

TÜV RHEINLAND ENERGY GMBH

Immissionsschutz / Lärmschutz

Akkreditiertes Prüfinstitut



**Lärmimpaktstudie zur Erweiterung der Zone
d'industrie légère und der Zone d'activités
économiques à caractère régional im Südosten
des Gemeindegebiets Redange im Rahmen der
Prüfung auf UVP-Pflicht– Vorstudie Stand
18.09.2018**

TÜV-Bericht Nr.: 936/21244152/01
Köln, 05.10.2018

www.umwelt-tuv.de



energy@de.tuv.com

Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

**TÜV Rheinland Energy GmbH
D – 51105 Köln, Am Grauen Stein
Tel.-Nr.: 0221 806-5200, Fax-Nr.: 0221 806-1349**

- Leerseite -

**Lärmimpaktstudie zur Erweiterung der Zone d'industrie légère und der Zone
d'activités économiques à caractère régional im Südosten des
Gemeindegebiets Redange im Rahmen der Prüfung auf UVP-Pflicht– Vorstudie
Stand 18.09.2018**

AUFTRAGGEBER:	Syndicat Intercommunal De Réidener Kanton 11, Grand Rue L-8510 Redange
ANSPRECHPARTNER	Herr Kraus nico.kraus@reidener-kanton.lu Herr Hüttermann huettermann@prosolut.com
TÜV-ANGEBOTS-NR.:	936/8460700/2018
TÜV-AUFTRAGS-NR.:	936/21244152/01
TÜV-KUNDEN-NR.:	3275028
AUFTRAG VOM:	12.07.2018
BEARBEITER:	Dipl.-Ing. Florian Fennel Tel.: +49 221 806-4576 Email: Florian.Fennel@de.tuv.com
ANSCHRIFT:	TÜV Rheinland Energy GmbH Immissionsschutz / Lärmschutz Am Grauen Stein D – 51105 Köln
SEITENZAHL:	19
BERICHT VOM:	05.10.2018

Inhaltsverzeichnis

Blatt

1	Aufgabenstellung	5
2	Örtliche Situation	6
2.1	Allgemeine Beschreibung des Untersuchungsgebiets	6
2.2	Immissionsorte und Immissionsschutzanforderungen	6
3	Untersuchungsergebnisse	11
3.1	Ermittlung Geräuschemissionskontingent Erweiterung (Phase III).....	11
3.1.1	Szenario 1	11
3.1.2	Szenario 2	13
3.2	Bewertung der Untersuchungsergebnisse	15
Anhang 1 :	Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen	17
Anhang 2 :	Dokumentation der Immissionsorte	18
Anhang 3 :	Schallquellenplan.....	19

1 Aufgabenstellung

Am südöstlichen Rand des Gemeindegebiets Redange befindet sich die bestehende Zone d'industrie légère und die Zone d'activités économiques à caractère régional (beide „Solu-pla“), die Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung aus dem Jahr 2013 erweitert und schalltechnisch überplant (Geräuschkontingentierung [6]) und im Jahr 2015 genehmigt wurde [7].

Aktuelle Planungen sehen nun die Erweiterung der bestehenden Gewerbezone um eine weitere Gewerbezone (Phase III) in Richtung Osten vor.

Die vorliegende Vorstudie wird im Rahmen der Prüfung auf UVP-Pflicht erstellt und beschreibt die schalltechnischen Anforderungen an die künftige Nutzung der Gewerbezone (Plangebiet). Dabei findet das Planungsinstrument der Geräuschkontingentierung über die Festsetzung von Emissionskontingenten L_{EK} Anwendung. Zielstellung ist, einerseits den angemessenen Schutz der in der Umgebung vorhandenen bzw. planungsrechtlich zulässigen Wohnnutzung vor Anlagengeräuschen zu gewährleisten und andererseits die bestehenden Gewerbebetriebe in ihrem Bestand zu sichern.

Nach Absprache mit dem Auftraggeber sowie mit einem Vertreter der Umweltverwaltung werden in der vorliegenden Voruntersuchung folgende Szenarien untersucht:

- Szenario 1:
Ermittlung des maximal möglichen Emissionskontingents L_{EK} für die geplante Erweiterungsfläche (Phase III) unter Berücksichtigung der planerischen Geräuschvorbelastung durch die bestehenden Flächen (Phase I & II).
- Szenario 2:
Ermittlung des maximal möglichen Emissionskontingents L_{EK} für die geplante Erweiterungsfläche (Phase III) unter Berücksichtigung eines Zielwerts von 15 dB unter den entsprechenden Orientierungswerten an maßgeblichen Immissionsorten im Umfeld.

Außerdem sollen im Rahmen der Untersuchung Möglichkeiten erarbeitet werden, inwiefern „schalltechnische Reserven“ durch z.B. nicht genutzte Flächen innerhalb der Phasen I&II sinnvoll für die Erweiterung der Gewerbezone (Phase III) genutzt werden können.

2 Örtliche Situation

2.1 Allgemeine Beschreibung des Untersuchungsgebiets

Der Übersichtsplan in Abbildung 2.1 Seite 8 zeigt das Untersuchungsgebiet mit den bestehenden und der geplanten Zone.

Das Plangebiet liegt südöstlich der Ortslage von Redange in einem Bereich mit relativ geringen Höhenunterschieden zwischen ca. 277 m NN und 293 m NN. Westlich schließt sich das Waldgebiet „Quäkebesch“ an. Östlich befinden sich landwirtschaftliche Nutzflächen, die sich bis Niederpallen erstrecken. Nördlich verläuft die C.R. 106, von Niederpallen nach Redange, nördlich davon befindet sich der „Pallerbiert“. Das Plangebiet befindet sich in der Gemarkung der Gemeinde Redange.

2.2 Immissionsorte und Immissionsschutzanforderungen

Die maßgeblichen Immissionsorte für die Beurteilung der vom Plangebiet hervorgerufenen Geräuschimmissionen sind zum einen die Wohnhäuser östlich des Plangebiets im Bereich Niederpallen in der Straße „Ditzebiert“ (Io 1) sowie die Wohnhäuser im Norden des Plangebiets (Pallerbiert und Henkelbann, Io 2 und Io 3).

Bei den Immissionsorten Io 1 und Io 3 handelt es sich um Wohnhäuser, welche nach dem entsprechendem PAG [5] in einer „zone d’habitation 1“ liegen.

Bei dem Immissionsort Io 2 handelt es sich um ein alleinstehendes Wohnhaus, welches an einen landwirtschaftlichen Betrieb angegliedert ist. Es handelt sich hierbei nicht um eine „agglomération“ im Sinne der großherzoglichen Verordnung vom 13/02/1979 [2].

Die Immissionsorte befinden sich außerhalb der nach EU-Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/CE kartierten Bereiche [8].

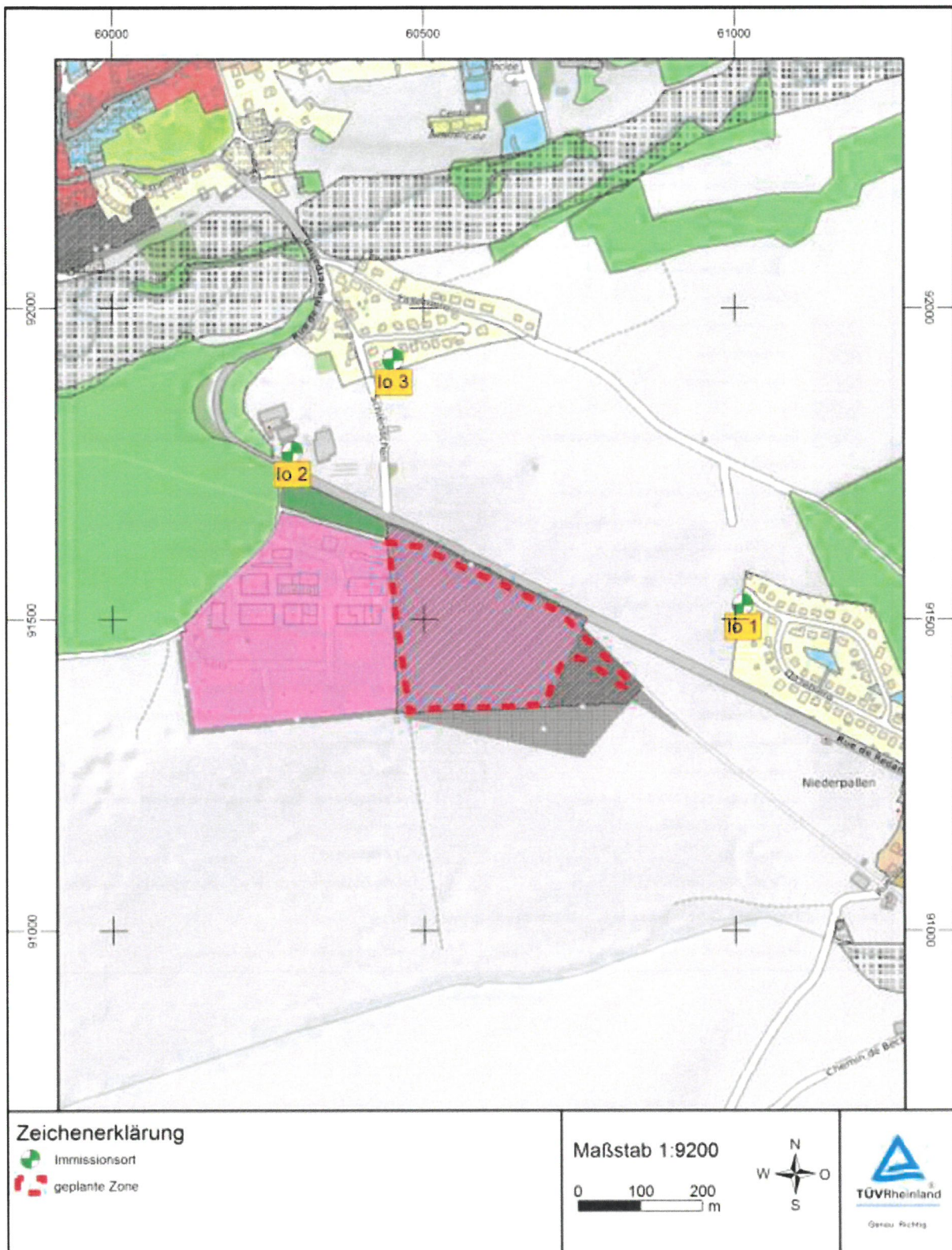
Tabelle 2.1 enthält die relevanten Informationen zu den Immissionsorten. Die anschließende Abbildung 2.2 zeigt die Lage der Immissionsorte und die zugehörigen Gebietsausweisungen in den rechtskräftigen Bebauungsplänen (PAG) der Gemeinden Redange und Niederpallen (Die Legende des PAG befindet sich auf der nachfolgenden Seite).
























































Tabelle 2.1: *Immissionsorte für die schalltechnischen Berechnungen – Übersicht*

Immissionsort			Gebiet		Koordinaten (LUREF)	
Nr.	Lage	Stockwerk	PAG ^{a)}	Reg. ^{b)}	E	N
lo 1	37, Ditzebierg	III	HAB-1	III	61012	91524
lo 2	11, rue de Niederpallen	III	<i>Außenbereich</i>	IV	60288	91769
lo 3	12, Schleisschen	III	HAB-1 ^{c)}	III	60451	91917
<p>^{a)} Gebietseinstufung nach dem rechtskräftigen PAG der Gemeinden Redange / Niederpallen [5]</p> <p>^{b)} Gebietscharakter, Zonierung gemäß der Kriterien des Règlement grand-ducal von 1979 [2]:</p> <p>III.....Wohngebiet, geringe Verkehrsbelastung durch die in der Nähe verlaufende C.R. 106 (DTV: 2044, LKW-Anteil 5% , Stand 2011),</p> <p>IVWohnen im Außenbereich, keine geschlossene Siedlung (weniger als 5 Wohnhäuser im Umkreis von 100 m), geringe Verkehrsbelastung durch direkt angrenzende verlaufende C.R. 106 (DTV: 2044, LKW-Anteil 5% Stand 2011).</p> <p>^{c)} Zum Zeitpunkt der Erstellung des TÜV-Bericht Nr. 936/21223190/03A vom 13. April 2015 [6] bestand für dieses Gebiet gemäß PAG die strengere Einstufung „secteur de faible densité“.</p>						



Abbildung 2.2: Gebietsausweisungen gemäß Bebauungsplan (PAG) [5]



Légende		Zone verte :	
	Parcelle cadastrale / immeuble		Zone agricole
	Délimitation du degré d'utilisation du sol		Zone forestière
	Délimitation de la zone verte		Zone viticole
	Biotopes		Zone horticole
			Zone de parc public
			Zone de verdure
Zones urbanisées ou destinées à être urbanisées :		Zones superposées :	
Zones d'habitation			Zone soumise à un PAP "nouveau quartier"
	zone d'habitation 1		Zone d'aménagement différé
	zone d'habitation 2		Zone d'urbanisation prioritaire
Zones mixtes			Zone de servitude "urbanisation"
	zone mixte urbaine centrale	Zone de servitude "couloirs et espaces réservés"	
	zone mixte urbaine		couloir pour projets routiers ou ferroviaires
	zone mixte villageoise		couloir pour projets de mobilité double
	zone mixte rurale		couloir pour projets de canalisation pour eaux usées
	Zone de bâtiments et d'équipements publics		couloir pour projets de rétention et d'écoulement des eaux pluviales
Zones d'activités		Secteur protégé d'intérêt communal	
	zone d'activités économiques communale type 1		secteur protégé de type "environnement construit"
	zone d'activités économiques communale type 2		secteur protégé de type "environnement naturel et paysage"
	zone d'activités économiques régionale		secteur protégé de type "vestiges archéologiques"
	zone d'activités économiques nationale		construction à conserver
	zone d'activités spécifiques nationales		petit patrimoine à conserver
	Zone commerciale		alignement d'une construction existante à préserver
	Zone militaire		gabarit d'une construction existante à préserver
	Zone d'aérodrome	Zones de risques naturels prévisibles	
Zones portuaires			zone de risques d'éboulement ou de glissement de terrain
	zone de port de marchandises		zone de risques d'éboulement miniers
	zone de port de plaisance		zone inondable
	Zone de gares ferroviaires et routières		Zone à risques concernant la sécurité et la santé des personnes
	Zone de sport et de loisirs		Zone de bruit
	Zone spéciale		Zone d'extraction
	Zone de jardins familiaux		Plan d'aménagement particulier dûment approuvé (à titre indicatif)
Zones ou espaces définis en exécution de dispositions spécifiques relatives (art. 39) :			
	à l'aménagement du territoire		à la protection des sites et monuments nationaux

3 Untersuchungsergebnisse

3.1 Ermittlung Geräuschemissionskontingent Erweiterung (Phase III)

3.1.1 Szenario 1

Bei der Ermittlung des für die geplante Erweiterungsfläche maximal zulässigen Emissionskontingents L_{EK} ist die planerische Geräuschvorbelastung durch die bereits bestehenden Gewerbeflächen der Phasen I & II zu berücksichtigen, um sicherzustellen, dass auch zukünftig die in der nachfolgenden Tabelle 3.1 dargestellten Orientierungswerte gemäß der schalltechnischen Untersuchung aus dem Jahr 2013 [6] nicht überschritten werden (vgl. auch Zonierung gemäß Règlement grand-ducal in Tabelle 2.1, Seite 7).

Die planerische Geräuschvorbelastung kann der schalltechnischen Untersuchung aus dem Jahr 2013 [6] bzw. der entsprechenden Genehmigung aus dem Jahr 2015 [7] entnommen werden.

Die sich ergebenden Emissionskontingente L_{EK} und die resultierenden Immissionskontingente L_{IK} für die vorgesehene Erweiterungsfläche (Phase III) sind in den folgenden Tabellen (Tabelle 3.1: tags und Tabelle 3.2: nachts) zusammengefasst.

Tabelle 3.1: Kontingentierung auf Basis Szenario 1 – tags (07:00 – 22:00 Uhr)

Zeile	Immissionsort				lo 1	lo 2	lo 3
1	Parzelle			LEK	Immissionskontingent L _{IK}		
2	Bezeichnung	Phase	Größe				
3			m ²		dB(A)		
4	G1	I	2843,25	65	31,4	46,7	38,7
5	G2	I	1569,64	65	29,4	42,4	36,3
6	G3	I	4461,04	65	34,7	44,6	40,5
7	G4	I	2023,13	65	31,4	39,4	35,9
8	G5	I	458,73	65	25,2	31,1	28,3
9	G6	I	455,85	65	25,0	31,3	28,2
10	G7	I	648,73	68	29,3	36,1	32,8
11	G8	I	1371,58	65	29,2	36,4	32,8
12	G9	I	1877,77	65	30,0	38,1	34,0
13	G10	I	1446,96	65	28,4	37,1	32,6
14	G11	I	3055,22	65	31,1	40,1	35,5
15	G12	I	3778,17	65	31,3	40,6	35,9
16	G13	I	1871,98	65	28,8	39,7	34,1
17	G14	I	2824,39	65	31,4	41,8	36,6
18	G15	I	2069,19	65	30,4	41,9	36,2
19	G16	I	3466,86	65	31,8	44,4	37,9
20	P11	II	2629,55	65	29,3	36,6	32,8
21	P12	II	2489,21	65	29,2	35,3	32,0
22	P13	II	3172,21	65	30,8	37,5	33,9
23	P14	II	3199,42	65	30,8	36,6	33,3
24	P21	II	2580,46	65	30,6	36,8	33,4
25	P22	II	2371,79	65	30,9	36,3	33,2
26	P23	II	3090,29	65	31,6	36,6	33,7
27	P31	II	4107,86	65	34,3	39,6	36,7
28	P32	II	1763,03	65	30,7	35,2	32,5
29	P33	II	3310,08	65	32,9	37,3	34,6
30	P34	II	2900,49	65	33,1	36,4	34,1
31	P41	II	1700,30	65	29,5	36,3	32,7
32	P42	II	7317,52	65	34,7	42,4	38,4
33	S1	III	58688,58	50	34,5	34,7	33,6
34	Summe				46,1	54,7	50,0
35	Orientierungswert				55	60	50
36	Reserve				-8,9	-5,3	0,0

Tabelle 3.2: Kontingentierung auf Basis Szenario 1 – nachts (22:00 – 07:00 Uhr)

Zeile	Immissionsort				lo 1	lo 2	lo 3
1	Parzelle			L _{EK}	Immissionskontingent L _{IK}		
2	Bezeichnung	Phase	Größe				
3			m²	dB(A)			
4	G1	I	2843,25	45	11,4	26,7	18,7
5	G2	I	1569,64	51	15,4	28,4	22,3
6	G3	I	4461,04	45	14,7	24,6	20,5
7	G4	I	2023,13	50	16,4	24,4	20,9
8	G5	I	458,73	55	15,2	21,1	18,3
9	G6	I	455,85	55	15,0	21,3	18,2
10	G7	I	648,73	59	20,3	27,1	23,8
11	G8	I	1371,58	50	14,2	21,4	17,8
12	G9	I	1877,77	50	15,0	23,1	19,0
13	G10	I	1446,96	50	13,4	22,1	17,6
14	G11	I	3055,22	50	16,1	25,1	20,5
15	G12	I	3778,17	50	16,3	25,6	20,9
16	G13	I	1871,98	50	13,8	24,7	19,1
17	G14	I	2824,39	50	16,4	26,8	21,6
18	G15	I	2069,19	50	15,4	26,9	21,2
19	G16	I	3466,86	50	16,8	29,4	22,9
20	P11	II	2629,55	52	16,3	23,6	19,8
21	P12	II	2489,21	52	16,2	22,3	19,0
22	P13	II	3172,21	52	17,8	24,5	20,9
23	P14	II	3199,42	52	17,8	23,6	20,3
24	P21	II	2580,46	52	17,6	23,8	20,4
25	P22	II	2371,79	52	17,9	23,3	20,2
26	P23	II	3090,29	52	18,6	23,6	20,7
27	P31	II	4107,86	50	19,3	24,6	21,7
28	P32	II	1763,03	53	18,7	23,2	20,5
29	P33	II	3310,08	52	19,9	24,3	21,6
30	P34	II	2900,49	52	20,1	23,4	21,1
31	P41	II	1700,30	53	17,5	24,3	20,7
32	P42	II	7317,52	50	19,7	27,4	23,4
33	S1	III	58688,58	34	18,5	18,7	17,6
34	Summe				32,0	39,7	35,4
35	Orientierungswert				40	45	35
36	Reserve				-8,0	-5,3	+0,4

3.1.2 Szenario 2

Bei der Ermittlung des für die geplante Erweiterungsfläche maximal zulässigen Emissionskontingents L_{EK} gemäß Szenario 2 wird die planerische Geräuschvorbelastung durch die bereits bestehenden Gewerbeflächen der Phasen I & II pauschal berücksichtigt. Hierzu wird die potentielle Erweiterungsfläche der Phase III schalltechnisch so ausgelegt, dass diese Fläche zukünftig „nicht immissionsrelevant“ auf die Umgebung einwirkt. Um dies zu erreichen müssen die aus dem Emissionskontingent L_{EK} resultierenden Immissionskontingente L_{IK} für die vorgesehene Erweiterungsfläche (Phase III) zukünftig die Orientierungswerte ge-

mäß der schalltechnischen Untersuchung aus dem Jahr 2013 [6] um mindestens 15 dB unterschreiten.

Das sich daraus ergebende Emissionskontingent L_{EK} und die resultierenden Immissionskontingente L_{IK} für die vorgesehene Erweiterungsfläche (Phase III) ist in den folgenden Tabellen (Tabelle 3.3: tags und Tabelle 3.4: nachts) zusammengefasst.

Tabelle 3.3: Kontingentierung auf Basis Szenario 2 – tags (07:00 – 22:00 Uhr)

Zeile	Immissionsort				lo 1	lo 2	lo 3
1	Parzelle			L_{EK}	Immissionskontingent L_{IK}		
2	Bezeichnung	Phase	Größe				
3			m ²		dB(A)		
4	S1	III	58688,58	51	35,5	35,7	34,6
5	Orientierungswert				55	60	50
6	Zielwert (Orientierungswert – 15 dB)				40	45	35
7	Reserve				-4,5	-9,3	-0,4

Tabelle 3.4: Kontingentierung auf Basis Szenario 2 – nachts (22:00 – 07:00 Uhr)

Zeile	Immissionsort				lo 1	lo 2	lo 3
1	Parzelle			L_{EK}	Immissionskontingent L_{IK}		
2	Bezeichnung	Phase	Größe				
3			m ²		dB(A)		
4	S1	III	58688,58	36	20,5	20,7	19,6
5	Orientierungswert				40	45	35
6	Zielwert (Orientierungswert – 15 dB)				25	30	20
7	Reserve				-4,5	-9,3	-0,4

3.2 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Wie dem Kapitel 3.1 entnommen werden kann, ergeben sich für die potentielle Erweiterungsfläche der Phase III je nach Ausgangssituation (Szenario 1 oder Szenario 2) Emissionskontingente L_{EK} von tags zwischen 50 und 51 (dB(A)/m²) und nachts zwischen 34 und 36 (dB(A)/m²).

Der Vergleich mit den für Industriegebiete (tags / nachts 65 (dB(A)/m²) sowie für Gewerbegebiete (tags 60 (dB(A)/m² / nachts 40 - 60 (dB(A)/m²) typischen Emissionskontingenten zeigt, dass eine gewerbliche Nutzung der potentiellen Erweiterungsflächen unter den genannten Voraussetzungen nur sehr eingeschränkt möglich erscheint. Zur Einhaltung der geforderten Werte wären u.a. hohe Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen bzw. an die maximal zulässigen Schalleistungspegel von Außenanlagen (Kälteanlagen etc.) erforderlich. Betrieblicher Freiflächenverkehr wäre nur sehr eingeschränkt möglich, im Nachtzeitraum so gut wie ausgeschlossen. Bei der Gestaltung der Betriebe bzw. der Errichtung von Gebäuden müsste auf eine abschirmende Wirkung in Richtung der maßgeblichen Immissionsorte geachtet werden. Darüber hinaus wären vermutlich aktive Lärmschutzmaßnahmen (z.B. Lärmschutzwände) notwendig. Zusätzlich sollten potentiell laute Betriebe, wie z.B. Logistik mit Fahrverkehr ggf. auch im Nachtzeitraum oder auch ggf. durchgehend produzierende Betriebe mit Kälteanlagen etc. bevorzugt im Süden der Erweiterungsfläche bzw. westlich angrenzend zu den bestehenden Gewerbeflächen angesiedelt werden, um den Abstand zu den Immissionsorten möglichst groß zu gestalten.

Um eine Optimierung der für die geplante Erweiterungsfläche der Phase III maximal zulässigen Emissionskontingente L_{EK} zu erzielen, wäre ggf. eine „Überplanung“ der bestehenden Flächen der Phasen I & II zielführend, um aktuell nicht genutzte „Potentiale“ oder ggf. nicht genutzte Flächen etc. schalltechnisch zu nutzen.

Dafür besteht einerseits die Möglichkeit, die Kontingente noch nicht belegter / vermarkteter Flächen der Phasen I & II zu verringern bzw. zu streichen, andererseits nach Rücksprache mit den jeweiligen Betrieben die Genehmigungssituation zu prüfen, um ggf. nicht „notwendige“ schalltechnische Reserven zu nutzen. Dies könnte über das Sichten der vorhandenen Betriebsgenehmigung erfolgen oder aber auch über die Aufnahme des aktuellen Betriebszenarios z.B. über entsprechende Begehungen / Befragungen der Betriebe. Diese Vorgehensweise hätte allerdings ggf. eine Modifikation der Betriebsgenehmigung der bestehenden Gewerbezone (Phase I&II) bzw. der für einzelnen Betriebe zur Folge, was nur mit Zustim-

mung des entsprechenden Betriebes realisierbar wäre, da dieser ggf. auf Erweiterungspotentiale verzichten müsste.

Darüber hinaus ist ggf. nach Abstimmung mit der Umweltverwaltung der Orientierungswert für den hier betrachteten Immissionsort Io 3 um 5 dB anzuheben, da es zwischenzeitlich eine Änderung des entsprechenden PAG gab. Während in der schalltechnischen Untersuchung aus dem Jahr 2013 [6] der Bereich noch als „*Zone de faible densité*“ eingestuft wurde, weist der aktuelle PAG den Bereich als „*Zone d'habitation 1*“, analog dem Immissionsort Io 1, aus (vgl. auch Abbildung 2.2, Seite 9). Für den Immissionsort Io 3 wurde seinerzeit [6] ein Orientierungswert von tags 50 dB(A) / nachts 35 dB(A) festgelegt. Analog der entsprechenden Einstufung des Io1 wäre ggf. zukünftig ein Orientierungswert von tags 55 dB(A) / nachts 40 dB(A) anzusetzen.

Abteilung Immissionsschutz / Lärmschutz

Bearbeitet von:



Dipl.-Ing. Florian Fennel

Geprüft durch:



Dipl.-Ing. Ralf Job

Köln, 05.10.2018
936/21244152/01

Anhang 1: Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen

- [1] Loi du 10 juin 1999 relative aux établissements classés.
- [2] Règlement grand-ducal du 13 février 1979 concernant le niveau de bruit dans les alentours immédiats des établissements et des chantiers.
- [3] ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeines Berechnungsverfahren“, Ausgabe Oktober 1999.
- [4] DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“, Ausgabe Dezember 2006.
- [5] Communale de Redange, Auszug aus dem Plan d'aménagement général –Localité de Redange (No Plan : E061109-13, 16/07/2013 zuletzt geändert 29.01.2014) und Localité de Niederpallen (E061109-11, 08/07/2013 zuletzt geändert 05.02.2014), TR-Engineering.
- [6] Lärmimpaktstudie für die zukünftige Nutzung der Zone d'activités / Zone industrielle "Solupla" in Redange (Stand Oktober 2013) TÜV-Bericht Nr. 936/21223190/03A vom 13. April 2015.
- [7] Genehmigungsbescheid für die Errichtung der „zone d'activités économiques Solupla“ in der Gemeinde Redange/Attert, Arrêté-Nr. 1/13/0433 vom 20.03.2015 bzw. Arrêté-Nr. 1/13/0433/RG vom 21.05.2015 des Ministère du Développement durable et des Infrastructures.
- [8] Administration de l'Environnement, Cartographie du bruit concernant les routes principales vom 25.04.2013, geoportail.lu (letzter Besuch : 04.09.2018)

Anhang 2: Dokumentation der Immissionsorte

Abbildung A.2.1: Immissionsorte – Fotos und Planausschnitt



Anhang 3: Schallquellenplan

Abbildung A.3.1: Aufteilung der Flächen aus schalltechnischer Sicht



