

**Schalltechnische Untersuchung**  
**zu den**  
**Lärmemissionen und –immissionen**  
**im Rahmen des**  
**Bebauungsplanverfahrens**  
**zum Bebauungsplan Nr. 20e „Auf dem Steinbüchel“**  
**in 53340 Meckenheim**

---

**Stand: Juli 2012**

**ADU cologne**

---

*INSTITUT FÜR IMMISSIONSSCHUTZ GMBH*

**Hauptsitz Köln**

Neuenhöfer Allee 49 - 51, D-50935 Köln  
Tel.: (0221) 943811 - 0 Fax: (0221) 94395 - 48  
E-Mail: [info@adu-cologne.de](mailto:info@adu-cologne.de)

**Außenstelle Mönchengladbach**

Sybeniusstraße 7, D-41179 Mönchengladbach  
Tel: (02161) 5489 - 11 Fax: (02161) 5489 - 12  
E-Mail: [s.staeck@adu-cologne.de](mailto:s.staeck@adu-cologne.de)

**Schalltechnische Untersuchung**  
**zu den**  
**Lärmemissionen und –immissionen**  
**im Rahmen des**  
**Bebauungsplanverfahrens**  
**zum Bebauungsplan Nr. 20e „Auf dem Steinbüchel“**  
**in 53340 Meckenheim**

---

**Stand: Juli 2012**

Auftraggeber:	Stadt Meckenheim Bauleitplanung Bahnhofstr. 22 53340 Meckenheim
Auftrags-Nr. :	P1110189
Auftrag vom:	23.04.2012
Fachlich Verantwortlicher:	Dr. W. Pook
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. T. Lüttgen, S. Eicker M.Techn.
Seitenzahl:	36 + Anhang
Datum:	12. Juli 2012

# INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1. Einleitung und Aufgabenstellung.....	1
2. Unterlagen .....	3
2.1. Pläne .....	3
2.2. Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlasse.....	3
2.3. Sonstiges.....	4
3. Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte, Immissionsrichtwerte.....	7
3.1. Orientierungswerte gemäß DIN 18005 .....	8
3.2. Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV.....	8
3.3. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm.....	9
4. Beschreibung der Immissionsberechnung.....	11
5. Vorgehensweise.....	14
6. Straßenverkehrslärm .....	15
6.1. Lärmsituation .....	15
6.2. Eingangsdaten für die Berechnung .....	16
6.3. Berechnung der Emission .....	17
6.4. Emissionen.....	18
7. Gewerbelärm-Geräuschkontingentierung.....	19
7.1. Grundzüge der Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 .....	19
7.2. Vorgehensweise im vorliegenden Fall.....	20
7.3. Immissionspunkte, Immissionsrichtwerte .....	21
7.4. Beschreibung der Immissionsberechnung.....	23
7.5. Planwerte für die Geräuschkontingentierung.....	25
7.6. Berechnung der Emissions- und Immissionskontingente .....	27
7.7. Diskussion der Ergebnisse für Geräuschkontingente.....	29
7.8. Vorschlag für textliche Festsetzungen .....	30
7.9. Erhöhung der Emissionskontingente für einzelne Richtungssektoren .....	31
7.10. Zusammenfassung .....	32
8. Lärmpegelbereiche .....	33
8.1. Maßgeblicher Außenlärmpegel .....	34
8.1.1. Straßenverkehr .....	34
8.1.2. Gewerbe .....	34

<b>8.2. Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel, Lärmpegelbereiche .....</b>	<b>34</b>
<b>8.3. Lärmpegelbereiche im Bebauungsplan.....</b>	<b>36</b>

## **1. Einleitung und Aufgabenstellung**

Die Stadt Meckenheim überplant mit dem Bebauungsplan (BPL) Nr. 20e „Auf dem Steinbüchel“ im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens eine derzeit gewerblich genutzte Fläche zwischen der Autobahn A 565 und der bestehenden Wohnbebauung an der Straße Am Steinbüchel in 53340 Meckenheim.

Im Rahmen dieses Planungsvorhabens wurden wir über die Firma Städtebauliche Arbeitsgemeinschaft Bonn von der Stadt Meckenheim beauftragt, die durch die Planung zu erwartenden Lärmemissionen und Lärmimmissionen im Hinblick auf die Einwirkungen auf das Planungsgebiet selbst und die Auswirkungen auf die Nachbarschaft innerhalb und außerhalb des Planungsgebietes zu untersuchen.

Neben der Berechnung der Straßenverkehrslärmemissionen der Autobahn A 565, der Gudenauer Allee und der Straße Auf dem Steinbüchel gemäß RLS-90 werden für die gewerbliche Geräuschbelastung aus Gewerbeflächen des Plangebietes Geräuschkontingente gemäß DIN 45691 bestimmt, die sich zu einer Festsetzung im BPL eignen.

Für Gebäude mit Wohn- oder Büronutzungen im Plangebiet werden ferner die maßgeblichen Außenlärmpegel und die durch alle relevanten Emittenten resultierenden Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" für die Fassadenweise ungünstigste Geschosshöhe berechnet und durch eine farbige Karte (Farbdarstellung der Lärmpegelbereiche vor den Gebäudefassaden) dargestellt.

Die Lage des Planungsgebietes des BPL Nr. 20e „Auf dem Steinbüchel“ und die Umgebung sind der nachfolgenden Abbildung 1-1 zu entnehmen.

**Abbildung 1-1 Bebauungsplan Nr. 20e „Auf dem Steinbüchel“ (o.M.)**



## 2. Unterlagen

Zur Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

### 2.1. Pläne

- /1/ Stadt Meckenheim: Bebauungsplan Nr. 20e „Auf dem Steinbüchel“, Stand 2012 digital
- /2/ Stadt Meckenheim: Zusammenstellung der räumlichen Geltungsbe- reiche der Bebauungspläne der Stadt Meckenheim (Internet- Homepage), Stand: 11.2007 digital
- /3/ Städtebauliche Arbeitsgemeinschaft Bonn: Bestandsnutzungen Steinbüchel, Stand: 22.05.2012 digital
- /4/ Städtebauliche Arbeitsgemeinschaft Bonn: Flächennutzungsplan Meckenheim Steinbüchel, Stand: 21.11.2011 digital
- /5/ Deutsche Grundkarte Meckenheim (Auszug Geoserver NRW) digital

### 2.2. Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlasse

- /6/ BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge(Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. 1, S.721), Stand: Neugefasst durch Bek. v. 26.9.2002 I 3830; in der aktuellen Fassung
- /7/ LImSchG Gesetz zum Schutz vor Luftverunreinigungen, Geräuschen und ähnlichen Umwelteinwirkungen vom 18. März 1975 (Landes- Immissionsschutzgesetz NW), in der aktuellen Fassung

- /8/ TA Lärm Sechste AVwV v. 26.08.1998 zum Bundes-  
Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz ge-  
gen Lärm - TA Lärm)
- /9/ 16. BImSchV Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-  
immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung-  
16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, (BGBl. I, S. 1036), in der  
aktuellen Fassung
- /10/DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, November 1989
- /11/DIN ISO 9613 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: All-  
gemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- /12/DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 1 Grundlagen und Hinweise für  
die Planung, Juli 2002
- /13/DIN 18005 DIN 18005 Beiblatt 1 „Schalltechnische Orientierungswerte für  
die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- /14/DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 2 „Lärmkarten - Kartenmäßige  
Darstellung von Schallimmissionen“, September 1991
- /15/DIN 45691 Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
- /16/VDI 2720 Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997
- /17/RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Strassen, RLS-90, Bundesmi-  
nisterium für Verkehr, Abteilung Straßenbau, 1990

### 2.3. Sonstiges

- /18/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Unter-  
suchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen  
von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten

sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Heft 3, 2005

- /19/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen, Heft 192, 1995
  - /20/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Parkplatzlärmstudie, Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. Auflage, 2007
  - /21/ Städtebauliche Arbeitsgemeinschaft Bonn: Karte mit Zählstellen im Bereich der Stadt Meckenheim, Mail vom 30.05.2012
  - /22/ Städtebauliche Arbeitsgemeinschaft Bonn: Tabelle Allgemeine Angaben zum Straßenverkehr (analog Karte: Zählstellen im Bereich der Stadt Meckenheim), Mail vom 30.05.2012
  - /23/ Stadt Meckenheim: Satzungs begründung zur 11. Änderung des Bebauungsplans Nr. 20e "Auf dem Steinbüchel I" für eine Teilfläche des Sondergebietes im beschleunigten Verfahren nach § 13 a BauGB, Stand: November 2007
  - /24/ Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr NRW: Verkehrsstärkenkarte des Landes NRW 2010, Stand: 20.01.2012
  - /25/ Ergebnisse einer Ortsbesichtigung vom 11.06.2012
  - /26/ H. Schmidt: Schalltechnisches Taschenbuch, VDI- Verlag, 5. Auflage
- B-Planausschnitte und textliche Festsetzungen aus folgenden B-Pläne:
- /27/ Nr. 12a "Merler Bahn" Erstaufstellung
  - /28/ - Nr. 12a "Merler Bahn", 1. Änderung
  - /29/ - Nr. 12 "Ortslage Merl", Erstaufstellung

/30/ - Nr. 20d "Auf dem Steinbüchel" - Teil 2 -, 3. Änderung (Ergänzung)

/31/ - Nr. 20d "Auf dem Steinbüchel" - Teil 2 -, 8. Änderung

/32/ - Nr. 20d "Auf dem Steinbüchel" - Teil 1 -, 3. Änderung (Ergänzung)

### **3. Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte, Immissionsrichtwerte**

Für die Belange des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau Teil 1) eingeführt worden.

Sie weist in Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung und der zu betrachtenden Emittentenart jeweils Orientierungswerte aus und unterscheidet u. a. die Emittentenarten:

- Verkehr,
- Sport und Freizeit,
- Industrie und Gewerbe.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Emittentenarten sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Emittentenarten jeweils für sich allein mit den zugehörigen Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Die Beurteilungspegel der einzelnen Emittentenarten werden auf unterschiedliche Art ermittelt.

Grundsätzlich ist es so, dass, bezogen auf den Verkehr auf öffentlichen Strassen, die ermittelten Beurteilungspegel den nach oben gerundeten Mittelungspegeln für den Tag (06:00 – 22:00 Uhr) und die Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) entsprechen und somit ein Vergleich mit den zulässigen Immissionswerten unmittelbar möglich ist.

Beim Emittenten Industrie und Gewerbe werden die Beurteilungspegel gemäß TA Lärm ermittelt.

Im Folgenden führen wir neben den Orientierungswerten auch die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm und Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV auf, die im Bereich des Schallschutzes für Einzelvorhaben Anwendung finden. Sie sind zu vergleichen mit Beurteilungspegeln, die jeweils außerhalb von Gebäuden vorhanden bzw. zu erwarten sind. Im Rahmen der Bauleitplanung sind sie ebenfalls zu beachten, damit u.a. absehbare erwünschte Einzelvorhaben nicht durch die Planung eingeschränkt werden.

### 3.1. Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Im Rahmen der Bauleitplanung sind im Beiblatt 1 zur DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" in Abhängigkeit von der jeweiligen beabsichtigten Nutzung eines Gebietes Orientierungswerte angegeben. Sie beziehen sich am Tag auf 16 Stunden im Zeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr und in der Nacht auf 8 Stunden im Zeitraum von 22:00 – 06:00 Uhr.

**Tabelle 3-1 Orientierungswerte gemäß DIN 18005**

Gebietsausweisung	Orientierungswerte in dB(A)			
	Strassen- bzw. Schienen- verkehr		Industrie bzw. Gewerbe	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	45	55	40
Kleingartenanlagen, Friedhöfe, Parkanlagen	55	55	55	55
Mischgebiete, Dorfgebiete	60	50	60	45
Gewerbegebiete, Kerngebiete	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	45 -65	35 - 65

### 3.2. Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

**Tabelle 3-2 Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV /9/**

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Gewerbegebiete	69	59
Kern-, Dorf-, Mischgebiete	64	54
reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47

Der Tagzeitraum erstreckt sich über 16 Stunden, von 06:00 – 22:00 Uhr, der Nachtzeitraum über 8 Stunden, von 22:00 – 06:00 Uhr.

### 3.3. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Die Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft wird mit der TA Lärm /8/ geregelt. Die Richtwerte für den Beurteilungspegel werden bei der Anwendung der neuen TA Lärm ebenfalls auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden während des Tages und 8 Stunden während der Nacht bezogen. Es wird für die Ermittlung des Beurteilungspegels im Nachtzeitraum in der Regel der Mittelungspegel der lautesten vollen Nachtstunde zugrunde gelegt. Dieser wird entsprechend der DIN 45645 Teil 1 ermittelt. Im Tagzeitraum werden drei Beurteilungszeiträume betrachtet, wobei die sog. Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr an Werktagen, bzw. zusätzlich 07:00 – 09:00 und 13:00 – 15:00 an Sonn- und Feiertagen) mit einem pauschalen Zuschlag von 6 dB versehen werden, wenn der Immissionsort im Gebiet mit Gebietsausweisung gemäß Buchstabe d bis f in folgender Tabelle liegt.

**Tabelle 3-3 Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm**

	Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht
a)	Industriegebiete	70	70
b)	Gewerbegebiete	65	50
c)	Dorfgebiete, Kerngebiete, Mischgebiete	60	45
d)	allg. Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
e)	reine Wohngebiete	50	35
f)	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Die heranzuziehenden Richtwerte für die maßgeblichen Immissionsorte ergeben sich im Allgemeinen aus den Bebauungsplänen bzw. der tatsächlichen Nutzung.

Zuschläge für etwaige Auffälligkeiten durch Impuls- bzw. Tonhaltigkeit der gewerblichen Geräusche sind gegebenenfalls ebenfalls im Beurteilungspegel enthalten.

Die zuvor genannten Werte sind immissionsortbezogen und gelten für die gesamten auf den jeweiligen Immissionsort einwirkenden gewerblichen Geräusche.

Eine Genehmigung ist auch zu erteilen, wenn die Immissionen der zu beurteilenden Anlage als nicht relevant angesehen werden können. Das ist in der Regel dann der Fall, wenn die von der Anlage ausgehenden Zusatzbelastungen 6 dB unter den aufgrund der Gebietsempfindlichkeit zulässigen Richtwerten liegen (vgl. Pkt.3.2.1 der TA Lärm).

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

Kurzzeitige Geräuschspitzen sind dabei durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.

#### 4. Beschreibung der Immissionsberechnung

Die Berechnungen zu den einzelnen Emittentenarten erfolgen mit einer eigens für solche Aufgaben entwickelten validierten Software CadnaA (Version 4.2.141). Hierbei wird ein digitales Modell des Planungsgebietes und seiner unmittelbaren Umgebung erstellt. Die Eingangsdaten für das digitale Modell bestehen im Rahmen dieser Untersuchung aus den Elementtypen Hindernisse sowie den Emittentenarten Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen und Gewerbelärm.

Zu den Hindernissen zählen im allgemeinen:

- Gebäude
- Schallschirme
- Gelände
- hoher Bewuchs

Die Geländedaten bestehen im allgemeinen aus:

- natürlicher Geländeverlauf (Höhenlinien)
- Wälle, Dämme und Einschnitte (Böschungslinien)

Zu den einzelnen hier betrachteten Emittentenarten zählen auftragsgemäß:

- Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen  
(im folgenden kurz „Öffentlicher Straßenverkehr“ genannt),
- Industrie- und Gewerbelärm.

Straßenverläufe werden für einen Regelquerschnitt (RQ) > 7,5 in Anlehnung an die RLS-90 in zwei Fahrstreifen aufgeteilt.

Gebäude (Hindernisse), detaillierte Geländedaten sowie die bestehenden und geplanten Emittenten werden in das digitale 3D-Modell übernommen.

Ausgehend von Emissionspegeln  $L_{mE}$ , Schalleistungen  $L_w$  oder  $L_w''$  werden anhand dieses Modells über eine Ausbreitungsrechnung gemäß der jeweils anzuwendenden Richtlinie (z.B. RLS-90, DIN ISO 9613-2) die zu erwartenden Beurteilungspegel (tags/nachts) ermittelt.

In die Berechnungen fließen alle zur Schallausbreitung wichtigen Parameter ein:

- Quellenhöhe,
- Richtwirkung,
- Topographie,
- Meteorologie,
- Witterung,
- Abschirmung durch Hindernisse,
- Reflexion.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind u.a. nachfolgende Parameter in die Berechnungskonfiguration des Programms eingeflossen:

**Tabelle 4-1: Parameter Berechnungskonfiguration CadnaA**

Berechnungsoptionen	Gewählte Einstellungen
Maximaler Fehler in dB	0
Anzahl der Reflexionen	1
Bodendämpfung (0-1)	0
Spektrale Berechnungsoptionen	Spektral, nur spektrale Quellen

Bei der punktuellen Berechnung der Beurteilungspegel für Aufpunkte an Fassaden werden die Reflexionen der dem Aufpunkt zugeordneten Fassade gemäß den einschlägigen Normen nicht mitberücksichtigt (Aufpunkt 0,5 m vor dem geöffneten Fenster).

Bei der Ermittlung der Lärmpegelbereiche werden alle relevanten Lärmquellen im Plangebiet berücksichtigt. Die Lärmpegelbereiche dienen der Dimensionierung passiver Lärmschutzmaßnahmen z.B. an Fenstern von Gebäuden.

## 5. Vorgehensweise

Wir gliedern die vorliegende Untersuchung im Weiteren nach folgenden Punkten:

- **Berechnung Straßenverkehrslärm**
  - Berechnung der Straßenverkehrslärmemissionen der Autobahn A 565, der Gudenauer Allee und der Straße Auf dem Steinbüchel gemäß RLS-90
  - Ermittlung der Lärmimmissionen (punktuelle Berechnung) durch den öffentlichen Straßenverkehr an den maßgeblichen Immissionsorten
  
- **Geräuschkontingentierung Gewerbelärm**
  - Ermittlung von Geräuschkontingenten für die gewerblich genutzten Flächen im Planungsgebiet. Dabei werden Planwerte an maßgeblichen Immissionsorten für die Geräuschkontingente ermittelt. Die Geräuschkontingente sollen für eine Festsetzung im Bebauungsplan geeignet ermittelt werden. Insgesamt dürfen dabei durch gewerbliche Geräusche an maßgeblichen Immissionsorten die Richtwerte der TA Lärm nicht überschritten werden.
  
- **Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109**
  - Für die im Planungsgebiet vorhandene bzw. geplante Bebauung werden die durch o. g. Emittenten resultierenden Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" für die fassadenweise ungünstigste Geschosshöhe berechnet und durch eine farbige Karte dargestellt.

## 6. Straßenverkehrslärm

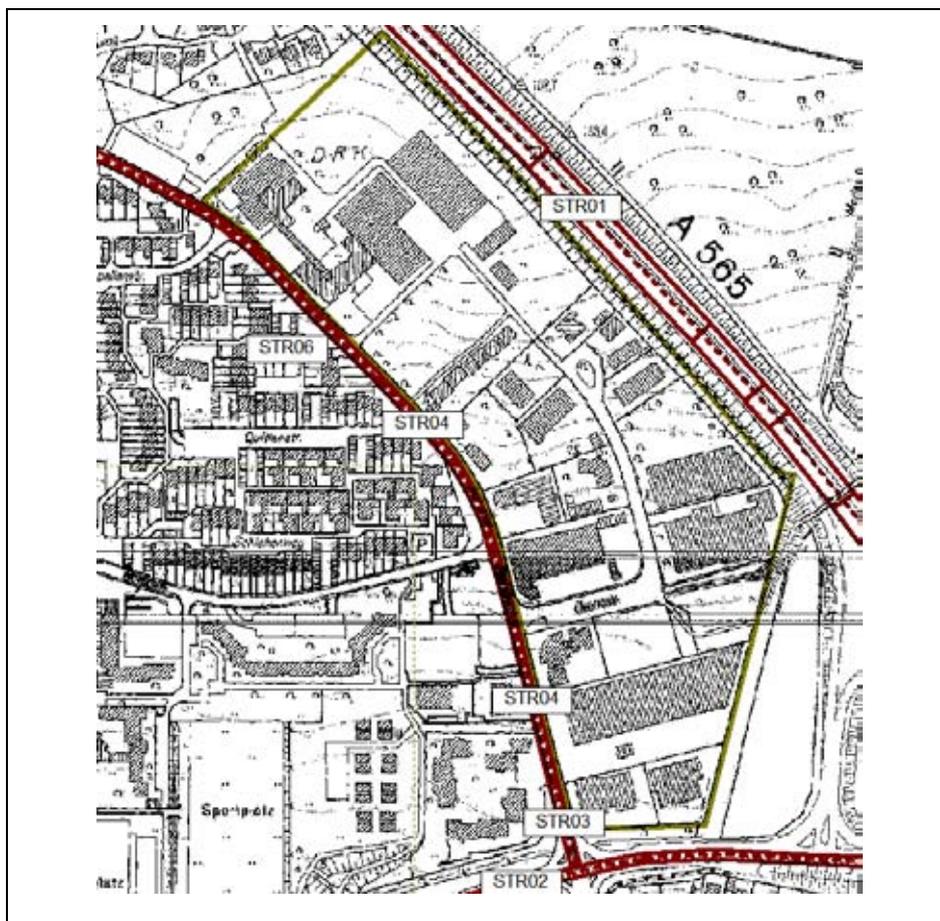
### 6.1. Lärmsituation

Die Lärmsituation im Untersuchungsgebiet bezüglich des Lärms aus dem Kfz-Verkehr auf öffentlichen Straßen wird bestimmt durch die folgenden bestehenden Straßen:

- Autobahn A 565,
- Gudenuer Allee,
- Auf dem Steinbüchel.

Der Abbildung 6-1 ist die Lage der untersuchten Straßen zu entnehmen.

**Abbildung 6-1: Lage der betrachteten Straßenabschnitte (o.M.)**



## 6.2. Eingangsdaten für die Berechnung

Zur Berechnung der Emission aus dem Straßenverkehr haben wir die uns von der Städtebaulichen Arbeitsgemeinschaft Bonn zur Verfügung gestellten Eingangsdaten zum Straßenverkehr (/22/) für durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken DTV, stündliche Verkehrsstärken M und Lkw-Anteile p herangezogen.

Die Eingangsdaten zum Straßenverkehr sind in der folgenden Tabelle 6-1 wiedergegeben. Die DTV-Werte und die LKW-Anteile der BAB und der L158 sind der Verkehrszählung aus dem Jahre 2010 entnommen. Die DTV-Werte der Straße „Auf dem Steinbüchel“ sind der Verkehrsuntersuchung zur 11. Änderung des Bebauungsplans Nr. 20b "Auf dem Steinbüchel I" entnommen, wobei die dort angegebenen Werte zur Spitzenstunde in Abstimmung mit dem Planungsbüro mit dem Faktor 10 multipliziert wurden, um den DTV-Wert zu erhalten.

**Tabelle 6-1 Eingangsdaten zur Berechnung der Emission**

Bezeichnung	ID	DTV	Str.Gattung	M		p (%)		zul. Geschw. (km/h)
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	
Autobahn A 565	STR01	35972	BAB	2058	380	7,1	22.1	130
Gudenauer Allee L 158	STR02	18755	L	1088	169	3,6	4,5	60
Auf dem Steinbüchel Einmündung L 158 und Ausfahrt Tankstelle	STR03	8800	G	528	96.8	10	3	50
Auf dem Steinbüchel Ausfahrt Tankstelle und Grenzstraße	STR04	6200	G	372	68.2	10	3	50
Auf dem Steinbüchel Grenzstraße und Mittelstraße	STR05	5600	G	336	61.6	10	3	50
Auf dem Steinbüchel ab Mittelstraße	STR06	5200	G	312	57.2	10	3	50

### 6.3. Berechnung der Emission

Die zur Ausbreitungsrechnung benötigten Schallemissionspegel  $L_{m,E}$  (tags und nachts) für die einzelnen Straßen und Straßenabschnitte werden nach der RLS-90 durch Berechnung ermittelt. Der Emissionspegel  $L_{m,E}$  ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Straßenachse bei freier Schallausbreitung. Er wird nach dieser Richtlinie aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Steigung des Straßenabschnittes berechnet:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit	$D_V$	Korrektur nach Gl. (8) der RLS-90 für von 100 km/h abweichende zulässige Höchstgeschwindigkeiten
	$D_{StrO}$	Korrektur nach Tabelle 4 der RLS-90 für unterschiedliche Straßenoberflächen (z.B. von 0 dB bei nicht geriffelten Gussasphalten und 6 dB bei nicht ebenen Pflasteroberflächen)
	$D_{Stg}$	Zuschlag nach Gl. (9) der RLS-90 für Steigungen und Gefälle
	$D_E$	Korrektur bei Spiegelschallquellen
	$L_m^{(25)}$	der Mittelungspegel in 25 m Abstand bei Wegfall obiger Korrekturen und Zuschläge. Er ergibt sich aus der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke M und dem maßgebenden Lkw-Anteil über 2,8 t in % nach folgender Gleichung:
		$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \lg[M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)]$
	M	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
	p	maßgebender Lkw-Anteil in % (Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 t)

Der Wert 37,3 dB(A) gibt den rechnerischen Mittelungspegel in 25 m Abstand für eine Pkw-Vorbeifahrt je Stunde ( $M = 1/h$ ;  $p = 0$ ) mit der Geschwindigkeit 100 km/h

unter der Voraussetzung, dass die Korrekturen  $D_{Str0}$ ,  $D_{Stg}$  und  $D_E$  nicht zu berücksichtigen sind, an.

Die maßgebende Verkehrsstärke  $M$  ist der auf den Beurteilungszeitraum bezogene Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt stündlich passierenden Kraftfahrzeuge. Falls keine objektbezogenen Daten zu den maßgebenden Verkehrsstärken  $M$  und dem Lkw-Anteil  $p$  tags und nachts vorliegen, lassen sich diese Größen auch nach der Tabelle 3 der RLS-90 aus den DTV-Werten errechnen. Der DTV-Wert (durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke) ist der Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt täglich passierenden Fahrzeuge.

Als Straßenoberfläche wurden nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone oder Splittmatixasphalte mit einem  $D_{str0}$  von 0 dB(A) angesetzt. Für den Kreuzungsbereich Gudenauer Allee L 158/ Auf dem Steinbüchel wurde gemäß RLS-90 der Zuschlag für lichtzeichengeregelte Kreuzungsbereiche berücksichtigt.

#### 6.4. Emissionen

Es ergeben sich nach RLS-90 folgende Emissionspegel für die betrachteten Straßen bzw. Straßenabschnitte:

**Tabelle 6-2 Emissionspegel für den Straßenverkehr**

Bezeichnung	ID	Lme	
		Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)
Autobahn A 565	STR01	74,5	68,6
Gudenauer Allee L 158	STR02	64,8	57,1
Auf dem Steinbüchel	STR03	63,0	52,8
Auf dem Steinbüchel	STR04	61,5	51,3
Auf dem Steinbüchel	STR05	61,0	50,8
Auf dem Steinbüchel	STR06	60,7	50,5

## 7. Gewerbelärm-Geräuschkontingentierung

### 7.1. Grundzüge der Geräuschkontingentierung nach DIN 45691

Die Nutzung eines B-Plangebietes kann durch Geräuschimmissionen zu Konflikten mit der Umgebung führen. Im Rahmen der Aufstellung eines B-Planes sollen planungsrechtliche Festsetzungen zur Vermeidung von künftigen Konflikten getroffen werden, die einerseits eine verträgliche Nutzung ermöglichen und andererseits den derzeitigen Bestand sichern.

Es erscheint wünschenswert, Teilbeurteilungspegel an Immissionsorten festzuschreiben, die von Quellen im Plangebiet höchstens ausgehen dürfen. Eine solche Festsetzung wäre jedoch rechtlich problematisch. Denn für den häufig auftretenden Fall, dass relevante Immissionsorte außerhalb des Plangebietes liegen, können die dort zulässigen Teilbeurteilungspegel durch die Quellen im B-Plangebiet nicht in den Festsetzungen bezüglich des Immissionsschutzes festgeschrieben werden, da eine solche Festsetzung nicht unmittelbar aus dem B-Plan vollziehbar wäre.

Stattdessen können jedoch in Bebauungsplänen **Geräuschkontingente** als sogenannte **Emissionskontingente**<sup>1</sup>  $L_{EK}$  festgesetzt werden. Ausgehend von den jeweils zulässigen anteiligen Beurteilungspegeln (**Planwerte  $L_{PI}$** ) an relevanten Immissionsorten auf der Grundlage der TA Lärm werden über eine Schallausbreitungsrechnung unter der Bedingung ungehinderter Schallausbreitung die flächenbezogenen Schalleistungen als Emissionskontingente durch eine rechnergesteuerte Rückrechnung ermittelt. Diese Emissionskontingente sind dann sowohl eindeutig mit den anteiligen Beurteilungspegeln verknüpft als auch im B-Plan vollziehbar.

Die Festsetzung der Emissionskontingente geschieht auf der Basis einer ungehinderten Schallausbreitung, um die eindeutige Verknüpfung mit anteiligen Beurteilungspegeln an ausgewählten Immissionsorten sicherzustellen. Daraus resultieren oft Festsetzungen der Emissionskontingente mit Werten, die niedriger sind, als für Gewerbe typische Wer-

te einer tatsächlichen, auf die Fläche bezogenen Schalleistung. Dies bedeutet aber nicht von vornherein den Ausschluss bestimmter Nutzungen und Betriebsarten. Denn unter Berücksichtigung von zusätzlichen Schallminderungsmaßnahmen, wie z.B. durch Anordnungen von Hallen, Geländegeometrie, Schallschutzwänden oder –wällen zur Abschirmung oder auch durch zeitliche Begrenzung von Betriebszeiten, sind auch durchaus höhere Werte der tatsächlichen Schalleistung möglich, wenn sie zu den gleichen Teilbeurteilungspegeln führen, wie die Emissionskontingente im Falle einer ungehinderten Schallausbreitung.

## 7.2. Vorgehensweise im vorliegenden Fall

Die Berechnung der maximal zulässigen Emissionskontingente erfolgt mittels Berechnungen mit Softwarepaketen für Schallausbreitungsberechnungen wie CadnaA und Standardsoftware für Optimierungsprobleme. Ausgehend von der jeweils zulässigen Immission wird die Schallausbreitungsberechnung unter folgenden Randbedingungen durchgeführt, die eine ungehinderte Schallausbreitung zwischen emittierender Teilfläche und Immissionsort sicherstellen:

- keine Berücksichtigung von Abschirmungen durch die Topographie (Gelände),
- **keine Abschirmung** durch sonstige Objekte oder Hindernisse (z. B. Gebäude),
- keine Reflexionen am Boden und sonstigen Objekten (Vollkugelabstrahlung),
- keine meteorologische Korrektur ( $C_{\text{met}} = 0$ ),
- keine Bodendämpfung,
- keine Luftabsorption,
- Gleichmäßige Verteilung der Emission auf den gewerblich zu nutzenden Teilflächen des Planungsgebietes,
- Im Einwirkungsbereich der zu kontingentierenden Flächen ist keine Vorbelastung im Sinne der DIN 45691 vorhanden.

---

<sup>1</sup> oft auch als immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel (IFSP) bezeichnet

Die Berechnung der Kontingente erfolgt dann im Rahmen einer iterativ durchgeführten Optimierung für den Tag- und Nachtzeitraum, d.h. in mehreren Rechenläufen, mit dem Ziel, die flächenhafte Emission im Bereich der vom Bebauungsplan erfassten Flächen soweit zu unterteilen und gleichzeitig zu maximieren, dass im Tag- und Nachtzeitraum die zulässigen Immissionswerte an den betrachteten Immissionsorten nicht überschritten werden.

### 7.3. Immissionspunkte, Immissionsrichtwerte

Die Lage der betrachteten Immissionsorte IO1 – IO18 ist in der Tabelle 7-1 beschrieben und in der Abbildung 7-1 dargestellt. Diese Immissionsorte wurden gewählt, weil sie aufgrund ihrer Nähe zum Plangebiet bzw. ihrer angesetzten Immissionsempfindlichkeit die restriktivsten Bedingungen an die maximal zulässigen Emissionskontingente stellen. Sie repräsentieren dort die derzeit befindlichen Wohnhäuser mit der derzeitigen Immissionsempfindlichkeit eines reinen Wohngebietes, eines allgemeinen Wohngebietes und eines Mischgebietes. Sie werden bei der Emissionskontingentierung mit dieser Immissionsempfindlichkeit berücksichtigt.

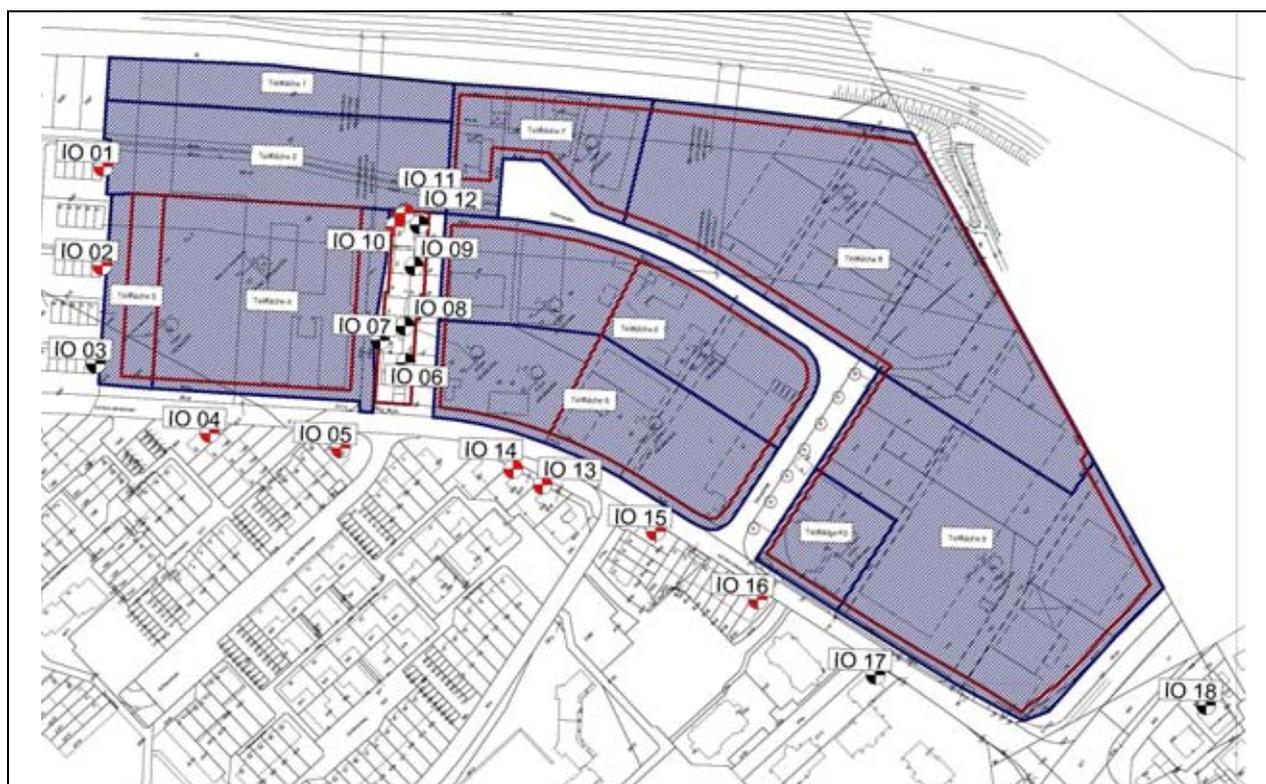
**Tabelle 7-1 Bezeichnung und Lage der maßgeblichen Immissionsorte**

ID	Straße und Hausnummer	Fassade	UTM-Koordinaten		Richtwerte in dB(A)	
			x	y	tags	nachts
IO 01	Henry-Dunant-Straße 42	Südost	32362393,89	5611353,67	55	40
IO 02	Henry-Dunant-Straße 62	Südost	32362359,98	5611320,47	55	40
IO 03	Henry-Dunant-Straße 84	Südost	32362324,43	5611289,18	55	40
IO 04	Auf dem Steinbüchel 44	Ost	32362339,18	5611227,34	55	40
IO 05	Auf dem Steinbüchel 34	Ost	32362378,00	5611178,24	55	40
IO 06	Auf dem Steinbüchel 10	Südost	32362428,95	5611185,62	60	45
IO 07	Auf dem Steinbüchel 12	Nordwest	32362427,95	5611201,75	60	45
IO 08	Auf dem Steinbüchel 12	Südost	32362441,17	5611198,08	60	45
IO 09	Auf dem Steinbüchel 18	Südost	32362464,61	5611215,42	60	45
IO 10	Auf dem Steinbüchel 20	Nordwest	32362471,73	5611235,44	60	45

ID	Straße und Hausnummer	Fassade	UTM-Koordinaten		Richtwerte in dB(A)	
			x	y	tags	nachts
IO 11	Auf dem Steinbüchel 20	Nordost	32362479,38	5611236,55	60	45
IO 12	Auf dem Steinbüchel 20	Südost	32362480,50	5611227,81	60	45
IO 13	Schlehenweg 4	Südost	32362433,34	5611098,07	55	40
IO 14	Schlehenweg 6	Südost	32362428,90	5611113,31	55	40
IO 15	Auf dem Steinbüchel 77	Südost	32362455,57	5611044,28	55	40
IO 16	Auf dem Steinbüchel 59	Südost	32362466,65	5610986,73	55	40
IO 17	Auf dem Steinbüchel	Südost	32362480,63	5610921,59	55	40
IO 18	Merler Bahn 4	Nord	32362581,28	5610800,36	50	35

Die Lage der o.g. Immissionsorte ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

**Abbildung 7-1: Lage der Immissionsorte (o.M.)**



#### 7.4. Beschreibung der Immissionsberechnung

Die Berechnungen zu den einzelnen Emittentenarten erfolgen mit einer eigens für solche Aufgaben entwickelten Software CadnaA. Hierbei wird ein auf die schalltechnischen Belange ausgerichtetes digitales dreidimensionales Modell des Planungsgebietes und seiner unmittelbaren Umgebung erstellt.

Im allgemeinen gilt gemäß DIN ISO 9613 – 2 folgende Formel für die Ausbreitungsrechnung von einer Schallquelle mit Schalleistung  $L_w$  auf einen Immissionsort mit äquivalentem Dauerschalldruckpegel  $L_{AT}$ :

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

$L_{FT}(DW)$	=	äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB
$L_{FW}$	=	Oktavband-Schalleistungspegel in dB
$D_c$	=	Richtwirkungskorrektur in dB
$A_{div}$	=	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
$A_{atm}$	=	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
$A_{gr}$	=	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
$A_{bar}$	=	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
$A_{misc}$	=	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauungsflächen) in dB

Der A-bewertete energieäquivalente Dauerschalldruckpegel  $L_{AT}(DW)$  bei Mitwind wird durch energetische Addition der einzelnen äquivalenten Oktavband-Dauerschalldruckpegel  $L_{FT}(DW)$  unter Berücksichtigung der A-Bewertung bestimmt.

Für die Beurteilung wird im Allgemeinen der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$  herangezogen:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

$C_{met}$  ist eine von der örtlichen Wetterstatistik abhängige Korrektur, mit der in der Regel

der ermittelte Pegel gemindert wird.

Im vorliegenden Fall wird im Rahmen der Prognose, d.h. im Sinne eines pessimalen Berechnungsansatzes grundsätzlich auf eine meteorologische Korrektur verzichtet:

$$C_{\text{met}} = 0 \text{ dB.}$$

Für die Emittenten, die durch Emissionskontingente belegt werden, wird eine freie Ausbreitungsrechnung vorgenommen, d.h. alle Dämpfungsterme bis auf den Term  $A_{\text{div}}$  für die geometrische Dämpfung werden zu Null gesetzt und es wird eine Vollkugelabstrahlung angenommen, d.h. die Richtwirkungskorrektur  $D_c$  wird ebenfalls zu Null gesetzt.

Der Dämpfungsterm  $A_{\text{div}}$  für die geometrische Dämpfung ist

$$A_{\text{div}} = [20 \log(s/1\text{m}) + 11] \text{ dB,}$$

wobei  $s$  der Abstand von Quelle zum Immissionsort ist und vorausgesetzt ist, dass die größte Ausdehnung der Schallquelle nicht größer ist als der halbe Abstand  $s$ .

Bei alleiniger Berücksichtigung der geometrischen Dämpfung ergibt sich damit die Berechnungsvorschrift für Emissionskontingente  $L_{\text{EK},i}$  (siehe DIN 45691) einer Teilfläche mit Flächeninhalt  $S_i$  wie folgt :

Die Emissionskontingente  $L_{\text{EK},i}$  sind auf  $1 \text{ m}^2$  bezogene in ganzen Dezibel anzugebende Schallleistungspegel, die so festzulegen sind, dass an keinem der untersuchten Immissionsorte  $IO_j$  der Planwert  $L_{\text{PI},j}$  durch die energetische Summe der Immissionskontingente  $L_{\text{IK},i,j}$  aller Teilflächen  $i$  überschritten wird, d.h. dass

$$10 \log \sum_i 10^{0,1(L_{\text{EK},i} - \Delta L_{i,j})} \leq L_{\text{PI},j}$$

ist.

Die Differenz  $\Delta L_{i,j} = L_{\text{EK},i} - L_{\text{IK},i,j}$  ergibt sich alleine aus der geometrischen Dämpfung zu

$$\Delta L_{i,j} = 10 \log(4\pi s_{i,j}^2/S_i) .$$

Dabei wird der Flächeninhalt  $S_i$  in  $m^2$  und der Abstand  $s_{i,j}$  vom Immissionsort zum Schwerpunkt der Fläche in m eingesetzt. Es ist dabei vorausgesetzt, dass die größte Ausdehnung der Fläche kleiner als der halbe Abstand ist. Andernfalls sind die Flächen in geeignete Teilflächen aufzuteilen, so dass für jede Teilfläche die Bedingung erfüllt ist. Dies wird durch das Rechenprogramm CadnaA programmgesteuert durchgeführt.

Der Planwert  $L_{PI,j}$  wird dabei bestimmt aus dem Immissionsrichtwert  $L_{G,j}$  für den Immissionsort j, energetisch gemindert um die Vorbelastung  $L_{vor,j}$  aus gewerblichen Quellen außerhalb des Plangebietes,

$$L_{PI,j} = 10 \log (10^{0,1 L_{G,j}} - 10^{0,1 L_{vor,j}}) .$$

Für die Emittenten der gewerblichen Vorbelastung, für die keine Emissionskontingente planerisch festgesetzt sind, werden die jeweiligen Immissionsanteile für die Vorbelastung unter Berücksichtigung aller Dämpfungsterme im Rahmen der Modellierung gemäß der DIN-ISO 9613-2 mit Hilfe des Rechenprogramms CadnaA explizit ermittelt.

Für die Emittenten der gewerblichen Vorbelastung, für die bereits Emissionskontingente analog der DIN 45691 planerisch festgesetzt sind, werden die jeweiligen Immissionsanteile für die Vorbelastung unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Dämpfung mit Hilfe des Rechenprogramms CadnaA ermittelt.

## 7.5. Planwerte für die Geräuschkontingentierung

Im Einzelnen ist an den für die Emissionskontingentierung zu betrachteten Immissionsorten IO1 bis IO18 mit den Immissionsrichtwerten entsprechenden Planwerten  $L_{PI}$  für die Kontingentierung zu rechnen.

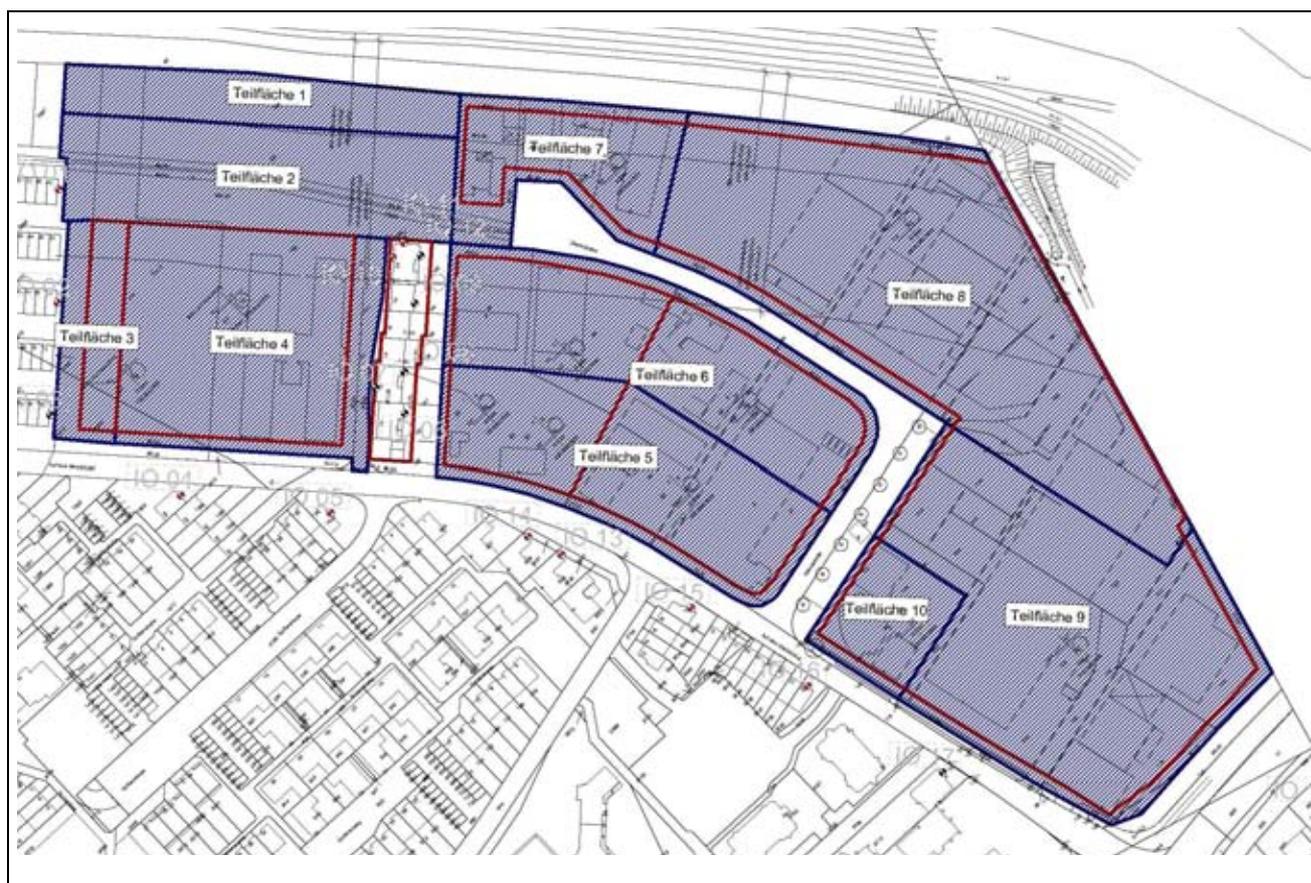
**Tabelle 7-2 Planwert an ausgewählten Immissionsorten**

Bezeichnung	Immissionsrichtwert $L_G$ in dB(A)		Planwert $L_{PI}$ in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
	IO 01	55	40	55
IO 02	55	40	55	40
IO 03	55	40	54	39
IO 04	55	40	55	40
IO 05	55	40	55	40
IO 06	60	45	57	42
IO 07	60	45	60	45
IO 08	60	45	58	43
IO 09	60	45	59	44
IO 10	60	45	60	45
IO 11	60	45	59	44
IO 12	60	45	59	44
IO 13	55	40	55	40
IO 14	55	40	55	40
IO 15	55	40	55	40
IO 16	55	40	54	39
IO 17	55	40	54	39
IO 18	50	35	50	35

## 7.6. Berechnung der Emissions- und Immissionskontingente

Für die Emissionskontingente des Bebauungsplanes 20e „Auf dem Steinbüchel“ sind 10 Teilflächen gewählt worden, die sich aus der vorgesehenen Nutzung ergeben. Sie sind in der Abbildung 7-2 dargestellt.

**Abbildung 7-2: Gewerbliche Teilflächen im B-Plan 20e „Auf dem Steinbüchel“**



Die Teilflächen und ihre Flächengrößen sind in der folgenden Tabelle 7-3 dargestellt.

**Tabelle 7-3: Teilflächen mit Flächengrößen**

Bezeichnung der Teilflächen	Flächen S in m <sup>2</sup>
Teilfläche 1	3357
Teilfläche 2	7172
Teilfläche 3	2341

Bezeichnung der Teilflächen	Flächen S in m <sup>2</sup>
Teilfläche 4	9841
Teilfläche 6	9121
Teilfläche 5	8498
Teilfläche 7	4578
Teilfläche 8	18232
Teilfläche 9	15148
Teilfläche 10	2378

Die UTM-Koordinaten der Teilflächen sind im Anhang in **Tabelle A1** dargestellt.

Ausgehend von den Planwerten  $L_{PI}$  an den Immissionsorten aus Tabelle 7-2 ergeben sich die folgenden Emissionskontingente  $L_{EK}$  für die 10 Teilflächen und die zugehörigen Immissionskontingente  $L_{IK}$  für die 18 untersuchten Immissionsorte als Ergebnis eines optimierten Rechenlaufs für alle betrachteten Immissionsorte.

**Tabelle 7-4: Emissionskontingente  $L_{EK}$  und Immissionskontingente  $L_{IK}$  tags/nachts in dB(A) (IO1 – IO9)**

Teilfläche		IO 1		IO 2		IO 3		IO 4		IO 5		IO 6		IO 7		IO 8		IO 9	
		$L_{EK}$		$L_{IK,i,j}$															
		t/n	tags	nacht	tags														
Teilfläche 1	56/41	43	28	39	24	36	21	36	21	35	20	37	22	38	23	38	23	40	25
Teilfläche 2	54/39	51	36	43	28	39	24	39	24	38	23	40	25	42	27	42	27	45	30
Teilfläche 3	52/37	42	27	49	34	49	34	38	23	33	18	32	17	33	18	32	17	32	17
Teilfläche 4	60/45	50	35	52	37	51	36	53	38	52	37	54	39	58	43	55	40	54	39
Teilfläche 6	54/39	34	19	35	20	35	20	38	23	42	27	47	32	44	29	46	31	43	28
Teilfläche 5	60/45	41	26	41	26	41	26	43	28	45	30	50	35	49	34	51	36	53	38
Teilfläche 7	62/47	41	26	41	26	40	25	41	26	43	28	46	31	46	31	47	32	50	35
Teilfläche 8	63/48	44	29	44	29	44	29	45	30	46	31	48	33	48	33	48	33	49	34
Teilfläche 9	56/41	34	19	34	19	34	19	35	20	37	22	38	23	37	22	38	23	37	22
Teilfläche 10	56/41	27	12	27	12	28	13	29	14	31	16	32	17	31	16	32	17	31	16

**Tabelle 7-5: Emissionskontingente  $L_{EK}$  und Immissionskontingente  $L_{IK}$  tags/nachts in dB (IO10 – IO18)**

Teilfläche	$L_{EK}$	IO 10		IO 11		IO 12		IO 13		IO 14		IO 15		IO 16		IO 17		IO 18	
		$L_{IK,i,j}$		$L_{IK,i,j}$		$L_{IK,i,j}$		$L_{IK,i,j}$		$L_{IK,i,j}$		$L_{IK,i,j}$		$L_{IK,i,j}$		$L_{IK,i,j}$		$L_{IK,i,j}$	
		t/n	tags	acht	tags														
Teilfläche 1	56/41	42	27	43	28	42	27	33	18	34	19	32	17	30	15	28	13	26	11
Teilfläche 2	54/39	49	34	53	38	49	34	36	21	36	21	34	19	32	17	30	15	27	12
Teilfläche 3	52/37	32	17	32	17	32	17	28	13	29	14	26	11	24	9	23	8	20	5
Teilfläche 4	60/45	57	42	54	39	53	38	45	30	46	31	42	27	40	25	38	23	35	20
Teilfläche 6	54/39	41	26	41	26	42	27	48	33	48	33	48	33	43	28	38	23	32	17
Teilfläche 5	60/45	51	36	51	36	53	38	48	33	48	33	48	33	46	31	43	28	38	23
Teilfläche 7	62/47	51	36	52	37	53	38	43	28	44	29	42	27	40	25	38	23	35	20
Teilfläche 8	63/48	49	34	49	34	49	34	49	34	49	34	50	35	50	35	49	34	47	32
Teilfläche 9	56/41	37	22	37	22	37	22	41	26	40	25	43	28	47	32	51	36	46	31
Teilfläche 10	56/41	31	16	31	16	31	16	36	21	35	20	41	26	47	32	42	27	33	18

Im Südosten jenseits der Autobahn BAB A556 liegen keine Immissionsorte im Sinne der TA Lärm. Daher empfehlen wir, für diese Richtung (Sektor A in Abbildung 7-3) ein Zusatzkontingent von 6 dB tags/nachts zu vergeben. Somit werden die Beurteilungsspiegel innerhalb des B-Plangebietes im Bereich des Sektors A eingehalten und jenseits der Autobahn werden Mischgebietswerte eingehalten.

### 7.7. Diskussion der Ergebnisse für Geräuschkontingente

Die Ergebnisse lassen erkennen, dass auf den betrachteten Teilflächen des Plangebietes tags/nachts **eine gewerbliche Nutzung möglich ist, ohne** in Summe im Bereich der angrenzenden Bebauung außerhalb des Plangebietes **zu Immissionskonflikten zu führen**.

Aus den Festsetzungen resultierende Emissionskontingente sind zum Teil niedriger als sie für allgemeine gewerblich bedingte Lärmquellen typisch sind. Sie **schränken** daher **die möglichen künftigen Gewerbeaktivitäten ein**, sofern nicht geeignete Schallschutzmaßnahmen (z.B. Einhausung von Quellen, Abschirmung durch Gebäude oder Wände, Schalldämpfer für Auslasse etc.) getroffen werden.

## 7.8. Vorschlag für textliche Festsetzungen

Für die, die Emissionskontingentierung betreffenden textlichen Festsetzungen schlagen wir folgenden Wortlaut vor:

Festsetzung zum Immissionsschutz Gewerbelärm (§ 1 Abs. 4 Nr. 2 BauNVO in Verbindung mit § 9 Abs.1 Nr. 1 BauGB)

In den Teilflächen des Planungsgebietes sind Betriebe und Anlagen zulässig, deren Geräusche die in Tabelle 7-6 oder Tabelle 7-7 angegebenen Emissionskontingente weder tags (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) überschreiten.

**Tabelle 7-6: Emissionskontingente tags und nachts**

Teilfläche (s. Abbildung 7-2)	Flächengröße in m <sup>2</sup>	Emissionskontingente L <sub>EK</sub> in dB(A)	
		tags	nachts
Teilfläche 1	3357	56	41
Teilfläche 2	7172	54	39
Teilfläche 3	2341	52	37
Teilfläche 4	9841	60	45
Teilfläche 6	9121	54	39
Teilfläche 5	8498.	60	45
Teilfläche 7	4578	62	47
Teilfläche 8	18232	63	48
Teilfläche 9	15148	56	41
Teilfläche 10	2378	56	41

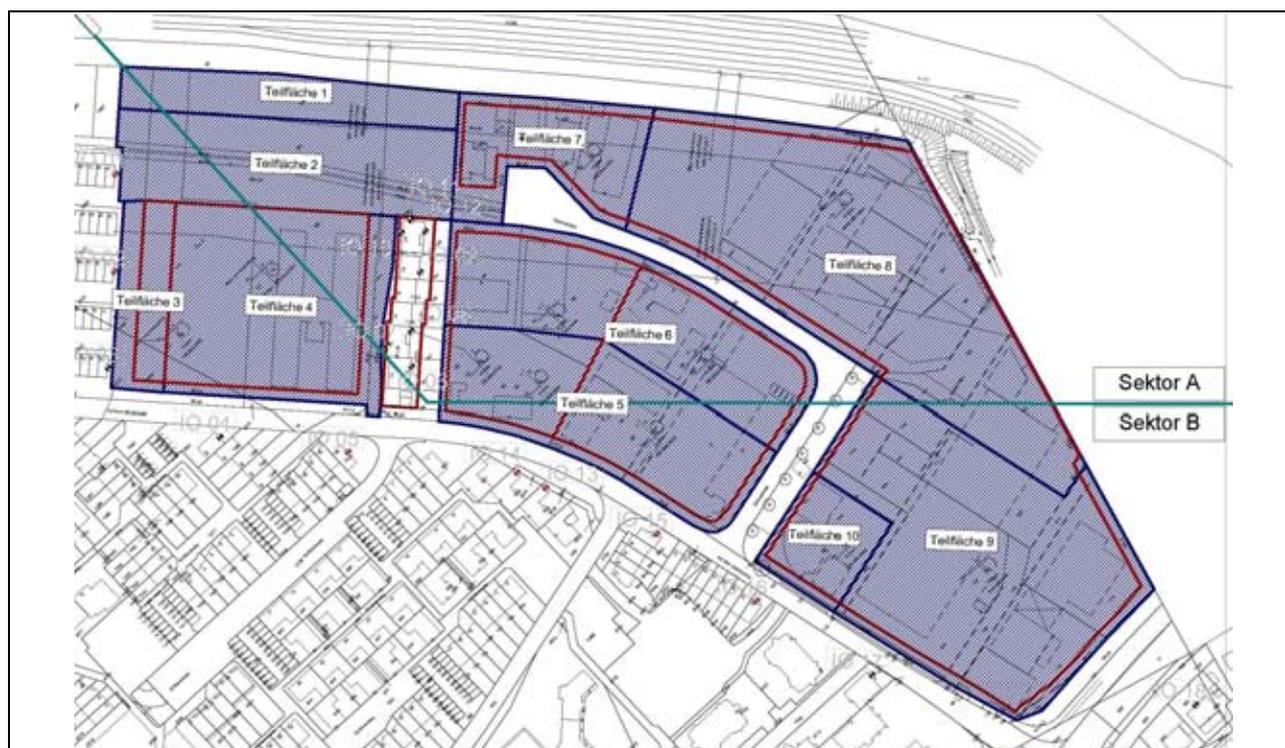
### 7.9. Erhöhung der Emissionskontingente für einzelne Richtungssektoren

Für die in der Abbildung 7-3: Richtungssektoren A bis B dargestellten Richtungssektoren A bis B erhöhen sich die Emissionskontingente  $L_{EK}$  um folgende Zusatzkontingente.

**Tabelle 7-7 Zusatzkontingente in dB für die Richtungssektoren**

Richtungssektor	Zusatzkontingent	
	tags	nachts
A	6	6

**Abbildung 7-3: Richtungssektoren A bis B**



Bezugspunkt : x: 32362422.00 Y: 5611168.00; Sektor A: 315°/87°

Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691 (Geräuschkontingentierung, Dezember 2006).

### **7.10. Zusammenfassung**

Für den Bebauungsplan Nr. 20e „Auf dem Steinbüchel“ wurde eine Emissionskontingentierung durchgeführt.

Die resultierenden Emissionskontingente sind zum Teil niedriger als sie für allgemeine gewerblich bedingte Lärmquellen typisch sind. Sie schränken daher die möglichen Gewerbeaktivitäten insbesondere auf Freiflächen ein. Konkrete Aussagen, ob eine bestimmte gewerbliche Aktivität mit den Emissionskontingenten verträglich ist, lassen sich nur im Rahmen einer Untersuchung zu konkreten Planungen von bekannten Lärmquellen und ggf. unter Berücksichtigung von Lärminderungsmaßnahmen treffen.

## 8. Lärmpegelbereiche

Gemäß DIN 4109 Pkt. 5 werden "für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm verschiedene Lärmpegelbereiche zugrunde gelegt, denen die jeweils vorhandenen oder zu erwartenden "maßgeblichen Außenlärmpegel" zuzuordnen sind.

"Für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen - bei Wohnungen mit Ausnahme von Küchen, Bädern und Hausarbeitsräumen - sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten oder Raumnutzungen die in Tabelle 8 aufgeführten Anforderungen der Luftschalldämmung einzuhalten". Bezüglich des Schalldämmmaßes wird zwischen drei Nutzungsarten differenziert (aus DIN 4109 Pkt. 5, Seite 13, Tabelle 8):

**Tabelle 8-1 : Lärmpegelbereiche nach DIN 4109**

1	2	3	4	5
		<b>Raumarten</b>		
Lärmpegelbereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel" in dB(A)	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Bürräume <sup>1)</sup> und ähnliches
		<b>erf. <math>R'_{wres}</math> des Außenbauteils in dB</b>		
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	<sup>2)</sup>	50	45
VII	> 80	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	50
<sup>1)</sup> An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenlärmpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt. <sup>2)</sup> Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.				

## 8.1. Maßgeblicher Außenlärmpegel

Der maßgebliche Außenlärmpegel errechnet sich gemäß der DIN 4109 aus der Summe der Beurteilungspegel (tags) der maßgeblich auf das Planungsgebiet einwirkenden Emittentenarten. Im vorliegenden Fall sind dies

- **der Straßenverkehr,**
- **das Gewerbe.**

### 8.1.1. Straßenverkehr

Der maßgebliche Außenlärmpegel des Straßenverkehrs ( $L_{a,STR}$ ) ist der Beurteilungspegel tags vor den Fassaden unter Berücksichtigung einer Korrektur gegenüber Freifeldausbreitung von + 3 dB (vgl. DIN 4109 Pkt. 5, Seite 15, Bild 1),

$$L_{a,STR} = L_{r,STR,tag} + 3 \text{ dB.}$$

### 8.1.2. Gewerbe

Der maßgebliche Außenlärmpegel des Gewerbes ( $L_{a,GEW}$ ) ist der zulässige Richtwert gemäß TA-Lärm tags an vom Gewerbelärm beaufschlagten Fassaden, sofern, wie im vorliegenden Fall, keine Überschreitung des Richtwertes zu verzeichnen ist.

## 8.2. Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel, Lärmpegelbereiche

Der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich somit zu:

$$L_{a,res} = 10 \log( 10^{0,1 L_{a,STR}} + 10^{0,1 L_{a,GEW}} ) \text{ in dB(A)}$$

In der Karte Abbildung A01 im Anhang A werden die Lärmpegelbereiche an den betroffenen Gebäuden im Planungsgebiet für die abschnittsweise (Baulinie) ungünstigste Immissionshöhe berechnet und farbig dargestellt.

Es ist zu beachten, dass bei der Ermittlung der Lärmpegelbereiche an der jeweiligen Baugrenze keine Abschirmung auf den anderen zu bebauenden Flächen berücksichtigt wurde, so dass in den textlichen Festsetzungen zum B-Plan eine Öffnungsklausel zu empfehlen wäre und auf schalltechnischen Nachweis einer sachverständigen Stelle entsprechend der konkreten Planung vor den Vorgaben für den ungünstigen Fall (worst-case-Fall) abgewichen werden kann.

Es ist weiterhin zu beachten, dass ohne konkrete Planung oder spezielle Voraussetzungen aus der Kenntnis des Lärmpegelbereiches nicht auf die erforderlichen resultierenden Bauschalldämmmaße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile des Gebäudes und demzufolge auch nicht auf Schallschutzklassen für in Außenbauteilen vorhandene Fenster geschlossen werden kann. Hierfür bedarf es der Kenntnis der jeweiligen Raumnutzung, Raumgröße sowie der Fassadengestaltung.

### **8.3. Lärmpegelbereiche im Bebauungsplan**

Wir empfehlen in die textlichen Festsetzungen den folgenden Text sinngemäß aufzunehmen:

#### Passiver Lärmschutz:

Gemäß § 9 Abs.1, Nr. 24 BauGB wird festgesetzt:

- dass entsprechend den dargestellten Lärmpegelbereichen Schallschutzmaßnahmen gem. VV BauO NRW §18 Abs. 2 i, V, m, DIN 4109 zu treffen sind,
- dass auf schalltechnischen Nachweis einer sachverständigen Stelle entsprechend der konkreten Planung von den Vorgaben für den ungünstigen Fall (worst-case-Fall) abgewichen werden kann,
- dass die Belüftung von Ruheräumen (Schlaf- und Kinderzimmer) durch schallgedämmte Lüftungseinrichtungen oder durch gleichwertige Maßnahmen sicher zu stellen ist.

Köln, 12. Juli 2012

P1110189  
wp/tl

(Dr. W. Pook)

(Dipl.-Ing. Th. Lüttgen)

# Anhang A

Tabelle A1 : UTM-Koordinaten der Teilflächenbegrenzungspolygone

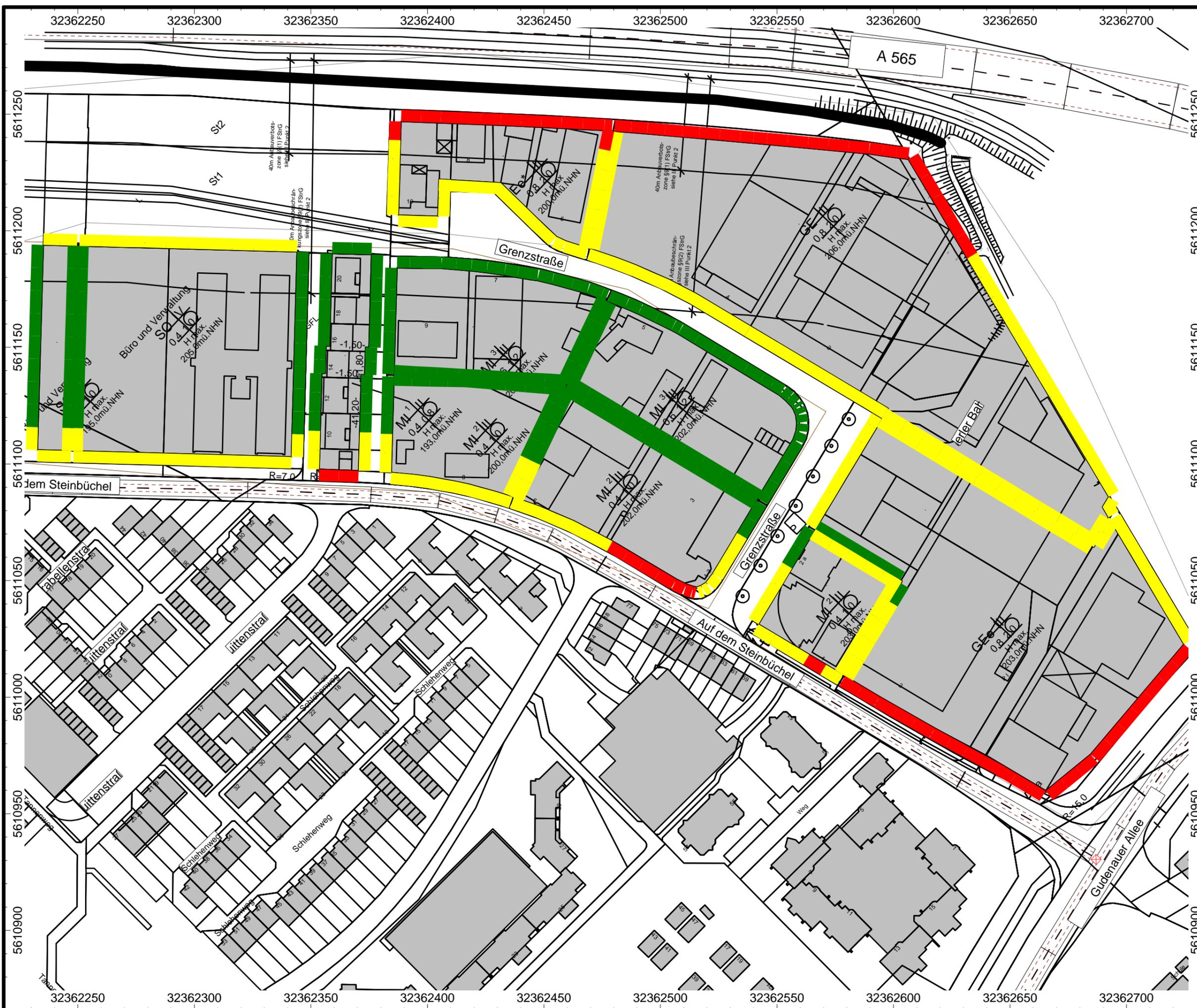
Teilfläche 1	
x (m)	y (m)
32362455.36	5611364.40
32362484.50	5611332.41
32362514.52	5611294.84
32362540.06	5611264.00
32362526.40	5611251.95
32362427.90	5611363.69
32362417.77	5611375.25
32362433.18	5611388.79
32362443.50	5611377.43
Teilfläche 2	
x (m)	y (m)
32362526.40	5611251.95
32362493.22	5611222.68
32362475.40	5611242.86
32362467.01	5611252.91
32362394.87	5611334.62
32362387.46	5611341.49
32362385.85	5611343.32
32362405.49	5611360.65
32362403.62	5611362.82
32362417.79	5611375.28
32362427.90	5611363.69
Teilfläche 3	
x (m)	y (m)
32362394.87	5611334.62
32362404.80	5611323.37
32362338.76	5611265.22
32362334.97	5611261.81
32362318.55	5611281.44
32362387.46	5611341.49
Teilfläche 4	
x (m)	y (m)
32362404.80	5611323.37
32362467.01	5611252.91
32362475.41	5611242.84
32362457.46	5611227.10
32362433.51	5611209.99
32362422.01	5611199.88
32362411.34	5611188.78
32362400.91	5611179.61
32362396.89	5611184.27

32362400.45	5611187.73
32362335.09	5611261.91
Teilfläche 5	
x (m)	y (m)
32362454.59	5611188.79
32362419.63	5611157.79
32362426.26	5611149.53
32362432.10	5611141.15
32362434.67	5611137.10
32362441.43	5611126.05
32362449.38	5611109.61
32362455.97	5611093.59
32362458.69	5611086.06
32362461.86	5611074.92
32362470.72	5611035.60
32362471.64	5611032.45
32362472.76	5611029.43
32362474.38	5611026.66
32362476.77	5611024.30
32362479.81	5611023.28
32362482.25	5611022.79
32362484.69	5611022.79
32362487.35	5611023.15
32362524.91	5611031.22
32362513.43	5611085.87
32362504.14	5611129.13
32362477.17	5611163.27
Teilfläche 6	
x (m)	y (m)
32362493.16	5611222.66
32362454.59	5611188.79
32362477.16	5611163.28
32362504.14	5611129.13
32362524.91	5611031.22
32362553.53	5611037.13
32362556.76	5611038.29
32362561.36	5611040.63
32362563.54	5611042.65
32362565.72	5611045.38
32362567.55	5611048.73
32362568.87	5611056.13
32362560.50	5611096.20
32362557.02	5611112.29
32362551.70	5611130.28
32362546.77	5611143.35

32362542.88	5611152.38
32362536.65	5611164.53
32362530.59	5611175.15
32362515.17	5611196.64
Teilfläche 7	
x (m)	y (m)
32362540.06	5611264.00
32362493.22	5611222.68
32362508.92	5611203.64
32362530.94	5611222.19
32362543.55	5611208.34
32362542.56	5611174.82
32362549.24	5611159.48
32362601.66	5611191.70
32362567.90	5611232.14
Teilfläche 8	
x (m)	y (m)
32362549.24	5611159.48
32362556.98	5611141.94
32362562.09	5611127.47
32362565.97	5611113.19
32362571.48	5611087.79
32362585.10	5611023.78
32362607.97	5610917.18
32362626.54	5610920.86
32362653.06	5611011.67
32362668.97	5611065.70
32362677.07	5611093.60
32362666.75	5611108.41
32362655.56	5611123.46
32362626.39	5611161.04
32362601.66	5611191.70
Teilfläche 9	
x (m)	y (m)
32362489.34	5610956.32
32362503.33	5610895.81
32362505.24	5610888.45
32362511.57	5610866.52
32362514.71	5610856.31
32362526.55	5610851.01
32362550.35	5610852.63
32362574.11	5610853.86
32362607.00	5610854.35
32362626.54	5610920.86
32362607.97	5610917.18

---

32362585.10	5611023.78
32362530.60	5611011.89
32362539.90	5610967.17
Teilfläche 10	
x (m)	y (m)
32362530.60	5611011.89
32362479.74	5611001.07
32362489.34	5610956.32
32362540.15	5610967.14



# Lärmpegelbereiche

gemäß DIN 4109

Bebauungsplan Nr. 20b  
"Auf dem Steinbüchel"

- LPB II
- LPB III
- LPB IV
- LPB V
- LPB VI
- LPB VII

Beurteilungszeitraum:	06:00 - 22:00 Uhr
Immissionshöhe:	(max. Pegel)
Rechenraster:	-
Approximation:	-
Maßstab:	1 : 1500

Auftraggeber:  
 Stadt Meckenheim  
 Bauleitplanung  
 Bahnhofstr. 22  
 53340 Meckenheim

## ADU cologne

INSTITUT FÜR IMMISSIONSSCHUTZ GMBH  
 Neuenhöfer Allee 49-51  
 50935 Köln  
 Tel: 0221 9438110

Köln, 13.07.12

Auftrags-Nr.:	P1110189
Abb.- Nr.:	A01