KRAMER Schalltechnik GmbH
Beratung Gutachten Informations-Technologie

Schalltechnische Untersuchungen zu
Gewerbe-, Verkehrs- und Freizeitlärm

Benannte Messstelle nach
§§ 26, 28 BImSchG

Software-Entwicklung

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. I / 4 „Westlich Katzemer Straße“ der Stadt Erkelenz

Bericht Nr. 03 02 016/01

vom 25. April 2003

KRAMER Schalltechnik GmbH
Siegburger Straße 39
Eingang D

D-53757 Sankt Augustin

Amtsgericht Siegburg HRB 3289
Ust.Id. Nr. DE 123374665

Geschäftsführer: Manfred Heppekausen,
Gerd Kramer, Friedhelm Wedde

Bankverbindung

Raiffeisenbank Rhein-Sieg eG
BLZ 370 695 20
Konto-Nr. 500 640 5012

E-mail KramerPartner@t-online.de
Internet www.laerm-online.de

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. I / 4 „Westlich Katzemer Straße“ der Stadt Erkelenz

Auftraggeber:	Stadt Erkelenz Planungsamt Hermann-Josef-Gormanns-Str. 14 41812 Erkelenz
Auftrag vom:	27.11.2002

Auftrags-Nr.:	03 02 016
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Manfred Heppekausen Telefon: (0 22 41) 93 38 09 – 2 (Büro – 0) Telefax: (0 22 41) 93 38 09 – 1
Anschrift:	KRAMER Schalltechnik GmbH Siegburger Straße 39 Eingang D D-53757 Sankt Augustin

Seitenzahl:	15 insgesamt 1 davon Anhang
Bericht vom:	25. April 2003

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Aufgabenstellung 4

2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs 4

3 Verkehrsgeräuschsituation 5

3.1 Berechnungsgrundlagen 5
3.2 Verkehrsdaten und Schallemissionswerte 6
3.3 Berechnungsergebnisse 7

4 Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation nach DIN 18005 10

5 Schallminderungsmaßnahmen 11

5.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen 11
5.2 Passive Schallschutzmaßnahmen 11
5.2.1 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [5] 11
5.2.2 Konkrete Ausführungsbeispiele für bestimmte Raumarten 12
5.2.3 Hinweise zur Lüftung bei schalltechnisch wirksamen Fenstern 14

6 Planungsrechtliche Umsetzung 14

7 Zusammenfassung 15

Anhang 16

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Erkelenz beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. I / 4 „Westlich Katzemer Straße“ der u.a. im Einwirkungsbereich der Katzemer Straße (K 33) Allgemeine Wohngebiete festsetzen soll.

Nachfolgend soll auf der Basis des aktuellen Bebauungsplanentwurfs die zu erwartende Verkehrsgeräuschsituation innerhalb des Plangebietes ermittelt und im Hinblick auf mögliche Lärmkonflikte beurteilt werden.

2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs

Das Plangebiet Nr. I / 4 liegt am Südwestrand von Erkelenz-Kückhoven und umfasst einen Bereich westlich der Katzemer Straße (K 33). Es sollen ausschließlich Allgemeine Wohngebiete (WA II) festgesetzt werden. Weitere Einzelheiten können den folgenden Bildern entnommen werden.

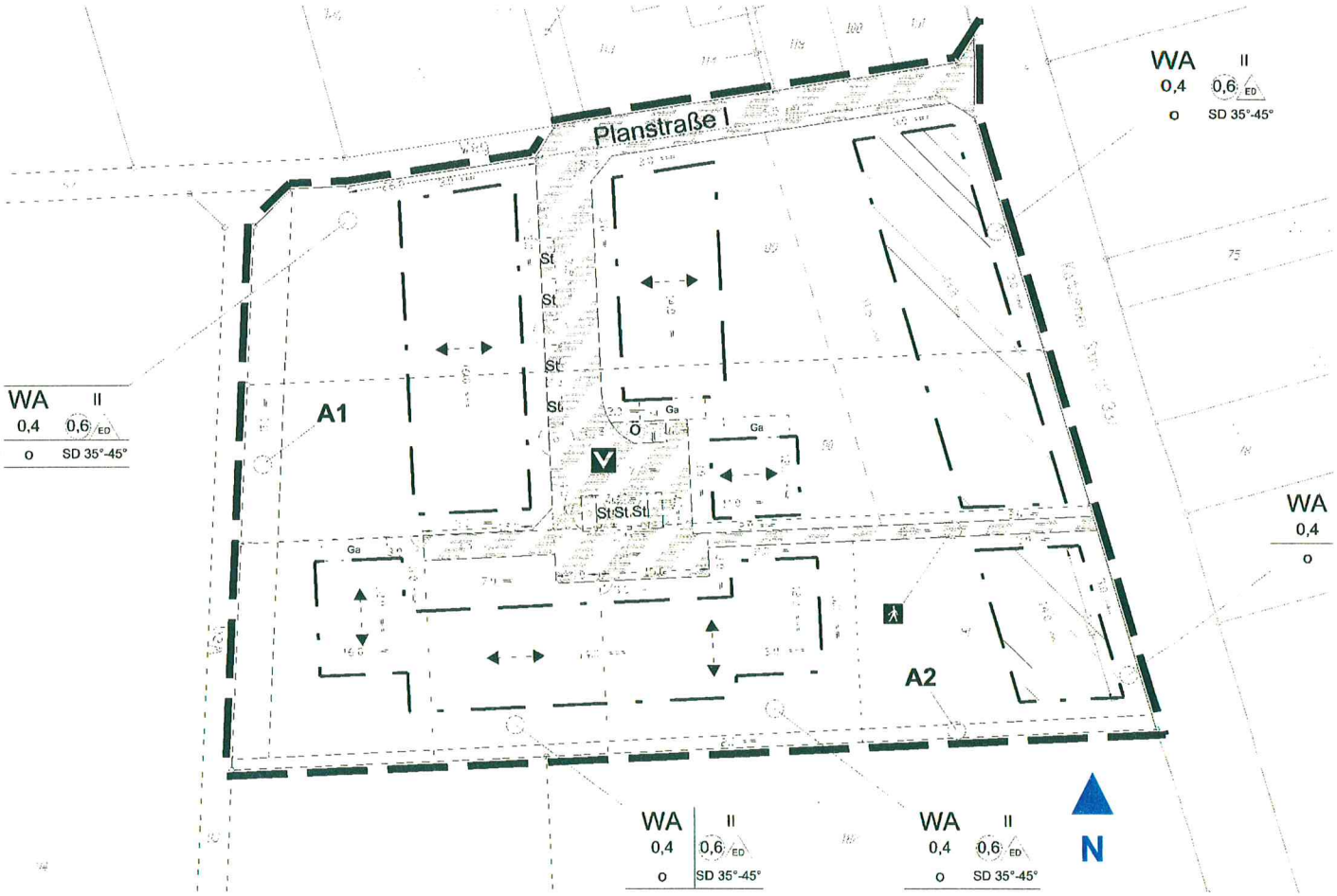


Bild 2.1: *Bebauungsplanentwurf Nr. I / 4*
Maßstab 1:1.000

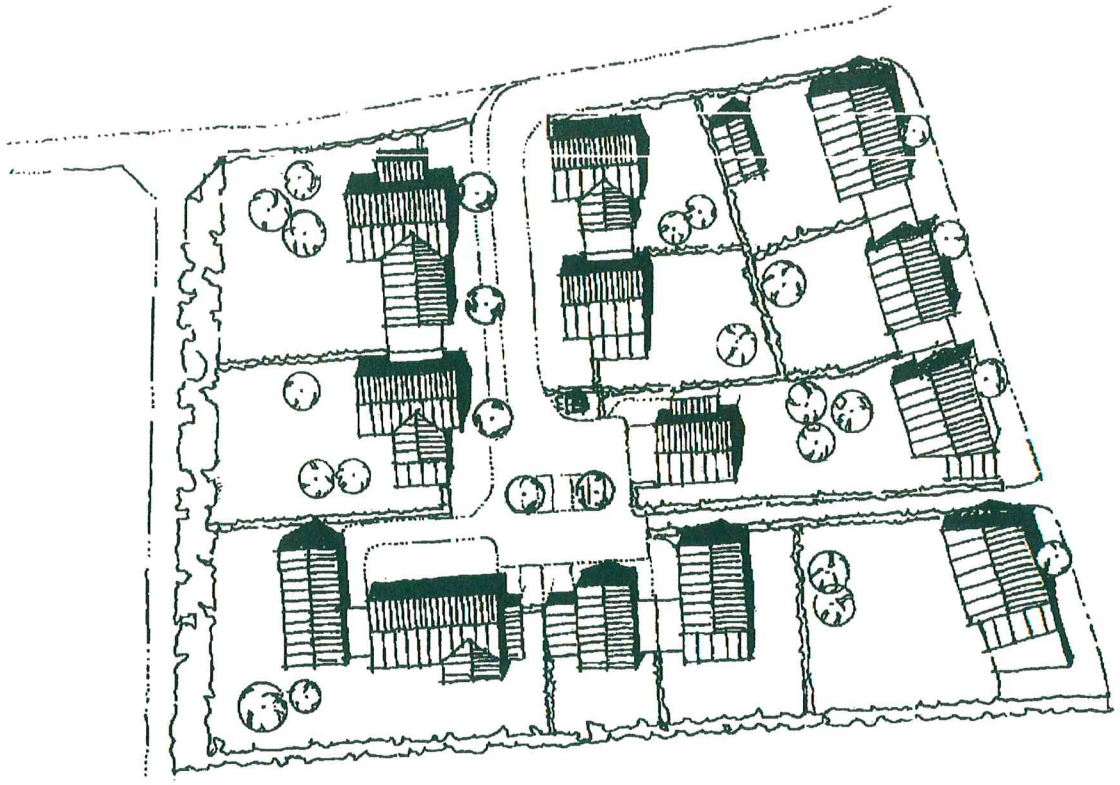


Bild 2.2: *Entwurf einer möglichen Bebauungskonstellation*
Maßstab 1:1.000

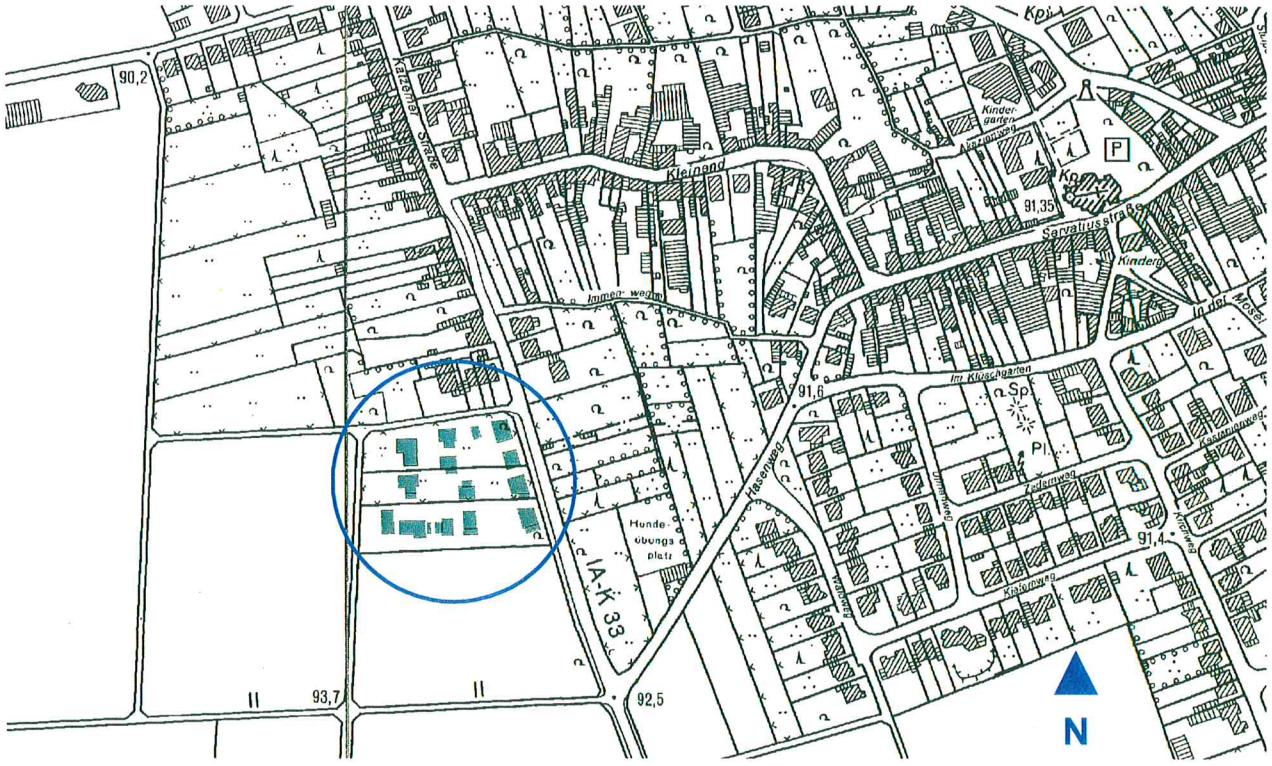


Bild 2.3: *Übersichtsplan (Bestand), Plangebiet markiert*
Maßstab 1:5.000

3 Verkehrsgeräuschsituation

3.1 Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung der Verkehrsgeräuschsituation erfolgt mit dem Programmsystem SAIL to LIMA, Version 2000.11. Dieses Programm ist speziell für derartige Berechnungen entwickelt worden. Es basiert auf den Regelwerken der RLS-90 und der Schall 03. Das dem Programm zugrundeliegende Schallausbreitungsmodell geht von Emissionspegeln der Geräuschquellen aus und berücksichtigt bei der Berechnung der Schallausbreitung folgende Effekte:

- Divergenz des Schallfeldes.
- Bodenabsorption
- Luftabsorption
- Reflexion an Hindernissen.
- Beugung über Hindernisse.

Berechnet wird der an einem Punkt im Gelände (Aufpunkt) zu erwartende energieäquivalente Dauerschallpegel für jede einzelne Geräuschquelle und als energetische Summe der Gesamtpegel aller Geräuschquellen. Als Eingangsdaten für das Rechner-Programm dienen:

- ein Grundriss des Geländes mit allen Geräuschquellen und Hindernissen.
- die Höhen der Geräuschquellen, Hindernisse und Aufpunkte bezogen auf das Geländeniveau bzw. über einem konstanten Bezugsniveau (z.B. NN).
- die Emissionspegel der Geräuschquellen.
- die Absorptionseigenschaften von Hindernissen.

Die geometrischen Daten werden gewonnen durch Digitalisierung, wobei die Koordinaten im allgemeinen auf das Gauß-Krüger-System bezogen werden.

Bei der Berechnung von flächenhaften Schallpegelverteilungen wird ein äquidistantes Aufpunktraster mit 0,5 m Rasterweite über das gesamte Untersuchungsgebiet gelegt. Die Berechnungsergebnisse werden in Lärmkarten dargestellt. Darin sind die Gebäude und sonstige für die Darstellung gewünschte Objekte auf der Basis eines unterlegten Planes farbig markiert. Die Schallpegel werden flächenmäßig entsprechend DIN 18005, Teil 2 [2] farbig kodiert mit einer Abstufung von 5 dB dem Plan überlagert.

Im vorliegenden Fall werden Mehrfachreflexionen unter Einschluss der Reflexionen an allen Fassaden berücksichtigt (auch am eigenen Gebäude).

3.2 Verkehrsdaten und Schallemissionswerte

Ausgangsbasis der Berechnung sind die anhand der Verkehrsdaten berechneten Schallemissionspegel $L_{m,E}$, die auf einem Abstand von 25 m zur Mittelachse des Verkehrsweges bezogen sind. Die Berechnung der Schallemissionspegel erfolgt für den Straßenverkehr nach RLS-90 [3] und für Schienenverkehr nach Schall 03 [6]. Die Angaben zum Verkehrsaufkommen stammen aus dem vorliegenden schalltechnischen Gutachten zum Umsiedlungsstandort Kückhoven [10].

Tabelle 3.1: *Schallemissionswerte - Straßenverkehr nach RLS-90 [3]*

Straße	Straßen-gattung	DTV in Kfz/24 h	Lkw-Anteil Tag/Nacht in %	Zul. Höchst-geschwin-digkeit in km/h	$L_{m,E}$ Tag/Nacht in dB(A)
A 46 zw. Erkelenz-Süd und Erkelenz-Ost	Autobahn	28.772	9,2/10,7	-	75,3/69,2
K 33 nördlich Im Kückhoven	Kreisstraße	5.993	8,0/4,0	50	60,7/50,3
K 33 südlich Im Kückhoven	Kreisstraße	2.980	8,1/3,5	30 50	55,1/44,5 57,7/47,0
L 366 n.-östl. Einmünd. K 32	Landstraße	5.671	8,5/4,0	50 70 100	60,6/50,0 62,7/52,3 64,9/55,0
L 366 südl. Einmünd. K 32	Landstraße	5.523	8,5/4,0	70	62,6/52,2
L 19 westl. K 33 bis L 366	Landstraße	13.137	6,1/11,8	70 100	65,6/58,5 68,0/60,4
L 19 östl. K 33	Landstraße	6.584	10,3/20,8	70 100	63,9/57,4 65,9/58,8
L 19 westl. L 366	Landstraße	10.144	6,1/11,8	70 100	64,5/57,4 66,8/59,3

Bei den Straßenoberflächen wird für die Autobahn von Beton/geriffeltem Gussasphalt bzw. für die übrigen Straßen von nicht geriffeltem Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt ausgegangen.

Zuschläge für lichtzeichengeregelte Kreuzungen und Einmündungen werden falls erforderlich, gemäß [3] gemacht.

Tabelle 3.2: *Schallemissionswerte - Schienenverkehr nach Schall 03 [6]*

Zugart	Scheiben-bremsan-teil in %	Zugzahl Tag/Nacht	Zuglänge in m	Geschwin-digkeit in km/h	DFz nach [4] in dB	$L_{m,E}$ Tag/Nacht in dB(A)
D, IR, EN	100	- /2	350	160	0	- /53,8
SE, RE	60	33/6	200	140	0	64,2/59,8
RB	60	41/10	120	140	0	63,0/59,8
ExC, TEC, IKE, IK, ICG, TE, ICL, EUC, TC, IRC	0	8/11	450	95	0	61,1/65,5
KCL, KC, GC, CL, LTEC, RC, CB, RIK, IRS, RS	0	18/7	450	85	0	63,6/62,5
Tfzf	0	2/1	20	120	0	43.6/43,6
Gesamt						**69,1/68,7**

Der Korrekturwert S = - 5 dB gemäß [6] („Schienenbonus“) wird bei der weiteren Berechnung berücksichtigt.

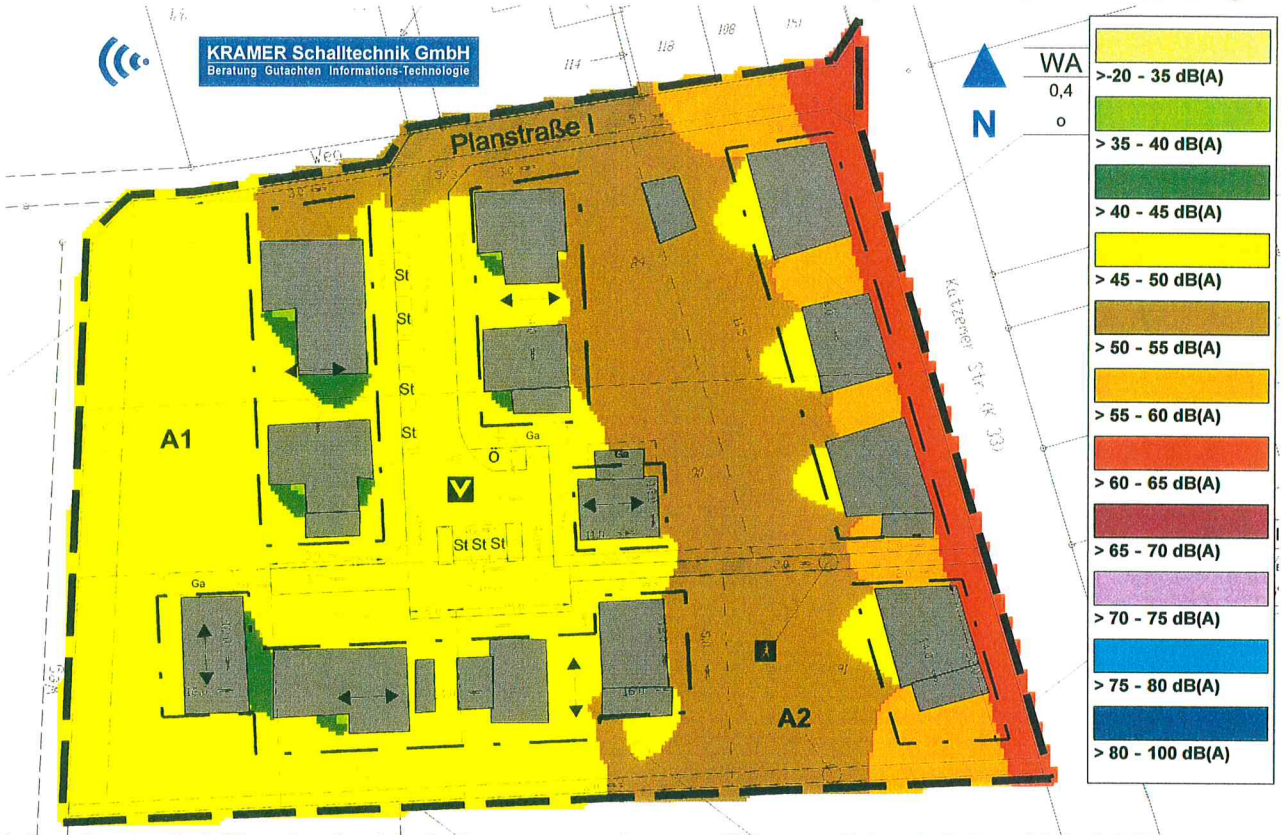
3.3 Berechnungsergebnisse

Die Berechnung der Verkehrsgeräuschsituation erfolgt für das Plangebiet bezogen auf das 1.OG (5,6 m). Dabei ist die bestehende Gelände- und Bebauungssituation, sowie für den westlich angrenzenden Bereich (s. [10]) eine pauschale Bebauungsdämpfung mit einem konservativen Ansatz von 3 dB je 100 m (lockere Bebauung) gewählt worden. Innerhalb des Plangebietes selbst wurde eine 2-geschossige Bebauung mit Satteldach entsprechend dem ersten Entwurf für eine Bebauungskonstellation zugrunde gelegt. Für die Katzemer Straße (K 33) wurde wie in der Ortslage Kückhoven eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h bis zur Südgrenze des Plangebietes angesetzt.

In den folgenden Lärmkarten werden die Beurteilungspegel L_r durch die Verkehrsgeräusche insgesamt (Straße und Schiene) dargestellt.

Lärmkarte 3.1.T: L_r der Verkehrsgeräusche zur Tageszeit im 1.OG

Lärmkarte 3.1.N: L_r der Verkehrsgeräusche zur Nachtzeit im 1.OG



Lärmkarte 3.1.T: *L_r der Verkehrsgeräusche zur Tageszeit im 1.OG, M 1:1.000*

Lärmkarte 3.1.N: *L_r der Verkehrsgeräusche zur Nachtzeit im 1.OG, M 1:1.000*

4 Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation nach DIN 18005

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" [2] sind Orientierungswerte für die städtebauliche Planung genannt. Sie sind keine Grenzwerte, d. h. sie unterliegen im Einzelfall der Abwägung und haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen lassen sich nach DIN 18005 die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Sie betragen (auszugsweise) für Verkehrsgeräusche:

Tabelle 4.1: *Orientierungswerte für Verkehrsgeräusche nach Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1* [2]

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	Orientierungswerte für Verkehrsgeräusche in dB(A) Tag/Nacht
WA-Gebiete	55 / 45

Beim Vergleich der Orientierungswerte mit den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten wird ersichtlich, dass nur an der ersten Bebauungsreihe zur Katzemer Straße hin die Orientierungswerte tags und nachts um bis zu 7 dB überschritten werden. Die übrigen, deutlich weiter entfernteren Verkehrswege sind für das Plangebiet nur von untergeordneter Bedeutung.

Die Bereiche mit einer Überschreitung der Orientierungswerte haben folgende Kennfarben:

WA-Gebiet	*tags:*	*orange, rot*
	nachts:	*gelb, braun*

5 Schallminderungsmaßnahmen

5.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschirmen zwischen den Verkehrswegen und zu schützender Bebauung sind an der Katzemer Straße aufgrund der Abstandsverhältnisse und der Bauhöhen praktisch nicht realisierbar.

Im folgenden Abschnitt werden für das Plangebiet passive Schallschutzmaßnahmen ausgelegt, die den erforderlichen Schallschutz in den Gebäuden sicherstellen.

5.2 Passive Schallschutzmaßnahmen

5.2.1 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [5]

Zur Sicherstellung eines ausreichenden Schallschutzes in den Gebäuden können passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Fenster, Wände und Dächer ausgebauter Dachgeschosse) schutzbedürftiger Nutzungen vorgesehen werden.

Zur exakten Auslegung der Mindestanforderungen z.B. nach [4] oder [5] ist die genaue Kenntnis von Außengeräuschpegeln, Nutzungsart, Raumgröße, Fensterflächenanteil, Bauausführung usw. erforderlich. Da im derzeitigen Planungsstand nur die berechneten Außengeräuschpegel und teilweise die Nutzungen konkret vorliegen, können die Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen noch nicht exakt festgelegt werden. Hier empfiehlt sich die Festsetzung sogenannter „Lärmpegelbereiche“ (z.B. nach § 9 Abs. 5 BauGB).

Gemäß DIN 4109 [5] werden zur Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm **"Lärmpegelbereiche"** (I - VII) zugrundegelegt, die einem **"maßgeblichen Außenlärmpegel"** zuzuordnen sind.

Die **"maßgeblichen Außenlärmpegel"** sind die **Beurteilungspegel zur Tageszeit** und können damit direkt aus den entsprechenden Lärmkarten entnommen werden. Der in [5] vorgeschriebene Zuschlag von 3 dB zu den errechneten Werten (Ermittlung des "maßgeblichen Außenlärmpegels") ist im Bereich der Gebäudefassaden bereits in den Lärmkarten enthalten.

Tabelle 5.1 zeigt die Einstufung in Lärmpegelbereiche.

Tabelle 5.1: *Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [5] und Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen*

Lärm-pegel-bereich	Maßgeblicher Außenlärm-pegel lt. den Lärmkarten zur Tageszeit	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsbetrieben, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume und ähnliches *
	in dB(A)	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
I	≤ 55	35	30	-
II	56 – 60	35	30	30
III	61 – 65	40	35	30
IV	66 – 70	45	40	35
V	71 – 75	50	45	40
VI	76 – 80	**	50	45
VII	> 80	**	**	50

**Soweit der eindringende Außenlärm aufgrund der ausgeübten Tätigkeit relevant ist*
*** Einzelauslegung der Anforderungen entsprechend der Örtlichkeit*

Anhand dieser im Bebauungsplan festsetzbaren Lärmpegelbereiche können im konkreten Einzelfall (z.B. Baugenehmigungsverfahren) aus DIN 4109 [5], Tabelle 8 - 10, relativ einfach die Anforderungen an die Luftschalldämmung und das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß von verschiedenen Wand/Fensterkombinationen ermittelt werden.

5.2.2 Konkrete Ausführungsbeispiele für bestimmte Raumarten

Vorbehaltlich der beschriebenen Einzelfallprüfung sind bei passivem Schallschutz für übliche Bauausführungen von **Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Unterrichtsräume usw.** (Raumhöhe etwa 2,5 m, Raumtiefe etwa 4,5 m oder mehr, Fensterflächenanteil bis 50 %) in folgenden Bereichen der Baumaßnahme Anforderungen zu stellen, die über die bei Neubauten vorgeschriebenen Bauausführungen (Außenwand/Fenster) hinausgehen:

a. Lärmpegelbereich VII > 80 dB(A)

b. Lärmpegelbereich VI 76 - 80 dB(A)

c. Lärmpegelbereich V 71 - 75 dB(A)

d. Lärmpegelbereich IV 66 - 70 dB(A)

a. bis d. kommen hier nicht vor

e. Lärmpegelbereich III 61 - 65 dB(A)
rote Farbkennung in den Lärmkarten zur Tageszeit

Dies betrifft die Ostseiten der ersten Bebauungsreihe zur Katzemer Straße.

- Außenwände: Keine weitergehenden Anforderungen

- Fenster, Fenstertüren: Keine weitergehenden Anforderungen, die über die bei Neubauten vorgeschriebenen Bauausführungen hinaus gehen (Schallschutzklasse 2)

- Dächer ausgebauter Dachgeschosse: Falls nicht massiv ausgeführt, ist ein bewertetes Schalldämm-Maß $R'_w \geq 40$ dB erforderlich. Ausführungsbeispiel: Dacheindeckung auf Querlattung, Unterspannbahn, ≥ 60 mm Faserdämmstoffe, unterseitige Spanplatten oder Gipskarton mit ≥ 12 mm und ≥ 10 kg/m² auf Zwischenlattung.

e. Lärmpegelbereich I und II 51 - 55 und 56 - 60 dB(A)
braune und orange Farbkennung in den Lärmkarten zur Tageszeit

Dies betrifft die Nord- und Südseiten der ersten Bebauungsreihe sowie Teilbereiche der 2./3. Bebauungsreihe zur Katzemer Straße.

Keine weitergehenden Anforderungen, die über die bei Neubauten standardmäßigen Bauausführungen hinausgehen.

5.2.3 Hinweise zur Lüftung bei schalltechnisch wirksamen Fenstern

Die Schalldämmung von Fenstern ist nur dann voll wirksam, wenn die Fenster geschlossen sind. Hierdurch können Lüftungsprobleme entstehen, die durch eine "Stoßbelüftung" oder eine "indirekte Lüftung" über Flure oder Nachbarräume nur unzureichend lösbar sind. Deshalb wird empfohlen, zumindest an Schlafräumen, vor denen nachts Beurteilungspegel von 45 dB(A) überschritten werden, den Einbau entsprechend ausgelegter fensterunabhängiger Lüftungsanlagen vorzusehen (ab gelber Farbkennung in den Lärmkarten zur Nachtzeit). Weiterhin sollte versucht werden, ruhebedürftige Nutzungen in die geräuschquellenabgewandten Gebäudeteile zu legen.

6 Planungsrechtliche Umsetzung

Zur planungsrechtlichen Umsetzung der Ergebnisse im Bebauungsplan können die Bereiche mit einer Überschreitung der Orientierungswerte dargestellt werden.

Anhang: Regelwerke, Unterlagen

[1] Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG vom 15. März 1974. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge.

[2] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau", Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung", Juli 2002

DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau", Teil 1: Beiblatt 1: „Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung", Mai 1987

DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau", Teil 2: Beiblatt 1: „Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen", September 1991

[3] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau

[4] VDI 2719 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", Ausgabe August 1987

[5] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau. Anforderungen und Nachweise", Ausgabe November 1989

[6] "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03)", Ausgabe 1990. Information Akustik 03 der Deutschen Bundesbahn

[7] Grundkarte M 1:5.000

[8] Bebauungsplanvorentwurf, Stand 04/2003

[9] Entwurf einer möglichen Bebauungskonstellation, Stand 04/2003

[10] KRAMER Schalltechnik GmbH, Gutachten Nr. 02 02 013/03 vom 08.08.2002: *Schalltechnische Untersuchung zu den Umsiedlungsstandorten Erkelenz-Nord und Erkelenz-Kückhoven, Bericht zur Voruntersuchung*

Hinsichtlich der Schallschutzmaßnahmen sollten die Lärmpegelbereiche I - VII (III - VII) gemäß Kapitel 5.2.1. entsprechend gekennzeichnet werden. Dabei muss der Lärmpegelbereich und das je nach Raumart erforderliche Schalldämmmaß (erf. $R'_{w, res}$ in dB) des Außenbauteils im Bebauungsplan angegeben werden. Im vorliegenden Fall ist die Kennzeichnung für die Lärmpegelbereiche I und II entbehrlich, da es sich um Neubauten handelt, so dass hier nur der Lärmpegelbereich III im Bereich der Randbebauung Katzemer Straße anzugeben ist.

Eine Festsetzung der konkreten Bauausführung wie z.B. Schallschutzfenster sollte nur erfolgen, wenn die dort genannten Randbedingungen (Nutzungen, Raumhöhen, Raumtiefen, Fensterflächenanteile) für die zukünftige Bebauung bereits festliegen.

7 Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurde die Verkehrsgeräuschsituation im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. I / 4 „Westlich Katzemer Straße“ in Erkelenz-Kückhoven untersucht.

Die Verkehrsgeräuschsituation durch verschiedene Hauptverkehrswege, hier vor allem die Katzemer Straße (K 33), ist berechnet und in Form von farbigen Lärmkarten zur Tages- und Nachtzeit dargestellt worden.

Bei einer Beurteilung nach DIN 18005, Teil 1 "Schallschutz im Städtebau" [2] werden die entsprechenden Orientierungswerte für WA-Gebiete aus Beiblatt 1 nur an der ersten Bebauungsreihe zur Katzemer Straße hin um bis zu 7 dB überschritten. Im übrigen Plangebiet werden die Orientierungswerte generell eingehalten.

Unter Kapitel 5 sind Schallminderungsmaßnahmen untersucht worden. Danach werden zur Sicherstellung eines ausreichenden Schallschutzes in den Gebäuden passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Fenster, Wände und Dächer ausgebauter Dachgeschosse) schutzbedürftiger Nutzungen vorgeschlagen. Ergänzend wird empfohlen, an Schlafräumen mit nächtlichen Beurteilungspegeln über 45 dB(A) (gelbe Farbkennung in der Lärmkarte zur Nachtzeit) den Einbau entsprechend ausgelegter fensterunabhängiger Lüftungsanlagen vorzusehen.

KRAMER Schalltechnik GmbH

Dipl.-Ing. Manfred Heppekausen

Dipl.-Ing. Manfred Heppekausen
Von der Industrie- und Handelskammer Bonn/Rhein-Sieg öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für „Lärmschutz (Verkehrs-, Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm)“
Sankt Augustin