



Mfpa Leipzig GmbH

Gesellschaft für Materialforschung
und Prüfungsanstalt für
das Bauwesen Leipzig mbH

Prüf-, Überwachungs- und Zerti-
fizierungsstelle für Baustoffe, Bau-
produkte und Bausysteme

Anerkannt nach
Landesbauordnung (SAC02),
notifiziert nach Bauprodukten-
verordnung (NB 0800)

Geschäftsbereich II:
Tragkonstruktionen und
Schallschutz
Geschäftsbereichsleiterin:
Prof. Dr.-Ing. Elke Reuschel
Tel.: +49 (0) 341-6582-143
Fax: +49 (0) 341-6582-181
tragwerke@mfpa-leipzig.de

Arbeitsgruppe 2.3
Schallschutz

Ansprechpartner:
Dipl.-Phys. Dietmar Sprinz
Tel.: +49 (0) 341-6582-115
sprinz@mfpa-leipzig.de

Dipl.-Ing. Volker Fenske
Tel.: +49 (0) 341-6582-123
fenske@mfpa-leipzig.de



Durch die DAkkS GmbH nach DIN EN
ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflabora-
torium. Die Urkunde kann unter
www.mfpa-leipzig.de eingesehen wer-
den.

Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-anerkannte Prüfstelle nach
DIN 4109
VMPA-SPG-129-97-SN

Untersuchungsbericht Nr. UB 2.3/24-029-2

vom 30. April 2024
Ausfertigung

Gegenstand: Schallimmissionsprognose -
Geräuschkontingentierung der B-Plangebietsfläche
„Gewerbegebiet Wachau-Nordost“ der Stadt
Markkleeberg

Auftraggeber: Stadt Markkleeberg
Rathausplatz 1
04416 Markkleeberg

Auftragsdatum: 15.03.2024

Bearbeiter: Dipl.-Ing. V. Fenske
Dipl.-Ing. M. Busch
Dipl.-Phys. D. Sprinz

Dieses Dokument besteht aus 20 Seiten und 5 Anlagen.

Dieses Dokument darf nur ungekürzt vervielfältigt und veröffentlicht werden. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der MFPA Leipzig GmbH.

Inhalt

1	Aufgabenstellung	3
2	Unterlagen	4
3	Beschreibung der örtlichen Situation.....	5
4	Immissionsorte.....	7
5	Emissionskontingentierung	9
5.1	Vorbemerkungen	9
5.2	Vorbelastung.....	10
5.3	Festlegung der Planwerte $L_{PI,j}$	12
5.4	Bestimmung der festzusetzenden Emissionskontingente $L_{EK,i}$	13
5.5	Bestimmung der Emissionskontingente $L_{EK,i}$ des Plangebietes	14
5.6	Vorschlag zur Festsetzung im Bebauungsplan	18
6	Zusammenfassung	20

- Anlage 1: Übersichtslageplan (B-Plangebiete, Immissionsorte IO)
- Anlage 2: Plangbiet mit Emissionskontingenten Tag / Nacht
- Anlage 3: Plangebiet mit Richtungssektoren und Immissionsorten IO
- Anlage 4: Berechnungsergebnisse, Immissionsanteile, Vorbelastung
- Anlage 5: Berechnungsergebnisse, Immissionsanteile des Plangebietes

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Markkleeberg beauftragte die MFA Leipzig GmbH mit einer Schallimmissionsprognose zur Geräuschkontingentierung der B-Plangebietsfläche „Gewerbegebiet Wachau-Nordost“ der Stadt Markkleeberg auf der Grundlage der DIN 45691 [5].

Veranlassung

In der Schallimmissionsprognose für den Bebauungsplan „Gewerbegebiet Wachau-Nordost“ der Stadt Markkleeberg (Bericht UB 2.3/24-029-1 [12]) wurde geprüft, ob am Standort aus schalltechnischer Sicht ein Gewerbegebiet umsetzbar ist.

Im Ergebnis des Berichtes [12] wurde festgestellt, dass am Standort ein eingeschränktes Gewerbegebiet realisierbar ist. Um eine optimale Nutzung des Gebietes aus schalltechnischer Sicht zu ermöglichen und sicherzustellen, dass zukünftige Ansiedlungen zu keinen Lärmkonflikten führen, sind Emissionskontingente mittels einer Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 [5] festzulegen.

Die Kenntnis des genannten Berichtes [12] wird vorausgesetzt.

2 Unterlagen

Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen:

- [1] Mündliche und schriftliche Angaben des Auftraggebers
- [2] Bebauungsplan, „Gewerbegebiet Wachau-Nordost“, Vorentwurf, Arbeitsstand April 2024, Maßstab: 1 : 1000, im pdf-Format
- [3] E-Mail, Stadtverwaltung Markkleeberg, Stadtplanungsamt, 18.04.2024
- [4] Bebauungsplan, „Wachau-Nord“, 1. Änderung, Satzungsexemplar, Stand 29.07.2005, Maßstab: 1 : 1000, im pdf-Format

Verwendete Normen und Richtlinien:

- [5] DIN 45691, Geräuschkontingentierung, Ausg. 12/06
- [6] Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Ausg. 7/23
- [7] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausg. 7/23
- [8] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) 6. AVwV vom 26.08.1998
In: GMBI. Nr. 26, 1998 S. 503, zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)

sonstige Unterlagen:

- [9] Ortsbefahrung, 04.04.2024
- [10] Flächennutzungsplan der Stadt Markkleeberg, 3. Änderung,
<https://rz.ipm-gis.de/rapis2/client/>, Abruf 26.03.2024
- [11] Flächennutzungsplan der Stadt Leipzig,
<https://rz.ipm-gis.de/rapis2/client/>, Abruf 26.03.2024
- [12] Schallimmissionsprognose für den Bebauungsplan „Gewerbegebiet Wachau-Nordost“ der Stadt Markkleeberg, UB 2.3/24-029-1, MFWA Leipzig GmbH, 19.04.2024

3 Beschreibung der örtlichen Situation

Das B-Plangebiet (Abbildung 1) für das geplante Gewerbegebiet befindet sich im Ortsteil Wachau östlich von Markkleeberg. Südlich des B-Plangebietes verläuft die S 46 (Liebertwolkwitzer Straße). Im Westen wird das Gebiet durch die Bornaer Chaussee begrenzt. Im Norden reicht das Gebiet bis an die Grenze zur Stadt Leipzig. Im Osten grenzen Ackerflächen an das B-Plangebiet an.

Begrenzungen des Plangebietes:

- westlich: Bornaer Chaussee
- nördlich: Osten-Sacken-Weg
- südlich: Liebertwolkwitzer Straße
- östlich: Ackerflächen

Die Größe des räumlichen Geltungsbereiches beträgt ca. 14 ha.

Vorhandene Bebauungen und Nutzungen

Das Gelände des Plangebietes wird derzeit landwirtschaftlich genutzt. Daher stehen auf dem Areal keinerlei Gebäude, auch keine landwirtschaftlichen Nutzgebäude.

Westlich der Bornaer Chaussee befindet sich das „Gewerbegebiet Wachau-Nord“, in welchem sich Gewerbegebiete sowie Sondergebiete (Einkaufszentrum, Kraftfahrzeugservice, Hotel) befinden. Des Weiteren ist noch ein ALDI-Markt zu nennen.

Geplante Bebauungen und Nutzungen

GLOBUS plant zwischen dem „Gewerbegebiet Wachau-Nordost“ und der Bornaer Chaussee einen neuen Baumarkt.

Wohn- und Mischnutzung

(Wohn-)Gebäude befinden sich nördlich des Plangebietes entlang des Osten-Sacken-Weg in der Ortslage Leipzig und süd- südwestlich in der Ortslage Markkleeberg.

Eine Übersicht über das Plangebiet und die umliegenden Nutzungen gibt die Anlage 1.

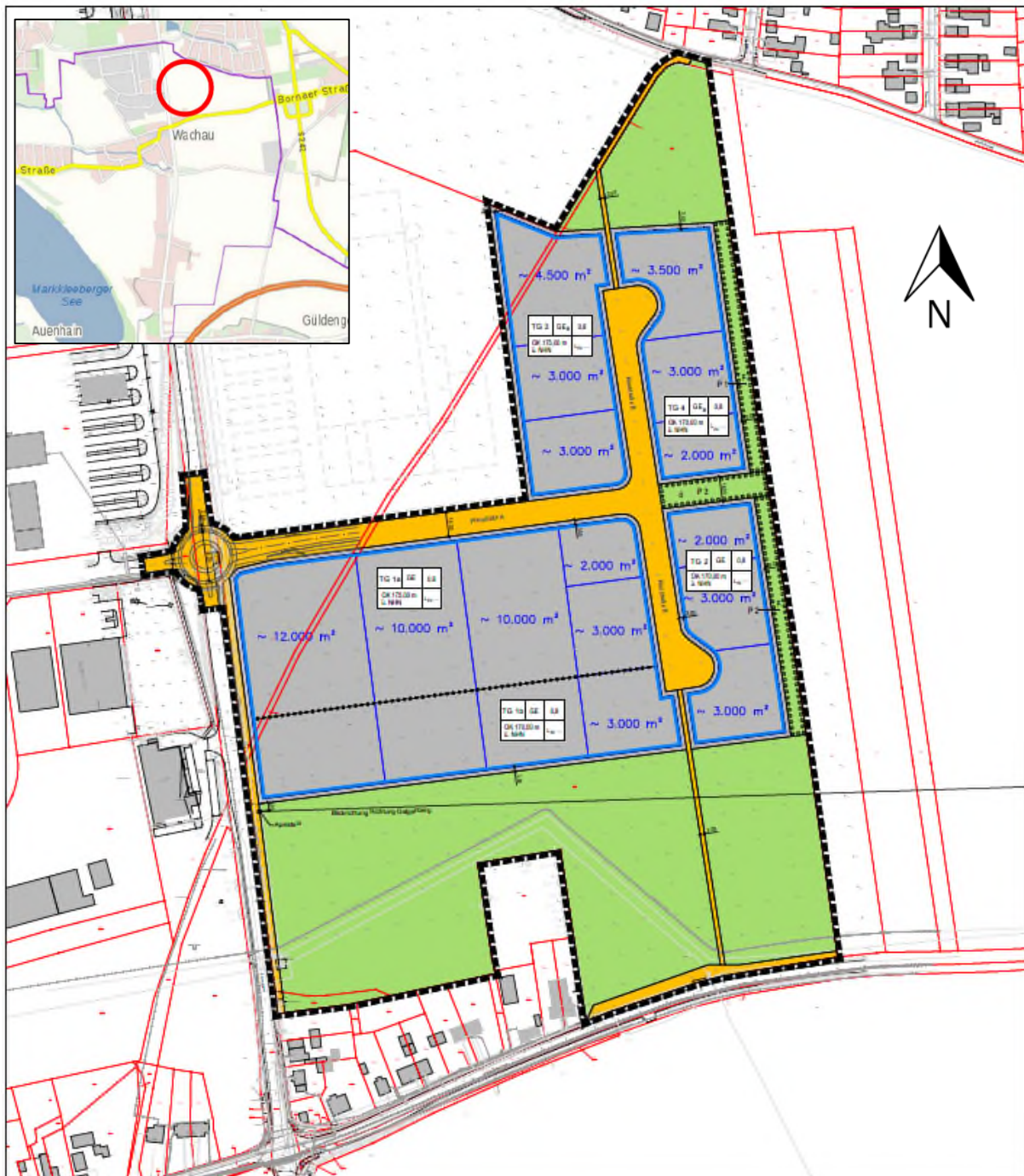


Abbildung 1: B-Plangebietsfläche „Gewerbegebiet Wachau-Nordost“, Vorentwurf [2]

4 Immissionsorte

Ziel der Festsetzung von Emissionskontingenten in der Bauleitplanung ist die Sicherstellung, dass im Einwirkungsbereich des Plangebietes die zulässigen gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden.

Für den Bebauungsplan „Gewerbegebiet Wachau-Nordost“ der Stadt Markkleeberg wurde eine Schallimmissionsprognose erstellt [12]. Die dort berücksichtigten Immissionsorte bzgl. Gewerbelärm werden im Weiteren beibehalten und um weitere Immissionsorte ergänzt¹.

Die Immissionsorte sind in Tabelle 1 den zuordenbaren Immissionsrichtwerten gegenübergestellt.

Gemäß dem Flächennutzungsplan der Stadt Leipzig [11] bzw. der Stadt Markkleeberg [10] befinden sich die Immissionsorte IO 1 bis IO 8) in einer Wohnbaufläche W. Der Immissionsort IO 10 befindet sich gemäß dem Flächennutzungsplan der Stadt Leipzig in einer Grünfläche. Er wurde bzgl. der Schutzwürdigkeit entsprechend einer Mischbaufläche M behandelt. Der Immissionsort IO 9 befindet sich in einem Sondergebiet (Bebauungsplan, „Wachau-Nord“ [4]). Er wurde bzgl. der Schutzwürdigkeit entsprechend einer Gewerbegebietsfläche G behandelt.

¹ In der Schallimmissionsprognose [12] wurden nur die dem B-Plangebiet nächstliegenden Immissionsorte berücksichtigt. Um im Rahmen der Kontingentierung eine optimale Nutzung des Plangebietes zu erreichen, ist die Vergabe von Zusatzkontingenten in bestimmten in Richtungssektoren möglich. Dies erfordert die Einbeziehung zusätzlicher Immissionsorte.

Tabelle 1: Immissionsorte und zuordenbare Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm [8]

IO	Immissionsort, Gebietseinstufung	reduzierte Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm	
		Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
1	Bornaer Chaussee 1, 04416 Markkleeberg, (Wohnbaufläche, W)	55	40
2	Liebertwolkwitzer Str. 9/11, 04416 Markkleeberg, (Wohnbaufläche, W)	55	40
3	Liebertwolkwitzer Str. 15/17, 04416 Markkleeberg, (Wohnbaufläche, W)	55	40
4	Markkleeberger Straße 73, 04416 Markkleeberg, (Wohnbaufläche, W)	55	40
5	Zolaweg 112, 04289 Leipzig, (Wohnbaufläche, W)	55	40
6	Corotweg 23, 04289 Leipzig, (Wohnbaufläche, W)	55	40
7	Goldoniweg, 04289 Leipzig, (Wohnbaufläche, W)	55	40
8	Haselweg 5, 04288 Leipzig, (Wohnbaufläche W)	55	40
9	Atlanta Hotel Leipzig, Südring 21, 04416 Markkleeberg, (Sonderbaufläche SO)	65*	50*
10	Chemnitzer Str. 67, 04289 Leipzig, (Grünfläche)	60*	45*

* vgl. Ausführungen Abs. 4

Die Lage der Immissionsorte ist in Anlage 1 und 3 dargestellt.

5 Emissionskontingentierung

5.1 Vorbemerkungen

Nach § 50 BImSchG sind für raumwirksame Planungen und somit auch für die Bauleitplanung die für bestimmte Nutzungen vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen in den dem Wohnen dienenden Gebieten möglichst vermieden werden.

Dies kann durch eine zweckgerechte Gliederung der Baugebiete entsprechend § 1, Abs. 4 BauNVO nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften erfolgen. Eine solche Eigenschaft ist auch das Schallemissionsverhalten der Betriebe, nach der somit die Gliederung erfolgen kann. Eine Möglichkeit besteht in der Festsetzung von Emissionskontingenten² für die verschiedenen Bauflächen. Das Emissionskontingent ist das logarithmische Maß der im Mittel je m² abgestrahlten, immissionswirksamen Schalleistung.

Über eine Schallausbreitungsrechnung sind den Emissionskontingenten der einzelnen Teilflächen Immissionskontingente an Immissionsorten zugeordnet.

Die Berechnung der Immissionskontingente erfolgt unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung (ungerichtete Abstrahlung in den Vollraum bei ungehinderter verlustloser Schallausbreitung, s. Gleichung 2, Abschnitt 5.4).

Ziel der vorliegenden Immissionsprognose, hier die Geräuschkontingentierung des B-Plangebietsfläche „Gewerbegebiet Wachau-Nordost“ der Stadt Markkleeberg, ist durch die Bestimmung und Festsetzung von Emissionskontingenten nach DIN 45691 [5] für das Plangebiet, die Einhaltung der Gesamtimmissionsrichtwerte für alle schutzwürdigen Gebiete in der Umgebung des Plangebietes sicherzustellen.

Die Gesamt-Immissionsrichtwerte dürfen in der Regel nicht höher sein als die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm [8]. Als Anhalt gelten die schalltechnischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [6].

Als schutzbedürftige Gebiete in der Umgebung des Plangebietes wurden die dem Plangebiet nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauungen von Markkleeberg und Leipzig gewählt (s. Abschnitt 4).

Zur Festlegung der Planwerte $L_{P,i,j}$ an den Immissionsorten ist die vorhandene Vorbelastung der Immissionsorte $L_{Vor,j}$ von bereits bestehenden Betrieben und Anlagen außerhalb des B-

² bisher: "immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel – IFSP"

Plangebietes zu berücksichtigen. Ebenso sind Vorbelastungen durch noch nicht bestehende Betriebe und Anlagen außerhalb des B-Plangebietes zu berücksichtigen.

5.2 Vorbelastung

Die Vorbelastung (vorhandene und planerische Vorbelastung) des Standortes wurde aus der Schallimmissionsprognose [12] übernommen. Die Vorbelastungen an den zusätzlichen Immissionsorten werden basieren auf den Emissionsansätzen in [12] neu ermittelt.

Da sich der Immissionsort IO 9 (Hotel) innerhalb des B-Plangebietes „Wachau-Nord“ befindet, lässt sich der Berechnungsansatz zur Ableitung der Vorbelastung auf diesen Immissionsort nicht anwenden (der Immissionsort befindet sich innerhalb der Flächenschallquelle Gewerbegebiet „Wachau Nord“). Im Weiteren wird es als ausreichend angesehen, wenn die Zusatzbelastung des Plangebietes den zulässigen gebietsbezogen Immissionsrichtwert um mindestens 10 dB unterschreitet und somit als irrelevant angesehen werden kann. Somit entfällt die Berücksichtigung der Vorbelastung zur Ableitung des Planwertes für diesen Immissionsort. Als Planwert werden die um 10 dB reduzierten Immissionsrichtwerte eines Gewerbegebiets³ von tagsüber 55 dB(A) und nachts 40 dB(A) angesetzt.

Die Emissionsansätze nach [12] zur Ermittlung der Vorbelastung sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2: Flächenbezogene Emissionsansätze - Vorbelastung

Baugebiet	L _w ⁴	
	Tag [dB(A)/m ²]	Nacht [dB(A)/m ²]
Vorhanden Vorbelastung		
Gewerbegebiet „Wachau Nord“	60	45
ALDI	60	-
Planerische Vorbelastung		
Plangebiet Globus-Baumarkt	60	47

In Tabelle 3 sind die an den Immissionsorten berechneten Beurteilungspegel für die Vorbelastung (vorhandene und planerische Vorbelastung) zusammengestellt.

³ Immissionsrichtwert eines Gewerbegebietes nach TA-Lärm tagsüber 65 dB(A) / nachts 50 dB(A)

Tabelle 3: Beurteilungspegel der Vorbelastung tags und nachts in dB(A) an den Immissionsorten

IO	Vorbelastung in dB(A)	
	Tag	Nacht
IO 1	51.4	36.7
IO 2	49.2	34.8
IO 3	48.2	33.9
IO 4	51.7	37.1
IO 5	51.2	37.3
IO 6	49.8	36.1
IO 7	44,1	30,1
IO 8	33,3	19,1
IO 9	- *	-*
IO 10	51,4	37,1

* vgl. Ausführungen Abschnitt 5.2, Absatz 2

5.3 Festlegung der Planwerte $L_{PI,j}$

Zur Festlegung der Planwerte $L_{PI,j}$ an den Immissionsorten ist die vorhandene Vorbelastung der Immissionsorte $L_{Vor,j}$ von bereits bestehenden Betrieben und Anlagen außerhalb des B-Plangebietes zu berücksichtigen. Ebenso sind Vorbelastungen durch noch nicht bestehende Betriebe und Anlagen außerhalb des B-Plangebietes zu berücksichtigen (planerische Vorbelastung).

Der Planwert wird mittels nachfolgender Gleichung berechnet:

$$L_{PI,j} = 10 \lg (10^{0,1 L_{GI,j} / dB} - 10^{0,1 L_{Vor,j} / dB}) \text{ dB} \quad (\text{Gl. 1})$$

$L_{PI,j}$ - Planwert

$L_{GI,j}$ - Gesamtimmissionsrichtwert (vgl. Abschnitt 4)

$L_{Vor,j}$ - Vorbelastung (vgl. Abschnitt 5.2, Tabelle 3)

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte und Planwerte Tag an den Immissionsorten 1 bis 10

	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10
Gesamtimmissionsrichtwert L_{GI}	55	55	55	55	55	55	55	55	65	60
Vorbelastung	51,4	49,2	48,2	51,7	51,2	49,8	44,1	33,3	-*	51,4
Planwert L_{PI}	52,5	53,7	54,0	52,3	52,7	53,4	54,6	55,0	55,0*	59,4

Tabelle 5: Immissionsrichtwerte und Planwerte Nacht an den Immissionsorten 1 bis 10

	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10
Gesamtimmissionsrichtwert L_{GI}	40	40	40	40	40	40	40	40	50	45
Vorbelastung	36,7	34,8	33,9	37,1	37,3	36,1	30,1	19,2	-*	37,1
Planwert L_{PI}	37,3	38,4	38,8	36,9	36,7	37,7	39,5	40,0	40,0*	44,2

* vgl. Ausführungen Abschnitt 5.2, Absatz 2

5.4 Bestimmung der festzusetzenden Emissionskontingente $L_{EK,i}$

Das Plangebiet wird in Teilgebiete (TG) untergliedert. Es werden für die Teilgebiete des Plangebietes Emissionskontingente vergeben.

Aus den Emissionskontingenten L_{EK} werden Immissionskontingente $L_{IK,j}$ für tags und für nachts berechnet.

Die Berechnung der Immissionskontingente erfolgt für jedes Teilgebiet gemäß nachfolgender Gleichung:

$$L_{IK,j} = L_{EK,j} - 10 \lg(4 \pi s^2_{ij}) \text{ dB} \quad (\text{Gl. 2})$$

$L_{IK,j}$ - Immissionskontingent

$L_{EK,j}$ - Emissionsskontingent

s - Abstand zwischen Teilgebiet und Immissionsort

Die Berechnung der Immissionskontingente erfolgt somit unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung (ungerichtete Abstrahlung in den Vollraum bei ungehinderter verlustloser Schallausbreitung).

Werden an einzelnen Immissionsorten die Planwerte unterschritten und somit nicht optimal ausgeschöpft, können Zusatzkontingente zur besseren Nutzung des Gebietes verwendet werden. Die Zusatzkontingente sind abzurunden.

Um das Gebiet besser zu nutzen, werden nach DIN 45691, Anhang A2 die Emissionskontingente für einzelne Richtungssektoren erhöht.

Der Bezugspunkt der Richtungssektoren befindet sich im Plangebiet.

5.5 Bestimmung der Emissionskontingente $L_{EK,i}$ des Plangebietes

Das Plangebiet wird in sieben Teilbaugebiete untergliedert (vgl. Anlage 2). Es werden für die Teilbaugebiete des Plangebietes, folgende Emissionskontingente vergeben (Tabelle 6).

Tabelle 6: Emissionskontingente tags und nachts in dB(A) für das Plangebiet

TG Teilfläche des Plangebietes

L_{EK} Emissionskontingent

Teilgebiet	Fläche in m ²	$L_{EK,tags}$ pro m ² in dB(A)	$L_{EK,nachts}$ pro m ² in dB(A)
TG 1a	27.147	64	50
TG 1b	15.444	64	47
TG 2	9.215	66	48
TG 3a	5.382	65	47
TG 3b	6.763	66	50
TG 4a	4.257	65	49
TG 4b	5,714	66	51

Die Emissionskontingente für die Teilgebiete sind auch in Anlage 2 aufgeführt.

Die aus den Emissionskontingenten L_{EK} mittels Gleichung 2 berechneten Immissionskontingente $L_{IK,ij}$ sind in der Tabelle 7 und Tabelle 8 für tags und in Tabelle 9 und Tabelle 10 für nachts aufgeführt⁴.

⁴ Die Berechnung der Immissionskontingente erfolgt unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung (ungerichtete Abstrahlung in den Vollraum bei ungehinderter verlustloser Schallausbreitung).

Tabelle 7: Emissionskontingente für die Teilflächen TG und die sich daraus ergebenden Immissionskontingente $L_{IK,j}$ für die Immissionsorte tags in dB(A) - Teil 1

TG Teilfläche des Plangebietes/ Betriebsgelände

L_{EK} Emissionskontingent

Teilgebiet	$L_{EK,tags}$	$L_{IK,j}$ IO 1	$L_{IK,j}$ IO 2	$L_{IK,j}$ IO 3	$L_{IK,j}$ IO 4	$L_{IK,j}$ IO 5
TG 1a	64	48,1	48,7	48,7	46,2	44,8
TG 1b	64	48,0	48,9	48,9	45,4	41
TG 2	66	42,9	44,9	46,2	41,2	42
TG 3a	65	37,0	37,6	37,9	35,9	45,6
TG 3b	66	40,4	41,3	41,7	39,0	44,3
TG 4a	65	35,5	36,3	36,7	34,3	44
TG 4b	66	38,9	40	40,6	37,5	43,3
Summe		52,4	53,3	53,7	50,4	52,3
Planwert		52,5	53,7	54,0	52,3	52,7
Unterschreitung		0,1	0,4	0,3	1,9	0,4

Tabelle 8: Emissionskontingente für die Teilflächen TG und die sich daraus ergebenden Immissionskontingente $L_{IK,j}$ für die Immissionsorte tags in dB(A) - Teil 2

TG Teilfläche des Plangebietes/ Betriebsgelände

L_{EK} Emissionskontingent

Teilgebiet	$L_{EK,tags}$	$L_{IK,j}$ IO 6	$L_{IK,j}$ IO 7	$L_{IK,j}$ IO 8	$L_{IK,j}$ IO 9	$L_{IK,j}$ IO 10
TG 1a	64	44,9	42,9	33,8	47,3	40,5
TG 1b	64	41,2	39,9	31,5	43,6	37,1
TG 2	66	43,4	42,8	32,3	40,4	36,9
TG 3a	65	44,9	39,5	28,2	39,0	36,9
TG 3b	66	44,6	41,2	30,3	41,1	37,7
TG 4a	65	46,3	40,5	27,6	36,5	35,2
TG 4b	66	45,2	42,3	30	38,8	36,4
Summe		53,0	49,9	39,5	50,8	46
Planwert		53,4	54,6	55,0	55,0	59,4
Unterschreitung		0,4	4,7	15,5	4,2	13,4

Tabelle 9: Emissionskontingente für die Teilflächen TG und die sich daraus ergebenden Immissionskontingente $L_{IK,j}$ für die Immissionsorte nachts in dB(A) – Teil 1

TG Teilfläche des Plangebietes/ Betriebsgelände

L_{EK} Emissionskontingent

Teilgebiet	$L_{EK,nachts}$	$L_{IK,j}$ IO 1	$L_{IK,j}$ IO 2	$L_{IK,j}$ IO 3	$L_{IK,j}$ IO 4	$L_{IK,j}$ IO 5
TG 1a	50	34,1	34,7	34,7	32,2	30,8
TG 1b	47	31,0	31,9	31,9	28,4	24,0
TG 2	48	24,9	26,9	28,2	23,2	24,0
TG 3a	47	19,0	19,6	19,9	17,9	27,6
TG 3b	50	24,4	25,3	25,7	23	28,3
TG 4a	49	19,5	20,3	20,7	18,3	28,0
TG 4b	51	23,9	25,0	25,6	22,5	28,3
Summe		36,8	37,6	37,9	34,8	36,3
Planwert		37,3	38,4	38,8	36,9	36,7
Unterschreitung		0,5	0,8	0,9	2,1	0,4

Tabelle 10: Emissionskontingente für die Teilflächen TG und die sich daraus ergebenden Immissionskontingente $L_{IK,j}$ für die Immissionsorte nachts in dB(A) – Teil 2

TG Teilfläche des Plangebietes/ Betriebsgelände

L_{EK} Emissionskontingent

Teilgebiet	$L_{EK,nachts}$	$L_{IK,j}$ IO 6	$L_{IK,j}$ IO 7	$L_{IK,j}$ IO 8	$L_{IK,j}$ IO 9	$L_{IK,j}$ IO 10
TG 1a	50	30,9	28,9	19,8	33,3	26,5
TG 1b	47	24,2	22,9	14,5	26,6	20,1
TG 2	48	25,4	24,8	14,3	22,4	18,9
TG 3a	47	26,9	21,5	10,2	21	18,9
TG 3b	50	28,6	25,2	14,3	25,1	21,7
TG 4a	49	30,3	24,5	11,6	20,5	19,2
TG 4b	51	30,2	27,3	15	23,8	21,4
Summe		37,1	34,1	23,7	35,5	30,3
Planwert		37,7	39,5	40,0	40,0	44,2
Unterschreitung		0,6	5,4	16,3	4,5	13,9

Die Planwerte werden an einzelnen Immissionsorten unterschritten und somit nicht ausgeschöpft. Die in der Tabelle 7 bis Tabelle 10 ermittelten Unterschreitungen werden durch Zusatzkontingente erhöht. Die Zusatzkontingente sind abzurunden.

Die Emissionskontingente werden nach DIN 45691, Anhang A2 für einzelne Richtungssektoren durch Zusatzkontingente erhöht.

Für die im Plan (s. Anlage 3) dargestellten Richtungssektoren A bis G erhöhen sich die Emissionskontingente L_{EK} um folgende Zusatzkontingente (Tabelle 11):

Tabelle 11: Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ für die Richtungssektoren in dB tags und nachts nach DIN 45691

Richtungssektor		Zusatzkontingent $L_{EK,zus}$	
		Tag	Nacht
A	0° - 73°	0	0
B	73° - 96°	4	5
C	96° - 172°	15	16
D	172° - 196°	0	0
E	196° - 217°	1	2
F	217° - 298°	4	4
G	298° - 0°	13	13

Der Bezugspunkt⁵ der Berechnung besitzt die Koordinaten $x = 32^{\circ}10'23''$ / $y = 56\ 84\ 455$. Die Gradzahl der Sektoren steigt im Uhrzeigersinn an. Null Grad liegt im geographischen Norden.

Die Emissionskontingente werden nach DIN 45691, Anhang A2 für einzelne Richtungssektoren durch Zusatzkontingente erhöht.

⁵ ETRS_1989_UTM_Zone33N (25833)

5.6 Vorschlag zur Festsetzung im Bebauungsplan

Unter Berücksichtigung der bisherigen Ausführungen wird folgende Festsetzung im Bebauungsplan vorgeschlagen:

"Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} zuzüglich der Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ in der Folgetabelle für die im Plan dargestellten Richtungssektoren A bis G nach DIN 45691 weder tags (06:00 bis 22:00 Uhr) noch nachts (22.00 bis 06:00 Uhr) überschreiten.

Emissionskontingente tags und nachts nach DIN 45691

Teilgebiet	$L_{EK,tags}$	$L_{EK,nachts}$
TG 1a	64	50
TG 1b	64	47
TG 2	66	48
TG 3a	65	47
TG 3b	66	50
TG 4a	65	49
TG 4b	66	51

Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ für die Richtungssektoren in dB tags und nachts
nach DIN 45691

Richtungssektor		Zusatzkontingent $L_{EK,zus}$	
		Tag	Nacht
A	0° - 73°	0	0
B	73° - 96°	4	5
C	96° - 172°	15	16
D	172° - 196°	0	0
E	196° - 217°	1	2
F	217° - 298°	4	4
G	298° - 0°	13	13

Die Prüfung erfolgt nach DIN 45691: 2006-12, Abschnitt 5, wobei in den Gleichungen (6) und (7) für die Immissionsorte j im Richtungssektor k die Größe $L_{EK,i}$ durch $L_{EK,i} + L_{EK,zus,k}$ zu ersetzen ist."

Das Vorhaben ist zulässig, wenn der Beurteilungspegel L_r der Betriebsgeräusche des Vorhabens (beurteilt nach TA-Lärm unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung) das nach DIN 45 691 für das Betriebsgrundstück berechnete Immissionskontingent nicht überschreitet.

6 Zusammenfassung

Die Stadt Markkleeberg beauftragte die MFWA Leipzig GmbH mit einer Schallimmissionsprognose zur Geräuschkontingentierung der B-Plangebietsfläche „Gewerbegebiet Wachau-Nordost“ der Stadt Markkleeberg auf der Grundlage der DIN 45691 [5].

Es wurde die Vorbelastung des Gebietes durch bestehende und geplante gewerbliche Ansiedlungen berücksichtigt.

Die Emissionskontingentierung nach DIN 45691 des Plangebiets ergab die in Abschnitt 5.6, aufgeführten Emissionskontingente tags und nachts unter Anwendung von Zusatzkontingenten für Richtungssektoren (vgl. Abschnitt 5.6).

Ein Vorschlag zur Festsetzung im B-Plan wurde erarbeitet (vgl. Abschnitt 5.6).

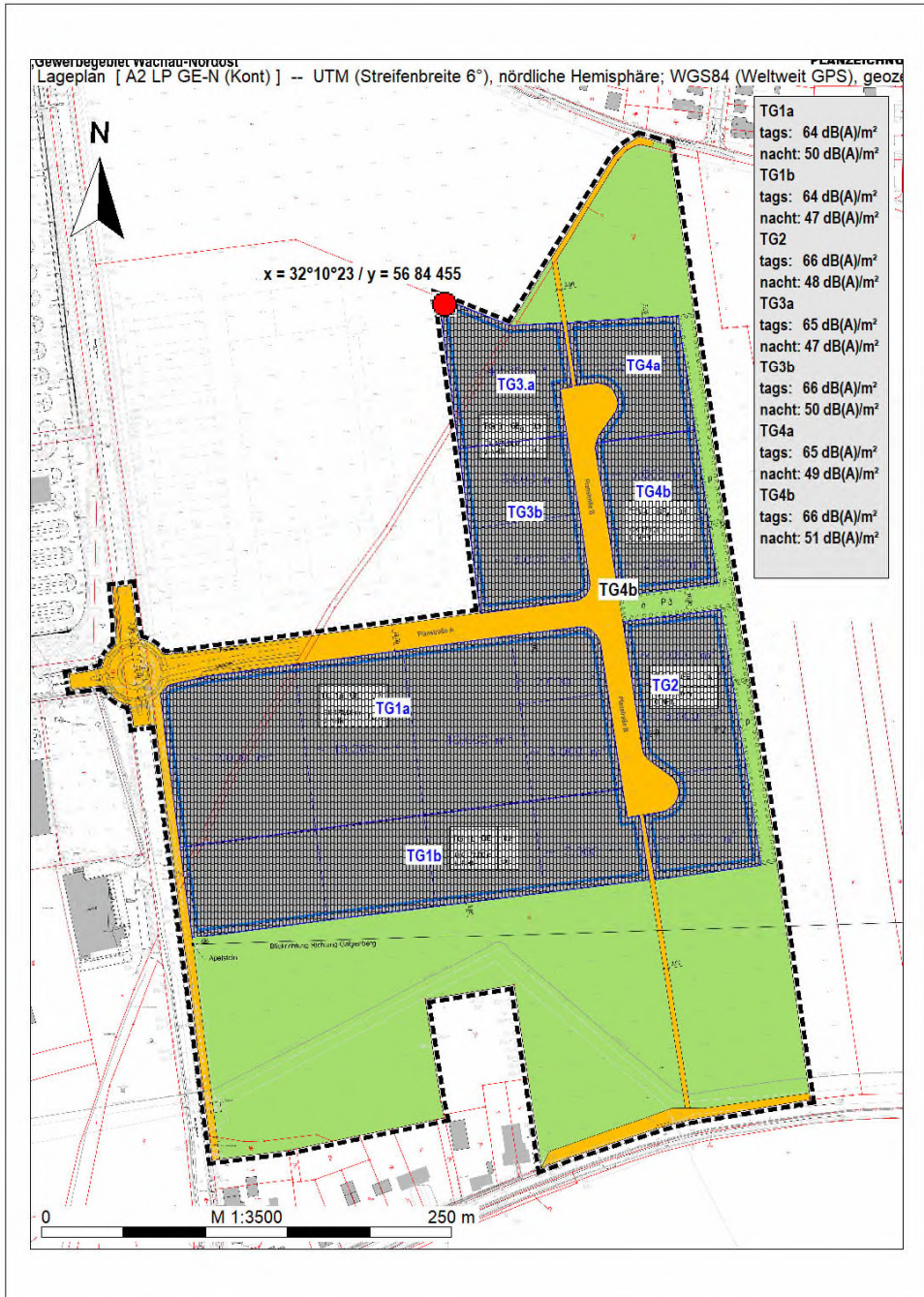
Die berechneten Immissions- und Emissionspegel gelten nur für die in dieser Prognose verwendeten Ausgangsdaten und die getroffenen Annahmen. Wenn von den Ausgangsdaten bzw. Annahmen abgewichen wird, ist mit veränderten Pegeln zu rechnen. In diesem Fall müssen bei Kenntnisnahme die Berechnungen ggf. überprüft bzw. aktualisiert werden.

Leipzig, den 30. April 2024

Dipl. Phys. Dietmar Sprinz
Arbeitsgruppenleiter

Dipl.-Ing. Volker Fenske
Leiter §29b-Messstelle

Plangbiet mit Emissionskontingenten Tag / Nacht



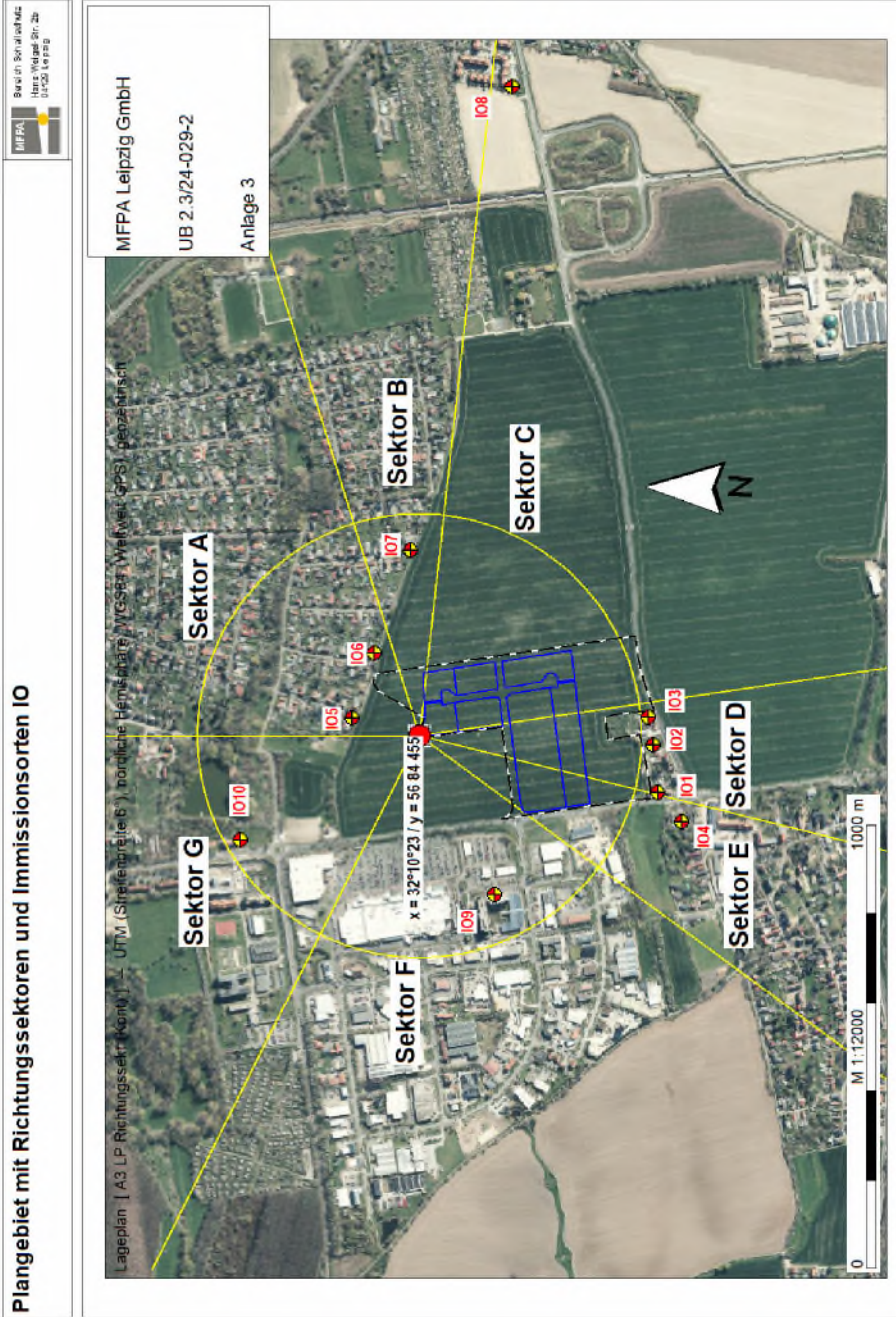
MFPA Leipzig GmbH

Anlage 2

UB 2.3/24-029-2

C:\Users\... \24-029 B-Plan Wachau NO-Bearbeitung-5-ohne-Bearbeitung.IPR / 02.05.2024 / 09:27

Plangebiet mit Richtungssektoren und Immissionsorten IO



C:\Users\volker.fenske\Documents\Fenske-Dateien\IMMI\24 IMMI ... 124-029 B-Plan Wachau NO-Bearbeitung-5-ohne-Beurteilung_IPR / 29.04.2024 / 09:56

IMMI 2023

Anlage 4: Berechnungsergebnisse, Immissionsanteile, Vorbelastung

Berechnungsergebnisse, Kurze Liste

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung							
Bearbeitung Vorbelastung (GEE)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Tag		Nacht			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt014	IO 1		51,4		36,7		
IPkt015	IO 2		49,2		34,8		
IPkt016	IO 3		48,2		33,9		
IPkt017	IO 4		51,7		37,1		
IPkt019	IO 5		51,2		37,3		
IPkt020	IO 6		49,8		36,1		
IPkt021	IO 7		44,1		30,1		
IPkt024	IO 8		33,3		19,1		
IPkt027	IO 10		51,4		37,1		

Berechnungsergebnisse, Mittlere Liste

Mittlere Liste »		Punktberechnung					
Immissionsberechnung							
IPkt014 »	IO 1	Bearbeitung Vorbelastung (GEE)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 320894,51 m		y = 5683917,26 m		z = 5,00 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLQa015 »	ALDI (GEE)	41,3	41,3	-17,7	-17,7		
FLQa017 »	Baumarkt Globus Plan (GEE)	41,7	44,5	28,8	28,8		
FLQa018 »	B-Plan Nord GE/SO (GEE)	50,5	51,4	36,0	36,7		
	Summe		51,4		36,7		

IPkt015 »	IO 2	Bearbeitung Vorbelastung (GEE)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 321001,52 m		y = 5683926,67 m		z = 5,00 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLQa015 »	ALDI (GEE)	37,7	37,7	-21,3	-21,3		
FLQa017 »	Baumarkt Globus Plan (GEE)	41,7	43,2	28,8	28,8		
FLQa018 »	B-Plan Nord GE/SO (GEE)	48,0	49,2	33,5	34,8		
	Summe		49,2		34,8		

IPkt016 »	IO 3	Bearbeitung Vorbelastung (GEE)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 321064,90 m		y = 5683938,29 m		z = 5,00 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLQa015 »	ALDI (GEE)	35,6	35,6	-23,4	-23,4		
FLQa017 »	Baumarkt Globus Plan (GEE)	41,5	42,5	28,6	28,6		
FLQa018 »	B-Plan Nord GE/SO (GEE)	46,9	48,2	32,4	33,9		
	Summe		48,2		33,9		

IPkt017 »	IO 4	Bearbeitung Vorbelastung (GEE)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 320829,34 m		y = 5683862,52 m	
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLQa015 »	ALDI (GEE)	39,1	39,1	-19,9	-19,9
FLQa017 »	Baumarkt Globus Plan (GEE)	39,7	42,4	26,8	26,8
FLQa018 »	B-Plan Nord GE/SO (GEE)	51,2	51,7	36,7	37,1
	Summe		51,7		37,1
IPkt019 »	IO 5	Bearbeitung Vorbelastung (GEE)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 321062,81 m		y = 5684604,32 m	
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLQa015 »	ALDI (GEE)	28,6	28,6	-30,4	-30,4
FLQa017 »	Baumarkt Globus Plan (GEE)	46,9	47,0	34,0	34,0
FLQa018 »	B-Plan Nord GE/SO (GEE)	49,1	51,2	34,6	37,3
	Summe		51,2		37,3
IPkt020 »	IO 6	Bearbeitung Vorbelastung (GEE)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 321208,46 m		y = 5684554,55 m	
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLQa015 »	ALDI (GEE)	29,1	29,1	-29,9	-29,9
FLQa017 »	Baumarkt Globus Plan (GEE)	46,6	46,7	33,7	33,7
FLQa018 »	B-Plan Nord GE/SO (GEE)	47,0	49,8	32,5	36,1
	Summe		49,8		36,1
IPkt021 »	IO 7	Bearbeitung Vorbelastung (GEE)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 321441,70 m		y = 5684472,30 m	
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLQa015 »	ALDI (GEE)	24,2	24,2	-34,8	-34,8
FLQa017 »	Baumarkt Globus Plan (GEE)	38,9	39,0	26,0	26,0
FLQa018 »	B-Plan Nord GE/SO (GEE)	42,5	44,1	28,0	30,1
	Summe		44,1		30,1
IPkt024 »	IO 8	Bearbeitung Vorbelastung (GEE)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 322485,52 m		y = 5684245,43 m	
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLQa015 »	ALDI (GEE)	14,1	14,1	-44,9	-44,9
FLQa017 »	Baumarkt Globus Plan (GEE)	25,5	25,8	12,6	12,6
FLQa018 »	B-Plan Nord GE/SO (GEE)	32,5	33,3	18,0	19,1
	Summe		33,3		19,1
IPkt027 »	IO 10	Bearbeitung Vorbelastung (GEE)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 320787,93 m		y = 5684856,53 m	
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLQa015 »	ALDI (GEE)	24,6	24,6	-34,4	-34,4
FLQa017 »	Baumarkt Globus Plan (GEE)	39,7	39,8	26,8	26,8
FLQa018 »	B-Plan Nord GE/SO (GEE)	51,1	51,4	36,6	37,1
	Summe		51,4		37,1

Anlage 5: Berechnungsergebnisse, Immissionsanteile des Plangebietes

Berechnungsergebnisse, Kurze Liste

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung							
Kontingentierung (V4)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Tag		Nacht			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt014	IO 1		52,4		36,8		
IPkt015	IO 2		53,3		37,6		
IPkt016	IO 3		53,7		37,9		
IPkt017	IO 4		50,4		34,8		
IPkt019	IO 5		52,3		36,3		
IPkt020	IO 6		53,0		37,1		
IPkt021	IO 7		49,9		34,1		
IPkt024	IO 8		39,5		23,7		
IPkt023	IO 9		50,8		35,5		
IPkt027	IO 10		46,0		30,3		

Berechnungsergebnisse, Mittlere Liste

Mittlere Liste »		Punktberechnung					
Immissionsberechnung							
IPkt014 »	IO 1	Kontingentierung (V4)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 320894,51 m		y = 5683917,26 m		z = 5,00 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLGK040 »	TG1a	48,1	48,1	34,1	34,1		
FLGK042 »	TG1b	48,0	51,0	31,0	35,8		
FLGK041 »	TG2	42,9	51,7	24,9	36,2		
FLGK043 »	TG3a	37,0	51,8	19,0	36,2		
FLGK044 »	TG3b	40,4	52,1	24,4	36,5		
FLGK045 »	TG4a	35,5	52,2	19,5	36,6		
FLGK052 »	TG4b	38,9	52,4	23,9	36,8		
	Summe		52,4		36,8		

IPkt015 »	IO 2	Kontingentierung (V4)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 321001,52 m		y = 5683926,67 m		z = 5,00 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLGK040 »	TG1a	48,7	48,7	34,7	34,7		
FLGK042 »	TG1b	48,9	51,8	31,9	36,5		
FLGK041 »	TG2	44,9	52,6	26,9	37,0		
FLGK043 »	TG3a	37,6	52,7	19,6	37,0		
FLGK044 »	TG3b	41,3	53,0	25,3	37,3		
FLGK045 »	TG4a	36,3	53,1	20,3	37,4		
FLGK052 »	TG4b	40,0	53,3	25,0	37,6		
	Summe		53,3		37,6		

IPkt016 »	IO 3	Kontingentierung (V4)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 321064,90 m		y = 5683938,29 m	
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK040 »	TG1a	48,7	48,7	34,7	34,7
FLGK042 »	TG1b	48,9	51,8	31,9	36,6
FLGK041 »	TG2	46,2	52,9	28,2	37,2
FLGK043 »	TG3a	37,9	53,0	19,9	37,2
FLGK044 »	TG3b	41,7	53,3	25,7	37,5
FLGK045 »	TG4a	36,7	53,4	20,7	37,6
FLGK052 »	TG4b	40,6	53,7	25,6	37,9
	Summe		53,7	37,9	

IPkt017 »	IO 4	Kontingentierung (V4)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 320829,34 m		y = 5683862,52 m	
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK040 »	TG1a	46,2	46,2	32,2	32,2
FLGK042 »	TG1b	45,4	48,8	28,4	33,7
FLGK041 »	TG2	41,2	49,5	23,2	34,0
FLGK043 »	TG3a	35,9	49,7	17,9	34,1
FLGK044 »	TG3b	39,0	50,0	23,0	34,5
FLGK045 »	TG4a	34,3	50,1	18,3	34,6
FLGK052 »	TG4b	37,5	50,4	22,5	34,8
	Summe		50,4	34,8	

IPkt019 »	IO 5	Kontingentierung (V4)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 321062,81 m		y = 5684604,32 m	
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK040 »	TG1a	44,8	44,8	30,8	30,8
FLGK042 »	TG1b	41,0	46,3	24,0	31,7
FLGK041 »	TG2	42,0	47,7	24,0	32,3
FLGK043 »	TG3a	45,6	49,8	27,6	33,6
FLGK044 »	TG3b	44,3	50,8	28,3	34,7
FLGK045 »	TG4a	44,0	51,7	28,0	35,6
FLGK052 »	TG4b	43,3	52,3	28,3	36,3
	Summe		52,3	36,3	

IPkt020 »	IO 6	Kontingentierung (V4)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 321208,46 m		y = 5684554,55 m	
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK040 »	TG1a	44,9	44,9	30,9	30,9
FLGK042 »	TG1b	41,2	46,4	24,2	31,7
FLGK041 »	TG2	43,4	48,2	25,4	32,6
FLGK043 »	TG3a	44,9	49,9	26,9	33,7
FLGK044 »	TG3b	44,6	51,0	28,6	34,8
FLGK045 »	TG4a	46,3	52,3	30,3	36,1
FLGK052 »	TG4b	45,2	53,0	30,2	37,1
	Summe		53,0	37,1	

IPkt021 »	IO 7	Kontingentierung (V4)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 321441,70 m		y = 5684472,30 m		z = 5,00 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLGK040 »	TG1a	42,9	42,9	28,9	28,9		
FLGK042 »	TG1b	39,9	44,7	22,9	29,9		
FLGK041 »	TG2	42,8	46,9	24,8	31,1		
FLGK043 »	TG3a	39,5	47,6	21,5	31,5		
FLGK044 »	TG3b	41,2	48,5	25,2	32,4		
FLGK045 »	TG4a	40,5	49,1	24,5	33,1		
FLGK052 »	TG4b	42,3	49,9	27,3	34,1		
	Summe		49,9		34,1		

IPkt024 »	IO 8	Kontingentierung (V4)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 322485,52 m		y = 5684245,43 m		z = 5,00 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLGK040 »	TG1a	33,8	33,8	19,8	19,8		
FLGK042 »	TG1b	31,5	35,8	14,5	20,9		
FLGK041 »	TG2	32,3	37,4	14,3	21,8		
FLGK043 »	TG3a	28,2	37,9	10,2	22,1		
FLGK044 »	TG3b	30,3	38,6	14,3	22,7		
FLGK045 »	TG4a	27,6	38,9	11,6	23,1		
FLGK052 »	TG4b	30,0	39,5	15,0	23,7		
	Summe		39,5		23,7		

IPkt023 »	IO 9	Kontingentierung (V4)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 320664,39 m		y = 5684283,19 m		z = 5,00 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLGK040 »	TG1a	47,3	47,3	33,3	33,3		
FLGK042 »	TG1b	43,6	48,8	26,6	34,1		
FLGK041 »	TG2	40,4	49,4	22,4	34,4		
FLGK043 »	TG3a	39,0	49,8	21,0	34,6		
FLGK044 »	TG3b	41,1	50,3	25,1	35,1		
FLGK045 »	TG4a	36,5	50,5	20,5	35,2		
FLGK052 »	TG4b	38,8	50,8	23,8	35,5		
	Summe		50,8		35,5		

IPkt027 »	IO 10	Kontingentierung (V4)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 320787,93 m		y = 5684856,53 m		z = 5,00 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLGK040 »	TG1a	40,5	40,5	26,5	26,5		
FLGK042 »	TG1b	37,1	42,1	20,1	27,4		
FLGK041 »	TG2	36,9	43,3	18,9	28,0		
FLGK043 »	TG3a	36,9	44,2	18,9	28,5		
FLGK044 »	TG3b	37,7	45,1	21,7	29,3		
FLGK045 »	TG4a	35,2	45,5	19,2	29,7		
FLGK052 »	TG4b	36,4	46,0	21,4	30,3		
	Summe		46,0		30,3		