
Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 93 der Stadt Bad Segeberg

Projektnummer: 16033

30. Mai 2018

Im Auftrag von:
Stadt Bad Segeberg
Lübecker Straße 9
23795 Bad Segeberg

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	3
2.	Örtliche Situation	3
3.	Beurteilungsgrundlagen	4
3.1.	Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung	4
3.1.1.	Allgemeines	4
3.1.2.	Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten.....	6
3.2.	Gewerbelärm.....	6
4.	Ermittlungen zum Gewerbelärm.....	8
4.1.	Umspannwerk.....	8
4.1.1.	Messung	8
4.1.2.	Messergebnisse.....	9
4.1.3.	Kalibrierung.....	10
4.2.	Emissionen.....	10
4.3.	Immissionen	11
4.3.1.	Allgemeines zur Schallausbreitung	11
4.3.2.	Quellenmodellierung	11
4.3.3.	Beurteilungspegel	11
4.4.	Spitzenpegel.....	12
4.5.	Qualität der Prognose.....	12
5.	Verkehrslärm	13
5.1.	Verkehrsmengen	13
5.2.	Emissionen.....	13
5.3.	Immissionen	13
5.3.1.	Allgemeines	13
5.3.2.	Beurteilungspegel aus B-Plan-induziertem Zusatzverkehr	14
5.3.3.	Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm	15
6.	Vorschläge für Begründung und Festsetzungen	16
6.1.	Begründung.....	16
6.2.	Festsetzungen.....	23

7.	Quellenverzeichnis	25
8.	Anlagenverzeichnis	I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Die Stadt Bad Segeberg beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 93 für das Gebiet südöstlich der Burgfeldstraße, die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Entwicklung neuer Wohnbauflächen zu schaffen.

Die geplante Bebauung wird in erster Linie durch die Geräuschemissionen des Straßenverkehrs auf der Burgfeldstraße sowie von dem südwestlich gelegenen Umspannwerk der Schleswig-Holstein Netz AG belastet.

Mit der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind die zu erwartenden schallschutzrechtlichen Auswirkungen des Vorhabens zu beurteilen und mögliche Konflikte darzustellen. In der vorliegenden Untersuchung werden daher folgende Konflikte bearbeitet:

- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Immissionen aus Gewerbelärm;
- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Immissionen aus Verkehrslärm;
- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 [7] zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“ [6], wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“[4]) orientieren.

Als Untersuchungsfälle werden der Prognose-Nullfall ohne Umsetzung der geplanten Maßnahmen und der Prognose-Planfall berücksichtigt. Die Untersuchungsfälle beziehen sich auf den Prognosehorizont 2030/35.

In der DIN 18005, Teil 1 [6] wird für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm [5] verwiesen. Dementsprechend werden die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt. Gemäß TA Lärm ist die Gesamtbelastung aller gewerblichen Anlagen zu berücksichtigen.

In den Bebauungsplan sind gegebenenfalls Festsetzungen aufzunehmen, die dem Schutz der innerhalb des Plangeltungsbereichs geplanten baulichen Nutzungen dienen. Die vorliegende Untersuchung enthält die in diesem Zusammenhang erforderlichen Aussagen.

2. Örtliche Situation

Das Plangebiet liegt südöstlich der Burgfeldstraße der Stadt Bad Segeberg. Westlich des Plangebiets befindet sich in direkter Nachbarschaft ein Umspannwerk der Schleswig-Holstein Netz AG. Im Umfeld befindet sich überwiegend Wohnbebauung, vorrangig bestehend aus Einfamilienhäusern. Im Süden des Plangebiets erstrecken sich landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Die maßgebenden schutzbedürftigen Bebauungen außerhalb des Plangebiets befinden sich in folgenden Bereichen:

- Wohnbebauung entlang der Burgfeldstraße (IO 01 bis IO 03): Für die Wohnnutzung existiert kein rechtskräftiger Bebauungsplan. Aufgrund der vorhandenen Situation wird von einem Schutzanspruch ausgegangen, der einem allgemeinen Wohngebiet vergleichbar ist.

Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind dem Plan der Anlage A 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Immissionsorte

Sp	1	2	3	4
Ze	Immissionsorte	Adresse	Einstufung	Anzahl der Geschosse
1	IO 1	Burgfeldstraße 51	WA	3
2	IO 2	Fritz-Reuter-Weg 19	WA	2
3	IO 3	Burgfeldstraße 49a	WA	2

3. Beurteilungsgrundlagen

3.1. Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung

3.1.1. Allgemeines

Die Berücksichtigung der Belange des Schallschutzes erfolgt nach den Kriterien der DIN 18005 Teil 1 [6] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [7] unter Beachtung folgender Gesichtspunkte:

- Nach § 1 Abs. 6 BauGB sind bei der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen.
- Nach § 50 BImSchG ist die Flächenzuordnung so vorzunehmen, dass schädliche Umwelteinwirkungen unter anderem auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Die Orientierungswerte nach [7] stellen aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte dar. Sie dienen lediglich als Anhalt, so dass von ihnen sowohl nach oben (bei Überwiegen anderer Belange) als auch nach unten abgewichen werden kann.

Konkreter wird im Beiblatt 1 zur DIN 18005/1 in diesem Zusammenhang ausgeführt: „In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. durch geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen (insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

Über den Abwägungsspielraum gibt es keine Regelungen. Zur Beurteilung des Verkehrslärms kann man hilfsweise als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [4] heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass die 16. BImSchV rechtlich insoweit nicht strittig ist.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die im Rahmen dieser Untersuchung zu betrachtenden Nutzungsarten legt Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 die in Tabelle 2 zusammengefassten Orientierungswerte für Beurteilungspegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm fest. Beurteilungszeiträume sind die 16 Stunden zwischen 6 und 22 Uhr tags sowie die 8 Stunden von 22 bis 6 Uhr nachts.

Tabelle 2: Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1 [7]

Nutzungsart	Orientierungswert nach [7]		
	tags	nachts	
		Verkehr ^{a)}	Anlagen ^{b)}
dB(A)			
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete	50	40	35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50	45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65	35 bis 65

^{a)} gilt für Verkehrslärm;

^{b)} gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung [4]

Nr.	Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte	
		tags	nachts
		dB(A)	
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
2	reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
3	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

Gewerbliche Anlagen sind gemäß Abschnitt 7.5 der DIN 18005, Teil 1 nach den Vorgaben der TA Lärm zu beurteilen (vgl. Abschnitt 3.2).

3.1.2. Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten

Um bereits in der Phase der Bauleitplanung sicherzustellen, dass auch bei enger Nachbarschaft von gewerblicher Nutzung, Verkehrswegen und Wohnen die Belange des Schallschutzes betreffende Konflikte vermieden werden, stehen verschiedene planerische Instrumente zur Verfügung.

Von besonderer Bedeutung sind:

- die Gliederung von Baugebieten nach in unterschiedlichem Maße schutzbedürftigen Nutzungen,
- aktive Schallschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände und -wälle;
- Emissionsbeschränkungen für Gewerbeflächen durch Festsetzung maximal zulässiger flächenbezogener immissionswirksamer Schalleistungspegel als Emissionskontingentierung „nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften“ im Sinne von § 1, (4), Satz 1, Ziffer 2 BauNVO sowie eines entsprechenden Nachweisverfahrens,
- Maßnahmen der Grundrissgestaltung und der Anordnung von Baukörpern derart, dass dem ständigen Aufenthalt von Personen dienende Räume zu den lärmabgewandten Gebäudeseiten hin orientiert werden,
- Vorzugsweise Anordnung der Außenwohnbereiche im Schutz der Gebäude,
- ersatzweise passiver Schallschutz an den Gebäuden über den maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau (Januar 2018) [8], [9].

Nicht Gegenstand von Festsetzungen im Bebauungsplan sind – unter Beachtung des Gebotes der planerischen Zurückhaltung – Regelungen im Detail, wenn zum Schutz der Nachbarschaft vor Lärmeinwirkungen erforderliche konkrete Maßnahmen in Form von Auflagen im Baugenehmigungsverfahren durchsetzbar sind.

3.2. Gewerbelärm

Nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG [1] sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
- nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist nach TA Lärm „... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung¹ am maßgeblichen

¹ Die Gesamtbelastung wird gemäß TA Lärm als Summe aus Vor- und Zusatzbelastung definiert. Die Vorbelastung ist nach Nummer 2.4 TA Lärm „die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.“ Letzterer stellt die Zusatzbelastung dar.“

Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.“ Die Immissionsrichtwerte sind in der Tabelle 4 aufgeführt.

Die Art der in Nummer 6.1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6 TA Lärm [5]

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse ^(a)			
	Beurteilungspegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungspegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Gewerbegebiete	65	50	95	70	70	55	95	70
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45	90	65	70	55	90	65
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60	70	55	90	65
Reine Wohngebiete	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten	45	35	75	55	70	55	90	65

^(a) im Sinne von Nummer 7.2, TA Lärm „... an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ...“

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm beschreiben Außenwerte, die in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzwürdigen Raumes einzuhalten sind.

Es gelten die in Tabelle 5 aufgeführten Beurteilungszeiten. Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird für Einwirkungsorte in allgemeinen und reinen Wohngebieten, in Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet („Relevanzkriterium“).

Unbeschadet der Regelung im vorhergehenden Absatz soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

Tabelle 5: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm [5]

Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht ^(a)	Tag		Nacht ^(a)
gesamt	Ruhezeit		gesamt	Ruhezeit	
6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)	6 bis 22 Uhr	6 bis 9 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)
	—			13 bis 15 Uhr	
	20 bis 22 Uhr			20 bis 22 Uhr	
^(a) Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: „Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.“					

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm „... durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, sofern

- sie den Beurteilungspegel der vorhandenen Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [4] erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

Die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen orientiert sich an der 16. BImSchV, in der die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) zugrunde gelegt wird. Die Beurteilungszeit nachts umfasst gemäß 16. BImSchV abweichend von der TA Lärm den vollen Nachtabschnitt von 8 Stunden (22 – 6 Uhr).

4. Ermittlungen zum Gewerbelärm

4.1. Umspannwerk

4.1.1. Messung

Südwestlich des Plangebiets befindet sich ein Umspannwerk der Schleswig-Holstein Netz AG. Für den Betrieb des Umspannwerks wurde eine Schallpegelmessung durchgeführt. Da die Geräusche im Plangebiet nur gering wahrnehmbar sind, wurden die Messungen an dichter am Umspannwerk gelegenen Ersatzmessorten an der nordöstlichen Grundstücksgrenze des Betriebsgeländes durchgeführt.

Die Schallpegelmessungen wurden am 14. Februar 2017 zwischen 11:30 Uhr und 13:45 Uhr durchgeführt. Die Wetterlage war heiter bis sonnig. Das detaillierte Messprotokoll ist in der Anlage A 2 aufgeführt.

Während der gesamten Messzeit wurde das Umspannwerk durchgehend betrieben. Dabei lag laut Betreiber eine Auslastung von ca. 30 % vor.

Die Messungen wurden gleichzeitig an zwei Ersatzmessorten durchgeführt:

- Messpunkt MP1: Der Messpunkt MP1 befindet sich in etwa 45 m Abstand nördlich des Umspannwerkes. Dieser Messpunkt liegt ca. 3 m vom südlichsten Punkt des Plangebietes entfernt.
- Messpunkt MP2: Nordöstlich des Umspannwerkes in einem Abstand von ca. 44 m vom Umspannwerk liegt Messpunkt MP2. Der Abstand zum südlichsten Punkt des Plangebietes beträgt etwa 25 m.

Die genaue Lage der Messorte kann dem Plan der Anlage A 2.3 entnommen werden. Die Mikrofonhöhe beträgt 5,3 m über Gelände gewählt.

Bei den Messungen wurden der äquivalente Dauerschallpegel L_{Aeq} (Mittelungspegel), der Taktmaximalpegel $L_{AF_{Teq}}$, der Maximalpegel $L_{AF_{max}}$ und der 95-Perzentil L_{AF95} ausgewertet. Der Taktmaximalpegel dient zur Ermittlung des Impulzschlages. Der 95-Perzentil stellt den Pegel dar, der in 95 % der Zeit überschritten wird und beschreibt das kontinuierlich vorhandene Hintergrundgeräusch. Ergänzend wurde auch der C-bewertete äquivalente Dauerschallpegel L_{Ceq} (Mittelungspegel) ermittelt, um den Anteil tieffrequenter Geräusche zu bewerten. Für die gesamte Messzeit wurde eine unkomprimierte Tonaufzeichnung durchgeführt, die für eine nachträgliche Auswertung geeignet ist.

4.1.2. Messergebnisse

Die Messergebnisse sind in der Anlage A 2 detailliert zusammengestellt. Die Geräuschsituation wurde während der Messzeit maßgebend durch Fremdgeräusche insbesondere aus Straßenverkehrslärm bestimmt. Vom Umspannwerk waren Geräusche von den Transformatoren und Koronageräusche wahrnehmbar. Eine besondere Auffälligkeit von tieffrequenten Tönen durch den Transformatorbetrieb wurde nicht beobachtet. Desweiteren wurde in unregelmäßigen Zeitabständen ein Umschaltgeräusch in Form eines metallischen Klackens der Anlage festgestellt.

Bei der Auswertung wurden die Teilzeiten ausgeblendet, die durch Fremdgeräusche maßgeblich bestimmt waren.

Zusammenfassend sind folgende Ergebnisse festzuhalten:

- Messpunkt MP1: Es ergeben sich ein Mittelungspegel von etwa 42,6 dB(A) und ein Taktmaximalpegel von etwa 43,8 dB(A). Eine relevante Impulshaltigkeit ist durch den Betrieb des Umspannwerkes nicht vorhanden. Für den 95-Perzentil L_{AF95} von ergibt sich ein Wert von 41,1 dB(A).
- Messpunkt MP2: Es werden ein Mittelungspegel von etwa 42,6 dB(A) und ein Taktmaximalpegel von etwa 43,8 dB(A). Eine relevante Impulshaltigkeit ist durch den Betrieb des Umspannwerkes nicht vorhanden. Für den 95-Perzentil L_{AF95} von ergibt sich ein Wert von 41,4 dB(A).

Die Geräusche vom Umspannwerk sind im Wesentlichen durch kontinuierlich vorhandene Emissionen gegeben, sodass zur Ermittlung der Geräuschemissionen der 95-Perzentil L_{AF95} zu Grunde gelegt wird.

Eine gesonderte Betrachtung des tieffrequenten Anteils ist nicht erforderlich, da die Differenzen zwischen den C-bewerteten und den A-bewerteten Mittelungspegeln den Anhaltswert von 20 dB gemäß Nummer 7.3 der TA Lärm nicht überschreiten. An den Messpunkten wurden nur Pegeldifferenzen zwischen etwa 14,8 dB und 16,7 dB festgestellt. (Anmerkung: Streng genommen sind diese Pegeldifferenzen innerhalb von Gebäuden zu bewerten. Da jedoch der Abstand bis zum Prüfwert von 20 dB im Freien mit mehr als 3 dB hinreichend groß ist, ist voraussichtlich auch innerhalb der geplanten Baukörper nicht mit einer Erheblichkeit von tieffrequenten Geräuschen zu rechnen.)

Die Messunsicherheit lässt sich mit etwa 1 dB(A) abschätzen.

4.1.3. Kalibrierung

Zur Kalibrierung wurde eine Flächenquelle für das Umspannwerk modelliert. Diese umfasst den Standort der Transformatoren. Die Lage der Quellen kann der Anlage A 1.2 entnommen werden.

Die Emission der Quelle wurde derart kalibriert, dass die Messwerte an den Messpunkten MP1 und MP2 erreicht werden. Hierzu wurde ein Schalleistungspegel von 83,2 dB(A) in Ansatz gebracht (flächenbezogener Ansatz von etwa 61,9 dB(A) je m^2).

Die Tabelle 5 zeigt den Vergleich der gemessenen und berechneten Mittelungspegel (95-Perzentil). Die Kalibrierung wurde derart gewählt, dass der Mittelungspegel am Messpunkt MP1 erreicht wird, da dieser näher am Plangebiet liegt. Mit dieser Kalibrierung zeigt sich im Rahmen der Messgenauigkeit von ± 1 dB(A) eine gute Übereinstimmung an Messpunkt 2.

Tabelle 5: Ergebnisse der Kalibrierungsrechnung

Sp	1	2	3	4
Ze	Beurteilungspegel Gewerbelärm			
	Nr.	Messung dB(A)	Rechnung dB(A)	Differenz dB(A)
1	MP 1	41,1	41,1	0
2	MP 2	41,4	41,9	-0,5

4.2. Emissionen

Für den Betrieb des benachbarten Umspannwerks wurden die Ergebnisse der Messung auf dem Betriebsgelände der Schleswig-Holstein Netz AG verwendet (vergl. Anlage A 2). Während der Messung lag für das Umspannwerk nach Angaben des Betreibers eine Auslastung von ca. 30 % vor. Für den Anteil der Geräusche von den Transformatoren ist bei Volllast voraussichtlich mit höheren Emissionen zu rechnen. Die Transformatorgeräusche sind maßgebend im tieffrequenten Anteil des Geräuschspektrums vorhanden. Für die Prognose eines Volllastbetriebs wurden die tieffrequenten Oktaven des gemessenen Spektrums zwischen 31,5 Hz und 500 Hz (jeweils inkl. der betreffenden Oktaven) um 6 dB erhöht. Der A-

bewertete Schalleistungspegel steigt damit gegenüber der Kalibrierungsrechnung von 83,2 dB(A) auf 88,3 dB(A). Zusätzlich wird zur sicheren Seite ein Zuschlag für Tonhaltigkeit von 3 dB(A) vergeben, so dass ein Schalleistungspegel von 91,3 dB(A) ergibt.

Die Schalleistungspegel und die sich ergebenden Schalleistungs-Beurteilungspegel sind in Anlage A 3.1 aufgeführt. Dort finden sich auch die verwendeten Basis-Oktavspektren. Die Lage der Quellen kann den Plänen der Anlage A 1.2 entnommen werden.

4.3. Immissionen

4.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [14] auf Grundlage des in der TA Lärm [5] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus den Plänen der Anlage A 1 ersichtlich.

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt. Die Gebäudehöhen wurden gemäß Ortsbesichtigung [15] abgeschätzt. Für die Immissionsorthöhen wurde für die Erdgeschosse eine Höhe von 2,5 m angenommen. Für die weiteren Geschosse wurde jeweils eine Geschosshöhe von 2,8 m zugrunde gelegt.

Die Berechnung der Geräuschbelastung innerhalb des Plangeltungsbereichs erfolgte in Form von Rasterlärnkarten.

Auf der nördlichen Seite der Burgfeldstraße wurde im Bereich des Plangeltungsbereichs ein Höhenunterschied des Geländes berücksichtigt. Das restliche Umfeld des Plangeltungsbereichs ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte in Oktaven, die Bodendämpfung wurde gemäß dem alternativen Verfahren aus Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [12] ermittelt.

Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 zur sicheren Seite nicht berücksichtigt. Aufgrund der geringen Abstände fällt die meteorologische Korrektur ohnehin gering aus.

4.3.2. Quellenmodellierung

Die Geräuschemissionen des Umspannwerks werden als Flächenschallquelle in einer Höhe von 3,5 m über Gelände berücksichtigt. Die Lage der Quelle kann aus den Plänen der Anlage A 1 entnommen werden.

4.3.3. Beurteilungspegel

Auf Grundlage der angenommenen und ermittelten Emissionsansätze für das Umspannwerk wurden die Beurteilungspegel in Form von Rasterlärnkarten sowohl tags als auch

nachts berechnet. Die ermittelten Beurteilungspegel aus Gewerbelärm sind in den Plänen der Anlage A 3.2 dargestellt.

Mit den in Abschnitt 4.2 angegebenen Emissionsansätzen errechnen sich folgende Ergebnisse:

Der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags wird innerhalb des gesamten Plangeltungsbereichs eingehalten.

Während des Nachtzeitraums ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 49,7 dB(A). Der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts wird im Obergeschoss innerhalb eines Abstands von bis zu 65 m gemessen vom südlichsten Punkt des Plangebiets und im Erdgeschoss in einem Abstand von bis zu 56 m gemessen vom südlichsten Punkt des Plangebiets aus überschritten.

In den von Überschreitungen des Immissionsrichtwertes für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts betroffenen Bereichen sind für eine rechtsichere Abwägung die Immissionsorte an den betroffenen Fassaden gemäß TA Lärm auszuschließen. Dies kann durch Abrücken der Baugrenze, den Einbau von nicht offenbaren Fenstern (Lichtöffnungen) oder durch Grundrissgestaltung (Anordnung von schutzbedürftigen Räumen an der lärmabgewandten Seite) umgesetzt werden. In der Baugenehmigung kann von diesen Festsetzungen durchaus abgewichen werden, wenn detailliert nachgewiesen wird, dass an den Immissionsorten gemäß TA Lärm der Immissionsrichtwert eingehalten wird.

4.4. Spitzenpegel

Der zulässige Spitzenpegel gemäß TA Lärm [5] für allgemeine Wohngebiete nachts beträgt 60 dB(A). Bezüglich des Spitzenpegels wurde in unregelmäßigen Zeitabständen ein Umschaltgeräusch in Form eines metallischen Klackens des Umspannwerks festgestellt. Der zugehörige Maximalpegel während der Messung liegt an den Messpunkten deutlich unterhalb 60 dB(A). Dementsprechend wird dem Spitzenpegelkriterium gemäß TA Lärm innerhalb des weiter entfernten Plangebiets entsprochen.

4.5. Qualität der Prognose

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung verwendeten Ansätze liegen auf der sicheren Seite, so dass eine Überschreitung der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel mit einiger Sicherheit nicht zu erwarten ist.

Angaben über die Standardabweichungen für die Quellgrößen finden sich in den Tabellen der Anlage A 3.1.3. Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Quellgrößen kann an dieser Stelle jedoch lediglich der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.

An den maßgebenden Immissionsorten beträgt die zu erwartende Standardabweichung etwa 1 bis 3 dB(A).

(Anmerkung: Die angeführten Standardabweichungen dienen nur als Anhaltswerte zur Einschätzung der Qualität der Prognose. Belastbare Aussagen über die statistische Pegelverteilung sind nur dann möglich, wenn bei der Prognose für die Belastungen und die Schallleistungen von Mittelwerten ausgegangen wird. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden jedoch die Ansätze zur sicheren Seite hin getroffen und liegen gegenüber den Mittelwerten deutlich höher.)

5. Verkehrslärm

5.1. Verkehrsmengen

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Als maßgebende Quellen wurden hinsichtlich des Straßenverkehrslärms die Burgfeldstraße und die geplante Trassierung der A 20 berücksichtigt.

Die Straßenverkehrsbelastungen basieren auf einer Verkehrsprognose der Stadt Bad Segeberg für das Jahr 2025.

Die Straßenverkehrsbelastungen der Verkehrsprognose für das Jahr 2025 wurden auf den Prognose-Horizont 2030/35 hochgerechnet. Dabei wurde zur sicheren Seite eine allgemeine Verkehrssteigerung von etwa 0,5 Prozentpunkten pro Jahr berücksichtigt (Hochrechnungsfaktor 1,05). Der Lkw-Anteil der Gemeindestraßen und des geplanten Autobahnabschnitts wurde entsprechend der RLS-90 berücksichtigt [11].

Zur Berücksichtigung des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs erfolgte eine Abschätzung der zu erwartenden Verkehre auf Grundlage aktueller Fachliteratur [10]. Die Ansätze sind der Anlage A 4.1 zu entnehmen. Im vorliegenden Fall ist durch die Entwicklung neuer Wohnbauflächen (ca. 8-10 Wohneinheiten) mit etwa 80 Kfz/24h zu rechnen. Für die Verteilung der Kfz-Verkehre werden auf den berücksichtigten Straßen 100 % der Zusatzverkehre zur sicheren Seite angesetzt.

Eine Zusammenstellung der Straßenverkehrsbelastung befindet sich in Anlage A 4.2.

5.2. Emissionen

Die Emissionspegel wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-90 [11] berechnet.

5.3. Immissionen

5.3.1. Allgemeines

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [14] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90 [11].

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt. Die Gebäudehöhen wurden gemäß Ortsbesichtigung [15] abgeschätzt. Für die Immissionsorthöhen wurde für die Erdgeschosse eine Höhe von 2,5 m angenommen. Für die weiteren Geschosse wurde jeweils eine Geschosshöhe von 2,8 m zugrunde gelegt.

Auf der nördlichen Seite der Burgfeldstraße wurde im Bereich des Plangeltungsbereichs ein Höhenunterschied des Geländes berücksichtigt. Das restliche Umfeld des Plangeltungsbereichs ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde.

Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus der Anlage A 1.1 ersichtlich.

5.3.2. Beurteilungspegel aus B-Plan-induziertem Zusatzverkehr

Zur Beurteilung der vom B-Plan-induzierten Zusatzverkehr auf öffentlichen Straßen in der Umgebung hervorgerufenen Geräuschimmissionen wurden für exemplarische Immissionsorte die Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtabschnitt getrennt berechnet.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 8 dargestellt. Die Lage der einzelnen Immissionsorte ist der Anlage A 1.1 zu entnehmen.

Im Tages- und Nachtzeitraum wird an den Immissionsorten IO 1 bis IO 3 der Immissionsgrenzwert von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts für allgemeine Wohngebiete bereits im Prognose-Nullfall überschritten. Im Prognose-Planfall sind an den Immissionsorten aufgrund der verhältnismäßig geringen Zusatzbelastung keine Zunahmen zu erwarten.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr somit nicht weiter beurteilungsrelevant ist.

Tabelle 8: Beurteilungspegel aus B-Plan-induziertem Zusatzverkehr

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm					
	Nr.	Gebiet	Immissionsgrenzwert		Geschoss	Prognose-Nullfall		Prognose-Planfall		Zunahmen	
			tags	nachts		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
			dB(A)			dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	IO 1	WA	59	49	EG	59,1	50,6	59,1	50,6	0,0	0,0
2	IO 2	WA	59	49	EG	59,9	49,9	59,9	49,9	0,0	0,0
3	IO 2	WA	59	49	1.OG	60,0	50,1	60,0	50,1	0,0	0,0
4	IO 2	WA	59	49	2.OG	59,8	49,9	59,8	49,9	0,0	0,0
5	IO 3	WA	59	49	EG	60,6	50,4	60,6	50,4	0,0	0,0
6	IO 3	WA	59	49	1.OG	60,7	50,5	60,7	50,5	0,0	0,0

5.3.3. Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm

Innerhalb des Plangeltungsbereichs ist die Ausweisung als allgemeines Wohngebiet vorgesehen. Die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangeltungsbereich sind in Form von Rasterlärmkarten in der Anlage A 4.5 dargestellt.

Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags wird innerhalb des Plangeltungsbereichs zu großen Teilen überschritten. Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) nachts wird im gesamten Plangeltungsbereich überschritten.

Der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags wird in einem Abstand von bis zu 20 m orthogonal zur Straßenmitte der Burgfeldstraße überschritten im restlichen Plangebiet jedoch eingehalten. Der Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) nachts wird in einem Abstand von bis zu 46 m orthogonal zur Straßenmitte der Burgfeldstraße überschritten im restlichen Plangebiet jedoch eingehalten.

Die Anhaltswerte für Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden innerhalb des gesamten Plangebiets eingehalten.

Schutzmaßnahmen in Form von aktivem Lärmschutz sind aus Belegenheitsgründen und der Erschließung des Plangebietes nicht möglich.

Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse können aufgrund der Bauweise durch Grundrissgestaltung (Verlegung der schützenswerten Nutzungen auf die lärmabgewandte Seite) oder passiven Schallschutz geschaffen werden.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büro- und Wohnnutzungen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109 (Januar 2018) [8], [9].

Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018). Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 3 für schutzbedürftige Räume und in Abbildung 4 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, dargestellt.

Zum Schutz der Nachtruhe sind in dem Bereich des Plangeltungsbereichs, in dem der Orientierungswert von 45 dB(A) nachts überschritten wird, für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

Aufgrund der Überschreitung des Orientierungswertes für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) um mehr als 3 dB(A) sind Außenwohnbereiche in einem Abstand von bis zu 24 m gemessen von der Straßenmitte der Burgfeldstraße auszuschließen bzw. auf der lärmabgewandten Seite der Gebäude auszuführen. Die Ausführung von nicht beheizten Wintergärten oder verglasten Loggien ist generell zulässig.

Geplante Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien) sind in den von Überschreitungen des Orientierungswertes für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags um mehr als 3 dB(A) betroffenen Bereichen dann zulässig, wenn der Nachweis mittels Immissions-

prognose erbracht wird, dass der Beurteilungspegel im Mittelpunkt des Außenwohnbereichs mittels Errichtung von Wänden oder Teilverglasungen nicht mehr als 3 dB(A) über dem Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete tags von 55 dB(A) liegt. Alternativ können diese baulichen Anlagen vollständig baulich umschlossen werden.

6. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen

6.1. Begründung

a) Allgemeines

Die Stadt Bad Segeberg beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 93 für das Gebiet südöstlich der Burgfeldstraße, die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Entwicklung neuer Wohnbauflächen zu schaffen.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung wurden die Auswirkungen des geplanten Vorhabens gegenüber dem Prognose-Nullfall ausgewiesen und bewertet. Dabei wurden die Belastungen aus Gewerbelärm und Verkehrslärm getrennt ermittelt. Als Untersuchungsfälle wurden der Prognose-Nullfall ohne Umsetzung der geplanten Maßnahmen und der Prognose-Planfall berücksichtigt. Beide Untersuchungsfälle beziehen sich auf den Prognose-Horizont 2025/30. Als Gewerbelärm liegt südlich des Plangeltungsbereiches die Freiluftschaltanlage vor.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“, wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“) orientieren.

Die DIN 18005, Teil 1 verweist für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm, so dass die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt werden.

b) Gewerbelärm

Zur Beurteilung der Geräuschbelastung aus Gewerbelärm innerhalb des Plangebietes wurden die Beurteilungspegel an der geplanten Bebauung und in Form von Rasterlärmkarten innerhalb des Plangeltungsbereiches ermittelt. Dabei wurde die Freiluftschaltanlage gemäß einer schalltechnischen Messung berücksichtigt.

Im Tageszeitraum wird der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags eingehalten.

Im Nachtzeitraum wird der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts im Obergeschoss innerhalb eines Abstands von bis zu 65 m gemessen vom südlichsten Punkt des Plangebiets und im Erdgeschoss in einem Abstand von bis zu 56 m gemessen vom südlichsten Punkt des Plangebiets aus überschritten. Die von Überschreitungen betroffenen Bereiche sind in Abbildung 1 und 2 dargestellt.

In den von Überschreitungen des Immissionsrichtwertes für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts betroffenen Bereichen sind für eine rechtsichere Abwägung die Immissionsorte an den betroffenen Fassaden gemäß TA Lärm auszuschließen. Dies kann durch Abrücken der Baugrenze, den Einbau von nicht öffnbaren Fenstern (Lichtöffnungen) oder durch Grundrissgestaltung (Anordnung von schutzbedürftigen Räumen an der lärmabgewandten Seite) umgesetzt werden. In der Baugenehmigung kann von diesen Festsetzungen durchaus abgewichen werden, wenn detailliert nachgewiesen wird, dass an den Immissionsorten gemäß TA Lärm der Immissionsrichtwert eingehalten wird.

c) Verkehrslärm

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Dabei wurde der Straßenverkehrslärm auf den maßgeblichen Straßenabschnitten berücksichtigt. Die Straßenverkehrsbelastungen basieren auf einer Verkehrsprognose der Stadt Bad Segeberg für das Jahr 2025 und wurden auf den Prognose-Horizont 2025/30 hochgerechnet.

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90.

Insgesamt ist daher festzustellen, dass der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht weiter beurteilungsrelevant ist, da die Zunahmen in der Nachbarschaft unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) liegen.

Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags werden innerhalb des Plangeltungsbereichs überwiegend und von 45 dB(A) nachts im gesamten Plangeltungsbereich überschritten.

Die Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden entlang der Burgfeldstraße überschritten.

Die Anhaltswerte für Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden innerhalb des gesamten Plangebiets eingehalten.

Schutzmaßnahmen in Form von aktivem Lärmschutz sind aus Belegenheitsgründen und der Erschließung des Plangebietes nicht möglich.

Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse können aufgrund der Bauweise durch Grundrissgestaltung (Verlegung der schützenswerten Nutzungen auf die lärmabgewandte Seite) oder passiven Schallschutz geschaffen werden.

Gemäß DIN 4109 (Januar 2018) ergeben sich Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen vor von außen eindringenden Geräuschen. Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018). Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 3 für schutzbedürftige Räume und in Abbildung 4 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, dargestellt.

Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von > 70 dB(A) mit erheblichem passivem Schallschutz und damit zusätzlichen Baukosten zu rechnen ist.

Zum Schutz der Nachtruhe sind im gesamten Plangeltungsbereich für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann und die Anforderungen an das resultierende Schalldämmmaß gemäß den ermittelten und ausgewiesenen maßgeblichen Außenlärmpegeln nach DIN 4109 erfüllt werden.

Bezüglich der Außenwohnbereiche ist festzustellen, dass der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) um mehr als 3 dB(A) entlang der Burgfeldstraße in einem Abstand von bis zu 24 m gemessen von der Straßenmitte überschritten wird.

Geplante Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien) sind in den von Überschreitungen des Orientierungswertes für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags um mehr als 3 dB(A) betroffenen Bereichen dann zulässig, wenn der Nachweis mittels Immissionsprognose erbracht wird, dass der Beurteilungspegel im Mittelpunkt des Außenwohnbereichs mittels Errichtung von Wänden oder Teilverglasungen nicht mehr als 3 dB(A) über dem Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete tags von 55 dB(A) liegt. Alternativ können diese baulichen Anlagen vollständig baulich umschlossen werden. Daher wird empfohlen, den Einzelnachweis in die Festsetzungen aufzunehmen.

Abbildung 1: Überschreitung des Immissionsrichtwert nachts im Erdgeschoss, Maßstab
1:1.000



Abbildung 2: Überschreitung des Immissionsrichtwert nachts im 1.Obergeschoss, Maßstab
1:1.000



Abbildung 3: maßgeblicher Außenlärmpegel für schutzbedürftige Räume, Maßstab 1:1.000

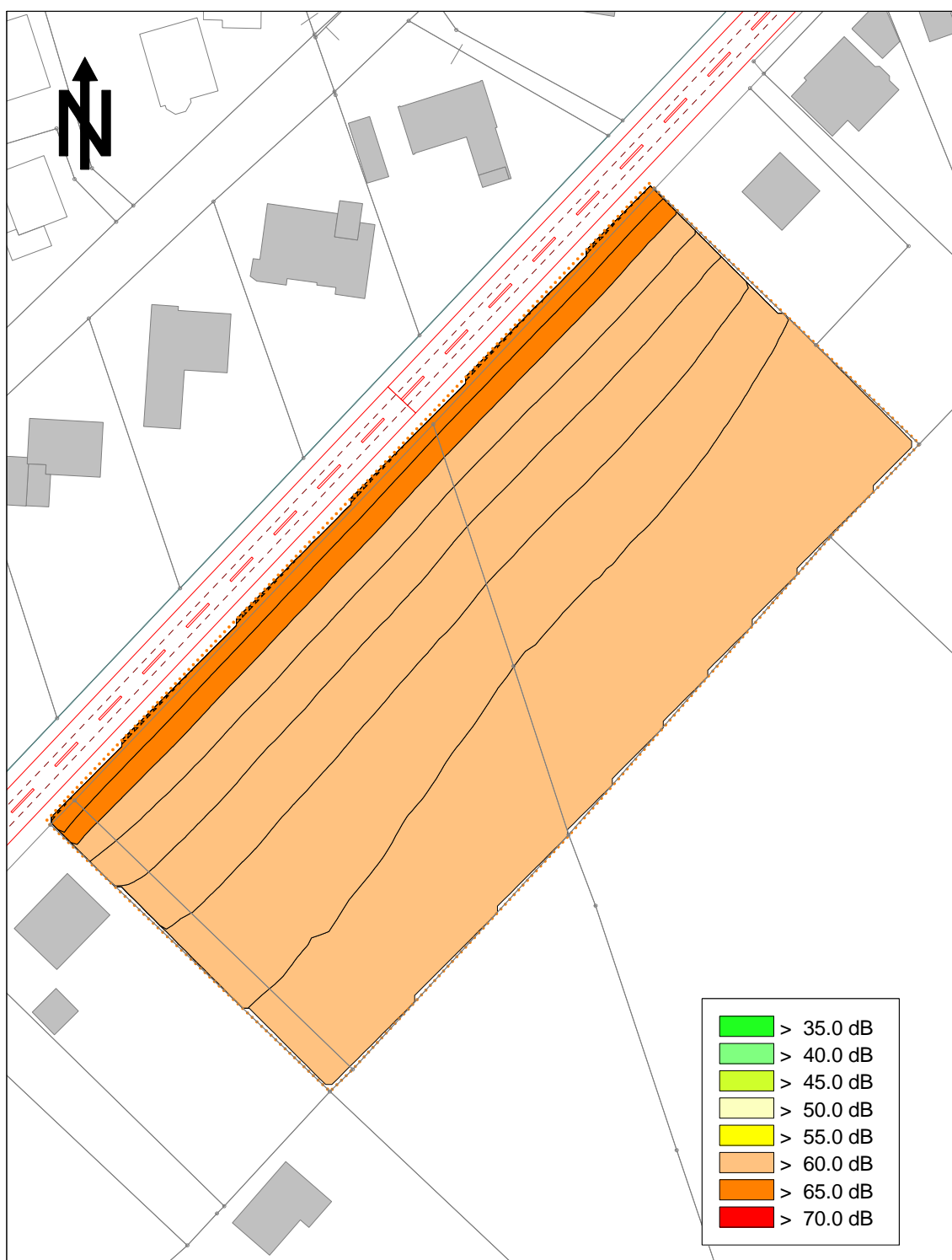
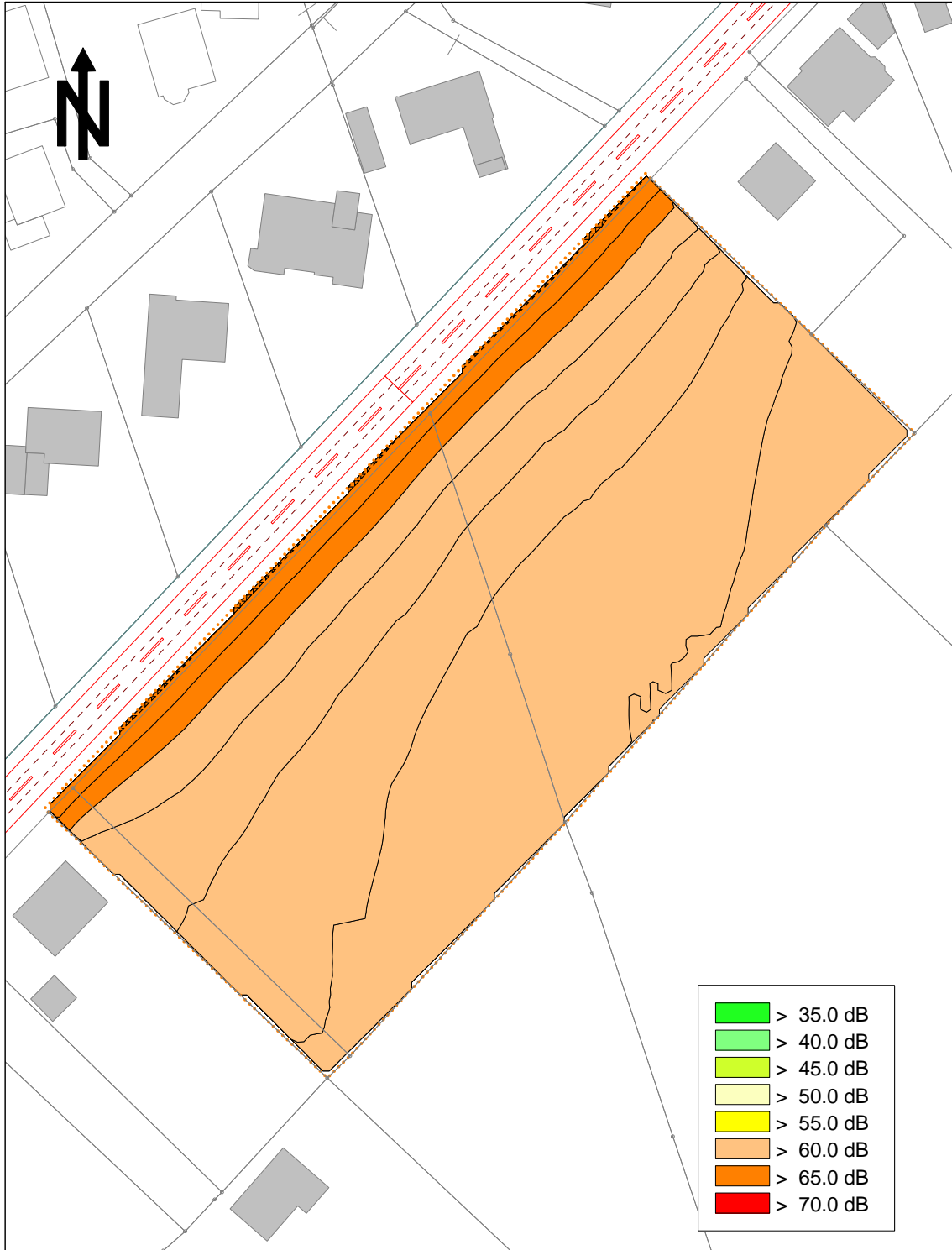


Abbildung 4: maßgeblicher Außenlärmpegel für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, Maßstab 1:1.000



6.2. Festsetzungen

a) Schutz vor Verkehrslärm

Zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen werden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018) entsprechend den nachfolgenden Abbildungen festgesetzt.

Die Abbildung 4 gilt ausschließlich für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden.

(Hinweis 1 an den Planer: Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind Abbildung 3 und Abbildung 4 zu entnehmen. Diese sind entsprechend in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes zu übernehmen)

(Hinweis 2 an die Verwaltung und den Planverfasser: Die DIN-Vorschrift 4109 ist im Rahmen des Planaufstellungsverfahrens durch die Verwaltung zur Einsicht bereitzuhalten und hierauf in der Bebauungsplanurkunde hinzuweisen).

Zur Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung des Gebäudes in den nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen vorgesehenen Räumen sind die Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß für das jeweilige Außenbauteil (einschließlich aller Einbauten) gemäß DIN 4109 (Januar 2018) zu ermitteln.

Im Rahmen der jeweiligen Baugenehmigungsverfahren ist die Eignung der für die Außenbauteile der Gebäude gewählten Konstruktionen nach den Kriterien der DIN 4109 (Januar 2018) nachzuweisen.

Zum Schutz der Nachtruhe sind im gesamten Plangeltungsbereich bei Neu-, Um- und Ausbauten für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann und die Anforderungen an das resultierende Schalldämmmaß gemäß den ermittelten und ausgewiesenen maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 erfüllt werden.

Befestigte Außenwohnbereiche wie Terrassen, Balkone und Loggien sind in einem Abstand von 24 m gemessen von der Straßenmitte nur in geschlossener Gebäudeform bzw. auf der lärmabgewandten Seite der Gebäude zulässig. Offene Außenwohnbereiche sind auch zulässig, wenn mit Hilfe einer Immissionsprognose nachgewiesen wird, dass in der Mitte des jeweiligen Außenwohnbereichs der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren.

b) Schutz vor Gewerbelärm

Zum Schutz der Wohnnutzungen vor Gewerbelärm sind im Obergeschoss und im Erdgeschoss in dem in der Planzeichnung dargestellten Bereichen vor schutzbedürftigen Räu-

men gemäß DIN 4109 nur festverglaste Fenster zulässig. Der notwendige hygienische Luftwechsel ist über eine lärmabgewandte Fassadenseite oder andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sicherzustellen.

(Hinweis 3 an den Planer: Die Bereiche sind den Abbildung 1 und Abbildung 2 dargestellt.)

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung an den Gebäudefassaden der Beurteilungspegel aus Gewerbelärm den Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete nachts einhält.

Bargteheide, den 30. Mai 2018

erstellt durch:

gez.

Dipl.-Met. Miriam Sparr
Projektingenieurin



geprüft durch:

gez.

Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt
Geschäftsführender Gesellschafter

7. Quellenverzeichnis

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 29. Mai 2017 (BGBl. I S. 1298, 1301);
- [2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414) zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1748);
- [3] Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert am 4. Mai 2017 durch Artikel 2 des Gesetzes zur Umsetzung der Richtlinie 2014/52/EU im Städtebaurecht und zur Stärkung des neuen Zusammenlebens in der Stadt (BGBl. I Nr. 25 vom 12. Mai 2017 S. 1057, 1062);
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269);
- [5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503);
- [6] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;
- [7] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;
- [8] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018;
- [9] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018;
- [10] Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Grundsätze und Umsetzung, Abschätzung der Verkehrserzeugung, Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, 2000;
- [11] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;
- [12] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;
- [13] DIN EN ISO 717-1, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung November 2006;
- [14] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, Cadna/A® für Windows™, Computerprogramm zur

Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2017 (32-Bit), November 2016;

- [15] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation und Schallimmissionsmessungen, LAIRM CONSULT GmbH, 01. September 2016 und 14. Februar 2017.

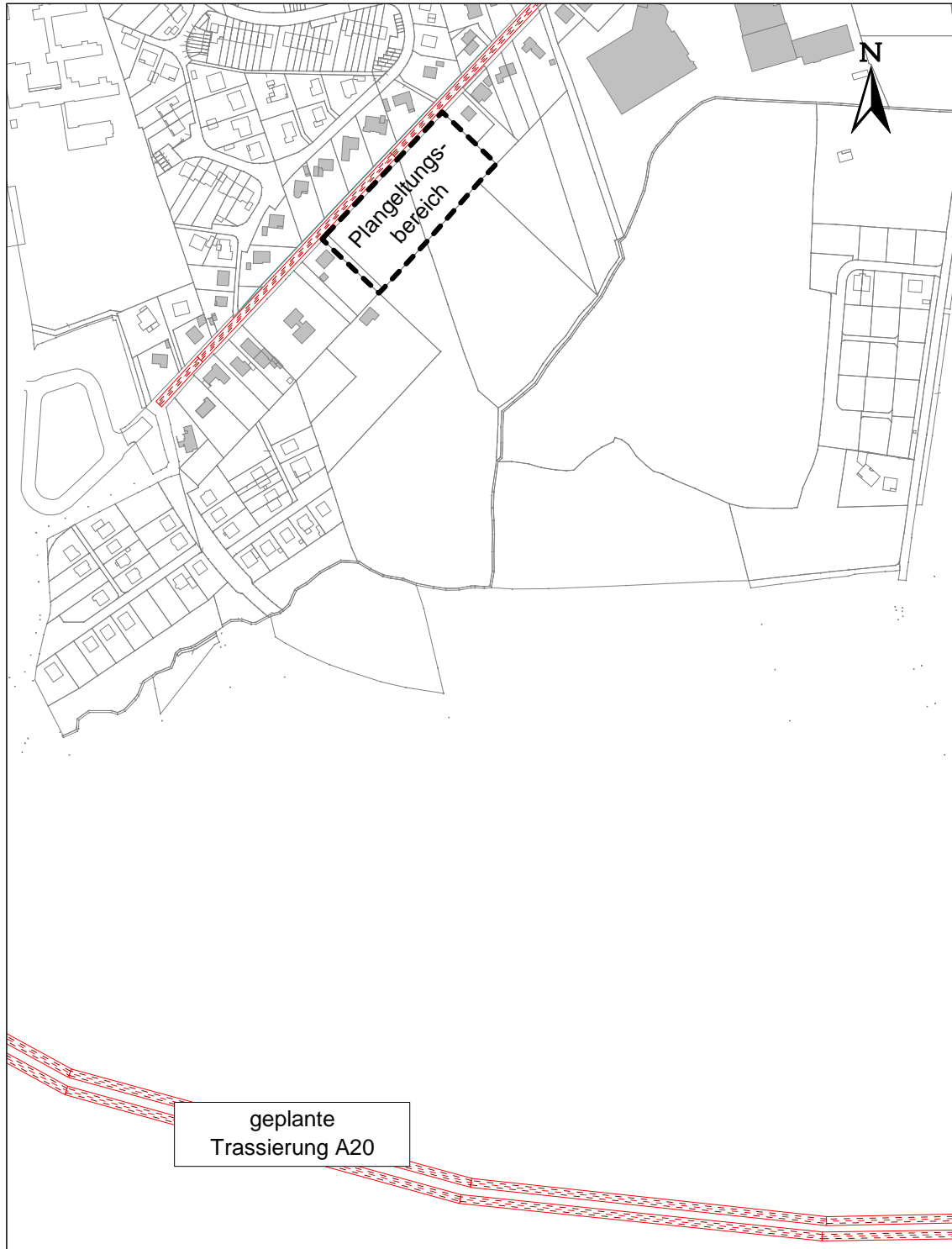
8. Anlagenverzeichnis

A 1	Lageplan.....	III
	A 1.1 Übersichtsplan, Maßstab 1:5.000	III
	A 1.2 Lage der Quellen, Maßstab:1.500.....	IV
A 2	Messprotokoll	V
	A 2.1 Allgemeine Angaben.....	V
	A 2.2 Kalibrierprotokoll.....	V
	A 2.3 Messgeometrie, Maßstab 1:750.....	VI
	A 2.4 Messergebnisse	VII
	A 2.4.1 Messauswertung Umspannwerk Messpunkt 1	VII
	A 2.4.2 Messauswertung Umspannwerk Messpunkt 2	VIII
	A 2.4.3 Ermitteltes Frequenzspektrum	VIII
A 3	Gewerbelärm.....	IX
	A 3.1 Basisschalleistung der einzelnen Quellen	IX
	A 3.1.1 Umspannwerk.....	IX
	A 3.1.2 Oktavspektren Schalleistungspegel.....	IX
	A 3.1.3 Abschätzung der Standardabweichungen.....	X
	A 3.2 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm	XI
	A 3.2.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:1.000.....	XI
	A 3.2.2 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:1.000..	XII
	A 3.2.3 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:1.000.....	XIII
	A 3.2.4 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:1.000.	XIV
A 4	Verkehrslärm	XV
	A 4.1 B-Plan-induzierter Zusatzverkehr gemäß Bosserhoff [12].....	XV
	A 4.1.1 Abschätzung der Einwohneranzahl über die Zahl der Wohneinheiten und die Haushaltsgröße	XV
	A 4.1.2 Zusammenstellung der Ergebnisse der Einwohneranzahl.....	XV
	A 4.1.3 Wohnnutzung: Einwohnerverkehr	XV
	A 4.1.4 Wohnnutzung: Besucherverkehr	XV
	A 4.1.5 Gebietsbezogener Wirtschaftsverkehr und Gesamtverkehr.....	XVI
	A 4.2 Straßenverkehrsbelastung.....	XVI

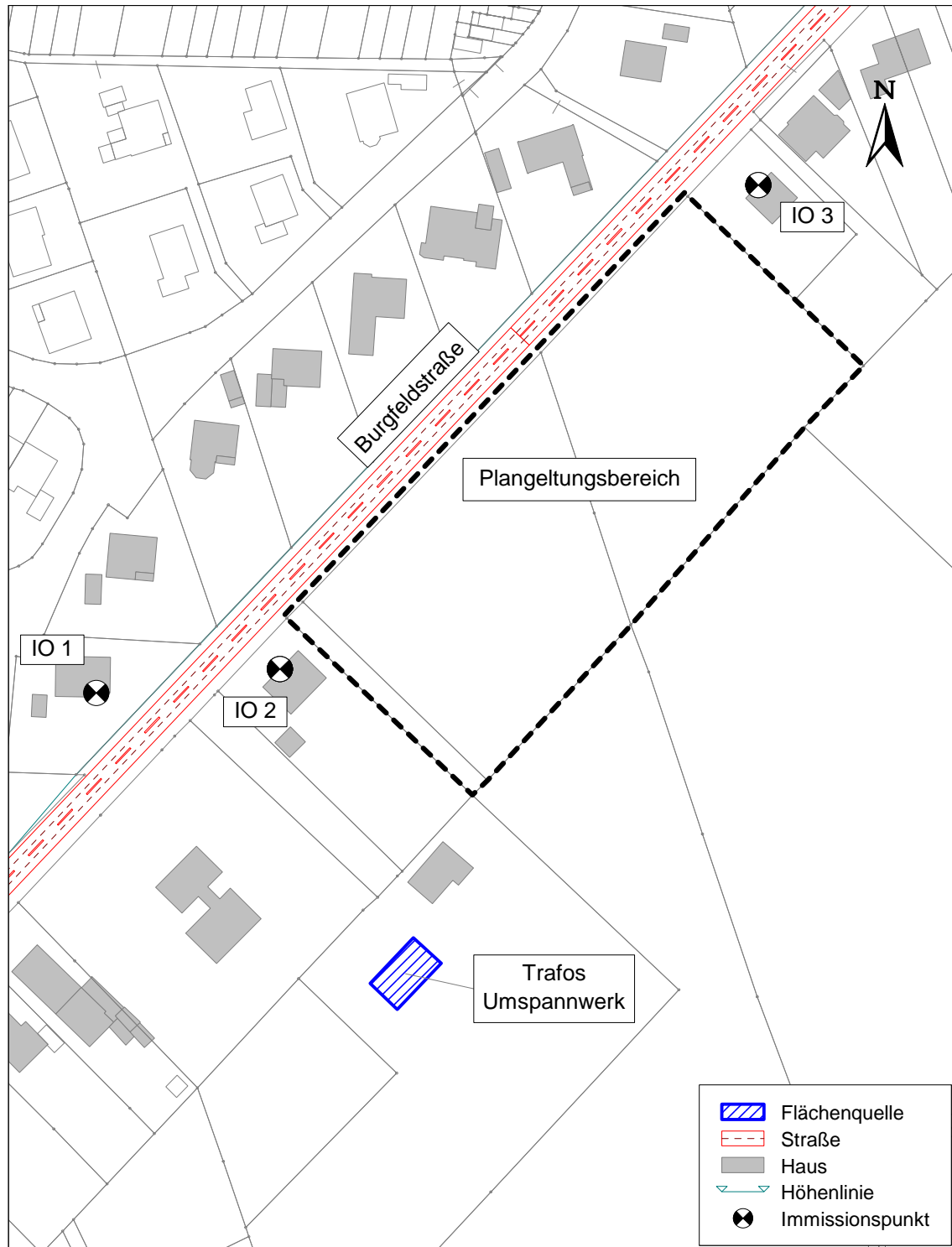
A 4.3 Basis-Emissionspegel	XVI
A 4.4 Emissionspegel	XVI
A 4.5 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm	XVII
A 4.5.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:1.000 ...	XVII
A 4.5.2 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:1.000	XVIII
A 4.5.3 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:1.000	XIX
A 4.5.4 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:1.000 .	XX

A 1 Lageplan

A 1.1 Übersichtsplan, Maßstab 1:5.000



A 1.2 Lage der Quellen, Maßstab:1.500



A 2 Messprotokoll

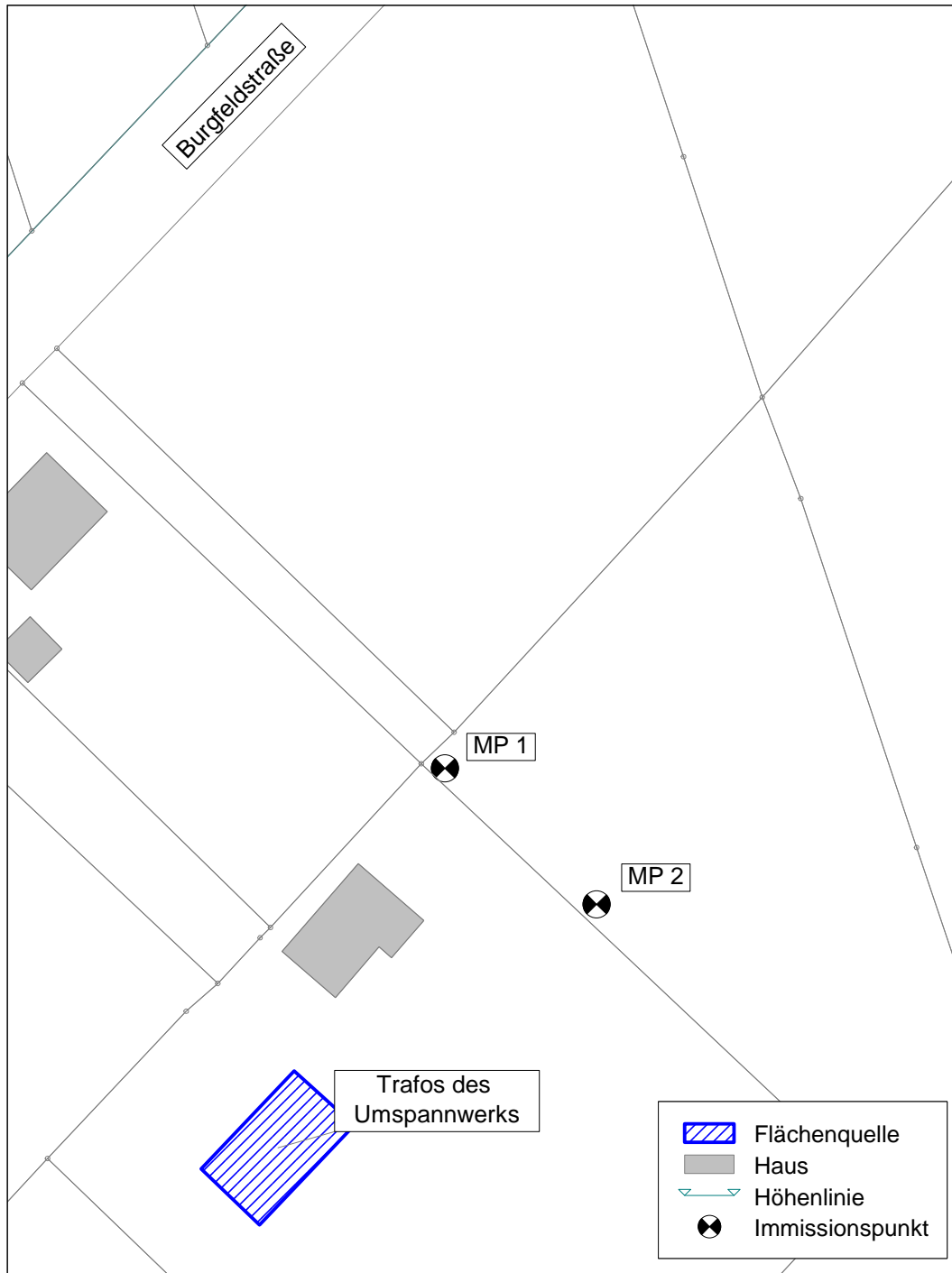
A 2.1 Allgemeine Angaben

Bearbeiter:	spa	Datum:	14.02.2017
Messzeit:	11:30 bis 13:45 Uhr		
Wetterbedingungen:			
Bedeckungsgrad / Wetter:	1/8 heiter bis sonnig		
Windrichtung / -geschwindigkeit:	SO 4-6 m/s		
Temperatur / Luftdruck / Luftfeuchte:	2-4 °C / 1028 hpa / 65 %		
Messgerät:	SINUS Soundbook_MK2_4LG (Baujahr 2014) Klasse 1 gemäß DIN 60651, DIN 45657, DIN EN 60804 (Serien-Nr.: 07214, 4GKC487069) (geeicht bis 2017)		
Mikrofon Kanal 1:	Mikrofon 1 (Baujahr 2008) Vorverstärker: Microtech Gefell MV 203.3 (Serien-Nr.: 0146) Mikrofon: Microtech Gefell MK 221 (Serien-Nr.: 34 992) (geeicht bis 2016)		
Mikrofon Kanal 2:	Mikrofon 2 (Baujahr 2006) Vorverstärker: Microtech Gefell MV 203 (Serien-Nr.: 0140) Mikrofon: Microtech Gefell MK 221 (Serien-Nr.: 33 693) (geeicht bis 2016)		
Kalibrator:	RION Sound Calibrator NC - 74 (Serien-Nummer 01020467)		
Messort:	Burgfeldstraße, Bad Segeberg		
Mikrofonhöhe:	ca. 5,3 m		
Messobjekte:	Umspannwerk der SH-Netz AG		
Fremdgeräusche:	Straßenverkehr der Burgfeldstraße, der A 20 und der B 206, Geräusche der Kiesgrube,		

A 2.2 Kalibrierprotokoll

Messzeit	Kalibrierung		
	Kalibrierpegel		Kommentar
	Sollwert	Istwert	
<i>Messgerät:</i>	SINUS Soundbook_MK2_4LG, Baujahr 2014 (Serien-Nr.: 07214, 4GKC487069)		
<i>Kalibrator:</i>	RION Sound Calibrator NC - 74 (Serien-Nummer 01020467)		
MP 1 vor Messung	94,0 dB(A)	94,0 dB(A)	O.K.
MP 2 vor Messung	94,0 dB(A)	94,0 dB(A)	O.K.
<i>Messgerät:</i>			
<i>Kalibrator:</i>	RION Sound Calibrator NC - 74 (Serien-Nummer 01020467)		
MP1 nach Messung	94,0 dB(A)	94,0 dB(A)	O.K.
MP 2 nach Messung	94,0 dB(A)	94,0 dB(A)	O.K.

A 2.3 Messgeometrie, Maßstab 1:750



A 2.4 Messergebnisse

A 2.4.1 Messauswertung Umspannwerk Messpunkt 1

Messung	Messzeit		L _{Aeq} [dB(A)]	L _{AFmax} [dB(A)]	L _{AFTeq} [dB(A)]	L _{AF95} [dB(A)]	L _{Ceq} [dB(A)]	K _I [dB(A)]	L _{Ceq} -L _{Aeq} [dB]	L _r [dB(A)]	L _{r,1h} [dB(A)]
	Beginn	[s]									
Messpunkt 1, Gesamtmessung inkl. Fremdgeräuschen											
Messung 1	11:42:04	900	44,6	57,6	46,9	41,2	58,0	2,3	13,4	41,2	41,3
Messung 2	11:57:04	900	45,8	57,6	48,6	41,5	58,4	2,8	12,6	41,5	
Messung 3	12:12:04	900	48,7	61,6	51,4	41,3	60,3	2,7	11,6	41,3	
Messung 4	12:27:04	900	46,1	61,5	49,2	41,1	57,1	3,1	11,0	41,1	
Messung 5	12:42:04	900	47,1	58,1	49,9	41,6	58,6	2,8	11,5	41,6	41,9
Messung 6	12:57:04	900	49,2	62,8	51,8	42,6	59,8	2,6	10,6	42,6	
Messung 7	13:12:04	900	46,7	59,6	49,7	41,3	61,2	3,0	14,5	41,3	
Messung 8	13:27:04	900	45,8	59,6	48,7	41,8	58,0	2,9	12,2	41,8	
Mittelwert 1 – 8		7.200	47,0	62,8	49,8	41,6	59,1	2,8	12,1	41,6	41,6
Messpunkt 1, Gesamtmessung ohne Fremdgeräusche											
Messung 1	11:42:04	60	42,0	44,1	43,1	40,9	55,8	1,1	13,8	40,9	40,7
Messung 2	11:57:04	115	42,9	46,1	44,1	40,6	56,8	1,2	13,9	40,6	
Messung 3	12:12:04	165	42,3	45,1	43,6	40,7	57,9	1,3	15,6	40,7	
Messung 4	12:27:04	145	42,3	45,7	43,5	40,6	55,2	1,2	12,9	40,6	
Messung 5	12:42:04	55	42,2	43,6	43,2	41,4	56,6	1,0	14,4	41,4	41,5
Messung 6	12:57:04	70	43,7	46,0	44,9	42,2	58,4	1,2	14,7	42,2	
Messung 7	13:12:04	105	42,3	45,5	43,7	40,9	59,8	1,4	17,5	40,9	
Messung 8	13:27:04	120	42,8	45,4	44,0	41,7	56,8	1,2	14,0	41,7	
Mittelwert 1 – 8		835	42,6	46,1	43,8	41,1	57,4	1,2	14,8	41,1	41,1

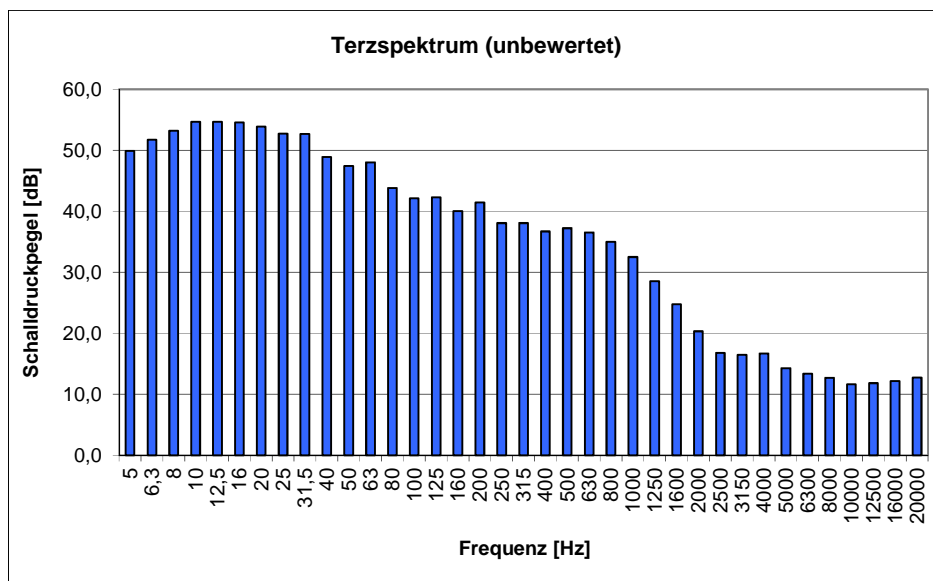
- L_{Aeq} : Mittelungspegel (äquivalenter Dauerschallpegel), Zeitbewertung FAST, A-bewertet
L_{AFTeq} : Taktmaximalpegel (Taktdauer 5s), Zeitbewertung FAST
L_{AFmax} : Maximalpegel, Zeitbewertung FAST
L_{AF95} : 95-Perzentil zur Bestimmung des kontinuierlichen Hintergrundpegels, Zeitbewertung FAST
L_{Ceq} : Mittelungspegel (äquivalenter Dauerschallpegel), Zeitbewertung FAST, C-bewertet
K_I : Impulszuschlag gemäß TA Lärm (Differenz aus L_{TAeq} und L_{Aeq})
L_r : Beurteilungspegel aus L_{AF95}
L_{r,1h} : Beurteilungspegel (Stundenmittelwert)

A 2.4.2 Messauswertung Umspannwerk Messpunkt 2

Messung	Messzeit		L _{Aeq} [dB(A)]	L _{AFmax} [dB(A)]	L _{AFTeq} [dB(A)]	L _{AF95} [dB(A)]	L _{Ceq} [dB(C)]	K _I [dB(A)]	L _{Ceq-L_{Aeq}} [dB]	L _r [dB(A)]	L _{r,1h} [dB(A)]	
	Beginn	[s]										
Messpunkt 2, Gesamtmessung inkl. Fremdgeräuschen												
Messung 1	11:42:04	900	44,3	54,5	46,3	41,5	61,1	2,0	16,8	41,5	41,6	
Messung 2	11:57:04	900	45,1	56,9	47,6	41,8	61,1	2,5	16,0	41,8		
Messung 3	12:12:04	900	47,0	58,8	49,4	41,6	62,1	2,4	15,1	41,6		
Messung 4	12:27:04	900	45,2	58,4	48,5	41,3	58,4	3,3	13,2	41,3		
Messung 5	12:42:04	900	45,6	55,4	48,5	41,7	60,7	2,9	15,1	41,7	42,0	
Messung 6	12:57:04	900	47,2	60,0	49,7	42,7	61,0	2,5	13,8	42,7		
Messung 7	13:12:04	900	45,4	61,8	48,5	41,5	63,3	3,1	17,9	41,5		
Messung 8	13:27:04	900	45,0	57,3	47,9	42,0	58,8	2,9	13,8	42,0		
Mittelwert 1 – 8		7.200	45,7	61,8	48,4	41,8	61,1	2,7	15,4	41,8	41,8	
Messpunkt 2, Gesamtmessung ohne Fremdgeräusche												
Messung 1	11:42:04	60	42,0	43,8	42,9	40,8	58,3	0,9	16,3	40,8	41,1	
Messung 2	11:57:04	115	42,9	45,7	44,0	41,3	59,9	1,1	17,0	41,3		
Messung 3	12:12:04	165	42,6	45,6	43,8	40,9	59,9	1,2	17,3	40,9		
Messung 4	12:27:04	145	42,4	45,0	43,5	41,2	57,4	1,1	15,0	41,2		
Messung 5	12:42:04	55	42,3	44,5	43,4	41,3	58,0	1,1	15,7	41,3	41,7	
Messung 6	12:57:04	70	43,4	45,8	44,6	42,5	60,4	1,2	17,0	42,5		
Messung 7	13:12:04	105	42,3	46,0	43,8	41,1	60,4	1,5	18,1	41,1		
Messung 8	13:27:04	120	42,9	45,7	44,1	42,0	58,9	1,2	16,0	42,0		
Mittelwert 1 – 8		835	42,6	46,0	43,8	41,4	59,3	1,2	16,7	41,4	41,4	

- L_{Aeq} : Mittelungspegel (äquivalenter Dauerschallpegel), Zeitbewertung FAST, A-bewertet
- L_{AFTeq} : Taktmaximalpegel (Taktdauer 5s), Zeitbewertung FAST
- L_{AFmax} : Maximalpegel, Zeitbewertung FAST
- L_{AF95} : 95-Perzentil zur Bestimmung des kontinuierlichen Hintergrundpegels, Zeitbewertung FAST
- L_{Ceq} : Mittelungspegel (äquivalenter Dauerschallpegel), Zeitbewertung FAST, A-bewertet
- K_I : Impulszuschlag gemäß TA Lärm (Differenz aus L_{TAeq} und L_{Aeq})
- L_r : Beurteilungspegel aus L_{AF95}
- L_{r,1h} : Beurteilungspegel (Stundenmittelwert)

A 2.4.3 Ermitteltes Frequenzspektrum



A 3 Gewerbelärm

A 3.1 Basisschalleistung der einzelnen Quellen

A 3.1.1 Umspannwerk

Durch eine Messung und anschließende Kalibrierungsrechnungen wurde ein flächenbezogener Schalleistungspegel für das Umspannwerk von $L_{w''} = 61,9 \text{ dB(A)/m}^2$ bei einer Auslastung von ca. 30 % ermittelt. Für die Prognose eines Vollastbetriebes wurden die tieffrequenten Oktaven des gemessenen Spektrums zwischen 31,5 Hz und 500 Hz (jeweils inkl. der betreffenden Oktaven) um 6 dB erhöht. Der A-bewertete Schalleistungspegel steigt damit gegenüber der Kalibrierungsrechnung von 83,2 dB(A) auf 88,2 dB(A). Zusätzlich wird zur sicheren Seite ein Zuschlag für Tonhaltigkeit von 3 dB(A) vergeben. Es ergibt sich ein Schalleistungspegel von 91,3 dB(A):

Sp	1		2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Gewerbefläche	mittlere Schalleistungspegel				
			Fläche	$L_{w''}$		$L_{w,r,1}$	
				tags	nachts	tags	nachts
			m ²	dB(A) (pro m ²)		dB(A)	
1	uspw	Umspannwerk	135	70,0	70,0	91,3	91,3

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalten 1:Bezeichnung der einzelnen Lärmquellen;

Spalten 2:Fläche in m²;

Spalten 3-4flächenbezogener Schalleistungspegel gemäß Festsetzungen geeignete Ansätze;

Spalte 5-6mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 3.1.2 Oktavspektren Schalleistungspegel

In der folgenden Übersicht wird das bei der Messung und Kalibrierung ermittelte Basis-Oktavspektrum des Umspannwerkes angegeben.

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze		Vorgang	relativer Schallpegel (auf 0 dB(A) normiert)								
			31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
			dB(A)								
1	flsa2	Umspannwerk	-1,8	-6,7	-12,0	-14,1	-16,8	-20,9	-31,8	-37,7	-41,0

A 3.1.3 Abschätzung der Standardabweichungen

Im Folgenden werden die Standardabweichungen σ der Quellen abgeschätzt. Für jede Quelle sind verschiedene Fehler wie z.B. in den Belastungsansätzen (Verkehrszahlen), den Schallleistungspegeln, der Quellenmodellierung, der angenommenen Fahrwegslängen und Geschwindigkeiten und damit der Einwirkzeiten etc. zu berücksichtigen. Sofern die Einzelfehler statistisch voneinander unabhängig sind, kann der Gesamtfehler als Wurzel aus der Summe der Quadrate der Einzelstandardabweichungen berechnet werden.

Folgende Annahmen werden für die Einzelfehler getroffen:

Eingangsgröße	rel. Fehler	+ σ	- σ	σ_{Mittel}
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
Basisschalleistung L_{W0} , Umspannwerk	—	3,0	3,0	3,0
Dauer/Anzahl der Vorgänge	$\pm 20\%$	0,8	1,0	0,9

Für die mittleren Gesamtstandardabweichungen ergibt sich damit:

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Vorgang	Einzelstandardabweichung					Gesamt	
		σ_{LW0}	σ_{Ll}	σ_v	σ_T	$\sigma_{LW,r,1}$	σ_{Anzahl}	σ_{LWA}
		dB(A)						
<i>Umspannwerk</i>								
1	uspw Umspannwerk	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1

A 3.2 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

A 3.2.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:1.000



A 3.2.2 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:1.000



A 3.2.3 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:1.000



A 3.2.4 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:1.000



A 4 Verkehrslärm

A 4.1 B-Plan-induzierter Zusatzverkehr gemäß Bosserhoff [10]

A 4.1.1 Abschätzung der Einwohneranzahl über die Zahl der Wohneinheiten und die Haushaltsgröße

Gebiet	Nutzung	Wohneinheiten		Haushaltsgröße	
		Min	Max	Min	Max
				EW/WE	
	WA	8	16	2,0	2,5
Summe		8	16		

Einwohner	
Min	Max
16	40
16	40

A 4.1.2 Zusammenstellung der Ergebnisse der Einwohneranzahl

Gebiet	Nutzung	Einwohner		Einwohner		Einwohner		Einwohner		Einwohner		Einwohner		Einwohner	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
		Abschätzung über Bruttobaulandfläche		Abschätzung über Nettobaulandfläche		Abschätzung über Wohneinheiten (Brutto)		Abschätzung über Wohneinheiten (Netto)		Abschätzung über BGF/NFL		Abschätzung über GFZ		Gewählte Anzahl für Verkehrsabschätzung	
	WA					16	40	16	40					16	40
Summe						16	40	16	40					16	40

A 4.1.3 Wohnnutzung: Einwohnerverkehr

Gebiet	Nutzung	Einwohner		Wege/ Einwohner/d		Wege/Werktag insgesamt		Anteil der Einw. wege außerhalb des Gebiets in %	Wege/Werktag gebietsbezogen		MIV-Anteil Einwohner in %	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		Min	Max	Min	Max
	WA	16	40	3,5	4,0	56	160	10	50	144	30	70
Summe		16	40			56	160		50	144		

Pkw-Fahrten/d Einwohner	
1,5	
Pers./Pkw	
Min	Max
10	67
10	67

A 4.1.4 Wohnnutzung: Besucherverkehr

Gebiet	Nutzung	Anteil des Besucherverkehrs in %	Wege/Werktag Besucher		MIV-Anteil Besucher in %	
			Min	Max	Min	Max
	WA	15	8	24	60	80
		0				
		0				
		0				
		0				
Summe			8	24		

Pkw-Fahrten/d Besucher	
2,0	
Pers./Pkw	
Min	Max
3	10
3	10

A 4.1.5 Gebietsbezogener Wirtschaftsverkehr und Gesamtverkehr

Gebiet	Nutzung	Einwohner		Lkw-Fahrten/ Einwohner/d		Beschäftigte		Lkw-Fahrten/ Beschäftigten/d		Lkw-Fahrten der Be- schäftigten/Werktag		Kfz-Fahrten/ Werktag	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
				0,05 Lkw-F/EW/d				Lkw-F/B/d					
	WA	16	40	1	2							14	79
Summe		16	40	1	2							14	79

A 4.2 Straßenverkehrsbelastung

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Analyse 2025			Prognose-Nullfall 2030/35			Prognose-Planfall 2030/35			Neuver- kehre
			DTV	p _t	p _n	DTV	p _t	p _n	DTV	p _t	p _n	
			Kfz/ 24 h	%	%	Kfz/ 24 h	%	%	Kfz/ 24 h	%	%	
Burgfeldstraße												
1	str1	West	1.600	10,0	3,0	1.680	10,0	3,0	1.760	10,0	3,0	80
2	str2	Ost	1.950	10,0	3,0	2.048	10,0	3,0	2.128	10,0	3,0	80
Autobahn 20												
3	str3	West	14.475	25,0	45,0	15.199	25,0	45,0	15.279	25,0	45,0	80
4	str4	Ost	14.475	25,0	45,0	15.199	25,0	45,0	15.279	25,0	45,0	80

A 4.3 Basis-Emissionspegel

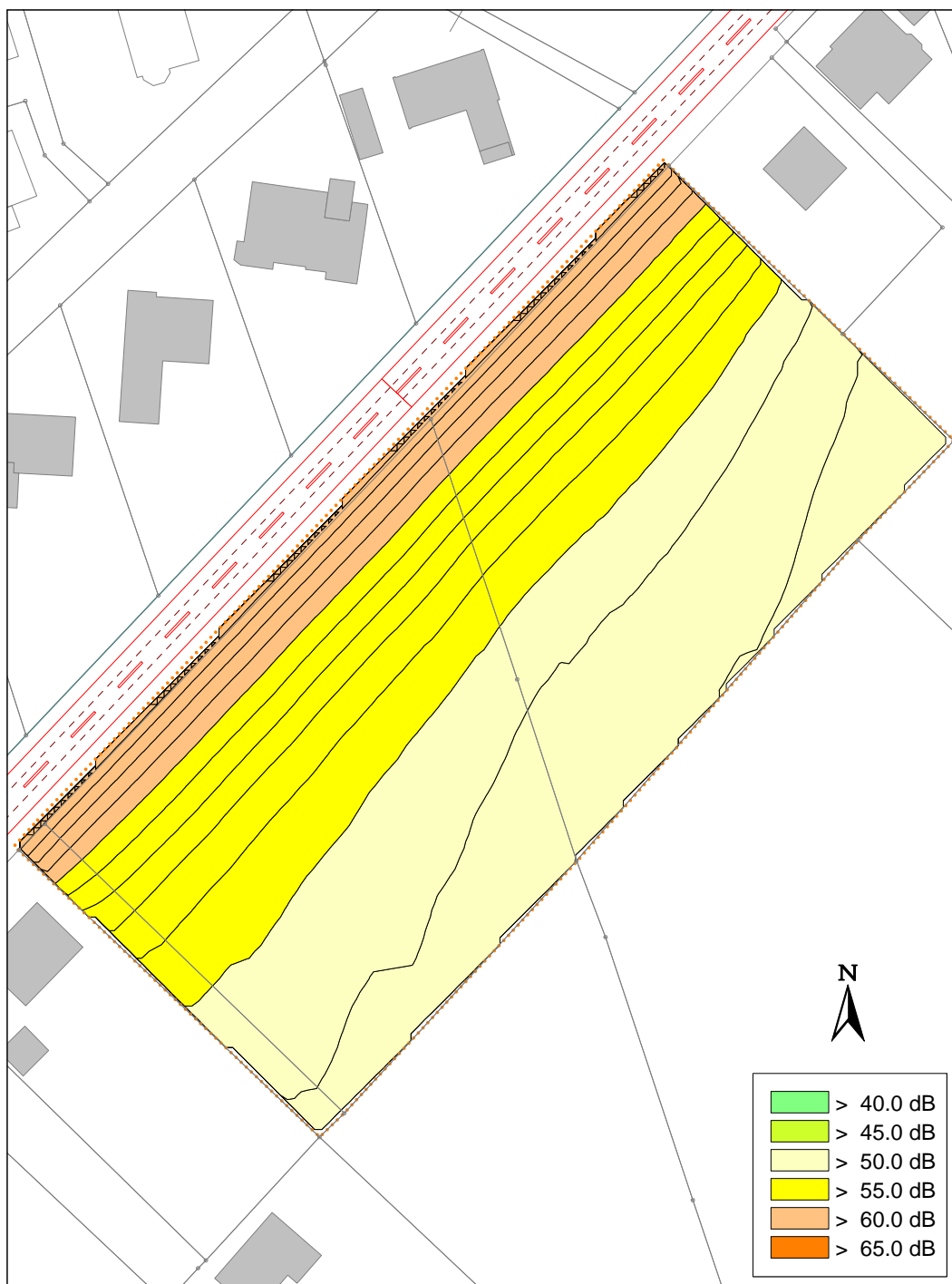
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Beschreibung	Steigung/ Gefälle		Straßen- oberfläche		Geschwindig- keiten		Emissions- pegel	
			g	D _{Stg}	StrO	D _{StrO}	v _{PKW}	v _{LKW}	L _{m,E,1}	
			%	dB(A)		dB(A)	km/h		Pkw	Lkw
1	asph050	nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone und	< 5	0,0	asphalt	0,0	50	50	30,7	44,3
2	asph120		< 5	0,0	asphalt	0,0	120	80	39,4	46,9

A 4.4 Emissionspegel

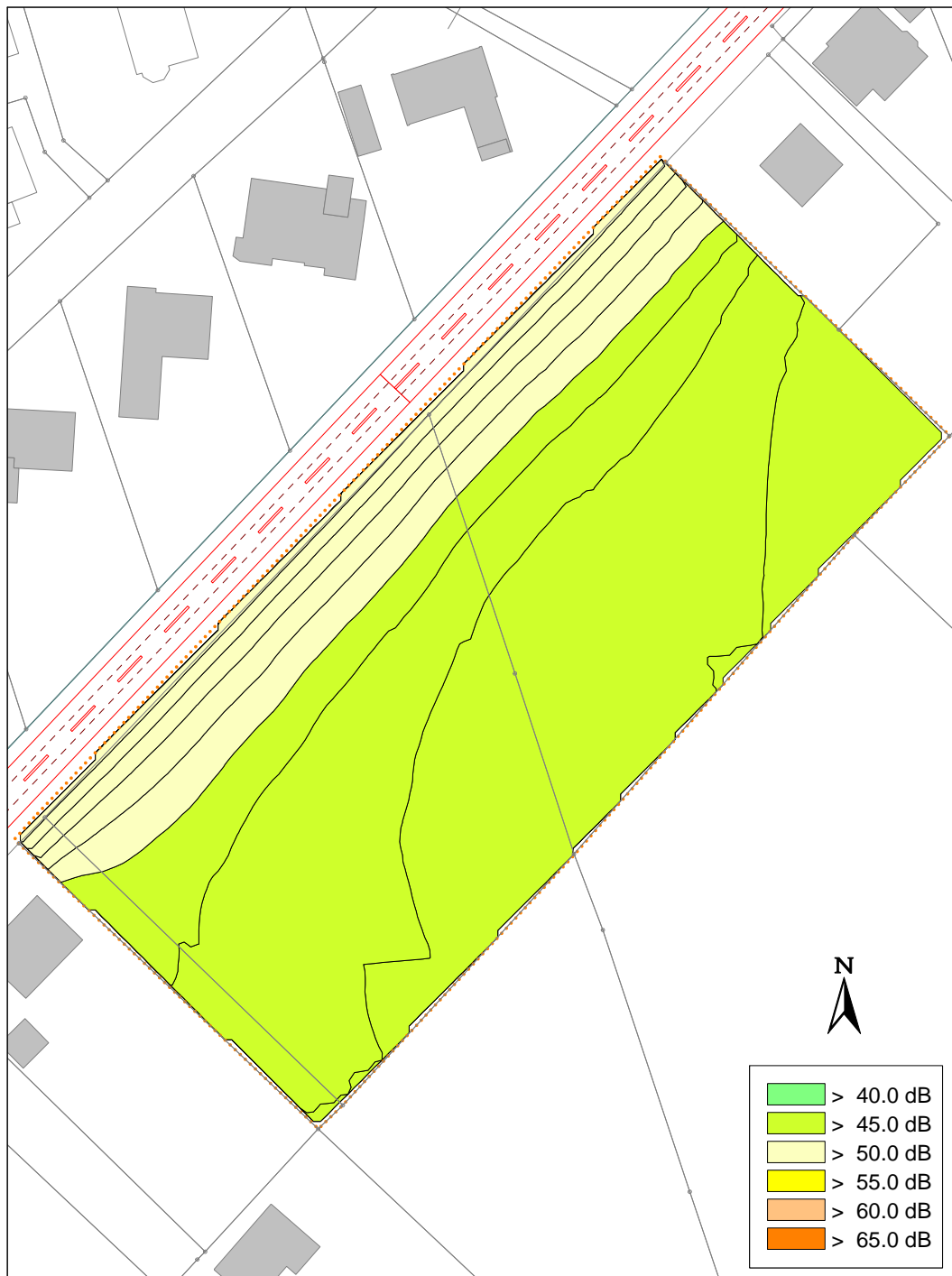
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ze	Straßen- ab- schnitt	Basis- L _{m,E}	Prognose-Nullfall 2025/30						Prognose-Planfall 2025/30					
			maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebli. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}		maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebli. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}	
			M _t	M _n	p _t	p _n	tags	nachts	M _t	M _n	p _t	p _n	tags	nachts
			Kfz/h		%		dB(A)		Kfz/h		%		dB(A)	
Burgfeldstraße														
1	str1	asph050	101	18	10,0	3,0	55,8	45,6	106	19	10,0	3,0	56,0	45,8
2	str2	asph050	123	23	10,0	3,0	56,6	46,4	128	23	10,0	3,0	56,8	46,6
Autobahn 20														
3	str3	asph120	912	213	25,0	45,0	72,3	67,6	917	214	25,0	45,0	72,4	67,6
4	str4	asph120	912	213	25,0	45,0	72,3	67,6	917	214	25,0	45,0	72,4	67,6

A 4.5 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm

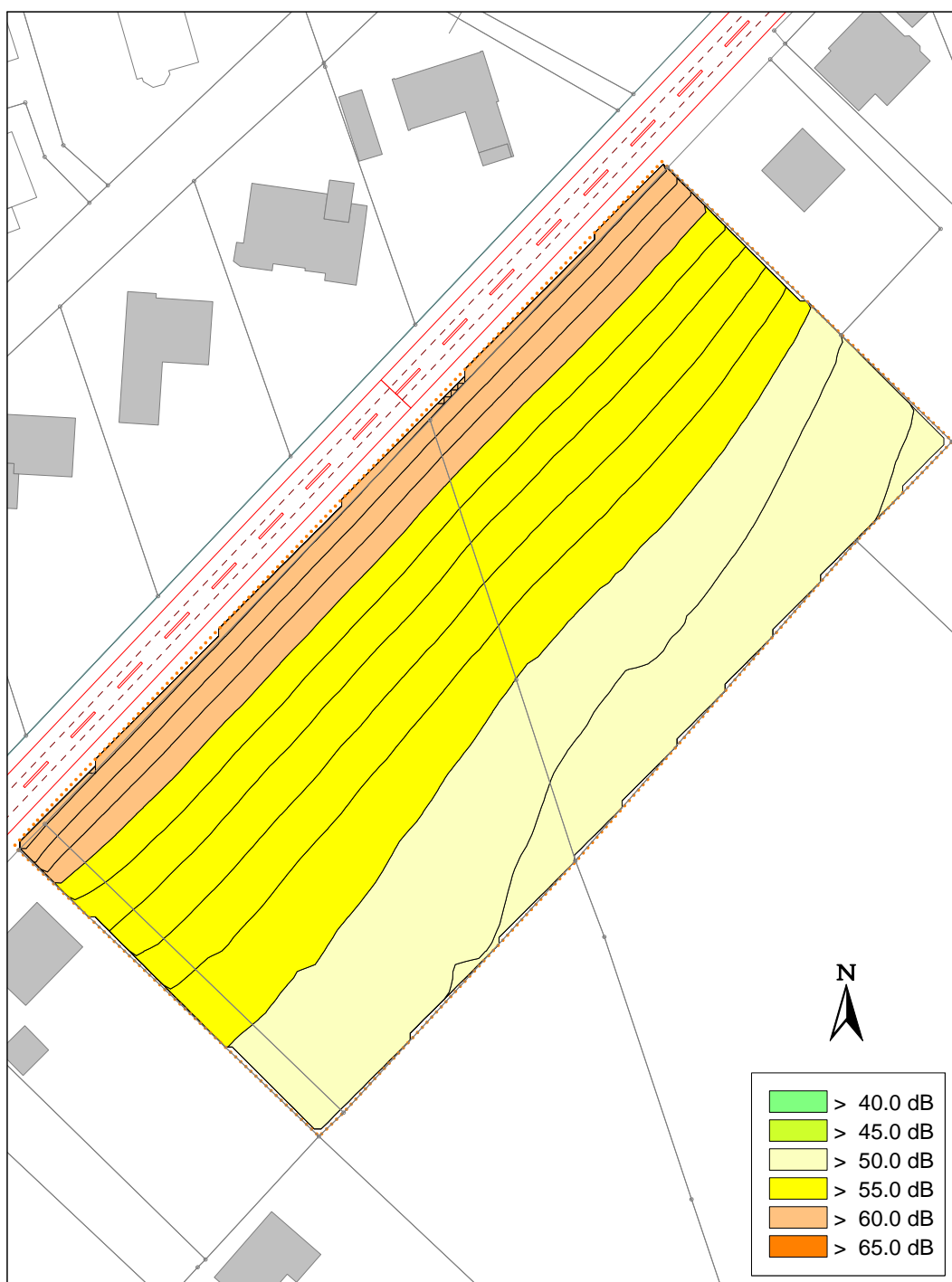
A 4.5.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:1.000



A 4.5.2 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:1.000



A 4.5.3 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:1.000



A 4.5.4 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:1.000

