Kramer Schalltechnik

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen

Projekt-Nr.: 15 01 080/02 vom 16. September 2015

Kramer Schalltechnik GmbH
Otto-von-Guericke-Straße 8
D-53757 Sankt Augustin
Telefon 02241 25773–0
Fax 02241 25773–29
info@kramer-schalltechnik.de
www.kramer-schalltechnik.de

Geschäftsführer:
Jörn Latz, Darius Styra, Ralf Tölke
Amtsgericht Siegburg HRB 3289
Ust.Id. Nr. DE 123374665
Steuernummer 222/5710/0913

- Messstelle für Geräusche nach § 29b BImSchG
- Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
- Software-Entwicklung
- Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Ermittlung von Geräuschen (Gruppe V)

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18956-01-00

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen

Auftraggeber	Plan und Recht GmbH Oderberger Straße 40 10435 Berlin
Auftrag vom	13.02.2015
Bestell-Nr.	---
Projektleiter	Dipl.-Ing. Jörn Latz / Dipl.-Ing. Darius Styra 02241 25773-11 / -12 E-Mail: info@kramer-schalltechnik.de
Anschrift	Kramer Schalltechnik GmbH Otto-von-Guericke-Straße 8 D-53757 Sankt Augustin
Projekt-Nr.	15 01 080/02
Bericht vom	16. September 2015
Seitenanzahl	33 4 davon Anhang

Inhalt

1 Aufgabenstellung 4

2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs 4

3 Gewerbegeräuschsituation 8

3.1 Vorgehensweise 8

3.2 Immissionsorte 8

3.3 Immissionsrichtwerte 9

3.4 Vorbelastung durch vorhandene gewerblich genutzte Flächen 10

3.5 Geplante SO-Flächen 11

3.6 Zusatzkontingente nach DIN 45691 22

3.7 Planungsrechtliche Umsetzung 24

3.8 Diskussion der Ergebnisse der Geräuschkontingentierung 25

3.9 Betriebsbezogene Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen 27

4 Zusammenfassung 28

Anhang A: Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen 30

Anhang B: Berechnung (Geräuschkontingentierung) 32

Anhang B 1: Berechnungsgrundlagen 32

Anhang B 2: Berechnung der Schallimmission 32

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des bergbaulichen Vorhabens der K+S Kali GmbH, Kassel ist die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen beabsichtigt. Nachfolgend sollen auf der Basis des aktuellen Bebauungsplanvorentwurfs allgemeine Kriterien für die Bauleitplanung erarbeitet werden, die mögliche Lärmkonflikte mit schutzbedürftigen Nutzungen ausschließen. Diesbezüglich wird im Folgenden die durch die Realisierung des Bebauungsplanes zu erwartende Gewerbegeräuschsituation untersucht.

2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes befindet sich nordöstlich von Giesen. Dabei umfasst das Plangebiet eine Fläche von ca. 171,1 ha und untergliedert sich u.a. in die nordöstliche bestehende Abraum-Halde, die südwestliche neue Abraum-Halde, das eigentliche Hartsalzwerk 1 und 2 sowie die Förderanlage 1 und 2. Weiterhin liegt innerhalb des Plangebietes im zentralen Areal die ehemalige Bergwerkssiedlung, wobei es sich um bestehende Wohnhäuser handelt, die den Immissionsrechtlichen Schutzstatus eines Misch- bzw. Dorfgebietes erhalten sollen [13].

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen ist die Festsetzung der oben genannten Teilbaugebiete als Sondergebiet vorgesehen. Die verbleibenden Flächen werden u.a. als private Bahnanlage, private Grünflächen bzw. Flächen für die Landwirtschaft sowie Straßenverkehrsflächen festgesetzt.

Weitere Einzelheiten können dem Übersichtsplan, dem Lageplan und dem Bebauungsplanvorentwurf (vgl. Bilder 2.1 bis 2.3) entnommen werden.

Bild 2.1: Übersichtsplan mit markiertem Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen sowie Immissionsorten IO 1 - 12, unmaßstäblich

Bild 2.2: Lageplan mit Immissionsorten IO 1 - 12 im Rahmen des Bebauungsplans Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen, unmaßstäblich

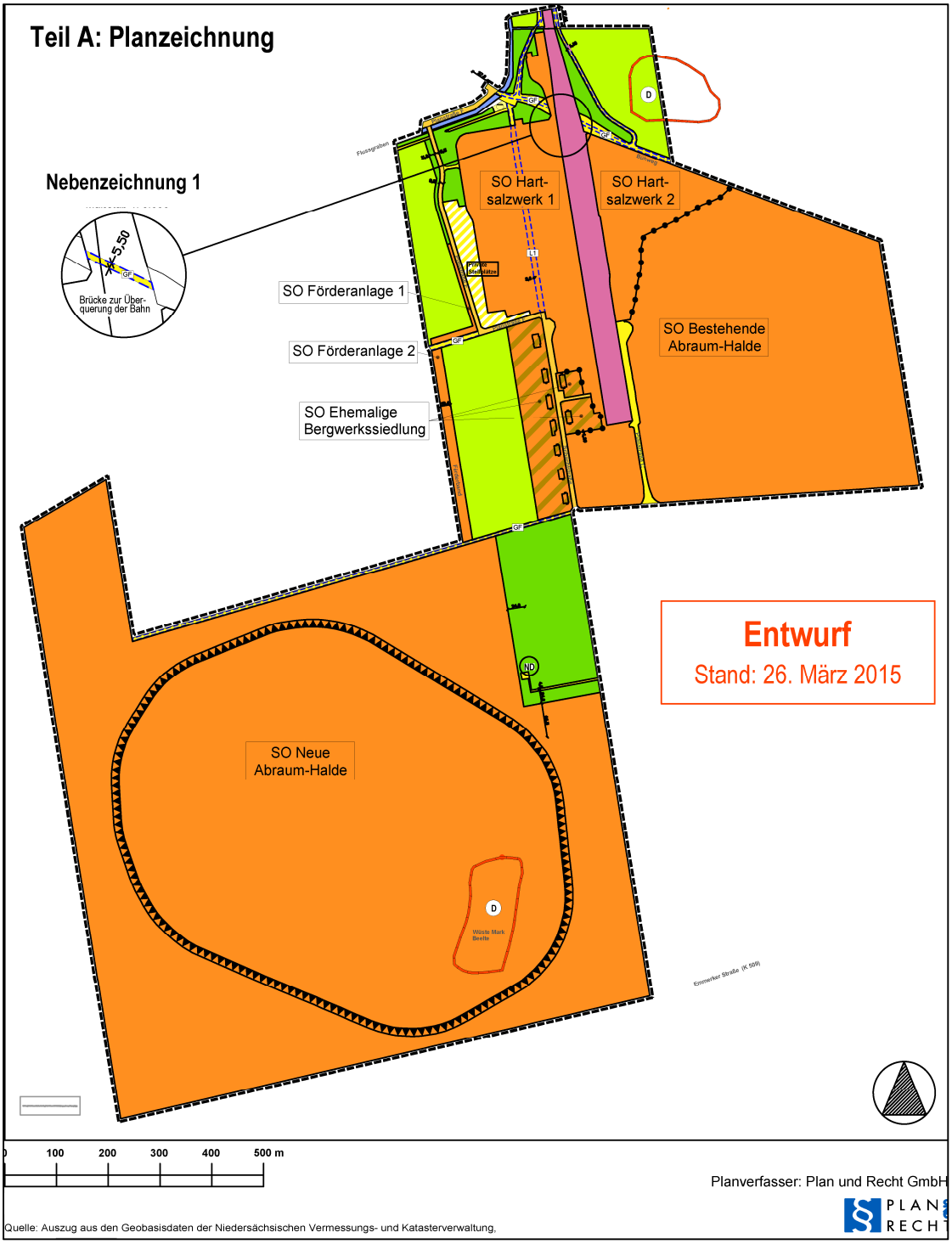


Bild 2.3 Bebauungsplanentwurf Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen, Stand 26.03.2015 [12], unmaßstäblich

3 Gewerbegeräuschsituation

3.1 Vorgehensweise

Die Geräuschvorbelastung durch vorhandene Gewerbebetriebe außerhalb des Plangebietes wird ermittelt und – soweit relevant – für schutzbedürftige Nutzungen im maßgeblichen Einwirkungsbereich bewertet.

Mit Ausgangswerten für typische GE- und GI-Nutzungen nach DIN 18005 [4] wird für die gewerblich zu nutzenden Flächen innerhalb des Plangebietes die zu erwartende Geräuschimmission in der angrenzenden Wohnnachbarschaft prognostiziert.

Darauf aufbauend werden die gewerblich zu nutzenden Flächen in akustisch und städtebaulich sinnvolle Teilflächen TF gegliedert und mögliche Festsetzungen entwickelt, die sich auf die zulässige Schallemission der Flächen beziehen. Auslegungsziel ist dabei, durch entsprechende Nutzungsbeschränkungen mögliche Lärm-Konfliktzonen – sowohl mit der vorhandenen Wohnnutzung außerhalb des Plangebietes als auch mit der vorhandenen Wohnnutzung innerhalb des Plangebietes (Ehemalige Bergwerkssiedlung) – bereits im Planungsstadium zu vermeiden und eine verträgliche Nutzung zu ermöglichen. Die Festsetzungen müssen einerseits bestimmt und vollziehbar sein, andererseits so offen bleiben, dass sie sich flexibel den noch nicht im Detail bekannten Gewerbenutzungen anpassen lassen. Hierzu werden für die Flächen des Plangebietes Emissionskontingente $\mathbf{L_{EK}}$ nach DIN 45691 [7] (frühere Bezeichnung: *„Immissionswirksame, flächenbezogene Schallleistungspegel IFSP“*) vorgeschlagen.

3.2 Immissionsorte

Für die Berechnung und Beurteilung der Geräuschsituation im hier maßgeblichen Einwirkungsbereich des Sondergebietes des Bebauungsplans Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen werden die in der Tabelle 3.1 und in Bild 2.1 dargestellten zwölf Immissionsorte ausgewählt.

Tabelle 3.1: Immissionsorte

Immissionsort	Bauliche Einstufung / Schutzanspruch	Bezugshöhe
IO 1 - Schachtstraße 4A	MI/MD	2. OG/DG
IO 2 - Schachtstraße 5A	MI/MD	2. OG/DG
IO 3 - Schachtstraße 6A	MI/MD	2. OG/DG
IO 4 - Schachtstraße 8B	MI/MD	2. OG/DG
IO 5 - Schachtstraße 9B	MI/MD	2. OG/DG
IO 6 - Schachtstraße 10B	MI/MD	2. OG/DG
IO 7 - Schachtstraße 11B	MI/MD	2. OG/DG
IO 8 - Schachtstraße 12B	MI/MD	2. OG/DG
IO 9 - Emmerker Straße 59	WA	1. OG/DG
IO 10 - Emmerker Straße 57	WA	1. OG/DG
IO 11 - Am Friedhof 9	WA	1. OG
IO 12 - Auf der Ferlicht 16	WA	1. OG

3.3 Immissionsrichtwerte

Die Gewerbegeräuschsituation ist nach TA Lärm [2] zu beurteilen. Die Immissionsrichtwerte gelten für die Gesamtbelastung eines Immissionsortes durch Anlagen im Sinne der TA Lärm. Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm sind mit Ausnahme von MK-Gebieten zahlenmäßig identisch mit den Orientierungswerten für Gewerbe- und Industriegeräusche nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" [4]. Sie entsprechen in der Regel den Gesamt-Immissionswerten $\mathbf{L_{GI}}$ nach der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ [7], die nach der Planungsabsicht der Gemeinde durch die Summe der einwirkenden Geräusche von Betrieben und Anlagen nicht überschritten werden dürfen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Beurteilungszeiträume Tag von 06.00 bis 22.00 Uhr sowie Nacht von 22.00 bis 06.00 Uhr (bzw. die lauteste Nachtstunde).

Tabelle 3.2 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm (Einstufung der Immissionsorte siehe blaue Kennzeichnung)

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm in dB(A)	
	tags	nachts
Industriegebiete (GI)	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA, WS)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.		

3.4 Vorbelastung durch vorhandene gewerblich genutzte Flächen

Nach Festlegung der Gesamt-Immissionswerte $\mathbf{L_{GI}}$ nach der DIN 45691 [7], bzw. der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [2] wird die Vorbelastung des Plangebietes durch vorhandene oder plangegebene gewerbliche und industrielle Nutzungen ermittelt.

Alle im Einwirkungsbereich relevanten gewerblichen Geräuschquellen sind nach der im Bundes-Immissionsschutzgesetz, § 3 (2) [1] enthaltenen Legaldefinition für Immissionen gebiets- oder akzeptorbezogen zu sehen. Im vorliegenden Fall bedeutet dies, alle vorhandenen und geplanten gewerblichen Nutzungen im Einwirkungsbereich sind summarisch zu behandeln.

Gemäß Ortsbesichtigung vom 06.04.2011 und den uns vorliegenden Angaben ist davon auszugehen, dass keine relevante Vorbelastung an den hier betrachteten Immissionsorten zu erwarten ist. Somit können die entsprechenden Gesamt-Immissionsrichtwerte hier vollständig durch die Kontingentierung ausgeschöpft werden und der jeweilige Planwert entspricht dem Gesamt-Immissionsrichtwert ($\mathbf{L_{PI}} = \mathbf{L_{GI}}$, da $\mathbf{L_{vor}} = 0$).

3.5 Geplante SO-Flächen

3.5.1 Schalltechnische Zielsetzung für die Bauleitplanung

Das Auslegungsziel für die akustische Planung der SO-Flächen des Bebauungsplans Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen besteht darin, mögliche Lärm-Konfliktzonen mit der angrenzenden Wohnbebauung bereits im Planungsstadium zu vermeiden.

Der wesentliche Planungsvorgang zur Vermeidung von Geräuschimmissionskonflikten ist in der Zusammenfassung vereinbarer und der Trennung unvereinbarer Nutzungen durch Ausweisung und Festsetzung von Bauflächen und Baugebieten zu sehen. Es werden keine Anlagen und Betriebe geplant, sondern Flächen mit bestimmten Nutzungsmöglichkeiten. Ein Geräuschimmissionskonflikt wird dann vermieden, wenn alle technisch, baulich und rechtlich möglichen Nutzungen auf allen geplanten Flächen zusammen im gesamten Einwirkungsbereich die Gesamt-Immissionswerte $\mathbf{L_{GI}}$ (vgl. Kapitel 3.3 und Tabelle 3.2) unter Berücksichtigung einer Vorbelastung nicht überschreiten.

Um den Immissionsschutzanforderungen gerecht zu werden, werden hier als Planwerte $\mathbf{L_{PI}}$ an den Immissionsorten IO 1 bis IO 12 die entsprechenden Immissionsrichtwerte herangezogen (vgl. Kapitel 3.4).

Tabelle 3.3: Planwerte L_{PI} für die SO-Flächen des Bebauungsplans Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen

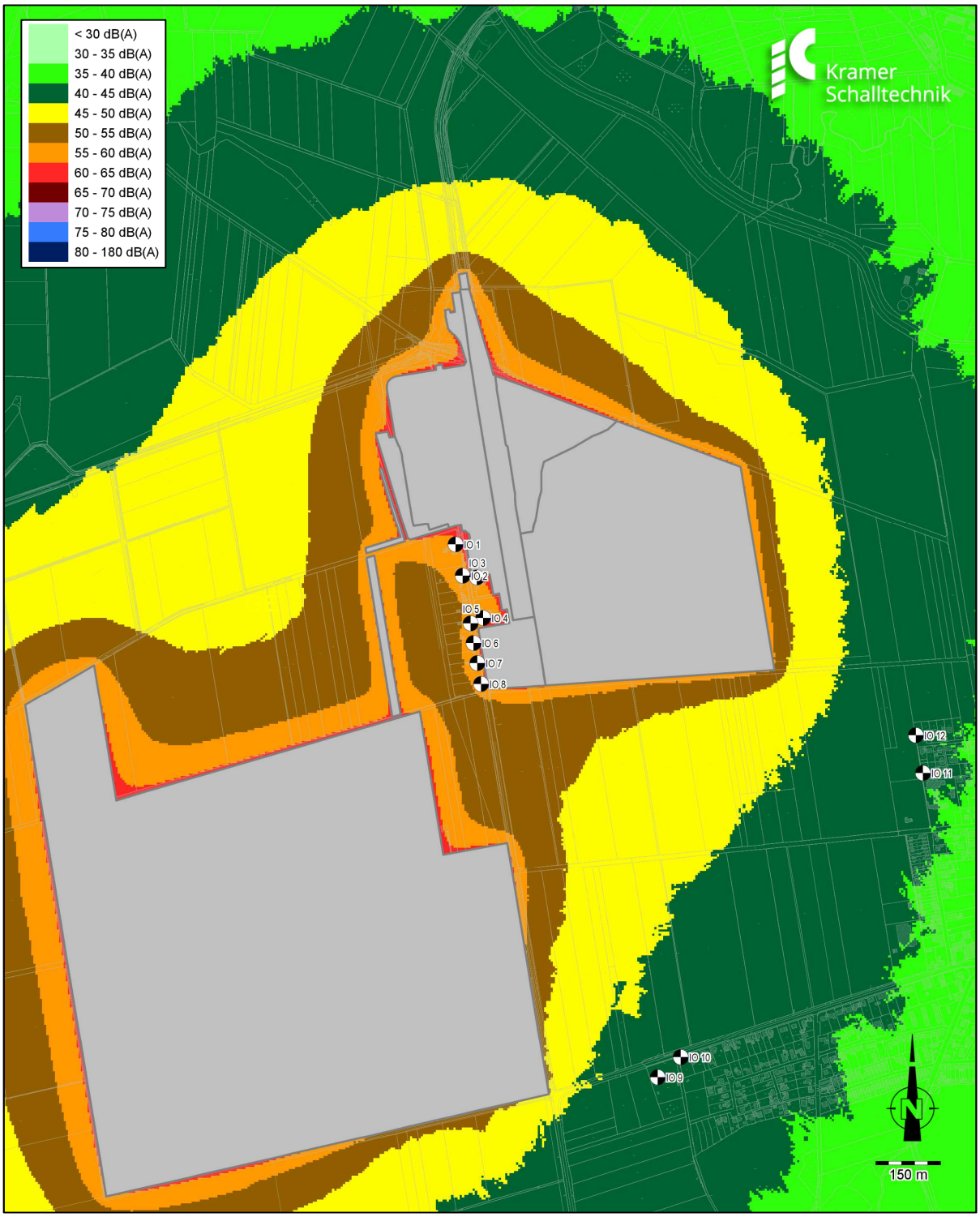
Immissionsort	Planwerte L_{PI} in dB(A)	
	tags	nachts
IO 1 - Schachtstraße 4A	60	45
IO 2 - Schachtstraße 5A	60	45
IO 3 - Schachtstraße 6A	60	45
IO 4 - Schachtstraße 8B	60	45
IO 5 - Schachtstraße 9B	60	45
IO 6 - Schachtstraße 10B	60	45
IO 7 - Schachtstraße 11B	60	45
IO 8 - Schachtstraße 12B	60	45
IO 9 - Emmerker Straße 59	55	40
IO 10 - Emmerker Straße 57	55	40
IO 11 - Am Friedhof 9	55	40
IO 12 - Auf der Ferlicht 16	55	40

3.5.2 Geräuschimmissionen einer typischen gewerblichen-Nutzung

Zunächst wurde für die Prognose der Geräuschimmissionen und zur Prüfung auf mögliche Lärm-Konfliktzonen von einem flächenbezogenen A-Schallleistungspegel (FSP) pro m² – tags und nachts – von 60 dB(A) für GE und 65 dB(A) für GI entsprechend DIN 18005, Teil 1 [4] für die SO-Flächen des Plangebietes ausgegangen.

Dabei werden die dem Betrieb zugehörigen Flächen wie der Bahnanlage und der private Parkplatz mit einbezogen. Gleiches gilt für die private Straßenverkehrsfläche der Planstraße C, diese wird dem Teilbaugebiet SO Bestehende Abraum-Halde zugeordnet.

Eine Ausnahme bildet das Teilbaugebiet der SO Ehemaligen Bergwerkssiedlung. In diesem Areal – welches als Wohnnutzung dient – sind keine relevanten immissionsrechtlichen Emissionen zu erwarten.



Lärmkarte 3.1 Beurteilungspegel zur Tages- und Nachtzeit für eine typische GE-Nutzung entsprechend DIN 18005, Quellen- und Bezugshöhe 5 m, unmaßstäblich

Die Berechnung wurde unter realen Schallausbreitungsbedingungen nach DIN 18005 [4] durchgeführt. Die Ergebnisse sind flächenmäßig in Lärmkarte 3.1 und punktuell in Tabelle 3.4 für die maßgeblichen Immissionsorte dargestellt.

Tabelle 3.4: Beurteilungspegel tags und nachts für eine typische gewerbliche Nutzung nach DIN 18005, Quell- und Berechnungshöhe 5 m

Immissionsort	Beurteilungspegel Tag und Nacht	Planwerte L_{Pl} Tag / Nacht
	in dB(A)	in dB(A)
IO 1 - Schachtstraße 4A	59,2	60 / 45
IO 2 - Schachtstraße 5A	57,7	60 / 45
IO 3 - Schachtstraße 6A	60,6	60 / 45
IO 4 - Schachtstraße 8B	57,9	60 / 45
IO 5 - Schachtstraße 9B	56,5	60 / 45
IO 6 - Schachtstraße 10B	58,1	60 / 45
IO 7 - Schachtstraße 11B	58,2	60 / 45
IO 8 - Schachtstraße 12B	57,4	60 / 45
IO 9 - Emmerker Straße 59	43,1	55 / 40
IO 10 - Emmerker Straße 57	43,1	55 / 40
IO 11 - Am Friedhof 9	40,9	55 / 40
IO 12 - Auf der Ferlicht 16	41,3	55 / 40

Die Ergebnisse zeigen, dass die Planwerte $\mathbf{L_{Pl}}$ zur Tageszeit am Immissionsort IO 3 - Schachtstraße 6A und zur Nachtzeit generell an allen hier betrachteten Immissionsorten überschritten werden. Bei einer angenommenen GI-Nutzung würde die Überschreitungshöhe um weitere 5 dB zunehmen. Somit sind zur Vermeidung von Lärmkonflikten Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln.

3.5.3 Geräuschkontingentierung nach DIN 45691

Zur Einhaltung der Planwerte $\mathbf{L_{Pl}}$ wird vorgeschlagen, die geplanten gewerblich genutzten Teilbaugebiete entsprechend den akustischen Erfordernissen zu gliedern und in ihrer Nutzung zu beschränken. Dies bedeutet im vorliegenden Fall eine Emissionskontingentierung mit Festlegung der maximal zulässigen Emissionskontingente $\mathbf{L_{EK}}$ pro m² nach DIN 45691 [7]. Das Bundesverwaltungsgericht hat diese Vorgehensweise in seiner Entscheidung vom 27.01.1998 [8] ausdrücklich für anwendbar erklärt.

Die Gliederung der gewerblich genutzten Teilbaugebiete des Plangebietes in Teilflächen TF ist aus Bild 3.2 ersichtlich. Als Grenzen der Teilflächen können Grenzen des

Gebiets, Grundstücksgrenzen, Bebauungsgrenzen, Grenzen zwischen Flächen unterschiedlicher Nutzung, Straßen, Wege, Gewässer usw. gewählt werden. Hier wurden überwiegend die Grenzen der Baugebiete gemäß Bebauungsplan zur Orientierung gewählt.

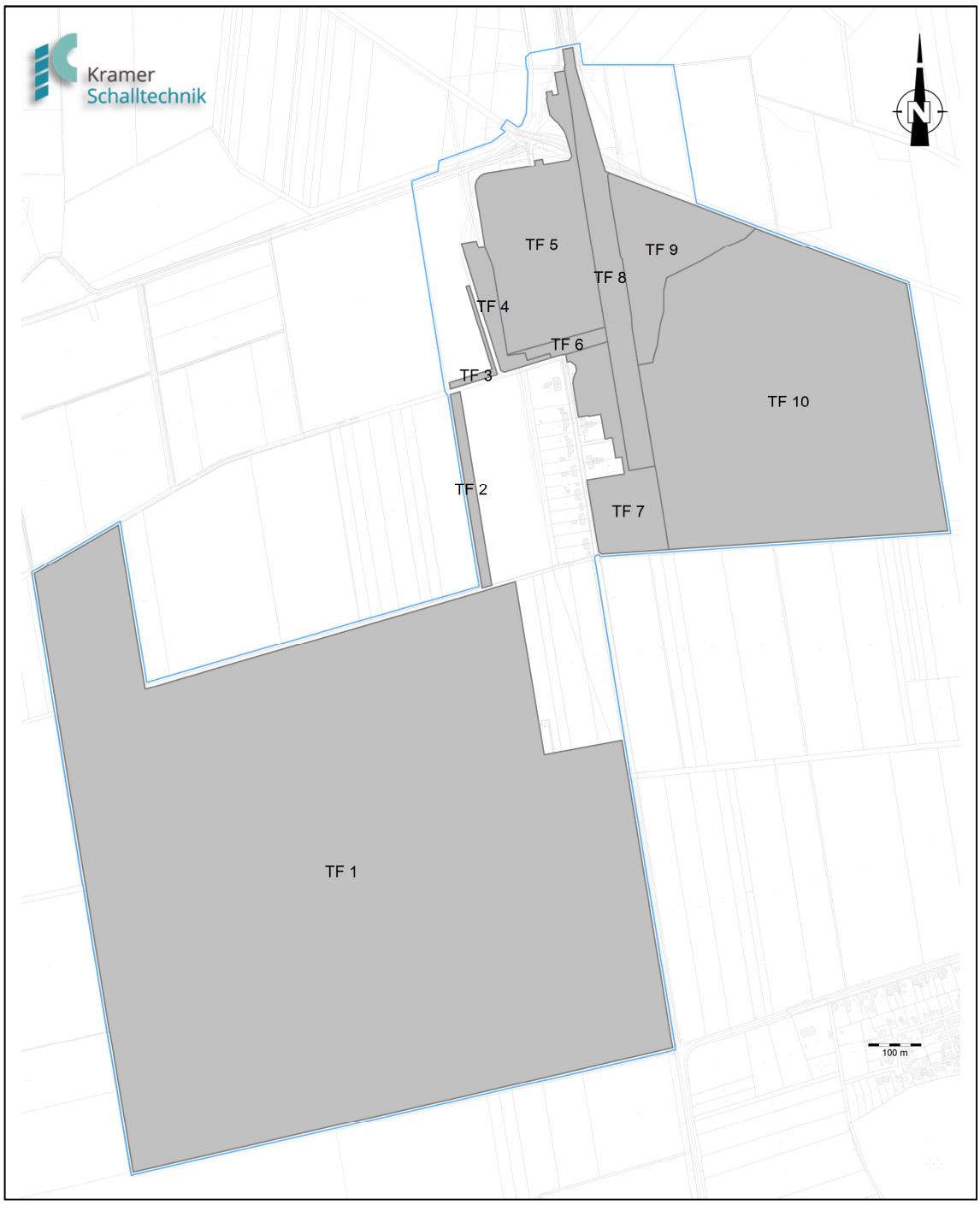


Bild 3.2 Gliederung der gewerblich genutzten Teilbaugebiete des Bebauungsplans Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen in Teilflächen TF, unmaßstäblich

Die Hilfsgröße für eine Geräuschkontingentierung sind die Emissionskontingente $\mathbf{L_{EK}}$. Das Emissionskontingent $\mathbf{L_{EK}}$ ist der Schallleistungspegel, der bei gleichmäßiger Verteilung auf einer Teilfläche bei ungerichteter Abstrahlung und ungehinderter verlustlosen Schallausbreitung je Quadratmeter höchstens abgestrahlt werden darf. Dabei werden die Emissionskontingente so bestimmt, dass der Planwert durch die Summe der Immissionskontingente nicht überschritten wird. Die Modalitäten ihrer Ermittlung sind in der DIN 45691 [7] festgelegt. In den textlichen Festsetzungen wird daher bezüglich des anzuwendenden Berechnungsverfahrens auf die DIN 45691 [7] verwiesen.

Es wird eine Verteilung der $\mathbf{L_{EK}}$ im gesamten Plangebiet angestrebt, die bei Vermeidung von Immissionskonflikten eine möglichst umfassende Nutzung erlaubt und die Planungsabsichten der Kommune berücksichtigt. Für die geplanten Nutzungen können später unmittelbar die ihrer Betriebsfläche entsprechenden Emissionskontingente $\mathbf{L_{EK}}$ und über das Abstandsmaß der am Immissionspunkt zulässige Immissionsanteil (Immissionskontingent $\mathbf{L_{IK}}$) angegeben werden. Alle real existierenden Zusatzpegelminderungen werden dann erst bei der Prüfung auf Einhaltung des Immissionskontingents $\mathbf{L_{IK}}$ bei einer konkreten Betriebsbeurteilung in späteren baurechtlichen oder BImSchG-Genehmigungsverfahren eingerechnet. Deshalb sind die $\mathbf{L_{EK}}$ zahlenmäßig nicht direkt mit den FSP´s der DIN 18005 [4] gemäß Kapitel 3.5.2 vergleichbar.

Die sich ergebende $\mathbf{L_{EK}}$-Belegung pro m^2 der Teilflächen innerhalb der geplanten gewerblich genutzten Teilbaugebiete sowie die jeweilige Flächengröße ist in Tabelle 3.5 aufgeführt. Mit den ermittelten Emissionskontingenten ist sichergestellt, dass die Immissionsschutzanforderungen der angrenzenden Wohnnutzungen innerhalb und außerhalb des Plangebietes eingehalten werden.

Tabelle 3.5 Emissionskontingente L_{EK} pro m² Netto-Bauland der Teilflächen TF (vgl. Bild 3.2) innerhalb gewerblich genutzten Teilbaugebiete des Bebauungsplans Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen

Teilflächen TF	Flächengröße	Emissionskontingente L_{EK} pro m² Tag / Nacht
TF 1 (SO Neue Abraum-Halde)	953.653 m²	60 dB / 45 dB
TF 2 (SO Förderanlage 2)	7.232 m²	65 dB / 50 dB
TF 3 (SO Förderanlage 1)	2.185 m²	65 dB / 50 dB
TF 4 (Private Stellplätze)	9.601 m²	60 dB / 45 dB
TF 5 (SO Hartsalzwerk 1 - Nord)	69.295 m²	63 dB / 48 dB
TF 6 (SO Hartsalzwerk 1 - Mitte)	4.271 m²	60 dB / 45 dB
TF 7 (SO Hartsalzwerk 1 - Süd)	32.556 m²	55 dB / 40 dB
TF 8 (Private Bahnanlage)	36.639 m²	61 dB / 46 dB
TF 9 (SO Hartsalzwerk 2)	39.674 m²	60 dB / 45 dB
TF 10 (SO Bestehende Abraum-Halde)	276.045 m²	60 dB / 45 dB

Die Emissionskontingente L_{EK} zur Tages- und Nachtzeit pro m² der Teilflächen innerhalb der gewerblich genutzten Teilbaugebiete des Bebauungsplans Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen sind zur Veranschaulichung im Bild 3.3 dargestellt.

Anschließend sind in den Lärmkarten 3.4 und 3.5 sowie in den Tabellen 3.6 und 3.7 die damit erreichten Beurteilungspegel an den Immissionsorten zur Tages- und Nachtzeit dokumentiert. Der Anhang B zeigt für die Tages- und Nachtzeit die Berechnung der Beurteilungspegel exemplarisch für den Immissionsort IO 1 - Schachtstraße 4A.

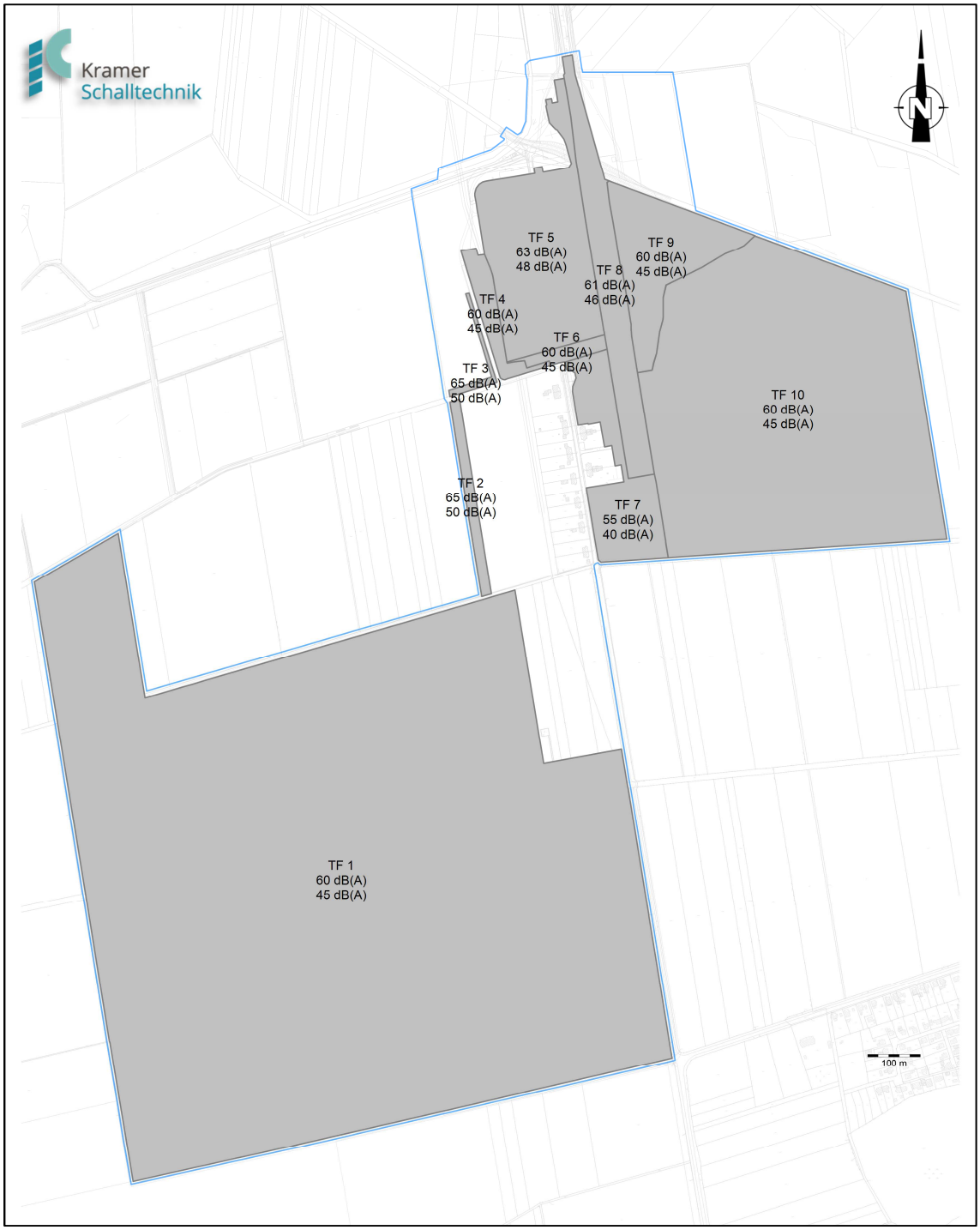
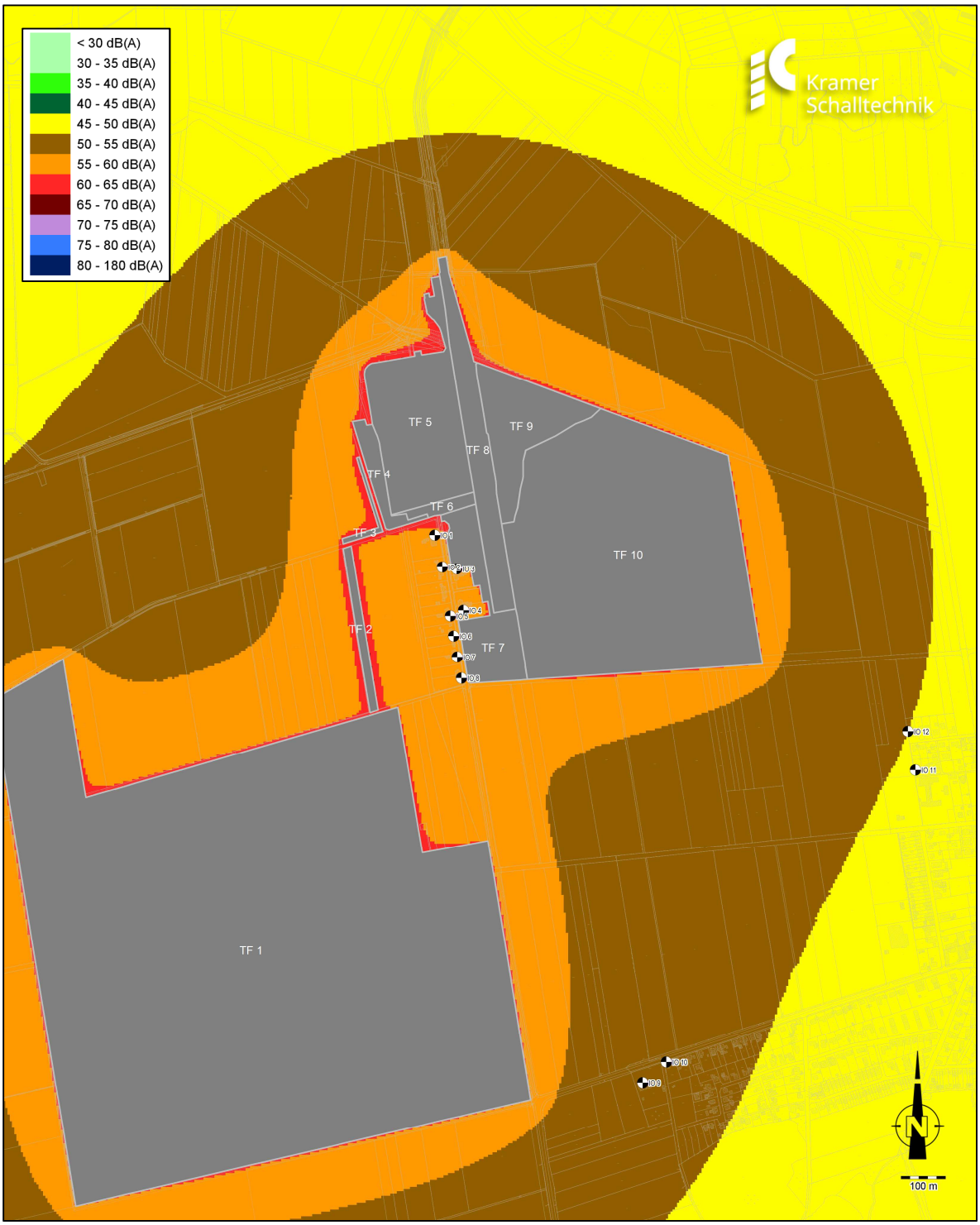
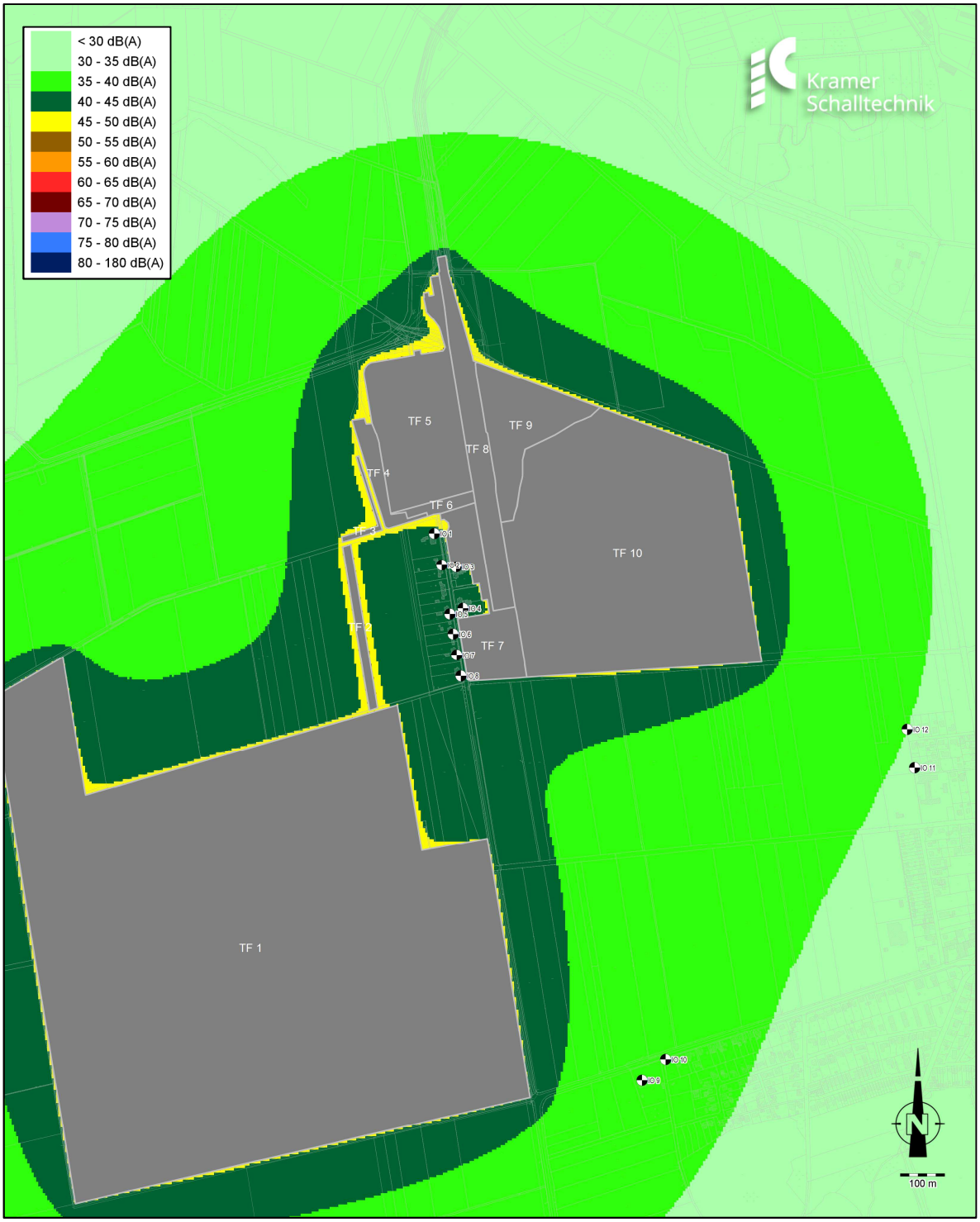


Bild 3.3 Emissionskontingente L_{EK} zur Tages- und Nachtzeit pro m² mit Gliederung der gewerblich genutzten Teilbaugebiete des Bebauungsplans Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen in Teilflächen TF, unmaßstäblich



Lärmkarte 3.4 Beurteilungspegel durch die kontingentierten gewerblich genutzten Teilbaugebiete des Bebauungsplans Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen zur Tageszeit, unmaßstäblich



Lärmkarte 3.5 Beurteilungspegel durch die kontingentierten gewerblich genutzten Teilbaugebiete des Bebauungsplans Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen zur Nachtzeit, unmaßstäblich

Tabelle 3.6: Beurteilungspegel L_r durch die kontingentierten gewerblich genutzten Teilbaugebiete des Bebauungsplans

Immissionsort	L_r (TF 1) in dB(A)	L_r (TF 2) in dB(A)	L_r (TF 3) in dB(A)	L_r (TF 4) in dB(A)	L_r (TF 5) in dB(A)	L_r (TF 6) in dB(A)
	Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht
IO 1	49,4 / 34,3	44,2 / 29,2	43,1 / 28,1	46,1 / 31,1	54,7 / 39,7	48,3 / 33,3
IO 2	50,0 / 35,0	45,1 / 30,1	41,1 / 26,1	42,0 / 27,0	51,4 / 36,4	42,3 / 27,3
IO 3	49,9 / 34,9	44,1 / 29,1	39,9 / 24,9	41,0 / 26,0	51,0 / 36,0	41,8 / 26,8
IO 4	50,7 / 35,7	44,5 / 29,5	37,7 / 22,7	38,2 / 23,2	48,4 / 33,4	37,6 / 22,6
IO 5	51,0 / 36,0	45,5 / 30,5	38,0 / 23,0	38,2 / 23,2	48,3 / 33,3	37,4 / 22,4
IO 6	51,5 / 36,5	45,5 / 30,5	36,9 / 21,9	37,1 / 22,1	47,2 / 32,2	35,9 / 20,9
IO 7	52,0 / 37,0	45,1 / 30,1	35,9 / 20,9	36,0 / 21,0	46,3 / 31,3	34,7 / 19,7
IO 8	52,5 / 37,5	44,5 / 29,5	34,9 / 19,9	35,1 / 20,1	45,5 / 30,5	33,5 / 18,5
IO 9	51,1 / 36,1	31,3 / 16,3	24,8 / 9,8	25,8 / 10,8	37,1 / 22,1	23,0 / 8,0
IO 10	50,6 / 35,6	31,5 / 16,5	24,9 / 9,9	26,0 / 11,0	37,2 / 22,2	23,1 / 8,1
IO 11	45,9 / 30,9	30,8 / 15,8	25,1 / 10,1	26,5 / 11,5	38,2 / 23,2	23,9 / 8,9
IO 12	45,8 / 30,8	31,0 / 16,0	25,4 / 10,4	26,8 / 11,8	38,6 / 23,6	24,3 / 9,3

Tabelle 3.7: Beurteilungspegel L_r durch die kontingentierten gewerblich genutzten Teilbaugebiete des Bebauungsplans (Fortsetzung)

Immissionsort	L_r (TF 7) in dB(A)	L_r (TF 8) in dB(A)	L_r (TF 9) in dB(A)	L_r (TF 10) in dB(A)	L_r (alle TF) in dB(A)	Planwerte L_{Pl} in dB(A)
	Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht
IO 1	48,4 / 33,4	49,8 / 34,8	45,9 / 30,9	51,6 / 36,6	**59,5 / 44,5**	60 / 45
IO 2	48,7 / 33,7	49,5 / 34,5	44,5 / 29,5	52,0 / 37,0	**58,2 / 43,2**	60 / 45
IO 3	52,5 / 37,5	51,2 / 36,2	45,0 / 30,0	53,0 / 38,0	**59,2 / 44,2**	60 / 45
IO 4	49,9 / 34,9	49,6 / 34,6	42,9 / 27,9	53,0 / 38,0	**58,1 / 43,1**	60 / 45
IO 5	48,4 / 33,4	47,8 / 32,8	42,4 / 27,4	52,1 / 37,1	**57,5 / 42,5**	60 / 45
IO 6	50,4 / 35,4	46,6 / 31,6	41,5 / 26,5	52,0 / 37,0	**57,6 / 42,6**	60 / 45
IO 7	50,6 / 35,6	45,3 / 30,3	40,7 / 25,7	51,7 / 36,7	**57,4 / 42,4**	60 / 45
IO 8	49,7 / 34,7	43,9 / 28,9	40,1 / 25,1	51,3 / 36,3	**57,1 / 42,1**	60 / 45
IO 9	28,5 / 13,5	32,9 / 17,9	32,0 / 17,0	42,3 / 27,3	**52,0 / 37,0**	55 / 40
IO 10	28,8 / 13,8	33,1 / 18,1	32,2 / 17,2	42,6 / 27,6	**51,6 / 36,6**	55 / 40
IO 11	29,1 / 14,1	34,4 / 19,4	33,9 / 18,9	45,8 / 30,8	**49,6 / 34,6**	55 / 40
IO 12	29,5 / 14,5	34,8 / 19,8	34,4 / 19,4	46,6 / 31,6	**50,0 / 35,0**	55 / 40

3.6 Zusatzkontingente nach DIN 45691

Da die Immissionsorte IO 1 bis IO 6 (Bereich Schachtstraße) wegen der Nähe zur gewerblichen Nutzung für die Auslegung der Geräuschkontingentierung entscheidend sind, ergibt sich an den Immissionsorten IO 9 bis IO 12 eine Unterschreitung der Planwerte $\mathbf{L_{Pl}}$. Um hier einer Ausschöpfung der Planwerte L_{Pl} mit einer möglichst effektiven Grundstücksnutzung näher zu kommen, werden nach DIN 45691 [7] Zusatzkontingente $\mathbf{L_{EK,zus}}$ vergeben.

Ausgehend von einem Bezugspunkt (GK Koordinaten: 3559951, 5786010) werden drei Strahlen gelegt, die zwei Richtungssektoren begrenzen. Der Richtungssektor A erfasst das südöstliche WA-Gebiet mit den Immissionsorten IO 9 und IO 10 (Emmerker Straße). Daran grenzt der Richtungssektor B an, der das östliche WA-Gebiet mit den Immissionsorten IO 11 und IO 12 (Am Friedhof bzw. Auf der Ferlicht) beinhaltet sowie die gesamte nördlich gelegene landwirtschaftlich genutzte Fläche bzw. Grünfläche. Die Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ sind tags und nachts gleich.

Tabelle 3.8 und Bild 3.6 zeigen die Zusammenhänge:

Tabelle 3.8: Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ für die Richtungssektoren A und B

Richtungssektor (vgl. Bild 3.6)	Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ Tag und Nacht
A: Winkel: 125° bis 175° ausgehend vom Bezugspunkt GK 3559951, 5786010	3 dB
B: Winkel: -92° (268°) bis 125° ausgehend vom Bezugspunkt GK 3559951, 5786010	5 dB

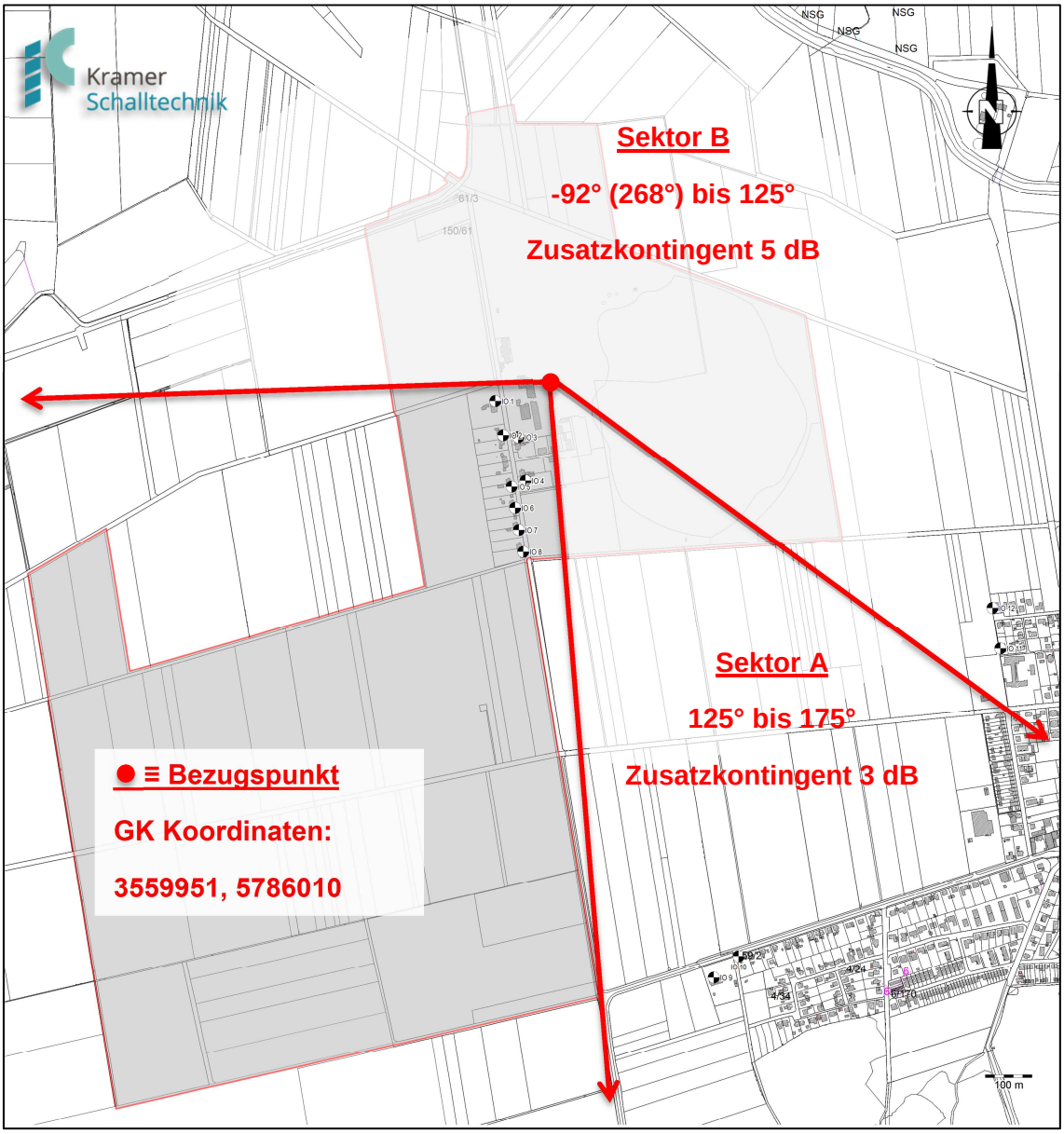


Bild 3.6 Bebauungsplan Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen, Richtungssektoren A und B, unmaßstäblich

3.7 Planungsrechtliche Umsetzung

Die vorstehenden Untersuchungen haben gezeigt, dass eine umweltverträgliche Nutzung der gewerblich zu nutzenden Flächen im Hinblick auf die Geräuschimmissionen möglich ist, wenn bestimmte Randbedingungen erfüllt werden. Diese Randbedingungen müssen entsprechend umgesetzt, bzw. festgeschrieben werden. Danach werden die gewerblich genutzten Teilbaugebiete des Plangebietes gemäß BauNVO § 11(2) [9] in Teilflächen TF mit den nachfolgend aufgeführten Festsetzungen gegliedert.

Festsetzungen:

Zulässig sind Vorhaben (Anlagen und Betriebe), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} *nach DIN 45691 weder tagsüber (06.00 - 22.00 Uhr) noch nachts (22.00 - 06.00 Uhr) überschreiten.*

Emissionskontingente tags und nachts in dB nach DIN 45691

Teilfläche	$L_{EK,\ tags}$ ***in dB***	$L_{EK,\ nachts}$ ***in dB***
	bezogen auf die Nettobaulandfläche [m²]	
TF 1 (SO Neue Abraum-Halde)	*60*	*45*
TF 2 (SO Förderanlage 2)	*65*	*50*
TF 3 (SO Förderanlage 1)	*65*	*50*
TF 4 (Private Stellplätze)	*60*	*45*
TF 5 (SO Hartsalzwerk 1 - Nord)	*63*	*48*
TF 6 (SO Hartsalzwerk 1 - Mitte)	*60*	*45*
TF 7 (SO Hartsalzwerk 1 - Süd)	*55*	*40*
TF 8 (Private Bahnanlage)	*61*	*46*
TF 9 (SO Hartsalzwerk 2)	*60*	*45*
TF 10 (SO Bestehende Abraum-Halde)	*60*	*45*

Ein Vorhaben ist zulässig, wenn der Beurteilungspegel L_r *der Betriebsgeräusche der Anlage oder des Betriebes (beurteilt nach TA Lärm unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung) das nach DIN 45691 für das Betriebsgrundstück berechnete Immissionskontingent oder einen Wert von 15 dB unter dem maßgeblichen Immissionsrichtwert (Nr. 6.1 der TA Lärm) am maßgeblichen Immissionsort im Einwirkungsbereich (Nrn. 2.2 und 2.3 der TA Lärm) nicht überschreitet.*

Für den im Bebauungsplan dargestellten Richtungssektoren A und B (Winkel: 125° bis 175° und -92° (268)° bis 125°, ausgehend vom Bezugspunkt GK 3559951, 5786010) erhöhen sich die Emissionskontingente L_{EK} *nach DIN 45691 um folgende Zusatzkontingente* $L_{EK,zus}$*:*

Zusatzkontingente tags und nachts in dB nach DIN 45691

Richtungssektor	***Zusatzkontingent*** $L_{EK,zus}$ ***Tag und Nacht***
A - Winkel: 125° bis 175° ausgehend vom Bezugspunkt GK 3559951, 5786010	*3 dB*
B - Winkel: -92° (268°) bis 125° ausgehend vom Bezugspunkt GK 3559951, 5786010	*5 dB*

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit eines Vorhabens erfolgt nach DIN 45691, Abschnitt 5, wobei in den Richtungssektoren A und B die Zusatzkontingente zu berücksichtigen sind.

Der entsprechende Nachweis ist vom jeweiligen Vorhabenträger im Rahmen des Bauantrages durch eine betriebsbezogene Einzelfallprüfung (detaillierte Prognose nach TA Lärm) zu erbringen.

Bezugsgröße für die Ermittlung des zulässigen, betriebsbezogenen Emissionskontingents auf Bauantragsebene ist das Netto-Bauland (= maßgebliche Baugrundstücksfläche im Sinne des § 19 Abs, 3 BauNVO) des jeweiligen Betriebsgrundstücks.

In der Planzeichnung sind die Grenzen der Teilflächen TF sowie der Bezugspunkt und die von diesem ausgehenden Strahlen festzusetzen, die die Richtungssektoren begrenzen. Die Sektoren sind zu bezeichnen. Die textlichen Festsetzungen müssen die Emissionskontingente und die Zusatzkontingente entsprechend dem vorstehend kursiv geschriebenen Text angeben.

3.8 Diskussion der Ergebnisse der Geräuschkontingentierung

Die vorgeschlagenen Regelungen erfüllen die planungsrechtlichen Anforderungen an die Bauleitplanung und lösen damit mögliche Lärmkonflikte. Die Festsetzungen sind bestimmt und vollziehbar und lassen sich dynamisch den tatsächlichen Verhältnissen

anpassen. Da die Festsetzungen notwendigerweise abstrakt sind, werden diese nachfolgend konkretisiert.

Das am maßgeblichen Immissionsort zulässige Immissionskontingent $\mathbf{L_{IK}}$ (vgl. die Ausführungen in Kapitel 3.5.3) wird zunächst nach DIN 45691 [7] unter Berücksichtigung des Zusatzkontingents berechnet. Bei der Prüfung auf Einhaltung des Immissionskontingents $\mathbf{L_{IK}}$ in einem konkretem Vorhaben können dann alle realen Zusatzdämpfungen bei der Schallausbreitung wie Abschirmung, Luftabsorption, Bodendämpfung, meteorologische Korrektur usw. (beurteilt nach TA Lärm) berücksichtigt werden.

Ein Vorhaben ist auch dann schalltechnisch zulässig, wenn der Beurteilungspegel L_r das zulässige Immissionskontingent überschreitet, den maßgeblichen Immissionsrichtwert (Nr. 6.1 der TA Lärm) an den maßgeblichen Immissionsorten jedoch um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze).

Zur Einhaltung der zulässigen Immissionskontingente oder der Relevanzgrenze sollten dabei ggf. schalltechnische Maßnahmen baulicher und/oder organisatorischer Art getroffen werden, wie z.B.:

- Auswahl der Baumaterialien und Gebäudebauteile anhand schalltechnischer Erfordernisse,
- Nutzung der Abschirmeffekte von Gebäuden durch entsprechende Hallenanordnung, Ausrichtung der Hauptlärmquellen in Richtung der weniger lärmsensiblen Immissionsbereiche,
- Einhaltung des „Stands der Technik“ in Bezug auf erforderliche Aggregate, Maschinen und Geräte,
- Vermeidung von geräuschintensiven Tätigkeiten innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) und innerhalb der lautesten Nachtstunde.

<u>Ausführungsbeispiele</u>

Gewerblich genutzte Gebiete (in Anlehnung an GE-Gebiete)

Tageszeit:

L_{EK}:	58 - 63 dB(A)	mindestens GE-gebietstypische Nutzung
L_{EK}:	50 - 58 dB(A)	weniger als GE-gebietstypische Nutzung

Nachtzeit:

L_{EK}:	50 - 55 dB(A)	leichte Einschränkung für GE-gebietstypische Nutzung
L_{EK}:	40 - 50 dB(A)	nur eingeschränkte Tätigkeiten im Freien und entsprechend ausgelegte Betriebsgebäude
L_{EK}:	35 - 40 dB(A)	kaum Tätigkeiten im Freien und entsprechend ausgelegte Betriebsgebäude

Durch die Zusatzkontingente werden die Nutzungsmöglichkeiten für die Richtungssektoren A und B verbessert.

3.9 Betriebsbezogene Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Als weiteres Kriterium sind die Geräusche des betriebsbezogenen An- und Abfahrverkehrs der gewerblich genutzten Teilbaugebiete auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück gemäß TA Lärm [2] zu erfassen und zu beurteilen, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens um 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [3] erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Wenn alle drei Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des betriebsbezogenen An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen soweit wie möglich vermindert werden. Dies gilt nicht für GE- und GI-Gebiete.

Nach jetzigem Kenntnisstand kann zur Tageszeit von einer Frequentierung von etwa 160 Pkw und 150 Lkw aus bzw. zu den gewerblich genutzten Teilbaugebieten des Plangebietes ausgegangen werden. Innerhalb der Nachtzeit sind ungefähr 100 Pkw zu erwartenden. Durch diesen Ansatz werden die Immissionsrichtwerte nach der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [3] weder erstmals noch weitergehend überschritten. Daher ist eine gleichzeitige Erfüllung der drei oben genannten Kriterien auszuschließen.

Ob die betriebsbezogenen Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen im Sinne der TA Lärm [2], Kapitel 7.4 beurteilungsrelevant sind, kann mit letzter Sicherheit

jedoch erst mit konkreten Bauantragsunterlagen im Baugenehmigungsverfahren geklärt werden.

4 Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurde die Gewerbegeräuschsituation im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen untersucht. Dabei wurden allgemeine Kriterien für die Bauleitplanung erarbeitet, um Lärmkonflikte zwischen den geplanten gewerblich genutzten Teilbaugebieten und angrenzenden schutzbedürftigen Nutzungen bereits im Planungsstadium ausschließen.

Eine relevante bestehende Betriebsgeräuschsituation im Einwirkungsbereich des Plangebietes (Vorbelastung) liegt hier nicht vor, wodurch die zulässigen Planwerte $\mathbf{L_{PI}}$ die entsprechenden Immissionsrichtwerte innerhalb des Bebauungsplans Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen ausschöpfen dürfen.

Für die geplanten gewerblich genutzten Teilbaugebiete wurde zur Ersteinschätzung unter realen Schallausbreitungsbedingungen eine Prüfung auf mögliche Lärm-Konfliktzonen mit einem flächenbezogenen A-Schallleistungspegel pro m² von tags und nachts 60 dB(A) entsprechend DIN 18005, Teil 1 [4] durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Planwerte $\mathbf{L_{PI}}$ zur Tageszeit überwiegend eingehalten, jedoch nachts generell überschritten werden. Somit sind zur Vermeidung von Lärmkonflikten Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln.

Daher wird vorgeschlagen die zukünftig gewerblich genutzten Teilbaugebiete entsprechend den akustischen Erfordernissen zu gliedern und in seiner Nutzung zu beschränken. Die Nutzungseinschränkung erfolgt in Form einer Emissionskontingentierung mit Festlegung der maximal zulässigen Emissionskontingente $\mathbf{L_{EK}}$ nach DIN 45691 [7]. Diese Festsetzungen für die Teilflächen des Bebauungsplanes sind einerseits bestimmt und vollziehbar, andererseits aber so offen, dass sie sich flexibel den noch nicht im Detail bekannten Gegebenheiten einer möglichen gewerblichen Nutzung anpassen lassen.

Die in Kapitel 3.5.3 dargestellte Gliederung der gewerblich genutzten Teilbaugebiete und eine Belegung mit Emissionskontingenten L_{EK} von tags 55 - 65 dB und nachts 40 - 40 dB (jeweils pro m² Nettobaulandfläche) führt im gesamten Immissionsbereich zu einer Einhaltung der Planwerte L_{PI}.

Mit den ermittelten Emissionskontingenten ist sichergestellt, dass die Immissionsschutzanforderungen der bestehenden Wohnnutzungen (Ehemalige Bergwerkssiedlung) innerhalb des Plangebietes eingehalten werden.

Da die Immissionsorte IO 1 bis IO 6 (Bereich Schachtstraße) wegen der Nähe zur gewerblichen Nutzung für die Auslegung der Geräuschkontingentierung entscheidend sind, ergibt sich an den übrigen Immissionsorten IO 9 bis IO 12 eine Unterschreitung der Planwerte L_{Pl}. Um hier einer Ausschöpfung der Planwerte L_{Pl} mit einer möglichst effektiven Grundstücksnutzung näher zu kommen, werden nach DIN 45691 Zusatzkontingente $\mathbf{L_{EK,zus}}$ vergeben.

Im Kapitel 3.7 werden Vorschläge zur planungsrechtlichen Umsetzung gemacht und in Kapitel 3.8 werden die Ergebnisse der Lärmkontingentierung diskutiert. Durch die Zusatzkontingente werden die Nutzungsmöglichkeiten für die Richtungssektoren A und B verbessert.

Basierend auf der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [3] und der TA Lärm [2] wurde die Verkehrsgeräuschsituation durch den Quell- und Zielverkehr der gewerblich genutzten Teilbaugebiete des Bebauungsplans Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen auf öffentlichen Verkehrswegen untersucht. Danach ist der plangebietsbezogene An- und Abfahrverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen nicht beurteilungsrelevant (vgl. Kapitel 3.9).

Kramer Schalltechnik GmbH

Kramer Schalltechnik
Messstelle für Geräusche nach § 29b BImSchG

Dipl.-Ing. Jörn Latz
(Messstellenleiter)

Dipl.-Ing. Darius Styra
(Projektleiter)

Anhang A: Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen

[1] “Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721) in der derzeit gültigen Fassung

[2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutz-gesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBl 1998, Nr. 26, S. 503 515

[3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990

[4] 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

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

[6] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeine Berechnungsverfahren“, Oktober 1999

[7] DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“, Ausgabe 2006-12

[8] BVerwG, Beschluss vom 27. Januar 1998 - 4 c 5/98, NVwZ, Nr. 5 (1999), BVerwG 4 NB 3.97

[9] Baunutzungsverordnung (BauNVO): Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar l990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Art. 3 des Investitionserleichterungs- und Wohnbaulandgesetzes vom 22. April 1993 (BGBl. I S. 466)

[10] Katasterplan: 19004FOX_12_R10.DXF

[11] Planzeichnung BP 414 „Hartsalzwerk“, E-Mail vom 12.05.2015, 150326_BP Hartsalzwerk [2010]_kramer.dxf

[12] Bebauungsplanentwurf „Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen, per E-Mail am 28.07.2015, Plan und Recht GmbH, Berlin

[13] Auszug aus der Begründung zum Bebauungsplanentwurf Nr. 414 „Hartsalzwerk Siegfried-Giesen“ der Gemeinde Giesen, per E-Mail am 29.08.2015, K+S KALI GmbH, Kassel

Anhang B: Berechnung (Geräuschkontingentierung)

Anhang B 1: Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt für eine Schallausbreitung in den freien Raum ohne Zusatzdämpfungen wie z.B. Luftabsorption, Abschirmung, Boden- und Meteorologieeinfluss. Nur das Abstandsmaß wird eingerechnet. Die verwendeten Größen, von denen die hier relevanten in den nachfolgenden Tabellen ausgedruckt sind, haben folgende Bedeutung:

Rechnerausdruck Immission:

Nr.: Nummerierung der Schallquelle

Kommentar: Bezeichnung der Schallquelle bzw. Betriebsvorgangs

Fläche: Flächengröße der Teilfläche in m²

Lw: Schallleistungspegel der Schallquelle, berechnet mit den Daten der Emissionstabelle in dB bzw. dB(A) (Der Gesamtwert entspricht der gesamten Schalleistung, wenn alle Quellen gleichzeitig emittieren.)

sm: Horizontaler Abstand Schallquelle - Immissionsort in m (Bei Linien- und Flächenquellen wird der Abstand der dem Immissionsort nächstgelegenen Teilquelle, bzw. Ersatz-Teilquelle angegeben)

Ds: Abstandsmaß in dB

Ls: Immissionspegel am Immissionspunkt in dB(A)

GS: Gesamtsumme Tag/Nacht

Anhang B 2: Berechnung der Schallimmission

IO 1 - Schachtstraße 4A - Immission tagsüber

Nr.	Lw dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Dl dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
TF1	119,8				966,1			70,7				49,4
TF2	103,6				262,2			59,4				44,2
TF3	98,4				164,2			55,3				43,1
TF4	99,8				136,5			53,7				46,1
TF5	111,4				193,2			56,7				54,7
TF6	96,3				71,2			48,0				48,3
TF7	100,1				108,6			51,7				48,4
TF8	106,6				196,7			56,9				49,8
TF9	106,0				287,5			60,2				45,9
TF10	114,4				391,9			62,9				51,6
GS												**59,5**

IO 1 - Schachtstraße 4A - Immission nachts

Nr.	Lw dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
TF1	104,8				966,1			70,7				34,3
TF2	88,6				262,2			59,4				29,2
TF3	83,4				164,2			55,3				28,1
TF4	84,8				136,5			53,7				31,1
TF5	96,4				193,2			56,7				39,7
TF6	81,3				71,2			48,0				33,3
TF7	85,1				108,6			51,7				33,4
TF8	91,6				196,7			56,9				34,8
TF9	91,0				287,5			60,2				30,9
TF10	99,4				391,9			62,9				36,6
GS												**44,5**

Die Berechnungen erfolgten mit dem Programmsystem MAPANDGIS, Version 1.1.2.8.