

Lärmschutztechnisches Gutachten
zum Bebauungsplan HM 227 – Teil A "Homborg–Mitte"
der Stadt Ratingen

Bearbeitung: Dr.-Ing. Jürgen Gerlach

Erstellt im Auftrag der
Stadt Ratingen
durch die

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Situation und Aufgabenstellung	1
2. Lärmquellen und Emissionspegel	1
2.1 L 422 n	1
2.2 L 156 n	2
2.3 L 422 (derzeitige Führung)	2
3. Schallsituation im Plangebiet	3
3.1 Jetzige Führung der L 422	3
3.2 L 422 n/L 156 n	4
4. Erforderliche Lärmschutzmaßnahmen	4
4.1 Aktive Lärmschutzmaßnahmen	4
4.2 Notwendige Schalldämm-Maße der Außenflächen	5
4.3 Erforderliche Schalldämm-Maße der Außenbauteile	6
4.4 Ergänzende Empfehlungen	7
Literaturverzeichnis	8

1. Situation und Aufgabenstellung

Im Dezember 1990 wurden im Auftrag der Stadt Ratingen Lärmschutzgutachten [6], [7] zum Bebauungsplan "Homberg-Mitte" entsprechend dem damaligen Planungsstand erstellt. Bei unveränderter Vorgabe ergeben sich nun notwendige Ergänzungen der Gutachten als Voraussetzung der Rechtskraft des Bebauungsplanes:

- o Im Hinblick auf die geplante Trassierung der L 422 n wurden die erforderlichen aktiven/passiven Schallschutzmaßnahmen ausschließlich für Wohngebiete bestimmt. Die Baugebietsausweisungen für Gewerbegebiete blieben unberücksichtigt. Im folgenden wird eine Ergänzung hinsichtlich der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Gewerbegebiete vorgenommen. Maßgebend für die Bemessung der Lärmschutzmaßnahmen sind die Grenzwerte der 16. Bundes-Immissionsschutz-Verordnung bzw. die Anhaltswerte für Innenschallpegel nach VDI 2719.
- o Da die Realisierung der L 422 n zum jetzigen Zeitpunkt nicht gesichert ist, werden für bestehende und geplante Nutzungen innerhalb des Bebauungsplangebietes Lärmschutzmaßnahmen auf der Grundlage der jetzigen Führung der L 422 bestimmt. Maßgebend sind in diesem Fall die Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005 bzw. die Anhaltswerte für Innenschallpegel nach VDI 2719.

Die Schallemissionen für die Neuplanung der L 422 n können aus den vorliegenden Gutachten übernommen werden; die Emissionen der L 422 bei jetziger Führung werden auf der Grundlage ermittelter Verkehrswerte bestimmt. Unter Berücksichtigung der Emissionspegel werden die Immissionspegel in den Tag-/Nachtstunden an den Außenseiten ausgewählter Gebäudefronten sowie die Innenpegel ermittelt und mit den derzeit gültigen Grenz- und Richtwerten verglichen.

Auf der Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse werden die Anforderungen an den Immissionsschutz bestimmt und als Empfehlungen im Hinblick auf Festsetzungen für Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Bauleitplanung ausgesprochen.

2. Lärmquellen und Emissionspegel

2.1 L 422 n

Zur Bestimmung der Lärmschutzmaßnahmen im Bereich der Gewerbegebiete ist der Kfz-Verkehr auf dem Abschnitt der L 422 n zwischen Steinhauser Straße und L 156 n maßgebend. Aus den vorliegenden Untersuchungen geht hervor, daß für diesen Abschnitt von einer zukünftigen durchschnittlichen täglichen Verkehrsbelastung in Höhe von 16.200 Kfz/24h ausgegangen werden kann.

Die Lkw-Anteile sind angegeben mit

$$p_t = 25 \% ; p_n = 12 \%$$

Aus den prognostizierten Verkehrsbelastungen, den Lkw-Anteilen, einer zulässigen Geschwindigkeit von 70 km/h sowie einer maximalen Steigung von 8 % ergeben sich nach den RLS-90 [1] als Emissionspegel für die L 422 n:

$$L_{m,E,t} = 69,4 \text{ dB(A)}; L_{m,E,n} = 58,3 \text{ dB(A)}.$$

Diese rechnerischen Werte, die als Basis für die Ableitung der Lärmpegel am Gebäude dienen, entsprechen den Mittelungspegeln, die sich in 25 m Abstand vom Fahrbahnrand bei freier Schallausbreitung einstellen würden. Dabei ist der Verkehr in nur einer Fahrtrichtung berücksichtigt; die Berechnungsformeln zur Lärmausbreitung der RLS-90 sind so aufgebaut, daß die Emissionspegel aus Richtung und Gegenrichtung zunächst einzeln betrachtet und erst am Ende des Berechnungsganges überlagert werden. Vergleicht man diese, nach den neuen Berechnungsverfahren der RLS-90 ermittelten Emissionspegel mit den Pegeln der vorliegenden Untersuchungen, so ergibt sich rechnerisch eine Differenz von 3 dB(A), die dadurch begründet ist, daß nach den alten Verfahren der Verkehr in beide Richtungen berücksichtigt wurde.

Lärmpegelerhöhungen werden zusätzlich aufgrund von Brems- und Anfahrvorgängen im Bereich des geplanten lichtsignalgeregelten Knotenpunktes L 422 n/L 156 n hervorgerufen. Mit dem Ansatz eines Lärmpegelzuschlages, der nach den RLS-90 aufgrund erhöhter Störwirkungen von lichtzeichengeregelten Knotenpunkten in Abhängigkeit des Abstandes des Immissionsortes vom nächsten Schnittpunkt der Achsen zweier sich kreuzender Fahrbahnen anzurechnen ist, sind diese zu erwartenden Lärmpegelerhöhungen erfaßt. Bei einer Entfernung der Baugrenzen der Gewerbegebiete vom Knotenpunkt von mehr als 40 m ist ein Lärmpegelzuschlag von 2 dB(A) bzw. 1 dB(A) (bei Entfernungen zwischen 70 und 100 m) auf den resultierenden Immissionspegel anzusetzen.

2.2 L 156 n

Für die L 156 n ist nördlich der L 422 n eine durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge in Höhe von 7.900 Kfz/24h [6], [7] zu erwarten. Der Lkw-Anteil liegt dann bei

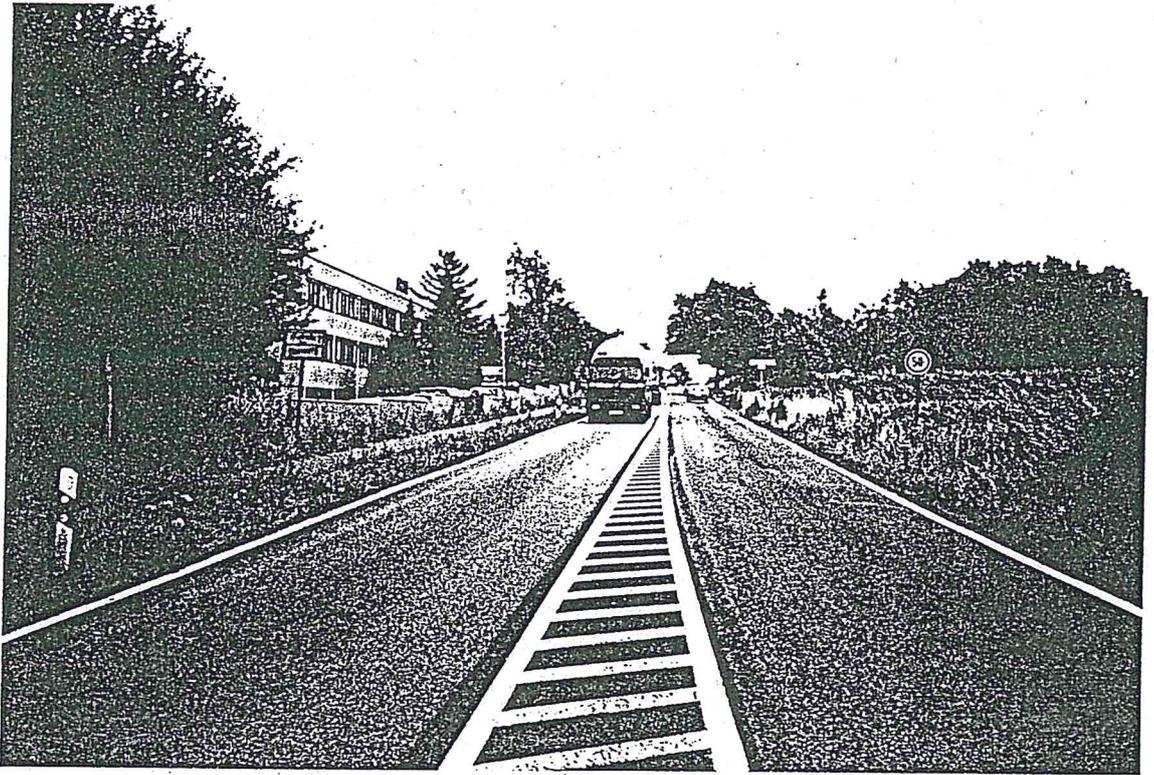
$$p_t = 20 \% ; p_n = 10 \%$$

Aus den prognostizierten Verkehrsbelastungen, den Lkw-Anteilen sowie einer zulässigen Geschwindigkeit von 70 km/h ergeben sich nach den RLS-90 als Emissionspegel für die L 156 n:

$$L_{m,E,t} = 63,8 \text{ dB(A)}; L_{m,E,n} = 52,9 \text{ dB(A)}.$$

2.3 L 422 (derzeitige Führung)

Bei Bundesverkehrszählungen im Jahr 1990 wurde für die L 422 im Bereich Homberg ein Verkehrsaufkommen in Höhe von 20.141 Kfz/24h ermittelt. Nach Absprache mit dem Planungsausschuss der Stadt Ratingen ist für die lärmschutztechnischen Berechnungen eine durchschnittliche Verkehrsmenge in Höhe von 25.000 Kfz/24h anzusetzen.



Zählungen aus der jüngeren Vergangenheit ergaben Lkw-Anteile in Höhe von

$$p_t = 15 \% ; p_n = 7,5 \%$$

Aus den Verkehrsbelastungen, den Lkw-Anteilen sowie einer zulässigen Geschwindigkeit von 50 km/h ergeben sich nach den RLS-90 als Emissionspegel für die L 422:

$$L_{m,E,t} = 65,8 \text{ dB(A)} ; L_{m,E,n} = 54,9 \text{ dB(A)}$$

3. Schallsituation im Plangebiet

3.1 Jetzige Führung der L 422

Aus den Emissionspegeln der Lärmquelle des Kfz-Verkehrs der L 422 ergeben sich die Immissionspegel an den Baugrenzen unter Berücksichtigung der Entfernung zwischen Fahrbahnrand und Baugrenze, der Höhe der Immissionsorte sowie ggf. wirksamer Abschirmwirkungen und Reflexionen. Die Berechnungen dazu basieren auf den Formeln der RLS-90 [1]; die Eingangsdaten wurden dem derzeitigen Bebauungsplanentwurf (Anhang 1 und 2) entnommen.

Unter den genannten Randbedingungen erreichen die höchsten Lärmpegel an Gebäudefronten bzw. Baugrenzen in unmittelbarer Randlage zur L 422 Werte im Bereich von 76,4 dB(A) am Tag und 65,5 dB(A) in der Nacht (siehe Anhang 1 und 2). In etwa 20 m Entfernung zur Straßenachse sind rd. 70 dB(A) am Tag und rd. 59 dB(A) in der Nacht zu verzeichnen; in

rd. 40 m Entfernung zur Straßenachse nehmen die Lärmpegel auf rd. 65 dB(A) am Tag und rd. 54 dB(A) in der Nacht ab. Selbst an geplanten Gebäuden im Bereich der Bebauungsgrenze in einer Entfernung von rd. 140 m von der L 422 sind noch Schallwerte in der Größenordnung von 58 dB(A) am Tag und 47 dB(A) in der Nacht zu verzeichnen.

An den Baugrenzen der Gewerbegebiete im Nordosten des Plangebietes liegen die höchsten Lärmpegel bei 73,2 dB(A) am Tag und 62,4 dB(A) in der Nacht.

3.2 L 422 n/L 156 n

Entsprechend der Aufgabenstellung wurden die Lärmpegel an den Baugrenzen in den Gewerbegebieten unter Zugrundelegung der geplanten Führungen der L 422 n und der L 156 n ermittelt.

Wie aus Anhang 1 und 2 ersichtlich, liegen die höchsten Lärmpegel an Baugebietsgrenzen im Nahbereich der L 422 n im Bereich von 74,4 dB(A) am Tag und 63,3 dB(A) in der Nacht.

Der Vergleich mit der Schallsituation bei derzeitiger Führung der L 422 zeigt, daß in dem Bereich der Gewerbegebiete kaum spürbare Veränderungen der Lärmbelastungen nach Fertigstellung der L 422 n zu erwarten sind.

Im Nahbereich der L 156 n werden Lärmpegel in der Größenordnung von 67,9 dB(A) am Tag und 57,0 dB(A) in der Nacht zu verzeichnen sein.

4. Erforderliche Lärmschutzmaßnahmen

4.1 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

Die Belange des Schallschutzes in der Bauleitplanung sind anhand der Orientierungspegel im Beiblatt 1 zur Richtlinie DIN 18005 [2] zu bewerten. Demnach sind den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen folgende Orientierungswerte den Beurteilungspegeln zuzuordnen:

- o bei reinen Wohngebieten (WR) 50 dB(A) am Tag und 40 dB(A) in der Nacht
- o bei allgemeinen Wohngebieten (WA) 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht
- o bei Gewerbegebieten (GE) 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht.

Für den Bau von öffentlichen Straßen (L 422 n/L 156 n) ist die 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [5] zu berücksichtigen; für die in dieser Untersuchung beurteilungsrelevanten Gewerbegebiete sind hier Immissionsgrenzwerte in Höhe von 69 dB(A) am Tag und 59 dB(A) in der Nacht anzuwenden.

Wie aus den Ergebnissen der Schallberechnungen zu entnehmen ist, werden diese Orientierungswerte in nahezu allen Teilen des Freiraumbereiches – sowohl bei der derzeitigen Führung der L 422 wie auch bei den Planungsmaßnahmen L 422 n/L 156 n – überschritten. Lediglich in den Gewerbebereichen im Norden sind die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV im Nahbereich der L 156 n eingehalten.

Eine Überschreitung der Orientierungswerte erfordert Lärmschutzmaßnahmen, die entweder in Maßnahmen an den geplanten Gebäuden (passiver Lärmschutz) und/oder in einer Abschirmung durch eine Lärmschutzeinrichtung (aktiver Lärmschutz) bestehen können.

In den vorliegenden Untersuchungen sind die aktiven Lärmschutzmaßnahmen für die neue Führung der L 422 n bereits ermittelt worden. Die Ergebnisse haben Eingang in den derzeitigen Stand des Bebauungsplanes gefunden.

Für die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte in allen Bereichen der ausgewiesenen Gewerbegebiete wäre entlang der L 422n die Errichtung eines 2,50 m hohen Lärmschutzwalls oder alternativ einer 2,50 m hohen Lärmschutzwand erforderlich. Wird berücksichtigt, daß

- o die Außenbereiche von Gewerbegebieten nur selten genutzt werden und
- o die Errichtung einer 2,50 m hohen Lärmschutzeinrichtung städtebaulich nachteilige Effekte mit sich bringt (Trennwirkung, Störung von Sichtbeziehungen),

so erscheint ein Verzicht auf aktive Maßnahmen zum Schutz der Gewerbegebiete als nicht abwegig. Statt dessen werden im folgenden die Erfordernisse für passive Maßnahmen überprüft. Zu erwähnen ist, daß die im Bebauungsplan eingetragenen aktiven Lärmschutzmaßnahmen unverändert beibehalten werden sollten.

Aufgrund der städtebaulich nachteiligen Effekte aktiver Lärmschutzmaßnahmen sollten Lösungen mit aktiven Lärmschutzeinrichtungen für die derzeitige Situation mit unveränderter Führung der L 422 ebenfalls ausgeschlossen werden. Hinzu kommt, daß

- o die größtenteils bereits vorhandene Bebauung schon seit langer Zeit der Lärmsituation ausgesetzt ist und
- o die Erschließung der vorhandenen und geplanten Bebauung zum größten Teil über die L 422 abgewickelt werden muß.

Insofern werden im weiteren Verlauf der Betrachtungen ausschließlich passive Lärmschutzmaßnahmen empfohlen.

4.2 Notwendige Schalldämm-Maße der Außenflächen

Die VDI 2719 [3] enthält Anhaltswerte für anzustrebende Innenschallpegel, die in Aufenthaltsräumen mit von außen eindringenden Schallwirkungen nicht überschritten werden sollen. Demnach sollten

- o für Schlafräume in reinen und allgemeinen Wohngebieten nachts 25–30 dB
- o für Wohnräume in reinen und allgemeinen Wohngebieten tagsüber 30–35 dB
- o für ruhebedürftige Einzelbüros 30–40 dB
- o für Büros für mehrere Personen 35–45 dB
- o für Großraumbüros 40–50 dB

nicht überschritten werden. Im vorliegenden Fall werden für Büroräume innerhalb der Gewerbegebiete anzustrebende Innenschallpegel von höchstens 45 dB angesetzt.

Diese Innenschallpegel sind durch bautechnische Vorkehrungen an den Gebäudeaußenflächen (Wände, Dächer, Fenster, Rolladenkästen, Lüftungseinrichtungen) zu erzielen.

Die notwendige Schalldämmung der gesamten Außenfläche eines Raumes ist nach der VDI 2719 [3] unter Berücksichtigung

- o des Außenschallpegels
- o eines Zuschlags von 3 dB(A) bei berechneten Freifeld-Außengeräuschpegeln
- o der einzuhaltenden Innenschallpegel
- o der vom Raum aus gesehenen Gesamtaußenfläche
- o der äquivalenten Absorptionsfläche des Raumes und
- o des Korrektursummanden für Verkehrsstraßen in Höhe von 3 dB(A)

zu berechnen. Unter Zugrundelegung der vorgenannten Randbedingungen und üblicher Raum- und Außenwandgrößen ergeben sich die in den Anhängen 1 und 2 dargestellten resultierenden Schalldämm-Maße ($R'_{w, res}$). An den gekennzeichneten Baugrenzen sind resultierende Gesamtschalldämm-Maße über 30 dB zu erzielen; für alle übrigen nicht gekennzeichneten Baugrenzen betragen die erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenflächen weniger als 30 dB.

Zu erwähnen ist, daß an der südlichen Baugrenze der Gewerbegebiete sowohl bei der derzeitigen Führung der L 422 als auch nach Fertigstellung der L 422 n resultierende Schalldämm-Maße von 33 dB zu erzielen sind. Die Außenbauteile der Baukörper im Gewerbegebiet sind demnach unabhängig vom zugrunde zu legenden Netzfall auf ein resultierendes Schalldämm-Maß von 33 dB auszulegen.

4.3 Erforderliche Schalldämm-Maße der Außenbauteile

Das erforderliche Schalldämm-Maß der Fensterflächen in Außenwänden kann unter Berücksichtigung des notwendigen Schalldämm-Maßes für die Gesamtfläche und des Flächenanteils des Fensters an der Außenwandfläche berechnet werden. Im vorliegenden Fall wird ein üblicher Fensterflächenanteil von 40 % bis maximal 80 % zugrunde gelegt.

Entsprechend den Kennzeichnungen in den Anhängen 1 und 2 sind Fenster

- o der Schallschutzklasse 3 (35–39 dB)
- o der Schallschutzklasse 4 (40–44 dB)
- o der Schallschutzklasse 5 (45–49 dB)

einzusetzen, wenn die resultierenden Schalldämm-Maße mehr als 30 dB betragen. An allen übrigen Gebäudefronten sind die Anforderungen an den Lärmschutz durch Fenster der Schallschutzklasse 2 – die ohnehin aus Gründen der Wärmeisolierung erforderlich sind – erfüllt, und es sind keine zusätzlichen Aufwendungen für Fenster mit erhöhtem Schalldämm-Maß erforderlich.

Rolladenkästen über den Fenstern der Schallschutzklasse 3 sollen entsprechend der Fensterkonstruktion ein bewertetes Schalldämm-Maß von $R'_{w,r} \geq 35$ dB aufweisen. Über den Fenstern der Schallschutzklasse 4 und 5 sind Rolladenkästen mit einem bewerteten Schalldämm-Maß von 40 dB einzusetzen. Entsprechende Konstruktionen, die beispielsweise mit Anforderungen an die Dichtung der Anschlußfuge verbunden sind, können beim Hersteller erfragt werden.

Bei resultierenden Gesamtschalldämm-Maßen von bis zu 35 dB kann die Dachkonstruktion mit üblicher Dachdeckung ausgelegt werden. An den Gebäuden, an denen resultierende Schalldämm-Maße von mehr als 35 dB in den Anhängen 1 und 2 angegeben sind, sind Dachkonstruktionen zu wählen, die diesen Anforderungen genügen. Ausführungsbeispiele,

die beispielsweise eine Dacheindeckung mit Betondachsteinen beinhalten, sind dem Beiblatt 1 zur DIN 4109 [4] zu entnehmen.

4.4 Ergänzende Empfehlungen

Ein zur Lüftung in einem Spalt geöffnetes Fenster bewirkt eine Schalldämmung von 15 dB, so daß an Gebäudefronten von Schlafräumen oder von zum Schlaf geeigneten Räumen, an deren Außenseiten Schallpegel von 45 dB(A) in der Nacht überschritten werden, die Anhaltswerte für Innenschallpegel in der Nacht von 30 dB bei geöffnetem Fenster nicht eingehalten sind.

Da selbst an den Gebäuden im Nahbereich der Bebauungsplangrenze bzw. in großer Entfernung zum Verlauf der L 422 in der Nacht Schallpegel von rd. 47 dB(A) zu verzeichnen sind, sind an allen Gebäudefronten im Bebauungsplangebiet die Schallpegel von 45 dB(A) in der Nacht überschritten.

Es sollte daher für eine ausreichende Belüftung von Schlafräumen und von Kinderzimmern auch bei geschlossenen Fenstern und Türen gesorgt werden. Aus diesem Grunde ist es empfehlenswert, an den Gebäudefronten für Schlafräume und Kinderzimmer Lüftungseinrichtungen vorzusehen, damit hier eine Dauerlüftung (in etwa bei ein- bis zweifachem Luftwechsel/Stunde) möglich ist.

In den zu belüftenden Räumen können Lüftungseinrichtungen – beispielsweise im Bereich des Fensters – so angeordnet werden, daß die einströmende Luft oberhalb der Heizung in den Raum eintritt und bei kühler Witterung zwangsläufig angewärmt wird. Diese Lüftungsöffnungen sind mit Schalldämpferstrecken zu versehen, um zu gewährleisten, daß die durch die Schallschutzmaßnahme erzielte Lärmdämmung nicht beeinträchtigt wird.

Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung – bei der die Innenschallpegel kurzfristig überschritten werden – verwendet werden.

5. Literaturverzeichnis

- [1] Bundesminister für Verkehr
Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS-90)
Bonn, April 1990

- [2] DIN 18005, Teil 1
Schallschutz im Städtebau
Mai 1987

- [3] VDI-Richtlinie 2719
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
August 1987

- [4] Beiblatt 1 zur DIN 4109
Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren
November 1989

- [5] Bundesminister für Verkehr
16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
(Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BlmschV)
Bonn, Juni 1990

- [6] IFU, Institut für Umweltmeßtechnik
Lärmschutzgutachten zum Bebauungsplan Nr. HM 227, Homberg-Mitte, der Stadt
Ratingen (GA 90/543)
Velbert, Dezember 1990

- [7] IFU, Institut für Umweltmeßtechnik
Schalltechnische Untersuchungen zum Neubau der L 422 n in Ratingen-Homberg,
Erforderliche Lärmschutzmaßnahmen für bestehende Gebäude gem. Verkehrslärm-
schutzverordnung 16. BlmschV
Velbert, Dezember 1990