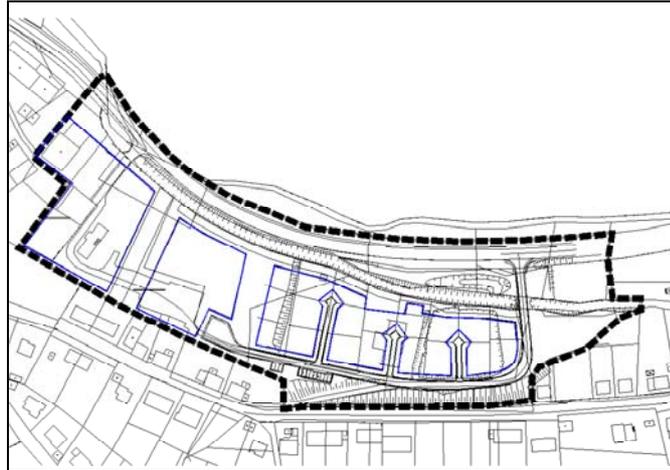


# Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan 643 „Freibad“ in Plettenberg



Projekt 341/1 - 26. Oktober 2004

**Auftraggeber:**  
Stadt Plettenberg  
Grünstraße 12  
58840 Plettenberg

**Bearbeitung:**  
Dipl.-Geogr. Axel Jud

Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltplanung  
(Meßstelle nach §§ 26, 28 BImSchG)  
Springorumallee 2, 44795 Bochum  
Telefon (0234) 640 51 60 Telefax (0234) 640 51 89

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Unterlagen.....</b>	<b>2</b>
2.1	Projektbezogene Unterlagen .....	2
2.2	Gesetze, Normen und Regelwerke .....	2
<b>3</b>	<b>Beurteilungsgrundlagen .....</b>	<b>3</b>
3.1	Orientierungswerte der DIN 18005.....	3
3.2	Richtwerte der TA Lärm.....	4
3.3	Gebietseinstufung.....	5
<b>4</b>	<b>Gewerbelärm .....</b>	<b>5</b>
4.1	Kontingenzierungsmodell .....	5
4.2	Heutige Schallabstrahlung von den Betrieben .....	8
<b>5</b>	<b>Straßenverkehr .....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Ergebnisse, Beurteilung und Lärmschutzmaßnahmen.....</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>19</b>

---

Die Untersuchung umfasst 19 Textseiten, 18 Seiten Tabellenanhang und 5 Karten.

Bochum, den 26. Oktober 2004

Dipl.-Geogr. Axel Jud

## 1 Aufgabenstellung

Die Stadt Plettenberg plant die Aufstellung des Bebauungsplanes 643 „Freibad“. Es soll ein Allgemeines Wohngebiet entstehen.

Das Gelände befindet sich am westlichen Ortsrand zwischen der Kropfstraße und dem Landemerter Weg, auf dem Gelände des ehemaligen Freibads. Östlich grenzt das Bebauungsplangebiet an zwei Gewerbebetriebe. Das Betriebsgelände der Fa. Rode Tiefbau GmbH wird in das Bebauungsplangebiet mit aufgenommen, es soll als Gewerbegebiet ausgewiesen werden.

Die Aufgabe der schalltechnischen Untersuchung besteht darin, für die Gewerbefläche Lärmkontingente zu berechnen. Die Kontingentierung stellt eine Möglichkeit dar, bereits in der Bauleitplanung die Entwicklung eines Gebietes unter Lärmgesichtspunkten zu steuern. Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm<sup>1</sup> unter Berücksichtigung aller einwirkenden Anlagen kann dadurch sichergestellt werden.

Die Geräuschkontingentierung bzw. Festsetzung von immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegeln (IFSP) erfolgt unter Berücksichtigung der Vorbelastung des benachbarten Betriebs, der Fa. Römer GmbH. Es ist sicherzustellen, dass es durch das geplante Wohngebiet zu keinen Einschränkungen der bestehenden Gewerbebetriebe kommt. Außerdem sind die Schallimmissionen, die durch den Verkehrslärm der Kropfstraße (K 5) entstehen und auf die geplante Bebauung einwirken, zu untersuchen und ggf. Lärmschutzmaßnahmen zu konzipieren. Die Beurteilung der Ergebnisse erfolgt anhand den Orientierungswerten der DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau<sup>2</sup>.

Im einzelnen ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

- Erarbeiten eines Rechenmodells, Ermittlung der Beurteilungspegel, und Ermittlung der zulässigen Schallabstrahlung (IFSP) von der Gewerbefläche sowie Festsetzung von Lärmkontingenten
- Beurteilung der Ergebnisse, ggf. Diskussion von Lärmschutzmaßnahmen,
- Textfassung und Darstellung der Ergebnisse.

---

<sup>1</sup> Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503)

<sup>2</sup> DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau, Juli 2002, mit Beiblatt 1, Mai 1987

## 2 Unterlagen

### 2.1 Projektbezogene Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden zur Erstellung dieses Berichts herangezogen:

- Bebauungsplan-Entwurf „643.dwg“, digital vom 10.10.2004
- Auszug aus der Straßenverkehrszählung 2000 - Hochrechnungsergebnisse. Landesbetrieb Straßenbau, NL Hagen, ohne Datum.
- Auszug aus dem Verkehrsentwicklungsplan Plettenberg (S. 132) . BSV, 1989.
- Auszug aus der Straßenverkehrszählung 1995 - Hochrechnungsergebnisse -. Erstellt im Auftrag des Bundesministers für Verkehr.

### 2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke

Die Untersuchung wurde unter Anwendung folgender Normen, Regelwerke und Literatur erstellt:

- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, November 1989
- DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau, Juli 2002, mit Beiblatt 1, Mai 1987
- Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503)
- Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 16. Mai 1995
- VDI 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- VDI 2571 - Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
- Wärmeschutzverordnung - Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden vom 16. August 1994 (BGBl. I S. 2121)

### 3 Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung der schalltechnischen Situation erfolgt in der Regel im Bebauungsplanverfahren anhand der DIN 18005<sup>1</sup> mit den darin genannten Orientierungswerten. Zusätzlich werden im vorliegenden Fall die Richtwerte der TA Lärm<sup>2</sup> herangezogen, die üblicherweise für Anlagen im Sinne des BImSchG Anwendung finden.

- Die TA Lärm gilt für Anlagen im Sinne des BImSchG. Dies betrifft die Immissionen von den einzelnen, künftigen und vorhandenen Gewerbebetrieben.
- Die DIN 18005 wird in der Regel im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens angewendet, die darin genannten Orientierungswerte gelten für alle Lärmarten.

Bei beiden Regelwerken stimmen die Richt- bzw. Orientierungswerte für die Lärmart „Gewerbe“ überein. Abweichungen gibt es im Beurteilungsverfahren, so kennt die DIN 18005 z.B. keine Ruhezeiten. Eine Betrachtung nach der TA Lärm führt im vorliegenden Fall zu einer strengeren Beurteilung. Deshalb werden die Richtwerte der TA Lärm für die künftige Schallabstrahlung vom Gewerbegebiet angesetzt.

#### 3.1 Orientierungswerte der DIN 18005

Zur Beurteilung der Schallimmissionen in Bebauungsplanverfahren sind die Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005 heranzuziehen.

*Tabelle 1 - Orientierungswerte nach DIN 18005 (Auszug)*

Gebietsnutzung	tags (6-22 Uhr) dB(A)	nachts (22-6 Uhr) dB(A)
Gewerbegebiete	65	55 / 50
Mischgebiete	60	50 / 45
Allgemeine Wohngebiete	55	45 / 40
Sondergebiete, je nach Schutzbedürftigkeit	45 bis 65	35 bis 65

*Der jeweils niedrigere Nachtwert gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm, der höhere für Verkehrslärm.*

<sup>1</sup> DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau, Juli 2002, mit Beiblatt 1, Mai 1987

<sup>2</sup> Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503).

Nach der DIN 18005 sollen die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehrs-, Sport-, Gewerbe- und Freizeitlärm, etc.) jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und beurteilt werden. Diese Betrachtungsweise lässt sich mit der verschiedenartigen Geräuschzusammensetzung und der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zur jeweiligen Lärmquelle begründen. Die Orientierungswerte sollten im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens eingehalten werden, sind jedoch mit anderen Belangen abzuwägen.

### 3.2 Richtwerte der TA Lärm

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen (TA Lärm) dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Folgende Immissionsrichtwerte sollen während des regulären Betriebes der Anlagen nicht überschritten werden:

*Tabelle 2 - Immissionsrichtwerte der TA Lärm, außerhalb von Gebäuden*

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	tags (6 bis 22 Uhr)	lauteste Nachtstunde
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Kern-, Misch-, Dorfgebiete	60	45
d) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
e) Reine Wohngebiete	50	35
f) Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Innerhalb von Ruhezeiten (werktags von 6 bis 7 Uhr und von 20 bis 22 Uhr) ist für die Gebietskategorien d bis f ein Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel in der entsprechenden Teilzeit anzusetzen. Für die Nachtzeit ist die lauteste Stunde zwischen 22 und 6 Uhr maßgeblich.

### 3.3 Gebietseinstufung

Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Weichen die tatsächlichen Verhältnisse von den ausgewiesenen Verhältnissen ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung auszugehen.

Im vorliegenden Fall wurde von der, im Bebauungsplan „Freibad“ vorgesehenen, allgemeinen Wohnbebauung (WA), bzw. einem Gewerbegebiet (GE) ausgegangen.

## 4 Gewerbelärm

### 4.1 Kontingentierungsmodell

Um einer Konfliktsituation zwischen Wohnen und Gewerbe bereits im Vorfeld vorzubeugen, steht im Bebauungsplanverfahren das Mittel der Lärmkontingentierung zur Verfügung. Im Bebauungsplan werden für einzelne Flächen zulässige immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel (IFSP) festgelegt, die vom künftigen Benutzer nicht überschritten werden dürfen. Die Vorbelastung durch die Fa. Römer GmbH, die außerhalb des Bebauungsplangebiets liegt, ist im vorliegenden Fall zu berücksichtigen.

Bei dem Verfahren zur Ermittlung des IFSP werden künstliche Hindernisse, wie Lärmschutzwände oder die Eigenabschirmung von Betriebsgebäuden nicht berücksichtigt (*Anmerkung: Bei der Berechnung des FSP wird z.B. die Abschirmung berücksichtigt*).

Die Gewerbefläche innerhalb des Bebauungsplangebiets wurde in 3 Teilflächen unterteilt (siehe Karten im Anhang), die Vorbelastung durch die Fa. Römer wurde mit einer Fläche berücksichtigt. Für jede einzelne Fläche wurde ein immissionsortabhängiger immissionswirksamer flächenbezogener Schalleistungspegel ermittelt. Dabei erfolgte eine optimale Verteilung: Flächen mit höheren Kontingenten befinden sich möglichst weit weg von der Wohnbebauung, direkt an die bewohnte Bebauung angrenzende Flächen erhalten einen niedrigeren Immissionsanteil.

Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan auf der Basis der DIN ISO 9613-2<sup>1</sup>. Bei den Berechnungen wurden berücksichtigt:

- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption,
- Pegeländerungen aufgrund der Boden- und Meteorologiedämpfung,
- einen leichten Wind, etwa 3 m/s, zum Immissionsort hin und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern.

Zur Darstellung der Situation innerhalb der Freibereiche wurde eine Lärmkarte (Karte 1) erstellt. In einem Rasterabstand von 5 m und in einer Höhe von 4 m über Gelände wurden die Beurteilungspegel für das gesamte Untersuchungsgebiet berechnet und die Isophonen mittels einer mathematischen Funktion (Bezier) bestimmt. Die Lärmkarte kann jedoch nur eingeschränkt mit den Pegelwerten der Einzelpunktbeurteilung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen und unterschiedlicher Behandlung der Reflexionen. **Maßgeblich für die Beurteilung sind die Ergebnisse der Einzelpunktbeurteilungen.**

Folgende Lärmkontingente (immissionswirksame flächenbezogene Schallleistungspegel, IFSP) wurden ermittelt, damit an der bestehenden angrenzenden Wohnbebauung und an den bewohnten Gebäuden innerhalb des Bebauungsplangebietes die Richtwerte der TA Lärm<sup>2</sup> nicht überschritten werden. Die Lage der Flächen kann der Karte 1 im Anhang entnommen werden.

*Tabelle 3 - Immissionswirksame flächenbezogene Schallleistungspegel (IFSP)*

Fläche	Flächenbezogener Schallleistungspegel dB(A)/m <sup>2</sup>	
	tags	nachts
Fa. Römer (Vorbelastung)	58	43
Fa Rode - A	60	45
Fa Rode - B	59	44
Fa Rode - C	55	40

<sup>1</sup> DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999

<sup>2</sup> Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503)

Zum Vergleich dienen folgende Anhaltswerte: Industriegebiete weisen in der Regel einen Schallleistungspegel von rund 65 dB(A)/m<sup>2</sup> auf, Gewerbegebiete von rund 60 dB(A)/m<sup>2</sup>. In den Anlagen 1 bis 3 ist eine detaillierte Liste mit den Flächen und deren Schallabstrahlung zusammengestellt.

Die zulässigen Schallleistungspegel werden von der umliegenden bestehenden Wohnbebauung am Landemerter Weg bestimmt. Diese begrenzt die maximal zulässige Schallabstrahlung von den Gewerbeflächen bereits heute. Durch die Lärmkontingentierung ergeben sich für die bestehenden Gewerbebetriebe Fa. Römer GmbH und Fa. Rode Tiefbau GmbH keine weiteren Einschränkungen, da sie bereits heute gefordert sind, die Richtwerte der TA Lärm an der bestehenden Bebauung einzuhalten.

Bei der Ermittlung der Schallleistungspegel durch die Anlagen bzw. Betriebe ist die mögliche Ton- und Impulshaltigkeit von Geräuschen zu berücksichtigen. Bei einer detaillierten Betrachtung ist der sogenannte immissionswirksame Teilpegel von Bedeutung, d.h. der Pegelanteil des jeweiligen Betriebes, der auf die Bebauung einwirkt (Teilpegel siehe Anlagen 1 bis 3, Spalte L<sub>r,T</sub> und L<sub>r,N</sub>). Mit den in Tabelle 3 genannten Schallleistungspegeln ergeben sich folgende Beurteilungspegel:

*Tabelle 4 - Beurteilungspegel, ungünstigstes Geschoss*

Immissionsort	Beurteilungspegel dB(A)		Richtwert tags/nachts dB(A)	Überschreitung dB(A)	
	tags	nachts		tags	nachts
<b>Immissionsorte außerhalb des Bebauungsplangebietes</b>					
Landemerter Weg 1 (WA)	55	38	55 / 40	-	-
Landemerter Weg 9-11 (WA)	52	35	55 / 40	-	-
<b>Immissionsorte innerhalb des Bebauungsplangebietes</b>					
BPlan A (WA)	53	37	55 / 40	-	-

## 4.2 Heutige Schallabstrahlung von den Betrieben

Die tatsächlich vorhandene Schallabstrahlung, wurde in Abstimmung mit den Betrieben gemessen.

### Bildung der Beurteilungspegel - Verfahren

Die Beurteilungspegel wurden nach dem in der TA Lärm<sup>1</sup> beschriebenen Verfahren „detaillierte Prognose“ ermittelt. Zur Bestimmung der Situation wurden Schallpegelmessungen im bestehenden Betrieb durchgeführt und auf die künftige Situation übertragen. Ergänzend wurden Literaturangaben zur Bestimmung der Schallabstrahlung von Fahrvorgängen und Verladetätigkeiten herangezogen.

Die Immissionspegel der einzelnen Geräusche wurden unter Berücksichtigung der Einwirkdauer sowie besonderer Geräuschmerkmale (Ton- und Impulshaltigkeit) zum Beurteilungspegel zusammengefasst.

Die Beurteilungspegel werden nach dem Verfahren der TA Lärm<sup>1</sup> nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[ \frac{1}{T_r} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

$T_r$  Beurteilungszeitraum, 16 Stunden tags und 1 Stunde nachts

$T_j$  Teilzeit j

$N$  Zahl der gewählten Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$  Mittelungspegel während der Teilzeit j

$C_{met}$  meteorologische Korrektur

$K_{T,j}$  Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

$K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit

$K_{R,j}$  Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

---

<sup>1</sup> Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503).

### Fa. Römer GmbH

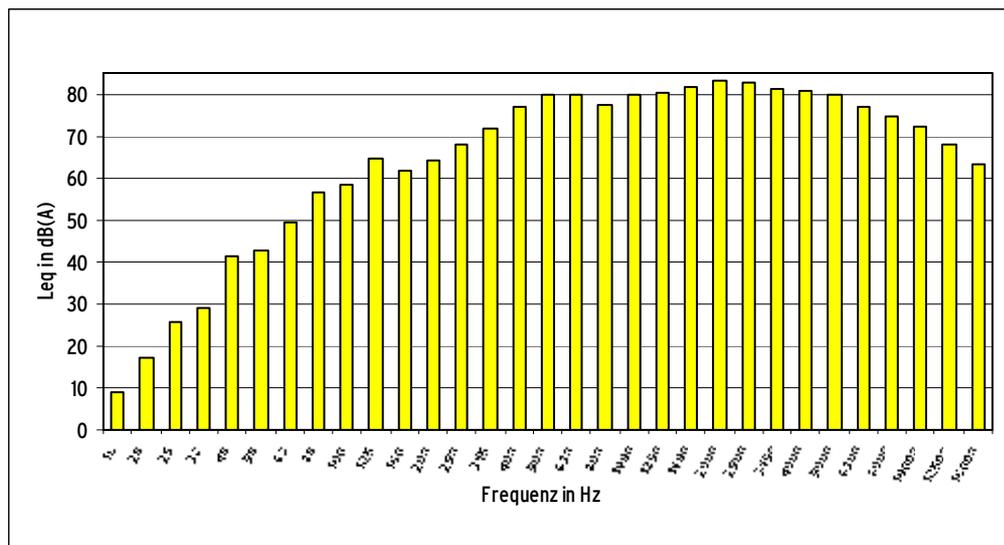
Maßgebliche Schallquellen der Fa. Römer sind der Fahrverkehr und die Verladetätigkeiten im Freien. Die Abstrahlung über die Außenbauteile des Gebäudes durch die Produktionsgeräusche im Innern, ist von untergeordneter Bedeutung. Bei den Berechnungen wurde der Betrieb der Stanzerei tags und nachts sowie, im Zeitbereich tags, die An- und Abfahrt und Verladung von jeweils 30 Lkw angesetzt.

#### Schallabstrahlung von den Außenbauteilen (Produktion)

Es wurden Messungen im Innern und im Umfeld des bestehenden Betriebes durchgeführt, um die Schallabstrahlung der Außenbauteile und die Pegel durch Produktionsgeräusche zu ermitteln. Die Schallpegelmessungen fanden am Freitag, dem 22. April 2004, zwischen 9<sup>30</sup> und 10<sup>00</sup> Uhr statt (Messgerät: Fa. Norsonic-Tippkemper GmbH Typ 110, geeicht, Konfiguration: Zeitbewertung fast, A-Bewertung).

Es wurde ein Mittelungspegel in der Stanzerei von rund 91,5 dB(A) gemessen. Der mittlere Taktmaximalpegel beträgt 97,3 dB(A), daraus ergibt sich ein Impulszuschlag von 5,8 dB(A). Eine Tonhaltigkeit wurde nicht festgestellt.

*Grafik 1 - Frequenzspektrum mittlerer Pegel in der Stanzerei*



Der Innenpegel der Stanzerei wurde auf das gesamte Betriebsgebäude übertragen.



### Fa. Rode Tiefbau GmbH

Bei der Fa. Rode Tiefbau GmbH ist der Fahrverkehr durch Lkw und der Betrieb eines Baggers maßgeblich. Der Betrieb einer Brecheranlage oder einer Siebanlage (aufgesetzt auf den Bagger) ist aufgrund der Nähe zur bestehenden Wohnbebauung nur sehr eingeschränkt möglich. (Anmerkung: Die maximal mögliche Einwirkzeit bei dem Betrieb der Siebanlage beträgt rund 10 Minuten/Tag. Der gemessene Schallleistungspegel der Siebanlage betrug 114 dB(A)).

Folgende Kennwerte wurden angesetzt:

- 30 Lkw, Rangieren 99 dB(A) à 5 Minuten Einwirkzeit/Lkw
- Baggerbetrieb, 104 dB(A) mit 120 Minuten Einwirkzeit/Tag

Die Werte für das Rangieren von Lkw wurden <sup>1)</sup> entnommen. Die Pegelwerte durch den Baggerbetrieb wurden gemessen, im Messwert enthalten ist der Zuschlag für Ton- und Impulshaltigkeit.

Die frequenzabhängigen Werte können der Tabelle A 4 bis A 5 im Anhang entnommen werden.

### Ergebnisse und Beurteilung

Mit diesen Werten ergeben sich folgende Beurteilungspegel an der geplanten Bebauung (siehe auch Anhang A7 - A 15):

*Tabelle 5 - Beurteilungspegel bei heutiger Auslastung*

Immissionsort	Beurteilungspegel dB(A)		Richtwert dB(A)	Überschreitung dB(A)	
	tags	nachts	tags/nachts	tags	nachts
A - EG	45	22		-	-
A - 1.OG	48	24	55 / 40	-	-
A - 2.OG	49	24		-	-

Am geplanten Baugebiet werden die Richtwerte nicht überschritten (Pegelverteilung siehe Karte 2). Der geplante 3,5 m hohe Erdwall zwischen der gewerblich genutzten Fläche und dem geplanten Wohngebiet bewirkt eine Pegelminderung zwischen 7 dB(A) im Bereich der Erdgeschosse und Freibereiche und 2 dB(A) im Bereich des 2. OG.

<sup>1</sup> Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 16. Mai 1995

## 5 Straßenverkehr

Anhand von gängigen Rechenrichtlinien wurde die Schallabstrahlung der Kropfstraße (K 5) ermittelt und ein Rechenmodell für das Bebauungsplangebiet aufgestellt.

Die maßgeblichen Verkehrszahlen wurden abgeleitet aus dem Verkehrsentwicklungsplan Plettenberg, 1989<sup>1</sup>, und den Angaben aus der Straßenverkehrszählung 1995<sup>2</sup>. Diese Zahlen wurden anschließend auf das Prognosejahr 2015 hochgerechnet.

Zugrunde gelegt wurde ein Verkehrsaufkommen von 4.920 Kfz/24 Std. mit einem Schwerverkehrsanteil von tags 5,2% und nachts 8,7% (Prognose 2015) und einer Geschwindigkeit von 50 km/h. Der Anteil am Gesamtverkehr im Zeitbereich nachts wurde entsprechend den RLS-90, Tabelle 3<sup>3</sup> angesetzt.

Der maßgebende Wert für den Schall am Immissionsort ist der Beurteilungspegel. Die Beurteilungspegel wurden getrennt für den Tag (von 6 bis 22 Uhr), und die Nacht (von 22 bis 6 Uhr) berechnet. Zur Berechnung der Schallemission nach den RLS-90 werden bei einer mehrstreifigen Straße Linienschallquellen in 0,5 m Höhe über den Mitten der beiden äußersten Fahrstreifen angenommen. Bei einstreifigen Straßen liegt die Linienschallquelle in der Mitte des Fahrstreifens. Der Emissionspegel wird in einer Entfernung von 25 m von der Fahrbahnachse angegeben.

In die Berechnung des Emissionspegels beim Straßenverkehrslärm gehen ein:

- die maßgebende Verkehrsstärke für den Tag und die Nacht, ermittelt aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV),
- die Lkw-Anteile (>2,8 t) für Tag und Nacht,
- die zulässigen Geschwindigkeiten für Pkw und Lkw,
- die Steigung und das Gefälle der Straße,
- ein Korrekturwert für die Bauweise der Straßenoberfläche.

Anhand den RLS-90 ergeben sich mit den Prognose-DTV folgende Emissionspegel in 25 m Abstand zum Straßenrand:

---

<sup>1</sup> Auszug aus dem Verkehrsentwicklungsplan Plettenberg (S. 132) . BSV, 1989.

<sup>2</sup> Auszug aus der Straßenverkehrszählung 1995 - Hochrechnungsergebnisse - . Erstellt im Auftrag des Bundesministers für Verkehr.

<sup>3</sup> Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990

- tags: 59,8 dB(A),
- nachts: 52,4 dB(A).

#### **Ausbreitungsberechnungen**

Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan 6 auf der Basis der RLS-90. Das Modell berücksichtigt:

- die Anteile aus Reflexionen der Schallquellen an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen-Modell),
- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption,
- Pegeländerungen aufgrund der Boden- und Meteorologiedämpfung,
- Pegeländerungen durch topographische und bauliche Gegebenheiten (Mehrfachreflexionen und Abschirmungen),
- einen leichten Wind, etwa 3 m/s, zum Immissionsort hin und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern.

Die Berechnungen erfolgten für ausgewählte Einzelpunkte und flächenhaft für das gesamte Gebiet (Lärmkarten). Es wurde für jede Parzelle der Beurteilungspegel anhand von Einzelpunkten bestimmt. Die Lage der Einzelpunkte wurde jeweils an der zur Straße nächstgelegenen Baugrenze gewählt (ungünstigster Fall). Je nach tatsächlicher Lage der späteren Gebäude, können die Pegelwerte von den ausgewiesenen Werten abweichen. Die Pegelwerte ergeben sich an den der Straße zugewandten Fassaden. Erfahrungsgemäß ergeben sich an den Seitenfassaden um rund 5 dB(A) und an den rückwärtigen Fassaden bis 15 dB(A) niedrigere Werte.

Die Lärmkarte dient im wesentlichen der Darstellung der Schallausbreitung und kann nur bedingt mit den ausgewiesenen Einzelwerten verglichen werden. Leichte Differenzen zwischen Lärmkarte und Einzelpunktergebnissen sind aufgrund des Rechenverfahrens unvermeidlich. Maßgeblich für die Beurteilung sind die Einzelpunkt-ergebnisse. Für die Lärmkarten wurden in einem Rasterabstand von 5 m und in einer Höhe von 4 m über Gelände die Beurteilungspegel für das gesamte Untersuchungsgebiet berechnet und die Isophonen mittels einer mathematischen Funktion (Bezier) bestimmt. Die Farbabstufung wurde so gewählt, dass ab den roten Farbtönen der Orientierungswert der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete überschritten wird.

## 6 Ergebnisse, Beurteilung und Lärmschutzmaßnahmen (Straßenverkehr)

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt für ausgewählte Einzelpunkte. Die Lage der Eingabedaten und der Rechenpunkte kann der Karte 3 im Anhang entnommen werden. Im Tabellenanhang, Seiten A 16 bis A 18, befinden sich die Beurteilungspegel für den Ausführungsvorschlag für alle geplanten Gebäude im Baugebiet.

### Beurteilungspegel ohne Lärmschutz

Es ist mit folgenden Pegelwerten an der Randbebauung des geplanten Baugebietes zu rechnen:

*Tabelle 6 - Beurteilungspegel Straßenverkehr ohne Lärmschutz*

Immissionsort		Beurteilungspegel		Orientierungswert dB(A)	Überschreitung	
		dB(A)			dB(A)	
		tags	nachts	tags/nachts	tags	nachts
Bplan A	EG	54	46	55 / 45	-	1
	1.OG	55	47		-	2
	2. OG	55	48		-	3
Bplan B	EG	60	52	65 / 55	-	-
	1.OG	60	53		-	-
	2. OG	60	53		-	-
Bplan C	EG	59	52	55 / 45	4	7
	1.OG	60	52		5	7
	2. OG	60	53		5	8
Bplan E	EG	59	51		4	6
	1.OG	60	52		5	7
	2. OG	60	53		5	8
Bplan K	EG	54	47		-	2
	1.OG	55	48		-	3
	2. OG	56	49		1	4

Durch den Straßenverkehr der K 5 - Kropfstraße kommt es an der geplanten Bebauung zu Beurteilungspegeln tags bis zu 60 dB(A) und nachts bis zu 53 dB(A) (Pegelverteilung siehe Karten 3 und 4). Der Orientierungswert der DIN 18005 von tags 55 dB(A) wird bis zu 5 dB(A), der Orientierungswert von 45 dB(A) nachts wird bis 8 dB(A) überschritten.

Aufgrund der Überschreitung der Orientierungswerte sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

### **Lärmschutzmaßnahmen**

Zum Schutz der Bebauung werden passive Maßnahmen an den betroffenen Fassaden vorgesehen (Grundrissgestaltung, Schallschutzfenster, Lüftungseinrichtungen). Damit die Orientierungswerte durch aktive Maßnahmen eingehalten wären, müsste eine 3,5 m hohe Wand parallel zur Straße gebaut werden (Länge ca. 400 m, Kosten ca. 420.000 Euro). Städtebauliche und finanzielle Gründe sprechen gegen eine derartige Maßnahme.

### **Passiver Schutz**

Als passiver Lärmschutz sind bauliche Maßnahmen (Schallschutzfenster, Lüftungseinrichtungen) und eine geeignete Grundrissgestaltung zu nennen. Die Berechnung der erforderlichen Schalldämm-Maße von Fenstern und Außenwänden erfolgte nach DIN 4109<sup>1</sup>. Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ (nach DN 4109) liegt um 3 dB(A) über dem in dieser Untersuchung berechneten und dargestellten Pegel im Zeitbereich tags.

Im Tabellenanhang, Seiten A 16 bis A 18 sind neben den Beurteilungspegeln durch den Straßenverkehrslärm (Spalten 3 und 4), die Pegelwerte durch die Gewerbeimmissionen (Spalten 8 und 9) sowie die Gesamtpegel dargestellt (Spalten 10 und 11). Für definierte Randbedingungen wurden evtl. notwendig werdende Lüftungseinrichtungen, der jeweilige Lärmpegelbereich sowie die erforderlichen Schallschutzfensterklassen für jedes Gebäude aufgeführt. Sollte die tatsächliche Lage der Gebäude von der Lage der gewählten Punkte abweichen, so können sich andere Werte ergeben. Die aufgeführten Werte stellen den „ungünstigsten“ Fall dar.

### **Grundrissgestaltung**

Als geeignete Grundrissgestaltung gilt:

- schutzbedürftige Räume (Schlaf- und Aufenthaltsräume) sollten zur lärmabgewandten Seite hin orientiert werden,
- weniger schutzbedürftige Räume wie Küchen oder Bäder sollten sich an den lärmbelasteten Seiten befinden.

---

<sup>1</sup> DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, November 1989

## Schallschutzfenster

Die überschlägige Berechnung der erforderlichen Schallschutzfensterklassen erfolgte nach DIN 4109 unter der Annahme folgender Randbedingungen:

- Schalldämm-Maß der Außenwände (auch Dach)  $R'_w \geq 45 \text{ dB}$
- Fensterflächenanteil  $S_{F/W} \leq 30 \%$
- Grundfläche des Raumes  $S_g \geq 10 \text{ m}^2$

In allen Fällen genügen Fenster der Schallschutzklasse 2 nach VDI 2719<sup>1</sup>, um im Innern von Aufenthaltsräumen einen ausreichenden Schutz vor Lärm zu gewährleisten. Fenster, die den Konstruktionsmerkmalen der Schallschutzklasse 2 entsprechen, werden heute bereits aufgrund von Anforderungen an den Wärmeschutz<sup>2</sup> bei Neubauten vorgesehen.

Weichen die tatsächlichen Maße von den oben angesetzten ab, so können sich andere Schallschutzfensterklassen ergeben.

## Lüftungseinrichtungen

Da die Schalldämmung von Fenstern nur dann sinnvoll ist, wenn die Fenster geschlossen sind, muss der Lüftung von Aufenthaltsräumen besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Bei einem Mittelungspegel nachts über 50 dB(A) ist, nach der VDI 2719<sup>1</sup>, in jeder Wohnung mindestens ein Schlafräum, bzw. zum Schlafen geeigneter Raum, mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen auszuführen oder zur lärmabgewandten Seite hin auszurichten. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen genutzt werden, kann ansonsten ein kurzzeitiges Öffnen der Fenster zugemutet werden (Stoßlüftung).

Lüftungseinrichtungen werden je nach Lage der Gebäude ggf. für die Parzellen B, C, D, E und F erforderlich.

---

<sup>1</sup> VDI-Richtlinie 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen. August 1987

<sup>2</sup> Wärmeschutzverordnung - Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden vom 16. August 1994 (BGBl. I S. 2121)

### Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Nach DIN 4109, Abschnitt 5.1 werden für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm verschiedene Lärmpegelbereiche zugrundegelegt. Den Lärmpegelbereichen sind die vorhandenen oder zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ zuzuordnen. Werden die Beurteilungspegel berechnet, so sind zu dem errechneten Wert für den Tag (6.00-22.00 Uhr) 3 dB(A) zu addieren (DIN 4109, Abschnitt 5.5<sup>1</sup>). Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ liegt im vorliegenden Fall 3 dB(A) über dem in der Spalten 10 ausgewiesenen Gesamtpegel.

*Tabelle 7: „Maßgeblicher Außenlärmpegel“ und Lärmpegelbereich nach DIN 4109*

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ (Gesamtpegel tags +3 dB(A)) dB(A)
I	bis 55
II	56 bis 60
III	61 bis 65
IV	66 bis 70
V	71 bis 75
VI	76 bis 80
VII	> 80

<sup>1</sup> DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, November 1989

## 7 Zusammenfassung

Im Rahmen des Bebauungsplanes 643 „Freibad“ in Plettenberg wurden die Schallimmissionen, die auf die geplante Bebauung einwirken, untersucht und beurteilt. Die Untersuchung lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Zur Beurteilung der Situation wurden die Orientierungswerte der DIN 18005<sup>1</sup> herangezogen. Für allgemeine Wohnbebauung ist tagsüber ein maximaler Pegel von 55 dB(A) und nachts von 45/40 dB(A) zulässig. Beim Straßenverkehrslärm ist eine Überschreitung der Grenzen in Abwägung mit anderen Belangen möglich. Die Immissionen von den angrenzenden Gewerbebetrieben, wurden zusätzlich nach den Richtwerten der TA Lärm (tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A)) beurteilt.
- Um mögliche Konflikte zwischen Wohnen und Gewerbe zu vermeiden, wurde die maximal zulässige Schallabstrahlung der bestehenden und künftig gewerblich genutzten Flächen ermittelt (Lärmkontingente). Mit den ermittelten immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) werden die Richtwerte der TA Lärm eingehalten.
- Die heutige Situation wird durch das südlich des Bebauungsplangebiets gelegene Allgemeine Wohngebiet am Landemerter Weg bestimmt. Da bereits heute die Betriebe gefordert sind, die Richtwerte der TA Lärm dort einzuhalten, ist durch die Kontingentierung nicht von einer weiteren Einschränkung der Betriebe auszugehen.
- Die Immissionen vom Straßenverkehr wurden berechnet. Es treten am nördlichen Rand der geplanten Bebauung Pegelwerte von tags bis zu 60 dB(A) und nachts bis zu 53 dB(A) auf. Die Orientierungswerte der DIN 18005 von tags 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) werden überschritten, betroffen ist im wesentlichen die Randbebauung. Lärmschutzmaßnahmen sind erforderlich.
- Es wurden Varianten des aktiven Lärmschutzes untersucht, nach Abwägung mit anderen Belangen erwiesen sich die aktiven baulichen Lärmschutzmaßnahmen als nicht durchführbar. Stattdessen wird auf passive Maßnahmen zurückgegriffen.
- Für ungünstige Randbedingungen wurde die erforderliche Schallschutzklasse der Fenster bestimmt. In allen Fällen genügen Fenster der Schallschutzklasse 2 nach VDI 2719, um im Innern von Aufenthaltsräumen einen ausreichenden Schutz zu gewährleisten. Fenster, die den Konstruktionsmerkmalen der Schallschutzklasse 2 entsprechen, werden heute bereits aufgrund von Anforderungen an den Wärmeschutz bei Neubauten vorgesehen. Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen werden ggf. in fünf Parzellen erforderlich.

---

<sup>1</sup> DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau mit Beiblatt 1, Mai 1987

## 8 Anhang

Maximal mögliche Schallabstrahlung der Gewerbeflächen	A 1 bis A 3
Schallquellen	A 4 bis A 5
Schallpegel durch die Gewerbebetriebe, heutige Auslastung	A 6 bis A 15
Straßenverkehr, Gewerbe und Gesamtpegel im Bebauungsplangebiet, Lärmpegelbereiche und Schallschutzfensterklassen	A 16 bis A 18

Karte 1	Maximal mögliche Schallabstrahlung der Gewerbeflächen
Karte 2	Schallpegel durch die Gewerbebetriebe, heutige Auslastung
Karte 3	Straßenverkehr tags
Karte 4	Straßenverkehr nachts
Karte 5	Lärmpegelbereiche nach DIN 4109