

13904.1

Auftraggeber	Siemens Campus Erlangen Module 3 in Erlangen (Bebauungsplan Nr. 437)
Datum	24. Oktober 2017
Bericht	Nummer: 13904.1 Dokument: 13904_001bg_im.docx Zeichen: Wb
Inhalt	Schallimmissionsschutztechnische Voruntersuchung zu Gewerbe- und Verkehrsgeräuschen im Rahmen der Bauleitplanung Schalltechnische Untersuchung des Produktionsbereiches Siemens Healthcare
Umfang	34 Textseiten und 18 Anlagenseiten
Auftrag vom	11. August 2017
Verteiler	Per E-Mail an Siemens AG, GS SRE BA SCE, Herrn Markus Müller Projektsteuerung Drees & Sommer, Herrn Pospiech bgsm Architekten Stadtplaner, Frau Nicolait

Schallschutz • Raumakustik • Erschütterungsschutz • Thermische und Hygrische Bauphysik • Tageslicht • Energiedesign • Nachhaltigkeit

DAKS-akkreditiertes Prüflabor
nach DIN EN ISO/IEC 17025
Messstelle § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle
Auditoren nach DGNB
FLIB-Zertifizierung Luftdichtheit
Ö.b.u.v. Sachverständige
Zertifizierte Passivhaus-Planer

Wolfgang Sorge Ingenieurbüro
für Bauphysik GmbH & Co. KG
Sitz Nürnberg HRA 16521
Amtsgericht Nürnberg Registergericht
Bankverbindung
Sparkasse Nürnberg
IBAN DE98 7605 0101 0022 9229 59
BIC SSKNDE77XXX

Persönlich haftende Gesellschafterin
FWW Verwaltungs GmbH
Sitz Nürnberg HRB 29484
Amtsgericht Nürnberg Registergericht
Geschäftsführer
Dipl.-Ing. (FH) Wilfried Wieland, M.Eng., M.BP.
Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Wegner
Dipl.-Ing. (FH) Wolff Fülle

Südwestpark 100
90449 Nürnberg
Tel.: 0911 / 670 47- 0
Fax: 0911 / 670 47-47
bauphysik@ifbSorge.de
www.ifbSorge.de

beraten • planen • prüfen



INHALTSVERZEICHNIS

1.	Aufgabenstellung.....	4
2.	Bearbeitungsunterlagen.....	5
3.	Regelwerke und Veröffentlichungen.....	6
4.	Beschreibung der Planung und des Umfeldes	7
4.1	Geplantes Modul 3	7
4.2	Geplantes Modul 4	7
4.3	Gewerbliches Umfeld	8
4.4	Wohnnutzungen im Umfeld	8
5.	Immissionsorte und Anforderungen	9
5.1	Immissionsorte.....	9
5.2	Anforderungen	10
5.2.1	Anforderungen gemäß DIN 18005 (Gewerbegeräusche)	10
5.2.2	Anforderungen gemäß TA Lärm.....	11
5.2.3	Berücksichtigung von Vorbelastungen	11
5.2.4	Zusammenfassung der Anforderungen.....	12
6.	Schallemissionskontingente im Bebauungsplan Nr. 437.....	13
6.1	Allgemeines	13
6.2	Vorgehensweise	13
6.3	Schallemissionskontingente gemäß DIN 45691.....	14
6.4	Berechnungsergebnisse und Beurteilung gemäß DIN 18005.....	15
6.5	Analyse der Berechnungsergebnisse.....	16
6.5.1	Vergleich mit Schallemissionskontingenten der Bebauungspläne Nr. 435 und 436.....	16
6.5.2	Vergleich mit bereits durchgeführten schalltechnischen Nachweisen im Modul 1.....	17
7.	Untersuchung des Produktionsstandortes der Siemens Healthcare... 19	
7.1	Beschreibung des Betriebes.....	19
7.2	Orts- und Messtermin	20
7.3	Schallquellen des Betriebes	20
7.3.1	Geräuschabstrahlung über Gebäudeaußenflächen	20
7.3.2	Geräusche technischer Anlagen	21
7.3.3	Geräusche durch Lkw-Fahrverkehre und Ladetätigkeiten	22
7.3.4	Geräusche durch Pkw-Fahrverkehre und Parkvorgänge.....	23
7.3.5	Spitzenpegel.....	23
7.4	Berechnungsergebnisse.....	23
7.5	Beurteilung gemäß TA Lärm	24
7.6	Auswirkungen des Produktionsstandortes SHC auf die aktuelle Planung.....	25
7.6.1	Auswirkungen auf das Modul 3	25
7.6.2	Auswirkungen auf das Modul 4	25



8.	Verkehrsgeschmmissionen im Modul 3	28
8.1	Berechnungseingangsdaten.....	28
8.2	Berechnungsergebnisse.....	29
8.3	Beurteilung.....	30
9.	Schalltechnische Hinweise für die weiteren Planungen	31
9.1	Hinweise für die Bauleitplanung des Moduls 3.....	31
9.2	Hinweise für die Bauleitplanung des Moduls 4.....	32
10.	Zusammenfassung	33

ANLAGENVERZEICHNIS

Übersichtslageplan, Lage der Immissionsorte	Anlage 1
Übersicht über das Modul 3, Teilflächen für die Geräuschkontingentierung	Anlage 2
Dokumentation der Berechnungsergebnisse für die Geräuschkontingentierung.....	Anlage 3 bis 7
Übersicht über den Produktionsbereich Siemens Healthcare, Lage der Schallquellen.....	Anlage 8
Rasterlärnkarte für das Umfeld des Produktionsbereiches Siemens Healthcare	Anlage 9
Dokumentation der Berechnungsergebnisse für die Schallausbreitungsberechnung	Anlage 10 bis 16
Gebäudelärnkarte für Verkehrsgeschmmissionen im Modul 3, Beurteilungszeitraum tags.....	Anlage 17
Gebäudelärnkarte für Verkehrsgeschmmissionen im Modul 3, Beurteilungszeitraum nachts.....	Anlage 18



1. Aufgabenstellung

Die Stadt Erlangen plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 437 „Siemens Campus Erlangen - Modul 3“. Im Plangebiet ist die Ausweisung eines Gewerbegebietes zur Ansiedlung von Büro- und Forschungseinrichtungen, ergänzt durch ein Schulungszentrum und ein Hotel geplant. Das Plangebiet grenzt südlich an das Modul 2 des Siemens Campus an, für das der Bebauungsplan 436 rechtskräftig vorliegt. Östlich angrenzend ist das künftige Modul 4 geplant.

Im Rahmen einer schalltechnischen Voruntersuchung ist zu prüfen, ob im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes 437 mit schalltechnischen Konflikten zu rechnen ist. Dabei ist, unter Berücksichtigung der Vorbelastung der Immissionsorte im Umfeld durch bestehende Gewerbebetriebe, eine Abschätzung der im Modul 3 voraussichtlich zur Verfügung stehenden Schallemissionskontingente durchzuführen. Es ist überschlägig zu prüfen, ob diese Schallemissionskontingente für den geplanten Betrieb der Einrichtungen ausreichend sein werden.

Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass die Firma Siemens plant, den bestehenden Produktionsstandort der Sparte „Siemens Healthcare“ im Bereich des künftig angrenzenden Moduls 4 an derselben Stelle weiter zu betreiben. Der Standort ist daher durch eine Betriebsbegehung und schalltechnische Messungen zu erfassen. Es ist schalltechnisch zu beurteilen, ob die künftige Errichtung neuer Bürogebäude im Nahbereich des Produktionsstandortes zu schalltechnischen Konflikten führen könnte. Zusätzlich ist abzuschätzen, welche Schallemissionskontingente der Produktionsstandort künftig benötigen wird und welche Auswirkungen dies auf die sonstigen Teilflächen der Module 3 und 4 hat.

Auf das Plangebiet des Bebauungsplanes 437 wirken Verkehrsgeräusche der angrenzenden Straßen (insbesondere der Günther-Scharowsky-Straße und der Henri-Dunant-Straße) ein. Die Immissionssituation für Verkehrsgeräusche im Plangebiet ist daher zu untersuchen und gemäß den anzuwendenden Regelwerken zu beurteilen.



Im Zusammenhang mit den Modulen 3 und 4 sind Fahrvorgänge auf öffentlichen Verkehrsflächen zu erwarten. Eine Untersuchung und Beurteilung der durch das Gesamtprojekt Siemens Campus Erlangen nach Umsetzung aller Module zu erwartenden Fahrvorgänge auf öffentlichen Verkehrsflächen hat bereits im Rahmen der Bauleitplanung für den Bebauungsplan 435 stattgefunden (siehe hierzu unser Bericht 12753.1b vom 26. April 2016). Entsprechend werden die Geräuschimmissionen planinduzierter Fahrvorgänge auf öffentlichen Verkehrsflächen im Rahmen des vorliegenden Berichtes nicht untersucht.

Im vorliegenden Bericht werden die Voraussetzungen und Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchungen zusammengefasst.

2. Bearbeitungsunterlagen

Für die schallimmissionsschutztechnische Bearbeitung standen die nachstehenden, vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten bzw. in seinem Namen eingeholten, Unterlagen und Daten zur Verfügung:

- Modulgrenzen und Angaben zur vorhandenen und geplanten Nutzung innerhalb des Geltungsbereiches
- Ergebnisse eines Besprechungstermins im Stadtplanungsamt der Stadt Erlangen am 13. Juli 2017
- Ergebnisse eines Orts- und Messtermins im Produktionsstandort „Siemens Healthcare“ am 10. August 2017
- Bericht 12753.1b der Ingenieurbüro für Bauphysik GmbH & Co. KG vom 26. April 2016
- Bericht 12753.2a der Ingenieurbüro für Bauphysik GmbH & Co. KG vom 26. April 2016



3. Regelwerke und Veröffentlichungen

Der schallimmissionsschutztechnischen Bearbeitung liegen die nachstehenden Regelwerke und Veröffentlichungen zugrunde:

- DIN 18005, Ausgabe Juli 2002
 - Schallschutz im Städtebau -
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
- Beiblatt 1 zur DIN 18005, Ausgabe Mai 1987
 - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung -
- DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“, Ausgabe Dezember 2006
- DIN 4109, Ausgabe November 1989
 - „Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise“
- 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, gültig seit 1. November 1998
- DIN ISO 9613-2:1999-10
 - Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien -
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage 2007
 - „Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“
Bayerisches Landesamt für Umwelt, Schriftenreihe Heft 89, Augsburg 2007
- „Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern; Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“
Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt - Heft 192/1995
- „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“,
Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie
 - Heft 3/2005



4. Beschreibung der Planung und des Umfeldes

4.1 Geplantes Modul 3

Das geplante Modul 3 des Siemens Campus grenzt östlich an die Günther-Scharowsky-Straße und nördlich an die Henri-Dunant-Straße an. Im Norden grenzt das Plangebiet an den rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 436 (Modul 2 des Siemens Campus-Projektes) an.

Das Modul 3 soll insgesamt fünf Baufelder für zwei Bürogebäude, eine Forschungseinrichtung, ein Hotel und ein bereits bestehendes Schulungszentrum umfassen. Des Weiteren ist die Errichtung eines Großparkhauses mit ca. 1.100 Stellplätzen geplant. Die Lage des Moduls 3 ist in der Anlage 1 dargestellt. Die geplanten Nutzungen zeigt Anlage 2.

4.2 Geplantes Modul 4

Das geplante Modul 4 soll östlich an das Modul 3 anschließen. Geplant sind derzeit acht Baufelder für sechs Bürogebäude und zwei Großparkhäuser.

Während im Bereich der Module 1 und 3 sämtliche ursprünglich vorhandenen Nutzungen abgerissen und ersetzt werden sollen, wird im Geltungsbereich des künftigen Moduls 4 der Erhalt des bestehenden Produktionsstandortes der Sparte „Siemens Healthcare“ (SHC) diskutiert. Die Lage des Moduls 4 und des Produktionsstandortes der SHC sind in der Anlage 1 und der Anlage 2 dargestellt.



4.3 Gewerbliches Umfeld

Das geplante Modul 3 grenzt in allen Himmelsrichtungen an bestehende oder geplante Gewerbegebiete an:

- Westlich der Günther-Scharowsky-Straße und der Bunsenstraße befinden sich gewerbliche Nutzungen im Geltungsbereich der Bebauungspläne Nr. 170 und 363 der Stadt Erlangen. Die Bebauungspläne weisen den Bereich als Gewerbegebiet oder als Sondergebiet (mit gewerblichem Charakter) aus. Zum Teil sind Wohnnutzungen im Gewerbegebiet vorhanden (z. B. im Autohaus Fink, Günther-Scharowsky-Straße 8 auf Flur-Nr. 567).
- Südlich der Henri-Dunant-Straße grenzen gewerbliche Nutzungen innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 251 der Stadt Erlangen an. Der Bebauungsplan weist ein Gewerbegebiet aus. Zum Teil sind Wohnnutzungen im Gewerbegebiet vorhanden (z. B. im Autohaus Porisch, Bunsenstraße 80 auf Flur-Nr. 532/2).
- Im Osten und Norden grenzen die Module 2 und 4 des Siemens Campus Erlangen an. In diesen Modulen sind ausschließlich Gewerbeflächen ohne Wohnnutzungen geplant.

Einen Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Erlangen zeigt Anlage 1.

4.4 Wohnnutzungen im Umfeld

Die dem geplanten Modul 3 des Siemens Campus Erlangen nächstgelegenen Wohnbebauungen außerhalb von Gewerbegebieten liegen in südlicher Richtung entlang der Anschützstraße. Das Gebiet ist als Allgemeines Wohngebiet einzustufen.

Der Abstand zur südlichen Grenze des Moduls 3 beträgt ca. $s = 180$ Meter.



5. Immissionsorte und Anforderungen

5.1 Immissionsorte

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden folgende Immissionsorte berücksichtigt:

Immissionsort	Bezeichnung / Berechnungsaufpunkt	Einstufung bzw. Gebietsausweisung
IO 1	Wohnnutzung im Gewerbegebiet (im Autohaus Fink) Günther-Scharowsky-Straße 8 (Flur-Nr. 567), Berechnungsaufpunkt Ost-Fassade, 1. OG bis 2. OG	Gewerbegebiet ¹⁾
IO 2	Wohnnutzung im Gewerbegebiet (im Autohaus Porisch) Bunsenstraße 80 (Flur-Nr. 563/2), Berechnungsaufpunkt Nord-Fassade, 1. OG	Gewerbegebiet ¹⁾
IO 3	Büronutzung im Gewerbegebiet Henri-Dunant-Straße 4 (Flur-Nr. 544/4), Berechnungsaufpunkt Nord-Fassade, 1. OG bis 2. OG	Gewerbegebiet ¹⁾
IO 4	Nächstgelegene künftige Büronutzung im Modul 4 des Siemens Campus Erlangen (Gebäudebezeichnung M421)	Gewerbegebiet ¹⁾
IO 5	Nächstgelegene künftige Büronutzung im Modul 2 des Siemens Campus Erlangen (Gebäudebezeichnung M231)	Gewerbegebiet ¹⁾
IO 6	Wohngebäude Anschützstraße 20 (Flur-Nr. 677/3) Berechnungsaufpunkte Nord-Fassade, EG bis 2. OG	Allgemeines Wohngebiet ²⁾
IO 7	Wohngebäude Anschützstraße 34 (Flur-Nr. 676/3) Berechnungsaufpunkte Nord-Fassade, EG bis 2. OG	Allgemeines Wohngebiet ²⁾
¹⁾ Gemäß Bebauungsplan der Stadt Erlangen ²⁾ Gemäß Angaben der Stadt Erlangen		

Die Lage des geplanten Geltungsbereiches des Moduls 3 und der Immissionsorte zeigt Anlage 1.



5.2 Anforderungen

5.2.1 Anforderungen gemäß DIN 18005 (Gewerbegeräusche)

Gemäß DIN 18005 sind für Gewerbegeräusche folgende Anforderungen zu beachten:

Gebietsausweisung	Orientierungswert gemäß DIN 18005 Low in dB(A)	
	tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr)	nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr)
Gewerbegebiet (GE)	65	55 / 50
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	45 / 40

Von den zwei angegebenen Nachtwerten ist der höhere für Verkehrsgeräuschimmissionen, der niedrigere für Gewerbegeräuschimmissionen heranzuziehen.

Die DIN 18005 verweist bezüglich der Beurteilung von Geräuschimmissionen durch Gewerbebetriebe auf die Regelungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm. Diese sieht Zuschläge für impuls- oder tonhaltige Geräuschanteile sowie die Untersuchung und Beurteilung kurzzeitiger Geräuschspitzen vor. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm entsprechen in der jeweiligen Gebietsausweisung den vorstehend genannten Orientierungswerten der DIN 18005.



5.2.2 Anforderungen gemäß TA Lärm

Gemäß TA Lärm sind an den im Abschnitt 5.1 genannten Immissionsorten die folgenden Anforderungen gemäß TA Lärm zu beachten:

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm L_{IRW} in dB(A)		Spitzenpegelkriterium gemäß TA Lärm $L_{max,zul}$ in dB(A)	
	tags 6.00 Uhr - 22.00 Uhr	nachts ¹⁾ 22.00 Uhr - 6.00 Uhr	tags 6.00 Uhr - 22.00 Uhr	nachts 22.00 Uhr - 6.00 Uhr
Gewerbegebiet (GE)	65	50	95	70
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 ²⁾	40	85	60
¹⁾ Beurteilung der vollen Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel ²⁾ Berücksichtigung eines Ruhezeitenzuschlages gemäß Ziffer 6.5 TA Lärm				

5.2.3 Berücksichtigung von Vorbelastungen

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm gelten für die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräusche von Anlagen. Im vorliegenden Fall wirken auf die Immissionsorte Geräusche bestehender Gewerbegebiete bzw. Gewerbebetriebe ein und sind als Vorbelastung zu berücksichtigen. Angaben über die genaue Höhe der Vorbelastung liegen nicht vor und sind in Anbetracht der großen Anzahl von Gewerbebetrieben auch schwierig zu ermitteln.

Für die Wohnbebauungen entlang der Anschützstraße (in Abschnitt 5.1 genannte Immissionsorte IO6 und IO7) ist zusätzlich zu beachten, dass nach Angaben des Umweltamtes der Stadt Erlangen, vertreten durch Frau Mann, für mehrere bestehende Gewerbe rechtskräftige Genehmigungen vorliegen, welche dem jeweiligen Betrieb ein Ausschöpfen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete zugestehen. Als Beispiele seien genannt:

- Genehmigung zum Bauantrag der Firma Biemann (Autohaus in der Bunsenstraße 72 auf Flur-Nr. 549/1); Aktenzeichen I/R/31/Ma T. 862713 der Stadt Erlangen vom 17. November 1997



- Genehmigung zum Bauantrag der Siemens Real Estate zum Bau eines Büro- und Fertigungsgebäudes für Siemens Audiologische Technik (Flur-Nr. 525, 526 und 528/1); Genehmigung Nr. 20010791 der Stadt Erlangen vom 3. Juli 2001

Zur Berücksichtigung der Vorbelastung werden an den Immissionsorten vorsorglich Immissionsrichtwertanteile angesetzt werden, welche die oben genannten Immissionsrichtwerte der TA Lärm in den Beurteilungszeiträumen tags und nachts um mindestens $\Delta L = 6 \text{ dB}$ unterschreiten. Für die Wohnbebauung entlang der Anschützstraße wird aufgrund der beschriebenen Genehmigungssituation empfohlen, eine Unterschreitung um mindestens $\Delta L = 10 \text{ dB}$ anzustreben.

5.2.4 Zusammenfassung der Anforderungen

Zusammenfassend werden für die vorliegende Voruntersuchung zur Bauleitplanung des Moduls 3 des Siemens Campus Erlangen folgende Orientierungswertanteile bzw. Immissionsrichtwertanteile angesetzt:

Immissionsorte	Angestrebter Orientierungswertanteil bzw. Immissionsrichtwertanteil für Modul 3 LOWA bzw. IRWA in dB(A)		Orientierungswert gemäß DIN 18005 bzw. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm LOW bzw. IRW in dB(A)	
	tags 6.00 Uhr - 22.00 Uhr	nachts ¹⁾ 22.00 Uhr - 6.00 Uhr	tags 6.00 Uhr - 22.00 Uhr	nachts 22.00 Uhr - 6.00 Uhr
IO 1 bis IO 5 - GE	59	44	65	50
IO 6 und IO 7 - WA	45	30	55	40
¹⁾ Beurteilung der vollen Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel				



6. Schallemissionskontingente im Bebauungsplan Nr. 437

6.1 Allgemeines

Im Rahmen der Bauleitplanung sollen für die geplanten Gewerbegebietsflächen im Modul 3 des Siemens Campus Schallemissionskontingente (L_{EK}) gemäß DIN 45691 festgesetzt werden. In Analogie zu den bereits bearbeiteten Bebauungsplänen Nr. 435 und 436 der Stadt Erlangen wird zunächst davon ausgegangen, dass im Geltungsbereich des Moduls 3 zwei Teilflächen ausgewiesen werden:

- Teilfläche GE für Bürogebäude, Forschungsgebäude, Hotel und Schulungszentrum, Größe ca. $S = 50.240 \text{ m}^2$
- Teilfläche FGGa zur Errichtung eines Großparkhauses, Größe ca. $S = 6.510 \text{ m}^2$

Die Lage der angesetzten Teilflächen ist in der Anlage 2 dargestellt.

6.2 Vorgehensweise

Das Verfahren der Geräuschkontingentierung sowie die Anwendung der Kontingente im Genehmigungsverfahren ist seit 2006 in der DIN 45691 geregelt. Bei der Ermittlung der Emissionskontingente erfolgt die Berechnung gemäß DIN 45691 unter Vernachlässigung von Bodendämpfung, Bewuchs, Bebauung und Luftabsorption. Das Raumwinkelmaß wird mit $K_0 = 0 \text{ dB}$ angesetzt.

In den schalltechnischen Berechnungen werden zunächst die maximal möglichen Emissionskontingente (Basiskontingente) für die Beurteilungszeiträume tags und nachts berechnet.

Hinweise:

Der Begriff „Emissionskontingent“ ist in der DIN 45691 definiert und entspricht weitgehend der früher üblichen Bezeichnung „immissionswirksamer, flächenbezogener Schalleistungspegel (IFSP)“.



Schallemissionskontingente sind grundsätzlich nur auf die Außenwirkung des Bebauungsplanes bezogen, das heißt, sie sind nur auf Immissionsorte außerhalb des Geltungsbereiches (hier: IO 1 bis IO 7, vergleiche Anlage 1) anzuwenden.

Die für das Plangebiet ermittelten, maximal möglichen Emissionskontingente tags und nachts werden im Allgemeinen durch einen Immissionsort bestimmt. In anderen Himmelsrichtungen sind dagegen im Allgemeinen (z. B. aufgrund größerer Abstände, niedrigerer Schutzwürdigkeit oder Ähnliches) höhere Emissionskontingente möglich.

Um den Gewerbeflächen in solchen Fällen weitestgehende Anpassungs- und Entwicklungsmöglichkeiten zu schaffen, enthält die DIN 45691 ein Verfahren zur Festsetzung von richtungsabhängigen Zusatzkontingenten. Dazu werden räumliche Bereiche definiert, in welche die Gewerbeflächen mehr Geräusche (als gemäß Basiskontingent zulässig) emittieren dürfen. Gemäß Abstimmung mit der Stadt Erlangen im Rahmen der Bauleitplanung für die Bebauungspläne Nr. 435 und 436 werden die ermittelten Basiskontingente mit den richtungsabhängigen Zusatzkontingenten zusammengefasst.

6.3 Schallemissionskontingente gemäß DIN 45691

Für die vom Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 437 ausgehenden Gewerbege-
räusche errechnen sich für die zunächst angenommenen Teilflächen des Bebauungsplanes folgende richtungsabhängige Schallemissionskontingente:

Teilfläche		Schallemissionskontingent L_{EK} in dB in Abstrahlrichtung							
Bezeichnung	Größe (ca.)	Westen		Süden		Osten		Norden	
	[m ²]	tags	Nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
GE	50.240	60	49	57	41	60	45	60	50
FGGa	6.510	65	50	62	47	65	50	65	50
<u>Erläuterungen:</u>									
Abstrahlrichtung Westen:		In Richtung des Gewerbegebietes westlich der Günther-Scharowsky-Straße							
Abstrahlrichtung Süden:		In Richtung des Gewerbegebietes südlich der Henri-Dunant-Straße und des Wohngebietes südlich der Anschützstraße							
Abstrahlrichtung Osten:		In Richtung des geplanten Moduls 4 des Siemens Campus							
Abstrahlrichtung Norden:		In Richtung des Bebauungsplanes Nr. 436							



Die Bezugsflächen sowie die Abstrahlrichtungen, auf die sich die oben genannten Schallemissionskontingente beziehen, sind in der Anlage 2 dargestellt.

6.4 Berechnungsergebnisse und Beurteilung gemäß DIN 18005

Auf der Basis der unter Abschnitt 6.3 genannten richtungsabhängigen Schallemissionskontingente errechnen sich folgende Immissionskontingente:

Immissionsort (Himmels- richtung)	Berechnetes Immissionskontingent		Angestrebter Orientierungswertanteil bzw. Immissionsrichtwertanteil für Modul 3	
	L _{IK} in dB			
	tags 6.00 bis 22.00 Uhr	nachts 22.00 bis 6.00 Uhr	tags 6.00 bis 22.00 Uhr	nachts 22.00 bis 6.00 Uhr
IO 1 - GE (Westen)	55	45	59	44
IO 2 - GE (Süden)	52	36	59	44
IO 3 - GE (Süden)	56	41	59	44
IO 4 - GE (Osten)	59	48	59	44
IO 5 - GE (Norden)	54	44	59	44
IO 6 - WA (Süden)	45	29	45	30
IO 7 - WA (Süden)	45	30	45	30

Die Dokumentation der Berechnungen ist in den Anlagen 3 bis 7 beigefügt.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 an allen Immissionsorten in ausreichendem Umfang unterschritten werden. Die angestrebten Orientierungswertanteile bzw. Immissionsrichtwertanteile (vergleiche Anforderungen im Abschnitt 5.2.3) werden in den Beurteilungszeiträumen tags und nachts eingehalten.

Die Berechnungsergebnisse zeigen auch, dass rechnerisch noch höhere Schallemissionskontingente festgesetzt werden könnten. In den folgenden Abschnitten wird jedoch durch Vergleiche mit den Modulen 1 und 2 des Siemens Campus Erlangen dargelegt, dass die im Abschnitt 6.3 genannten Schallemissionskontingente nach derzeitigem Kenntnisstand ausreichend sein werden.



Um die künftigen Planungen der Stadt Erlangen und der Firma Siemens nicht zu erschweren, wird empfohlen, die im Abschnitt 6.3 genannten Schallemissionskontingente nicht zu überschreiten.

6.5 Analyse der Berechnungsergebnisse

6.5.1 Vergleich mit Schallemissionskontingenten der Bebauungspläne Nr. 435 und 436

Da im Modul 3 grundsätzlich ähnliche Nutzungen geplant sind wie in den Modulen 1 und 2 (Bürogebäude, Großparkhaus), werden im Folgenden die im Abschnitt 6.3 genannten Schallemissionskontingente mit den im Rahmen der Bauleitplanung für die Bebauungspläne Nr. 435 und 436 (Siemens Campus Modul 1 und 2) ermittelten Schallemissionskontingenten verglichen:

- Im Modul 3 ergeben sich für die Teilfläche GE mit den geplanten Nutzungen Bürogebäude, Forschungsgebäude, Hotel und Schulungszentrum Schallemissionskontingente tags / nachts von $L_{EK} = 57 / 41 \text{ dB bis } 60 / 50 \text{ dB}$. Für die Teilfläche GE im Modul 1 des Siemens Campus (Bebauungsplan Nr. 435) mit vergleichbaren Nutzungen wurden Schallemissionskontingente tags / nachts von $L_{EK} = 55 / 40 \text{ dB bis } 60 / 50 \text{ dB}$ festgesetzt.
- Für die Großparkhäuser im Modul 1 wurden in den Teilflächen FGGa 1 und FGGa 2 des Bebauungsplanes Nr. 435 Schallemissionskontingente tags/nachts von $L_{EK} = 63 / 45 \text{ dB bis } 65 / 48 \text{ dB}$ festgesetzt, im Modul 2 für die vergleichbaren Teilflächen FGGa 1 bis FGGa 3 des Bebauungsplanes Nr. 436 Schallemissionskontingente tags/nachts von $L_{EK} = 62 / 46 \text{ dB bis } 65 / 50 \text{ dB}$. Im Modul 3 ergeben sich für die Teilfläche FGGa Schallemissionskontingente tags / nachts von $L_{EK} = 62 / 47 \text{ dB bis } 65 / 50 \text{ dB}$.

Die vorstehenden Vergleiche zeigen, dass die für die Teilflächen des geplanten Bebauungsplanes Nr. 437 ermittelten Schallemissionskontingente in den Beurteilungszeiträumen tags und nachts im selben Größenbereich liegen, wie in den bereits fertiggestellten Bebauungsplänen Nr. 435 und 436.



Da auch die Nutzungen tagsüber grundsätzlich vergleichbar sind, ist derzeit davon auszugehen, dass die Schallemissionskontingente für die geplanten Nutzungen im Modul 3 ausreichend sein werden.

Im Beurteilungszeitraum nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) weicht das geplante Hotel im Modul 3 von den Büronutzungen ab. Nach derzeitigem Kenntnisstand (Informationen von Herrn Müller, Siemens Real Estate vom 18. August 2017) ist von einem Hotel mit ca. 300 Betten auszugehen, welches eine Tiefgarage mit ca. 75 bis 100 Stellplätzen erhalten soll. Die Zufahrt zur Tiefgarage soll direkt von der Günther-Scharowsky-Straße aus erfolgen. Die Tiefgarage soll nur von Hotelgästen, nicht aber für Veranstaltungen oder Ähnliches genutzt werden. Gemäß Parkplatzlärmstudie ist für diesen Fall innerhalb der lautesten Nachtstunde von ca. 20 Fahrzeugbewegungen im Bereich der Tiefgaragenrampe auszugehen.

Nach aktuellen Planunterlagen ist davon auszugehen, dass die Tiefgaragenrampe des Hotels voraussichtlich auf der Südseite des Hotels errichtet werden soll. Dies ist aus schallimmissionsschutztechnischer Sicht als günstig einzustufen, da sich in diesem Bereich westlich der Günther-Scharowsky-Straße keine Wohnnutzungen im Gewerbegebiet befinden.

6.5.2 Vergleich mit bereits durchgeführten schalltechnischen Nachweisen im Modul 1

Im Modul 1 des Siemens Campus wurden bereits erste schalltechnische Nachweise im Rahmen der Bauanträge erstellt. Hierzu liegen die Berichte 13108.1a vom 20. Januar 2017 (Errichtung eines Großparkhauses) sowie 13108.2 vom 31. Mai 2017 (Errichtung von 8 Bürogebäuden) der Wolfgang Sorge Ingenieurbüro für Bauphysik GmbH & Co. KG vor. Dabei hat sich gezeigt:

- Im Rahmen des Berichtes 13108.1a wurde ein Großparkhaus mit 791 Stellplätzen untersucht und beurteilt. Im Beurteilungszeitraum tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) wurden 2,5 Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Tag (eine An- und eine Abfahrt je Stellplatz und Tag plus 25% Aufschlag) angenommen, im Beurteilungszeitraum nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) die Abfahrt von 1% der Stellplatzkapazität (somit 8 Kfz) innerhalb der lautesten Nachtstunde. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Schallemissionskontingente des Bebauungsplanes Nr. 435 an allen Immissionsorten im Umfeld des Bauvorhabens in den Beurteilungszeiträumen tags und nachts eingehalten wurden.



- Für die Teilfläche GE mit 8 Bürogebäuden (Einschließlich Casino und Kleingewerbe) des Bebauungsplanes Nr. 435 wurde im Rahmen des Berichtes 13108.2 gezeigt, dass die zur Verfügung stehenden Schallemissionskontingente deutlich unterschritten wurden. Ursächlich hierfür war auch, dass auf den Dächern der Bürogebäude nicht, wie noch im Rahmen der Bauleitplanung angenommen, jeweils eine Kältemaschine zur Kälteversorgung des Gebäudes installiert werden soll. Vielmehr liegt inzwischen die Entscheidung der Firma Siemens und der Stadt Erlangen zugunsten einer zentralen Kälteversorgung des Campusgeländes in einem Technikgebäude der Erlanger Stadtwerke im Bereich der Henri-Dunant-Straße vor. Auf den Bürogebäuden sind daher auf den Dächern im Wesentlichen nur geräuschärmere Lüftungsanlagen und keine Kälteanlagen mehr geplant.

Im Rahmen eines weiteren Vergleiches wurde das oben genannte schalltechnische Modell eines Großparkhauses aus dem Modul 1 des Siemens Campus teilweise in die angenommene Teilfläche FGGa des Bebauungsplanes 437 (vergleiche Anlage 2) kopiert. Da die Stellplatzkapazität des Großparkhauses im Modul 1 mit 791 Stellplätzen deutlich unter der geplanten Kapazität des Parkhauses im Modul 3 lag (ca. 1.100 Stellplätze), wurde das Parkhaus im schalltechnischen Modell für eine Maximalabschätzung verdoppelt. Die im Modul 3 zu erwartende Stellplatzkapazität von ca. 1.100 Stellplätzen wurde somit deutlich überschritten.

Auf der Basis einer Schallausbreitungsberechnung konnte nachgewiesen werden, dass diese Maximalabschätzung eines Großparkhauses im Modul 3 die ermittelten Schallemissionskontingente (vergleiche Abschnitt 6.3) in den Beurteilungszeiträumen tags und nachts in allen Himmelsrichtungen einhält.

Zusammenfassend ist auf der Basis der vorstehenden Vergleiche anzunehmen, dass die im Abschnitt 6.3 genannten Schallemissionskontingente des Moduls 3 für die geplanten Nutzungen ausreichend sein werden.



7. Untersuchung des Produktionsstandortes der Siemens Healthcare

7.1 Beschreibung des Betriebes

Beim Betrieb der „Siemens Healthcare“ (im Folgenden SHC) handelt es sich um einen Forschungs- und Produktionsbetrieb zur Herstellung von Röntgenstrahlern. Nach Angaben der Firma Siemens arbeiten im Bereich der SHC ca. 200 Mitarbeiter, davon ca. 80 im Dreischichtbetrieb. Der Bereich umfasst die Gebäude 41 und 42 des Südgeländes der Siemens AG in Erlangen. Die Gebäude sind über einen Zwischenbau miteinander verbunden.

Im südlichen Bau 42 sind vorrangig Büros und Labore untergebracht. Geräusche gehen nur von den Technikzentralen auf dem Dach sowie der Luftansaugung einer raumluftechnischen Anlage aus.

Im Zwischenbau sind im Erdgeschoss und Untergeschoss Lager- und Logistikflächen untergebracht. Auf der Westseite des Erdgeschosses befindet sich eine offene Laderampe, an der täglich zwischen 7:00 Uhr und 16:00 Uhr ca. 20 Lkw (meist vom Typ 7,5 t) entladen werden. Die Entladung dauert ca. 30 Minuten je Lkw und findet hauptsächlich mit Palettenhubwagen über die fahrzeugeigene Ladebrücke statt. Im Obergeschoss des Zwischenbaus befinden sich Räume für Lüftungstechnik und Testflächen.

Im Bau 41 sind im Untergeschoss Technik-, Lager- und Logistikflächen untergebracht. Im Erdgeschoss findet die Fertigung statt. Im Obergeschoss befinden sich auch hier Räume für Lüftungstechnik und Testflächen. Die Fertigung sowie die Räume für Lüftungstechnik und Testflächen im Bau 41, sowie im Zwischenbau, weisen geschlossene Gebäudeaußenflächen auf und sind mit keinen hohen Rauminnenpegeln verbunden. Eine immissionsrelevante Geräuschabstrahlung ins Freie über die Gebäude-Außenflächen ist nicht gegeben.

Nördlich des Gebäudes 41 befindet sich ein Anbau (interne Bezeichnung „Technikum“). In diesem ist im 1. Obergeschoss eine Technikzentrale mit hohen Rauminnenpegeln (fünf Kälteaggregate) untergebracht. Auf dem Dach des Anbaus befinden sich fünf Nasskühltürme.



Eine Übersicht über den Produktionsbereich SHC sowie die wahrscheinliche künftige Abgrenzung des Betriebsgeländes zeigt Anlage 9.

7.2 Orts- und Messtermin

Zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten und zur Durchführung von Schallmessungen wurde folgender Orts- und Messtermin im Betrieb der SHC durchgeführt:

- Donnerstag, 10. August 2017 von 9:00 Uhr bis 14:30 Uhr

Teilnehmer waren:

- Frau Dederer, Fima Siemens Real Estate
- Herr Neubauer, Firma SPIE (Dienstleister für die technischen Anlagen)
- Herr Weber, Wolfgang Sorge Ingenieurbüro für Bauphysik GmbH & Co. KG

7.3 Schallquellen des Betriebes

7.3.1 Geräuschabstrahlung über Gebäudeaußenflächen

Die Berechnung der Schallabstrahlung über die Gebäudeaußenflächen von Räumen mit hohen Innenpegeln erfolgt nach TA Lärm frequenzabhängig auf der Basis der VDI-Richtlinie 2571. In den schalltechnischen Berechnungen werden folgende Räume berücksichtigt:

- Im Gebäude 42 wird die Schallabstrahlung über die Gebäudeaußenflächen der Dachtechnikzentralen berücksichtigt. Die gemessenen mittleren Innenpegel betragen für die westliche Technikzentrale $L_{AFeq} = 80 \text{ dB(A)}$ und für die östliche Technikzentrale $L_{AFeq} = 72 \text{ dB(A)}$.
- Im Technikum (nördlicher Anbau an Bau 41) wird die Schallabstrahlung über die Gebäudeaußenflächen der Kältetechnikzentrale im 1. Obergeschoss berücksichtigt. Der gemessene mittlere Innenpegel betrug $L_{AFeq} = 89 \text{ dB(A)}$.



- Die Außenwände der Technikzentralen (auf dem Dach des Gebäudes 42 auch die Dächer der Technikzentralen) bestehen aus zweischaligem Trapezblech mit Wärmedämmung. Der genaue Aufbau ist nicht bekannt. Es wird ein Bau-Schalldämm-Maß von $R'_{w,R} = 27 \text{ dB}$ und ein ungünstiger spektraler Verlauf der Schalldämmung (PU-Schaumkern als Wärmedämmung) zugrunde gelegt.

7.3.2 Geräusche technischer Anlagen

Auf der Basis der durchgeführten Schallpegelmessungen werden folgende Einzelschallquellen mit einer immissionsrelevanten Schallabstrahlung ins Freie berücksichtigt:

- Lüftungsöffnung (Ansaugung) der RLT-Anlagen 1 bis 3, Gebäude 42, Ostfassade über Zwischenbau, Schalleistungspegel $L_w = 93 \text{ dB(A)}$
- Nasskühltürme auf dem Dach des Anbaus 41 Technikum, Schalleistungspegel je Kühlturm $L_w = 89 \text{ dB(A)}$
- 3 Abluftventilatoren für Transformatorräume, ebenerdig vor der Ostfassade von Gebäude 41, Schalleistungspegel je Ventilator $L_w = 82 \text{ dB(A)}$
- Lüftungsöffnungen der Kältetechnikzentrale im Technikum in der West- und der Ostfassade, Schalleistungspegel je Öffnung $L_w = 70 \text{ dB(A)}$

Impuls- oder tonhaltige Geräuschanteile waren an den untersuchten Schallquellen nicht festzustellen. Für alle genannten Schallquellen wird im Sinne einer Maximalabschätzung ein Betrieb unter Vollast über 24 Stunden angesetzt. Die Lage der berücksichtigten Schallquellen zeigt Anlage 8.

Auf der Basis der vorliegenden Messergebnisse und aufgrund des im Bestand und in der Planung ausschließlich gewerblichen direkten Umfeldes sind die folgenden Einzelschallquellen aus schallimmissionsschutztechnischer Sicht zu vernachlässigen:

- Fortluftöffnungen der Dachtechnikzentralen des Gebäudes 42, Schalldruckpegel in einem Meter Abstand $L_p < 60 \text{ dB(A)}$



- Ansaugöffnungen der Lüftungszentralen des Gebäudes 41 (Ansaugung über den Zwischenraum der Doppelfassade), Schalldruckpegel im Fassadenzwischenraum $L_p < 60 \text{ dB(A)}$
- Ansaugöffnungen der Lüftungszentrale im Zwischenbau sowie fünf Fortluftöffnungen der Lüftungsanlagen von Bau 41 vor der Ostfassade des Gebäudes (die Schallquellen waren für Schallmessungen nicht zugänglich, jedoch in wenigen Metern Abstand nicht wahrnehmbar)

Nicht berücksichtigt wird im Rahmen der vorliegenden Untersuchung das Notstromaggregat des Betriebes. Dieses wird ausschließlich für Notfälle genutzt (keine Spitzenlastabdeckung) und ist damit von der TA Lärm ausgenommen. Der erforderliche regelmäßige Testbetrieb über eine Stunde findet typischerweise einmal im Monat und nur im Beurteilungszeitraum tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) statt.

7.3.3 Geräusche durch Lkw-Fahrverkehre und Ladetätigkeiten

Die Fahrvorgänge des Wareneingangs und -ausgangs mit Lkw finden an der Westseite des Zwischenbaus statt. Die Müllabholung erfolgt an der Ostseite des Zwischenbaus. Für die Fahrvorgänge der Lkw auf dem Betriebsgelände der SHC wird ein mittlerer, längenbezogener Schalleistungspegel von $L'_W = 63 \text{ dB(A)/m}$ Fahrtstrecke angesetzt.

Nach Angaben der Firma Siemens werden am Wareneingang und -ausgang an Werktagen derzeit Lkw zwischen ca. 7:00 Uhr und 16:00 Uhr abgefertigt (Be- und Entladung). Die Waren werden zum größten Teil auf Paletten geliefert, die Entladung erfolgt entsprechend mit Hubwagen oder Kleinstaplern. Die mittlere Ladezeit an einem Lkw wird mit ca. 30 Minuten angegeben. Da im Allgemeinen nur ein Lkw gleichzeitig abgefertigt werden kann, ergeben sich rechnerisch ca. 2 Lkw je Stunde oder ca. 20 Lkw je Tag.

Für die Ladevorgänge mit Palettenhubwagen an einer offenen Außenrampe wird ein Schalleistungspegel von $L_W = 95 \text{ dB(A)}$ mit einer Einwirkzeit von $T_E = 30 \text{ Minuten je Lkw}$ angesetzt.



Zusätzlich wird die An- und Abfahrt eines Lkw zum Containerwechsel auf der Ostseite des Zwischenbaus berücksichtigt. Für den Vorgang des Containerwechsels wird ein Schalleistungspegel von $L_W = 100 \text{ dB(A)}$ mit einer Einwirkzeit von $T_E = 10 \text{ Minuten}$ angesetzt.

Für alle Fahr- und Ladevorgänge wird entsprechend den vorliegenden Angaben angenommen, dass diese nur im Beurteilungszeitraum tags stattfinden. Die Lage der berücksichtigten Schallquellen zeigt Anlage 8.

7.3.4 Geräusche durch Pkw-Fahrverkehre und Parkvorgänge

Immissionsrelevante Geräusche durch Fahrvorgänge oder Parkvorgänge durch Pkw finden künftig nicht auf dem Betriebsgelände der SHC, sondern in den geplanten Großparkhäusern statt und werden daher hier nicht berücksichtigt.

7.3.5 Spitzenpegel

Aufgrund des ausschließlich gewerblichen Umfeldes der SHC ist mit Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm nicht zu rechnen. Auf eine Spitzenpegelbetrachtung gemäß TA Lärm wird daher im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Voruntersuchung verzichtet.

7.4 Berechnungsergebnisse

Die Immissionssituation im Umfeld des Produktionsbereiches SHC ist in der Anlage 9 als Rasterlärmkarte dargestellt. Die Anlage zeigt den Beurteilungspegel tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) bei einer Volllastung des Betriebes (alle Schallquellen zeitgleich in Betrieb, Abfertigung von 20 Lkw am Warenein- und -ausgang) in einer Berechnungshöhe von 10 Metern. Dies entspricht in etwa dem dritten Obergeschoss der angrenzenden Bebauung und der Höhe der maßgeblichen technischen Anlagen des Betriebes.



Zusätzlich wurden für den Betrieb der SHC an ausgewählten Immissionsorten (vergleiche Abschnitt 5.1) im Umfeld folgende Beurteilungspegel tags und nachts ermittelt:

Immissionsort	berechneter Beurteilungspegel L_r in dB(A)		zulässiger Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm L_{IRW} in dB(A)	
	tags 6.00 Uhr - 22.00 Uhr	nachts 22.00 Uhr - 6.00 Uhr	tags 6.00 Uhr - 22.00 Uhr	nachts 22.00 Uhr - 6.00 Uhr
IO 3 - GE	34	34	65	50
IO 6 - WA	30	28	55	40
IO 7 - WA	32	30	55	40

Zur Dokumentation der Berechnungsergebnisse sind die Anlagen 10 bis 16 beige-fügt.

7.5 Beurteilung gemäß TA Lärm

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass der Produktionsbereich Siemens Healthcare im nahen Umfeld Schallpegel verursacht, welche den Immissionsrichtwert tags der TA Lärm für Gewerbegebiete von $L_{IRW} = 65$ dB(A) unterschreitet. Im Nahbereich des Technikums (nördlicher Anbau an Bau 41) werden bis zu einer Entfernung von ca. $s = 20$ Metern Beurteilungspegel von $L_r = 60$ dB(A) überschritten.

Im weiteren Umfeld nehmen die Beurteilungspegel mit steigender Entfernung nur langsam ab. Im Bereich der Wohnbebauungen ergeben sich rechnerisch noch Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 30$ dB(A). Der Immissionsrichtwert nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von $L_{IRW} = 40$ dB(A) wird damit um $\Delta L = 10$ dB unterschritten. Er entspricht damit dem Wert, welcher im Abschnitt 5.2.4 als Anforderung für das gesamte Modul 3 definiert wurde.



7.6 Auswirkungen des Produktionsstandortes SHC auf die aktuelle Planung

7.6.1 Auswirkungen auf das Modul 3

Der Produktionsbereich der SHC grenzt in den Planungen des Moduls 3 des Siemens Campus Erlangen im Westen an eine geplante Grünfläche an, im Süden an das geplante Großparkhaus M345 (vergleiche Anlage 2). Die nächstgelegenen Büronutzungen innerhalb des Moduls 3 sind in nordwestlicher und südwestlicher Richtung zu erwarten (Gebäude M323 und M343). Hier liegen jedoch nicht die Hauptgeräuschquellen des Betriebes der SHC.

Die Berechnungsergebnisse in Anlage 9 und Abschnitt 7.4 zeigen dementsprechend, dass der Immissionsrichtwert tags der TA Lärm im Bereich der nächstgelegenen geplanten Büronutzungen voraussichtlich um mehr als $\Delta L = 10 \text{ dB(A)}$ unterschritten wird. Der Produktionsbereich der SHC ist daher für künftige Büronutzungen im Modul 3 aus schallimmissionsschutztechnischer Sicht als unkritisch zu beurteilen.

7.6.2 Auswirkungen auf das Modul 4

Am bestehenden Standort des Produktionsbereiches SHC sind im Masterplan für den Siemens Campus Erlangen vier Bürogebäude vorgesehen. Derzeit ist unklar, wo Bürogebäude errichtet werden, sofern der Produktionsbereich SHC erhalten bleiben sollte.

Auf der Basis der vorliegenden Erkenntnisse wäre ein Heranrücken von Bürogebäuden an den Produktionsbereich SHC nur dann kritisch, wenn im nördlichen Bereich künftige Bürofassaden auf einen Abstand von weniger als $s = 40 \text{ Meter}$ an das Technikum (nördlicher Anbau an Bau 41) heranrücken würden.

Hinweis:

Im Istzustand befindet sich östlich des Technikums in einem Abstand von ca. $s = 40 \text{ Metern}$

das Gebäude 43 des Siemens Südgeländes. Hier wurde an einem Büroraumfenster im 3. Obergeschoss eine orientierende Schallpegelmessung durchgeführt. Die Geräusche des Betriebes der SHC lagen bei unter $L_p = 55 \text{ dB(A)}$.



Für eine künftige Bauleitplanung im Modul 4 ist jedoch zusätzlich zu beachten, dass es nicht möglich sein wird, Schallemissionskontingente für das Modul 4 analog zum Modul 3 festzusetzen.

Für das Modul 3 wurde im Abschnitt 5.2.4 vorgeschlagen, die Schallemissionskontingente so auszulegen, dass an den Immissionsorten entlang der Anschützstraße die Immissionsrichtwerte der TA Lärm um mindestens $\Delta L = 10 \text{ dB}$ unterschritten werden. Die Berechnungsergebnisse zeigen aber, dass der Produktionsbereich SHC im Beurteilungszeitraum nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) bereits alleine diesen Wert ausschöpft und somit dasselbe Einzelkontingent nachts benötigen würde wie das gesamte Modul 3.

Folgende Punkte sind festzuhalten:

- Die im Abschnitt 7.4 genannten Berechnungsergebnisse beziehen sich auf einen durchgehenden Betrieb aller Schallquellen über 24 Stunden unter Volllast. Die berechneten Pegel nachts werden maßgeblich von den fünf Kühltürmen auf dem Technikum des Baus 41 und der Ansaugung der Lüftungsanlage des Baus 42 (RLT 1/2/3) verursacht. Sofern im Beurteilungszeitraum nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) auf den Betrieb einzelner dieser Schallquellen dauerhaft verzichtet werden kann, ergeben sich geringere Beurteilungspegel.
- Die Berechnungsergebnisse nachts könnten sich durch Lärmschutzmaßnahmen an den maßgebenden Schallquellen (Ersatz von Kühltürmen, Einbau von Schalldämpfern in die Lüftungsanlage RLT 1/2/3 des Baus 42) verbessern lassen.
- Zusätzlich ist jedoch auch zu berücksichtigen, dass dem Produktionsbereich SHC gegebenenfalls Entwicklungsmöglichkeiten für künftige Erweiterungen zugestanden werden sollten, um den Standort dauerhaft zu sichern. Somit ist im Rahmen der Bauleitplanung nicht nur auf den Istzustand abzielen.



- Aus schallimmissionsschutztechnischer Sicht können dem Produktionsbereich SHC im Rahmen der Bauleitplanung nachts in südlicher Richtung (das heißt in Richtung der Immissionsorte entlang der Anschützstraße) maximal Schallemissionskontingente zugestanden werden, welche dem Istzustand entsprechen. Im Falle künftiger Betriebserweiterungen müssten gegebenenfalls gleichzeitig Lärminderungsmaßnahmen an den maßgebenden Schallquellen des Betriebes durchgeführt werden.
- Für den schalltechnischen Istzustand des Produktionsbereiches SHC müssten der Teilfläche des angenommenen künftigen Betriebsgeländes (vergleiche Anlage 8) Schallemissionskontingente in südlicher Richtung von tags / nachts ca.
 $L_{EK} = 55 / 50 \text{ dB(A)}$
zugestanden werden. Dies liegt nachts deutlich über dem Wert, welcher sich für die gesamte Teilfläche GE im Bebauungsplan Nr. 437 ergibt (vergleiche Ergebnisse in Abschnitt 6.3, Schallemissionskontingent der Teilfläche GE in südlicher Richtung nachts
 $L_{EK} = 41 \text{ dB}$).
- Den verbleibenden Teilflächen des Moduls 4 könnten im Beurteilungszeitraum nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) nur entsprechend niedrigere Schallemissionskontingente zugewiesen werden. Gegenüber den für das Modul 3 berechneten Schallemissionskontingenten für die Bezugsrichtung Süden (vergleiche Abschnitt 6.3) ist von Minderungen von mindestens
 $\Delta L = 5 \text{ bis } 6 \text{ dB}$
auszugehen.
- Ob die sich dann für die Restflächen des Moduls 4 ergebenden Schallemissionskontingente nachts für den Betrieb der Parkhäuser und Bürogebäude ausreichen, kann derzeit noch nicht abschließend beurteilt werden. Für die künftigen Bürogebäude im Modul 4, von welchen nachts im Allgemeinen nur Geräusche technischer Anlagen ausgehen, werden sich voraussichtlich technische Lösungen finden lassen (z. B. Ausrichtung der Schallabstrahlung nach Norden). Bei den Großparkhäusern ist das Ergebnis abhängig von der zu erwartenden Nutzung im Nachtzeitraum. Gegebenenfalls müssten die Südfassaden der Großparkhäuser im Modul 4 teilweise oder vollständig geschlossen werden.



8. Verkehrsgeräuschimmissionen im Modul 3

8.1 Berechnungseingangsdaten

Auf das Plangebiet des Moduls 3 wirken Verkehrsgeräusche der folgenden umliegenden Verkehrswege ein:

- Günther-Scharowsky-Straße (westlich des Plangebietes gelegen)
- Bahnlinie Nürnberg - Bamberg (westlich des Plangebietes gelegen)
- Paul-Gossen-Straße (untergeordnet, nördlich des Plangebietes gelegen)

Zu den genannten Verkehrswegen liegen folgende Straßenverkehrsdaten aus dem Prognosegutachten der Firma Gevas vor (Prognose-Planfall 2030 Gesamtmodul, vergleiche unseren Bericht 12753.1b vom 10. Mai 2016 zum Modul 1 des Siemens Campus Erlangen):

Paul-Gossen-Straße westlich der Kreuzung mit der Günther-Scharowsky-Straße

- | | |
|---|----------------------|
| - Durchschnittlicher täglicher Verkehr | DTV = 33.400 Kfz/24h |
| Maßgebende stündliche Verkehrsstärke tags | $M_t = 1912$ Kfz/h |
| Maßgebender Lkw-Anteil tags | $p_t = 3,9\%$ |

Paul-Gossen-Straße östlich der Kreuzung mit der Günther-Scharowsky-Straße

- | | |
|---|----------------------|
| - Durchschnittlicher täglicher Verkehr | DTV = 24.800 Kfz/24h |
| Maßgebende stündliche Verkehrsstärke tags | $M_t = 1422$ Kfz/h |
| Maßgebender Lkw-Anteil tags | $p_t = 5,0\%$ |

Günther-Scharowsky-Straße zwischen Paul-Gossen-Straße und Cumianastraße

- | | |
|---|----------------------|
| - Durchschnittlicher täglicher Verkehr | DTV = 22.200 Kfz/24h |
| Maßgebende stündliche Verkehrsstärke tags | $M_t = 1280$ Kfz/h |
| Maßgebender Lkw-Anteil tags | $p_t = 3,6\%$ |



Des Weiteren sind folgende Parameter gemäß den RLS-90 anzusetzen:

- Zuschlag für unterschiedliche Straßenoberflächen $D_{\text{StrO}} = 0 \text{ dB}$
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit: $V_{\text{Pkw/Lkw}} = 50/50 \text{ km/h}$
- Zuschlag für lichtzeichengeregelte Kreuzungen gemäß RLS-90

Verkehrsdaten zur Bahnlinie Nürnberg - Bamberg wurden den vorliegenden Planfeststellungsunterlagen zum Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 8 (Abschnitt Nürnberg - Ebensfeld) entnommen.

Hinweis:

Aufgrund der Datenlage wurden die Teilberechnungen zu Schienenverkehrsräuschen auf der Basis der Verkehrszahlen Prognose 2025 gemäß der Richtlinie Schall03:1990 ohne den sogenannten Schienenbonus durchgeführt.

8.2 Berechnungsergebnisse

Die Ergebnisse der Berechnungen zum Verkehrslärm im Plangebiet in Form von Gebäudelärmkarten in den Anlage 17 (tags) und 18 (nachts) dargestellt. Die Gebäudelärmkarte zeigt die Immissionssituation für Verkehrsgeräusche für das jeweils lauteste Stockwerk des Gebäudes bzw. des Fassadenabschnittes.

Hinweis:

Die Gebäudelärmkarte für den Beurteilungszeitraum nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) wird nur aufgrund der geplanten Hotelnutzung beigefügt. Wohnnutzungen sind nach derzeitigem Kenntnisstand im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 437 nicht vorgesehen.



8.3 Beurteilung

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass der Orientierungswert tags der DIN 18005 für Verkehrsgeräusche in Gewerbegebieten von $L_{OW} = 65 \text{ dB(A)}$ im Plangebiet an den straßenzugewandten Fassadenseiten im Nahbereich der Kreuzungen überschritten wird. An den lärmabgewandten Fassaden, in Innenhöfen sowie an Straßenabschnitten außerhalb von Kreuzungen wird der Orientierungswert eingehalten.

Im Beurteilungszeitraum nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) wird im Bereich des Hotels der Orientierungswert der DIN 18005 für Verkehrsgeräuschimmissionen in Gewerbegebieten von $L_{OW} = 55 \text{ dB(A)}$ um bis zu $\Delta L = 4 \text{ dB}$ überschritten. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von $L_{IGW} = 59 \text{ dB(A)}$, welcher im Rahmen der Abwägung der Stadt Erlangen zusätzlich herangezogen werden kann, wird eingehalten.

Aufgrund der Lage des geplanten Gewerbegebietes und der maßgebend einwirkenden Verkehrswege ist durch aktive Lärmschutzmaßnahmen (Lärmschutzwände, Lärmschutzwälle) keine ausreichende Schutzwirkung zu erreichen.

An Gebäuden bzw. Fassadenabschnitten, an denen ein maßgeblicher Außenlärmpegel tags von $L_r = 65 \text{ dB(A)}$ überschritten wird (Lärmpegelbereich IV und höher gemäß DIN 4109) sowie im Bereich der straßenzugewandten Fassaden des Hotels wird die Festsetzung von passiven Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster) empfohlen.



9. Schalltechnische Hinweise für die weiteren Planungen

Für die weiteren Abschnitte der Bauleitplanung wird empfohlen, die folgenden schalltechnischen Hinweise zu beachten:

9.1 Hinweise für die Bauleitplanung des Moduls 3

- Aus schallimmissionsschutztechnischer Sicht kann auf die detaillierte Ermittlung der Vorbelastung der Immissionsorte entlang der Anschützstraße durch bestehende Betriebe verzichtet werden, wenn die Schallemissionskontingente für das Modul 3 des Siemens Campus Erlangen so ausgelegt werden, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an diesen Immissionsorten um mindestens $\Delta L = 10 \text{ dB}$ unterschritten werden (vergleiche Abschnitt 5.2). Für die bestehenden gewerblichen Nutzungen im Umfeld wird eine Unterschreitung um $\Delta L = 6 \text{ dB}$ als ausreichend erachtet. Der Stadt Erlangen wird empfohlen, diese Vorgehensweise gegebenenfalls im Vorfeld juristisch zu überprüfen.
- Für den vorgenannten Fall ergeben sich Schallemissionskontingente für die Teilflächen des Bebauungsplanes Nr. 437, welche im selben Wertebereich liegen wie die Schallemissionskontingente der Bebauungspläne Nr. 435 und 436. Nach derzeitigem Kenntnisstand sind die verfügbaren Schallemissionskontingente ausreichend für die geplanten Nutzungen des Moduls 3.
- Der Produktionsbereich der SHC ist für künftige Büronutzungen im Modul 3 aus schallimmissionsschutztechnischer Sicht als unkritisch zu beurteilen. Mindestabstände oder besondere Schallschutzmaßnahmen zum Schutz künftiger Bürogebäude im Modul 3 vor Geräuschen der SHC sind nicht erforderlich.
- Im Bebauungsplan Nr. 437 sind textliche Festsetzungen zum passiven Schallschutz erforderlich. Die zu erwartenden Festsetzungen beschränken sich jedoch auf die Fassadenabschnitte in Kreuzungsbereichen, welche der Günther-Scharowsky-Straße und der Henri-Dunant-Straße zugewandt sind. Die zu erwartenden Anforderungen an den passiven Schallschutz der Bürogebäude sind als nicht außergewöhnlich hoch einzustufen.



9.2 Hinweise für die Bauleitplanung des Moduls 4

- Im Vorfeld der Bauleitplanung für das Modul 4 ist zwingend die Frage zu klären, ob der Produktionsbereich der SHC am bestehenden Standort erhalten bleiben soll oder nicht. Nach Inkrafttreten eines Bebauungsplanes ist ein Verschieben von Schallemissionskontingenten von einer Teilfläche zu einer anderen nach unserem Kenntnisstand nur durch ein Bebauungsplan-Änderungsverfahren möglich.
- Im Falle des Erhaltens des Standortes ist mit schalltechnischen Einschränkungen für die weiteren Teilflächen des Moduls 4 im Beurteilungszeitraum nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) zu rechnen. Im Beurteilungszeitraum tags sind für den Produktionsbereich SHC keine höheren Schallemissionskontingente erforderlich als für Büroflächen, das heißt tagsüber bedeutet ein Erhalt des Standortes SHC keine Einschränkungen für die weiteren Teilflächen des Moduls 4.
- Soll der Standort SHC erhalten bleiben, ist in einem zweiten Schritt zu klären, welche künftigen Entwicklungsmöglichkeiten dem Standort zugestanden werden sollen und ob Lärminderungsmaßnahmen an den maßgebenden Schallquellen des Betriebes (Nasskühltürme auf dem Dach des Technikums, Ansaugung der RLT-Anlagen 1/2/3 des Baus 42) in Frage kommen.
- Aus schallimmissionsschutztechnischer Sicht können dem Produktionsbereich SHC im Rahmen der Bauleitplanung für den Beurteilungszeitraum nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) in südlicher Richtung, das heißt in Richtung der Immissionsorte entlang der Anschützstraße, maximal Schallemissionskontingente zugestanden werden, welche dem schalltechnischen Istzustand der SHC (Stand August 2017) entsprechen. Im Falle künftiger Betriebserweiterungen der SHC müssten zusätzliche Geräuschimmissionen im Nachtzeitraum dann durch Lärminderungsmaßnahmen an den maßgebenden Schallquellen des Betriebes kompensiert werden.
- Aus schallimmissionsschutztechnischer Sicht wäre es jedoch zu empfehlen, die Lärminderungsmaßnahmen an den maßgebenden Schallquellen des Betriebes der SHC in jedem Fall durchzuführen und dem Betrieb im Rahmen der Bauleitplanung für den Nachtzeitraum Schallemissionskontingente zuzuweisen, die unter dem aktuellen Bedarf liegen. Auf diese Weise könnten den Restflächen des Moduls 4 höhere Schallemissionskontingente nachts zugewiesen werden.



- Ob die sich für die Restflächen des Moduls 4 ergebenden Schallemissionskontingente für den Betrieb der Parkhäuser und Bürogebäude nachts ausreichen werden, kann derzeit noch nicht abschließend beurteilt werden. Für die künftigen Bürogebäude im Modul 4, von welchen nachts im Allgemeinen nur Geräusche technischer Anlagen ausgehen, werden sich voraussichtlich technische Lösungen finden lassen (z. B. Ausrichtung der Schallabstrahlung nach Norden). Bei den Großparkhäusern ist das Ergebnis abhängig vom Umfang der zu erwartenden Nutzung im Nachtzeitraum. Gegebenenfalls müssten die Südfassaden der Großparkhäuser im Modul 4 teilweise oder vollständig geschlossen werden.

10. Zusammenfassung

Die Stadt Erlangen plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 437 „Siemens Campus Erlangen - Modul 3“. Im Plangebiet ist die Ausweisung eines Gewerbegebietes zur Ansiedlung von Büro- und Forschungseinrichtungen, ergänzt durch ein Schulungszentrum und ein Hotel, geplant. Das Plangebiet grenzt südlich an das Modul 2 des Siemens Campus an, für das der Bebauungsplan 436 rechtskräftig vorliegt. Östlich angrenzend ist das künftige Modul 4 geplant.

Im Rahmen einer schalltechnischen Voruntersuchung wurde geprüft, ob im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes 437 mit schalltechnischen Konflikten zu rechnen ist. Dies ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erwarten. Auch unter Berücksichtigung einer erheblichen Vorbelastung der Immissionsorte entlang der Anschützstraße können den Teilflächen des Bebauungsplanes Nr. 437 voraussichtlich Schallemissionskontingente zugewiesen werden, welche im selben Wertebereich liegen, wie die Schallemissionskontingente in den Bebauungsplänen Nr. 435 und 436. Da auch die Nutzungen grundsätzlich vergleichbar sind, ist derzeit davon auszugehen, dass die Schallemissionskontingente für die geplanten Nutzungen im Modul 3 ausreichend sein werden.



Die auf das Plangebiet des Bebauungsplanes 437 einwirkenden Verkehrsgeräusche der angrenzenden Straßen (insbesondere der Günther-Scharowsky-Straße und der Henri-Dunant-Straße) wurden untersucht und beurteilt. Die Berechnungsergebnisse haben gezeigt, dass in einigen Bereichen im Rahmen der Bauleitplanung die Festsetzung von passiven Schallschutzmaßnahmen erforderlich sein wird. Die Anforderungen an den passiven Schallschutz sind jedoch insgesamt als nicht außergewöhnlich hoch einzustufen.

Zusätzlich wurde untersucht, welche schalltechnischen Auswirkungen ein möglicher Erhalt des bestehenden Produktionsstandortes der Sparte „Siemens Healthcare“ (SHC) im Bereich des künftig angrenzenden Moduls 4 haben würde. Es zeigt sich, dass der Erhalt des Standortes für das Modul 3 zunächst keine unmittelbaren Folgen oder Einschränkungen haben würde. Für künftige Büronutzungen im Modul 3 ist der Standort aus schallimmissionsschutztechnischer Sicht als unkritisch zu beurteilen.

Im Rahmen der künftigen Bauleitplanung für das Modul 4 sind jedoch im Vorfeld grundsätzliche Aspekte zum Erhalt, zu Lärminderungsmaßnahmen und zu möglichen Erweiterungen des Standortes SHC zu klären. Ein Erhalt des Standortes SHC würde zu schalltechnischen Einschränkungen der restlichen Teilflächen des Moduls 4 im Beurteilungszeitraum nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) führen.

Hinweise für die weitere Planung sind im Abschnitt 9 zusammengefasst.

Nürnberg, den 24. Oktober 2017

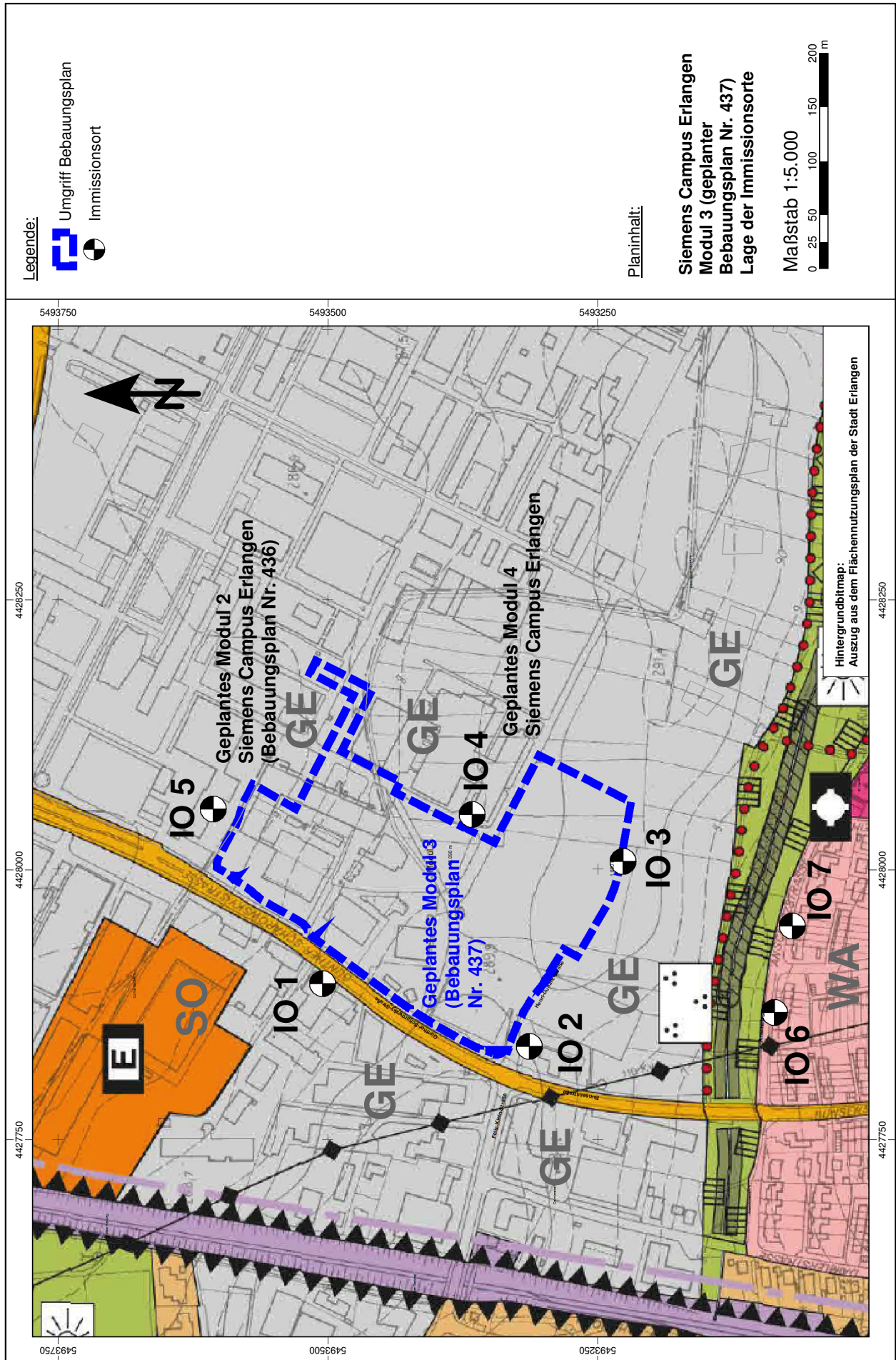
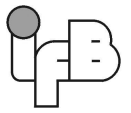
Dipl.-Ing. (FH) Wilfried Wieland, M.Eng., M.BP.
Geschäftsführung

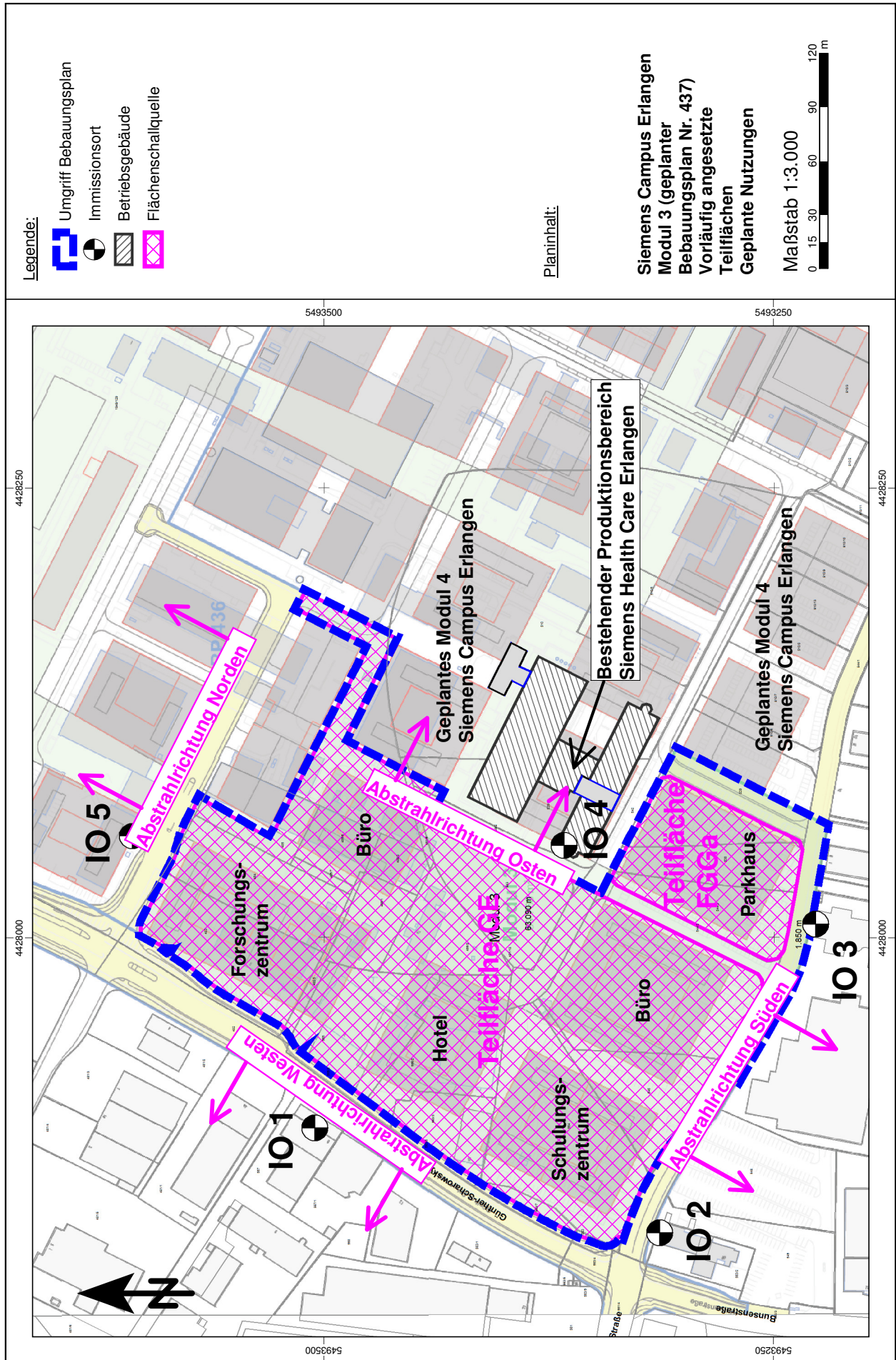
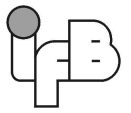
Dipl.-Ing. M. Weber
Projektleitung

Diese Ausarbeitung wurde elektronisch versandt und ist ohne Unterschrift gültig.

Das Dokument darf weder auszugsweise noch ohne Zustimmung
der Wolfgang Sorge IfB GmbH & Co. KG an Dritte verteilt werden.

Anlagen



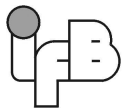


Legende:

- Umriss Bebauungsplan
- Immissionsort
- Betriebsgebäude
- Flächenschallquelle

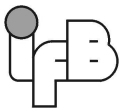
Planinhalt:

- Siemens Campus Erlangen Modul 3 (geplanter Bebauungsplan Nr. 437)
 - Vorläufig angelegte Teilflächen
 - Geplante Nutzungen
- Maßstab 1:3.000
- 0 15 30 60 90 120 m



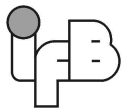
Dokumentation der Berechnungen
Projekt: SCE - Bebauungsplan Modul 3
Inhalt: Berechnung nach DIN 45691

Schallquelle	LEK tags dB	LEK nachts dB	K0 Ges. dB	S m ²	Fl.maß 10 log S dB	s m	Adiv dB	LIK,i tags dB(A)	LIK,i nachts dB(A)			
Immissionsort IO 1	LOW, tags	65	dB(A)	LOW, nachts	50	dB(A)	Lr, tags	55	dB(A)	Lr, nachts	44	dB(A)
LEK BPL437 GE Westen	60,0	49,0	0	50241,6	47,0	112,41	-52,0	55,0	44,0			
LEK BPL437 GGa Westen	65,0	50,0	0	6508,2	38,1	262,67	-59,4	43,8	28,8			



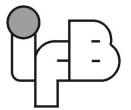
Dokumentation der Berechnungen
Projekt: SCE - Bebauungsplan Modul 3
Inhalt: Berechnung nach DIN 45691

Schallquelle	LEK tags dB	LEK nachts dB	K0 Ges. dB	S m ²	Fl.maß 10 log S dB	s m	Adiv dB	LIK,i tags dB(A)	LIK,i nachts dB(A)			
Immissionsort IO 2	LOW,tags	65	dB(A)	LOW,nachts	50	dB(A)	Lr,tags	52	dB(A)	Lr,nachts	36	dB(A)
LEK BPL437 GE Süden	57,0	41,0	0	50241,6	47,0	115,06	-52,2	51,8	35,8			
LEK BPL437 GGa Süden	62,0	47,0	0	6508,2	38,1	203,08	-57,1	43,0	28,0			
Immissionsort IO 3	LOW,tags	65	dB(A)	LOW,nachts	50	dB(A)	Lr,tags	56	dB(A)	Lr,nachts	41	dB(A)
LEK BPL437 GE Süden	57,0	41,0	0	50241,6	47,0	164,95	-55,3	48,7	32,7			
LEK BPL437 GGa Süden	62,0	47,0	0	6508,2	38,1	48,15	-44,6	55,5	40,5			
Immissionsort IO 6	LOW,tags	55	dB(A)	LOW,nachts	40	dB(A)	Lr,tags	45	dB(A)	Lr,nachts	29	dB(A)
LEK BPL437 GE Süden	57,0	41,0	0	50241,6	47,0	330,01	-61,4	42,6	26,6			
LEK BPL437 GGa Süden	62,0	47,0	0	6508,2	38,1	256,83	-59,2	40,9	25,9			
Immissionsort IO 7	LOW,tags	55	dB(A)	LOW,nachts	40	dB(A)	Lr,tags	45	dB(A)	Lr,nachts	30	dB(A)
LEK BPL437 GE Süden	57,0	41,0	0	50241,6	47,0	334,34	-61,5	42,5	26,5			
LEK BPL437 GGa Süden	62,0	47,0	0	6508,2	38,1	227,73	-58,1	42,0	27,0			



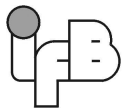
Dokumentation der Berechnungen
Projekt: SCE - Bebauungsplan Modul 3
Inhalt: Berechnung nach DIN 45691

Schallquelle	LEK tags dB	LEK nachts dB	K0 Ges. dB	S m ²	Fl.maß 10 log S dB	s m	Adiv dB	LIK,i tags dB(A)	LIK,i nachts dB(A)	
Immissionsort IO 4	LOW,tags	65								
				LOW,nachts	50					
LEK BPL437 GE Osten	60,0	45,0	0	50241,6	47,0	92,53	-50,3	56,7	41,7	
LEK BPL437 GGa Osten	65,0	50,0	0	6508,2	38,1	72,79	-48,2	54,9	39,9	



Dokumentation der Berechnungen
Projekt: SCE - Bebauungsplan Modul 3
Inhalt: Berechnung nach DIN 45691

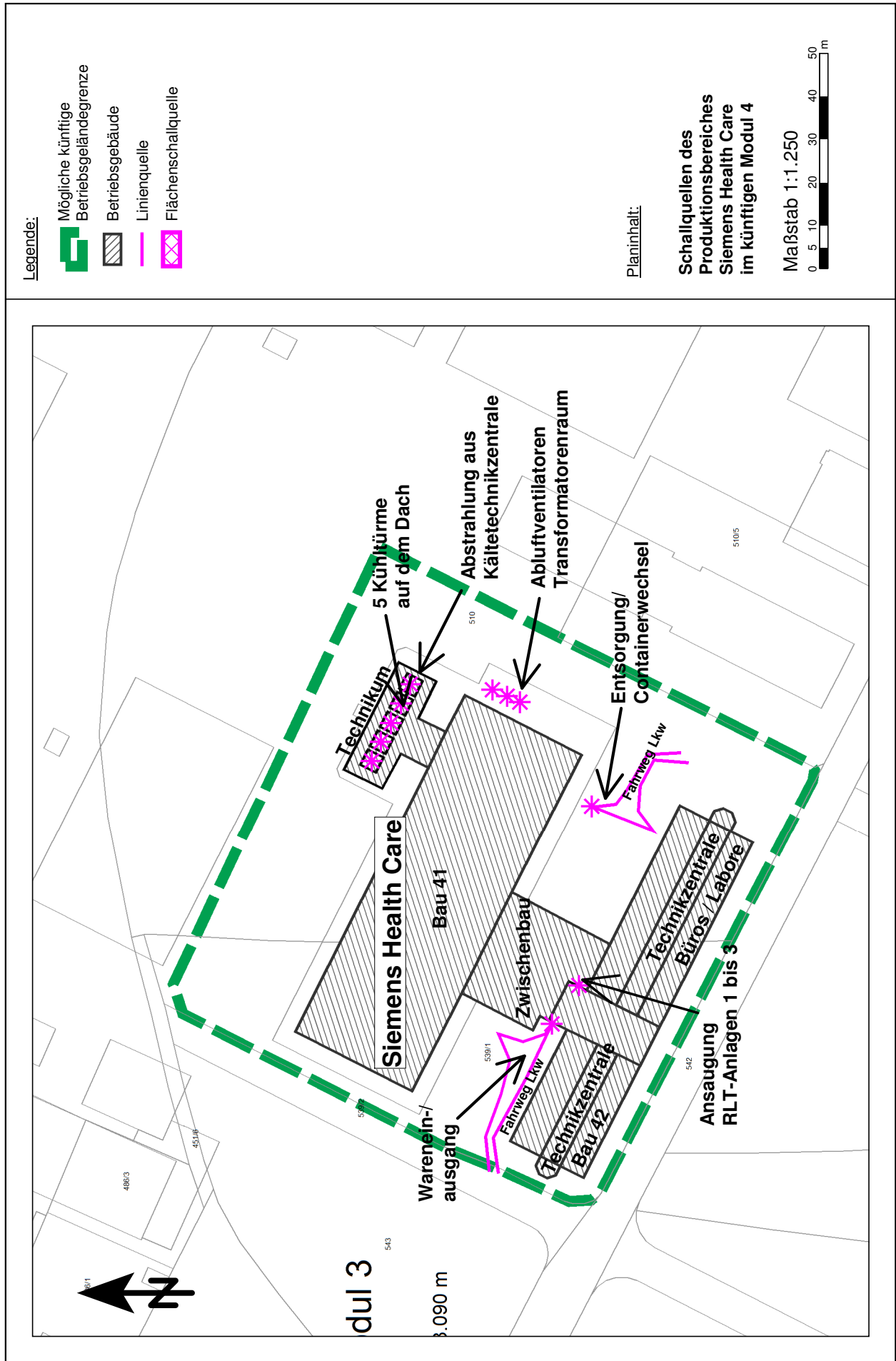
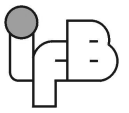
Schallquelle	LEK tags dB	LEK nachts dB	K0 Ges. dB	S m ²	Fl.maß 10 log S dB	s m	Adiv dB	LIK,i tags dB(A)	LIK,i nachts dB(A)			
Immissionsort IO 5	LOW, tags	65		LOW, nachts	50		Lr, tags	54		Lr, nachts	44	
LEK BPL437 GE Norden	60,0	50,0	0	50241,6	47,0	125,48	-53,0	54,0	44,0			
LEK BPL437 GGa Norden	65,0	50,0	0	6508,2	38,1	320,85	-61,1	42,0	27,0			

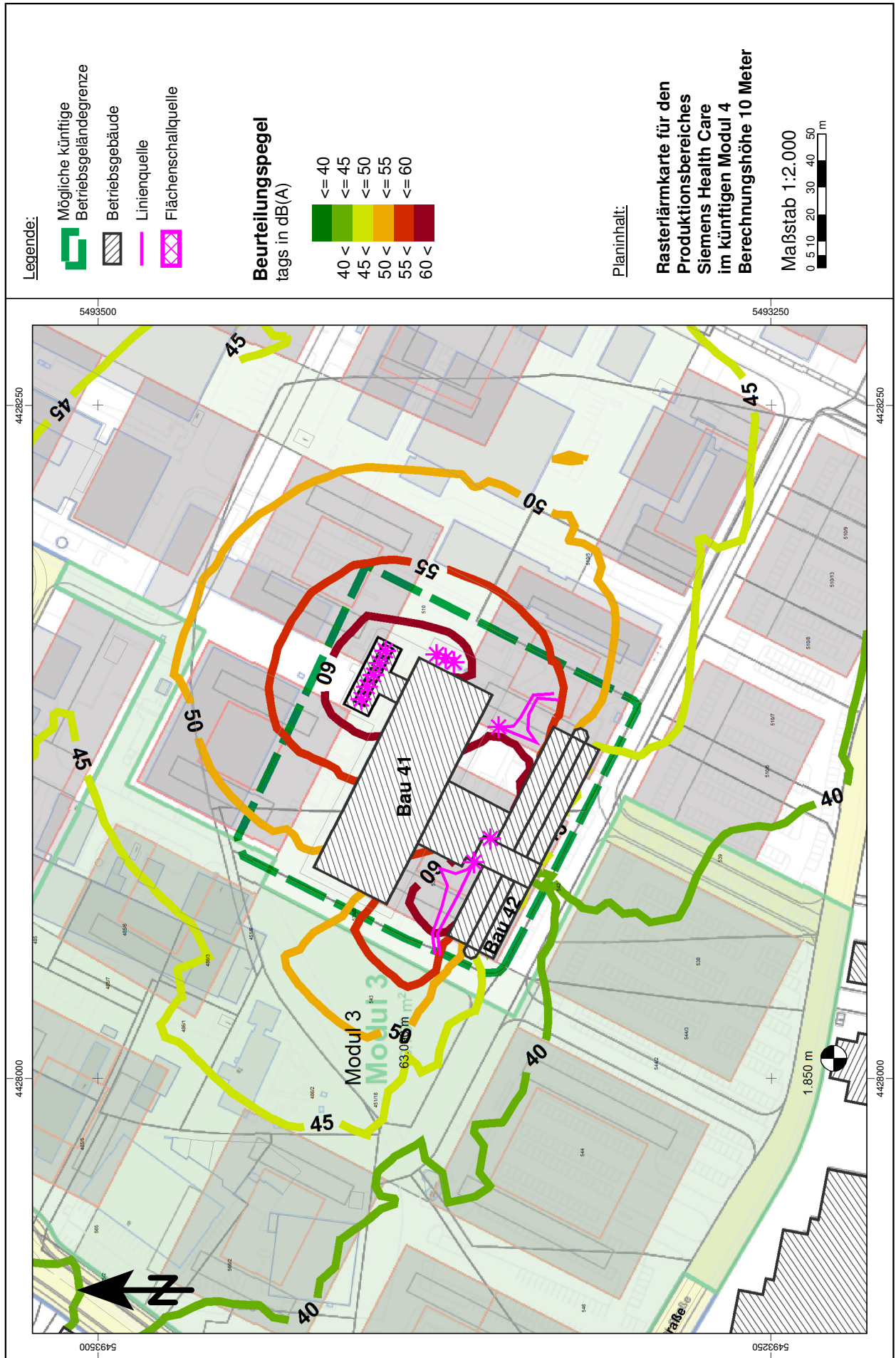
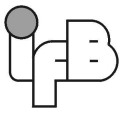


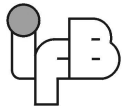
Dokumentation der Berechnungen
Projekt: SCE - Bebauungsplan Modul 3
Inhalt: Berechnung nach DIN 45691

Legende

Schallquelle		Bezeichnung der Schallquelle
LEK tags	dB	Korrektur für Betriebszeiten im Beurteilungszeitraum tags (6:00 bis 22:00 Uhr)
LEK nachts	dB	Korrektur für Betriebszeiten im Beurteilungszeitraum nachts (22:00 bis 6:00 Uhr)
K0 Ges.	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung (Summe aus K0,Wand und K0,Boden)
S	m ²	Größe der Quelle
Fl.maß 10 log S	dB	Flächenmaß in dB
s	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung (nach DIN EN ISO 9613-2)
LIK,i tags	dB(A)	Teil-Immissionskontingent der Schallquelle im Beurteilungszeitraum tags (6:00 bis 22:00 Uhr)
LIK,i nachts	dB(A)	Teil-Immissionskontingent der Schallquelle im Beurteilungszeitraum nachts (22:00 bis 6:00 Uhr)







Dokumentation der Berechnungen
Projekt: SCE - Bebauungsplan Modul 3
Inhalt: Übersicht über die Berechnungsergebnisse (Beurteilungs- und Spitzenpegel)

Immissionsort	Gebiets- ausweisung	Stock- werk	HR	IRW tags dB(A)	Lr tags dB(A)	DLr tags dB	IRW nachts dB(A)	Lr nachts dB(A)	DLr nachts dB
IO 3	GE	EG	N	65	33	---	50	33	---
IO 3	GE	1.OG	N	65	34	---	50	34	---
IO 3	GE	2.OG	N	65	35	---	50	35	---
IO 6	WA	EG	N	55	31	---	40	29	---
IO 6	WA	1.OG	N	55	31	---	40	29	---
IO 6	WA	2.OG	N	55	32	---	40	30	---
IO 7	WA	EG	N	55	30	---	40	28	---
IO 7	WA	1.OG	N	55	32	---	40	30	---
IO 7	WA	2.OG	N	55	33	---	40	31	---



Dokumentation der Berechnungen
Projekt: SCE - Bebauungsplan Modul 3
Inhalt: Übersicht über die Berechnungsergebnisse (Beurteilungs- und Spitzenpegel)

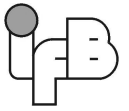
Legende

Immissionsort	Bezeichnung des Immissionsorts
Gebiets- ausweisung	Schutzwürdigkeit des Immissionsortes
Stock- werk	Stockwerk
HR	Himmelsrichtung
IRW tags	Immissionsrichtwert Beurteilungszeitraum tags (6:00 bis 22:00 Uhr)
Lr tags	Berechneter Beurteilungspegel tags (6:00 bis 22:00 Uhr)
DLr tags	Überschreitung des Immissionsrichtwertes tags (6:00 bis 22:00 Uhr)
IRW nachts	Immissionsrichtwert Beurteilungszeitraum nachts (22:00 bis 6:00 Uhr)
Lr nachts	Berechneter Beurteilungspegel nachts (22:00 bis 6:00 Uhr)
DLr nachts	Überschreitung des Immissionsrichtwertes nachts (22:00 bis 6:00 Uhr)



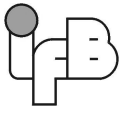
**Dokumentation der Berechnungen
Projekt: SCE - Bebauungsplan Modul 3
Inhalt: Dokumentation der Schallausbreitung und Beurteilung, nach Immissionsorten gruppiert**

Schallquelle	I oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	K0 dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	DL Ref. dB	Ls dB(A)	KI dB	KT dB	Cmet tags dB	Cmet nachts dB	DLw tags dB	DLw nachts dB	RZZ tags dB	RZZ nachts dB	Lr,i tags dB(A)	
2.OG																							
Immissionsort IO 3																							
Bau 41 Kühlturm 1 Oberseite	16,0	75,0	0,0	87,0	75,0	3	220,39	-57,9	-3,3	-2,3	-0,4	0,0	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1
Bau 41 Kühlturm 2 Oberseite	16,0	75,0	0,0	87,0	75,0	3	221,45	-57,9	-3,3	-2,3	-0,4	0,0	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1
Bau 41 Kühlturm 3 Oberseite	16,0	75,0	0,0	87,0	75,0	3	222,48	-57,9	-3,3	-2,3	-0,4	0,0	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1
Bau 41 Kühlturm 4 Oberseite	16,0	75,0	0,0	87,0	75,0	3	223,61	-58,0	-3,3	-2,3	-0,4	0,0	26,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0
Bau 41 Kühlturm 5 Oberseite	16,0	75,0	0,0	87,0	75,0	3	224,90	-58,0	-3,4	-2,2	-0,4	0,0	26,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0
Bau 42 Ansaugung RL1/2/3	13,2	82,0	0,0	93,2	82,0	6	151,51	-54,6	-2,8	-21,7	-0,3	0,0	19,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,8
Lkw Ladegeräusche				95,0	95,0	3	152,27	-54,6	-3,8	-20,7	-1,1	2,3	20,2	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,1
Bau 41 Kühlturm 1 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	220,02	-57,8	-3,6	-4,2	-0,4	0,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7
Bau 41 Kühlturm 2 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	220,93	-57,9	-3,6	-4,2	-0,4	0,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7
Bau 41 Kühlturm 3 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	221,87	-57,9	-3,6	-4,2	-0,4	0,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7
Bau 41 Kühlturm 4 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	218,41	-57,8	-3,6	-4,3	-0,4	0,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7
Bau 41 Kühlturm 5 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	223,01	-58,0	-3,6	-4,1	-0,4	0,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7
Bau 41 Kühlturm 2 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	219,38	-57,8	-3,6	-4,3	-0,4	0,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7
Bau 41 Kühlturm 3 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	220,36	-57,9	-3,6	-4,3	-0,4	0,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7
Bau 41 Kühlturm 4 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	221,56	-57,9	-3,6	-4,2	-0,4	0,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7
Bau 41 Kühlturm 5 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	222,81	-58,0	-3,6	-4,2	-0,4	0,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7
Bau 41 Kühlturm 5 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	224,21	-58,0	-3,6	-4,6	-0,4	0,0	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2
Bau 42 DTZ West Südseite	58,0	80,0	27,0	68,2	50,6	6	135,92	-53,7	-2,2	-0,6	-0,5	0,0	17,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1
Lkw Fahweg	85,7	80,0		82,3	63,0	3	154,48	-54,8	-3,8	-11,0	-0,8	1,1	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8
Bau 42 DTZ Dach	79,9	80,0	27,0	69,6	50,6	3	137,23	-53,7	-2,5	0,0	-0,5	0,0	15,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8
Lkw Containerwechsel				100,0	100,0	3	175,17	-55,9	-3,9	-17,5	-0,5	4,7	29,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1
Bau 42 DTZ West Dach	79,9	80,0	27,0	69,6	50,6	3	139,79	-53,9	-2,6	-5,6	-0,5	0,0	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9
SHC Trato Abluftventilator 3				82,0	82,0	3	204,08	-57,2	-4,1	-15,8	-0,4	1,8	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3
SHC Trato Abluftventilator 2				82,0	82,0	3	207,14	-57,3	-4,1	-15,9	-0,4	1,8	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0
SHC Trato Abluftventilator 1				82,0	82,0	3	210,56	-57,5	-4,1	-16,1	-0,5	2,0	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9
Bau 42 DTZ Ost Dach	6,0	89,3	24,0	69,9	62,1	6	219,47	-57,8	-3,8	-8,3	-0,2	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8
Bau 42 DTZ West Dach	137,6	71,6	27,0	63,0	41,6	3	145,21	-54,2	-2,8	-4,3	-0,3	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4
Bau 41 Technikum TZ Südseite	38,0	89,3	27,0	75,3	59,5	6	219,59	-57,8	-3,9	-16,1	-0,5	0,9	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9
Bau 41 Technikum TZ Südseite	36,6	89,3	27,0	75,2	59,5	6	215,42	-57,7	-3,8	-16,3	-0,5	0,7	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6
Bau 41 Technikum TZ Westseite	33,4	89,3	27,0	74,8	59,5	6	219,30	-57,8	-3,9	-15,0	-0,5	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6
Bau 41 Kühlturm 1 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	220,74	-57,9	-3,6	-18,6	-0,4	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4
Bau 41 Technikum TZ Nordseite	111,5	89,3	27,0	80,0	59,5	6	227,16	-58,1	-3,9	-20,2	-0,7	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2
Bau 41 Kühlturm 3 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	222,76	-57,9	-3,6	-18,7	-0,4	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1
Bau 41 Kühlturm 4 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	224,00	-58,0	-3,6	-18,7	-0,4	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1
Bau 41 Kühlturm 5 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	225,28	-58,0	-3,6	-19,9	-0,4	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9
Bau 41 Kühlturm 4 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	225,46	-58,1	-3,6	-20,1	-0,4	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6



**Dokumentation der Berechnungen
Projekt: SCE - Bebauungsplan Modul 3
Inhalt: Dokumentation der Schallausbreitung und Beurteilung, nach Immissionsorten gruppiert**

Schallquelle	I oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	K0 dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	DL Refi. dB	Ls dB(A)	KI dB	KT dB	Cmet tags dB	Cmet nachts dB	DLw tags dB	DLw nachts dB	RZZ tags dB	RZZ nachts dB	Lr,i tags dB(A)
Immissionsort IO 6																						
Bau 41 Kühlturm 5 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	226,69	-58,1	-3,6	-20,1	-0,4	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
Bau 41 Kühlturm 2 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	221,75	-57,9	-3,6	-20,3	-0,4	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
Bau 41 Kühlturm 3 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	224,28	-58,0	-3,6	-20,2	-0,4	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
Bau 41 Kühlturm 2 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	223,32	-58,0	-3,6	-20,3	-0,4	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
Bau 41 Technikum Fortluft Ost	6,0	89,3	24,0	69,9	62,1	6	225,78	-58,1	-3,8	-12,4	-0,2	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
Bau 41 Kühlturm 1 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	222,37	-57,9	-3,6	-20,4	-0,4	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
Bau 42 DTZ West Nordfassade	58,0	80,0	27,0	68,2	50,6	6	141,05	-54,0	-2,3	-16,9	-0,4	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Lkw Fahrweg	68,1			81,3	63,0	3	170,90	-55,6	-3,9	-14,9	-0,5	2,3	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	0,0	0,0	0,0	-0,4
Bau 41 Technikum TZ Ostfassade	33,2	89,3	27,0	74,8	59,5	6	225,56	-58,1	-3,9	-18,8	-0,6	0,1	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5
Bau 42 DTZ Ost Fassade Nord	95,7	71,6	27,0	61,4	41,6	6	146,52	-54,3	-2,5	-12,7	-0,2	0,0	-2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5
Bau 42 DTZ Ost-Dach	137,6	0,0	27,0	-8,6	-30,0	3	142,65	-54,1	-2,7	-0,1	-0,4	0,0	-62,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-62,9
Immissionsort IO 6																						
Bau 41 Kühlturm 1 Oberseite	16,0	75,0	0,0	87,0	75,0	3	417,47	-63,4	-4,0	-0,8	-0,8	0,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0
Bau 41 Kühlturm 2 Oberseite	16,0	75,0	0,0	87,0	75,0	3	418,54	-63,4	-4,0	-0,8	-0,8	0,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,9
Bau 41 Kühlturm 3 Oberseite	16,0	75,0	0,0	87,0	75,0	3	419,72	-63,5	-4,0	-0,8	-0,8	0,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,9
Bau 41 Kühlturm 4 Oberseite	16,0	75,0	0,0	87,0	75,0	3	421,13	-63,5	-4,0	-0,8	-0,8	0,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,9
Bau 41 Kühlturm 5 Oberseite	16,0	75,0	0,0	87,0	75,0	3	422,68	-63,5	-4,0	-0,8	-0,8	0,0	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,8
Bau 41 Kühlturm 1 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	416,84	-63,4	-4,2	-1,4	-0,8	0,0	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9
Bau 41 Kühlturm 1 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	415,37	-63,4	-4,2	-1,5	-0,8	0,0	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9
Bau 41 Kühlturm 3 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	419,23	-63,4	-4,2	-1,4	-0,8	0,0	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9
Bau 41 Kühlturm 2 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	416,61	-63,4	-4,2	-1,5	-0,8	0,0	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9
Bau 41 Kühlturm 2 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	417,82	-63,4	-4,2	-1,5	-0,8	0,0	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9
Bau 41 Kühlturm 4 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	419,19	-63,4	-4,2	-1,5	-0,8	0,0	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9
Bau 41 Kühlturm 5 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	420,55	-63,5	-4,2	-1,4	-0,8	0,0	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8
Bau 41 Kühlturm 2 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	418,04	-63,4	-4,2	-1,8	-0,8	0,0	13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5
Bau 41 Kühlturm 4 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	420,57	-63,5	-4,2	-1,9	-0,8	0,0	13,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,4
Bau 41 Kühlturm 5 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	421,90	-63,5	-4,2	-2,3	-0,8	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0
Bau 42 Ansaugung RL1/2/3	13,2	82,0	0,0	93,2	82,0	6	347,38	-61,8	-4,0	-20,5	-0,7	0,0	12,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,2
Lkw Fahrweg	85,7			82,3	63,0	3	345,20	-61,8	-4,4	-7,8	-1,6	1,2	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	12,0
Lkw Ladegeräusche				95,0	95,0	3	346,53	-61,8	-4,3	-20,1	-2,1	3,2	12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,0	0,0	0,0	0,0	10,8
Bau 42 DTZ West Südfassade	58,0	80,0	27,0	68,2	50,6	6	327,70	-61,3	-3,8	-0,2	-1,3	0,1	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7
Bau 42 DTZ Dach	79,9	80,0	27,0	69,6	50,6	3	328,99	-61,3	-3,7	0,0	-1,3	0,4	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6
SHC Trato Abluftventilator 2				82,0	82,0	3	404,89	-63,1	-4,5	-16,2	-0,8	3,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3
SHC Trato Abluftventilator 3				82,0	82,0	3	401,81	-63,1	-4,4	-16,1	-0,8	2,7	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2
SHC Trato Abluftventilator 1				82,0	82,0	3	408,31	-63,2	-4,5	-16,4	-0,8	2,8	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9
Bau 42 DTZ West Dach	79,9	80,0	27,0	69,6	50,6	3	331,52	-61,4	-3,7	-3,8	-1,2	0,1	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5
Lkw Containerwechsel				100,0	100,0	3	372,93	-62,4	-4,4	-16,6	-0,9	5,4	24,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	0,0	0,0	0,0	4,3
Bau 41 Technikum Fortluft West	6,0	89,3	24,0	69,9	62,1	6	416,10	-63,4	-4,3	-6,5	-0,3	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4



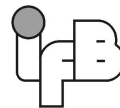
**Dokumentation der Berechnungen
Projekt: SCE - Bebauungsplan Modul 3
Inhalt: Dokumentation der Schallausbreitung und Beurteilung, nach Immissionsorten gruppiert**

Schallquelle	I oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	K0 Ges. dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	DL Refi. dB	Ls dB(A)	KI dB	KT dB	Cmet tags dB	Cmet nachts dB	DLw tags dB	DLw nachts dB	RZZ tags dB	RZZ nachts dB	Lr,i tags dB(A)	
Bau 41 Technikum TZ Westfassade	33,4	89,3	27,0	74,8	59,5	6	416,25	-63,4	-4,3	-13,0	-1,0	0,0	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	
Bau 41 Technikum TZ Südfassade	38,0	89,3	27,0	75,3	59,5	6	417,29	-63,4	-4,3	-14,8	-1,0	0,8	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	
Bau 41 Technikum TZ Südfassade	36,6	89,3	27,0	75,2	59,5	6	412,40	-63,3	-4,3	-14,7	-1,0	0,7	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	
Bau 41 Kühlturm 1 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	417,80	-63,4	-4,2	-17,4	-0,8	0,0	-2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	
Bau 41 Kühlturm 2 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	419,06	-63,4	-4,2	-17,5	-0,8	0,0	-2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	
Bau 41 Kühlturm 3 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	420,28	-63,5	-4,2	-17,5	-0,8	0,0	-2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	
Bau 41 Kühlturm 5 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	423,05	-63,5	-4,2	-17,5	-0,8	0,0	-2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	
Bau 41 Technikum TZ Nordfassade	111,5	89,3	27,0	80,0	59,5	6	424,43	-63,5	-4,3	-19,7	-1,2	0,0	-2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	
Bau 42 DTZ Ost Dach	137,6	71,6	27,0	63,0	41,6	3	342,71	-61,7	-3,8	-2,8	-0,8	0,0	-3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,2	
Bau 41 Kühlturm 4 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	421,67	-63,5	-4,2	-19,3	-0,8	0,0	-4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,1	
Bau 41 Kühlturm 3 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	421,70	-63,5	-4,2	-19,4	-0,8	0,0	-4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,2	
Bau 41 Kühlturm 5 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	424,41	-63,5	-4,2	-19,4	-0,8	0,0	-4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,2	
Bau 41 Kühlturm 2 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	420,50	-63,5	-4,2	-19,5	-0,8	0,0	-4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,2	
Bau 41 Kühlturm 4 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	423,05	-63,5	-4,2	-19,4	-0,8	0,0	-4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,2	
Bau 41 Kühlturm 1 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	419,27	-63,4	-4,2	-19,5	-0,8	0,0	-4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,2	
Bau 41 Technikum Fortluft Ost	6,0	89,3	24,0	69,9	62,1	6	423,57	-63,5	-4,3	-12,4	-0,3	0,0	-4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,7	
Bau 42 DTZ West Nordfassade	58,0	80,0	27,0	68,2	50,6	6	332,79	-61,4	-3,8	-14,7	-1,0	0,0	-6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,8	
Bau 41 Technikum TZ Ostfassade	33,2	89,3	27,0	74,8	59,5	6	423,46	-63,5	-4,3	-19,0	-1,1	0,0	-7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,3	
Lkw Fahrweg	68,1			81,3	63,0	3	367,93	-62,3	-4,4	-16,0	-1,1	4,3	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	0,0	0,0	0,0	-7,2	
Bau 42 DTZ Ost Fassade Nord	95,7	71,6	27,0	61,4	41,6	6	344,01	-61,7	-3,8	-11,1	-0,5	0,0	-9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,8	
Bau 42 DTZ Ost Dach	137,6	0,0	27,0	-8,6	-30,0	3	340,05	-61,6	-3,8	-0,3	-0,9	0,2	-72,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-70,1	
Immissionsort IO7																							
Bau 41 Kühlturm 1 Oberseite	16,0	75,0	0,0	87,0	75,0	3	384,24	-62,7	-4,0	-0,9	-0,7	0,0	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7
Bau 41 Kühlturm 2 Oberseite	16,0	75,0	0,0	87,0	75,0	3	384,56	-62,7	-4,0	-0,9	-0,7	0,0	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7
Bau 41 Kühlturm 3 Oberseite	16,0	75,0	0,0	87,0	75,0	3	384,92	-62,7	-4,0	-0,9	-0,7	0,0	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7
Bau 41 Kühlturm 4 Oberseite	16,0	75,0	0,0	87,0	75,0	3	385,34	-62,7	-4,0	-0,9	-0,7	0,0	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7
Bau 41 Kühlturm 5 Oberseite	16,0	75,0	0,0	87,0	75,0	3	385,89	-62,7	-4,0	-0,9	-0,7	0,0	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7
Bau 42 Ansaugung RL T1/2/3	13,2	82,0	0,0	93,2	82,0	6	317,65	-61,0	-3,9	-13,2	-0,6	0,0	20,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,4
Bau 41 Kühlturm 1 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	384,12	-62,7	-4,1	-1,8	-0,7	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4
Bau 41 Kühlturm 2 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	384,42	-62,7	-4,1	-1,8	-0,7	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4
Bau 41 Kühlturm 3 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	384,70	-62,7	-4,1	-1,8	-0,7	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4
Bau 41 Kühlturm 4 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	385,15	-62,7	-4,1	-1,7	-0,7	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4
Bau 41 Kühlturm 5 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	385,60	-62,7	-4,1	-1,7	-0,7	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4
Bau 41 Kühlturm 1 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	382,24	-62,6	-4,1	-1,8	-0,7	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4
Bau 41 Kühlturm 2 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	382,57	-62,6	-4,1	-1,8	-0,7	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4
Bau 41 Kühlturm 3 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	382,87	-62,6	-4,1	-1,8	-0,7	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4
Bau 41 Kühlturm 4 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	383,83	-62,7	-4,1	-1,8	-0,7	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4
Bau 41 Kühlturm 5 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	382,87	-62,7	-4,1	-1,8	-0,7	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4



**Dokumentation der Berechnungen
Projekt: SCE - Bebauungsplan Modul 3
Inhalt: Dokumentation der Schallausbreitung und Beurteilung, nach Immissionsorten gruppiert**

Schallquelle	I oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	K0 Ges. dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Aabar dB	Aatm dB	DL Refi. dB	Ls dB(A)	KI dB	KT dB	Cmet tags dB	Cmet nachts dB	DLw tags dB	DLw nachts dB	RZZ tags dB	RZZ nachts dB	Lr,i tags dB(A)
Bau 41 Kühlturm 4 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	383,34	-62,7	-4,1	-1,8	-0,7	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	16,4
SHC Trato Abluftventilator 1				82,0	82,0	3	369,66	-62,3	-4,4	-8,5	-0,7	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	10,9
SHC Trato Abluftventilator 2				82,0	82,0	3	366,05	-62,3	-4,4	-8,9	-0,7	0,0	8,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	10,7
Lkw Laderäusche				95,0	95,0	3	319,22	-61,1	-4,3	-20,3	-2,0	2,2	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,0	0,0	0,0	0,0	10,5
SHC Trato Abluftventilator 3				82,0	82,0	3	362,81	-62,2	-4,4	-9,2	-0,7	0,0	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	10,4
Bau 42 DTZ West Südfassade	58,0	80,0	27,0	68,2	50,6	6	303,53	-60,6	-3,7	-1,1	-1,2	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	9,5
Lkw Fahweg	85,7			82,3	63,0	3	322,17	-61,2	-4,3	-12,9	-1,1	2,5	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	9,3
Bau 42 DTZ Dach	79,9	80,0	27,0	69,6	50,6	3	304,83	-60,7	-3,7	-0,8	-1,2	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	8,2
Lkw Containerwechsel				100,0	100,0	3	335,50	-61,5	-4,3	-16,8	-0,8	5,1	24,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	0,0	0,0	0,0	4,9
Bau 42 DTZ West Dach	79,9	80,0	27,0	69,6	50,6	3	307,39	-60,7	-3,7	-4,1	-1,2	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	4,9
Bau 41 Technikum Fortluft West	6,0	89,3	24,0	69,9	62,1	6	383,87	-62,7	-4,2	-6,7	-0,3	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	3,9
Bau 41 Technikum TZ Südfassade	38,0	89,3	27,0	75,3	59,5	6	380,72	-62,6	-4,3	-14,9	-0,9	0,8	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	1,4
Bau 41 Technikum TZ Westfassade	33,4	89,3	27,0	74,8	59,5	6	383,71	-62,7	-4,3	-13,5	-0,9	0,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	1,4
Bau 41 Technikum TZ Südfassade	36,6	89,3	27,0	75,2	59,5	6	379,18	-62,6	-4,3	-15,1	-0,9	0,6	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,9
Bau 42 DTZ Ost Dach	137,6	71,6	27,0	63,0	41,6	3	307,32	-60,7	-3,7	-3,0	-0,7	0,5	-1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,3
Bau 41 Technikum TZ Nordfassade	111,5	89,3	27,0	80,0	59,5	6	389,85	-62,8	-4,3	-19,6	-1,1	0,0	-1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,2
Bau 41 Kühlturm 5 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	386,04	-62,7	-4,1	-18,4	-0,7	0,0	-2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	-0,3
Bau 41 Kühlturm 4 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	385,53	-62,7	-4,1	-18,9	-0,7	0,0	-2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	-0,7
Bau 41 Kühlturm 5 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	387,83	-62,8	-4,1	-19,0	-0,7	0,0	-2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	-0,9
Bau 41 Kühlturm 3 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	385,04	-62,7	-4,1	-19,2	-0,7	0,0	-2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	-1,0
Bau 41 Kühlturm 4 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	387,35	-62,8	-4,1	-19,2	-0,7	0,0	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	-1,1
Bau 41 Kühlturm 2 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	384,71	-62,7	-4,1	-19,3	-0,7	0,0	-3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	-1,1
Bau 41 Kühlturm 1 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	384,35	-62,7	-4,1	-19,4	-0,7	0,0	-3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	-1,2
Bau 41 Technikum Fortluft Ost	6,0	89,3	24,0	69,9	62,1	6	386,34	-62,7	-4,2	-11,9	-0,3	0,0	-3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	-1,2
Bau 41 Kühlturm 3 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	386,88	-62,7	-4,1	-19,4	-0,7	0,0	-3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	-1,3
Bau 41 Kühlturm 2 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	386,25	-62,7	-4,1	-19,5	-0,7	0,0	-3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	-1,4
Bau 41 Kühlturm 1 offene Seite	2,4	74,0	0,0	77,8	74,0	6	386,25	-62,7	-4,1	-19,6	-0,7	0,0	-3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	-1,4
Lkw Fahweg	68,1			81,3	63,0	3	328,56	-61,3	-4,3	-9,2	-1,1	1,1	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	0,0	0,0	0,0	-2,6
Bau 41 Technikum TZ Ostfassade	33,2	89,3	27,0	74,8	59,5	6	386,40	-62,7	-4,3	-18,1	-1,0	0,0	-5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	-3,4
Bau 42 DTZ West Nordfassade	58,0	80,0	27,0	68,2	50,6	6	308,66	-60,8	-3,7	-15,2	-0,9	0,0	-6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	-4,5
Bau 42 DTZ Ost Fassade Nord	95,7	71,6	27,0	61,4	41,6	6	308,66	-60,8	-3,7	-11,2	-0,4	0,2	-8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	-6,5
Bau 42 DTZ Ost Dach	137,6	0,0	27,0	-8,6	-30,0	3	304,57	-60,7	-3,7	-0,6	-0,8	0,6	-70,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	-68,9



Dokumentation der Berechnungen
Projekt: SCE - Bebauungsplan Modul 3
Inhalt: Dokumentation der Schallausbreitung und Beurteilung, nach Immissionsorten gruppiert

Legende

Schallquelle			
I oder S			
Li	m, m ²		Bezeichnung der Schallquelle
Rw	dB(A)		Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB		Innenpegel
L'w	dB(A)		Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (Rechenwert)
K0 Ges.	dB(A)		Schallleistungspegel pro Anlage
s	dB		Schallleistungspegel der Quelle, bezogen auf m oder m ²
Adiv	dB		Zuschlag für gerichtete Abstrahlung (Summe aus K0, Wand und K0, Boden)
Agr	m		Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Abarr	dB		Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung (nach DIN EN ISO 9613-2)
Aatm	dB		Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt (nach DIN EN ISO 9613-2)
DL Refl.	dB		Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung (nach DIN EN ISO 9613-2)
Ls	dB		Pegelerhöhung durch Reflexionen
Kl	dB(A)		Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort (nach DIN EN ISO 9613-2)
Kt	dB		Zuschlag für Impulsartigkeit
Cmet tags	dB		Zuschlag für Tonhaltigkeit
Cmet nachts	dB		Meteorologische Korrektur im Beurteilungszeitraum tags (6:00 bis 22:00 Uhr)
DLw tags	dB		Meteorologische Korrektur im Beurteilungszeitraum nachts (22:00 bis 6:00 Uhr)
DLw nachts	dB		Korrektur für Betriebszeiten im Beurteilungszeitraum tags (6:00 bis 22:00 Uhr)
RZZ tags	dB		Korrektur für Betriebszeiten im Beurteilungszeitraum nachts (22:00 bis 6:00 Uhr)
RZZ nachts	dB		Ruhezeitenzuschlag (Anteil) im Beurteilungszeitraum tags (6:00 bis 22:00 Uhr)
Lr,i tags	dB		Ruhezeitenzuschlag (Anteil) im Beurteilungszeitraum nachts (22:00 bis 6:00 Uhr)
Lr,i nachts	dB(A)		Teilbeurteilungspegel der Schallquelle im Beurteilungszeitraum tags (6:00 bis 22:00 Uhr)
	dB(A)		Teilbeurteilungspegel der Schallquelle im Beurteilungszeitraum nachts (22:00 bis 6:00 Uhr)

