

Ingenieurbüro für Schall- und Wärmeschutz Wolfgang Rink Dipl. Ing.

öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz
Meßstelle für Geräusch-Emissionen und -Immissionen gem. §28 BImSchG

Postfach 31, 79276 Reute • Telefon (0 76 41) 40 78 • Telefax (0 76 41) 15 58
Schwarzwaldstraße 37 79276 Reute • e-mail isw.rink@t-online.de



Bauakustik
Raumakustik
Immissionsschutz
Thermische Bauphysik

Fertigung: Buto
Anlage: 5
Blatt: 1-23 + A

Gutachtliche Stellungnahme

Nr. 2498/129 vom 18.10.99

Bebauungsplan "Industriegebiet Obere Lachenfeld/Rittmatten I" auf den
Gemarkungen Ettenheim und Mahlberg
- Lärm-Immissionsschutz

Auftraggeber

Stadtverwaltung Ettenheim
Stadtbauamt
Rohanstraße 16

77955 Ettenheim

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	2
1.3 Quellenverzeichnis	2
2. AUSGANGSSITUATION	4
2.1 Örtliche und bauliche Gegebenheiten	4
2.2 Verkehrstechnische Situation	4
3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN	5
3.1 Schalltechnische Größen	5
3.2 Schalltechnische Anforderungen	6
3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	6
3.2.2 Verkehrslärmschutzverordnung	7
3.2.3 TA Lärm	8
3.2.4 DIN 4109	10
3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall	11
4. SCHALLEMISSIONEN	12
4.1 Straßenverkehrslärm	12
4.2 Gewerbelärm	14
5. SCHALLAUSBREITUNG	15
5.1 Rechenverfahren	15
5.2 Randbedingungen	17
6. SCHALLIMMISSIONEN	17
6.1 Straßenverkehrslärm	17
6.1.1 Immissionspegel	17
6.1.2 Schallschutzmaßnahmen	18
6.2 Gewerbelärm	20
6.2.1 Immissionspegel unter Berücksichtigung des Ausgangsschalleleistungspegels	20
6.2.2 Immissionspegel unter Berücksichtigung der IFSP	21
7. KONSEQUENZEN	22
8. ZUSAMMENFASSUNG	23

Anlagen: 5

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Die Städte Ettenheim und Mahlberg beabsichtigen, den Bebauungsplan "Industriegebiet Obere Lachenfeld/Rittmatten I" aufzustellen, um die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Ansiedlung von Gewerbebetrieben auf einer bislang landwirtschaftlich genutzten Fläche zu schaffen.

Da sich im Nahbereich des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans die Bundesautobahn 5 (nachfolgend: A 5) und die Landesstraße 103 (nachfolgend: L 103) befinden, sind die durch den Fahrzeugverkehr auf diesen Straßen verursachten Immissionspegel innerhalb der zur Überbauung vorgesehenen Fläche zu prognostizieren und mit den zur Beurteilung der Schutzbedürftigkeit vor Verkehrslärmeinwirkungen maßgebenden "Soll-Werten" zu vergleichen. Im Fall einer Überschreitung dieser Werte sind "aktive" Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren. Sofern aufgrund der örtlichen und baulichen Gegebenheiten bzw. unter Berücksichtigung technischer und/oder landschaftsplanerischer Randbedingungen mit abschirmenden Maßnahmen eine hinreichende Reduzierung der Verkehrslärmeinwirkung nicht erreicht werden kann, hat im Hinblick auf erforderliche "passive" Schallschutzmaßnahmen eine Ermittlung der von einer Überschreitung der "Soll-Werte" betroffenen Flächen zu erfolgen.

Zusätzlich sind Werte für die im Planungsgebiet maximal zulässigen Emissionspegel festzulegen, um eine zukünftige Überschreitung der zur Beurteilung der Schutzbedürftigkeit vor Betriebslärmeinwirkungen maßgebenden Immissionsrichtwerte vor in der Nachbarschaft des Baugebiets bestehenden Gebäuden mit schutzbedürftiger Nutzung auszuschließen.

1.2 Ausgangsdaten

Von dem mit der Ausarbeitung des Bebauungsplans betrauten Planungsbüro Fischer, Freiburg, wurden u.a. folgende Planunterlagen zur Verfügung gestellt:

- Übersichtsplan, Flächennutzungsplan 2010;
Maßstab 1 : 10 000 vom 05.05.99
- Übersichtsplan, B-Plan "G1 Obere Lachenfeld/Rittmatten I";
Maßstab 1 : 10 000 vom 18.05.99
- Bebauungsplan "G1 Obere Lachenfeld/Rittmatten I", zeichnerischer Teil;
Maßstab 1 : 2 500 vom 18.05.99
- Planauszüge mit Darstellung der bestehenden Bebauung in Mahlberg und in Kappel; Maßstab 1 : 500 vom 01.04.99
- Schreiben des Landesamtes für Straßenwesen Baden-Württemberg an die Stadtverwaltung Ettenheim vom 21.05.99, AZ: 21-2511.1/92

Daten über die Verkehrsbelastung der A 5 und der L 103 im Jahr 1995 sind in der aktuellen Verkehrsstärkenkarte der Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg von 1996 enthalten.

Informationen über die derzeitigen örtlichen und baulichen Gegebenheiten wurden im Rahmen eines Ortstermins durch Inaugenscheinnahme erfaßt und teilweise fotografisch dokumentiert.

1.3 Quellenverzeichnis

- [1] BauNVO (01.90/04.93)
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke
(Baunutzungsverordnung)"
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (05.87)
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"

- [3] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (06.90)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des
Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [4] Lärmfibel (11.94)
"Städtebauliche Lärmfibel, Hinweise für die Bauleitplanung"
- [5] BImSchG (05.90/06.94)
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch
Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge
(Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
- [6] TA Lärm (08.98)
"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum
Bundes-Immissionsschutzgesetz
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"
- [7] Bekanntmachung des Innenministeriums über die Einführung technischer
Baubestimmungen; hier: Norm DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau
- Ausgabe November 1989 vom 06.11.90 - AZ: 5-7115/342 (GABl. S. 829)
- [8] DIN 4109 (11.89/08.92)
"Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise"
- [9] DIN 18 005 Teil 1 (05.87)
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren"
- [10] RLS-90 (04.90/04.91/03.92)
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- [11] RB Lärm-92 (10.92)
"Rechenbeispiele zu den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- [12] VDI-Richtlinie 2714 (01.88)
"Schallausbreitung im Freien"
- [13] VDI-Richtlinie 2720 Blatt 1 (03.97)
"Schallschutz durch Abschirmung im Freien"
- [14] DIN 18 005-2 (09.91)
"Schallschutz im Städtebau; Lärmkarten - kartenmäßige Darstellung von
Schallimmissionen"
- [15] BauGB (08.97)
"Baugesetzbuch"

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche und bauliche Gegebenheiten

Die geometrische Anordnung des geplanten Baugebiets relativ zur A 5 und zur L 103 sowie zu den nächstbenachbarten Gebäuden mit potentiell schutzwürdiger Nutzung ist aus dem in Anlage 1 wiedergegebenen Lageplan ersichtlich.

Die Städte Ettenheim und Mahlberg beabsichtigen, die zur gewerblichen Nutzung vorgesehenen Flächen als "Industriegebiet" gemäß § 9 Baunutzungsverordnung - BauNVO [1] auszuweisen.

Die Nutzung der im Nahbereich des Planungsgebiets gelegenen Bauflächen ist aus dem in Anlage 2 auszugsweise wiedergegebenen Flächennutzungsplan ersichtlich.

2.2 Verkehrstechnische Situation

In der Verkehrsstärkenkarte der Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg werden für die Verkehrsbelastung der A 5 und der L 103 in den hier interessierenden Streckenabschnitten für das Jahr 1995 folgende Werte angegeben:

Straße	DTV in Kfz/24 h	GV in Lkw/24 h
A 5	54 910	8 090
L 103	10 640	680
DTV = Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke GV = Güterverkehr		

Die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der A 5 ist im hier interessierenden Streckenabschnitt nicht limitiert; die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der L 103 ist dagegen zwischen Kappel-Grafenhausen und Mahlberg-Orschweiler ist auf $v_{zul} = 70$ km/h begrenzt.

An den Einmündungen der A 5 in die L 103 im Bereich der Anschlußstelle Ettenheim befinden sich jeweils Lichtsignalanlagen.

3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

3.1 Schalltechnische Größen

Als wichtigste Größe für die rechnerische Prognose, die meßtechnische Erfassung und/oder die Beurteilung einer Lärmeinwirkung auf den Menschen dient der A-bewertete Schalldruckpegel - meist vereinfachend als "Schallpegel" (L) bezeichnet.

Um auch zeitlich schwankende Schallvorgänge mit einer Einzahlangabe hinreichend genau kennzeichnen zu können, wurde der "Mittelungspegel" (L_m) definiert, der durch Integration des momentanen Schalldruckpegels über einen bestimmten Zeitraum gewonnen wird.

Die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen verursachte Schall-emission wird durch den "Emissionspegel" ($L_{m,E}$) gekennzeichnet. Diese Größe beschreibt den Mittelungspegel in 25 m Abstand von der jeweiligen Richtungsfahrbahn bei freier Schallausbreitung.

Der "Schalleistungspegel" (L_w) gibt die gesamte von einem Schallemittelen ausgehende, der "flächenbezogene Schalleistungspegel" (L_w) die je Quadratmeter Fläche abgestrahlte Schalleistung an.

Die in verschiedenen Regelwerken definierten Orientierungs-, Immissionsricht- oder -grenzwerte für den durch fremde Verursacher hervorgerufenen Lärm beziehen sich meist auf einen "Beurteilungspegel" (L_r) am Ort der Lärmeinwirkung (Immissionspegel).

Der jeweils maßgebende Immissionsort ist vor Gebäuden in Höhe der Geschoßdecke (Verkehrslärm) bzw. der Fenstermitte (Gewerbelärm) des zu schützenden Raums, bei unbebauten Grundstücken dort, wo nach dem Bau- und Planungsrecht schutzbedürftige Gebäude errichtet werden dürfen und im Außenwohnbereich in 2,0 m Höhe über Geländeniveau anzunehmen.

Der Beurteilungspegel wird in aller Regel rechnerisch aus dem Mittelungspegel bestimmt, wobei zusätzlich eine eventuell erhöhte Störwirkung von Geräuschen (wegen ihres besonderen Charakters oder wegen des Zeitpunkts ihrer Einwirkung) durch entsprechend definierte Zuschläge berücksichtigt wird.

3.2 Schalltechnische Anforderungen

3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - Orientierungswerte angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung im Rahmen der Bauleitplanung als "wünschenswert" bezeichnet wird, "... um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffen-

den Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen".

Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gem. Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2]		
Gebietskategorie	Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
b) allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
c) Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
d) besondere Wohngebiete	60	45 bzw. 40
e) Dorfgebiete, Mischgebiete	60	50 bzw. 45
f) Kerngebiete, Gewerbegebiete	65	55 bzw. 50

Für Industriegebiete werden in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] keine Orientierungswerte angegeben.

3.2.2 Verkehrslärmschutzverordnung

In der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [3] werden Immissionsgrenzwerte festgelegt, welche beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen anzuwenden sind.

In der vom Innenministerium Baden-Württemberg herausgegebenen "städtebaulichen Lärmfibel" [4] wird ausgeführt, daß bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] genannten Orientierungswerte auch im Rahmen der Bauleitpla-

nung zumindest die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung [3] definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist, da diese die Schwelle zur "schädlichen Umwelteinwirkung" gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz [5] kennzeichnen.

In der Verkehrslärmschutzverordnung [3] werden folgende Immissionsgrenzwerte angegeben:

Immissionsgrenzwerte gem. Verkehrslärmschutzverordnung [3] § 2		
Gebietskategorie	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags	nachts
1. Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
2. reine und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
3. Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
4. Gewerbegebiete	69	59

Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen im Bebauungsplan vorliegen, sowie sonstige, mit den obigen Gebietskategorien nicht erfaßte Flächen, sind gemäß § 2 Abs. 2 der Verkehrslärmschutzverordnung [3] "... entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen." Bauliche Anlagen im Außenbereich sollen den o. g. Gebietskategorien 1, 3 oder 4 zugeordnet werden.

3.2.3 TA Lärm

Gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG [5] sind "Anlagen" im Sinne dieses Gesetzes derart zu errichten und zu betreiben, daß keine Immissionen auf-

treten, die "... nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft ..." herbeizuführen. Als Maß für die im BImSchG [5] als "schädliche Umwelteinwirkungen" beschriebenen Geräusche sind die in der TA Lärm [6] definierten Immissionsrichtwerte heranzuziehen.

Die in der Nachbarschaft von lärmemittierenden Anlagen einzuhaltenden Immissionsrichtwerte sind abhängig von der Gebietsausweisung am betrachteten Lärmwirkungsort. In der TA Lärm, Abschnitt 6.1 [6] werden folgende "Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden" festgelegt:

Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm [6] Abschnitt 6.1		
Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
d) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
e) reine Wohngebiete	50	35
f) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Diese Immissionsrichtwerte sind mit den in 0,5 m Abstand "... außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes ..." (z. B. Büro-, Wohn- und Schlafräume) benachbarter Gebäude ermittelten Beurteilungspegeln zu vergleichen.

Zur Ermittlung der Beurteilungspegel ist gemäß TA Lärm [6] das nachfolgend verkürzt dargestellte Verfahren heranzuziehen:

- Der Beurteilungspegel "tags" ist auf einen Zeitraum von 16 Stunden während der Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) zu beziehen. Während bestimmter Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (an Werktagen von 6.00 bis 7.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen von 6.00 bis 9.00 Uhr, von 13.00 bis 15.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr) ist ein Zuschlag von 6 dB zum Mittelungspegel in Ansatz zu bringen; ausgenommen hiervon sind Einwirkungsorte in Industrie-, Gewerbe-, Kern-, Dorf- und Mischgebieten.
- Als Bezugszeitraum für den Beurteilungspegel "nachts" ist "... die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt ...", zu berücksichtigen.

3.2.4 DIN 4109

In der Bekanntmachung des baden-württembergischen Innenministeriums vom 11.12.90 über die Einführung der Norm DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau [7] wird im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ein entsprechender Nachweis über die ausreichende Luftschalldämmung der zum Einsatz vorgesehenen Außenbauteile gefordert, wenn

"a) der Bebauungsplan festsetzt, daß Vorkehrungen zum Schutz vor Außenlärm am Gebäude zu treffen sind (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

oder

b) der sich aus amtlichen Lärmkarten oder Lärmminderungsplänen nach § 47a des Bundesimmissionsschutzgesetzes ergebende *maßgebliche Außenlärmpegel* (Abschnitt 5.5 der Norm DIN 4109) auch nach den vorgesehenen Maßnahmen zur Lärmminderung ... gleich oder höher ist als ...

- 61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen,
- 66 dB(A) bei Büroräumen und ähnlichen Räumen."

Um Menschen während ihres Aufenthalts in Gebäuden vor der Einwirkung von Außenlärm zu schützen, werden in der DIN 4109 [8] Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen in Abhängigkeit vom "maßgeblichen Außenlärmpegel" vor der jeweiligen Fassade und von der Art der Raumnutzung festgelegt.

Bei der Ermittlung von Straßenverkehrslärmeinwirkungen ist der Beurteilungspegel "tags" nach der DIN 18 005 Teil 1 [9] zu bestimmen. Für eine detaillierte rechnerische Prognose wird in dieser Norm auf die "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" verwiesen, nach deren aktueller Fassung die Berechnungen in der vorliegenden Untersuchung durchgeführt wurden. Die durch Gewerbe- und Industrieanlagen verursachten Immissionspegel sind mit Hilfe des in der TA Lärm [6] beschriebenen Rechenverfahrens zu bestimmen.

3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall

Bei der Ermittlung und Beurteilung der Lärmeinwirkung wird folgendermaßen vorgegangen:

Straßenverkehrslärm:

- Die durch den Fahrzeugverkehr auf der A 5 und auf der L 103 im Jahr 2010 im Planungsgebiet verursachten Immissionspegel werden in 2,0 m Höhe über dem jeweiligen Geländeniveau rechnerisch bestimmt.
- In den einschlägigen Regelwerken werden keine Orientierungs- und Immissionsgrenzwerte für "Industriegebiete" gemäß § 9 BauNVO [1] angegeben; nachfolgend werden daher die maßgeblichen Außenlärmpegel bestimmt und den in der DIN 4109 [8] definierten Lärmpegelbereichen zugeordnet, um im Falle einer zukünftigen Bebauung mit schutzbedürftigen Gebäuden die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen zu ermöglichen.

Gewerbelärm:

- Zur Beurteilung der Schutzbedürftigkeit vor Gewerbelärmeinwirkungen werden folgende - unter Berücksichtigung der im Flächennutzungsplan angegebenen Bauflächenkennzeichnungen bestimmte - Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [6] berücksichtigt:

Immissionsort	Gemarkung	Bauflächenkennzeichnung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
			"tags"	"nachts"
1	Kappel	G	65	50
2	Kappel	M	60	45
3	Mahlberg	S	65	50
4	Mahlberg	G	65	50

- Mit dem Ziel einer Einhaltung der o. g. Immissionsrichtwerte vor den außerhalb des Planungsgebiets bestehenden Gebäuden mit schutzwürdiger Nutzung werden für die zur Ausweisung als "Industriegebiet" vorgesehene Fläche maximal zulässige Emissionspegel in Form von immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegeln (IFSP) bestimmt.

4. SCHALLEMISSIONEN

4.1 Straßenverkehrslärm

Der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf einer öffentlichen Straße in 25 m Entfernung von der Mitte des nächstgelegenen Fahrstreifens bei freier Schallausbreitung in 4,0 m Höhe über Straßenniveau verursachte Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ wird gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 [10] für den (idealisierten) Fall einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von $v = 100$ km/h und eines Fahrbahnbelags aus nicht geriffeltem Gußasphalt in Abhängigkeit von der maßgebenden stünd-

lichen Verkehrsstärke (M) auf der jeweiligen Richtungsfahrbahn und dem Lkw-Anteil (p) rechnerisch ermittelt. Abweichende Randbedingungen bezüglich Fahrbahnoberfläche ($D_{S_{10}}$) und zulässiger Höchstgeschwindigkeiten (D_v) werden, ebenso wie die erhöhte Schallemission an Steigungen von mehr als 5 % ($D_{S_{10}}$), durch Korrekturwerte berücksichtigt. Aus dem Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ und diesen Korrekturwerten wird der die Schallemission der betreffenden Richtungsfahrbahn kennzeichnende Emissionspegel $L_{m,E}$ gebildet.

Die Emissionspegel werden für die Zeiträume "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) bestimmt.

Es wurde davon ausgegangen, daß die Verkehrsbelastung auf den hier berücksichtigten Streckenabschnitten der A 5 und der L 103 bis zum Prognosejahr 2010 jährlich um jeweils 3 % zunimmt. Zur Ermittlung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke aus dem Wert für die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke wurden die in Tabelle 3 der RLS-90 [10] für die jeweilige Straßengattung angegebenen Faktoren herangezogen.

Bei der Berücksichtigung der Verkehrsbelastungsdaten wurde von einer Gleichverteilung des prognostizierten Verkehrsaufkommens auf die jeweiligen Richtungsfahrbahnen ausgegangen; die Ermittlung des jeweiligen Lkw-Anteils erfolgte entsprechend der für die hier interessierenden Straßengattungen in den RB Lärm-92 [11] angegebenen Verteilung auf der Basis der für den Güterverkehr in Abschnitt 2.2 genannten Werte.

Die zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeiten wurden entsprechend der vorgefundenen Situation angesetzt.

Bei der Ermittlung des Korrekturwerts für unterschiedliche Straßenoberflächen wurde jeweils von einem Fahrbahnbelag aus "Asphaltbeton $\leq 0/11$ " gemäß den RLS 90 [10] ausgegangen; diesem Fahrbahnbelag ist ein Korrekturwert von $D_{S;0} = -2 \text{ dB(A)}$ zuzuordnen.

Der Korrekturwert für Steigungen und Gefälle beträgt im vorliegenden Fall $D_{Sig} = 0 \text{ dB(A)}$.

Mit den genannten Ausgangsdaten und Randbedingungen wurden unter Anwendung der in den RLS-90 [10] angegebenen Gleichungen für das Prognosejahr 2010 folgende Werte für die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV, die maßgebende stündliche Verkehrsstärke M, den Lkw-Anteil p, die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit v_{zu} , den Korrekturwert für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten D_v sowie für den durch den Fahrzeugverkehr auf der A 5 und auf der L 103 verursachten Emissionspegel $L_{m,E}$ für die Tageszeit (t) und die Nachtzeit (n) ermittelt:

Straße	DTV in Kfz/24 h	M in Kfz/h		p in %		v_{zu} in km/h		D_v in dB(A)		$L_{m,E}$ in dB(A)	
		t	n	t	n	Pkw	Lkw	t	n	t	n
A 5	85 550	5 133	1 198	13,6	24,5	130	80	1,5	1,0	77,2	71,8
L 103	16 577	995	133	6,6	3,3	70	70	-2,4	-2,9	64,8	54,7

4.2 Gewerbelärm

In Gewerbe-, Industrie- und Sondergebieten mit entsprechender Zweckbestimmung sollen vorwiegend Betriebe untergebracht werden, die - insbesondere durch Vorgänge im Freigelände - in unmittelbarer Nachbarschaft von schutzbedürftigen Ge-

bieten zu Lärmbelästigungen führen könnten. Durch die Festsetzung von Mindestabständen und/oder maximal zulässigen Emissionspegeln können bereits im Bebauungsplan zukünftige schalltechnische Konflikte zwischen lärmintensiv genutzten Betriebsgrundstücken und schutzbedürftiger Bebauung ausgeschlossen werden.

Da in einem "nicht-vorhabenbezogenen" Bebauungsplan die Nutzung einzelner Teilflächen nicht definitiv festgeschrieben werden kann, muß bei der Ermittlung und Beurteilung der zukünftigen schalltechnischen Situation auf die Berücksichtigung betriebsspezifischer Daten verzichtet werden. In diesem Fall soll gemäß den Ausführungen in Abschnitt 4.5 der DIN 18 005 [9] bei Industriegebieten "... zur Feststellung der Notwendigkeit von Schallschutzmaßnahmen von einem flächenbezogenen A-Schalleistungspegel ... von $L_w = 65$ dB ..." ausgegangen werden.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird den zukünftigen Betriebsgrundstücken im Planungsgebiet daher (zunächst) der o. g. Ausgangsschalleistungspegel von $L_w = 65$ dB(A) je Quadratmeter zugeordnet.

5. SCHALLAUSBREITUNG

5.1 Rechenverfahren

Der durch einen lärmemittierenden Vorgang an einem bestimmten Einwirkungsort hervorgerufene Immissionspegel ist abhängig vom jeweiligen Emissionspegel und den Schallausbreitungsbedingungen auf der Ausbreitungsstrecke zwischen den Schallquellen und den betrachteten Einwirkungsorten. Einflußgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen sind:

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Luft und Bodenabsorption sowie Witterung

- Schallabschirmung durch Geländemodellierung, Bebauung oder spezielle Abschirmmaßnahmen (z.B. Lärmschutzwand, Lärmschutzwall)
- Schallreflexionen an schallharten Flächen in der Umgebung des Schallausbreitungsweges (Gebäudefassaden u. ä.)

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den RLS-90 [10] sowie den VDI-Richtlinien 2714 [12] und 2720 Blatt 1[13] vom Ingenieurbüro Braunstein und Berndt GmbH, Leutenbach, entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN in der Version 4.2.

Die Linien- und die Flächenschallquellen werden im Rahmen dieses Programms in Teile zerlegt, deren Abmessungen klein gegenüber ihrem Abstand zum jeweils nächstgelegenen interessierenden Immissionsort sind. Anhand der entsprechend den in Abschnitt 1.2 genannten Plänen in den Rechner eingegebenen Koordinaten wird dort ein Geländemodell simuliert, das mit einem von dem zu untersuchenden Immissionsort ausgehenden Suchstrahl abgetastet wird. Im jeweiligen Geländeschnitt werden die Schallquellen sowie die die Schallausbreitung beeinflussenden Reflexionsflächen und Beugungskanten erfaßt und der durch Direktschallausbreitung verursachte wie auch der durch Reflexionen und/oder Beugung beeinflusste Immissionsanteil am Einwirkungsort bestimmt. Durch Integration der Immissionsanteile über den gesamten interessierenden Winkelbereich ergibt sich jeweils der am Einwirkungsort durch die berücksichtigten Schallquellen verursachte Immissionspegel.

Zusätzlich zur gebäudespezifischen Immissionsprognose werden die im Planungsgebiet verursachten Immissionspegel mit Hilfe des SOUNDPLAN-Programmbausteins "Rasterlärmkarte" ermittelt. Das Geländemodell wird hierbei in quadratische Rasterfelder mit wählbarer Kantenlänge (hier: 5 m) unterteilt. Das Programm berechnet die Geländehöhe an jedem Rasterpunkt aus den eingegebenen Geländedaten mittels linearer Interpolation. Die Höhe des jeweils in der Rasterfeldmitte gelegenen Immissionsortes über Gelände ist ebenso wie die Schrittweite des Suchstrahls (hier: 2 °) vorzugeben. Der an einem Immissionsort ermittelte Immissions-

pegel wird dem jeweiligen Rasterfeld zugeordnet. Zur grafischen Darstellung der Ergebnisse werden die interessierenden Pegelbereiche durch unterschiedliche Farben in Anlehnung an die Ausführungen in DIN 18005-2 [14] gekennzeichnet.

5.2 Randbedingungen

Folgende Randbedingungen wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung vereinfachend festgelegt:

- Die Höhenabmessungen von bestehenden Gebäuden wurden durch Inaugenscheinnahme und die Auswertung von Fotos abgeschätzt.
- Die Geschoßhöhe aller Gebäude wurde einheitlich mit $h = 2,8$ m berücksichtigt.
- Für alle Gebäudefassaden wurde die "Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen" in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 7 der RLS-90 [10] mit einem Wert von $D_s = -1$ dB(A) angesetzt.

Die im Rahmen der schalltechnischen Prognose berücksichtigten Objekte werden in dem in Anlage 1 wiedergegebenen Lageplan dargestellt.

6. SCHALLIMMISSIONEN

6.1 Straßenverkehrslärm

6.1.1 Immissionspegel

In den Lageplänen in den Anlagen 3 und 4 werden die in 2 m Höhe über dem jeweiligen Geländeniveau durch den Fahrzeugverkehr auf der A 5 und auf der L 103 verursachten Immissionspegel "tags" und "nachts" grafisch dargestellt.

Die Rechenergebnisse zeigen, daß innerhalb der zur Überbauung vorgesehenen Fläche des Planungsgebiets Immissionspegel "tags" von $L_r \geq 70 \text{ dB(A)}$ und "nachts" von $L_r \geq 65 \text{ dB(A)}$ zu erwarten sind.

6.1.2 Schallschutzmaßnahmen

Da die Durchführung von "aktiven" Schallschutzmaßnahmen von Seiten der planaufstellenden Gemeinden nicht vorgesehen wird, muß durch geeignete "passive" Maßnahmen, d. h. durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichenden Luftschalldämmung, sichergestellt werden, daß der in das jeweilige Gebäudeinnere übertragene Lärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird.

Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen werden in Tabelle 8 der bauordnungsrechtlich eingeführten DIN 4109 [8] in Abhängigkeit von der Raumnutzung und von der Zuordnung der betreffenden Fassade zu einem der dort definierten "Lärmpegelbereiche" angegeben. Diese Lärmpegelbereiche weisen eine Klassenbreite von 5 dB(A) auf und sind ihrerseits dem "maßgeblichen Außenlärmpegel" zugeordnet. Der durch den Straßenverkehr verursachte maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß Festlegung in Abschnitt 5.5 der DIN 4109 [8] identisch mit dem um 3 dB(A) erhöhten, rechnerisch ermittelten Wert für den Beurteilungspegel "tags".

Der jeweils geforderte Wert der Luftschalldämmung für Gebäudeaußenbauteile in Abhängigkeit von der Raumnutzung wird als Auszug aus der o. g. Tabelle umseitig angegeben:

Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen							
Lärmpegelbereich	I	II	III	IV	V	VI	VII
maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	bis 55	56 bis 60	61 bis 65	66 bis 70	71 bis 75	76 bis 80	> 80
Raumarten:							
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien erf. $R'_{w, res}$ in dB	35	35	40	45	50	²⁾	²⁾
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches erf. $R'_{w, res}$ in dB	30	30	35	40	45	50	²⁾
Büroräume ¹⁾ und ähnliches erf. $R'_{w, res}$ in dB	-	30	30	35	40	45	50
¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt. ²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.							

Die hier interessierenden Lärmpegelbereiche und die diesen zugeordneten Werte der Luftschalldämmung von Außenbauteilen werden in der obigen Tabelle durch Raster gekennzeichnet.

Die im Planungsgebiet ermittelten Lärmpegelbereiche werden in Anlage 5 wiedergegeben.

Vom Planer eines Gebäudes kann im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens auf der Basis dieser Vorgaben in Kenntnis des konkreten Gebäudestandorts und insbesondere der geplanten Raumnutzung die erforderliche Luftschalldämmung der Ge-

bäudeaußenbauteile ermittelt und deren Einhaltung durch die Wahl entsprechender Bauelemente sichergestellt werden.

6.2 Gewerbelärm

6.2.1 Immissionspegel unter Berücksichtigung des Ausgangsschalleistungspegels

Die gesamte in Anlage 1 farbig gekennzeichnete Fläche des Bebauungsplangebiets wurde mit einem Ausgangsschalleistungspegel von $L_w = 65 \text{ dB(A)/m}^2$ belegt; die vor den nächstbenachbarten Wohngebäuden in Kappel-Grafenhausen und Mahlberg-Orschweier ermittelten Immissionspegel werden nachfolgend tabellarisch - in Form von Beurteilungspegeln (L_r) - wiedergegeben und den in der TA Lärm [6] definierten, von der baulichen Nutzung bzw. der Eintragung im Flächennutzungsplan abhängigen Immissionsrichtwerten "tags" und "nachts" gegenübergestellt:

Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB(A)		L_r in dB(A)
	"tags"	"nachts"	
1	65	50	49,6
2	60	45	47,1
3	65	50	54,9
4	65	50	53,9

Die Rechenergebnisse zeigen, daß der zur Beurteilung von Gewerbelärmeinwirkungen maßgebende Immissionsrichtwert während der Tageszeit vor den in Anlage 1 gekennzeichneten Einwirkungsorten unterschritten, während der Nachtzeit an drei Einwirkungsorten jedoch überschritten wird.

Da die Berücksichtigung des in DIN 18 005 Teil 1 [9] für "Industriegebiete" genannten Ausgangsschalleistungspegels von $L_w = 65 \text{ dB(A)}$ je Quadratmeter in der Nachtzeit zu Immissionsrichtwert-Überschreitungen in der Nachbarschaft führt, sind im Bebauungsplan die nächtliche Schallemission begrenzende Werte festzusetzen.

6.2.2 Immissionspegel unter Berücksichtigung der IFSP

Mit dem Ziel, die jeweils maßgeblichen Immissionsrichtwerte "tags" und "nachts" an allen potentiell schutzbedürftigen Einwirkungsorten in der Nachbarschaft des geplanten Industriegebiets einzuhalten, wurden folgende immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel (IFSP) bestimmt:

$$\text{IFSP}_{\text{tags}} = 75 \text{ dB(A)}$$

$$\text{IFSP}_{\text{nachts}} = 60 \text{ dB(A)}$$

Die unter Berücksichtigung der zuvor genannten immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) in der Nachbarschaft bestimmten Immissionspegel "tags" und "nachts" werden nachfolgend wiedergegeben:

Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB(A)		L_r in dB(A)	
	"tags"	"nachts"	"tags"	"nachts"
1	65	50	60	45
2	60	45	58	43
3	65	50	65	50
4	65	50	64	49

Die Rechenergebnisse zeigen, daß die jeweiligen Immissionsrichtwerte bei einer Begrenzung der Schallemission auf die oben genannten immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) vor allen dem Planungsgebiet nächstbenachbarten bestehenden Gebäuden mit mutmaßlich schutzwürdiger Nutzung eingehalten werden.

7. KONSEQUENZEN

Im Bebauungsplan sind gemäß § 9 Abs. 5 Nr. 1 des Baugesetzbuchs - BauGB [15] die Flächen zu kennzeichnen, "... bei deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen ...", d. h. im vorliegenden Fall die Durchführung von "passiven" Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Straßenverkehrslärm-Einwirkungen erforderlich sind.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Gebäudeaußenbauteilen werden für das gesamte Planungsgebiet in Form von Lärmpegelbereichen in Anlage 5 grafisch wiedergegeben.

Die in Abschnitt 6.2.2 angegebenen immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) sind im Bebauungsplan "Industriegebiet Obere Lachenfeld/Rittmatten I" festzuschreiben.

Die Einhaltung (oder Unterschreitung) der immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) bzw. der Immissionsrichtwerte in der schutzbedürftigen Nachbarschaft ist zukünftig von allen gewerblichen Nutzern dieser Flächen bei der Antragstellung auf Baugenehmigung und/oder Nutzungsänderung zu fordern.

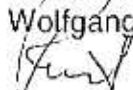
8. ZUSAMMENFASSUNG

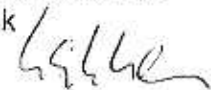
Im Rahmen der vorliegenden gutachtlichen Stellungnahme wurde die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der A 5 und auf der L 103 im Prognosejahr 2010 verursachte Lärmeinwirkung auf den räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans "Industriegebiet Obere Lachfeld/Rittmatten I" auf den Gemarkungen Ettenheim und Mahlberg rechnerisch bestimmt.

Sofern im Planungsgebiet Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen (z. B. Wohnräume, Büroräume) errichtet werden sollen, muß der in diese Räume übertragene Verkehrslärm durch "passive" Schallschutzmaßnahmen, d. h. durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hohen Luftschalldämmung auf ein zumutbares Maß begrenzt werden. Die jeweilige Anforderung an die Luftschalldämmung ist entsprechend den Festlegungen in der DIN 4109 [8] abhängig von der Raumnutzung und von der Zuordnung der Außenbauteile zum jeweiligen, vom maßgeblichen Außenlärmpegel abhängigen, in derselben Norm definierten Lärmpegelbereich. Der jeweils ermittelte Lärmpegelbereich wird für das gesamte Planungsgebiet in Anlage 5 grafisch angegeben.

In Abschnitt 6.2.2 der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden für die zur Ausweisung als "Industriegebiet" vorgesehene Fläche Werte für den immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) bestimmt, welche die im Hinblick auf die Lärmentwicklung zulässige Nutzung der betrachteten Fläche beschreiben. Kriterium für die Ermittlung dieser Werte ist die Einhaltung der Immissionsrichtwerte vor den bestehenden Gebäuden mit mutmaßlich schutzwürdiger Nutzung in Kappel-Grafenhausen und in Mahlberg-Orschweier.

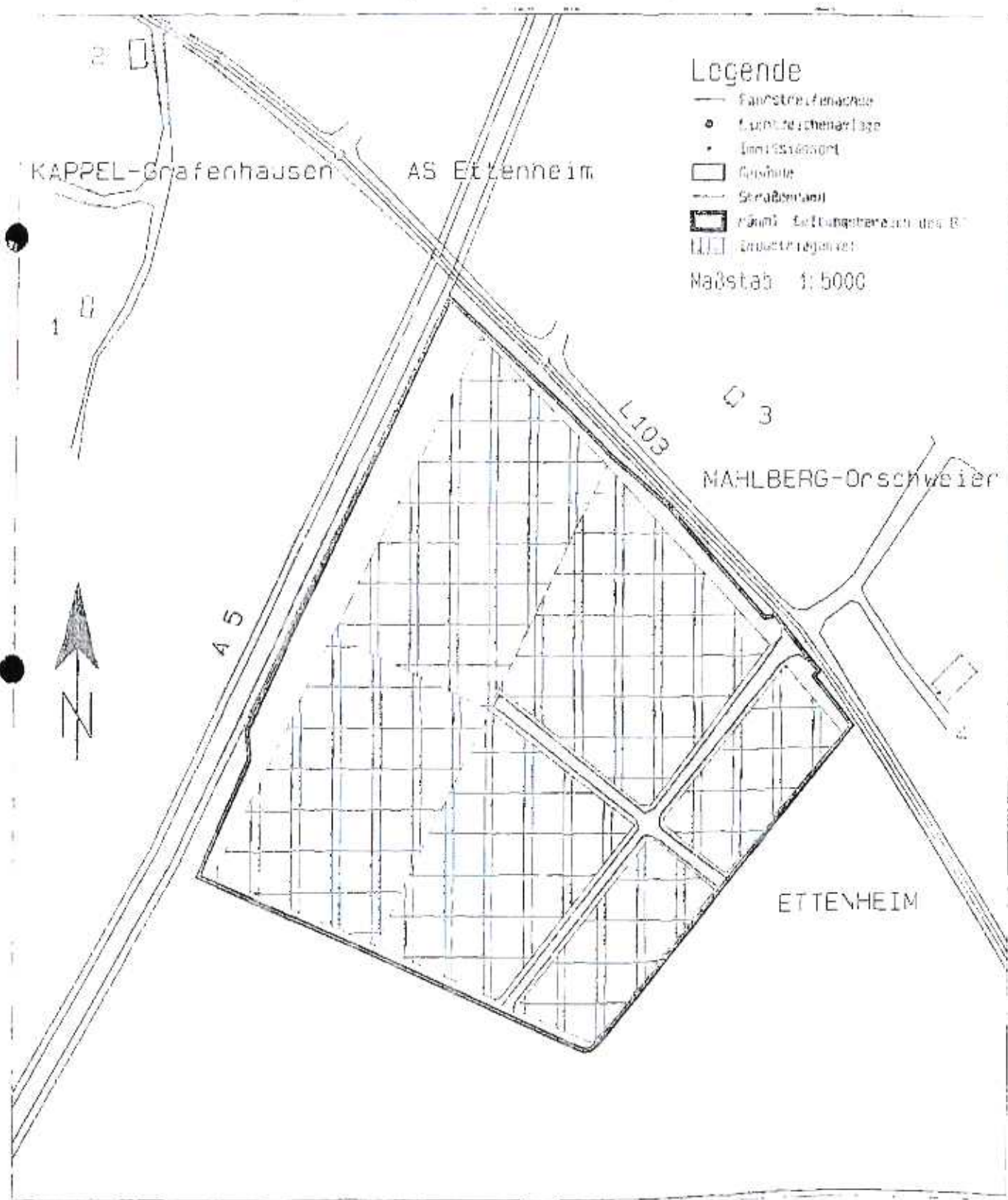
Ingenieurbüro für
Schall- und Wärmeschutz
Wolfgang Rink


(Rink)


(Knabbe)

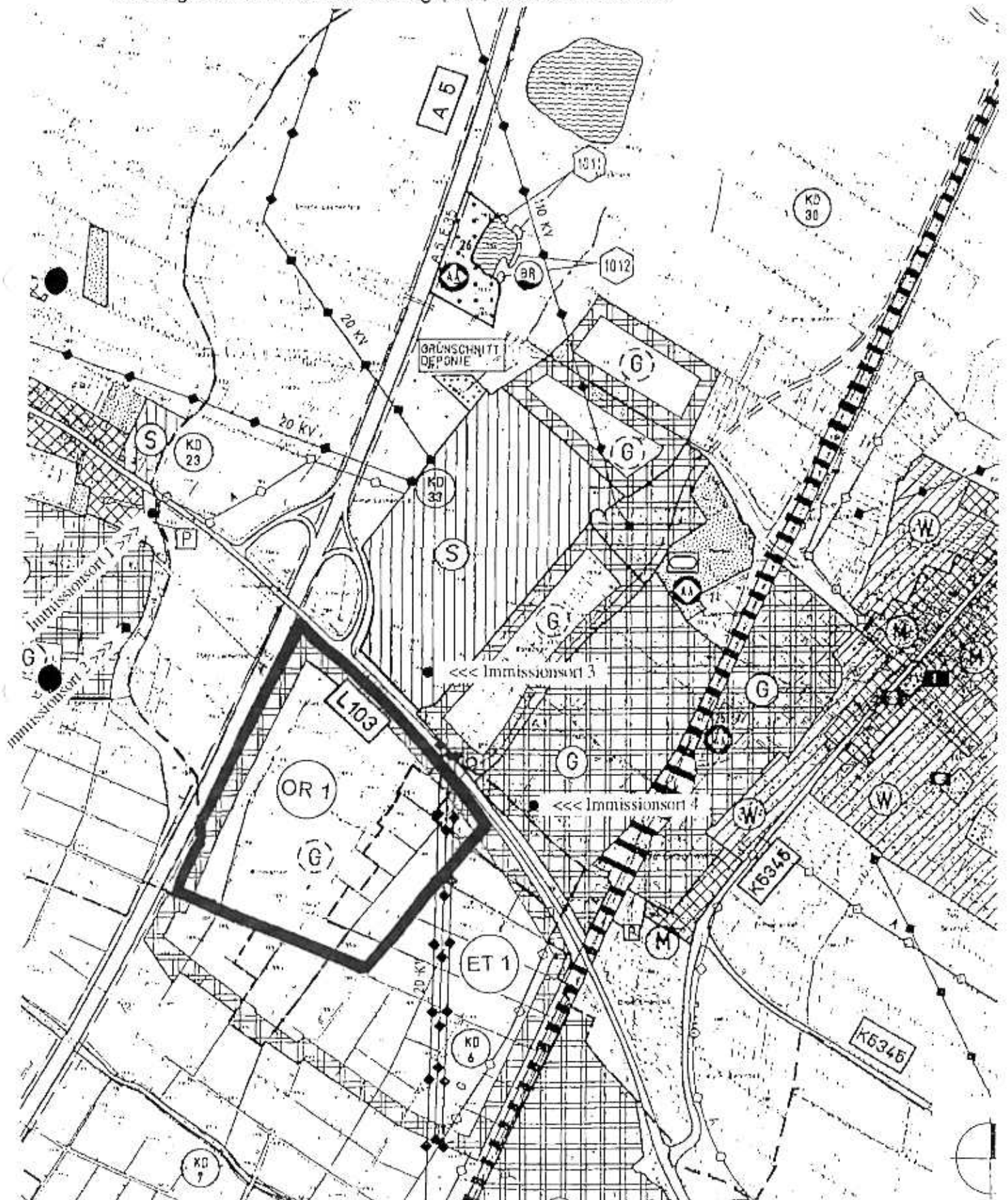
Bebauungsplan "Industriegebiet Obere Lachenfeld/Rittmatten I" auf den Gemarkungen Ettenheim und Mahlberg

- Lageplan mit Darstellung der bei der Immissionsprognose berücksichtigten Objekte mit farbiger Kennzeichnung der zur Überbauung vorgesehenen Fläche, Maßstab 1 : 5 000 (Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5)



Bebauungsplan "Industriegebiet Obere Lachenfeld/Rittmatten I" auf den Gemarkungen Ettenheim und Mahlberg

- Auszug aus dem Flächennutzungsplan; Maßstab 1 : 10 000



Bebauungsplan "Industriegebiet Obere Lachenfeld/Rittmatten I" auf den Gemarkungen Ettenheim und Mahlberg

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den Kraftfahrzeugeverkehr auf der A 5 und auf der L 103 im Planungsgebiet verursachten Immissionspegel "tags"; Maßstab 1 : 5 000 (Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 5 und 6.1)



Bebauungsplan "Industriegebiet Obere Lachenfeld/Rittmatten I" auf den Gemarkungen Ettenheim und Mahlberg

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den Kraftfahrzeugeverkehr auf der A 5 und auf der L 103 im Planungsgebiet verursachten Immissionspegel "nachts"; Maßstab 1 : 5 000 (Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 5 und 6.1)

