeinsparung handelsüblichen Fenster erfüllen bei sachgerechtem Einbau in aller Regel die Anforderungen der Schallschutzklasse 2. Fenster der Schallschutzklasse 3 mit größeren Scheibendicken und -abständen sind meist nur unwesentlich teurer.

Eine detaillierte Betrachtung der Straßenverkehrsgeräusche innerhalb des gewerblich/industriell genutzten Teils des Hafens ist aufgrund der groben Schätzung des Verkehrsaufkommens nicht möglich. Allerdings ist wegen der geringen Entfernungen schutzbedürftiger Gebäude zu den Straßen davon auszugehen, dass sowohl die Orientierungswerte als auch die Immissionsgrenzwerte an den straßenzugewandten Seiten überschritten werden.

Eine detaillierte Betrachtung der Straßenverkehrsgeräusche innerhalb des **gewerblich/industriell genutzten Teils des Hafens** ist aufgrund der groben Schätzung des Verkehrsaufkommens nicht möglich. Allerdings ist wegen der geringen Entfernungen schutzbedürftiger Gebäude zu den Straßen davon auszugehen, dass sowohl die Orientierungswerte als auch die Immissionsgrenzwerte an den straßenzugewandten Seiten überschritten werden. An vereinzelt bestehenden oder zukünftigen Betriebswohnungen sowie an möglichen Bürogebäuden auf den gewerblich und industriell genutzten Flächen sind nur passive Maßnahmen möglich. Eine detaillierte Dimensionierung ist hier aus den o. g. Gründen in diesem Gebiet nicht möglich. Aufgrund der Vorbeifahrtpegel von Lkw erscheinen uns hier aber in jedem Fall Fenster der Schallschutzklasse 3 ausreichend. Insbesondere wegen des nächtlichen Lkw-Verkehrs sollte bei neuen Betriebswohnungen eine Grundrissanordnung angestrebt werden, bei der Schlafräume an der straßenabgewandten Seite liegen. Wo dies nicht möglich ist, sollten neben Fenstern der Schallschutzklasse 3 auch schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen festgesetzt werden.

Die Ausbreitungsrechnung für die Planfälle zeigt, dass in **Hamm** weder die Orientierungswerte noch die Immissionsgrenzwerte durch Geräusche von Straßenverkehr auf den Straßen im Hafen überschritten werden.

Auch in **Oberkassel** und **Heerdt** halten die Straßenverkehrsgeräusche aus dem Hafengebiet sowohl die Orientierungswerte als auch die Immissionsgrenzwerte für ein reines Wohngebiet ein.

Die Orientierungswerte werden an der geplanten Bebauung innerhalb des **Medienhafens** sowohl an der Holzstraße als auch an der Speditionstraße und der Kesselstraße tags und nachts überschritten. Die Immissionsgrenzwerte werden an der geplanten Bebauung an der Holzstraße zum überwiegenden Teil wesentlich überschritten. In den Einmündungsbereichen der Speditionstraße und der Kesselstraße werden die Immissionsgrenzwerte tagsüber eingehalten. Nachts sind insbesondere an der Speditionstraße Überschreitungen zu erwarten.

Durch Festsetzung der Anforderungen an Außenbauteile, insbesondere Fenster, wird ein ausreichender Schallschutz zumindest für Innenräume angestrebt. Bei besonders hohen Gebäuden wurde dabei auch die Abhängigkeit der Straßenverkehrsgeräuschimmissionen von der Höhe berücksichtigt.

Durch die Weiterentwicklung des Hafens, insbesondere des Containerterminals, kommt es zu einer Erhöhung des Verkehrsaufkommens auf der Hafenzufahrtstraße und den Straßen im Hafengebiet. Ein Vergleich der derzeitigen und der zukünftigen Geräuschsituation erübrigt sich unseres Erachtens, da erst durch die Planung schutzbedürftige Bebauung entlang einzelner Straßen in den Plangebieten vorgesehen wird. In den angrenzenden Stadtteilen ist die Erhöhung der Verkehrsgeräusche ohne wahrnehmbaren Einfluss auf die Gesamtgeräuschsituation.

5 Schienenverkehr

5.1 Zugaufkommen und Emissionen

Am Südrand des Plangebietes verlaufen auf einem 5 m bis 10 m hohen Damm zwei **Schientrassen der Deutschen Bahn**, die überwiegend von Personenzügen befahren werden. Zusätzlich werden die Gleise von einem lokalen Bahnbetreiber genutzt.

Str.-Nr. 2550 Aachen - Düsseldorf
Str.-Nr. 2525 Neuss - Schwelm (Ortsgleis)
Regio-Bahn Mettmann - Kaarst

Die Emissionen von Schienenverkehrswegen werden nach Schall 03/16. BImSchV berechnet und durch Mittelungspegel $L_{m,E}$ in 25 m Abstand zur Mitte der Trasse beschrieben. Neben der Anzahl der Züge sind dabei zu berücksichtigen:

- die Zuglänge und -geschwindigkeit
- die Fahrbahnarten
- die Fahrzeugart sowie
- die Bremsbauart.

Von der Deutschen Bahn AG wurde uns auf Anfrage das Zugaufkommen auf beiden Strecken genannt. Die Angaben zum Verkehrsaufkommen der Regionalbahn wurden uns von der Stadt Düsseldorf mitgeteilt. Die Angaben zum Zugaufkommen und den übrigen emissionsbestimmenden Parametern können den **Tabellen 4** (Strecke 2550) **und 5** (Strecke 2525 und Regiobahn) im Anhang entnommen werden. Die Tabellen zeigen auch die Berechnung der Emissionspegel für die Schienenstrecken.

Danach ist für die drei Durchgangsstrecken derzeit von folgenden Emissionspegeln auszugehen:

Streckenabschnitt	Emissionspegel	
	$L_{m,ET}$ dB(A)	$L_{m,EN}$ dB(A)
Strecke 2550	65,0	62,7
Strecke 2525	65,0	61,1
Regiobahn	59,6	55,4
Summe	68,6	65,4

Längerfristige Prognosen beim Schienenverkehrsaufkommen sind mit großen Unsicherheiten verbunden. Hier konnten von den Bahnbetreibern keine Angaben gemacht werden.

Die weiter nördlich gelegenen Gleise werden von Güterzügen von und zum Hafenbahnhof befahren. Zusätzlich kommt es im Gebiet des Hafenbahnhofes tagsüber und nachts zu Rangiervorgängen. Von den **Neuss-Düsseldorfer Häfen** wurden uns die folgenden Angaben zu den Güterzugfahrten und den Rangierfahrten gemacht (Angabe für 2006):

	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Zuglänge m
	tags	nachts		
Zugein-/ausfahrten	10	4	15	340
Rangierfahrten	51	15	15	93

Längerfristige Prognosen zum Güterzugaufkommen sind nach Angaben des Bahnbetreibers nicht möglich, da sich die wirtschaftliche Entwicklung des Hafens und insbesondere des zugehörigen Zugaufkommens nur schwer prognostizieren lässt.

Zur Berücksichtigung der beim Anfahren und Abbremsen von Güterzügen möglichen zusätzlichen Geräuschen wird in der Akustik 04 empfohlen für Fahrten innerhalb von Bahnhöfen und bei Rangierfahrten unabhängig von der tatsächlichen Geschwindigkeit die Geräuschemissionen für $v = 65 \text{ km/h}$ zu ermitteln.

Tabelle 6 im Anhang zeigt die Berechnung der Emissionspegel für die Ein- und Ausfahrten sowie für Rangierfahrten im Bahnhof.

Streckenabschnitt	Emissionspegel	
	$L_{m,ET}$ dB(A)	$L_{m,EN}$ dB(A)
Güterzugein-/ausfahrten	59,8	58,8
Rangierfahrten	61,3	59,0

Einzelne Betriebe auf den unterschiedlichen Hafenthalbinseln werden tagsüber und nachts von kürzeren Güterzügen angefahren. Die Geräusche dieser Zugbewegungen können außerhalb des Hafengebietes in Oberkassel und Heerdt aufgrund der großen Entfernungen und in Hamm aufgrund der pegelbestimmenden Geräusche aus dem Hafenbahnhof vernachlässigt werden. Gegenüber der neu geplanten Bebauung werden diese Stichstrecken durch bestehende Gebäude insbesondere der Mühlenbetriebe weitgehend abgeschirmt, so dass sie im Rahmen dieser Untersuchung unkritisch sind.

Durch die Planung kommt es zu keiner Erhöhung des Zugaufkommens auf den Durchfahrtgleisen und im Hafenbahnhof und damit auch nicht zu einer Erhöhung der Geräuschimmissionen. Im Bereich Holzstraße und Kesselstraße werden einzelne Gleise demontiert.

5.2 Immissionen

Die Ausbreitungsrechnung nach dem Teilstückverfahren der Schall 03 erfolgte ebenfalls mit Hilfe des zuvor beschriebenen Rechenprogramms CADNA/A.

Die Ausbreitungsberechnungen wurden für Aufpunkte in einem 5 m-Raster und eine Aufpunkthöhe von 5,8 m über Boden (1. Obergeschoss) durchgeführt. Dabei wurden entsprechend den Vorgaben der Schall 03 berücksichtigt

- der Abstand zwischen den Mitten der Durchfahrtgleise bzw. Gleiskörper und dem Aufpunkt
- Minderung durch Geländeprofil

Die **Bilder 9 und 10** im Anhang zeigen die flächenhaften Darstellungen der Geräuschimmissionen des Schienenverkehrs für die Tages- und Nachtzeit im Untersuchungsgebiet.

Die Darstellung der Flächen gleichen Schalldruckpegels erfolgt mit einer Stufung von 5 dB(A). Die Farbgebung wurde dabei soweit wie möglich den Vorgaben der DIN 18005, Teil 2 angepasst:

Immissionspegel	Farbe
35 .. 40 dB(A)	gelbgrün
40 .. 45 dB(A)	türkisgrün
45 .. 50 dB(A)	schwefelgelb
50 .. 55 dB(A)	braunbeige
55 .. 60 dB(A)	pastellorange
60 .. 65 dB(A)	verkehrsrot
65 .. 70 dB(A)	rubinrot
70 .. 75 dB(A)	verkehrspurpur

In den dargestellten Mittelungspegeln ist der Abzug von 5 dB(A) gemäß Anlage 2 der 16. BImSchV bzw. Abschnitt 5.2 der DIN 18005-1 für die gegenüber Straßenverkehr geringere Störwirkung von Bahngeräuschen bereits enthalten.

5.3 Beurteilung

Die für die einzelnen Rasterpunkte berechneten Mittelungspegel können – nach Aufrundung auf ganzzahlige Pegelwerte - den Beurteilungspegeln nach DIN 18005 bzw. 16. BImSchV gleichgesetzt werden, da der Pegelabzug von 5 dB(A) für die geringere Störwirkung bereits in den in DIN 18005/16. BImSchV dargestellten Pegelwerten enthalten ist. Die Beurteilungspegel der Schienenverkehrgeräusche (ohne die Anteile des Straßenbahnverkehrs) können daher unmittelbar aus den Lärmkarten abgeleitet werden.

Danach werden die **Orientierungswerte der DIN 18005** für ein Mischgebiet tagsüber auch an der nächstgelegenen Bebauung nur um maximal 3 dB(A) überschritten. Der um 5 dB(A) höhere Orientierungswert für ein Gewerbegebiet wird eingehalten. Nachts sind zwar unabhängig von der Gebietsausweisung höhere Überschreitungen zu erwarten, aufgrund der vorgesehenen ausschließlichen Büro- oder Labornutzung in diesen Gebäuden besteht hier aber nur dann ein erhöhter Schutzanspruch zur Nachtzeit, wenn in Ausnahmefällen Betriebswohnungen zugelassen werden.

An der weiter entfernten Mischgebietsbebauung mit einer möglichen Wohnnutzung sind weder tagsüber noch nachts Überschreitungen der Orientierungswerte für Mischgebiete zu erwarten. Darüber hinaus bieten hier die wegen des Straßenverkehrslärms erforderlichen Schallschutzfenster einen ausreichenden Lärmschutz.

Die **Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV** sind tagsüber und nachts 4 dB(A) höher als die Orientierungswerte. Sie werden auch an der geplanten Bebauung im Nahbereich der Trasse nicht überschritten.

5.4 Maßnahmen

Aufgrund der vorwiegend gewerblichen Nutzung der von Schienenverkehrsgeräuschen am stärksten betroffenen Gebäude erscheint uns im vorliegenden Fall ein ausschließlich passiver Lärmschutz angemessen. Bei seiner Dimensionierung können die Beurteilungspegel für die Tageszeit zugrunde gelegt werden, da bei einer Büro- oder Labornutzung nachts kein erhöhtes Schutzbedürfnis besteht. Da langfristig nicht ausgeschlossen werden kann, dass in diesen Gebäuden in Einzelfällen auch Betriebswohnungen eingerichtet werden, werden zusätzliche Maßnahmen für Schlafräume vorgeschlagen.

In DIN 4109 erfolgt die Dimensionierung der Maßnahmen ausschließlich aufgrund der Außenpegel zur Tageszeit. Dabei wird stillschweigend vorausgesetzt, dass die Außenpegel zur Nachtzeit ca. 10 dB(A) geringer sind. Dies ist zwar bei innerstädtischen Straßen in aller Regel der Fall, bei Schienenstrecken ist diese Differenz aber wesentlich geringer. Daher wird im Rahmen dieser Untersuchung für die Nachtzeit – in Anlehnung an andere Regelwerke (z.B. 24. BImSchV) bei gleichen baulichen Anforderungen von einem 10 dB(A) geringeren Außenpegel als tagsüber ausgegangen.

Die folgende Aufstellung zeigt die um die Nachtzeit erweiterten Anforderungen an den baulichen Schallschutz:

Lärmpegelbereich	Tageszeit Beurteilungspegel dB(A)	result. Dämmmaß		Nachtzeit Beurteilungspegel dB(A)	result. Dämmmaß Schlafen dB	Farbe in Bild 11
		Büro dB	Wohnen dB			
II	53.. 57	30	30	43 .. 47	30	hellgrün
III	58 .. 62	30	35	48 .. 52	35	dunkelgrün
IV	63 .. 67	35	40	53 .. 57	40	blau
V	68 .. 72	40	45	58 .. 62	45	rot
VI	73 .. 77	45	50	63 .. 67	50	violett

Der folgenden Aufstellung können in Abhängigkeit vom resultierenden Dämmmaß $R_{w,res}$ der gesamten Außenwand die Dämmmaße von Wand $R_{w,W}$ und Fenster $R_{w,F}$ bei einem Fensterflächenanteil von ca. 40 % entnommen werden. Bei den Fenstern ist zusätzlich die Schallschutzklasse nach VDI 2719 in Klammern angegeben.

$R_{w,ges}$	Schlafnutzung	
	$R_{w,W}$ dB	$R_{w,F}$ dB
30	35	25 (1)
30	35	25 (1)
35	40	30 (2)
40	45	35 (3)
45	50	40 (4)

Bild 11 im Anhang zeigt für das Gebiet des Medienhafens die fassadenbezogenen Beurteilungspegel der Schienenverkehrsgeräusche für die Nachtzeit als farbige Balken.

Auch an der der Bahn zugewandten Fassade der nächst benachbarten Bebauung bieten danach Fenster der Schallschutzklasse 2 für Büroräume unabhängig vom Flächenanteil der Fenster an der gesamten Außenwandfläche einen ausreichenden Lärmschutz. Für Schlafräume in Betriebswohnungen südlich der Holzstraße sollten Fenster der Schallschutzklasse 3 bzw. 4 festgelegt werden. Bei Betriebswohnungen auf der anderen Straßenseite sind die Straßenverkehrsgeräusche ausschlaggebend für den Umfang der baulichen Maßnahmen.

Eine Zwangsbelüftung der Büro- und Laborräume erscheint uns aus immissionsschutzrechtlicher Sicht nicht erforderlich, da kurzzeitige Stoßlüftungen zur Tageszeit in aller Regel zumutbar sind. Für Schlafräume in Betriebswohnungen ist das nicht der Fall; hier sollten schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden.

6 Schiffsverkehr

Im Hafengebiet treten zusätzlich zu den übrigen Anlagen- und Verkehrsgeräuschen auch Geräusche durch Schiffe auf,

- die im Hafen und den unterschiedlichen Hafenbecken verkehren oder
- die am Hafengebiet auf dem Rhein vorbeifahren.

Zur Ermittlung und Beurteilung der Geräusche von Schiffsverkehr gibt es weder auf Bundesebene noch auf Landesebene verbindliche Vorgaben. Auch das Normen- und Richtlinienwerk sowie die einschlägige Literatur enthalten hierzu keine Angaben. Für die Beurteilung kann im Rahmen dieser Untersuchung unseres Erachtens wie bei öffentlichen Verkehrswegen üblich einerseits von den Orientierungswerten der DIN 18005-1 und andererseits von den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV ausgegangen werden. Dies erscheint uns plausibel, da es sich ebenfalls um einen öffentlichen Verkehrsweg handelt und gegenüber Schiffsverkehrsgeräuschen von einer höheren Akzeptanz der Bevölkerung als bei Anlagengeräuschen ausgegangen werden kann, wie die Errichtung besonders hochwertiger Wohngebiete in Flussnähe an vielen Orten nahe legt. Im Lärminderungsplan⁹ der Stadt Düsseldorf wurde Schiffsverkehrsgeräuschen gegenüber den niedrigen Orientierungswerten der DIN 18005-1 für die Nachtzeit ein Bonus von 5 dB(A) zugeordnet, da *Schiffsverkehrsgeräusche von der betroffenen Bevölkerung offensichtlich toleriert werden - was sich mit den überdurchschnittlichen Grundstückswerten am Rheinufer stützen lässt – und vielleicht sogar das Leben am Strom mitprägen*. Mit diesem Bonus bewegen sich die Orientierungswerte für Wohngebiete nachts mit 45 dB(A) bzw. 50 dB(A) auf ähnlichem Niveau wie die Immissionsgrenzwerte für Straßen- und Schienenverkehr.

Geräusche, die bei der Be- und Entladung von Schiffen oder bei Arbeiten auf bzw. an den Schiffen auftreten, werden wie Anlagengeräusche den einzelnen Betrieben zugeordnet und zusammen mit den übrigen Betriebsgeräuschen nach den Vorgaben der TA Lärm beurteilt. Dies entspricht der Vorgehensweise wie sie in Nordrhein-Westfalen bei der Beurteilung von Umschlagarbeiten auf Güter- bzw. Containerbahnhöfen üblich ist.

⁹ Wohlfarth, Unternehmensberatung Umweltschutz:
Schallimmissionsplan Schiffsverkehr; Lärminderungsplanung Düsseldorf,
im Auftrag des Umweltamtes der Landeshauptstadt Düsseldorf, Juni 2001

Im Lärminderungsplan wurden die beim Landesumweltamt NRW¹⁰ vorliegenden Daten zum Schiffsaufkommen ausgewertet. Danach ist von folgendem stündlichem Schiffsaufkommen auf dem Rhein auszugehen:

tagsüber 19 Schiffe/h nachts 14 Schiffe/h.

Nach Angaben der Neuss-Düsseldorfer Häfen wird der Hafen im Jahr von ca. 3.500 Schiffen der gewerblichen Wirtschaft angelaufen. In Abstimmung mit der Stadt Düsseldorf gehen wir für die Tageszeit danach von 10 bis 15 Schiffen aus. Nachts fahren 1 oder 2 Schiffe in den Hafen. Innerhalb des Hafens müssen die Schiffe sehr vorsichtig und zurückhaltend fahren (ohne Sog und Wellenschlag); die Motorengeräusche sind daher wesentlich geringer als bei der Fahrt mitten auf dem Rhein.

Wie eine Vielzahl von Ortsbesichtigungen und Messungen im Hafengebiet insbesondere zur Nachtzeit gezeigt haben, können die Fahrgeräusche von Schiffen innerhalb des Hafens an der schutzbedürftigen geplanten Bebauung der beiden Halbinseln „Spe-ditionstraße“ und „Kesselstraße“ gegenüber den Anlagengeräuschen der Hafenbetriebe aufgrund der relativ geringen Zahl von Ein- und Ausfahrten in den Hafen und der nur begrenzten Einwirkdauer bei der Vorbeifahrt vernachlässigt werden. Gleiches gilt auch aufgrund der großen Entfernungen zwischen geplanter Bebauung und Fahrrinne für die Schiffe, die am Hafen vorbeifahren.

Wie die im noch folgenden Abschnitt 7.1.2 beschriebenen Ergebnisse von Messungen insbesondere in den Stadtteilen Oberkassel und Heerdt gezeigt haben, sind Schiffsverkehrsgeräusche auf dem Rhein an der hier bereits bestehenden Wohnbebauung wahrnehmbar und in Teilbereichen auch pegelbestimmend. Die an der Bebauung in Oberkassel und Heerdt von uns gemessenen Mittelungspegel entsprechen weitgehend den im Lärminderungsplan der Stadt Düsseldorf berechneten und damals auch durch Messungen bestätigten Mittelungspegeln für diesen Bereich.

Durch die hier beschriebene Planung ergeben sich allerdings keine Erhöhungen des Schiffsaufkommens auf dem Rhein, so dass hier keine Verschärfungen der derzeitigen, schon seit vielen Jahren bestehenden Geräuschsituation zu erwarten sind. Mit der Realisierung der geplanten Bebauung auf den beiden Halbinseln „Spe-ditionstraße“ und „Kesselstraße“ ist dort mit einer weiteren Abnahme der Geräusche von Schiffen innerhalb des Hafens an der geplanten Bebauung in den angrenzenden Uferbereichen zu rechnen, da der Schiffsumschlag im angrenzenden Hafenbecken A aufgrund der geänderten Nutzungen entfällt.

¹⁰ jetzt: Landesamt für Natur- und Umweltschutz sowie Verbraucherschutz (LANUV) NRW

7 Geräusche gewerblicher Anlagen

Auf den Flächen im Bereich des Bebauungsplanes „Speditionstraße“ ist die hafenbetriebliche Nutzung bereits entfallen, im Bereich des Bebauungsplangebietes beidseits der Kesselstraße weitgehend. In beiden Bereichen ist vorgesehen, eine gemischte Nutzung mit Wohnen und Gewerbe zu realisieren. Hierzu ist eine Ausweisung der Flächen an der Speditionstraße und der Kesselstraße als Mischgebiet (MI-Gebiet) geplant.

Für den Bereich von Weizenmühlenstraße und Bremer Straße besteht ein Geschäftsbesorgungsvertrag zwischen der Stadt Düsseldorf und den Neuss-Düsseldorfer Häfen. Dieser Bereich soll für die Laufzeit des Vertrages weiterhin hafenabhängig gewerblich genutzt werden. Die bestehenden Mühlenbetriebe Deuka, Muskator und Fortin haben nach Angaben der Stadt Düsseldorf Bestandsschutz im Rahmen ihrer Betriebsgenehmigungen, der auch zukünftig für diese Nutzungen gesichert werden soll.

Das weiter westlich gelegene Hafengebiet „Lausward / Hamburger Straße“ wird derzeit gewerblich-industriell genutzt

- durch einen Chemiebetrieb, eine Papierfabrik und mehrere metallverarbeitende Betriebe im Bereich der Fringsstraße und des südwestlichen Abschnittes der Hamburger Straße
- durch den Düsseldorfer Container Hafen (DCH) an der Wesermünder Straße und durch andere zum Teil hafengebundene Lager- und Logistikbetriebe an Hamburger Straße, Bremer Straße und an der Straße „Auf der Lausward“
- durch Altmetallbetriebe beidseits der Straße „Fallhammer“ und südlich der Straße „Auf der Lausward“
- durch das Kraftwerk Lausward im Nordwesten des Hafengeländes, in dem zurzeit ein Gasblock und eine GuD-Anlage betrieben werden und für das ein neuer Kohleblock beantragt werden soll
- und durch eine Vielzahl kleinerer Betriebe (Handwerk, Dienstleistungen etc.).

Hauptgeräuschemittenten sind die kontinuierlich dreischichtig arbeitenden drei Mühlenbetriebe im Bebauungsplangebiet „Weizenmühlenstraße“ sowie die Papierfabrik Hermes und das Kraftwerk Lausward im Bebauungsplangebiet „Lausward / Hamburger Straße“. Hinzu kommen im letztgenannten Plangebiet der Düsseldorfer Containerhafen (DCH), der derzeit und in naher Zukunft weiter ausgebaut werden soll, sowie weitere Logistikbetriebe, in denen allerdings nur zeitweise lärmintensivere Umschlagarbeiten

durchgeführt werden. Für diese Betriebe liegen zum Teil Genehmigungen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz vor.

Die Geräusche dieser Betriebe wirken nicht nur innerhalb der betrachteten vier Plangebiete und der hier geplanten neuen Bebauung an Kessel- und Speditionstraße ein, sondern auch an der zum überwiegenden Teil schon seit Jahrzehnten bestehenden Bebauung in den Ortsteilen Hamm südlich der Bahntrasse sowie Heerdt und Oberkassel auf der anderen Rheinseite. Zu den Geräuschen der Hafenbetriebe in diesen Stadtteilen lagen zu Beginn unserer Untersuchungen keine aktuellen Messergebnisse vor.

Im Rahmen dieses Gutachtens werden folgende Untersuchungsschritte durchgeführt:

- Abgrenzung und Bewertung der Gemengelage
- Messung und Beurteilung der Geräuschimmissionen an maßgeblichen Immissionspunkten in Hamm, Heerdt und Oberkassel.
- Ermittlung der derzeitigen Geräusche durch Betriebsbegehung und Befragung sowie durch Emissionserhebungen sowie Darstellung der Geräusche an der geplanten Bebauung (*Ist-Analyse*)
- Prognose der zukünftig zu erwartenden Geräuschsituation, wenn die hier betrachteten Bebauungspläne nicht realisiert werden (*Nullphase*)
- Kontingentierung der Geräusche mit Hilfe von Emissionskontingenten nach DIN 45691 sowie Darstellung der Geräuschsituation für zwei Planphasen:
 - Die Betriebe an der Weizenmühlenstraße bleiben bis zum Ablauf der Erbpachtverträge bestehen (*Planphase 1*).
 - Die Betriebe an der Weizenmühlenstraße werden spätestens nach Ablauf der Erbpachtverträge aufgegeben (*Planphase 2*).

Befinden sich auf einer mit Emissionskontingenten beplanten Fläche bereits Betriebe, von denen relevante Emissionen ausgehen, so sind die aufgrund der Genehmigungssituation derzeit zulässigen Beurteilungspegel der Anlagengeräusche mit den aus der Kontingentierung resultierenden Immissionsanteilen zu vergleichen.

7.1 Derzeitige Geräusche

Im Zeitraum von 2001 bis 2007 wurden die Geräusche der Betriebe im Hafengebiet in 7 Nächten und an mehr als 20 Messpunkten MP 1 .. MP 21 gemessen. Die Ergebnisse noch weiter zurück liegender Messungen können unseres Erachtens nicht mehr Berücksichtigung finden, da sich zwischenzeitlich im Bereich des Hafens insbesondere entlang von Spedition- und Kesselstraße wesentliche Änderungen ergeben haben. Ergänzende Messungen wurden an einigen Messpunkten auch zur Tageszeit durchgeführt.

Die Geräuschemissionen der Betriebe wurden außerhalb des Hafengebietes im gleichen Zeitraum an 10 Messpunkten in Hamm, Oberkassel und Heerdt zur Nachtzeit gemessen.

Die Lage aller Messpunkte kann **Bild 3** im Anhang entnommen werden.

7.1.1 Geräuschemissionen zur Nachtzeit im Hafen

Die Ergebnisse der Messungen zur Nachtzeit, die wegen der 15 dB(A) geringeren Richtwerte bei dreischichtig arbeitenden Betrieben stets der kritischere Zeitraum ist, lassen sich auf die aktuelle Situation bezogen wie folgt zusammenfassen:

- Am Nordwestrand der Halbinsel „Speditionstraße“ (MP 5) wurden Mittelungspegel von 47 dB(A) gemessen.
- Am Nordwestrand der Halbinsel „Kesselstraße“ (MP 1 .. MP 4) wurden Mittelungspegel von 49 .. 50 dB(A) im Norden, 51 .. 54 dB(A) im mittleren Teil und 56 .. 59 dB(A) im südlichen Teil gemessen.

Die Ergebnisse an allen Messpunkten innerhalb des Hafengebiets können **Tabelle 7** im Anhang entnommen werden. Sie dienen im Wesentlichen zur Kalibrierung der Emissionsansätze.

Pegelbestimmend waren an beiden Halbinseln die Geräusche der Mühlenbetriebe. Die hohen Pegel im Süden waren auf Immissionsanteile des unmittelbar südlich angrenzenden Mühlenbetriebes zurückzuführen. Vor 2003 gemessene höhere Pegel wurden durch Tätigkeiten an der Kesselstraße verursacht, die zwischenzeitlich aufgegeben bzw. innerhalb des Hafengebietes verlagert wurden.

Bei hoch gelegenen, gerichtet abstrahlenden Quellen, wie z.B. den Gebläsen auf den Dächern der Mühlenbetriebe, kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Betriebsgeräusche mit wachsender Aufpunkthöhe zunehmen. Aus diesem Grunde wurde in einer weiteren Nacht eine Geräuschemessung im obersten Geschoss des Hochhauses „Colorium“ südöstlich der Speditionstrasse in einer Höhe von ca. 55 m über Boden und 0,5 m vor der Fassade durchgeführt. Dabei wurde ein Mittelungspegel der Anlagengeräusche ermittelt, der 2 dB(A) höher war als in der üblichen Messhöhe von 6 m über Boden.

Die Betriebsgeräusche waren an den Messpunkten MP 1 bis MP 5 zur Nachtzeit im Wesentlichen gleich bleibend oder nur langsam schwankend, so dass zur Beschreibung der energieäquivalente Mittelungspegel L_{AFeq} herangezogen werden konnte. Ton-, informations- oder impulshaltige Geräuschanteile wurden nicht festgestellt.

7.1.2 Geräuschimmissionen zur Nachtzeit in der Hafenumgebung

Die Geräuschimmissionen der Betriebe im Hafengebiet wurden im Spätsommer und Herbst 2005, im Winter 2006 sowie im Spätsommer 2007 an insgesamt 10 Messpunkten an der bereits bestehenden schutzbedürftigen Bebauung in Hamm (7 Messpunkte MP 31 .. 37), Oberkassel (2 Messpunkte MP 41* .. 42*) und Heerd (Messpunkt MP 43* am Dominikus-Krankenhaus) zur Nachtzeit gemessen. Die Messungen in Oberkassel und Heerd wurden nicht unmittelbar an der bestehenden Bebauung durchgeführt, sondern an Ersatzmesspunkten auf den Rheinwiesen, da unmittelbar an der Bebauung die Geräusche näher gelegener Straßen pegelbestimmend waren und auf den Rheinwiesen aufgrund des geringeren Abstandes zum Hafen höhere Geräuschanteile der Hafenbetriebe zu erwarten sind. Durch die entfernungsbedingte Pegelabnahme sind an der Bebauung (MP 41 .. MP 43) um 1 dB(A) bis 2 dB(A) niedrigere Pegel für die Geräusche der Hafenbetriebe zu erwarten.

Die Lage der Messpunkte kann ebenfalls Bild 3 im Anhang entnommen werden.

Die Betriebsgeräusche waren an allen Messpunkten zur Nachtzeit im Wesentlichen gleich bleibend oder nur langsam schwankend, so dass zur Beschreibung des energieäquivalenten Mittelungspegel L_{AFeq} der Betriebsgeräusche der gemessene Grundpegel L_{AF95} herangezogen werden konnte. Ton-, informations- oder impulshaltige Geräuschanteile wurden nicht festgestellt.

In **Hamm** waren Geräusche vorbeifahrender Züge bestimmend für die Mittelungspegel des Gesamtgeräusches, die während der Messzeiten an den einzelnen Punkten zwischen 55 dB(A) und 60 dB(A) lagen. In Zeitabschnitten ohne Schienenverkehrsgeräusche wurden in Hamm Mittelungspegel der Betriebsgeräusche gemessen, die je nach Messpunkt zwischen 43 dB(A) und 49 dB(A) lagen und im Wesentlichen auf die Geräusche der Mühlenbetriebe und der Papierfabrik zurückzuführen waren. In den Pegeln sind zwar geringe Immissionsanteile von Verkehrsgeräuschen auf weiter entfernten Straßen enthalten, deren Einfluss von maximal 1 dB(A) im Rahmen dieser Untersuchung allerdings vernachlässigt werden kann. Die Betriebsgeräusche waren weder ton- noch impulshaltig, so dass die Beurteilungspegel des Gesamtgeräusches weitgehend den genannten Mittelungspegeln gleichgesetzt werden können. Die Ergebnisse der Messungen in Hamm zeigt im Detail **Tabelle 8** im Anhang.

In **Oberkassel und Heerdt** waren die Geräusche des Schiffsverkehrs und der Straßen im Bereich der Rheinkniebrücke und der vierspurigen Weiterführung zur Autobahn sowie Fernlärm nicht zuzuordnender Quellen pegelbestimmend. Von den Anlagengeräuschen waren einzelne kurzzeitige Schläge bei Verladearbeiten im Düsseldorfer Container Hafen in Phasen geringen Fremdgeräusches zwar schwach wahrnehmbar aber nicht messbar, so dass ein Zuschlag für Impulshaltigkeit nicht gerechtfertigt ist. Die konstanten Betriebsgeräuschanteile der einzelnen Anlagen waren auch in Phasen mit geringem Fremdgeräuschpegel weder wahrnehmbar noch messbar. Die Anlagengeräusche aller Hafenbetriebe liegen damit weit unter den gemessenen Grundpegeln L_{AF95} , die in Abhängigkeit vom Messpunkt zwischen 44 dB(A) und 48 dB(A) lagen. Die Ergebnisse der Messungen in Oberkassel und Heerdt zeigt ebenfalls **Tabelle 8** im Anhang.

7.1.3 Geräuschimmissionsmessungen zur Tageszeit

Die Geräuschimmissionen innerhalb des Hafens wurden im Herbst 2005 an zwei Tagen und an 16 der in den vorigen Abschnitten genannten Messpunkten bestimmt. Eine weitere Messung wurde im Herbst 2007 an den Messpunkten im Bereich Kesselstraße und Speditionstraße durchgeführt, nachdem die gewerbliche und industrielle Nutzung auf diesen Flächen – mit Ausnahme des Muskator-Werkes III – vollständig aufgegeben worden ist. Die folgende Aufstellung zeigt die Ergebnisse dieser Messungen.

MP	Mittelungspegel L_{AFeq} der Anlagengeräusche in dB(A)				
	Datum der Tagesmessung				
	05.11.2007	Bemerk.	26.10.2005	22.09.2005	Bemerk.
1	52	1			
2	58	2	64	71	4
4	59	3	74	62	4
5	52		55	51	4
6	-		61	56	5
13	-		59	67	
14	-		54	61	5
18	-		58	62	
19	-		55	56	
20	-		53	52	
31	-		46	43	6
34	-		51	49	6
36	-		52	46	6
37	-		50	44	6
41	-		53	51	7
42	-		53	50	7
43	-		47	44	7

- 1 MP 1 zusätzlich aufgenommen, da an MP 2 Wartungsarbeiten an Passagierschiffen bei laufendem Motor
- 2 Mittelungspegel bestimmt durch Wartungsarbeiten an Passagierschiffen bei laufendem Motor
- 3 Betriebsgeräusche Muskator III aus offenem Tor
- 4 Sortiergeräusche RuP pegelbestimmend, Betrieb zwischenzeitlich bereits verlagert
- 5 Baustellengeräusche durch Gleisrückbau an Spitze der Halbinsel Hamburger Straße pegelbestimmend, entfallen nach Abschluss der Baumaßnahme
- 6 Grundpegel L_{95} angegeben, da kennzeichnend für Anteil der Anlagengeräusche, Mittelungspegel L_{eq} und Maximalpegel L_{AFmax} durch Schienenverkehr bestimmt
- 7 Grundpegel L_{95} ist Maximalwertabschätzung für Anlagengeräusche aus dem Hafen, Schiffs- und Straßenverkehr pegelbestimmend

Die innerhalb des Hafens (MP 1 .. MP 20) bestimmten Mittelungspegel waren dabei teilweise auf Besonderheiten im Nahbereich der Messpunkte zurückzuführen. Auch war hier anders als zur Nachtzeit keine Trennung von Straßenverkehrs- und Anlagengeräuschen möglich. Beides erklärt die hohen Schwankungen an den beiden Mess- tagen.

Tagsüber wurden zwar bis 2006 an einzelnen Messpunkten an Kessel- und Speditionstraße Mittelungspegel über 60 dB(A) gemessen, die auf Geräusche beim Altmetallumschlag an der Kesselstraße und auf Gleisrückbauarbeiten zurückzuführen waren. Nachdem diese Quellen zwischenzeitlich aber entfallen sind, ist auch an diesen Messpunkten von Mittelungspegeln der Hafенbetriebe von weniger als 60 dB(A) auszugehen. Dies haben Messungen im Herbst 2007 gezeigt, bei denen am Rande der Kesselstraße Mittelungspegel der Betriebsgeräusche von 52 dB(A) bis 59 dB(A) und am Rande der Halbinsel Speditionstraße Pegel von 51 dB(A) bestimmt wurden. Die Messergebnisse an der Kesselstraße wurde dabei durch Wartungsarbeiten an Passagierschiffen bei laufendem Motor bestimmt.

In Hamm (MP 31 .. MP 37) können die genannten Grundpegel als kennzeichnend für die Anlagengeräusche angesehen werden, die hier auch tagsüber im Wesentlichen von den Mühlenbetrieben und der Papierfabrik bestimmt wurden. Die gemessenen Grund- pegel entsprechen weitgehend den während der Nachtmessungen bestimmten Pegeln. Mittelungs- und Maximalpegel wurden an den Messpunkten in Hamm auch tagsüber durch Schienen-, Straßen- und Straßenbahnverkehr bestimmt. Insbesondere an der hafenzugewandten Seite der Bebauung waren die Geräusche des Schienenverkehrs pegelbestimmend und wegen der hohen Pegel bei der Zugvorbeifahrt bestimmend für die Störwirkung.

In Oberkassel und Heerdt waren Anlagengeräusche der Hafенbetriebe wie zur Nacht- zeit nur vereinzelt und nur in kurzen Phasen mit sehr niedrigem Fremdgeräusch schwach wahrnehmbar. Grund-, Mittelungs- und Maximalpegel wurden vom Straßen- und Schiffsverkehr bestimmt. Die Geräuschanteile der Hafенbetriebe liegen wesentlich unter den gemessenen Grundpegeln.

7.1.4 Betriebsbegehungen und -erhebungen

Die für die Geräuschsituation an der geplanten Neubebauung und in der Umgebung des Hafens relevanten, meist dreischichtig arbeitenden Betriebe

Futtermittelwerk Deuka	Düsseldorfer Container Hafen
Futtermittelwerke Muskator	Kraftwerk Lausward
Schälmühle Fortin	Altmetallhandel RuP (nur zweischichtig)
Papierfabrik Hermes	

wurden besichtigt sowie nach den durchgeführten Arbeiten, den Arbeitszeiten und den wesentlichen Quellen befragt. Bei den Begehungen wurde besonderes Augenmerk auf die Möglichkeit aktiver Lärmschutzmaßnahmen gelegt.

Von der Stadt Düsseldorf wurde darüber hinaus eine detaillierte Aktenrecherche zu den bestehenden Genehmigungen durchgeführt, deren wesentlichen Ergebnisse übernommen wurden.

Die Ergebnisse dieser Erhebungen sind im Folgenden für einzelne Betriebe beschrieben, deren Anlagen mehr als nur gelegentlich auch nachts betrieben werden.

Hinweis der Landeshauptstadt Düsseldorf:

Die Seiten 47 bis 57 des Gutachtens beschreiben Einzelheiten aus den vorgenannten Erhebungen. Sie enthalten zum Teil vertrauliche Informationen, von deren Offenlegung abgesehen wird. Insoweit wird auf die zusammenfassenden Darstellungen in den Begründungen zu den Bebauungsplan-Entwürfen Lausward/Hamburger Straße bzw. Weizenmühlenstraße verwiesen.

Hinweis der Landeshauptstadt Düsseldorf:

Die Seiten 47 bis 57 des Gutachtens beschreiben Einzelheiten aus den vorgenannten Erhebungen. Sie enthalten zum Teil vertrauliche Informationen, von deren Offenlegung abgesehen wird. Insoweit wird auf die zusammenfassenden Darstellungen in den Begründungen zu den Bebauungsplan-Entwürfen Lausward/Hamburger Straße bzw. Weizenmühlenstraße verwiesen.

Übrige Betriebe

Wie mehrere Hafenbegehungen und Messserien in den letzten Jahren gezeigt haben, gehen von den übrigen Betrieben in den Plangebieten keine für diese Untersuchung relevanten Geräuschemissionen und –immissionen aus. Auch die detaillierte, von der Stadt Düsseldorf in Auftrag gegebene Recherche in den Genehmigungsunterlagen hat keine Hinweise auf weitere schalltechnisch relevante Betriebsgeräusche zur Nachtzeit ergeben.

7.1.5 Flächenhafte Darstellung der Analysedaten

Die Geräuschimmissionen im Hafengebiet und in der Umgebung des Hafens wurden aufgrund der Erhebungen bei der Betriebsgehung, der Erkenntnisse bei mehreren Hafenbegehungen und der Ergebnisse der aktuellen Messungen der Geräusche flächendeckend für das gesamte Hafengebiet sowie die angrenzenden Flächen in Hamm, Heerdt und Oberkassel berechnet. Die wesentlichen Geräuschquellen der einzelnen Betriebe wurden dabei durch horizontale Flächenquellen (Fahr-, Lade- und Arbeitsbereiche, Gebläseansammlungen) bzw. vertikale Flächenquellen (Schall abstrahlende Gebäudefassaden) nachgebildet. Dabei werden nicht die tatsächlichen Emissionen zugrunde gelegt, sondern ihr bei den Begehungen festgestellter immissionsseitig wirksamer Anteil.

Die Aufpunkthöhe für die Immissionsberechnung wurde mit 6,0 m über Boden angesetzt.

Die so berechneten Mitwind-Mittelungspegel für die derzeitige Geräuschsituation zur Tages- und zur Nachtzeit zeigen die **Bilder 12 und 13** im Anhang ohne die geplante Bebauung. Die Geräuschsituation mit der geplanten Bebauung kann den **Bildern 14 und 15** entnommen werden.

Die **Tabellen 7 und 8** im Anhang zeigen neben den in den vorigen Abschnitten genannten Messwerten an den einzelnen Messpunkten auch die im Analysemodell berechneten Pegel. Die Abweichungen zwischen gemessenen Werten und berechneten Werten sind im Medienhafen und in den angrenzenden Stadtteilen sehr gering. Dies gilt auch, wenn bei Schwankungen aktueller Messergebnisse die höheren gemessenen Pegel zugrunde gelegt werden. Das Analysemodell bildet demnach die tatsächliche derzeitige Geräuschsituation auf den Flächen außerhalb des industriell-gewerblichen Hafengebietes sehr gut ab.

Der im obersten Geschoss des Colorium-Hochhauses gemessene Anlagenpegel liegt maximal 2 dB(A) über dem Beurteilungspegel in 6 m Höhe. Für die oberen Geschosse in geplanten Hochhäusern an der Speditionstraße und am Ende der Kesselstraße kann daher von einem 2 dB(A) höheren Beurteilungspegel, als in den Bildern 12 bis 15 dargestellt, ausgegangen werden.

Die bei den Messungen festgestellten Ergebnisschwankungen sind vorwiegend auf Schwankungen im Emissionsverhalten der Betriebe sowie auf verschiedene meteorologische Gegebenheiten an den einzelnen Messtagen zurückzuführen. Um hier konservative Werte für die weiteren Betrachtungen zu erhalten, wurden für die weiteren Untersuchungen Beurteilungspegel zugrunde gelegt, die sich an den jeweils höchsten Messergebnissen für die aktuelle Betriebssituation orientieren.

DIN ISO 9613-2 enthält eine Abschätzung zur Genauigkeit der Prognose bei einer detaillierten Ausbreitungsrechnung. Für einzelne Quellen ist danach im vorliegenden Fall von einer geschätzten Genauigkeit von ± 3 dB auszugehen. Bei n gleichen Quellenanteilen mit jeweils gleicher Unsicherheit reduziert sich die Unsicherheit nach dem Gauß'schen Fehlerfortpflanzungsgesetz um den Faktor $1/\sqrt{n}$. Erfahrungsgemäß verbleibt bei einer detaillierten Prognose eine "Restgenauigkeit" von ± 1 dB. Im vorliegenden Fall wurden die Geräusche der einzelnen Betriebe durch einen vereinfachten Emissionsansatz beschrieben, der allerdings anhand ergänzender Messungen justiert wurde. Hier kann für den einzelnen Betrieb von einer Genauigkeit von $+1$ dB(A) und -3 dB(A) ausgegangen werden. Die verbleibende „positive“ Unsicherheit wurde durch konservative Emissionsansätze, wie Einwirkdauer, Anzahl der Vorgänge, Gleichzeitigkeit zumindest kompensiert. Damit liegen die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung in der Gesamtheit auf der sicheren Seite, und einseitige Pegelzuschläge für Prognoseunsicherheiten sind nicht erforderlich.

7.1.6 Beurteilung der derzeitigen Situation

Bei der Bestimmung des Beurteilungspegels gemäß TA Lärm werden gegebenenfalls noch Zuschläge zum gemessenen Mittelungspegel für besondere Störwirkungen erteilt. Eine meteorologische Korrektur wurde nicht berücksichtigt, da der meteorologische Einfluss auf den Beurteilungspegel bei den weiter entfernten Quellen bereits im immisionswirksamen Anteil bei den Emissionsansätzen enthalten ist. Ton-, informations- oder impulshaltige Geräusche wurden bei den Messungen außerhalb der gewerblich-industriell genutzten Hafenumflächen nicht festgestellt. Die entsprechenden Korrekturen sind daher im vorliegenden Fall nicht erforderlich.

Die Immissionsanteile der relevanten nachts arbeitenden Betriebe an einzelnen Immissionsorten, wie sie sich aus unseren Erhebungen ergeben, zeigt **Tabelle 9** im Anhang.

Die Beurteilungspegel aller Betriebe halten danach die Immissionsrichtwerte der TA Lärm ein, wenn diese anlagenbezogen interpretiert werden und zusätzlich noch ein Abzug von 3 dB(A) nach Punkt 6.9 TA Lärm berücksichtigt wird. Dieser Abzug wird in Nordrhein-Westfalen ausschließlich von den Genehmigungsbehörden im Rahmen von Überwachungsmessungen zur Beweislastumkehr erteilt, bevor im Einzelfall nachträgliche Maßnahmen zum Lärmschutz erwogen bzw. angeordnet werden. Er ist aber weder bei der planerischen Konfliktbewältigung noch bei der Beurteilung der Schutzwürdigkeit der betroffenen Umgebung zu berücksichtigen.

Aus Tabelle 9 und den Bildern 12 bis 15 lassen sich die folgenden Aussagen ableiten:

- Am Standort der **neu geplanten Bebauung** westlich der Speditionstraße und beidseits der Kesselstraße wird der Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet von 60 dB(A) zur Tageszeit eingehalten. Zur Nachtzeit sind bei herkömmlicher Bebauung und Beurteilungspegeln von 53 dB(A) (MP 2 und MP 3) bzw. 47 dB(A) (MP 5) Überschreitungen von 8 dB(A) an der Kesselstraße und 2 dB(A) an der Speditionstraße zu erwarten. In den oberen Geschossen möglicher Hochhäuser sind maximal 2 dB(A) höhere Anlagengeräusche zu erwarten. Hier betragen die Überschreitungen 10 dB(A) bzw. 4 dB(A). In den oberen Geschossen des geplanten Hochhauses an der Spitze der Kesselstraße sind in den oberen Geschossen zwar auch 2 dB(A) höhere Pegel zu erwarten, hier sind allerdings die Anlagengeräusche mit 51 dB(A) entsprechend niedriger als an der weiter südlich gelegenen Bebauung.
- Im Stadtteil **Hamm** wird der Immissionsrichtwert für ein allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) zur Tageszeit eingehalten. Dies gilt auch, wenn vorausgesetzt wird, dass alle Hafенbetriebe während der morgen- und abendlichen Ruhezeit in vollem Umfang arbeiten und sich dadurch der Beurteilungspegel aufgrund des Zuschlages für Geräuscheinwirkungen in besonders empfindlichen Zeiten um maximal 2 dB(A) erhöht. Nachts treten hier deutliche Überschreitungen des Immissionsrichtwertes von 40 dB(A) durch die Gesamtbelastung mehrerer nachts arbeitender Betriebe auf.
- In den Stadtteilen **Oberkassel und Heerdt** wird der Immissionsrichtwert für ein reines Wohngebiet zur Tageszeit eingehalten. Dies gilt auch bei einer maximalen Ruhezeitkorrektur von 2 dB(A). Anlagengeräusche sind wegen des sehr viel höheren Hintergrundgeräuschpegels durch Fremdlärm - abgesehen von einzelnen schwach hörbaren Pegelspitzen beim Absetzen von Containern – tagsüber und nachts nicht wahrnehmbar. Nachts können Überschreitungen des Immissionsrichtwertes von 35 dB(A) auch an der Wohnbebauung, die weiter vom Hafen entfernt ist als die Messpunkte auf den Rheinwiesen, durch die Gesamtbelastung aller Hafенbetriebe aufgrund unserer Erhebungen nicht ausgeschlossen werden. Die Beurteilungspegel einzelner Betriebe überschreiten hier aber derzeit den Immissionsrichtwert nicht wesentlich.

Für die Randbebauung in den Stadtteilen Hamm und Unterbilk ist unseres Erachtens von einer über einen langen Zeitraum gewachsenen **Großgemengelage** auszugehen. Die dem Hafen zugewandte Randbebauung in den Stadtteile Oberkassel und Heerdt ist in vergleichbarer Weise sowie durch eine Überlagerung durch hohe Hintergrundgeräusche vorbelastet. Für eine solche Einschätzung sprechen aus unserer Sicht die folgenden Gründe:

- Gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuscheinwirkungen vergleichbare Nutzungen einerseits und zum Wohnen dienende Flächen andererseits grenzen hier seit Jahrzehnten aneinander. (siehe Punkt 6.7 TA Lärm Gemengelagen)
- Aufgrund der besonderen Lage der Bebauung am Rhein, der Hochwertigkeit der meisten Wohnhäuser und der bevorzugten Wohnlagen in den betroffenen Gebieten trotz der Hafennähe können besondere Gesichtspunkte der Herkömmlichkeit und der sozialen Adäquanz geltend gemacht werden, die eine ergänzende Prüfung im Sonderfall nach Punkt 3.2.2 d) TA Lärm nahe legen.
- In Hamm wird die Belästigungswirkung an der von Anlagengeräuschen besonders betroffenen Bebauung durch Schienenverkehrsgeräusche bestimmt.

*Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschabstrahlung vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinander grenzen (**Gemengelage**), können nach Punkt 6.7 TA Lärm die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinander grenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden.*

Aus fachlicher Sicht ist es deshalb gerechtfertigt, für die Nachtzeit in Hamm für das Gesamtgeräusch aller Anlagen den 5 dB(A) höheren Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet zugrunde zu legen.

Für die Wohnbebauung in Oberkassel und Heerdt können aufgrund der Verdeckung durch Fremdgeräusche (Schiffsverkehr, Fernlärm, z. T. Geräusche durch Krankenhausbetrieb) von 5 dB(A) höheren Richtwerten, d. h. 55 dB(A) / 40 dB(A) (tags/nachts) für Wohnbebauung und 50 dB(A) / 40 dB(A) für das Krankenhaus zugrunde gelegt werden.

7.1.7 Denkbare Minderungsmaßnahmen

An der neuen Bebauung an der Kesselstraße und der Speditionstrasse sind die Geräusche der drei Mühlenbetriebe pegelbestimmend, insbesondere die Geräusche der Gebläse auf dem Dach und zum Teil die Geräuschabstrahlung der Lüftungsöffnungen in den Fassaden. Aufgrund der Vielzahl der Quellen der Betriebe und der zumeist komplexen Lüftungsverhältnisse in den Gebäuden erscheint uns eine Nachrüstung einzelner Gebläse bzw. Lüftungsöffnungen mit optimierten Schalldämpfern nicht realistisch.

Alternativ ist die Errichtung von „Lüfter-Penthäusern“ denkbar, wie sie z.B. bei Automobilfabriken üblich sind. Die einzelnen Gebläse auf dem Dach des Produktionsgebäudes werden in ihrer Gesamtheit oder in Funktionsgruppen zusammengefasst und vollständig umbaut. Die Abluft der Gebläse wird über Schalldämpfer ins Freie geleitet. Zuluft kann gegebenenfalls aus dem Penthaus angesaugt werden. Die Zu- und Abluftöffnungen liegen in abgewandten Seiten des Penthauses. Bei sachgerechter Errichtung dieser Penthäuser erscheinen uns Minderungen von 5 dB(A) bis 10 dB(A) in Richtung der schutzbedürftigen Nutzungen erreichbar. Der Bau dieser Penthäuser und die Dimensionierung der erforderlichen zusätzlichen Maßnahmen setzen aber detaillierte einzelfallspezifische schall- und lüftungstechnische Untersuchungen sowie die Mitarbeit der Betriebe voraus. Gegebenenfalls ist auch die Statik der vorhandenen Baustruktur zu ertüchtigen. Eine auch nur ansatzweise Abschätzung der Kosten dieser Maßnahmen und eine Quantifizierung der erreichbaren Minderung sind daher im derzeitigen Planungsstadium nicht möglich. Die über weitere Lüftungsöffnungen in der Fassade der Produktionsgebäude oder über die Fassade selbst abgestrahlten Geräusche werden durch diese Maßnahme allerdings nicht gemindert. Diese Anteile begrenzen damit die erreichbare Minderung der Betriebsgeräusche.

Die Errichtung von Hindernissen auf dem Ausbreitungsweg ist zur Lärminderung nur dann sinnvoll, wenn dadurch die Sichtverbindung zwischen Quelle und Immissionspunkt unterbrochen wird. Bei besonders hoch liegenden Quellen (Gebläse auf Dach von Produktionsgebäuden) und besonders hoch liegenden Immissionsorten (Wohnungen in Hochhäusern) kann daher eine wirksame Abschirmung nur bei Schirmwänden erreicht werden, die auf dem Hallendach errichtet werden und die wesentlichen Quellen überragen. Auch hier sind detaillierte einzelfallspezifische schall- und lüftungstechnische sowie gegebenenfalls auch statische Untersuchungen erforderlich. Dies macht auch eine nur ansatzweise Schätzung der Kosten unmöglich.

Durch geschlossene Gebäudekomplexe zwischen Betrieben und schutzbedürftiger Nutzung ist eine wesentliche Abschirmung nur dann zu erzielen, wenn diese Komplexe höher sind als die Produktionsgebäude. Durch Büro- oder Betriebsgebäude üblicher Höhen werden im Wesentlichen nur bodennahe Quellen, wie Fahrzeug- und Ladeverkehr, abgeschirmt. Bei offenen Bebauungsstrukturen und Hochhäusern werden hoch gelegene und bodennahe Quellen nur teilweise abgeschirmt. Die hier erreichbaren Minderungen sind von der Geometrie des einzelnen Aufpunktes, des Hindernisses und der jeweils pegelbestimmenden Quelle abhängig. Sie werden zwischen 0 dB(A) und 10 dB(A) für einzelne Aufpunkte variieren und lassen sich erst bei der konkreten Minderungsplanung genauer quantifizieren.

Die Errichtung vorgelagerter Gebäude z.B. südöstlich der Weizenmühlenstraße wird daher gegenüber den Geräuschen der Mühlenbetriebe flächenhaft an der geplanten Bebauung zu keiner wesentlichen Minderung führen. Darüber hinaus müsste sichergestellt werden, dass die neue Bebauung im Medienhafen erst nach Errichtung der abschirmenden Gebäude und in der im Bebauungsplan vorgesehenen Höhe realisiert wird.

Eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte durch zusätzliche Maßnahmen an den Quellen der Mühlenbetriebe und durch zusätzliche Abschirmungen auf dem Ausbreitungsweg erscheint uns daher nicht erreichbar.

7.2 Zukünftige Geräusche bei der Nullphase

Eine verlässliche quantitative Prognose der zukünftig zu erwartenden Anlagen-geräusche für den Fall, dass die Planung nicht realisiert wird, ist nicht möglich, da die Emissionsentwicklung in hohem Maße von der wirtschaftlichen Entwicklung der einzelnen Betriebe abhängig ist, die nur sehr schwer voraus zu sagen ist. Zudem können über schalltechnische Aspekte hinaus weitere, hier nicht betrachtete Aspekte, wie z. B. Eigentums- und Pachtverhältnisse, kommunalpolitische Beschlusslage ö. Ä., eine Rolle bei der weiteren Entwicklung spielen. Aus schalltechnischer Sicht wird die Situation derzeit wie folgt eingeschätzt:

Lediglich für zwei Betriebe sind derzeit relevante Erweiterungsabsichten bekannt:

- Die Stadtwerke Düsseldorf beabsichtigen, das bestehende Kraftwerk um einen Kohleblock zu erweitern.

- Der Düsseldorfer Container Hafen beantragt, ein weiteres Container-Terminal einschließlich einer neuen Portalkrananlage errichten zu dürfen. Darüber hinaus ist längerfristig beabsichtigt, die Lager- und Umschlagsflächen östlich der Wesermünder Straße nach Süden um das derzeitig von Lagertanks genutzte Gelände zu erweitern.

Bei beiden Vorhaben ist eine Erhöhung der derzeitigen Geräuschimmissionsanteile dieser Anlagen insbesondere in Heerdt und Oberkassel nicht auszuschließen.

Für die mittelfristig vorgesehenen Erweiterungen des Containerhafens wurde im Auftrag der Neuss-Düsseldorfer Häfen als Betreiberin des Containerhafens ein Gutachten erstellt, in dem erläutert wurde, welche Maßnahmen erforderlich sind, damit die Geräuschimmissionen der neu hinzukommenden Anlagen nicht zu einer Überschreitung des derzeitigen Immissionsrichtwertes in Oberkassel und Heerdt beitragen. Dabei wurde als Irrelevanz-Kriterium zugrunde gelegt, dass die neuen Immissionsanteile 6 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert von 35 dB(A) nachts liegen. Eine Betrachtung der Gesamtgeräusche des Containerhafens nach der Erweiterung wurde nicht durchgeführt.

Für den neu geplanten Kohleblock im Kraftwerk Lausward liegt seit Spätsommer 2007 eine Geräuschprognose¹¹ vor. In dieser Untersuchung erfolgte neben einer Beurteilung nach dem Irrelevanzkriterium der TA Lärm für eine Anlage im Regelfall (6 dB(A) unter dem Richtwert) auch eine Beurteilung unter Berücksichtigung der Kontingentierung aus [9]. Dabei wurde dargestellt, dass die aus der Kontingentierung resultierenden zulässigen Immissionsanteile für den neuen Block beim derzeitigen Planungsstand in den aus Schallschutzaspekten kritischen Stadtteilen Oberkassel und Heerdt bei der Kontingentierung um 1 dB(A) höher sind als das Irrelevanzkriterium der TA Lärm. Lediglich an der aus Schallschutzsicht für das Kraftwerk unkritischen Mischnutzung an der Kesselstraße kommt es bei der Kontingentierung aufgrund der Vielzahl der hier einwirkenden Betriebe zu einer anspruchsvolleren Anforderung. In der Untersuchung wurde durch eine detaillierte Prognose nachgewiesen, dass die aus der Kontingentierung resultierenden Immissionsanteile im Hamm und Heerdt eingehalten und an der neuen Mischnutzung Kesselstraße wesentlich unterschritten werden.

¹¹ Gutachterliche Stellungnahme zur zu erwartenden Geräuschsituation nach Inbetriebnahme eines neuen 400 MW Kohleblocks im Kraftwerk Lausward der Stadtwerke Düsseldorf Accon Köln GmbH, Bericht ACB 0707 – 405439 – 212 vom 14.08.2007

Die Immissionsanteile beider Erweiterungen sind im Stadtteil Hamm und an der geplanten Bebauung an Spedition- und Kesselstraße wegen des sehr viel größeren Abstandes, wegen der Dämpfung durch bestehende Bebauung im Hafen und wegen der wesentlich größeren Immissionsanteile anderer Betriebe nur von untergeordneter Bedeutung.

Im Stadtteil Hamm lassen die derzeitigen Geräuschemissionen der Mühlenbetriebe und der Papierfabrik keine weitere Pegelerhöhung mehr zu. Denkbare Erweiterungen dieser Betriebe sind nur möglich, wenn sie mit keiner relevanten Erhöhung der derzeitigen Beurteilungspegel verbunden sind. Wenn allerdings viele Erweiterungen durchgeführt würden, die jeweils das Irrelevanzkriterium der TA Lärm (Anteil neuer Teilanlagen: 10 dB(A) unter Immissionsrichtwert) ausschöpfen, kann eine Pegelerhöhung nicht ausgeschlossen werden.

In Richtung der geplanten Bebauung an Kessel- und Speditionstraße sind Pegelerhöhungen bei Erweiterungen der Mühlenbetriebe nicht auszuschließen, da hier derzeit aufgrund fehlender schutzbedürftiger Bebauung keine quantitativen immissionschutzrechtlichen Vorgaben bestehen. Voraussetzung dabei ist allerdings, dass diese Erweiterungen nicht gleichzeitig zu einer Erhöhung der Geräuschemissionen in Hamm führen. Dies erscheint daher nur bei erheblichen baulichen Änderungen wahrscheinlich.

7.3 Zukünftige Geräusche in den Planphasen 1 und 2

Die Emissionskontingentierung nach DIN 45691 ermöglicht es – ähnlich wie das in den bisherigen Gutachten angewandte, aber damals noch nicht normierte *Modell des flächenbezogenen Schalleistungspegels* -, die Geräuschemissionen innerhalb eines Plangebietes zu begrenzen, um so auch schutzbedürftige Bebauung außerhalb des eigentlichen Plangebietes zu schützen und gleichzeitig zu gewährleisten, dass die zulässigen Immissionen einzelner Betriebe nicht nach dem „Windhundprinzip“ verteilt werden, bei dem der zuerst angesiedelte Betrieb die Immissionsrichtwerte ausschöpfen kann und alle später hinzukommenden Betriebe dem schärferen Irrelevanzkriterium (Neuanlage 6 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert) genügen müssen. Die Kontingentierung ermöglicht es der planenden Kommune darüber hinaus, Art und Standort der anzusiedelnden Betriebe genauer zu steuern.

7.3.1 Planerische Vorgaben der Stadt

Nach Angaben der Stadt Düsseldorf ist es wesentliches Planungsziel, die Hafenentwicklung zu steuern und eine ausgewogene Nutzbarkeit aller Flächen bei gleichzeitiger Beherrschung und Rückführung der Lärmbelastung in der Umgebung zu sichern. Im Bereich „Weizenmühlenstraße“ ist das Planungsziel damit verknüpft, die Konfliktsituation gegenüber der Wohnnutzung in Hamm zu lösen, aber auch eine angemessene Behandlung des neu geschaffenen Konfliktes mit der Planung „Kesselstraße“ und „Speditionstraße West“ vorzusehen.

Auf der Grundlage einer detaillierten Analyse der im vorigen Abschnitt beschriebenen Ist-Situation wurden uns von der Stadt Düsseldorf zum Erreichen der o. g. übergeordneten Planungsziele im Rahmen der Abwägung für die Kontingentierung der Anlagengeräusche der Hafenbetriebe in den beiden Planphasen die folgenden planerischen Vorgaben als Lärminderungskonzept gemacht:

Phase 1 Ausgangssituation im Ortsteil Hamm ist eine derzeitige Belastung von 46 dB(A) bis 48 dB(A), die durch die Planung schrittweise reduziert werden soll. Aufgrund einer Großgemengelage soll ein Zielwert von nachts 45 dB(A) zugrunde gelegt werden, der sich zu gleichen Teilen von ca. 42 dB(A) auf die beiden Bebauungspläne „Lausward“ und „Weizenmühlenstraße“ verteilt.

In Oberkassel und Heerdt können aufgrund der ständigen Verdeckung durch Verkehrsgeräusche Zielwerte von nachts 40 dB(A) zugrunde gelegt werden. Die Immissionskontingente der beiden Hauptemittenten Kraftwerk und Containerhafen sind in etwa gleich anzusetzen.

Die Kontingente der einzelnen Betriebe in Hamm sollen wie folgt gewichtet werden

Hermes	maximal 35 .. 36 dB(A)
DCH	maximal 38 .. 39 dB(A)
Deuka	maximal 37 dB(A)
Muskator II	35 .. 36 dB(A)
Muskator III	35 .. 36 dB(A)
Fortin	maximal 37 dB(A)

Phase 2 Im Ortsteil Hamm ist ein Zielwert von nachts 42 .. 43 dB(A) anzustreben.

In Oberkassel und Heerdt ist wie in Phase 1 ein Zielwert von nachts 40 dB(A) zugrunde zu legen. Die Immissionskontingente der beiden Hauptemittenten Kraftwerk und Containerhafen sind in etwa gleich anzusetzen.

Für die Neubebauung an Kessel- und Speditionstraße ist nachts von einem Zielwert von 45 dB(A), entsprechend einer Mischgebietsausweisung auszugehen.

Die Kontingente der verbleibenden Betriebe bleiben gegenüber Phase 1 unverändert:

Hermes	maximal 35 .. 36 dB(A)
DCH	maximal 38 .. 39 dB(A)

Dabei soll im Interesse der Rechtssicherheit davon ausgegangen werden, dass alle Betriebe gleichzeitig ihre zulässigen Immissionskontingente vollständig ausschöpfen.

In beiden Phasen soll Flächen, auf denen derzeit nachts nicht gearbeitet wird, auch weiterhin ein Kontingent zugeordnet werden, das lärmintensive Tätigkeiten in diesem Zeitraum weitgehend ausschließt.

Werden in einzelnen Teilgebieten bei den vorgeschlagenen Emissions- und den daraus resultierenden Immissionskontingenten die Immissionsrichtwerte nicht ausgeschöpft oder befinden sich in einzelnen Teilbereichen schutzbedürftige Nutzungen erst in größeren Entfernungen, so soll einzelnen Betrieben durch Berücksichtigung von Zusatzkontingenten in diesen Teilbereichen höhere Immissionsanteile eingeräumt werden.

7.3.2 Geräuschkontingentierung

Die Vorgehensweise bei der Emissionskontingentierung und der damit verbundenen Kontingentierung von Immissionen wird in der Norm DIN 45691 beschrieben.

Für die Kontingentierung ist die industriell oder gewerblich genutzte Fläche in Teilflächen zu unterteilen, denen Emissionskontingente in Form von flächenbezogenen Schalleistungspegeln

$$L_{EK,i} = L_{WA,i} - 10 \lg (S_i / S_0)$$

mit $L_{EK,i}$ Emissionskontingent der Teilfläche i
 $L_{WA,i}$ Schalleistungspegel aller Quellen auf einer Teilfläche i
 S_i Größe der Teilfläche i ($S_0 = 1 \text{ m}^2$)

zugeordnet werden. Die Art der Aufteilung und die Zuordnung von Emissionskontingenten hängen von den örtlichen Gegebenheiten und der beabsichtigten Nutzung ab.

Für die quantitative Bestimmung der Emissionskontingente wird eine ausreichende Anzahl von geeigneten Immissionsorten außerhalb des Plangebietes so ausgewählt, dass bei einer Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Vorgaben auch von einer Einhaltung im gesamten Einwirkungsbereich ausgegangen werden kann.

Durch iterative Ausbreitungsrechnungen werden die Emissionskontingente der einzelnen Teilflächen so bestimmt, dass die Summenpegel der nach der Gleichung

$$L_{IK,i} = L_{EK,i} + 10 \cdot \lg [S_i / (4 \pi s_i^2)]$$

mit $L_{IK,i}$ Immissionskontingent einer Teilfläche
 $L_{EK,i}$ Emissionskontingent der Teilfläche
 S_i Größe der Teilfläche
 s_i Abstand des Teilflächenmittelpunktes zum Aufpunkt

bestimmtem Immissionsanteile der Teilflächen die immissionsschutzrechtliche Vorgabe, i. d. R. den Immissionsrichtwert, nicht überschreitet:

$$L_{ges} = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot L_{IK,i}} \leq IRW$$

mit L_{ges} Summenpegel der Immissionen aller Teilflächen i
 $L_{IK,i}$ Immissionsanteil/-kontingent einer Teilfläche i.

Bei der Bestimmung der Immissionsanteile der einzelnen Teilflächen wird ausschließlich die geometrisch bedingte entfernungsabhängige Pegelabnahme berücksichtigt. Zusätzliche Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg, wie Reflexion und Dämpfung am Boden, Luftabsorption, Reflexionen und Abschirmungen an Hindernissen usw. werden vernachlässigt. Diese sind in hohem Maße vom Emissionsspektrum der einzelnen Quellen und ihrer Lage sowie von Lage und Höhe der Hindernisse abhängig; diese sind zum Zeitpunkt der Planung aber in aller Regel noch nicht bekannt.

Der Beurteilung der Geräusche eines einzelnen Betriebes kann nach diesem Verfahren im Genehmigungsverfahren nicht nur die Summe aller Einzelemissionen zugrunde gelegt werden, sondern auch der Immissionsanteil der Teilfläche, das sog. Immissionskontingent an einem Aufpunkt. Dieses Immissionskontingent leitet sich wie folgt aus dem Emissionskontingent ab:

$$L_{IK} = L_{EK} + 10 \cdot \lg [S / (4 \pi s^2)]$$

mit L_{IK} Immissionskontingent einer Teilfläche
 L_{EK} Emissionskontingent der Teilfläche
 S Größe der Teilfläche
 s Abstand des Teilflächenmittelpunktes zum Aufpunkt

Bei der Bestimmung der zulässigen Immissionskontingente werden aus den o. g. Gründen zusätzliche Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg vernachlässigt. Diese zusätzlichen Minderungen, die im Detail in DIN ISO 9613-2 beschrieben sind, können aber natürlich im Rahmen der Einzelgenehmigung für eine Anlage oder eine Teilanlage berücksichtigt werden, da in diesem Fall die Kenngrößen der Quelle und die Lage der Hindernisse bekannt sind. Voraussetzung dabei ist es, dass der Bestand der Hindernisse auch langfristig gesichert ist.

Durch die Festlegung von Emissionskontingenten - und daraus bestimmbarer Immissionskontingente - für die gesamten industriell-gewerblich genutzten Flächen kann sichergestellt werden, dass die akzeptorbezogenen Immissionsrichtwerte der TA Lärm auch dann eingehalten werden, wenn alle Betriebe zur gleichen Zeit ihre zulässigen Immissionsanteile vollständig ausschöpfen. Gleichzeitig wird durch die Bestimmbarkeit eines Immissionskontingentes aus dem Emissionskontingent die Brücke geschlagen

- zwischen Emissionsbegrenzungen, die in der Bauleitplanung zulässig sind
- und Immissionsbegrenzungen, die in Genehmigungsverfahren zulässig und üblich sind.

Dadurch wird es möglich, die Einhaltung der aus dem Bebauungsplan resultierenden Auflagen nicht unmittelbar durch Bestimmung der Emissionen eines Betriebs, sondern mittelbar über dessen Immissionsanteile zu überprüfen.

Nutzt ein Betrieb nur einen Teil einer im Bebauungsplan festgelegten Teilfläche, so sind die o. g. Gleichungen auf diesen Teil anzuwenden. Werden von einem Betrieb mehrere Teilflächen und/oder Teile von Teilflächen genutzt, können die Immissionskontingente dieser Flächen nach den Gesetzen der Pegelsummation addiert werden.

DIN 45691 sieht in Abschnitt 5 die Möglichkeit vor, *dass Betriebe auch Kontingente von anderen Teilflächen und/oder Teilen davon in Anspruch nehmen* können. In diesem Fall ist allerdings *eine erneute Inanspruchnahme dieser Kontingente öffentlich-rechtlich auszuschließen* (z.B. durch Baulast oder öffentlich-rechtlichen Vertrag)

Im Allgemeinfall sind – abweichend vom pauschalen Absatz der DIN 45691 - das Abstrahlverhalten der Quellen und die Ausbreitungsbedingungen für die Geräusche von Betrieben in verschiedene Richtungssektoren unterschiedlich. Darüber hinaus variieren häufig die immissionsschutzrechtlichen Vorgaben für die Immissionspunkte in den einzelnen Richtungen. Bei der Festlegung der Geräuschkontingente orientiert man sich im Regelfall an den besonders kritischen Immissionspunkten. Dies kann an Immissionsorten, die in anderen Richtungen vom Betrieb liegen, zu einer Nicht-Ausschöpfung der Richtwerte führen. Um die immissionsschutzrechtlichen Möglichkeiten zu nutzen, schlägt DIN 45691 vor, für diese Fälle Zusatzkontingente für verschiedene Richtungssektoren festzulegen. Die Berücksichtigung solcher Zusatzkontingente entspricht auch den planerischen Vorgaben (siehe oben).

Das Verfahren der Geräuschkontingentierung dient dazu, die zur Verfügung stehenden Immissionskontingente möglichst gerecht auf die verschiedenen Teilflächen zu verteilen und – anders als bei der Analyse der derzeitigen Geräuschsituation - nicht die tatsächliche Geräuschsituation darzustellen. Auch aus diesem Grunde werden bei dieser Ausbreitungsrechnung zur Bestimmung der Immissionskontingente Abschirmungen durch und Reflexionen an derzeitigen Gebäuden innerhalb des industriell-gewerblich genutzten Hafengebiets nicht berücksichtigt.

Anmerkung: Die nach DIN 45691 bestimmten Emissionskontingente sind fiktive Größen zur Bestimmung der Immissionskontingente. Sie ist nicht unmittelbar mit den in DIN 18005-1 genannten flächenbezogenen Schalleistungspegeln für verschiedene Nutzungsarten vergleichbar, da in der DIN 18005-1 von einer halbkugelförmigen Ausbreitung und zusätzlichen Minderungen auf dem Ausbreitungsweg ausgegangen wurde. Die Emissionskontingente nach DIN 45691 sind bei gleichem Immissionskontingent in aller Regel ca. 2 dB(A) geringer, wie die folgende Aufstellung der wesentlichen Unterschiede beider Normen zeigt:

Vollkugel- statt Halbkugelausbreitung	+ 3 dB(A)
<u>Vernachlässigung von Zusatzdämpfungen</u>	<u>- 5 dB(A)</u>
Summe	- 2 dB(A)

Die Geräuschemissionen wurden durch iterative Ausbreitungsrechnungen nach DIN 45691 für eine Vielzahl von Immissionspunkten in Hamm, Oberkassel und Heerdt sowie in den geplanten Mischgebieten bestimmt, die den zuvor genannten Messpunkten entsprechen. Dabei wurden die Emissionskontingente für die Teilflächen so variiert, dass die plangebiets- und betriebsbezogenen Vorgaben der Stadt Düsseldorf weit möglichst eingehalten werden konnten.

Im vorliegenden Fall sind wir für die **Planphase 2** bei der Festlegung der Emissionskontingente von folgenden Ansätzen für die Tages- und Nachtzeit ausgegangen:

- Für die Tageszeit wurden für die Teilflächen innerhalb des hafengewirtschaftlich genutzten Bereichs der Bebauungspläne – weitgehend unabhängig von der derzeitigen Nutzung – in Abhängigkeit vom Abstand der Bebauung zur jeweiligen Teilfläche Emissionskontingente zwischen 60 dB(A) und 65 dB(A) zugrunde gelegt. Damit ist tagsüber auch zukünftig eine weitgehend uneingeschränkte Nutzung auf diesen Flächen möglich. Für einzelne Teilflächen am Rand des Hafengebietes, für die eine mehr gewerbegebietstypische Nutzung angestrebt wird, wird von einem 5 dB(A) niedrigeren Emissionskontingent ausgegangen.
- Für die Nachtzeit wurde für die zentralen Flächen im industriell-gewerblich genutzten Teil des Sondergebietes „Hafen“ unter Berücksichtigung der Vorgaben der Stadt Düsseldorf zur derzeitigen Nutzung Emissionskontingente zwischen $L_{EK} = 50$ dB(A) und $L_{EK} = 60$ dB(A) zugrunde gelegt.¹² Für die Flächen beidseits der Hamburger Straße, am Fallhammer und an der Cuxhavener Straße, die derzeit von nur tagsüber arbeitenden Betrieben genutzt werden, wurde entsprechend der Vorgaben der Stadt $L_{EK} = 45$ dB(A) angesetzt. Für die Flächen beidseits der Weizenmühlenstraße wird von der Stadt zukünftig eine Nutzung durch nicht wesentlich störende Betriebe angestrebt. Hier wird für die Flächen westlich der Straße von $L_{EK} = 45$ dB(A) und für die Flächen östlich der Straße von $L_{EK} = 40$ dB(A) festgelegt.

Die Emissionskontingente für die einzelnen Teilflächen bei dieser Planphase können **Tabelle 10** im Anhang entnommen werden. Die Ergebnisse der flächendeckenden Ausbreitungsrechnungen für ein 5 m-Aufpunktraster zeigen die **Bilder 18 und 19** im Anhang. Ihnen können auch die Lage der Teilflächen sowie die Emissionskontingente entnommen werden. Die punktbezogenen Mittelungspegel der Gesamtimmission sowie die Immissionsanteile der einzelnen Plangebiete zeigt **Tabelle 11** im Anhang. Die Immissionskontingente der einzelnen Teilflächen für die Tages- und Nachtzeit können den **Tabellen 12a und 12b** entnommen werden.

¹² Die Fahrbahnfläche der Wesermünder Straße wurde nicht berücksichtigt, da noch nicht abschließend über den Widmung der Straße entschieden ist. Aufgrund des geringen Flächenanteils der Straße gegenüber den angrenzenden Anlagenflächen kann ihr Einfluss auf die Emissions- und Immissionskontingente vernachlässigt werden.

Anmerkung: Da bei einer Ausbreitungsrechnung nach DIN 45691 Abschirmungen nicht berücksichtigt werden, zeigen die Bilder nicht den Einfluss der geplanten Bebauung an Kesselstraße und Speditionstraße auf die Geräuschsituation. Die dargestellte Geräuschsituation kann daher für denkbare Zwischenphasen herangezogen werden, bei der die Kontingentierung bereits in Bebauungsplänen festgelegt und in der Realität umgesetzt wurde, die Bebauung an Kesselstraße und Speditionstraße aber noch nicht oder noch nicht vollständig realisiert wurde.

Sollten längerfristig auch die Geräusche der Papierfabrik Hermes entfallen oder erheblich reduziert werden und die Geräuschemissionen dieser Fläche ebenfalls auf $L_{EK} = 45$ dB(A) nachts begrenzt werden, sind an den nächstgelegenen Immissionspunkten in Hamm Minderungen des Gesamtpegels um 1 dB(A) zu erwarten. Dies könnte für eine Erhöhung der Kontingente für den Containerhafen um 1 dB(A) in südlicher Richtung genutzt werden. In Richtung der Stadtteile Oberkassel und Heerdt ist eine Erhöhung des Kontingentes für den Containerhafen allerdings nicht möglich.

Für die **Planphase 1** wurden entsprechend der Immissionsanteilvorgaben der Stadt Düsseldorf für die Flächen an der Weizenmühlenstraße die folgenden Emissionskontingente zugrunde ermittelt. Abweichende Werte gegenüber Planphase 2 sind dabei durch Fettdruck markiert:

	derzeitige Nutzer der Flächen	Phase 1		Phase 2	
		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
GE 2.21	anonymisiert	65	60	60	45
GE 2.32	anonymisiert	60	55	60	45
GE 2.33	anonymisiert	65	60	60	45
GE 4.2	anonymisiert	60	53	60	40
SO H13	anonymisiert	60	45	65	60

Abweichende Werte wurden sowohl für die Tageszeit als auch für die kritischere Nachtzeit zugrunde gelegt. Über die Kontingente der Flächen beidseits der Weizenmühlenstraße soll die Art der neu anzusiedelnden Betriebe beeinflusst werden. Für den Containerhafen soll gleichzeitig eine Erweiterung nach Süden auf die bisher als Tanklager genutzten Flächen ermöglicht werden. Für die übrigen Flächen insbesondere im Bebauungsplan „Lausward / Hamburger Straße“ wurden weder für die Tageszeit noch für die Nachtzeit Änderungen für die Planphase 2 zugrunde gelegt.

Die Ergebnisse der flächendeckenden Ausbreitungsrechnungen für ein 5 m-Aufpunkt-raster zeigen die **Bilder 20 und 21** im Anhang. Ihnen können auch die Lage der Teilflächen sowie die Emissionskontingente entnommen werden. Die Emissionskontingente sind in **Tabelle 13**, die punktbezogenen Mittelungspegel der Gesamtimmission sowie die Immissionsanteile der einzelnen Plangebiete **Tabelle 14** zusammengefasst. Die Immissionskontingente der einzelnen Teilflächen für die Tages- und Nachtzeit können den **Tabelle 15a und 15b** entnommen werden.

Bild 12 sowie **Tabelle 15** zeigen, dass bei den gewählten Emissionskontingenten für einzelne Teilflächen, die derzeit festgestellten Mittelungspegel an der neuen Bebauung nicht erreicht werden. Eine pauschale Erhöhung der Kontingente ist allerdings nicht möglich, da dies zu einer Überschreitung der Zielwerte insbesondere in Hamm führen würde. In Anhang A der DIN 45691 wird für diese Fälle vorgeschlagen, ein richtungsabhängiges Zusatzkontingent festzulegen.

Zusatzkontingente ΔL_{zus} für die Nachtzeit sind demnach bei Planphase 1 für folgende Teilflächen und Sektoren möglich, die eindeutig beschrieben werden

- durch den Mittelpunkt des jeweiligen Betriebsgeländes in Gauß-Krüger-Koordinaten
- durch Anfangs- und Endwinkel des Sektors, bezogen auf die Nordrichtung als 0° und im Uhrzeigersinn.

Die Aufstellung zeigt auch die Immissionspunkte, für die diese Zusatzkontingente angesetzt werden können.

Teilfläche	Betrieb	Koordinaten	Sektor	ΔL_{zus}	IP
GE 2.21	anonymisiert	2551 950, 5675 950	80° .. 167°	+ 8 dB(A)	IP1 .. IP 5
GE 2.32	anonymisiert	2551 800, 5675 650	55° .. 86°	+ 3 dB(A)	IP1 .. IP 5
GE 4.2	anonymisiert	2552 050, 5675 600	20° .. 45°	+ 14 dB(A)	IP1 .. IP 5
SO H03	anonymisiert	2551 500, 5675 400	240° .. 35°	+ 5 dB(A)	IP41 .. 43

Diese Zusatzkontingente ergeben sich aus der Differenz der Ist-Analyse des Betriebes aus Tabelle 9 und dem Immissionskontingent der entsprechenden Teilfläche aus Tabelle 15b.

Südwestlich des Plangebiets liegt auf der anderen Rheinseite das Naturschutzgebiet „Ölganginsel“ sowie der Neusser Hafen. Hier befinden sich keine Gebäude, für die zur Nachtzeit ein erhöhtes Schutzbedürfnis besteht. In dieser Richtung erscheint uns daher ein pauschales Zusatzkontingent $\Delta L_{\text{ZUS}} = 5 \text{ dB(A)}$ ¹³ für folgende Betriebe mit immissionsrechtlich relevanten Emissionen bei beiden Planphasen zur Tages- und Nachtzeit aus immissionsschutzrechtlicher Sicht unkritisch:

Teilfläche	Betrieb	Koordinaten	Sektor	ΔL_{ZUS}	IP
SO K1	anonymisiert	2551 150, 5676 600	188° .. 300°	+ 5 dB(A)	-
SO H12/H13	anonymisiert	2551 600, 5676 400	198° .. 297°	+ 5 dB(A)	-
GE 2.21	anonymisiert	2551 950, 5675 950	231° .. 306°	+ 5 dB(A)	-
GE 2.32	anonymisiert	2551 800, 5675 650	238° .. 313°	+ 5 dB(A)	-
GE 4.2	anonymisiert	2552 050, 5675 600	246° .. 311°	+ 5 dB(A)	-
GE 2.3	anonymisiert	2551 770, 5675 550	242° .. 316°	+ 5 dB(A)	-

7.3.3 Zulässige Immissionsanteile für einzelne Teilflächen

Um die Immissionskontingente der unterschiedlichen Teilflächen mit industrieller bzw. gewerblicher Nutzung an den jeweiligen relevanten Aufpunkten im Medienhafen und im Umfeld des Plangebietes zu ermitteln, wurden die Geräuschimmissionen auf der Grundlage der festgelegten Emissionskontingente berechnet. Anhand der aus den Emissionskontingenten nach DIN 45691 resultierenden Immissionskontingenten können für die einzelnen Teilflächen in den Plangebietes und somit für die einzelnen Betriebe im Hafengebiet die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen beschrieben werden. Die Ergebnisse dieser Berechnung für die Tages- und die kritischere Nachtzeit zeigen **Tabelle 12** im Anhang für die Planphase 2 und **Tabelle 15** für die Planphase 1.

Die neue Bebauung an Kesselstraße und Speditionstraße muss sich am Höchstwert der derzeitigen Geräusche am Rande der geplanten Bebauung orientieren. Dieser Wert soll als pauschalisierte Vorgabe die Dimensionierung von erforderlichen Schallschutzmaßnahmen vereinfachen.

¹³ Ein Zusatzkontingent von 5 dB(A) erscheint uns als angemessener Kompromiss zwischen Höhe des Zusatzkontingentes und Öffnungswinkel des Sektors für das Kontingent.

Die für die kritischen Betriebe ermittelten Immissionskontingente an der bestehenden Bebauung orientieren sich weitgehend an den Immissionsrichtwerten, die in den einzelnen Genehmigungsbescheiden festgelegt wurden, wenn diese anlagen- und nicht gebietsbezogen interpretiert werden. Da auch bei der Großgemengelage in Hamm aber ein Richtwert von 45 dB(A) nicht überschritten werden darf, ergaben sich für zukünftige Genehmigungen bei einzelnen Betrieben geringere zulässige Immissionsanteile als bei einer anlagenbezogenen Interpretation der derzeitigen Vorgaben.

Diese Festlegung stellt aber unseres Erachtens auch für diese Betriebe keine Verschärfung dar, da bei einer zukünftigen Genehmigung von Betriebserweiterungen gemäß TA Lärm'98 auf der Grundlage der derzeitigen Gebietseinstufung die Einhaltung von 5 dB(A) niedrigeren Richtwerten für die Geräusche aller Betriebe zusammen zugrunde gelegt werden müsste (akzeptorbezogene Beurteilung). Ohne Festlegung einer Großgemengelage für Hamm bzw. einer ständigen Verdeckung durch Fremdgeräusche in Oberkassel und Heerdt in Verbindung mit einer Immissionskontingentierung würde hier im Regelfall für den einzelnen Betrieb ein Immissionsanteil festgelegt, der 6 dB(A) oder auch mehr unter dem Immissionsrichtwert liegt (vgl. Punkt 3.2.1(6) TA Lärm).

Das Rechenmodell der DIN 45691 beschreibt mathematisch exakt die Berechnung des Immissionskontingentes aus dem Emissionskontingent. Eine Betrachtung der Genauigkeit für dieses „fiktive“ Modell erübrigt sich damit. Da bei der Überprüfung der Einhaltung des Immissionskontingentes im Genehmigungsfall für einen Betrieb aber das „reale“ Modell der DIN ISO 9613-2 mit den dort genannten Unsicherheiten (vgl. Abschnitt 7.1.5) zugrunde gelegt wird, sollten für die Überprüfung der Einhaltung auf ganzzahlige Pegelwerte gerundete Immissionskontingente für die einzelnen Betriebe festgelegt werden.

7.3.4 Vorschlag für textliche Festsetzung im Bebauungsplan

In Anlehnung an die Ausführungen in DIN 45691 schlagen wir aus schalltechnischer Sicht folgenden Text für die Festsetzungen im Bebauungsplan vor:

Zulässig sind Vorhaben (Anlagen und Betriebe), wenn deren Geräusche, die in .. genannten Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 weder tags (6.00 h bis 22 h) noch nachts (22 h bis 6 Uhr) überschreiten.

Für die in .. genannten Richtungssektoren erhöhen sich die Emissionskontingente um die dort genannten Zusatzkontingente

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit erfolgt nach DIN 45691:2006-12.

Vorhaben sind auch zulässig, wenn die Beurteilungspegel ihrer Geräusche - ermittelt nach TA Lärm - Immissionskontingente L_{IK} weder tags (6.00 h bis 22.00 h) noch nachts (22.00 h bis 6.00 h) überschreiten, die sich nach folgender Beziehung aus den Emissionskontingenten L_{EK} nach DIN 45691 errechnen:

$$L_{IK} = L_{EK} + 10 \cdot \lg [S / (4 \pi s^2)]$$

mit L_{IK} Immissionskontingent einer Teilfläche
 L_{EK} Emissionskontingent der Teilfläche
 S Größe der Teilfläche
 s Abstand des Teilflächenmittelpunktes zum Aufpunkt

Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, B.8

Sind einem Vorhaben nur Teile von Teilflächen zuzuordnen, sind die Emissions- und Immissionskontingente, gegebenenfalls unter Berücksichtigung des Zusatzkontingentes für diese Teile zu bestimmen.

Sind einem Vorhaben mehrere Teilflächen oder Teile von Teilflächen zuzuordnen, sind die Emissions- und Immissionskontingente aller Teilflächen und Teilen von Teilflächen, gegebenenfalls unter Berücksichtigung des Zusatzkontingentes, nach den Gesetzen der Pegeladdition zu addieren.

Wenn Vorhaben Emissions- oder Immissionskontingente anderer Teilflächen oder anderer Teile von Teilflächen in Anspruch nehmen, ist eine erneute Inanspruchnahme dieser Kontingente öffentlich-rechtlich auszuschließen.

Vorhaben sind auch zulässig, wenn der Beurteilungspegel ihrer Geräusche – ermittelt nach TA Lärm – den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten tags (6.00 h bis 22.00 h) und nachts (22.00 h bis 6.00 h) um mindestens 15 dB(A) unterschreiten.

7.4 Folgerungen für die Plangebiete mit Mischgebietsnutzung

Die in den Lärmkarten dargestellten Mittelungspegel können für die folgenden Betrachtungen den Beurteilungspegeln L_r nach TA Lärm gleichgesetzt werden.

Bei der **Planphase 1** sind wesentliche Überschreitungen der Richtwerte zu erwarten. Da die geplante Bebauung an Kesselstraße und Speditionstraße bereits in dieser Phase realisiert werden soll, stellt diese Überschreitung einen Immissionskonflikt dar, der weitergehende Maßnahmen und detaillierte Betrachtungen der Immissionssituation erforderlich macht. Diese werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Bei der **Planphase 2** werden die Immissionsrichtwerte sowohl an der bestehenden Bebauung in den Stadtteilen Hamm, Oberkassel und Heerdt als auch an der geplanten Bebauung auf den Halbinseln Kesselstraße und Speditionstraße eingehalten.

7.4.1 Plangebiet Speditionstraße West

Für das Plangebiet „Speditionstraße West“ lassen sich für die Planphase 1 die folgenden Aussagen ableiten:

- Zur Tageszeit wird der Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet von 60 dB(A) am Rand der Halbinsel eingehalten. An der hafenzugewandten Seite ist daher die Anordnung von Büro-, Schulungs-, Konferenz- und Laborräumen möglich. Eine Nutzung als Wohnraum ist ebenfalls denkbar.
- Zur Nachtzeit wird der Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet von 45 dB(A) an den hafenzugewandten Seiten um maximal 4 dB(A) überschritten, so dass eine Schlafnutzung bei geöffneten Fenstern an der hafenzugewandten Seite ohne besondere Maßnahmen ausgeschlossen werden muss.

Eine Mischgebietsausweisung erscheint uns aus schalltechnischer Sicht möglich. Für die Ausweisung von Mischgebieten im Rahmen der Bauleitplanung in diesem Gebiet ist von folgenden Vorgaben auszugehen:

- Eine gewerbliche Nutzung ist möglich.
- Die Ausweisung von Mischgebieten mit Wohnanteil nordwestlich der Speditionstraße ist nur unter Berücksichtigung besonderer planerischer Vorgaben und entsprechend geeigneter baulicher Maßnahmen an diesen Gebäuden zum Schutz vor nächtlichen Lärmbelastungen möglich.

- Mischgebiete mit Wohnanteilen sind ohne besondere planerische Vorgaben und ohne geeignete bauliche Maßnahmen möglich, wenn zwischen der Bebauung auf diesen Flächen und dem gewerblich-industriell genutzten Teil des Hafens eine weitgehend geschlossene Bebauung mit vergleichbarer Gebäudehöhe bereits realisiert wurde.

Um eine Ausweisung von Wohnbauflächen auch auf den hafenzugewandten Seiten im Bebauungsplangebiet „Speditionstraße West“ ohne Vorgaben für die Reihenfolge der Bebauung zu ermöglichen, sind weitergehende Maßnahmen erforderlich. (siehe Abschnitt 8.4)

7.4.2 Plangebiet Kesselstraße

Für das Plangebiet Kesselstraße lassen sich die folgenden Aussagen für die Planphase 1 ableiten:

- Zur Tageszeit wird der Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet von 60 dB(A) am Rand der Halbinsel eingehalten. An der hafenzugewandten Seite ist daher die Anordnung von Büro-, Schulungs-, Konferenz- und Laborräumen möglich. Eine Nutzung als Wohnraum ist ebenfalls denkbar.
- Zur Nachtzeit wird der Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet von 45 dB(A) an den hafenzugewandten Seiten nordwestlich der Straße um maximal 11 dB(A) und südöstlich der Straße um maximal 6 dB(A) überschritten, so dass an der hafenzugewandten Seite eine Schlafnutzung bei geöffneten Fenstern nach den Vorgaben der DIN 18005-1 nicht möglich ist.

Eine Mischgebietsausweisung erscheint uns aus schalltechnischer Sicht möglich. Für die Ausweisung von Mischgebieten im Rahmen der Bauleitplanung in diesem Gebiet ist von folgenden Vorgaben auszugehen:

- Eine gewerbliche Nutzung ist möglich.
- Die Ausweisung von Wohnbauflächen nordwestlich der Kesselstraße ist nur unter Berücksichtigung besonderer planerischer Vorgaben und entsprechend geeigneter baulicher Maßnahmen zum Schutz vor nächtlichen Lärmbelastungen möglich.

- Wohnbauflächen südöstlich der Kesselstraße sind ohne besondere planerische Vorgaben und ohne geeignete bauliche Maßnahmen möglich, wenn zwischen der Bebauung auf diesen Flächen und dem gewerblich-industriell genutzten Teil des Hafens nordwestlich der Kesselstraße eine weitgehend geschlossene Bebauung mit vergleichbarer Gebäudehöhe bereits realisiert wurde.

Um eine Ausweisung von Wohnbauflächen auch auf den hafenzugewandten Seiten im Bebauungsplangebiet „Kesselstraße“ ohne Vorgaben für die Reihenfolge der Bebauung zu ermöglichen, sind weitergehende Maßnahmen erforderlich (s. Abschnitt 8.4).

An Gebäudeseiten, die nicht unmittelbar den Hafenbetrieben zugewandt sind, sind geringere Mittelungspegel zu erwarten. Hier kommen auch weniger aufwändige Maßnahmen in Frage.

Die abschirmende Wirkung von Gebäuden bzw. von gebäudehohen Wänden ist von der Höhe des Bezugspunktes abhängig. Um hier mit Blick auf die hochgelegenen Quellen der Mühlenbetriebe Aussagen zur Abnahme der Minderung mit wachsender Höhe zu machen, wurden die derzeitigen Geräusche der Hafenbetriebe für verschiedene Höhen zwischen 6 m und 18 m bei Berücksichtigung der geplanten Bebauung beidseits der Kesselstraße berechnet. Die Ergebnisse zeigen die **Bilder 16 und 17**.

Danach kommt es ab einer Aufpunkthöhe von mehr als 15 m über Boden auch in Teilbereichen der Innenhöfe und der zweiten Bebauungsreihe zu Überschreitungen des Immissionsrichtwertes von 45 dB(A). Beurteilungspegel von 50 dB(A) oder mehr werden allerdings nicht erreicht, so dass ab dieser Höhe Fenster-Sonderkonstruktionen erforderlich werden, die auch bei teilweise geöffneten Fenstern in Schlafräumen einen Mittelungspegel von 30 dB(A) sicherstellen.

Als Schutz vor den Geräuscheinwirkungen der Futtermittelmühle Muskator Werk III sollte das unmittelbar an das Betriebsgelände grenzende geplante Gebäude ausschließlich durch nicht störendes Gewerbe genutzt werden. Durch einen quer stehenden Gebäudeteil könnte darüber hinaus eine größere Abschirmung gegenüber den weiter nördlich befindlichen Nutzungen erreicht werden.

7.4.3 Festsetzung von Schallschutzmaßnahmen

Primäres Schutzziel für die Nachtzeit ist beim Schallschutz für Wohnnutzungen die Sicherstellung eines ungestörten Schlafes unter zumutbaren Bedingungen. Da die Immissionsrichtwerte der TA Lärm - und somit auch die Orientierungswerte der DIN 18005-1 – zur Nachtzeit an der geplanten Bebauung zum Teil deutlich überschritten werden, muss hier von Geräuschbelastungen ausgegangen werden, die zu Beeinträchtigungen und Störungen der Bewohner führen können, wenn bei teilweise geöffneten Fenstern geschlafen wird. Da aktive Maßnahmen an den Quellen nicht möglich bzw. nicht angemessen sind (siehe Abschnitt 7.1.7), stößt die Gestaltungsfreiheit der planenden Gemeinde hier an Grenzen.

Die TA Lärm als normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift zur Ermessenslenkung der zuständigen Behörden gibt für den Regelfall vor, dass vor dem geöffneten Fenster bei Mischnutzung nachts ein Beurteilungspegel von 45 dB(A) durch die Geräusche aller Betriebe eingehalten werden soll. Bei der hier vorliegenden Planung ist unseres Erachtens zu prüfen, ob die Besonderheiten dieses Falles nicht eine Sonderfallprüfung erforderlich machen.

In einem ähnlich gelagerten Sonderfall bei der Entwicklung von Wohnnutzung in der Hamburger Hafencity wurde es von Vertretern des Senats der Hansestadt und des Umweltbundesamtes bei einer Sachverständigenanhörung für vertretbar gehalten, in Einzelfällen auch bei Anlagengeräuschen auf einen nächtlichen Innenraumpegel von 30 dB(A) abzustellen und gleichzeitig zu fordern, dass dieser Innenpegel bei zumindest teilweise geöffnetem Fenster und damit einer natürlichen Belüftung der Schlafräume eingehalten wird. Diese Vorgehensweise ist unseres Erachtens auf die Bebauung an der Speditionstraße und östlich der Kesselstraße übertragbar, da die Beurteilungspegel in Hamburg mit 53 dB(A) in der gleichen Größenordnung lagen.

Überschreitungen treten nur zur Nachtzeit auf, tagsüber werden der Orientierungs- und der Immissionsrichtwert eingehalten. Da im Rahmen der Bauleitplanung die Nutzung der Räume im Allgemeinfeld nicht festgelegt werden kann, sollten die Maßnahmen für alle Räume festgelegt werden, die zum dauernden Aufenthalt von Personen dienen und die Fenster an der Nordwest- bzw. Südwestseite haben. Ob Ausnahmen vom Allgemeinfeld möglich sind, ist gegebenenfalls baurechtlich zu prüfen. Balkone, offene oder teiloffene Loggien erscheinen uns an allen Seiten möglich, da für diese zur Nachtzeit kein erhöhtes Schutzbedürfnis besteht.

7.4.4 Monitoring Maßnahmen

Sollte die Stadt Düsseldorf zur kontinuierlichen Überprüfung der Geräuschsituation und zur Wirksamkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen ein Monitoring für erforderlich halten, so sind getrennt für die einzelnen Bebauungsplangebiete unseres Erachtens die folgenden Maßnahmen angemessen:

BPlan	Quellen	Monitoring-Maßnahme
Lausward	Anlagen	bei Genehmigungen Emissionskontingent zugrunde legen Nachweis der Einhaltung durch Messung / Berechnung
	Straßen	keine Maßnahme erforderlich, da außerhalb des Hafengebietes nicht relevant und keine schutzbedürftige Nutzung im relevanten Umfang im Plangebiet
	Schiene/ Schiffe	keine Maßnahmen erforderlich, da keine schutzbedürftige Nutzung im relevanten Umfang im Plangebiet
Weizen- mühlenstr.	Anlagen	bei Genehmigungen Emissionskontingent zugrunde legen Nachweis der Einhaltung durch Messung / Berechnung
	Straßen	keine Maßnahme erforderlich, da außerhalb des Hafengebietes nicht relevant und keine schutzbedürftige Nutzung im relevanten Umfang im Plangebiet
	Schiene/ Schiffe	keine Maßnahmen erforderlich, da keine schutzbedürftige Nutzung im relevanten Umfang im Plangebiet
Kesselstr.	Anlagen	Messung von Anlagengeräuschen im 3-Jahre-Turnus und nach wesentlichen Änderungen relevanter Anlagen Überprüfung der baulichen Maßnahmen im Rahmen von Baugenehmigung und Bauabnahme
	Straßen	Zählung des Verkehrsaufkommens auf angrenzenden Hauptverkehrsstraßen im 5-Jahre-Turnus
	Schiene Schiffe	im Plangebiet nicht relevant Bewegungszahlen im 5-Jahre-Turnus abfragen
Spedition- straße	Anlagen	Messung von Anlagengeräuschen im 3-Jahre-Turnus und nach wesentlichen Änderungen relevanter Anlagen Überprüfung der baulichen Maßnahmen im Rahmen der Baugenehmigung und Bauabnahme
	Straßen	Zählung des Verkehrsaufkommens auf angrenzenden Hauptverkehrsstraßen im 5-Jahre-Turnus
	Schiene Schiffe	im Plangebiet nicht relevant Bewegungszahlen im 5-Jahre-Turnus abfragen

Der längere Turnus bei Verkehrsgeräusch-Erhebungen erscheint uns wegen der logarithmischen Abhängigkeit der Emissionspegel von Verkehrsaufkommen ausreichend. Wegen der Überschreitungen der Immissionsrichtwerte in Planphase 1 sollten Durchführung und Wirksamkeit der baulichen Maßnahmen durch qualifizierte Sachverständige besonders überprüft werden.

7.5 Wirkung und Bewertung baulicher Schallschutzmaßnahmen

Im Rahmen einer durch die Stadt Düsseldorf beauftragten Machbarkeitsstudie wurden durch zwei Architekturbüros prinzipielle Lösungsansätze in Form von Grundriss-Typologien für einen geeigneten baulichen Schallschutz einer möglichen Wohnnutzung unter den gegebenen Randbedingungen entwickelt. Zu diesen Lösungsansätzen haben wir 2004 in [3] im Detail Stellung genommen. Die hierbei zugrunde liegenden Schallschutzprinzipien werden im Folgenden zusammenfassend dargestellt und hinsichtlich ihrer schalltechnischen Wirksamkeit beurteilt.

Da die Grundrisse zum Teil stark auf den individuellen Fall zugeschnitten sind und noch keine allgemein gültigen Untersuchungen vorliegen, ist bei der Baugenehmigung für ein Gebäude durch einen schalltechnischen Sachverständigen zu prüfen, ob die vorgeschlagenen Maßnahmen eine ausreichende Minderung gewährleisten.

Bei der Schutzbedürftigkeit von Räumen wird von unterschiedlichen Werten für eine Wohnnutzung (in der Regel tagsüber) und einer Schlafnutzung (in der Regel nachts) ausgegangen. Daraus resultiert eine unterschiedliche Empfindlichkeit von Räumen, die hauptsächlich dem Wohnen dienen, wie Wohnzimmer, Wohnküchen, Arbeitszimmer, Spielzimmer, und Räumen, die hauptsächlich dem Schlafen dienen, wie Schlafzimmer, Wohn-/Schlafzimmer, Kinderzimmer.

Die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen orientieren sich - unabhängig von der tatsächlichen Nutzung – an den erhöhten Anforderungen für Schlafräume.

7.5.1. Geschlossene Ausbildung der Fassaden

In der TA Lärm wird verlangt, dass der Immissionsrichtwert 0,5 m vor einem geöffneten Fenster gemessen wird. Durch diese Vorgabe soll erreicht werden, dass auch bei geöffnetem Fenster und einer kontinuierlichen natürlichen Belüftung eine ausreichende Nachtruhe gesichert ist. Wird die gesamte Fassade einschließlich der Fensterflächen geschlossen gehalten, ist auch bei vergleichsweise niedrigen Dämmwerten der Außenbauteile ein ausreichender Schallschutz gewährleistet. Problematisch ist allerdings in diesen Fällen, insbesondere in den warmen Monaten, die erforderliche Lüftung der Räume während der Nachtzeit.

Eine Möglichkeit ist, die Grundrisse so zu gestalten, dass die Lüftung über ein anderes Fenster dieses Raumes erfolgen kann, das zur lärmabgewandten Seite des Gebäudes oder zu einem ruhigen Innenhof bzw. Patio liegt.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den schutzbedürftigen Räumen andere Räume vorzulagern, bei denen eine regelmäßige Schlafnutzung ausgeschlossen werden kann, wie z.B. verglaste Loggien oder Wintergärten.

Durch Ausbildung einer Doppelfassade (transparente Vorsatzschale vor Fensterfront mit Belüftung des Zwischenraums) kann zum Einen die relativ hohe Dämmung der Außenscheibe genutzt werden. Zum Anderen können Flächenanteile der zweiten Fassade zur Lüftung der dahinter liegenden Räume geöffnet werden. Diese Maßnahme wird in den letzten Jahren häufig bei Bürobauten in lauten Umgebungen genutzt, erfordert aber gegebenenfalls einen weiteren bauplanerischen Aufwand.

Durch diese Maßnahmen lassen sich gegenüber handelsüblichen Fenstern in Kippstellung erhebliche Minderungen erreichen. Diese Maßnahmen bieten sich daher an, wenn der Immissionsrichtwert tagsüber oder nachts um 10 dB(A) bis 15 dB(A) überschritten wird.

Eine mechanische Belüftung von Räumen ohne zu öffnende Fenster, wie sie z.B. aus Gründen der Energieeinsparung bei sog. Niedrigenergie-Häusern vorgesehen ist, wird im Rahmen dieser Untersuchung nicht betrachtet, da die fehlende natürliche Lüftungsmöglichkeit auf eine geringere Akzeptanz trifft und weitere bauphysikalische Probleme mit sich bringen kann.

7.5.2 Teilweise geschlossene Fassaden

Bei geringeren Überschreitungen ist es auch denkbar, die lärmbeeinträchtigte Fassade nicht vollständig geschlossen zu gestalten, sondern zur Raumlüftung Teilflächen offen zu halten oder zum Öffnen anzubieten. Beispiele hierfür sind:

- vorgelagerte Loggien oder Wintergärten, deren zu öffnende Flächen räumlich gegenüber den zu öffnenden Fensteranteilen der schutzbedürftigen Räume versetzt sind und die bei Bedarf auch vollständig geschlossen werden können, gegebenenfalls mit schallabsorbierenden Decken- oder Seitenflächen.
- Fensterkonstruktionen, bei denen dem zu öffnenden Fensterteil eine allseits überkragende Prallscheibe vorgelagert ist. Der Abstand und die Größe der Überkragung müssten mit Blick auf die erforderliche Dämmung und die erforderliche Luftmenge bei der Ausführungsplanung optimiert werden.

Bei diesen Konstruktionen sind gegenüber einem herkömmlichen gekippten Fenster zusätzliche Minderungen zwischen 5 dB(A) und 10 dB(A) möglich.

Bei Fenstern mit vorgelagerter Prallscheibe ist eine Messung 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des Raumes, wie es in der TA Lärm gefordert wird, nicht möglich. Ersatzweise kann hier unseres Erachtens durch Messungen der Gesamtkonstruktion unter Laborbedingungen nachgewiesen werden kann, dass bei der untersuchten Konstruktion die erforderliche Zusatzminderung gegenüber einem handelsüblichen Fenster erreicht wird und damit ein mittlerer Innenpegel von 30 dB(A) gewährleistet ist.

7.5.3 Lärmschützende Grundrissanordnung

Bei einer sogenannten „lärmschützenden“ Grundrissanordnung, wie sie z.B. häufig an stark befahrenen Verkehrswegen realisiert wird, werden an der lärmzugewandten Seite nur Fenster von Räumen vorgesehen, die nicht zum dauernden Aufenthalt von Personen dienen, wie z.B. Flur, Bad, Toilette, Kochküche usw. Schutzbedürftige Räume, wie Wohnzimmer, Schlaf- und Kinderzimmer, Wohnküchen usw. erhalten Fenster mit zu öffnenden Anteilen ausschließlich an lärmabgewandten Seiten. Da im Rahmen der Bauleitplanung im Allgemeinfall nicht die Nutzung der Räume festgelegt werden kann, könnte dies hier dazu führen, dass der gewünschte Blick auf den Hafen von Wohnräumen nicht möglich ist, obwohl die Außenpegel eine Wohnnutzung zulassen. Wenn im Einzelfall durch entsprechenden Schnitt der Räume eine Nutzung von Wohn- und Schlafräumen weitgehend vorgegeben ist, erscheinen uns Wohnraumfenster mit zu öffnenden Anteilen allerdings auch an der lärmzugewandten Seite möglich.

Die erreichbare Minderung orientiert sich an den verbleibenden Lärmpegeln an den lärmabgewandten Fassaden.

7.5.4 Fenster-Sonderkonstruktionen

Bei handelsüblichen Schallschutzfenstern wird in gekipptem Zustand gegenüber dem Außenpegel eine Minderung zwischen 10 dB(A) und 15 dB(A) erreicht. Im Rahmen der Projektierung des Schallschutzes für die Hamburger HafenCity wurden Fensterkonstruktionen entwickelt, bei denen in Kippstellung auch Minderungen bis zu 20 dB(A) und 23 dB(A) erreicht werden konnten. Bei diesen Konstruktionen wurde der Abstand der Flügel vergrößert, der Kippwinkel begrenzt und/oder die Laibung zwischen den Scheiben absorbierend ausgekleidet. Auch sind Konstruktionen denkbar, bei denen die zu öffnenden Anteile beider Verglasungen räumlich gegeneinander versetzt sind. Allgemeine Angaben zur Vorausberechnung der erreichbaren Zusatzminderung gibt es nicht.

Bei diesen Sonderkonstruktionen ist eine Messung 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des Raumes, wie es in der TA Lärm gefordert wird, nicht zielführend, da die höhere Minderung nicht berücksichtigt wird. Ersatzweise kann hier durch Messungen im Fensterprüfstand nachgewiesen werden kann, dass bei der untersuchten Konstruktion die erforderliche Zusatzminderung gegenüber einem handelsüblichen Fenster erreicht wird und ein mittlerer Innenpegel von 30 dB(A) zur Nachtzeit gewährleistet ist.

7.5.5 Gebäudehohe Schallschutzwände

Durch gebäudehohe Schallschutzwände können Höfe von Gebäudekomplexen abgeschirmt werden, die zur lauten Seite ansonsten offen wären. Werden diese Wände aus Glas oder anderen transparenten Materialien hergestellt, sind Belichtung und Sichtverbindung weiterhin gewährleistet. Beispiele dazu existieren bereits in großer Zahl, z.B. in der Nähe stark befahrener Straßen. Entfällt zu einem späteren Zeitpunkt die Schallquelle können die Wände gegebenenfalls demontiert werden.

Die erreichbare Minderung ist wie bei allen Abschirmwänden von der Quelle-Schirm-Aufpunkt-Geometrie abhängig:

- Eine Abschirmwirkung wird nur erreicht, wenn die Sichtverbindung zwischen Quelle und Bezugspunkt unterbrochen wird. Die Minderung der Abschirmung ist von der Längendifferenz des Umweges Quelle-Abschirmkante-Bezugspunkt und der direkten Verbindung abhängig.
- Die Abschirmwirkung ist unmittelbar hinter der Wand sehr groß und nimmt mit wachsender Entfernung des Bezugspunktes zur Wand ab.
- In Bodennähe wird eine sehr hohe Minderung erreicht. Je höher der Bezugspunkt liegt, desto geringer wird die Abschirmwirkung.
- Die Abschirmwirkung wird begrenzt durch das Durchgangsdämmmaß der Wandkonstruktion. Beträgt das Bauschalldämmmaß der Wandkonstruktion mehr als 25 dB kann der Schalldurchgang vernachlässigt werden.
- Liegen die Quellen höher als das zu schützende Gebäude kann es durch Reflexionen an einer weiter entfernten Gebäudefassade zu Minderungen der Abschirmwirkung im Innenhof kommen.

In Geschossen, die weit unter der Abschirmkante liegen, sind Minderungen um 10 dB(A) bis 15 dB(A) möglich. Bei höher gelegenen Geschossen können jedoch geringere Minderungen auftreten, insbesondere bei hoch gelegenen Schallquellen.

An den Abschirmwänden und Gebäudefassaden kann es zu Reflexionen des auftreffenden Schalls in Richtung der Quellen kommen, d.h. im vorliegenden Fall in Richtung des industriell/gewerblich genutzten Teils des Hafens. Die durch Reflexionen bedingte Pegelerhöhung beträgt bei einer vollständig reflektierenden Fläche maximal 3 dB(A). Dieser Wert wird allerdings nur erreicht, wenn sich die Quelle unmittelbar vor der reflektierenden Fläche befindet. Mit wachsendem Abstand zwischen Quelle und Reflexionsfläche wird der zurückgelegte Weg der Reflexion größer. Gleichzeitig nimmt der Anteil der reflektierten Schalleistung ab. Daher beträgt im vorliegenden Fall die Pegelerhöhung durch Reflexion wesentlich weniger als 1 dB(A). und kann daher auch mit Blick auf die industrielle und gewerbliche Nutzung ohne erhöhte Schutzansprüche zur Nachtzeit vernachlässigt werden.

7.5.6 Vorschlag für textliche Festsetzung im Bebauungsplan

Zur Umsetzung dieser Maßnahmen in den beiden Bebauungsplänen „Speditionstraße“ und „Kesselstraße“ schlagen wir aus schalltechnischer Sicht für Aufenthaltsräume die folgenden Punkte für Festlegung vor:

Im Plangebiet ist bei Aufenthaltsräumen gemäß § 48 BauO NRW durch geeignete bauliche oder sonstige technische Maßnahmen sicherzustellen, dass 0,5 m vor geöffneten Fenstern ein Mittelungspegel von 45 dB(A) durch Anlagengeräusche während der Nachtzeit nicht überschritten wird.

Ausnahmsweise ist eine Abweichung von dieser Vorgabe zulässig, wenn durch geeignete bauliche oder sonstige technischen Maßnahmen sicher gestellt ist, dass bei Aufenthaltsräumen ein mittlerer Rauminnenpegel von 30 dB(A) durch Anlagengeräusche während der Nachtzeit bei zu Lüftungszwecken teilweise geöffneten (gekippten) Fenster nicht überschritten wird.

Geeignete bauliche oder sonstige technische Maßnahmen sind:

- *eine entsprechende Grundrissgestaltung der Wohnungen, so dass die Fenster von Aufenthaltsräumen ausschließlich an Fassaden oder Fassadenbereichen angeordnet und ausschließlich über diese belüftet werden, an denen ein Mittelungspegel von 45 dB(A) durch Anlagengeräusche während der Nachtzeit nicht überschritten wird,*
- *die Ausbildung von geschlossenen oder teilweise geschlossene zusätzlichen äußeren Fassadenebenen, transparente Schallschutzwände, Wintergärten sowie ganz oder teilweise verglaste Loggien*
- *oder sonstige in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen.*

Der Nachweis der Einhaltung der genannten Anforderungen sollte im Rahmen der Baugenehmigung durch Vorlage eines qualifizierten Gutachtens eines anerkannten Sachverständigen für Schallschutz erfolgen.

Da während der Tageszeit weder im Plangebiet „Speditionstraße“ noch im Plangebiet „Kesselstraße“ Richtwertüberschreitungen zu erwarten sind, sollte baurechtlich geprüft werden, ob die o. g. Festsetzungen in Ausnahmefällen auf Räume beschränkt werden können, die vorwiegend dem Schlafen dienen, wenn in der Baugenehmigung sicher gestellt ist, dass die übrigen Aufenthaltsräume nicht vorwiegend zum Schlafen genutzt werden.

8 Beurteilung und Maßnahmen getrennt nach Bebauungsplänen

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen sowie der Vorschlag von Maßnahmen erfolgten bislang aufgrund des Wirkungszusammenhanges für die vier unmittelbar aneinander grenzenden Plangebiete zusammengefasst für das gesamte Untersuchungsgebiet. In diesem Abschnitt werden die Beurteilungen und die vorgeschlagenen Maßnahmen getrennt für die vier Plangebiete beschrieben.

8.1 Bebauungsplan Lausward / Hamburger Straße

Von den Flächen in diesem Plangebiet gehen Geräuschemissionen aus, die in den benachbarten (Wohn-)Gebieten zu Richtwertüberschreitungen führen können. Hier wird mit Hilfe einer Emissionskontingentierung - und einer damit verbundenen mittelbaren Immissionskontingentierung - längerfristig eine Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen unter besonderer Berücksichtigung der besonderen Gegebenheiten in der Nachbarschaft, wie Großgemengelage oder Fremdgeräuschüberdeckung, angestrebt.

Für schutzbedürftige Nutzungen innerhalb des Plangebietes sollten maximal die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen für Industriegebiete von tagsüber und nachts 70 dB(A) zugrunde gelegt werden. Dabei ist allerdings zu beachten, dass diese Immissionsrichtwerte typischerweise für Industriegebiet (GI), nicht aber für Sondergebiete gelten. Da über die Lage von zukünftigen schutzbedürftigen Nutzungen im Allgemeinen noch keine Aussagen gemacht werden können, ist die Einhaltung dieser Immissionsrichtwerte am Rande einer möglichen schutzbedürftigen Nutzung zu fordern. Die allgemein geltenden rechtlichen Grenzen, insbesondere aus dem Gebot der gegenseitigen Rücksichtnahme, sind zu beachten. Neue Gebäude sind in aller Regel in einem Abstand von 3 m zur Betriebsgrenze möglich. Diese Anforderung findet sich bereits in neueren Genehmigungsbescheiden für einzelne Betriebe. Die in der Bestandsaufnahme genannten Erweiterungsabsichten für das Kraftwerk Lausward sind in der Geräuschkontingentierung berücksichtigt.

Aufgrund der hohen Orientierungswerte von 70 dB(A) (tags und nachts) kann davon ausgegangen werden, dass diese durch Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehrsgeräusche nicht überschritten werden. In der 16. BImSchV sind für industriell genutzte Gebiete keine Grenzwerte für schädliche Umwelteinwirkungen genannt.

Im Ergebnis wird so eine Ordnung und strukturierte Entwicklung der Immissionen im Plangebiet mit der Perspektive langfristiger Verbesserungen angestrebt.

8.2 Bebauungsplan Weizenmühlenstraße

Von den Flächen in diesem Plangebiet gehen im Wesentlichen Geräuschemissionen aus, die gegenwärtig in der Nachbarschaft wesentlich zu den bestehenden Richtwertüberschreitungen beitragen. Hier wird mit Hilfe einer Emissionskontingentierung - und einer damit verbundenen mittelbaren Immissionskontingentierung – für zwei verschiedene Planphasen langfristig eine Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen unter besonderer Berücksichtigung der besonderen Gegebenheiten in der Nachbarschaft, wie Großgemengelage oder Fremdgeräuschüberdeckung, angestrebt.

Für schutzbedürftige Nutzungen innerhalb dieses Plangebietes sollten für die Planphase 2 die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen für Gebiete von tagsüber 65 dB(A) und nachts 50 dB(A) zugrunde gelegt werden. An den hafenzugewandten Nordwestseite der Halbinsel „Weizenmühlenstraße“ sollten unseres Erachtens allerdings zu öffnende Fenster von zur Nachtzeit besonders schutzbedürftigen Räumen ausgeschlossen werden, um die nachts arbeitenden Betriebe im weiter westlich gelegenen Plangebiet, insbesondere dem noch wachsenden Container-Terminal, nicht einzuschränken.

Da über die Lage von zukünftigen schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb des Plangebietes im Allgemeinen noch keine Aussagen gemacht werden können, ist die Einhaltung dieser Immissionsrichtwerte am Rande einer möglichen schutzbedürftigen Nutzung für die Planungsphase 2 (nach Wegfall der Mühlenbetriebe) zu fordern. Neue Gebäude sind in aller Regel in einem Abstand von 3 m zur Grenze des jeweils betrachteten Betriebs möglich.

Für die Planphase 1 (Fortbestand der Mühlenbetriebe) sollte im Sinne des Veranlasserprinzips die Genehmigung neuer schutzbedürftiger Nutzungen mit erhöhten Anforderungen zur Nachtzeit vom Nachweis der Einhaltung der Immissionsrichtwerte für Gewerbegebiete, z.B. durch Raum- und Fensteranordnung oder optimierte Gebäudeanordnung abhängig gemacht werden.

Überschreitungen des Orientierungswertes für Straßenverkehrsgeräusche von 65 dB(A) an schutzbedürftigen Gebäuden können zur Tageszeit insbesondere während der Planphase 1 nicht ausgeschlossen werden. Hier bieten unabhängig vom Abstand zur Straße Fenster der Schallschutzklasse 3 bei Büronutzung oder vergleichbaren Nutzungen einen ausreichenden Schallschutz.

Insbesondere während der Planphase 1 kann es bei singulären Wohnnutzungen mit erhöhtem Schutzbedürfnis zur Nachtzeit zu Überschreitungen des Orientierungswertes von 55 dB(A) bzw. des Immissionsgrenzwertes von 59 dB(A) kommen. Hier sollten ähnlich wie bei den Anlagengeräuschen die Genehmigung neuer schutzbedürftiger Gebäude mit Wohnnutzung von der Einhaltung der Orientierungswerte und ggf. dem Nachweis ausreichender baulicher oder technischer Vorkehrungen zum Schutz vor Lärm abhängig gemacht werden.

8.3 Bebauungsplan Kesselstraße

An der hafenzugewandten Seite dieser Bebauung sind während der Planphase 1 zur Nachtzeit erhebliche Überschreitungen der Orientierungs- bzw. der Immissionsrichtwerte durch die Betriebe im weiter nordwestlich gelegenen Hafengebiet zu erwarten, die auf die Betriebe im Plangebiet Weizenmühlenstraße zurückzuführen sind.

Die Auswirkungen von Lärmimmissionen aus dem Gebiet Weizenmühlenstraße sind ohne die vorgesehene Überplanung des Bereichs Weizenmühlenstraße nicht signifikant anders als während der Planphase 1.

Der Fall, dass die Planung Kesselstraße ohne den Bebauungsplan „Weizenmühlenstraße“ umgesetzt wird, ist angesichts der Tatsache, dass die Stadt Düsseldorf Eigentümerin der Flächen im Bereich Kesselstraße ist und ausdrücklich auf das Gesamtkonzept der Hafenüberplanung abstellt, nicht zu erwarten.

Aufgrund der Überschreitungen des nächtlichen Immissionsrichtwertes beidseits der Kesselstraße um bis zu 11 dB(A) (hafenzugewandter Rand) bzw. 13 dB(A) (Südwestrand) sollten für die Bebauung an der hafenzugewandten Seite geschlossene Fassaden, eine lärmschützende Grundrissgestaltung oder gebäudehohe Lärmschutzwände vorgesehen werden. Ausnahmen sollten von Einzelfallprüfungen abhängig gemacht werden.

Die abschirmende Wirkung von Gebäuden bzw. von gebäudehohen Wänden ist von der Höhe des Bezugspunktes abhängig. Um hier Aussagen zur Abnahme der Minderung mit wachsender Höhe in den Innenhöfen an der Kesselstraße zu machen, wurden die derzeitigen Geräusche der Hafенbetriebe für zwei verschiedene Höhen $h = 6$ m und $h = 18$ m bei Berücksichtigung der geplanten Bebauung beidseits der Kesselstraße und nordwestlich der Speditionstraße berechnet.

Danach kommt es in den beiden obersten Geschossen zu höheren Mittelungspegeln, die den Immissionsrichtwert von 45 dB(A) um bis zu 2 dB(A) überschreiten.

Die hier erforderlichen baulichen und technischen Lärmschutzmaßnahmen an der neuen Bebauung wurden in den vorigen Abschnitten detailliert erläutert.

Die Ergebnisse dieser Ausbreitungsrechnungen zeigen die **Bilder 16 und 17** im Anhang.

Danach können in der Lücke zwischen den beiden Bebauungsblöcken, die wegen einer denkbaren Brücke über das Hafенbecken B nicht geschlossen werden soll, Überschreitungen des Immissionsrichtwertes zur Nachtzeit nicht ausgeschlossen werden. Um hier zumindest ab dem 2. Obergeschoss eine ausreichende Minderung zu erreichen, ist – so haben ergänzende Berechnungen gezeigt – die Schließung dieser Lücke durch eine Glaswand denkbar, die bis zur Oberkante der beiden Gebäudekomplexe reicht und bis zu einer Höhe von 6 m offen gehalten wird.

In Planphase 2 werden aufgrund der vorgeschlagenen Kontingentierung von Emissionen und Immissionen der Betriebe im Hafengebiet die Orientierungs- und Immissionsrichtwerte auch zur Nachtzeit eingehalten.

Aus dem Plangebiet selbst sind in den anderen drei betrachteten Gebieten sowie in den Ortsteilen Hamm, Oberkassel und Heerdt keine wesentlichen Geräuschimmissionen zu erwarten.

Wesentliche Straßengeräuschquelle im Plangebiet ist die Kesselstraße selbst sowie am südlichen Rand die neue Hafenzufahrtsstraße. Hierzu wurden in Abschnitt 4.5 ausreichende passive Maßnahmen vorgeschlagen.

Überschreitungen durch Schienen- oder Schiffsverkehrsgeräusche treten hier nicht auf.

8.4 Bebauungsplan westlich Speditionstraße

An der hafenzugewandten Seite dieser Bebauung sind während der Planphase 1 zur Nachtzeit Überschreitungen der Orientierungs- bzw. der Immissionsrichtwerte durch die Betriebe auf der Weizenmühlenstraße zu erwarten. Diese Überschreitungen betragen bis zu 4 dB(A), solange die Bebauung an der Kesselstraße noch nicht realisiert ist.

Hier könnten neben einer lärmschützenden Grundrissgestaltung oder gebäudehohen Lärmschutzwänden auch die beiden anderen in Abschnitt 7.5 genannten Maßnahmen „teilweise geschlossene Fassaden“ und „Fensteronderkonstruktionen“ vorgesehen werden.

An den beiden geplanten 18-geschossigen Hochhäusern nordwestlich der Speditionstraße ist ebenfalls eine Zunahme der Beurteilungspegel mit der Höhe des jeweiligen Geschosses zu erwarten. Daher wurde für alle Geschosse an den vier Fassaden der Häuser eine Ausbreitungsrechnung durchgeführt. Grundlage für diese Berechnung waren die Geräusche der derzeitigen Betriebe. Mit einbezogen wurde bei der Ausbreitungsrechnung lediglich der Einfluss der Bebauung nordwestlich der Speditionstraße. Die geplante Bebauung beidseits der Kesselstraße wurde nicht berücksichtigt.

Die folgende Aufstellung zeigt die Ergebnisse für einige ausgewählte Geschosse beim südlichen und beim nördlichen Hochhaus. Überschreitungen des Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwertes sind dabei durch Fettdruck hervorgehoben.

Hochhaus	Seite	Beurteilungspegel Anlagengeräusche				
		1.OG dB(A)	4.OG dB(A)	8.OG dB(A)	12.OG dB(A)	≥ 15. OG dB(A)
südliches Haus	NW	46,7	47,4	48,0	48,4	48,8
	NO	40,0	40,2	40,5	40,8	40,9
	SW	45,0	45,7	47,5	48,0	48,4
	SO	32,1	32,2	33,3	33,5	33,6
nördliches Haus	NW	46,7	47,0	47,4	47,7	47,9
	NO	37,2	37,4	37,1	37,9	38,1
	SW	46,5	46,8	47,2	47,5	47,8
	SO	31,6	31,6	31,8	31,9	32,0

Überschreitungen des Orientierungs- bzw. des Immissionsgrenzwertes von 45 dB(A) für ein Mischgebiet sind danach lediglich an der Nordwest- und der Südwestfassade zu erwarten. Sie betragen an den hafenzugewandten Hausseiten im 1. Obergeschoss bis zu 2 dB(A) und in den oberen Geschossen bis zu 4 dB(A).

Bautechnische Schallschutzmaßnahmen gemäß Abschnitt 7.5 gegenüber Anlagen-geräuschen sind daher nur für die Südwest- und die Nordwestseite der Hochhäuser erforderlich. Eine Differenzierung der Maßnahmen in Abhängigkeit von der Bezugspunkthöhe ist nicht erforderlich.

In Planphase 2 werden aufgrund der vorgeschlagenen Kontingentierung von Emissionen und Immissionen die Orientierungs- und Immissionsrichtwerte auch zur Nachtzeit eingehalten.

Aus dem Plangebiet selbst sind in den anderen drei betrachteten Gebieten sowie in den Ortsteilen Hamm, Oberkassel und Heerdt keine wesentlichen Geräuschimmissionen zu erwarten.

Wesentliche Straßengeräuschquelle im Plangebiet ist die Speditionstraße selbst sowie am südlichen Rand die neue Hafenzufahrtsstraße. Hierzu wurden in Abschnitt 4.5 ausreichende passive Maßnahmen vorgeschlagen.

Überschreitungen durch Schienen- oder Schiffsverkehrsgeräusche treten hier nicht auf.

Wird der Bebauungsplan „Kesselstraße“ nicht umgesetzt, ist aufgrund des derzeit dort verbindlichen Bebauungsplanes eine gewerbliche Nutzung ohne Einschränkungen möglich. Dies kann unter Umständen zu einer Erhöhung der Anlagengeräuschimmissionen im Bereich des Plangebietes „Speditionstraße“ führen. Es ist allerdings erklärte Absicht der Stadt Düsseldorf als Grundstückseigentümerin der Flächen beidseits der Kesselstraße solche Nutzungen nicht mehr zu ermöglichen.

8.5 Beurteilung für Zwischenphasen

Bisher wurde im Rahmen dieser Untersuchung stillschweigend vorausgesetzt, dass wie es erklärte Planungsabsicht der Stadt Düsseldorf ist, alle vier Bebauungspläne gleichzeitig in Kraft treten. In der folgenden Aufstellung werden – unabhängig von ihrer Wahrscheinlichkeit - auch die theoretisch und aus schalltechnischer Perspektive denkbaren Auswirkungen auf die bestehenden Nutzungen in Hamm, Oberkassel und Heerdt sowie auf die geplante Bebauung an Kessel- und Speditionstraße für die 16 denkbaren Kombinationen umgesetzter Bebauungspläne stichwortartig beschrieben:

BPlan Speditionstraße					
BPlan Kesselstraße					
BPlan Weizenmühlenstraße					
BPlan Lausward					
				Gebiet	Auswirkungen auf Geräuschsituation und Maßnahmen
-	-	-	-	Hamm	Überschreitung des derzeitigen IRW durch Geräusche aller Anlagen längerfristig Erhöhung bei Irrelevanz von Erweiterungen denkbar
				Oberkassel	Überschreitung des derzeitigen IRW nicht auszuschließen, Einschränkung der Hafennutzung trotz Fremdgeräuschüberdeckung
				Medienhafen	kein Einfluss, da keine Änderung
+	-	-	-	Hamm	ohne Einfluss, d.h.: Überschreitung des derzeitigen IRW durch Geräusche aller Anlagen längerfristig Erhöhung bei Irrelevanz von Erweiterungen denkbar
				Oberkassel	ohne Einfluss, d.h. Überschreitung des derzeitigen IRW durch Geräusche aller Anlagen längerfristig Erhöhung bei Irrelevanz von Erweiterungen denkbar
				Medienhafen	vorgeschlagene Maßnahmen ausreichend, da Nullphase ohne Bebauung Kesselstraße (worst case) zugrunde gelegt
-	+	-	-	Hamm	ohne Einfluss, d.h. Überschreitung des derzeitigen IRW durch Geräusche aller Anlagen längerfristig Erhöhung bei Irrelevanz von Erweiterungen denkbar
+	+	-	-	Oberkassel	ohne Einfluss, d.h. Überschreitung des derzeitigen IRW durch Geräusche aller Anlagen längerfristig Erhöhung bei Irrelevanz von Erweiterungen denkbar
				Medienhafen	vorgeschlagene Maßnahmen ausreichend, da Nullphase zugrunde gelegt (worst case) ggf. zusätzl. punktuelle Minderungen durch Bebauung Kesselstraße

BPlan Speditionstraße					
BPlan Kesselstraße					
BPlan Weizenmühlenstraße					
BPlan Lausward					
				Gebiet	Auswirkungen auf Geräuschsituation und Maßnahmen
-	-	+	-	Hamm	langfrist. Minderung der Geräusche aller Anlagen auf 42 .. 43dB(A)
-	+	+	-	Oberkassel	geringe Minderung der Geräusche aller Anlagen
+	-	+	-	Medienhafen	langfristige Minderung der Anlagengeräusche auf 45 dB(A), vorgeschl. Maßnahmen liegen auf sicherer Seite, z.T. rückbaubar
+	+	+	-		
-	-	-	+	Hamm	nur unwesentlicher Einfluss, d.h. Überschreitung des derz. IRW durch Geräusche aller Anlagen längerfristig Erhöhung bei Irrelevanz von Erweiterungen denkbar
-	+	-	+		
+	-	-	+	Oberkassel	Beschränkung der Geräusche aller Anlagen auf 40 dB(A)
+	+	-	+		
				Medienhafen	keine wesentliche Minderung vorgeschl. Maßnahmen liegen auf sicherer Seite (worst case)
-	-	+	+	Hamm	langfristige Minderung der Anlagengeräusche auf 42 .. 43 dB(A)
-	+	+	+	Oberkassel	Beschränkung der Geräusche aller Anlagen auf 40 dB(A)
+	-	+	+	Medienhafen	langfristige Minderung der Anlagengeräusche auf 45 dB(A) vorgeschl. Maßnahmen liegen auf sicherer Seite, z.T. rückbaubar
+	+	+	+		

+ Bebauungsplan realisiert, - Bebauungsplan noch nicht realisiert

Gesonderte Betrachtungen von bestimmten Bebauungsplan-Kombinationen sind daher nicht erforderlich, da die gegenüber Anlagengeräuschen vorgeschlagenen Maßnahmen sich für jeden Bebauungsplan an der jeweiligen „worst-case“-Situation orientieren.

Eine Verschlechterung gegenüber der derzeitigen Geräuschsituation zur Nachtzeit ist auch in dem theoretisch nicht auszuschließenden Fall nicht zu erwarten, wenn auf einzelnen Flächen, von denen bislang keine Geräuschemissionen ausgehen, neue Betriebe angesiedelt werden, die ihr festgelegtes Kontingent ausschöpfen. Die derzeitige Geräuschsituation wird von den hohen Immissionsanteilen der Mühlenbetriebe und der Papierfabrik bestimmt und die Immissionsanteile anderer Flächen tragen nur in irrelevanter Höhe zum Gesamtpegel der Anlagengeräusche bei. Zur Tageszeit kann es in diesen Fällen zwar zu einer Erhöhung der derzeitigen Geräuschimmissionen kommen, eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte für die Tageszeit kann allerdings aufgrund der festgelegten Kontingente ausgeschlossen werden.

Diese Aussage gilt auch für die mit der Planung verbundenen Verkehrsgeräusche. Wird die Bebauung an der Kessel- und der Speditionstraße realisiert, resultieren die hier erforderlichen Maßnahmen in erster Linie aus der Verkehrsbelastung in den betreffenden Bebauungsplangebieten. In Hamm, Oberkassel und Heerdt sind zwar die Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehrsgeräusche auf bestehenden Verkehrswegen pegelbestimmend, die mit der Planung verbundenen zusätzlichen Verkehrsgeräusche sind aber von untergeordneter Bedeutung.

Damit lassen sich für die einzelnen Bebauungspläne hinsichtlich des Verschlechterungsverbot es folgende Aussagen ableiten:

- Durch die Kontingentierung der Anlagengeräusche in den Bebauungsplangebieten „Lausward“ und „Weizenmühlenstraße“ wird mittel- und langfristig eine Minderung der Geräuschemissionen in der Umgebung beider Plangebiete angestrebt. Eine Verschlechterung der derzeitigen Immissionssituation ist ausgeschlossen.
- Durch die Bebauungspläne „Kesselstraße“ und „Speditionstraße West“ kommt es in den Stadtteilen Hamm, Oberkassel und Heerdt zu keiner wahrnehmbaren Pegelerhöhung durch Anlagen- oder Verkehrsgeräusche. Auch ist eine Verschlechterung der derzeitigen Immissionssituation durch die Planung ausgeschlossen.

Bei der derzeitigen Interpretation des Pegelabzugs von 3 dB(A) gemäß Punkt 6.9 TA Lärm durch den Länderausschuss für Immissionsschutz erfolgt der Pegelabzug ausschließlich bei einer Beurteilung vor Anordnung nachträglicher Maßnahmen. Bei der Kontingentierung im Rahmen der Bauleitplanung wurde dieser Abzug nicht berücksichtigt. Es kann daher durch die Planung nicht ausgeschlossen werden, dass im Rahmen der Genehmigung eines Einzelbetriebes durch die zuständigen Behörden Überschreitungen des Richtwertes bis zu 3 dB(A) hingenommen werden.

9 Zusammenfassung

Die Stadt Düsseldorf beabsichtigt, im Rahmen der Weiterentwicklung des Düsseldorfer Hafens vier Bebauungspläne aufzustellen. In diesen Plänen soll die bestehende industriell/gewerbliche Nutzung sichergestellt und gleichzeitig an den beiden Halbinseln „Kesselstraße“ und „Speditionstraße“ eine Mischnutzung entwickelt werden.

Aufgabe unserer Untersuchung war es, die Geräuschimmissionen durch Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr sowie durch Gewerbebetriebe im Hafengebiet an der geplanten Bebauung im Medienhafen und der bestehenden Bebauung in den Stadtteilen Hamm, Oberkassel und Heerdt zu ermitteln und zu beurteilen sowie geeignete Festlegungen zum erforderlichen Schallschutz vorzuschlagen. Darüber hinaus war eine Kontingentierung der Emissionen von Anlagen innerhalb des Hafengebietes mit Hilfe des immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegels auf der Grundlage von planerischen Vorgaben der Stadt Düsseldorf vorzuschlagen.

Dazu wurden auf der Grundlage von Zählungen und Prognosen der Stadt Düsseldorf und der Deutschen Bahn zum Verkehrsaufkommen, Angaben der Stadt und der Neuss-Düsseldorfer Häfen zur weiteren Entwicklung der Hafennutzung sowie eigenen Erhebungen zu den Geräuschemissionen der Betriebe und eigenen Geräuschimmissionsmessungen im Hafen und an den Rändern der angrenzenden Stadtteile die Geräuschimmissionen der Quellengruppen Anlagen, Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr flächendeckend ermittelt und beurteilt. Maßnahmen zur planerischen Lösung von Immissionskonflikten wurden vorgeschlagen.

Diese Untersuchung kommt für die einzelnen Quellengruppen zu folgenden Ergebnissen:

Straßenverkehr

Durch die Weiterentwicklung des Hafens, insbesondere des Containerterminals, kommt es zu einer Erhöhung des Verkehrsaufkommens auf der Hafenzufahrtstraße und den Straßen im Hafengebiet. Ein Vergleich der derzeitigen und der zukünftigen Geräuschsituation erübrigte sich, da erst durch die Planung schutzbedürftige Bebauung entlang einzelner Straßen in den Plangebieten vorgesehen wird. In den angrenzenden Stadtteilen ist die Erhöhung der Verkehrsgeräusche ohne wahrnehmbaren Einfluss auf die Gesamtgeräuschsituation. Für schutzbedürftige Gebäude im Bereich der Zufahrt zum Hafen wurden auf der Grundlage des zukünftigen Aufkommens passive Maßnahmen und in Teilbereichen eine lärmschützende Grundrissgestaltung vorgeschlagen.

Schienenverkehr

Durch die Planung kommt es zu keiner Erhöhung des Zugaufkommens auf den Durchfahrtgleisen und im Hafenbahnhof und damit auch nicht zu einer Erhöhung der Geräuschemissionen. Für den Fall, dass an neuer Bebauung auf den gewerblich genutzten Flächen Überschreitungen der Orientierungswerte zu erwarten sind, wurden passive Maßnahmen vorgeschlagen. Für die Geräuschsituation in den angrenzenden Stadtteilen, insbesondere Hamm, sind nach dem derzeitigen Erkenntnisstand keine Änderungen zu erwarten.

Schiffsverkehr

Durch die Planung ergeben sich auf dem Rhein selbst keine Erhöhungen des Schiffsaufkommens. Mit der Realisierung der geplanten Bebauung auf den beiden Halbinseln „Speditionstraße“ und „Kesselstraße“ ist innerhalb des Hafens mit einer weiteren Abnahme der Geräusche von Schiffen in den angrenzenden Uferbereichen zu rechnen, da der Schiffsumschlag in einzelnen Hafenbecken weitestgehend entfällt.

Anlagengeräusche

Die derzeitigen Anlagengeräusche wurden durch Messungen an einer Vielzahl von Messpunkten innerhalb des Hafengebietes und in den benachbarten Stadtteilen Hamm, Oberkassel und Heerdt ermittelt. Durch Besichtigung, Befragung und Messungen im Nahbereich wurde das Emissionsverhalten der schalltechnisch relevanten Betriebe nachgebildet und den Ergebnissen der Immissionsmessungen angepasst. Die Ergebnisse wurden tabellarisch getrennt für die einzelnen Teilflächen sowie graphisch für das Hafengebiet und seine Umgebung dargestellt.

Dabei wurde festgestellt, dass es an der geplanten Bebauung im Hafen sowie im Stadtteil Hamm durch einen Teil der derzeitigen Betriebe zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte kommt, wenn die Richtwerte akzeptorbezogen interpretiert werden. In Heerdt und Oberkassel konnte eine Überschreitung durch Anlagen nicht ausgeschlossen werden, da die Fremdgeräusche wesentlich über den Richtwerten lagen und so eine genaue Bestimmung der Anlagengeräusche nicht möglich war.

Aufgrund der über viele Jahrzehnte gewachsenen Gemengelage in Hamm und des damit verbundenen Gebotes der gegenseitigen Rücksichtnahme wurde daher im Einvernehmen mit der Stadt und der nach Landesrecht zuständigen Behörde vorgeschlagen, der Beurteilung der Geräusche aus dem Hafengebiet am Nordrand der Bebauung zur Nachtzeit die 5 dB(A) höheren immissionsschutzrechtlichen Vorgaben für ein Mischgebiet zugrunde zu legen.

Für die neue Bebauung im Hafengebiet wurden wegen der derzeitigen erheblichen Überschreitungen aufwändige Schallschutzmaßnahmen unmittelbar an der Bebauung vorgeschlagen und hinsichtlich ihrer Wirkung beschrieben, die über die bei Verkehrsgeräuschen üblichen Kombinationen von Schallschutzfenstern und -lüftern hinausgehen.

Aufgrund der Ergebnisse dieser Analyse wurden von der Stadt Düsseldorf planerische Vorgaben für eine Kontingentierung der Geräuschemissionen und –immissionen gemacht. Dabei sollten zwei Planphasen unterschieden werden:

- Planphase 1 bis zum Ablauf der Erbpachtvertrages für den letzten Mühlenbetrieb
- Planphase 2 nach Ablauf des Erbpachtvertrages für den letzten Mühlenbetrieb.

Auf der Grundlage der Emissionskontingentierung für die beiden Planungsfälle wurden die Immissionskontingente für die einzelnen Teilflächen der Bebauungspläne nach DIN 45691 berechnet sowie tabellarisch und graphisch dargestellt.

Für den Inhalt



Dipl.-Ing. Jürgen Müller

Tabelle 1: Verkehrsaufkommen

	Planphase 2	Verkehrsprognose 2015					Auswertung				
		Pkw	Lkw	Lkw 1998 nachts	Lkw 2015 nachts	pN	DTV	M _T	p _T	M _N	p _N
1	Holzstr. (westl. Kesselstr.)	4.510	3.540	200	328		8.050	504	44,0%	81	50,6%
2	Kesselstraße	4.860	300			2	5.160	323	5,8%	52	2,0%
3	Holzstraße (östlich Kesselstraße)	9.370	3.840	200	328		13.210	826	29,1%	133	30,8%
4	Holzstraße (neu)	9.620	3.860	200	328		13.480	843	28,6%	135	30,4%
5	Franziusstraße Süd	3.185	140			2	3.325	208	4,2%	34	2,0%
6	Zollhof	4.290	135			2	4.425	277	3,1%	45	2,0%
7	Franziusstr. Nord (Zollhof-Kaistraße)	2.555	130			2	2.685	168	4,8%	27	2,0%
8	Kaistraße	3.290	140			2	3.430	215	4,1%	35	2,0%
9	Franzius Nord (Kaistr.-Speditionstraße)	5.845	270			2	6.115	383	4,4%	62	2,0%
10	Speditionstr. (Anfang)	8.970	470			2	9.440	590	5,0%	95	2,0%
11	Speditionstr. (Mitte)	6.870	470			2	7.340	459	6,4%	74	2,0%
12	Speditionstr. (Spitze)	3.870	470			2	4.340	272	10,8%	44	2,0%
13	Speditionstraße zw. Einbahnstraßen	8.975	440			2	9.415	589	4,7%	95	2,0%
14	Speditionstr. (südl. Einbahnstraßen)	7.240	370			2	7.610	476	4,9%	77	2,0%
15	Holzstraße (neu, östlich Speditionstraße)	16.860	4.230	200	328		21.090	1.319	20,1%	211	19,4%
16	Bereich südl. Capricorn	2.420	100	200		2	2.520	158	4,0%	26	2,0%
17	Holzstraße (neu, östl. Capricorn)	19.250	4.330	200	328		23.580	1.474	18,4%	236	17,4%
18	Verb.Plockstr - Franziusstraße Nord	3.680	125			2	3.805	238	3,3%	39	2,0%
19	Plockstraße	22.930	4.455	200	328		27.385	1.712	16,3%	274	15,0%
20	Weizenmühlenstraße	1.128	708	40	65,6		1.836	115	38,6%	19	43,2%
21	Fringsstraße	3.383	2.832	160	262,4		6.215	389	45,6%	63	52,1%
Übrige Straßen											
21	Fringsstraße	80%	Holzstr. (westl. Kesselstr.)				6215	389	45,6%	63	52,1%
22	Hamburger Str. (südl.)	80%	Fringsstraße				4972	311	45,6%	50	52,1%
23	Fallhammer	20%	Fringsstraße				1243	78	45,6%	13	52,1%
24	Hamburger Str. (nördl.)	50%	Hamburger Str. (südl.)				2486	156	45,6%	25	52,1%
25	Wesermünder Straße	50%	Hamburger Str. (südl.)				2486	156	45,6%	13	52,1%
26	Auf der Lausward	80%	Hamburger Str. (nördl.)				1989	124	45,6%	20	52,1%
27	Bremer Straße	20%	Hamburger Str. (nördl.)				497	31	45,6%	5	52,1%

Tabelle 1 (Fortsetzung): Verkehrsaufkommen

	Planphase 0	Verkehrsprognose Stadt Nullphase					Auswertung TÜV Nord				
		Pkw	Lkw	Lkw 1998 nachts	Lkw 2015 nachts	pN	DTV	M _T	p _T	M _N	p _N
1	Holzstraße (westlich Kesselstraße)	4.510	3.540	200	328		8.050	504	44,0%	81	50,6%
2	Kesselstraße	3.470	1.230			2	4.700	294	26,2%	47	2,0%
3	Holzstraße (östlich Kesselstraße)	7.980	4.770	200	328		12.750	797	37,4%	128	32,0%
4	Holzstraße (neu)	8.230	4.790	200	328		13.020	814	36,8%	131	31,3%
5	Franziusstraße Süd	3.340	140			2	3.480	218	4,0%	35	2,0%
6	Zollhof	4.445	135			2	4.580	287	2,9%	46	2,0%
7	Franziusstr. N0rd(Zollhof-Kaistraße)	2.735	130			2	2.865	180	4,5%	29	2,0%
8	Kaistraße	3.445	140			2	3.585	225	3,9%	36	2,0%
9	Franzius Nord (Kaistr.- Speditionstraße)	6.180	270			2	6.450	404	4,2%	65	2,0%
10	Speditionstr. (Anfang)	10.000	480			2	10.480	655	4,6%	105	2,0%
11	Speditionstr. (Mitte)	7.360	480			2	7.840	490	6,1%	79	2,0%
12	Speditionstr. (Spitze)	4.320	480			2	4.800	300	10,0%	48	2,0%
13	Speditionstraße zw. Einbahnstraßen	9.670	450			2	10.120	633	4,4%	102	2,0%
14	Speditionstr. (südl. Einbahnstraßen)	7.780	380			2	8.160	510	4,7%	82	2,0%
15	Holzstraße (neu, östlich Speditionstraße)	16.010	5.170	200	328		21.180	1.324	24,4%	212	19,3%
16	Bereich südl. Capricorn	2.420	100	200		2	2.520	158	4,0%	26	2,0%
17	Holzstraße (neu, östl. Capricorn)	18.400	5.270	200	328		23.670	1.480	22,3%	237	17,3%
18	Verb.Plockstr - Franziusstraße Nord	3.860	125			2	3.985	250	3,1%	40	2,0%
19	Plockstraße	22.260	5.395	200	328		27.655	1.729	19,5%	277	14,8%
20	Weizenmühlenstr.(1)	1.128	708	40	66		1.836	115	38,6%	19	43,2%
21	Fringsstraße (2)	3.383	2.832	160	262		6.215	389	45,6%	63	52,1%
Übrige Straßen											
21	Fringsstraße						6215	389	45,6%	63	52,1%
22	Hamburger Str. (südl.)	80%	Fringsstraße				4972	311	45,6%	50	52,1%
23	Fallhammer	20%	Fringsstraße				1243	78	45,6%	13	52,1%
24	Hamburger Str. (nördl.)	50%	Hamburger Str. (südl.)				2486	156	45,6%	25	52,1%
25	Wesermünder Straße	50%	Hamburger Str. (südl.)				2486	156	45,6%	25	52,1%
26	Auf der Lausward	80%	Hamburger Str. (nördl.)				1989	124	45,6%	20	52,1%
27	Bremer Straße	20%	Hamburger Str. (nördl.)				497	31	45,6%	5	52,1%
(1) Ansatz 25% Pkw u. 20 % Lkw Holzstraße		(2) Ansatz: 75% Pkw u. 80% Lkw Holzstraße									

Abkürzungen:

DTV	durchschnittl. tägliche Verkehrsstärke		
M _T	maßgebl. stündl. Verkehrsaufkommen tags	p _T	prozentualer Lkw-Anteil tags
M _N	maßgebl. stündl. Verkehrsaufkommen nachts	p _N	prozentualer Lkw-Anteil nachts

Tabelle 2: Geräuschemissionen Straßenverkehr

Planphase 2

Nr	Straße	DTV	MT	MN	pT	pN	Pkw	Lkw	DvT	DvN	DFb	LmE,T	LmE,N
			Kfz/h	Kfz/h	%	%	km/h	km/h	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	Holzstraße (westlich Kesselstraße)	8.050	504	81	44,0	50,6	50	50	-2,9	-2,9		68,1	60,6
2	Kesselstraße	5.160	323	52	5,8	2,0	30	30	-7,2	-8,0	2,0	58,9	49,1
3	Holzstraße (östlich Kesselstraße)	13.210	826	133	29,1	30,8	50	50	-3,2	-3,2		68,6	60,8
4	Holzstraße (neu)	13.480	843	135	28,6	30,4	50	50	-3,2	-3,2		68,6	60,8
5	Franziusstraße Süd	3.325	208	34	4,2	2,0	30	30	-7,5	-8,0	2,0	56,3	47,3
6	Zollhof	4.425	277	45	3,1	2,0	50	50	-5,3	-5,7		57,4	48,8
7	Franziusstr. N0rd(Zollhof-Kaistraße)	2.685	168	27	4,8	2,0	30	30	-7,4	-8,0	2,0	55,6	46,3
8	Kaistraße	3.430	215	35	4,1	2,0	50	50	-5,1	-5,7		56,8	47,7
9	Franzius Nord (Kaistr.-Speditionstraße)	6.115	383	62	4,4	2,0	30	30	-7,5	-8,0	2,0	59,0	49,9
10	Speditionstraße (Anfang)	9.440	590	95	5,0	2,0	30	30	-7,3	-8,0	2,0	61,2	51,7
11	Speditionstraße (Mitte)	7.340	459	74	6,4	2,0	30	30	-7,1	-8,0	2,0	60,7	50,7
12	Speditionsstraße (Spitze)	4.340	272	44	10,8	2,0	30	30	-6,7	-8,0	2,0	59,7	48,4
13	Speditionstraße zw. Einbahnstraßen	9.415	589	95	4,7	2,0	50	50	-4,9	-5,7		61,5	52,0
14	Speditionstr. (südl. Einbahnstraßen)	7.610	476	77	4,9	2,0	50	50	-4,9	-5,7		60,6	51,1
15	Holzstraße (neu, östlich Speditionstraße)	21.090	1.319	211	20,1	19,4	50	50	-3,5	-3,5		69,2	61,2
16	Bereich südl. Capricorn	2.520	158	26	4,0	2,0	50	50	-5,1	-5,7		55,4	46,4
17	Holzstraße (neu, östl. Capricorn)	23.580	1.474	236	18,4	17,4	50	50	-3,6	-3,6		69,4	61,3
18	Verb.Plockstr - Franziusstraße Nord	3.805	238	39	3,3	2,0	50	50	-5,3	-5,7		56,8	48,2
19	Plockstraße	27.385	1.712	274	16,3	15,0	50	50	-3,7	-3,7		69,6	61,5
20	Weizenmühlenstraße	1.836	115	19	38,6	43,2	50	50	-3,0	-3,0		61,1	53,7
21	Fringsstraße	6.215	389	63	45,6	52,1	50	50	-2,9	-2,9		67,1	59,6
22	Hamburger Straße (südl. Wesermünder Str.	4.972	311	50	45,6	52,1	50	50	-2,9	-2,9		66,1	58,6
23	Fallhammer	1.243	78	13	45,6	52,1	50	50	-2,9	-2,9		60,1	52,8
24	Hamburger Straße (nödl. Wesermünder Str.	2.486	156	25	45,6	52,1	50	50	-2,9	-2,9		63,1	55,6
25	Wesermünder Straße	2.486	156	25	45,6	52,1	50	50	-2,9	-2,9		63,1	55,6
26	Auf der Lausward	1.568	124	29	45,6	52,1	50	50	-2,9	-2,9		62,1	56,2
27	Bremer Straße	392	31	5	45,6	52,1	50	50	-2,9	-2,9		56,1	48,6

Abkürzungen:

DTV	durchschnittl. tägliche Verkehrsstärke	Lkw	zul. Höchstgeschwindigkeit Lkw
MT	maßgebl. stündl. Verkehrsaufkommen tags	DvT	Korrektur für Geschwindigkeit tags
MN	maßgebl. stündl. Verkehrsaufkommen nachts	DvN	Korrektur für Geschwindigkeit nachts
pT	prozentualer Lkw-Anteil tags	DFb	Korrektur für Fahrbahnoberfläche
pN	prozentualer Lkw-Anteil nachts	LmE,T	Emissionspegel tags
Pkw	zul. Höchstgeschwindigkeit Pkw	LmE,N	Emissionspegel nachts

Tabelle 2 (Fortsetzung) Geräuschemissionen Straßenverkehr

Planphase 0

Nr	Straße	DTV	MT	MN	pT	pN	Pkw	Lkw	DvT	DvN	DFb	LmE,T	LmE,N
			Kfz/h	Kfz/h	%	%	km/h	km/h	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	Holzstraße (westlich Kesselstraße)	8.050	504	81	44,0	50,6	50	50	-2,9	-2,9		68,1	60,6
2	Kesselstraße	4.700	294	47	26,2	2,0	50	50	-3,3	-5,7	2,0	65,7	51,0
3	Holzstraße (östlich Kesselstraße)	12.750	797	128	37,4	32,0	50	50	-3,0	-3,1		69,4	60,9
4	Holzstraße (neu)	13.020	814	131	36,8	31,3	50	50	-3,0	-3,1		69,4	60,9
5	Franziusstraße Süd	3.480	218	35	4,0	2,0	30	30	-7,5	-8,0	2,0	56,4	47,4
6	Zollhof	4.580	287	46	2,9	2,0	50	50	-5,4	-5,7		57,4	48,9
7	Franziusstr. N0rd(Zollhof-Kaistraße)	2.865	180	29	4,5	2,0	30	30	-7,4	-8,0	2,0	55,8	46,6
8	Kaistraße	3.585	225	36	3,9	2,0	50	50	-5,1	-5,7		56,9	47,8
9	Franzius Nord (Kaistr.-Speditionstraße)	6.450	404	65	4,2	2,0	30	30	-7,5	-8,0	2,0	59,1	50,1
10	Speditionstraße (Anfang)	10.480	655	105	4,6	2,0	30	30	-7,4	-8,0	2,0	61,5	52,2
11	Speditionstraße (Mitte)	7.840	490	79	6,1	2,0	30	30	-7,2	-8,0	2,0	60,8	50,9
12	Speditionstraße (Spitze)	4.800	300	48	10,0	2,0	30	30	-6,7	-8,0	2,0	60,0	48,8
13	Speditionstraße zw. Einbahnstraßen	9.415	589	95	4,7	2,0	50	50	-4,9	-5,7		61,5	52,0
14	Speditionstr. (südl. Einbahnstraßen)	7.610	476	77	4,9	2,0	50	50	-4,9	-5,7		60,6	51,1
15	Holzstr. (neu, östl. Speditionstr)	21.180	1.324	212	24,4	19,4	50	50	-3,3	-3,5		70,0	61,2
16	Bereich südl. Capricorn	2.520	158	26	4,0	2,0	50	50	-5,1	-5,7		55,4	46,4
17	Holzstraße (neu, östl. Capricorn)	23.670	1.480	237	22,3	17,3	50	50	-3,4	-3,6		70,1	61,3
18	Verb.Plockstr - Franziusstraße Nord	3.985	250	40	3,1	2,0	50	50	-5,3	-5,7		57,0	48,3
19	Plockstraße	27.655	1.729	277	19,5	14,8	50	50	-3,5	-3,8		70,3	61,4
20	Weizenmühlenstraße	1.836	115	19	38,6	43,2	50	50	-3,0	-3,0		61,1	53,7
21	Fringsstraße	6.215	389	63	45,6	52,1	50	50	-2,9	-2,9		67,1	59,6
22	Hamburger Straße (südl. Wesermünder Str.	4.972	311	50	63,3	52,1	50	50	-2,8	-2,9		67,3	58,6
23	Fallhammer	1.243	78	13	63,3	52,1	50	50	-2,8	-2,9		61,3	52,8
24	Hamburger Straße (nödl. Wesermünder Str.	2.486	156	25	63,3	52,1	50	50	-2,8	-2,9		64,3	55,6
25	Wesermünder Straße	2.486	156	13	63,3	52,1	50	50	-2,8	-2,9		64,3	52,8
26	Auf der Lausward	1.989	124	20	63,3	52,1	50	50	-2,8	-2,9		63,4	54,6
27	Bremer Straße	497	31	5	63,3	52,1	50	50	-2,8	-2,9		57,3	48,6

DTV	durchschnittl. tägliche Verkehrsstärke	lLkw	zul. Höchstgeschwindigkeit Lkw
MT	maßgeb. stündl. Verkehrsaufkommen tags	DvT	Korrektur für Geschwindigkeit tags
MN	maßgeb. stündl. Verkehrsaufkommen nachts	DvN	Korrektur für Geschwindigkeit nachts
pT	prozentualer Lkw-Anteil tags	DFb	Korrektur für Fahrbahnoberfläche
pN	prozentualer Lkw-Anteil nachts	LmE,T	Emissionspegel tags
Pkw	zul. Höchstgeschwindigkeit Pkw	LmE,N	Emissionspegel nachts

Tabelle 3: Berechnung der Geräuschemissionen der Straßenbahntrasse

G-Nr.	Zugart	Anteil Scheibe %	Anzahl Züge		Strecken Geschw. km/h	mittlere Länge m	Korrektur für		Emissionsanteil	
			tags	nachts			Fahrzeug dB(A)	Fahrbahn dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	ICE									
1	ICE, EC, IC, ICN									
2	D, IR, EN									
2	SE, RE									
3	S									
3	RB									
4	ExC, TEC, IKE, IK, IKP									
	...									
4	KCL, KC, GC, CL, LTEC ..									
5	U-Bahn									
5	Straßenbahn	100	176	12	40	43	3,0	5,0	57,8	49,1
Summe									57,8	49,1

Gruppennummer	1	2	3	4	5	6
Gruppenpegel tags					57,8	
nachts					49,1	

Tabelle 4: Berechnung der Geräuschemissionen durch Schienenverkehr (Strecke 2550)

G-Nr.	Zugart	Anteil Scheibe %	Anzahl Züge		Strecken Geschw. km/h	mittlere Länge m	Korrektur für		Emissionsanteil	
			tags	nachts			Fahrzeug dB(A)	Fahrbahn dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	ICE									
1	ICE, EC, IC, ICN									
2	D, IR, EN	93		2	80	300	0,0	2,0		50,8
2	SE, RE	54	70	10	80	200	0,0	2,0	65,0	59,6
3	S	86	1	1	80	140	0,0	2,0	42,4	45,5
3	RB									
4	ExC, TEC, IKE, IK, IKP	0		1	80	500	0,0	2,0		56,0
	...									
4	KCL, KC, GC, CL, LTEC ..									
5	U-Bahn									
5	Straßenbahn									
Summe									65,0	61,7

Gruppennummer	1	2	3	4	5	6
Gruppenpegel tags		65,0	42,4			
nachts		60,1	45,5	56,0		

**Tabelle 5: Berechnung der Geräuschemissionen durch Schienenverkehr
 (Strecke 2525 und Regiobahn)**

G-Nr.	Zugart	Anteil Scheibe %	Anzahl Züge		Strecken Geschw. km/h	mittlere Länge m	Korrektur für		Emissionsanteil	
			tags	nachts			Fahrzeu g dB(A)	Fahrbah n dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	ICE									
1	ICE, EC, IC, ICN									
2	D, IR, EN									
2	SE, RE									
3	S	86	180	37	80	140	0,0	2,0	65,0	61,1
3	RB (Regiobahn)	50	95	18	80	40	0,0	2,0	59,6	55,4
4	ExC, TEC, IKE, IK, IKP									
4	KCL, KC, GC, CL, LTEC ..									
5	U-Bahn									
5	Straßenbahn									
Summe									66,1	62,1

Gruppennummer	1	2	3	4	5	6
Gruppenpegel tags			65,0	59,6		
nachts			61,1	55,4		

Tabelle 6: Berechnung der Geräuschemissionen durch Güterzugverkehr

G-Nr.	Zugart	Anteil Scheibe %	Anzahl Züge		Strecken Geschw. km/h	mittlere Länge m	Korrektur für		Emissionsanteil	
			tags	nachts			Fahrzeu g dB(A)	Fahrbah n dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	ICE									
1	ICE, EC, IC, ICN									
2	D, IR, EN									
2	SE, RE									
3	S									
3	RB									
4	Güterzüge	0	10	4	65	360	0,0	2,0	59,8	58,8
4	Rangierfahrten	0	51	15	65	100	0,0	2,0	61,3	59,0
5	U-Bahn									
5	Straßenbahn									
Summe									63,6	61,9

Gruppennummer	1	2	3	4	5	6
Gruppenpegel tags				63,6		
nachts				61,9		

Tabelle 7: Vergleich der Messwerte mit berechneten Werten der Analyse im Hafen

MP	Mittelungspegel L_{AFeq} der Anlagengeräusche in dB(A)								Bild 13	Bemerkungen
	Datum der Nachtmessung									
	11.10.2007	14.11.2005	12.01.2005	27.04.2004	18.09.2003	25.04.2002	25.10.2001	29.08.2001		
1	50	-	50	49	50	54	56	54	50	2
2	52	53	52	51	54	63	62	63	53	2, 5
3	51	-	54	52	55	-	56	57	54	2, 5
4	52	56	59	57	57	57	56	59	58	5
5 ¹	46	47	-	-	47	50	-	-	47	
6	-	-	49	52	-	-	-	-	53	
7	-	-	-	-	-	63	67	61	68	
8	-	-	60	64	-	59	61	58	67	
9	-	-	54	56	-	61	60	61	55	
10	-	56	57	-	-	-	-	-	58	
11	-	-	57	60	-	60	59	59	56	
12	-	-	55	59	-	60	54	59	55	
13	-	55	55	62	-	55	47	54	58	
14	-	-	49	52	-	-	-	-	55	
15	-	-	49	-	-	-	-	-	54	
16	-	-	48	46	-	42	52	47	54	3
17	-	58	53	-	-	44	51	46	60	3
18	-	-	53	46	-	43	50	45	64	3
19	-	-	47	-	-	42	51	49	50	
20	-	48	45	45	-	42	54	52	56	3, 4
21	-	-	45	45	-	41	51	49	53	3

- 1 abweichende Messtage an MP5: 26/27.05.2003, 06.11.2002
- 2 bis 2002 Schiffsentladung und Beladung von Silo-Lkw an Kesselstraße, zwischenzeitlich Silo demontiert
- 3 wesentliche Zunahme der Aktivitäten bei DCH zur Nachtzeit seit Mitte 2005
- 4 ab 2002 ausschließlich Betrieb einer GuD-Anlage und eines Gasblocks bei Kraftwerk Lausward
- 5 am 11.10.2007 keine wesentliche Immissionen von Muskator Werk 3 wahrnehmbar

Tabelle 8: Vergleich der Messwerte mit berechneten Werten für die Hafenumgebung

MP	Mittelungspegel L_{AFeq} der Anlagengeräusche in dB(A)				Bild 13	Be- mer- kungen
	Datum der Nachtmessung					
	11.10. 2007	21.02. 2006	13.09. 2005	16.08. 2005		
31	45	-	44	47	47	
32	44	-	43	45	46	
33	48	48	46	51	48	
34	49	-	49	52	49	
35	48	49	48	51	48	
36	49	-	48	52	49	
37	45	46	47	-	49	

MP	Mittelungspegel L_{AFeq} der Anlagengeräusche in dB(A)		Bild 13	Be- mer- kungen
	Datum der Nachtmessung			
	20.10.2005	24.08.2005		
41*	<< 48	<< 47	41 (39)	1
42*	<< 48	<< 46	42 (40)	1
43*	<< 44	<< 44	38 (37)	1

- 1 Wegen der zu erwartenden höheren Anteile der Betriebsgeräusche befanden sich die Messpunkte auf den Rheinwiesen. An der nächstgelegenen Wohnbebauung sind aufgrund der größeren Entfernung zum Hafen 1 dB(A) bis 2 dB(A) geringere Anlagengeräusche zu erwarten. Die Mittelungspegel an der Bebauung sind in Klammern angegeben.

**Tabelle 9: Ist-Analyse der Lärmimmissionen im Bereich des Düsseldorfer Hafens
 Gesamtgrundpegel gemessen,
 Betriebsanteile durch Berechnung mit vereinfachten Emissionsmodell**

	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP31	MP33	MP34	MP36	MP37	MP42	MP43
Gesamtgrund- pegel-gemessen	51	53	53	56	47	47	48	49	49	48	48	44
Fremdgeräusche											48	44
Gewerbelärm	51	53	53	56	47	47	48	49	49	48	≤ 40	≤ 40
Anteile einzelner Betriebe zur Nachtzeit in dB(A) - berechnet												
anonymisiert	50	53	52	48	43	35	39	40	40	39	31	23
anonymisiert	31	33	37	35	29	33	32	31	35	33	< 20	< 20
anonymisiert	38	41	47	58	36	32	35	37	41	43	24	< 20
anonymisiert	30	32	37	34	30	39	42	43	43	42	< 20	< 20
BP Weizen- mühlenstr	50	53	53	58	44	41	43	45	47	47	33	< 30
anonymisiert	31	28	32	33	30	31	31	31	30	28	30	30
anonymisiert	43	40	39	40	41	38	39	38	39	37	36	36
anonymisiert	31	31	33	35	30	43	43	43	40	37	24	≤ 20
BP Lausward	44	41	41	42	42	45	45	45	43	40	37	36

Anteile einzelner Betriebe zur Tageszeit in dB(A) - berechnet												
	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP31	MP33	MP34	MP36	MP37	MP42	MP43
anonymisiert	50	53	52	50	44	35	40	40	41	40	30	21
anonymisiert	31	33	37	37	29	22	32	36	40	37	19	< 20
anonymisiert	40	43	49	58	37	29	33	35	38	43	21	< 20
anonymisiert	30	32	40	40	33	41	45	47	46	44	19	< 20
BP Weizen- mühlenstr	53	55	55	59	47	44	47	48	49	48	33	22
anonymisiert	36	33	37	38	35	36	36	36	35	33	35	34
anonymisiert	43	39	39	41	41	38	39	38	39	37	40	36
anonymisiert	31	31	33	35	30	44	43	44	40	37	24	< 20
BP Lausward	48	48	49	49	47	49	49	50	48	45	45	42

Tabelle 10: Emissionskontingente bei Planphase 2

Bezeichnung	Betrieb	Zeitraum Tag		Zeitraum Nacht		Fläche (m ²)
		Lw" (dBA)	Lw (dBA)	Lw" (dBA)	Lw (dBA)	
SO H01	anonymisiert	55,0	96,8	45,0	86,8	15150
SO H02	anonymisiert	60,0	105,6	45,0	90,6	36070
SO H03	anonymisiert	60,0	104,6	52,0	96,6	29150
SO H04	anonymisiert	63,0	107,5	45,0	89,5	28370
SO H05	anonymisiert	63,0	109,7	45,0	91,7	46650
SO H06	anonymisiert	63,0	106,7	45,0	88,7	23600
SO H07	anonymisiert	63,0	105,9	45,0	87,9	19350
SO H08	anonymisiert	63,0	111,4	45,0	93,4	69050
SO H09	anonymisiert	65,0	109,3	45,0	89,3	26980
SO H10	anonymisiert	65,0	108,1	45,0	88,1	20440
SO H11	anonymisiert	65,0	113,4	45,0	93,4	69420
SO H12	anonymisiert	65,0	114,6	59,0	108,6	90320
SO H13	anonymisiert	65,0	110,0	60,0	105,0	31610
SO H14	anonymisiert	65,0	109,0	50,0	94,0	25190
SO H15	anonymisiert	65,0	109,4	45,0	89,4	27670
SO H16	anonymisiert	60,0	104,0	45,0	89,0	24890
SO H17	anonymisiert	60,0	106,1	45,0	91,1	41070
GE H1	anonymisiert	55,0	95,4	45,0	85,4	10950
SO K1	anonymisiert	60,0	111,6	54,0	105,6	144660
SO K2	anonymisiert	62,0	114,1	52,0	104,1	161170
SO K3	anonymisiert	55,0	96,6	45,0	86,6	14420
GE 1	anonymisiert	55,0	98,2	40,0	83,2	21050
GE 2.1	anonymisiert	60,0	100,6	45,0	85,6	11400
GE 2.2	anonymisiert	60,0	102,6	45,0	87,6	18180
GE 2.3	anonymisiert	60,0	105,2	45,0	90,2	32940
GE 2.4	anonymisiert	60,0	97,4	45,0	82,4	5470
GE 3.1	anonymisiert	60,0	99,1	40,0	79,1	8160
GE 3.2	anonymisiert	60,0	99,0	40,0	79,0	8000
GE 3.3	anonymisiert	60,0	98,2	40,0	78,2	6620
GE 4	anonymisiert	60,0	105,2	40,0	85,2	33030

Tabelle 11: Gesamtimmission und Immissionsanteile bei Planphase 2

BPlan / Teilgebiet	Teilsummenpegel Tag in dB(A)														
	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP31	IP32	IP33	IP34	IP35	IP36	IP37	IP41	IP42	IP43
BPlan Lausward	54,1	54,5	54,3	54,1	51,9	53,8	52,7	53,4	53,4	52,8	52,7	52,5	48,4	49,7	48,2
SO Hafen	53,6	54,0	53,9	53,6	51,3	53,4	52,3	53,0	52,9	52,3	52,2	51,9	47,5	48,6	46,3
SO Kraftwerk	44,4	44,7	44,6	44,3	42,8	43,1	42,6	43,1	43,2	42,9	43,0	43,0	41,5	43,2	43,8
BPlan Weizen- mühlenstraße	51,8	52,4	53,1	55,6	46,6	43,6	44,3	46,6	47,7	47,6	48,4	49,9	37,0	36,9	30,4
beide BPläne	56,1	56,6	56,8	57,9	53,0	54,2	53,3	54,3	54,4	53,9	54,0	54,4	48,7	49,9	48,3

BPlan / Teilgebiet	Teilsummenpegel Nacht in dB(A)														
	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP31	IP32	IP33	IP34	IP35	IP36	IP37	IP41	IP42	IP43
BPlan Lausward	43,3	43,7	43,5	43,2	41,3	42,6	41,5	42,2	42,1	41,6	41,6	41,5	38,6	40,1	39,2
SO Hafen	42,5	42,8	42,6	42,3	40,3	41,8	40,6	41,4	41,3	40,7	40,6	40,6	37,2	38,4	36,4
SO Kraftwerk	36,0	36,2	36,1	35,9	34,4	34,7	34,2	34,7	34,7	34,5	34,5	34,6	33,2	35,0	36,0
BPlan Weizen- mühlenstraße	34,8	35,1	35,4	36,9	30,0	27,5	28,1	30,5	31,5	31,1	31,6	32,3	20,6	20,5	14,4
beide BPläne	43,9	44,3	44,1	44,1	41,6	42,7	41,7	42,5	42,5	42,0	42,0	42,0	38,7	40,1	39,3

Tabelle 12a: Immissionskontingente bei Planphase 2 - tags

Bezeichnung	Immissionskontingente Tageszeit in dB(A)														
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 31	IP 32	IP 33	IP 34	IP 35	IP 36	IP 37	IP 41	IP 42	IP 43
SO H01	24,7	25,5	26,5	27,0	23,4	38,5	34,3	33,8	32,4	30,9	29,8	28,0			
SO H02	33,5	34,3	35,1	35,5	32,1	42,2	39,7	39,7	39,0	37,9	37,2	35,8		28,0	27,5
SO H03	34,0	35,0	36,1	36,8	32,5	45,1	42,7	43,5	42,5	40,7	39,7	37,6		27,3	
SO H04	39,4	40,7	41,9	42,4	37,2	42,6	41,9	43,2	43,3	42,4	42,2	41,4	31,3	31,8	28,9
SO H05	46,2	46,7	46,0	45,2	42,7	38,7	38,9	40,0	40,5	40,5	40,9	41,8	36,9	37,3	33,8
SO H06	36,4	37,4	38,4	38,8	34,7	42,4	41,0	41,7	41,4	40,3	39,8	38,7	29,7	30,3	29,6
SO H07	37,2	38,3	39,3	39,5	35,1	39,2	38,5	39,7	39,8	39,1	39,0	38,4	29,8	30,4	29,4
SO H08	45,7	46,3	46,1	45,6	42,7	41,2	41,1	42,1	42,4	42,2	42,5	42,9	37,6	38,3	35,8
SO H09	38,1	38,9	39,6	39,9	36,4	43,1	41,7	42,2	41,8	41,0	40,5	39,6	31,5	32,9	32,7
SO H10	35,7	36,4	36,8	37,0	34,2	39,3	38,1	38,4	38,1	37,4	37,1	36,5	28,5	31,8	32,5
SO H11	42,9	43,6	44,2	44,3	41,0	45,0	44,1	44,8	44,7	44,1	43,9	43,4	37,1	37,9	37,7
SO H12	46,0	46,2	45,8	45,3	43,8	41,9	41,7	42,4	42,7	42,6	42,8	43,2	41,4	42,8	40,7
SO H13	41,2	41,9	42,1	41,9	39,0	39,8	39,4	40,2	40,3	40,0	40,1	40,1	35,0	36,0	35,0
SO H14	38,9	39,5	39,7	39,5	36,9	38,4	37,8	38,5	38,5	38,2	38,2	38,1	33,7	34,7	34,4
SO H15	41,4	41,0	39,9	39,2	39,6	35,0	35,0	35,7	36,0	36,0	36,3	37,1	38,8	40,4	35,8
SO H16	36,0	35,4	34,3	33,6	34,4	29,2	29,3	29,9	30,3	30,3	30,7	31,5	34,2	35,8	30,0
SO H17	41,9	40,4	38,6	37,6	40,8	31,6	31,9	32,7	33,1	33,4	33,9	35,1	36,9	36,4	30,0
GE H1	31,6	29,7	27,9	27,1	33,4	20,6	21,1	21,9	22,4	22,8	23,3	24,8	25,4	23,8	
SO K1	38,9	39,1	39,0	38,7	37,5	37,6	37,2	37,6	37,7	37,4	37,5	37,5	36,7	38,6	40,3
SO K2	43,0	43,3	43,1	42,9	41,2	41,6	41,1	41,6	41,7	41,4	41,5	41,5	39,6	41,3	41,0
SO K3	23,9	23,9	23,6	23,2	22,6	21,2	21,0	21,5	21,6	21,5	21,6	21,9	23,3	25,8	26,6
GE 1	41,7	37,9	34,7	33,2	38,8	25,0	25,5	26,4	27,0	27,4	28,1	29,8	26,8	26,1	20,2
GE 2.1	43,3	41,5	38,2	36,5	37,9	28,1	28,5	29,4	30,0	30,3	31,0	32,5	28,6	28,5	24,0
GE 2.2	43,4	45,3	44,4	42,8	37,8	32,2	32,6	33,9	34,6	34,9	35,6	37,2	29,0	29,1	25,9
GE 2.3	39,8	41,9	44,4	45,3	37,1	39,4	40,2	42,6	43,9	43,5	43,9	43,4	29,5	29,6	14,7
GE 2.4	28,6	29,9	31,6	32,6	27,0	35,8	36,2	39,3	39,8	37,8	36,8	34,0	20,5	20,7	
GE 3.1	46,3	43,1	38,5	36,5	38,0	26,9	27,4	28,4	29,1	29,5	30,2	32,0	26,8	26,5	21,9
GE 3.2	43,1	46,3	43,2	40,2	35,9	28,2	28,7	29,9	30,7	31,1	31,9	33,8	25,6	25,5	22,0
GE 3.3	38,0	41,9	45,3	43,7	33,5	28,8	29,5	30,9	31,9	32,3	33,3	35,4	23,8	23,8	
GE 4	41,6	44,1	48,8	54,2	39,0	37,7	38,8	40,7	42,2	43,1	44,7	47,7	29,8	29,7	

Zusatzkontingente für Teilflächen

Teilfläche	Betrieb	Koordinaten	Sektor	ΔL_{zus}	IP
SO K1	anonymisiert	2551 150, 5676 600	188° .. 300°	+ 5 dB(A)	-
SO H12/H13	anonymisiert	2551 600, 5676 400	198° .. 297°	+ 5 dB(A)	-
SO H03	anonymisiert	2551 500, 5675 400	240° .. 35°	+ 5 dB(A)	IP 41 .. 43

Tabelle 12b Immissionskontingente bei Planphase 2 - nachts

Bezeichnung	Immissionskontingente Nachtzeit in dB(A)														
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 31	IP 32	IP 33	IP 34	IP 35	IP 36	IP 37	IP 41	IP 42	IP 43
SO H01	14,7	15,5	16,5	17,0	13,4	28,5	24,3	23,8	22,4	20,9	19,8	18,0			
SO H02	18,5	19,3	20,1	20,5	17,1	27,2	24,7	24,7	24,0	22,9	22,2	20,8		13,0	12,5
SO H03	26,0	27,0	28,1	28,8	24,5	37,1	34,7	35,5	34,5	32,7	31,7	29,6		19,3	
SO H04	21,4	22,7	23,9	24,4	19,2	24,6	23,9	25,2	25,3	24,4	24,2	23,4	13,3	13,8	10,9
SO H05	28,2	28,7	28,0	27,2	24,7	20,7	20,9	22,0	22,5	22,5	22,9	23,8	18,9	19,3	15,8
SO H06	18,4	19,4	20,4	20,8	16,7	24,4	23,0	23,7	23,4	22,3	21,8	20,7	11,7	12,3	11,6
SO H07	19,2	20,3	21,3	21,5	17,1	21,2	20,5	21,7	21,8	21,1	21,0	20,4	11,8	12,4	11,4
SO H08	27,7	28,3	28,1	27,6	24,7	23,2	23,1	24,1	24,4	24,2	24,5	24,9	19,6	20,3	17,8
SO H09	18,1	18,9	19,6	19,9	16,4	23,1	21,7	22,2	21,8	21,0	20,5	19,6	11,5	12,9	12,7
SO H10	15,7	16,4	16,8	17,0	14,2	19,3	18,1	18,4	18,1	17,4	17,1	16,5	8,5	11,8	12,5
SO H11	22,9	23,6	24,2	24,3	21,0	25,0	24,1	24,8	24,7	24,1	23,9	23,4	17,1	17,9	17,7
SO H12	40,0	40,2	39,8	39,3	37,8	35,9	35,7	36,4	36,7	36,6	36,8	37,2	35,4	36,8	34,7
SO H13	36,2	36,9	37,1	36,9	34,0	34,8	34,4	35,2	35,3	35,0	35,1	35,1	30,0	31,0	30,0
SO H14	23,9	24,5	24,7	24,5	21,9	23,4	22,8	23,5	23,5	23,2	23,2	23,1	18,7	19,7	19,4
SO H15	21,4	21,0	19,9	19,2	19,6	15,0	15,0	15,7	16,0	16,0	16,3	17,1	18,8	20,4	15,8
SO H16	21,0	20,4	19,3	18,6	19,4	14,2	14,3	14,9	15,3	15,3	15,7	16,5	19,2	20,8	15,0
SO H17	26,9	25,4	23,6	22,6	25,8	16,6	16,9	17,7	18,1	18,4	18,9	20,1	21,9	21,4	15,0
GE H1	21,6	19,7	17,9	17,1	23,4	10,6	11,1	11,9	12,4	12,8	13,3	14,8	15,4	13,8	
SO K1	32,9	33,1	33,0	32,7	31,5	31,6	31,2	31,6	31,7	31,4	31,5	31,5	30,7	32,6	34,3
SO K2	33,0	33,3	33,1	32,9	31,2	31,6	31,1	31,6	31,7	31,4	31,5	31,5	29,6	31,3	31,0
SO K3	13,9	13,9	13,6	13,2	12,6	11,2	11,0	11,5	11,6	11,5	11,6	11,9	13,3	15,8	16,6
GE 1	26,7	22,9	19,7	18,2	23,8	10,0	10,5	11,4	12,0	12,4	13,1	14,8	11,8	11,1	5,2
GE 2.1	28,3	26,5	23,2	21,5	22,9	13,1	13,5	14,4	15,0	15,3	16,0	17,5	13,6	13,5	9,0
GE 2.2	28,4	30,3	29,4	27,8	22,8	17,2	17,6	18,9	19,6	19,9	20,6	22,2	14,0	14,1	10,9
GE 2.3	24,8	26,9	29,4	30,3	22,1	24,4	25,2	27,6	28,9	28,5	28,9	28,4	14,5	14,6	-0,3
GE 2.4	13,6	14,9	16,6	17,6	12,0	20,8	21,2	24,3	24,8	22,8	21,8	19,0	5,5	5,7	
GE 3.1	26,3	23,1	18,5	16,5	18,0	6,9	7,4	8,4	9,1	9,5	10,2	12,0	6,8	6,5	1,9
GE 3.2	23,1	26,3	23,2	20,2	15,9	8,2	8,7	9,9	10,7	11,1	11,9	13,8	5,6	5,5	2,0
GE 3.3	18,0	21,9	25,3	23,7	13,5	8,8	9,5	10,9	11,9	12,3	13,3	15,4	3,8	3,8	
GE 4	21,6	24,1	28,8	34,2	19,0	17,7	18,8	20,7	22,2	23,1	24,7	27,7	9,8	9,7	

Zusatzkontingente für Teilflächen

Teilfläche	Betrieb	Koordinaten	Sektor	ΔL_{zus}	IP
SO K1	anonymisiert	2551 150, 5676 600	188° .. 300°	+ 5 dB(A)	-
SO H12/H13	anonymisiert	2551 600, 5676 400	198° .. 297°	+ 5 dB(A)	-
SO H03	anonymisiert	2551 500, 5675 400	240° .. 35°	+ 5 dB(A)	IP 41 .. 43

Tabelle 13 Emissionskontingente bei Planphase 1

Bezeichnung	Betrieb	Zeitraum Tag		Zeitraum Nacht		Fläche (m ²)
		Lw" (dBA)	Lw (dBA)	Lw" (dBA)	Lw (dBA)	
SO H01	anonymisiert	55,0	96,8	45,0	91,8	15150
SO H02	anonymisiert	60,0	105,6	45,0	90,6	360670
SO H03	anonymisiert	60,0	104,6	52,0	96,6	29150
SO H04	anonymisiert	63,0	107,5	45,0	89,5	28370
SO H05	anonymisiert	63,0	109,7	45,0	91,7	46650
SO H06	anonymisiert	63,0	106,7	45,0	88,7	23600
SO H07	anonymisiert	63,0	105,9	45,0	87,9	19350
SO H08	anonymisiert	63,0	111,4	45,0	93,4	69050
SO H09	anonymisiert	65,0	109,3	45,0	89,3	26980
SO H10	anonymisiert	65,0	108,1	45,0	88,1	20440
SO H11	anonymisiert	65,0	113,4	45,0	93,4	69420
SO H12	anonymisiert	65,0	114,6	58,0	107,6	90590
SO H13	anonymisiert	60,0	109,9	45,0	103,9	31100
SO H14	anonymisiert	65,0	109,0	50,0	94,0	25190
SO H15	anonymisiert	65,0	109,4	45,0	89,4	27670
SO H16	anonymisiert	60,0	104,0	45,0	89,0	24890
SO H17	anonymisiert	60,0	106,1	45,0	91,1	41070
GE H1	anonymisiert	55,0	95,4	45,0	85,4	10950
SO K1	anonymisiert	60,0	111,6	54,0	105,6	144660
SO K2	anonymisiert	62,0	114,1	52,0	104,1	161170
SO K3	anonymisiert	55,0	96,6	45,0	86,6	14420
GE 1	anonymisiert	55,0	98,2	40,0	83,2	21050
GE 2.1	anonymisiert	60,0	100,7	45,0	85,7	11810
GE 2.21	anonymisiert	65,0	106,9	60,0	101,9	15410
GE 2.22	anonymisiert	60,0	99,6	45,0	84,6	9030
GE 2.31	anonymisiert	65,0	105,5	45,0	85,5	11260
GE 2.32	anonymisiert	60,0	99,9	55,0	94,9	9770
GE 2.33	anonymisiert	65,0	102,8	60,0	97,8	6040
GE 2.34	anonymisiert	60,0	99,6	45,0	84,6	9040
GE 2.4	anonymisiert	60,0	98,6	45,0	83,6	7230
GE 3.1	anonymisiert	60,0	99,1	40,0	79,1	8160
GE 3.2	anonymisiert	60,0	99,0	40,0	79,0	8000
GE 3.3	anonymisiert	60,0	98,2	40,0	78,2	6620
GE 4.1	anonymisiert	60,0	103,2	40,0	83,2	21130
GE 4.2	anonymisiert	60,0	101,2	53,0	94,2	13250

Tabelle 14: Gesamtmission und Immissionsanteile bei Planphase 1

	Teilsommenpegel Tageszeit in dB(A)														
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 31	IP 32	IP 33	IP 34	IP 35	IP 36	IP 37	IP 41	IP 42	IP 43
BPlan Lausward	53,9	54,3	54,2	53,9	51,7	53,7	52,6	53,3	53,2	52,6	52,5	52,3	48,3	49,5	48,1
SO Hafen	53,4	53,8	53,7	53,4	51,1	53,3	52,1	52,9	52,8	52,1	52,0	51,7	47,3	48,4	46,0
SO Kraftwerk	44,4	44,7	44,6	44,3	42,8	43,1	42,6	43,1	43,2	42,9	43,0	43,0	41,5	43,2	43,8
BPlan Weizen- mühlenstraße	54,0	54,5	54,6	55,6	49,2	45,8	46,5	48,7	49,8	49,6	50,2	51,4	39,6	39,5	33,5
beide BPläne	57,0	57,4	57,4	57,9	53,7	54,3	53,5	54,6	54,8	54,4	54,5	54,9	48,9	50,0	48,2

	Teilsommenpegel Nachtzeit in dB(A)														
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 31	IP 32	IP 33	IP 34	IP 35	IP 36	IP 37	IP 41	IP 42	IP 43
BPlan Lausward	42,0	42,2	42,0	41,6	40,0	42,0	40,6	41,2	41,0	40,3	40,2	40,1	37,5	39,0	38,3
SO Hafen	40,7	41,0	40,7	40,3	38,6	41,2	39,4	40,1	39,8	39,0	38,9	38,7	35,4	36,8	34,5
SO Kraftwerk	36,0	36,2	36,1	35,9	34,4	34,7	34,2	34,7	34,7	34,5	34,5	34,6	33,2	35,0	36,0
BPlan Weizen- mühlenstraße	44,4	45,7	45,1	46,6	39,2	36,9	37,6	39,7	40,9	40,8	41,5	42,6	30,5	30,6	25,5
beide BPläne	46,3	47,3	46,8	47,8	42,6	43,2	42,3	43,5	43,9	43,6	43,9	44,5	38,3	39,6	38,6

Tabelle 15a: Immissionskontingente bei Planphase 1 - tags

Bezeichnung	Immissionskontingente Tageszeit in dB(A)														
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 31	IP 32	IP 33	IP 34	IP 35	IP 36	IP 37	IP 41	IP 42	IP 43
SO H01	24,7	25,5	26,5	27,0	23,4	38,5	34,3	33,8	32,4	30,9	29,8	28,0			
SO H02	33,5	34,3	35,1	35,5	32,1	42,2	39,7	39,7	39,0	37,9	37,2	35,8		28,0	27,5
SO H03	34,0	35,0	36,1	36,8	32,5	45,1	42,7	43,5	42,5	40,7	39,7	37,6		27,3	
SO H04	39,4	40,7	41,9	42,4	37,2	42,6	41,9	43,2	43,3	42,4	42,2	41,4	31,3	31,8	28,9
SO H05	46,2	46,7	46,0	45,2	42,7	38,7	38,9	40,0	40,5	40,5	40,9	41,8	36,9	37,3	33,8
SO H06	36,4	37,4	38,4	38,8	34,7	42,4	41,0	41,7	41,4	40,3	39,8	38,7	29,7	30,3	29,6
SO H07	37,2	38,3	39,3	39,5	35,1	39,2	38,5	39,7	39,8	39,1	39,0	38,4	29,8	30,4	29,4
SO H08	45,7	46,3	46,1	45,6	42,7	41,2	41,1	42,1	42,4	42,2	42,5	42,9	37,6	38,3	35,8
SO H09	38,1	38,9	39,6	39,9	36,4	43,1	41,7	42,2	41,8	41,0	40,5	39,6	31,5	32,9	32,7
SO H10	35,7	36,4	36,8	37,0	34,2	39,3	38,1	38,4	38,1	37,4	37,1	36,5	28,5	31,8	32,5
SO H11	42,9	43,6	44,2	44,3	41,0	45,0	44,1	44,8	44,7	44,1	43,9	43,4	37,1	37,9	37,7
SO H12	46,1	46,3	45,8	45,3	43,9	41,9	41,8	42,5	42,7	42,6	42,8	43,2	41,4	42,8	40,7
SO H13	36,2	36,9	37,1	36,8	33,9	34,7	34,3	35,1	35,3	34,9	35,0	35,1	29,9	30,9	29,9
SO H14	38,9	39,5	39,7	39,5	36,9	38,4	37,8	38,5	38,5	38,2	38,2	38,1	33,7	34,7	34,4
SO H15	41,4	41,0	39,9	39,2	39,6	35,0	35,0	35,7	36,0	36,0	36,3	37,1	38,8	40,4	35,8
SO H16	36,0	35,4	34,3	33,6	34,4	29,2	29,3	29,9	30,3	30,3	30,7	31,5	34,2	35,8	30,0
SO H17	41,9	40,4	38,6	37,6	40,8	31,6	31,9	32,7	33,1	33,4	33,9	35,1	36,9	36,4	30,0
GE H1	31,6	29,7	27,9	27,1	33,4	20,6	21,1	21,9	22,4	22,8	23,3	24,8	25,4	23,8	
SO K1	38,9	39,1	39,0	38,7	37,5	37,6	37,2	37,6	37,7	37,4	37,5	37,5	36,7	38,6	40,3
SO K2	43,0	43,3	43,1	42,9	41,2	41,6	41,1	41,6	41,7	41,4	41,5	41,5	39,6	41,3	41,0
SO K3	23,9	23,9	23,6	23,2	22,6	21,2	21,0	21,5	21,6	21,5	21,6	21,9	23,3	25,8	26,6
GE 1	41,7	37,9	34,7	33,2	38,8	25,0	25,5	26,4	27,0	27,4	28,1	29,8	26,8	26,1	20,2
GE 2.1	43,4	41,6	38,4	36,7	37,9	28,2	28,6	29,6	30,2	30,5	31,1	32,7	28,8	28,6	24,2
GE 2.21	48,4	49,8	47,8	45,8	42,5	35,8	36,3	37,4	38,1	38,4	39,0	40,6	33,7	33,7	30,3
GE 2.22	38,0	40,6	41,9	40,8	33,7	30,1	30,5	31,9	32,7	32,9	33,7	35,2	25,3	25,4	22,7
GE 2.31	41,8	44,2	46,8	47,4	38,6	37,5	38,1	39,7	40,7	40,9	41,7	42,9	30,5	30,6	20,4
GE 2.32	34,1	36,0	38,5	39,8	31,7	33,7	34,4	36,5	37,8	37,7	38,4	38,5	24,1	24,3	
GE 2.33	35,9	37,6	39,7	41,0	33,9	38,0	38,7	41,2	42,6	42,2	42,5	41,4	26,7	26,8	
GE 2.34	31,8	33,3	35,2	36,4	30,0	36,0	36,9	39,8	41,1	40,1	39,9	37,6	23,1	23,2	
GE 2.4	29,8	31,0	32,7	33,7	28,1	37,2	37,7	40,8	41,2	39,1	38,1	35,2	21,5	21,9	
GE 3.1	46,3	43,1	38,5	36,5	38,0	26,9	27,4	28,4	29,1	29,5	30,2	32,0	26,8	26,5	21,9
GE 3.2	43,1	46,3	43,2	40,2	35,9	28,2	28,7	29,9	30,7	31,1	31,9	33,8	25,6	25,5	22,0
GE 3.3	38,0	41,9	45,3	43,7	33,5	28,8	29,5	30,9	31,9	32,3	33,3	35,4	23,8	23,8	
GE 4.1	39,3	41,8	45,8	47,9	36,6	36,0	37,0	39,1	40,5	41,2	42,5	44,1	27,8	27,8	
GE 4.2	37,6	40,0	44,7	50,8	35,3	33,6	34,8	36,8	38,4	39,5	41,4	45,5	25,7	25,6	

Zusatzkontingente für Teilflächen

Teilfläche	Betrieb	Koordinaten	Sektor	ΔL_{Zus}	IP
SO K1	anonymisiert	2551 150, 5676 600	188° .. 300°	+ 5 dB(A)	-
SO H12/H13	anonymisiert	2551 600, 5676 400	198° .. 297°	+ 5 dB(A)	-
SO H03	anonymisiert	2551 500, 5675 400	240° .. 35°	+ 5 dB(A)	IP 41 .. 43

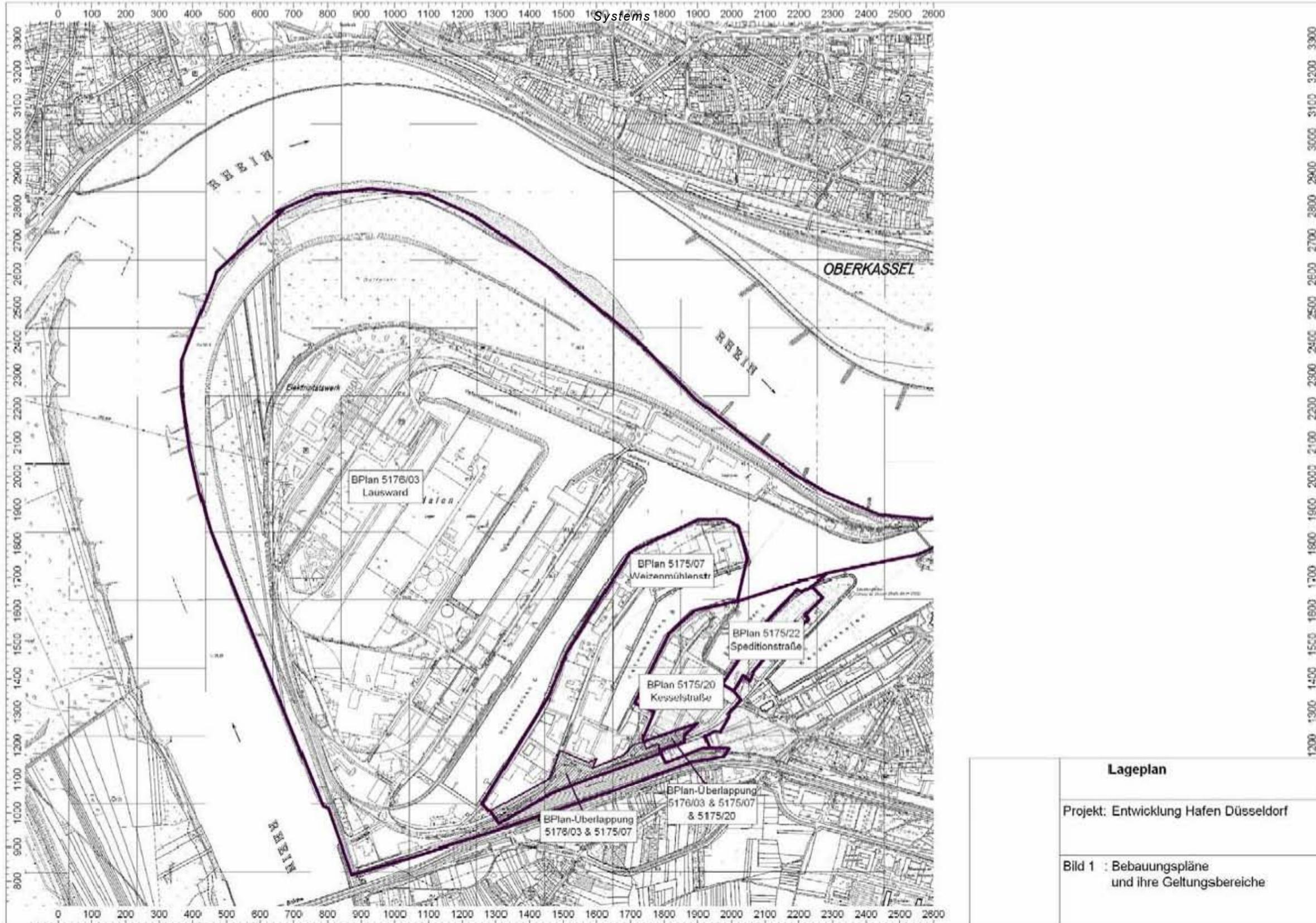
Tabelle 15b: Immissionskontingente bei Planphase 1 - nachts

Bezeichnung	Immissionskontingente Nachtzeit in dB(A)														
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 31	IP 32	IP 33	IP 34	IP 35	IP 36	IP 37	IP 41	IP 42	IP 43
SO H01	14,7	15,5	16,5	17,0	13,4	28,5	24,3	23,8	22,4	20,9	19,8	18,0			
SO H02	18,5	19,3	20,1	20,5	17,1	27,2	24,7	24,7	24,0	22,9	22,2	20,8		13,0	12,5
SO H03	26,0	27,0	28,1	28,8	24,5	37,1	34,7	35,5	34,5	32,7	31,7	29,6		19,3	
SO H04	21,4	22,7	23,9	24,4	19,2	24,6	23,9	25,2	25,3	24,4	24,2	23,4	13,3	13,8	10,9
SO H05	28,2	28,7	28,0	27,2	24,7	20,7	20,9	22,0	22,5	22,5	22,9	23,8	18,9	19,3	15,8
SO H06	18,4	19,4	20,4	20,8	16,7	24,4	23,0	23,7	23,4	22,3	21,8	20,7	11,7	12,3	11,6
SO H07	19,2	20,3	21,3	21,5	17,1	21,2	20,5	21,7	21,8	21,1	21,0	20,4	11,8	12,4	11,4
SO H08	27,7	28,3	28,1	27,6	24,7	23,2	23,1	24,1	24,4	24,2	24,5	24,9	19,6	20,3	17,8
SO H09	18,1	18,9	19,6	19,9	16,4	23,1	21,7	22,2	21,8	21,0	20,5	19,6	11,5	12,9	12,7
SO H10	15,7	16,4	16,8	17,0	14,2	19,3	18,1	18,4	18,1	17,4	17,1	16,5	8,5	11,8	12,5
SO H11	22,9	23,6	24,2	24,3	21,0	25,0	24,1	24,8	24,7	24,1	23,9	23,4	17,1	17,9	17,7
SO H12	39,1	39,3	38,8	38,3	36,9	34,9	34,8	35,5	35,7	35,6	35,8	36,2	34,4	35,8	33,7
SO H13	21,2	21,9	22,1	21,8	18,9	19,7	19,3	20,1	20,3	19,9	20,0	20,1	14,9	15,9	14,9
SO H14	23,9	24,5	24,7	24,5	21,9	23,4	22,8	23,5	23,5	23,2	23,2	23,1	18,7	19,7	19,4
SO H15	21,4	21,0	19,9	19,2	19,6	15,0	15,0	15,7	16,0	16,0	16,3	17,1	18,8	20,4	15,8
SO H16	21,0	20,4	19,3	18,6	19,4	14,2	14,3	14,9	15,3	15,3	15,7	16,5	19,2	20,8	15,0
SO H14	26,9	25,4	23,6	22,6	25,8	16,6	16,9	17,7	18,1	18,4	18,9	20,1	21,9	21,4	15,0
GE H1	21,6	19,7	17,9	17,1	23,4	10,6	11,1	11,9	12,4	12,8	13,3	14,8	15,4	13,8	
SO K1	32,9	33,1	33,0	32,7	31,5	31,6	31,2	31,6	31,7	31,4	31,5	31,5	30,7	32,6	34,3
SO K2	33,0	33,3	33,1	32,9	31,2	31,6	31,1	31,6	31,7	31,4	31,5	31,5	29,6	31,3	31,0
SO K3	13,9	13,9	13,6	13,2	12,6	11,2	11,0	11,5	11,6	11,5	11,6	11,9	13,3	15,8	16,6
GE 1	26,7	22,9	19,7	18,2	23,8	10,0	10,5	11,4	12,0	12,4	13,1	14,8	11,8	11,1	5,2
GE 2.1	28,4	26,6	23,4	21,7	22,9	13,2	13,6	14,6	15,2	15,5	16,1	17,7	13,8	13,6	9,2
GE 2.21	43,4	44,8	42,8	40,8	37,5	30,8	31,3	32,4	33,1	33,4	34,0	35,6	28,7	28,7	25,3
GE 2.22	23,0	25,6	26,9	25,8	18,7	15,1	15,5	16,9	17,7	17,9	18,7	20,2	10,3	10,4	7,7
GE 2.31	21,8	24,2	26,8	27,4	18,6	17,5	18,1	19,7	20,7	20,9	21,7	22,9	10,5	10,6	0,4
GE 2.32	29,1	31,0	33,5	34,8	26,7	28,7	29,4	31,5	32,8	32,7	33,4	33,5	19,1	19,3	
GE 2.33	30,9	32,6	34,7	36,0	28,9	33,0	33,7	36,2	37,6	37,2	37,5	36,4	21,7	21,8	
GE 2.34	16,8	18,3	20,2	21,4	15,0	21,0	21,9	24,8	26,1	25,1	24,9	22,6	8,1	8,2	
GE 2.4	14,8	16,0	17,7	18,7	13,1	22,2	22,7	25,8	26,2	24,1	23,1	20,2	6,5	6,9	
GE 3.1	26,3	23,1	18,5	16,5	18,0	6,9	7,4	8,4	9,1	9,5	10,2	12,0	6,8	6,5	1,9
GE 3.2	23,1	26,3	23,2	20,2	15,9	8,2	8,7	9,9	10,7	11,1	11,9	13,8	5,6	5,5	2,0
GE 3.3	18,0	21,9	25,3	23,7	13,5	8,8	9,5	10,9	11,9	12,3	13,3	15,4	3,8	3,8	
GE 4.1	19,3	21,8	25,8	27,9	16,6	16,0	17,0	19,1	20,5	21,2	22,5	24,1	7,8	7,8	
GE 4.2	30,6	33,0	37,7	43,8	28,3	26,6	27,8	29,8	31,4	32,5	34,4	38,5	18,7	18,6	

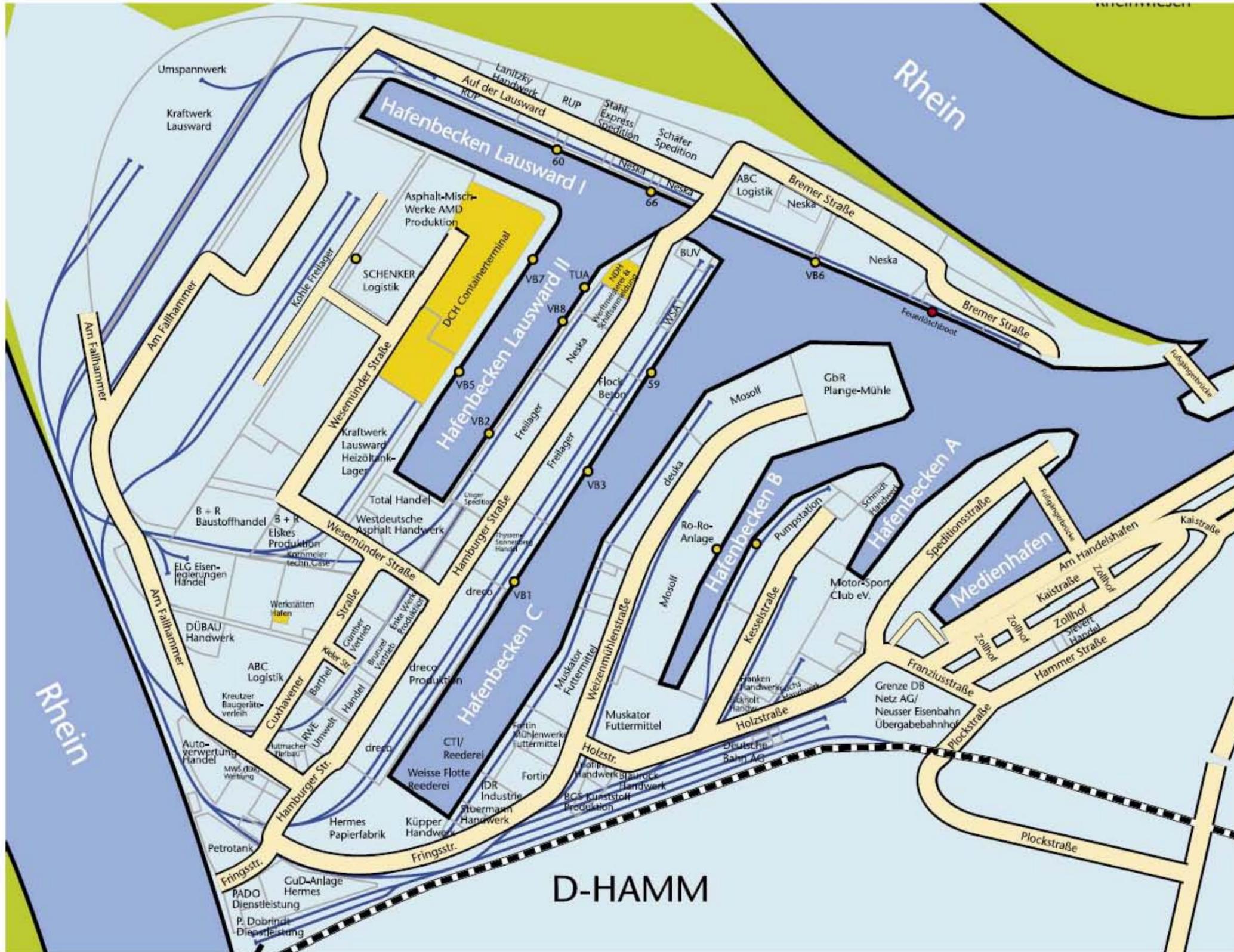
Zusatzkontingente siehe Folgeseite

Zusatzkontingente für einzelne Teilflächen

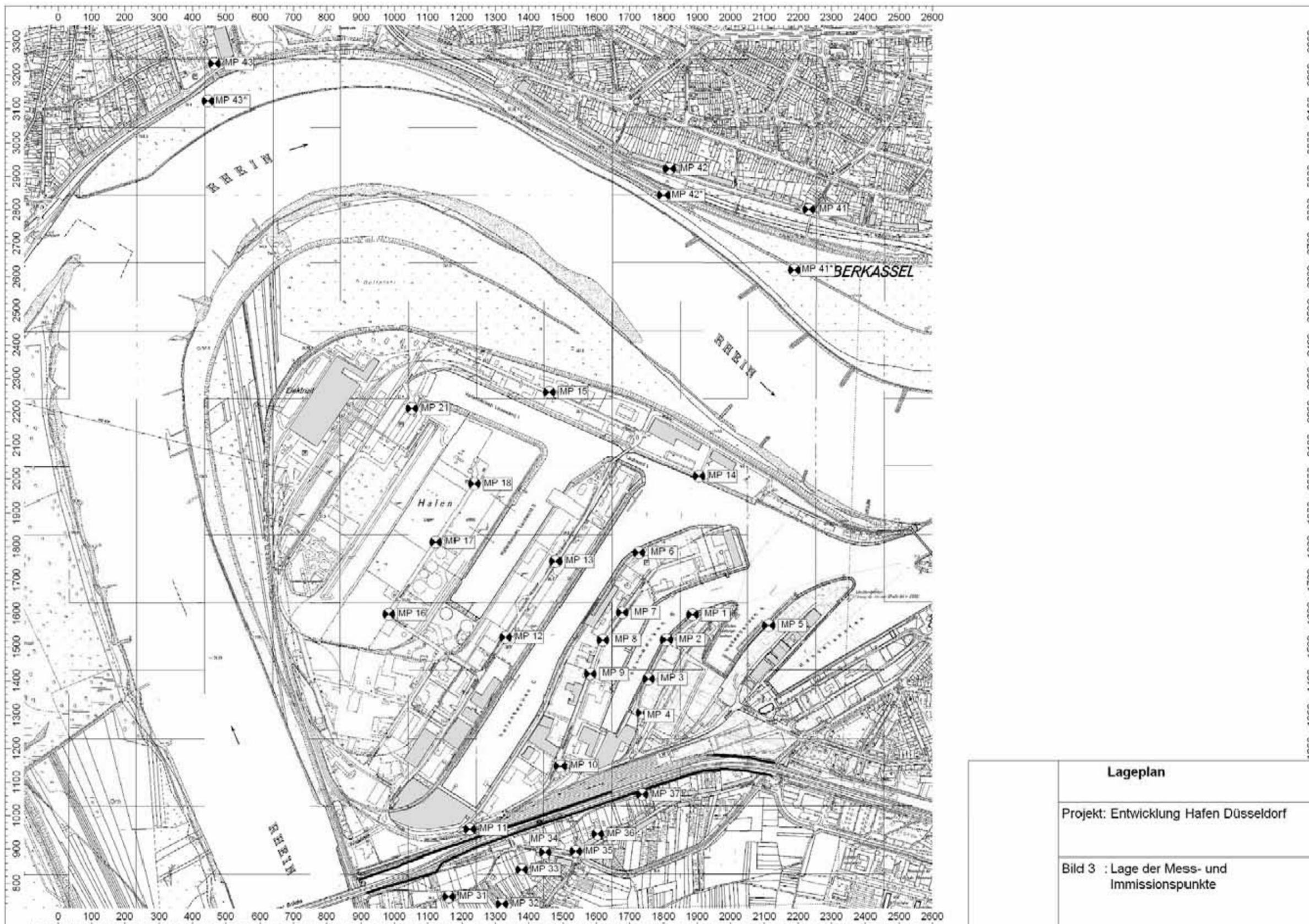
Teilfläche	Betrieb	Koordinaten	Sektor	ΔL_{zus}	IP
GE 2.21	anonymisiert	2551 950, 5675 950	80° .. 167°	+ 8 dB(A)	IP 1 .. IP 5
GE 2.32	anonymisiert	2551 800, 5675 650	55° .. 86°	+ 3 dB(A)	IP 1 .. IP 5
GE 4.2	anonymisiert	2552 050, 5675 600	20° .. 45°	+ 14 dB(A)	IP 1 .. IP 5
SO H03	anonymisiert	2551 500, 5675 400	240° .. 35°	+ 5 dB(A)	IP 41 .. 43
SO K1	anonymisiert	2551 150, 5676 600	188° .. 300°	+ 5 dB(A)	-
SO H12/H13	anonymisiert	2551 600, 5676 400	198° .. 297°	+ 5 dB(A)	-
GE 2.21	anonymisiert	2551 950, 5675 950	231° .. 306°	+ 5 dB(A)	-
GE 2.32	anonymisiert	2551 800, 5675 650	238° .. 313°	+ 5 dB(A)	-
GE 4.2	anonymisiert	2552 050, 5675 600	246° .. 311°	+ 5 dB(A)	-
GE 2.3	anonymisiert	2551 770, 5675 550	242° .. 316°	+ 5 dB(A)	-



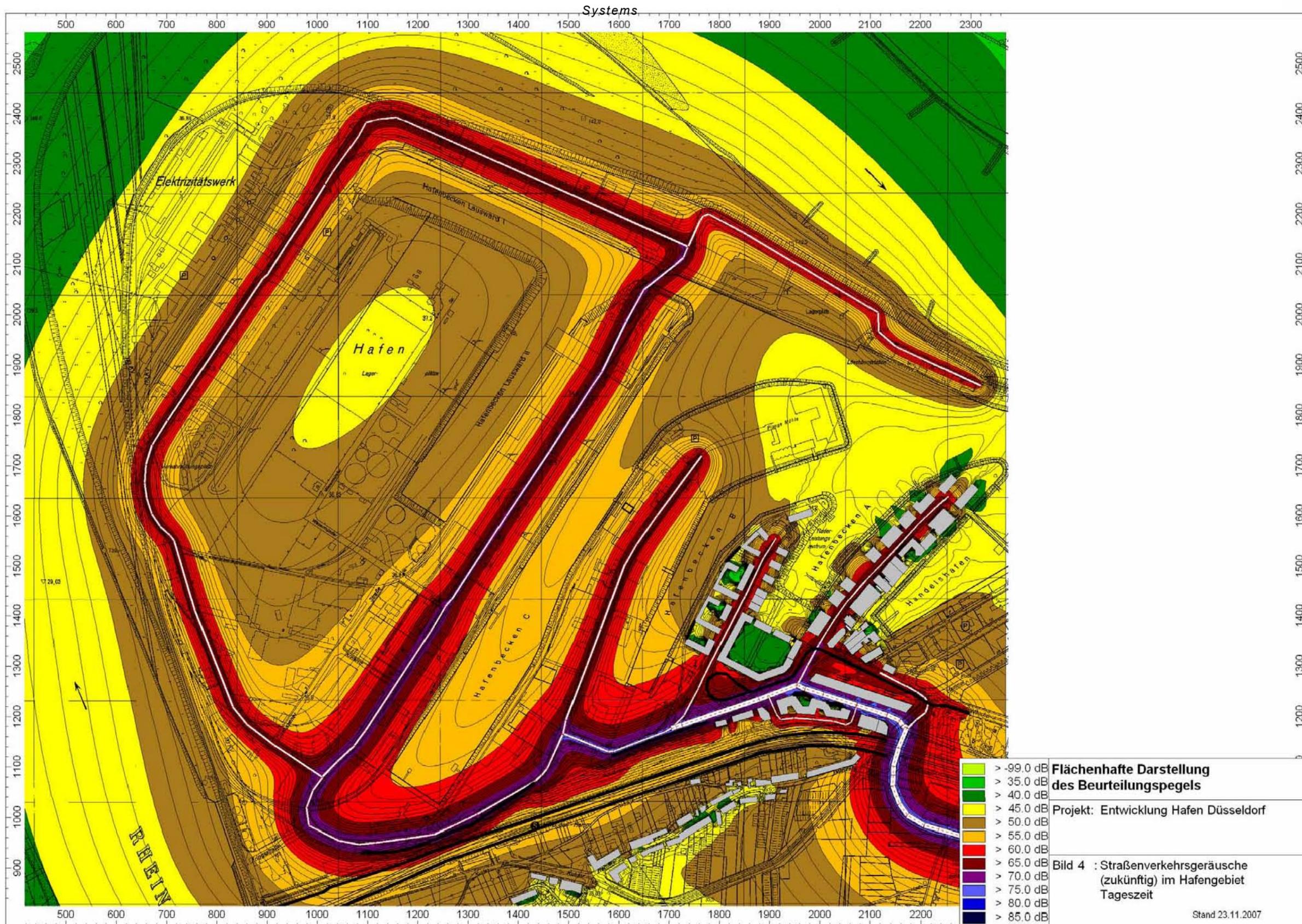
Systems

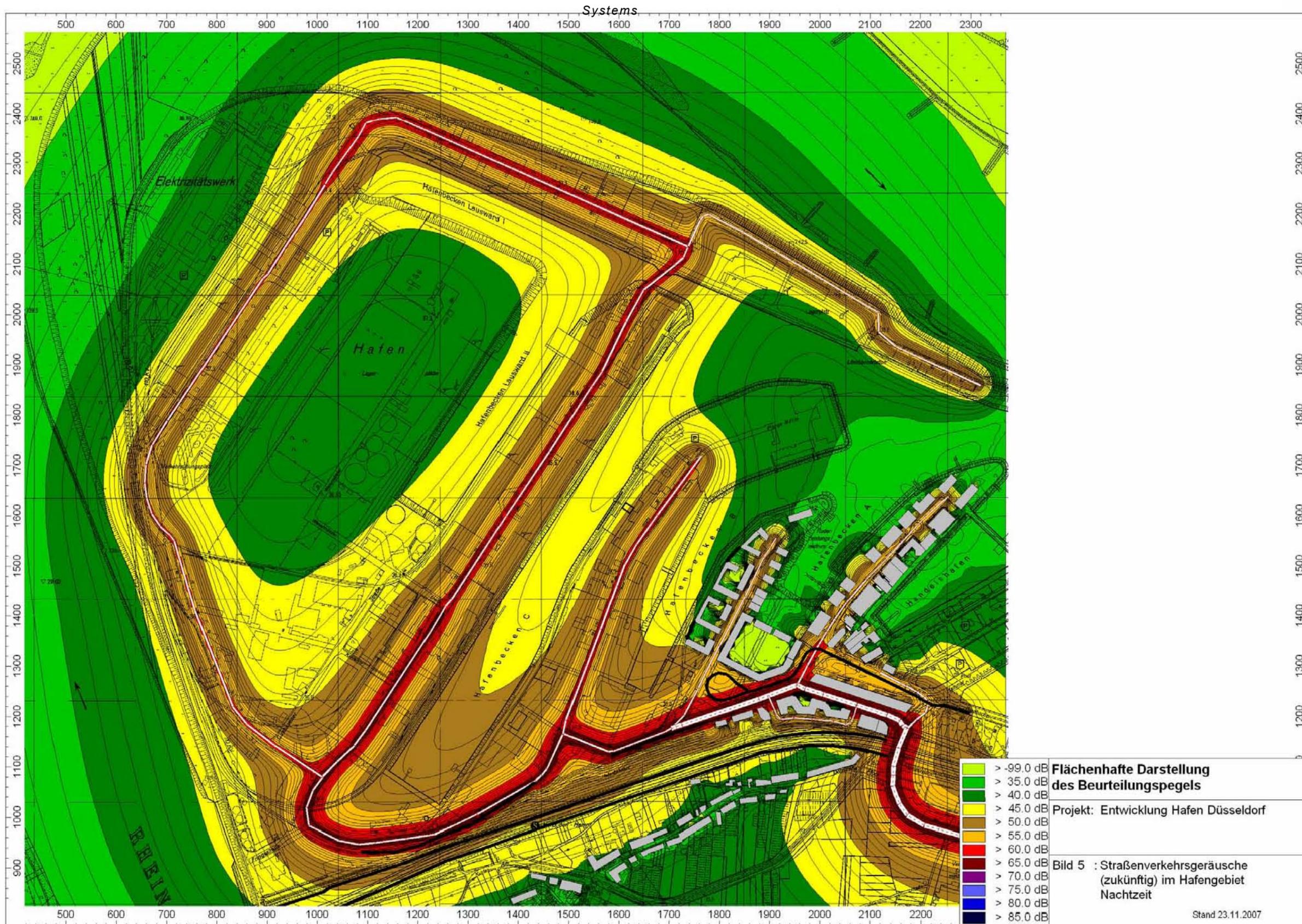


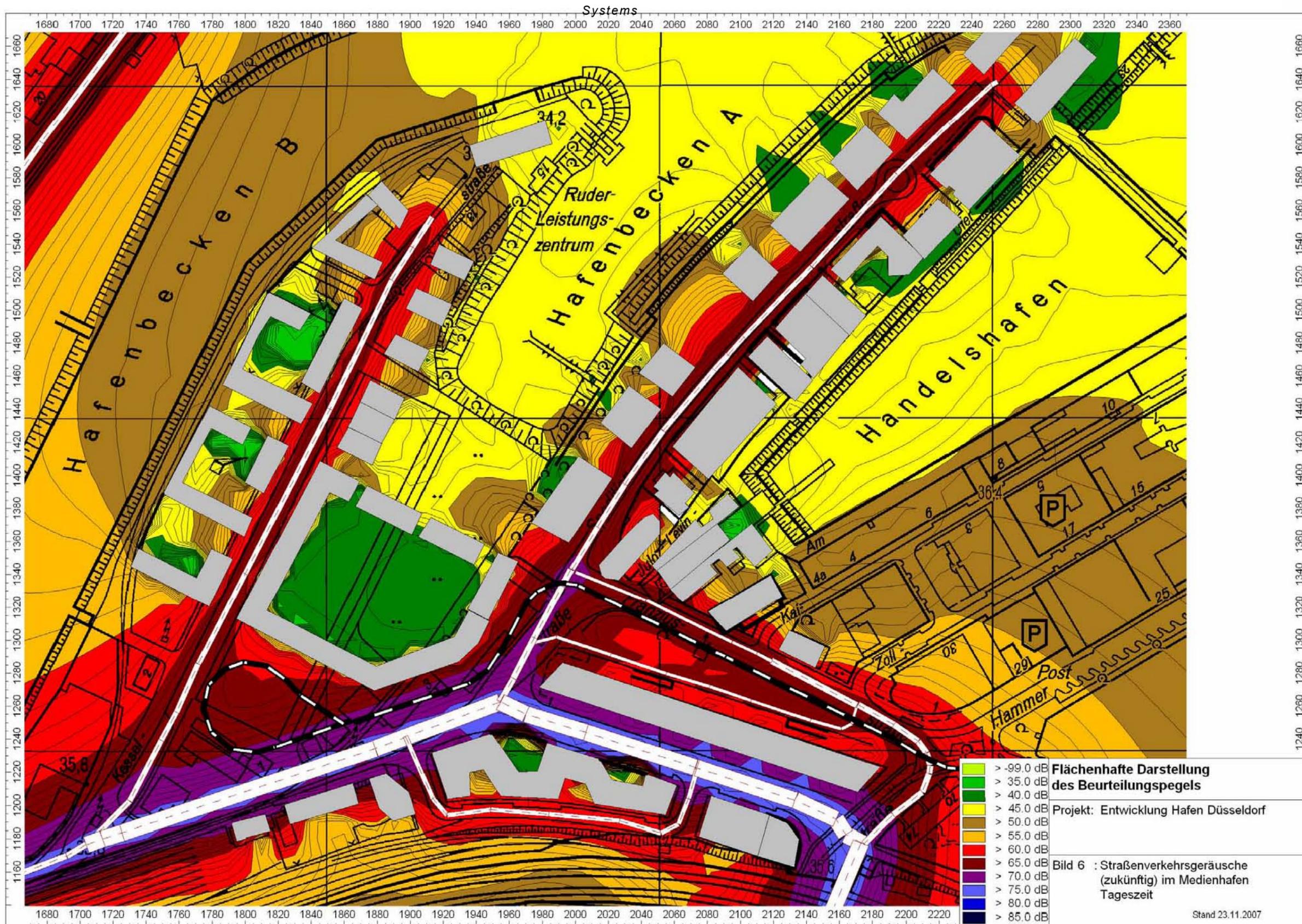
Systems

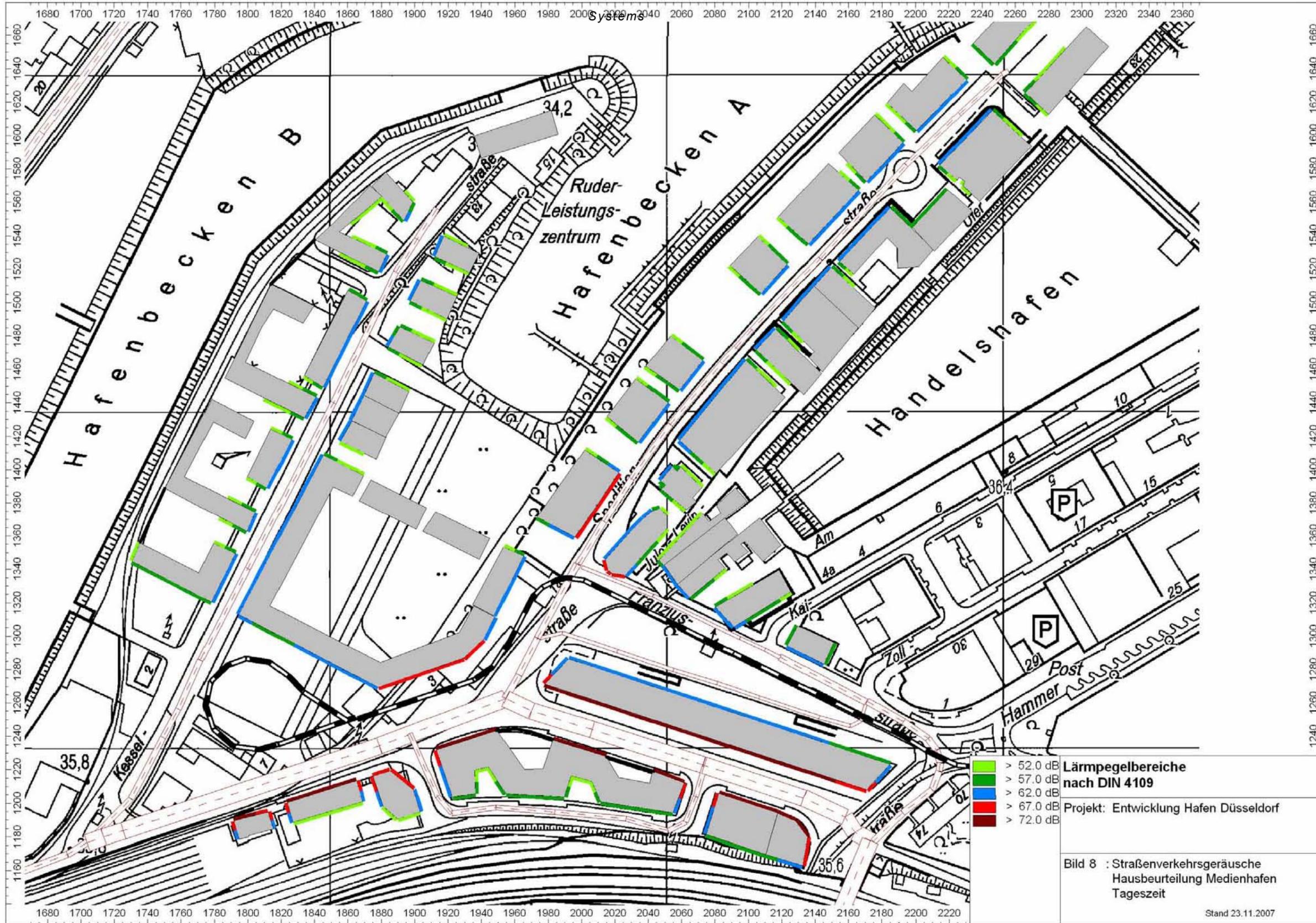


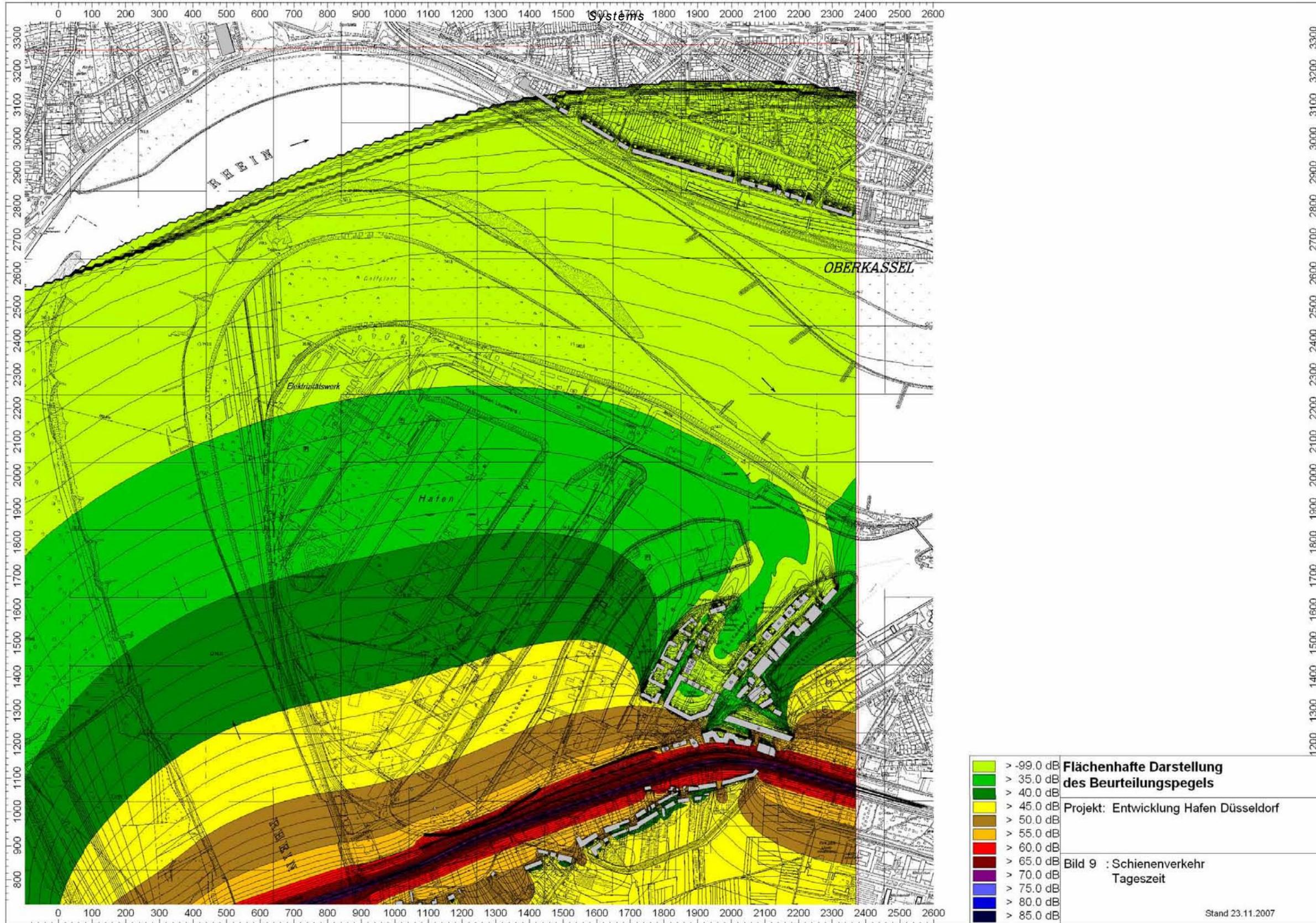
Lageplan	
Projekt: Entwicklung Hafen Düsseldorf	
Bild 3 : Lage der Mess- und Immissionspunkte	

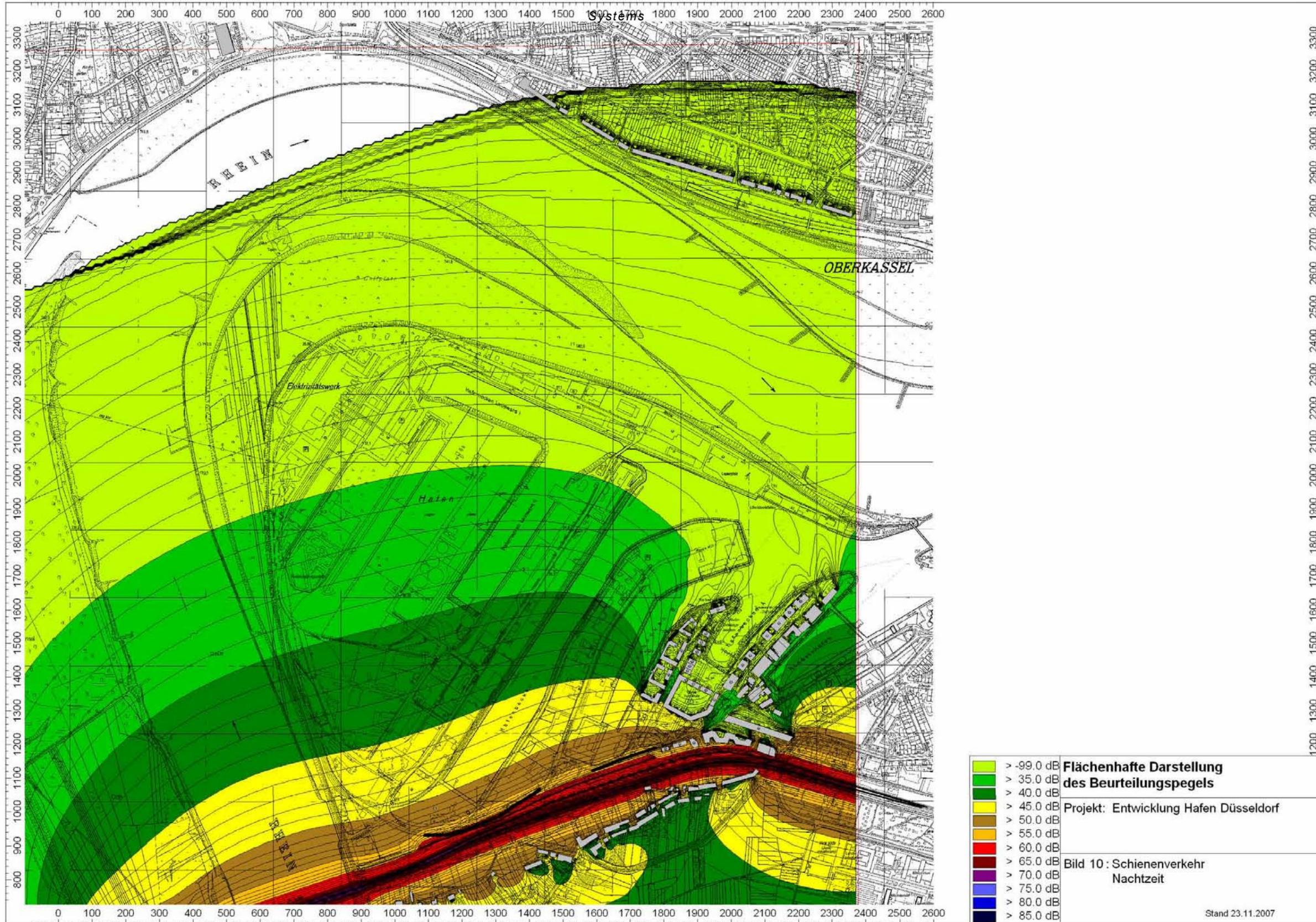




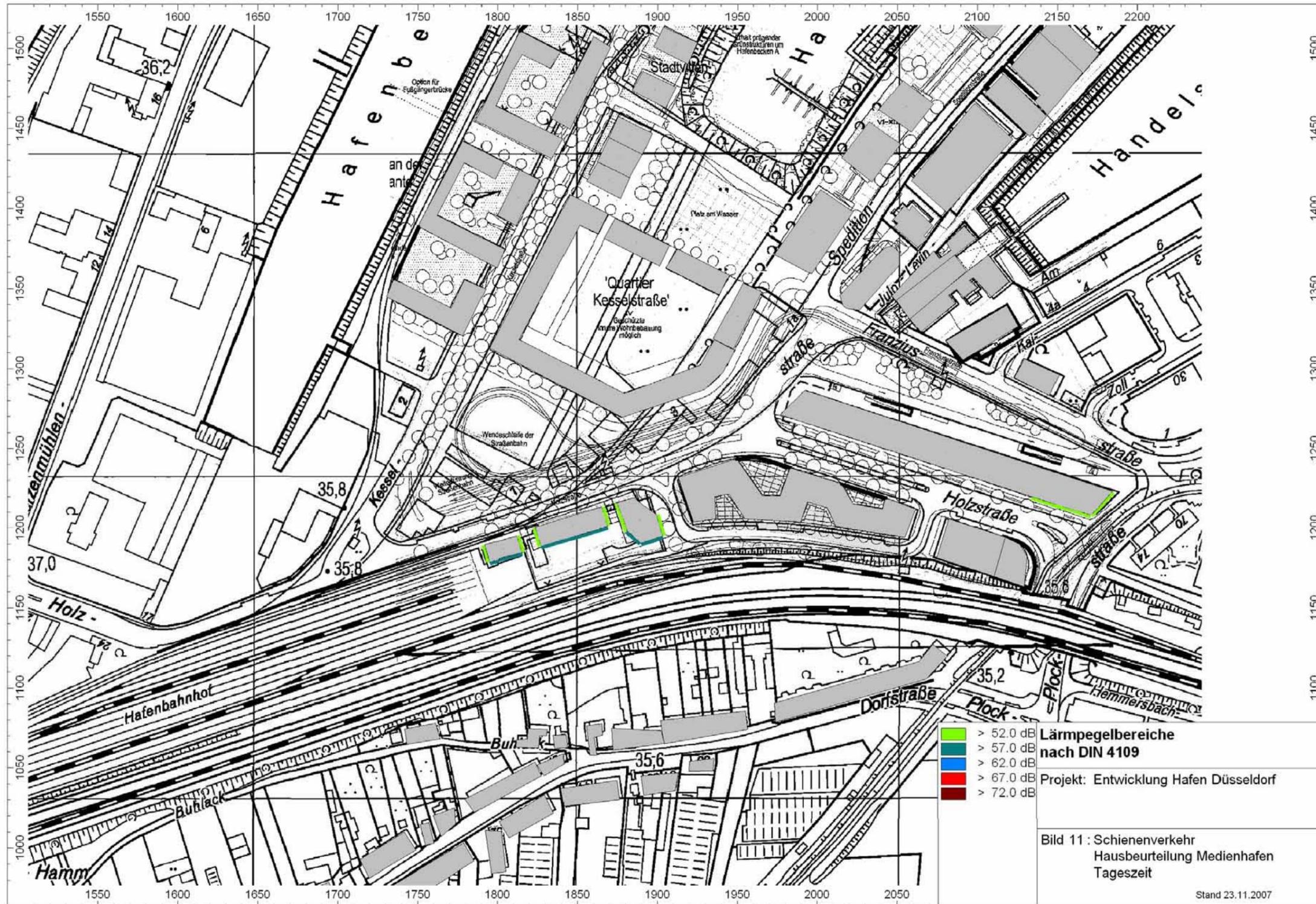


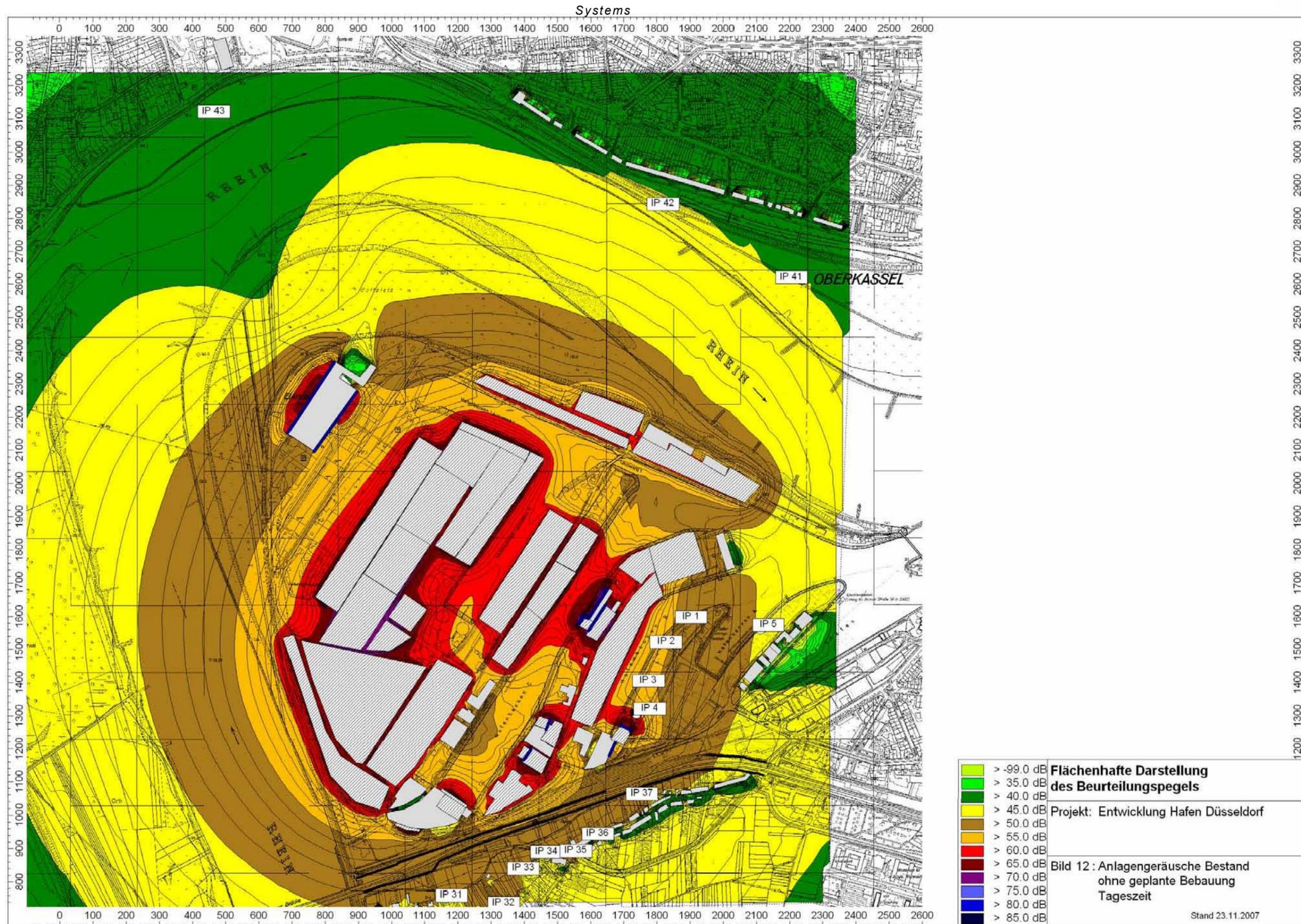




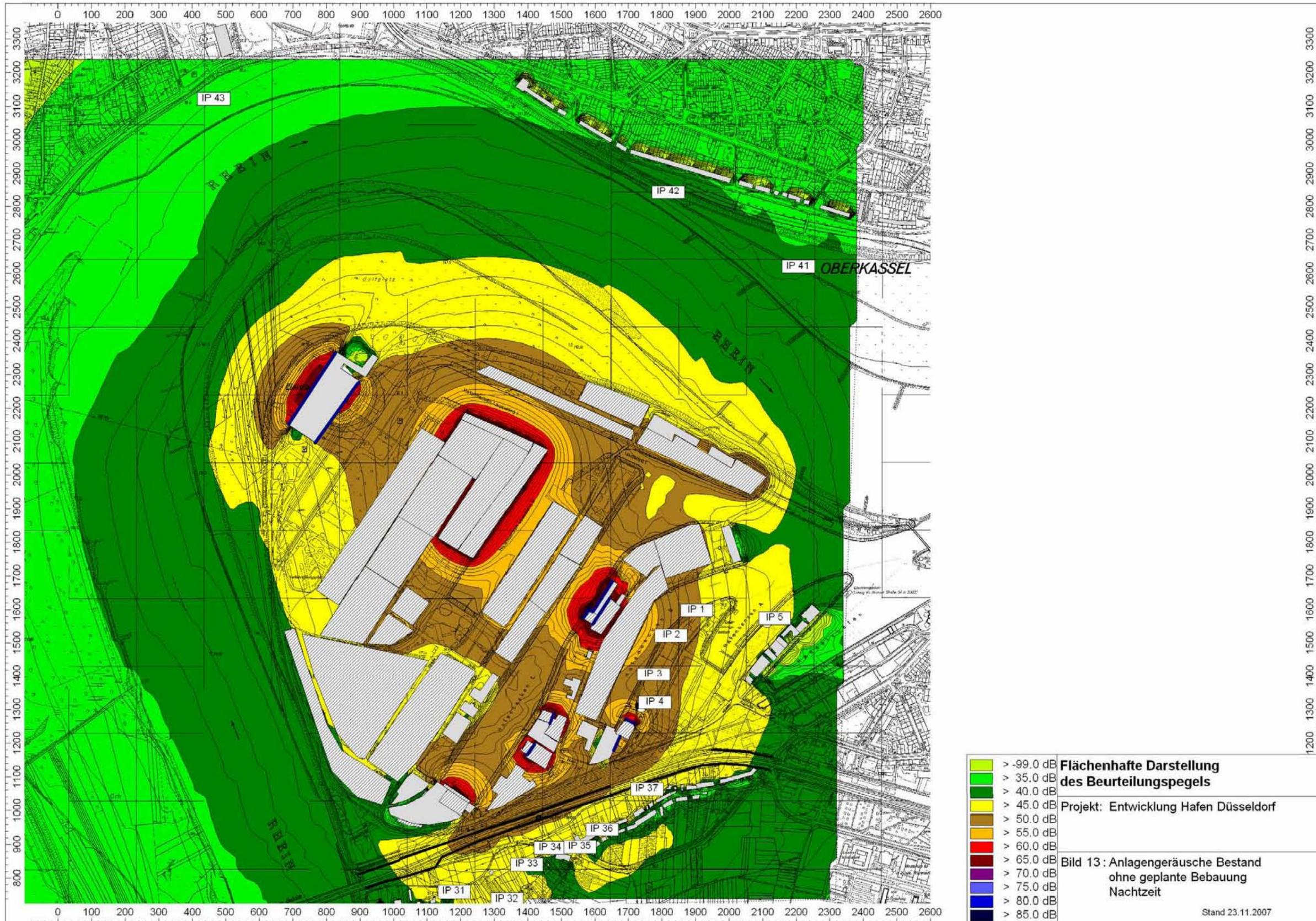


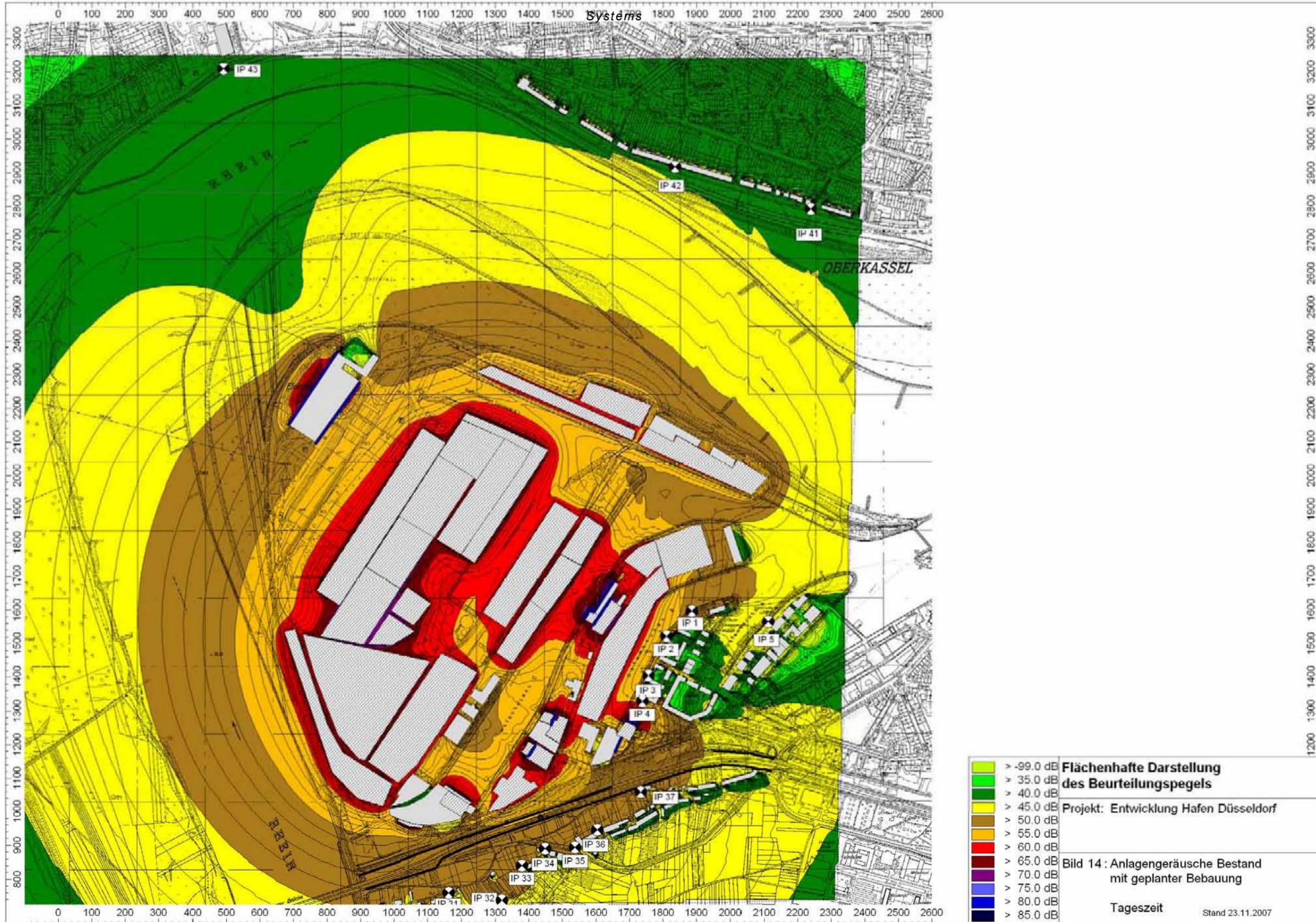
Systems

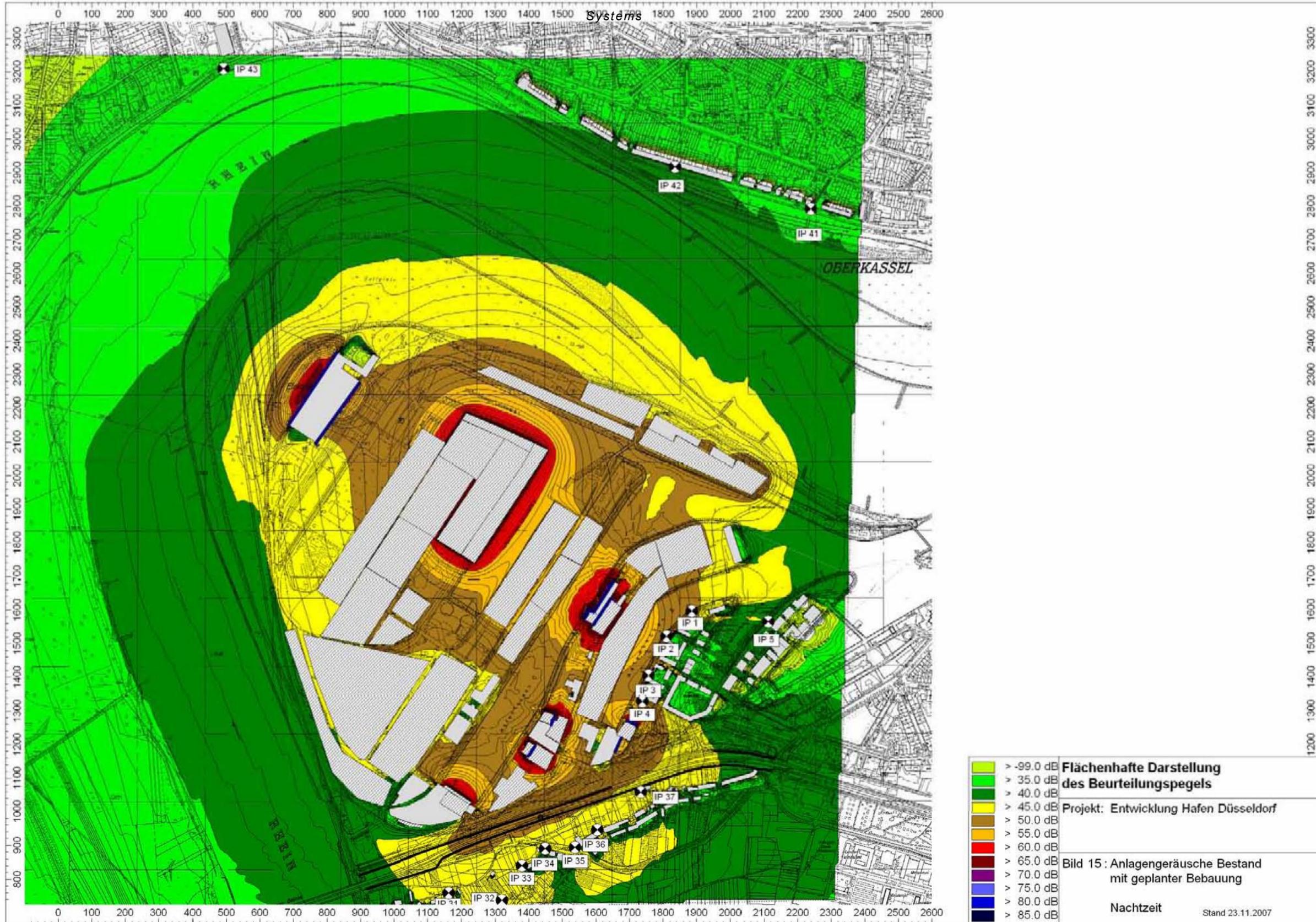


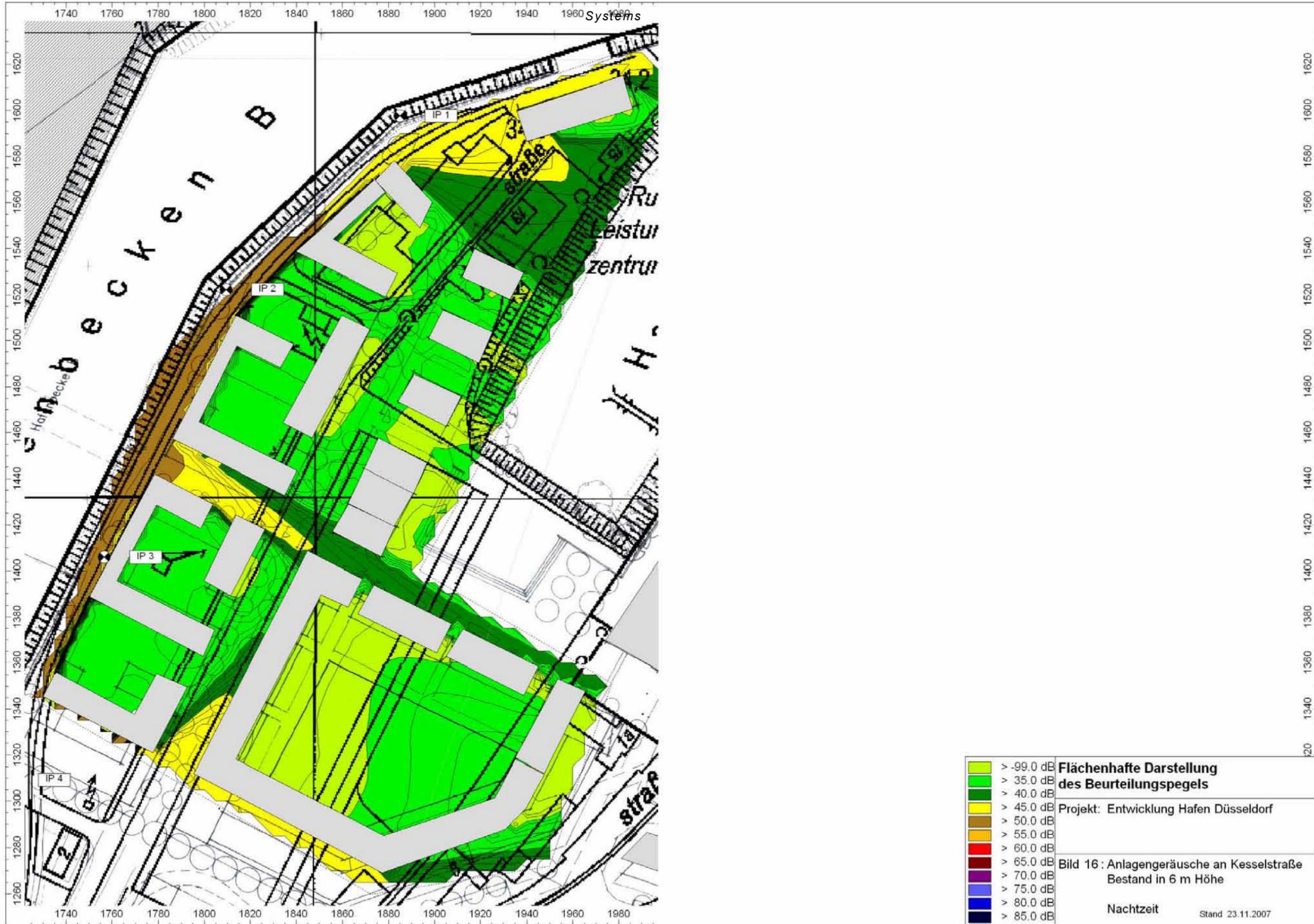


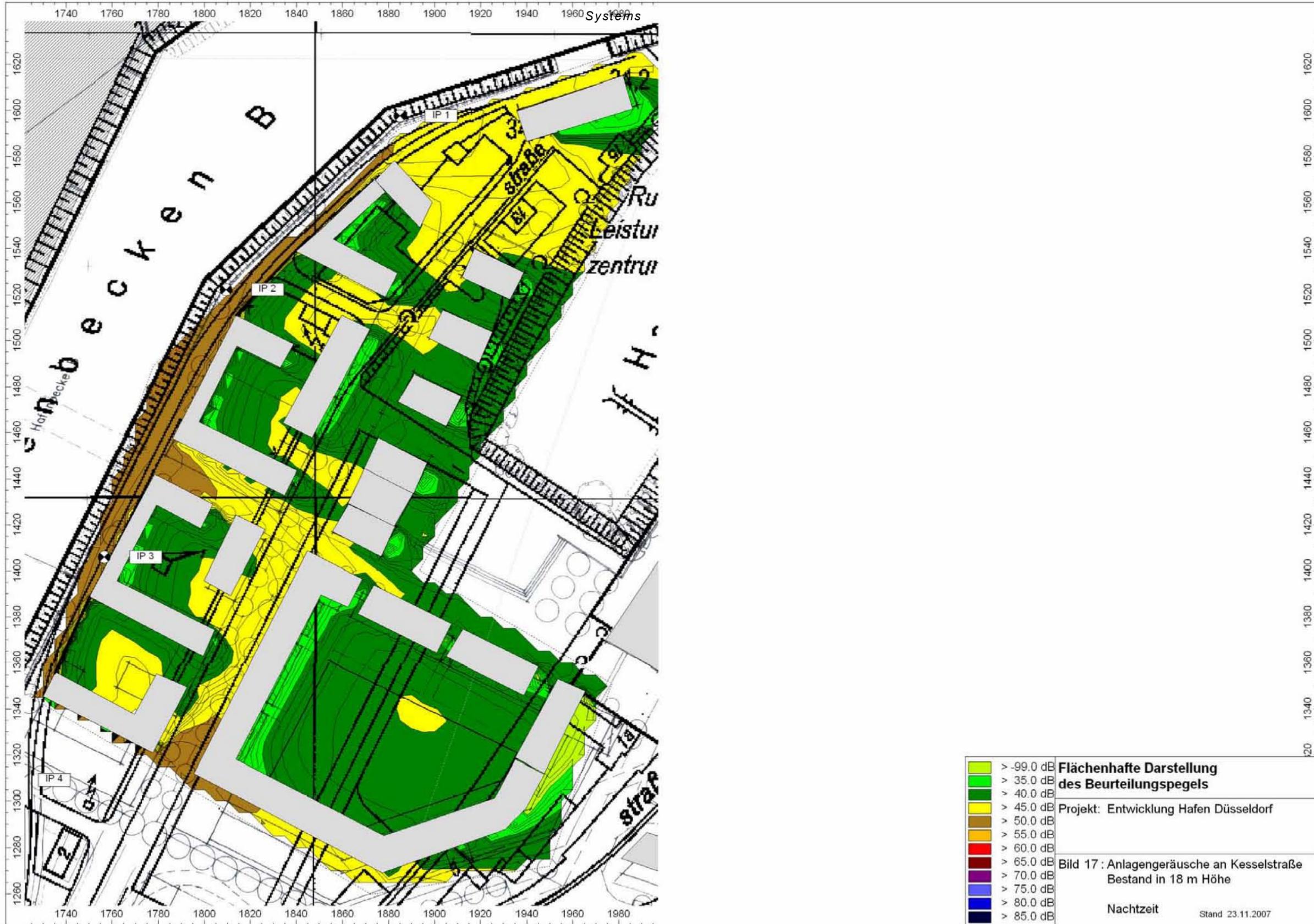
Systems



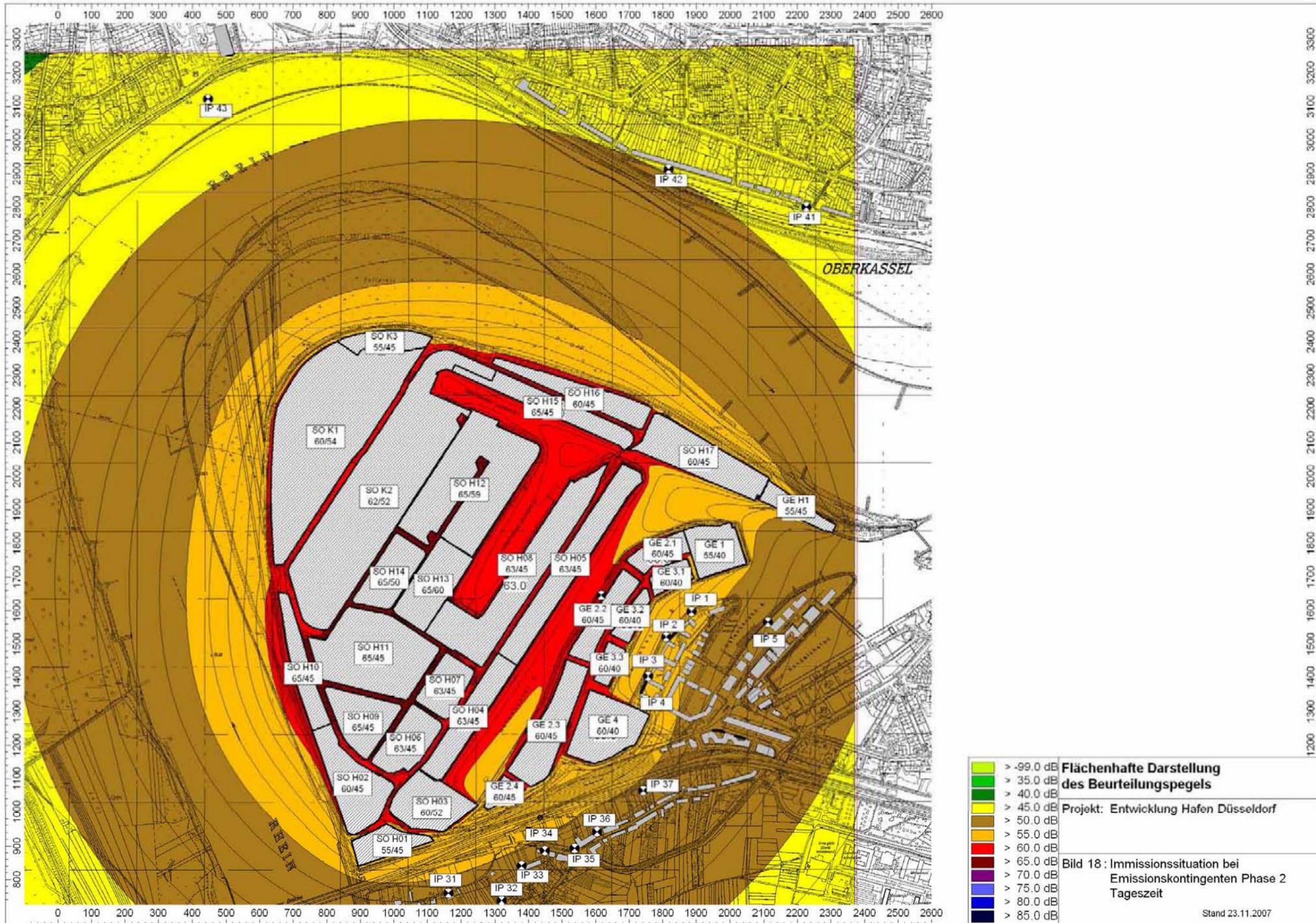




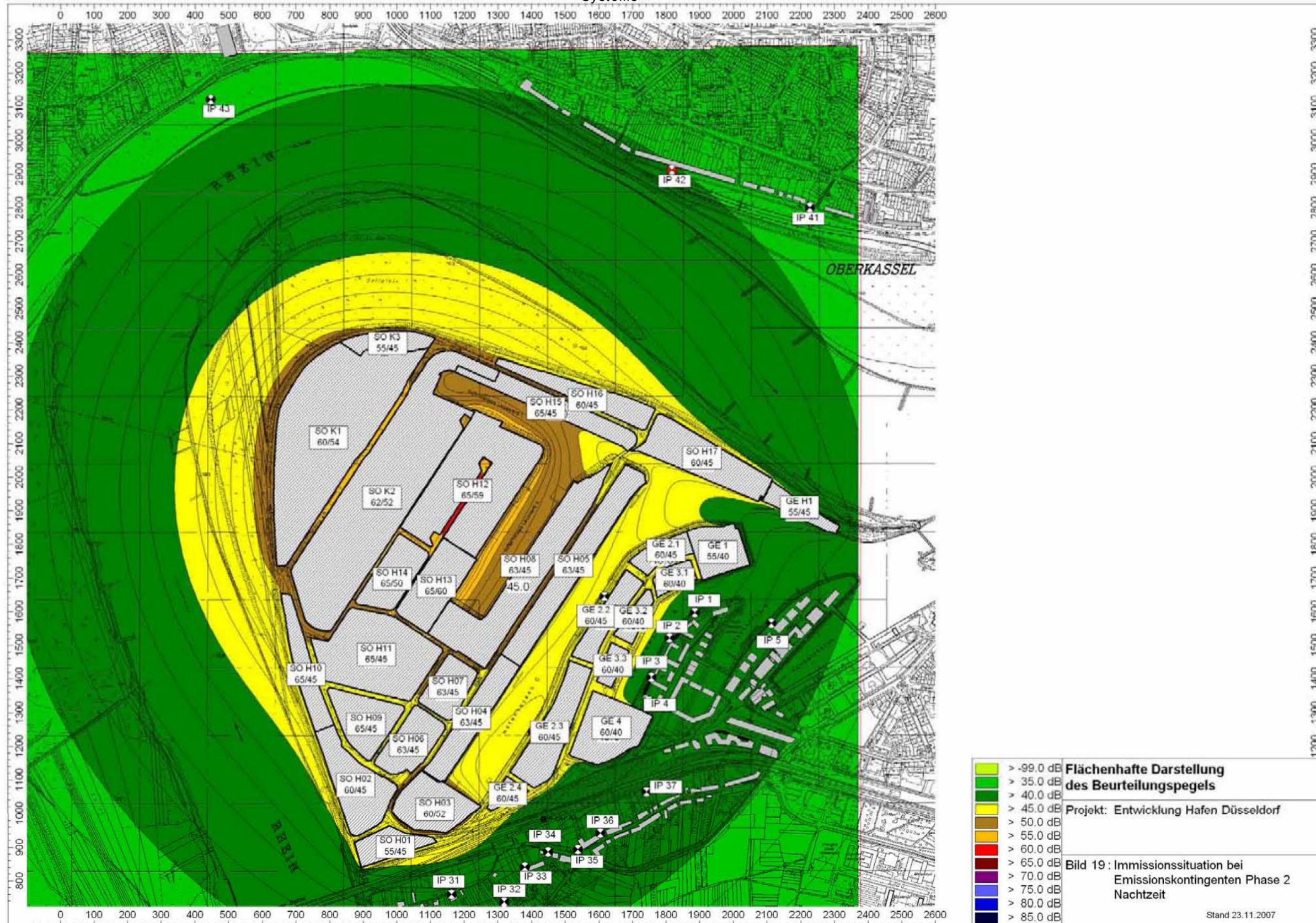


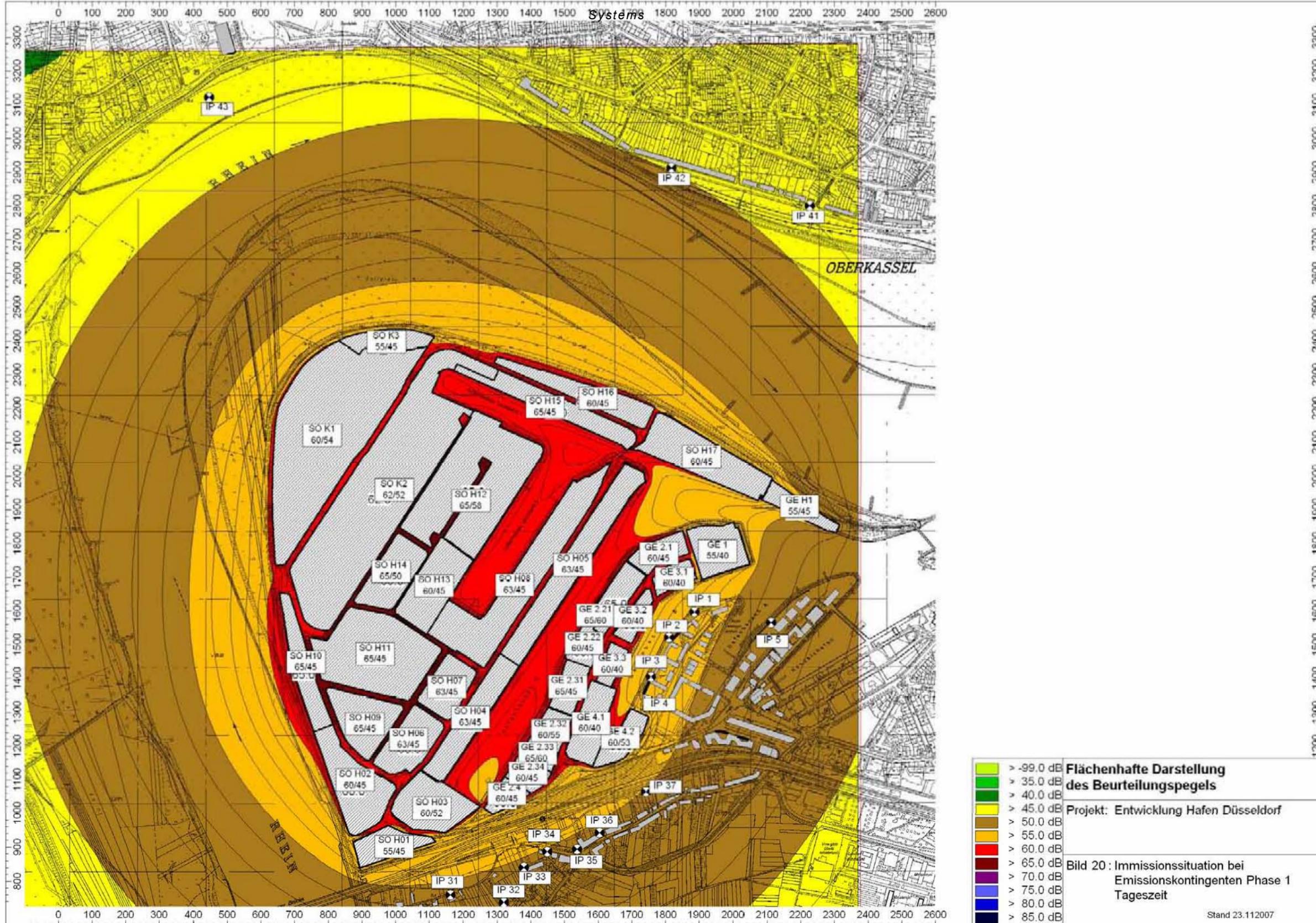


Systems



Systems





Systems

