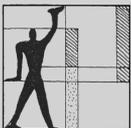


ZV Flugfeld Böblingen/Sindelfingen

# Bebauungsplan

## 'Flugfeld - Parkstadt-West' 8.0

Fachbeitrag Schall



Bruchsal  
September 2018

**MODUS CONSULT**   
Dr. Frank Gericke GmbH

**ZV Flugfeld Böblingen/Sindelfingen**

# **Bebauungsplan**

## **‘Flugfeld - Parkstadt-West’ 8.0**

**Fachbeitrag Schall**

### **Bearbeiter**

Dr.-Ing. Frank Gericke (Projektleitung)

Dipl.-Ing. Martin Reichert

B.Sc. Tobias Vogel

M.Sc Sebastian Paulus

### **Verfasser**

**MODUS CONSULT** Dr. Frank Gericke GmbH

Kirchgasse 9

76646 Bruchsal

Tel: 0721 / 940060

Fax: 0721 / 940060

Erstellt im Auftrag des ZV Flugfeld Böblingen/Sindelfingen  
im September 2018

## Inhalt

<b>1. Aufgabenstellung</b> .....	<b>6</b>
<b>2. Daten-, Plan- und Beurteilungsgrundlagen</b> .....	<b>7</b>
<b>3. Örtliche Situation und Planvorhaben</b> .....	<b>8</b>
<b>4. Gewerbelärm</b> .....	<b>9</b>
4.1 Methodik .....	9
4.2 Beurteilungsgrundlagen .....	10
4.3 Ermittlung der derzeitig vorhandenen Geräuschvorbelastung .....	12
4.4 Gewerbelärm innerhalb des Plangebietes - Lärmkontingentierung ..	15
4.5 Fazit .....	21
4.6 Ermittlung der Gesamtbelastung .....	21
<b>5. Verkehrslärm im Plangebiet</b> .....	<b>22</b>
5.1 Beurteilungsgrundlagen .....	22
5.2 Herleitung der Emissionspegel Straßenverkehr .....	24
5.3 Schalltechnische Berechnungen .....	25
5.4 Schienenverkehr (nur zur Information) .....	28
<b>6. Fluglärm</b> .....	<b>28</b>
6.1 Verkehrsflughafen Stuttgart .....	28
6.2 Hubschrauberlandeplatz .....	30
<b>7. Schallschutzkonzept</b> .....	<b>30</b>
7.1 Grundsätzliche Möglichkeiten des Schallschutzes .....	30
7.2 Maßnahmen an den Schallquellen .....	31
7.3 Einhalten von Mindestabständen .....	32
7.4 Differenzierte Ausweisung von Gebietsarten im Plangebiet .....	32
7.5 Aktive Schallschutzmaßnahmen .....	33
7.6 Gebäuderiegel als Schallschutzmaßnahme .....	34
7.7 Grundrissorientierung schutzbedürftiger Räume .....	35
7.8 Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden .....	37

<b>8. Vorschlag für textliche Festsetzungen</b> .....	<b>40</b>
8.1 Passive Schallschutzmaßnahmen gegen Lärm (§9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB) .....	40
8.2 Emissionskontingente .....	42
8.3 Hinweise - Schallschutz DIN 4109 .....	43
<b>9. Zusammenfassung</b> .....	<b>44</b>

## Tabellen

<b>Tab. 1:</b> Immissionsrichtwerte der TA Lärm	10
<b>Tab. 2:</b> Maßgebliche Immissionsorte zur Geräuschkontingentierung	17
<b>Tab. 3:</b> Emissionskontingente der Teilflächen Tag / Nacht	20
<b>Tab. 4:</b> Zusatzkontingente je Sektor	21
<b>Tab. 5:</b> Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	22
<b>Tab. 6:</b> Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm nach der 16. BImSchV	23
<b>Tab. 7:</b> Lärmpegelbereiche und erforderliche Schalldämm-Maße nach DIN 4109-1, Tab. 7 vom Juli 2016	38
<b>Tab. 8:</b> Emissionskontingente der Teilflächen Tag / Nacht	42
<b>Tab. 9:</b> Zusatzkontingente je Sektor	42

## Pläne

Plan 1	Übersichtsplan
Plan 2	Übersicht der Gewerbelärmquellen im Umfeld des Plangebietes
Plan 3a	Gewerbelärm (baurechtlich zulässige Emissionen): Rasterlärmkarte Tag, h=2,0 m ü. Gelände und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, <b>freie</b> Schallausbreitung
Plan 3b	Gewerbelärm (reale GI-Emissionen) NUR ZUR INFORMATION: Rasterlärmkarte Tag, h=2,0 m ü. Gelände und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, <b>freie</b> Schallausbreitung
Plan 4	Gewerbelärm: Rasterlärmkarte Nacht, h=6,0 m ü. Gelände und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, <b>freie</b> Schallausbreitung

- Plan 5 Gewerbelärm: Rasterlärnkarte Tag, h=2,0 m ü. Gelände und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, **reale** Schallausbreitung
- Plan 6 Gewerbelärm: Rasterlärnkarte Nacht, h=6,0 m ü. Gelände und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, **reale** Schallausbreitung
- Plan 7 Gewerbelärm (DIN 18005 Gewerbe): Vorbelastung
- Plan 7a Gewerbelärm (DIN 45691): Rasterlärnkarte Geräuschkontingentierung Tag
- Plan 7b Gewerbelärm (DIN 45691): Rasterlärnkarte Geräuschkontingentierung Nacht
- Plan 7c Gewerbelärm (DIN 18005 Gewerbe): Gesamtbelastung
- Plan 8 Verkehrslärm DIN 18005: Rasterlärnkarte Tag, 2.0 m über Gelände und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, **freie** Schallausbreitung
- Plan 9 Verkehrslärm DIN 18005: Rasterlärnkarte Nacht, 6.0 m über Gelände und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, **freie** Schallausbreitung
- Plan 10 Verkehrslärm DIN 18005: Rasterlärnkarte Tag, 2.0 m über Gelände und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, **reale** Schallausbreitung
- Plan 11 Verkehrslärm DIN 18005: Rasterlärnkarte Nacht, 6.0 m über Gelände und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, **reale** Schallausbreitung
- Plan 12 Differenzlärnkarte Straßenverkehr ohne / mit Verlängerung Lärmschutzwall A 81
- Plan 13 Maßgeblicher Außenlärmpegel Tag, Gesamtlärm nach DIN 4109-2 (01/2018), **freie** Schallausbreitung
- Plan 14 Maßgeblicher Außenlärmpegel Nacht, Gesamtlärm nach DIN 4109-2 (01/2018), **freie** Schallausbreitung
- Plan 15 Maßgeblicher Außenlärmpegel Tag, Gesamtlärm nach DIN 4109-2 (01/2018), **reale** Schallausbreitung, lautestes Geschoss
- Plan 16 Maßgeblicher Außenlärmpegel Nacht, Gesamtlärm nach DIN 4109-2 (01/2018), **reale** Schallausbreitung, lautestes Geschoss

## Tabellen im Anhang

Tab. 1 Lärmkontingentierung

Tab. 2 Schallemissionen Straßenverkehr mit Klinikumsverkehr, Prognose 2030

## 1. Aufgabenstellung

Der Zweckverband Flugfeld Böblingen/Sindelfingen plant die Aufstellung des Bebauungsplan 'Flugfeld - Parkstadt-West' 8.0 innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplanentwurfs 'Flugfeld - Gewerbegebiet Süd' 8.0. Der Bebauungsplan sieht die Ausweisung eines Sondergebietes "Klinikum", darüber hinaus die Ausweisung von Flächen für Gewerbe (GE) und urbanes Wohnen (MU) vor.

Das Bebauungsplangebiet ist durch verkehrliche und industrielle/gewerbliche Lärmimmissionen erheblich vorbelastet. So verlaufen insbesondere im Westen (BAB A 81), im Nordwesten (Flugfeld-Allee) sowie im Süden (Calwer Straße) Hauptverkehrsstraßen, deren Verkehrsgeräusche aus unterschiedlichen Richtungen auf das geplante Klinikum einwirken. Zusätzlich wirken Anlagen- und Betriebsgeräusche aus Norden und Westen (Daimler AG, Flugfeld) sowie Süden (Gewerbe- und Industriegebiet Hulb) auf das Plangebiet ein.

Für das Bebauungsplanverfahren werden Fachgutachten benötigt, unter anderem der hiermit vorgelegte Fachbeitrag Schall. Die Aufgabenstellung umfasst dabei folgende Teilaspekte:

### A) Gewerbe- und Industrielärmeinwirkungen auf das Plangebiet

Für den Gewerbe- und Industrielärm von außerhalb des Plangebietes muss sichergestellt werden, dass die schutzwürdigen Nutzungen im Plangebiet nicht belästigt werden. Als Maßstab zur Beurteilung dient die TA Lärm, die Immissionsrichtwerte vorgibt, die im Rahmen der städtebaulichen Planung zu beachten sind.

Dazu ist die Vorbelastung aus bestehenden oder baurechtlich zulässigen Gewerbe- und Industrieflächen zu ermitteln. Die Ermittlung erfolgt auf Grundlage der heute zulässigen Geräuschvorbelastung anhand von vorliegenden Festsetzungen in Bebauungsplänen. Die Nutzungen im Plangebiet müssen in jedem Fall so geplant werden, dass sichergestellt ist, dass insbesondere die heranrückende Klinikumsnutzung die vorhandenen bzw. zulässigen gewerblichen und industriellen Nutzungen nicht in ihrem Bestand beeinträchtigt.

### B) Gewerbe- und Industrielärmeinwirkungen durch das Plangebiet

Dazu ist die künftig zulässige Schallabstrahlung des Plangebiets durch eine Geräuschkontingentierung unter Berücksichtigung der Vorbelastung auf Basis der DIN 45691 Geräuschkontingentierung vom Dezember 2006 durchzuführen. Die Grundlage zur Bewertung der Schutzwürdigkeit umliegender Nutzungen ist die DIN 18005 Teil 1 Schallschutz im Städtebau vom Juli 2002 in Verbindung mit der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26.08.1998.

### C) Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet

Die Geräuschbelastungen durch den vorhandenen Straßenverkehr werden an den schutzwürdigen Nutzungen innerhalb des Plangebietes ermittelt und bewertet. Die Bewertung der Geräuscheinwirkungen erfolgt auf Basis der DIN 18005 Teil 1 'Schallschutz im Städtebau' in Verbindung mit der 'Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV'. Ggf. sind Schallschutzmaßnahmen zu untersuchen und daraus Festsetzungen zum Schutz gegen den Verkehrslärm zu erarbeiten. Sofern die Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die Lärmvorsorgewerte der 16. BImSchV überschritten sind, werden Vorschläge zum aktiven bzw. passiven Schallschutz nach der DIN 4109 auf Basis des Gesamtlärms (Verkehrs- und Gewerbelärm) erarbeitet.

## 2. Daten-, Plan- und Beurteilungsgrundlagen

Dem schalltechnischen Gutachten liegen folgende Quellen zugrunde:

- (1) Zweckverband Flugfeld Böblingen/Sindelfingen, Bebauungsplan "Flugfeld - Parkstadt-West" 8.0, Entwurf, Baldauf Architekten und Stadtplaner GmbH, Arbeitsstand 27.07.2018.
- (2) Bebauungsplan "Flugfeld - Parkstadt-West" 8.0, Klinikvorentwurf, Lageplan und Schnitte der Bebauung mit Erweiterung, Stand 28.05.2018.
- (3) Zweckverband Flugfeld Böblingen/Sindelfingen, Bebauungsplan "Flugfeld - Gewerbegebiet Süd" 8.0, Zweckverband Flugfeld, Entwurf, 02.06.2009.
- (4) Flächennutzungspläne Böblingen (11. Änderung, Vorentwurf Stand 09/2003) und Sindelfingen (9. Änderung, Vorentwurf Stand 09/2003).
- (5) Schalltechnisches Gutachten Bebauungsplan "Flugfeld - Gewerbegebiet Süd, Abschnitt West" 8.0, Bericht 07-004-1, IBK, Stand 27.04.2007.
- (6) Verkehrsgrundlagen 'Prognose-Nullfall 2030 - ohne Klinikum', Modus Consult Karlsruhe, per E-Mail vom 14.11.2017 mit Ergänzung vom 14.12.2017.
- (7) Verkehrliches Fachgutachten: Flugfeld - Parkstadt West 8.0: Untersuchungen zur verkehrlichen Erschließung für das Flugfeldklinikum, Schlothauer & Wauer, Tübingen, Stand 07/2018.
- (8) Klinikum Flugfeld - Ergebnisse der Berechnungen für die Zusatzbelastung des Mercedes-Benz Werks Sindelfingen, Kurz und Fischer, Stand 15.02.2018.

- (9) DIN 18005-1, Juli 2002, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung.
- (10) DIN 18005-1 Beiblatt 1, Mai 1987, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.
- (11) Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Art. 1 V v. 18.12.2014 (BGBl. I S. 2269).
- (12) DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Stand 07/2016.
- (13) Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998, zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMBU vom 01. Juni 2017, in Kraft getreten am 09. Juni 2017.
- (14) DIN 45691 'Geräuschkontingentierung', Dezember 2006.

### 3. Örtliche Situation und Planvorhaben

Das Plangebiet liegt im Westen der Stadt Böblingen im 'Flugfeld', dem ehemaligen Flugplatzgelände, innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplan 'Flugfeld - Gewerbegebiet Süd' 8.0. Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes wird von drei Seiten von bestehenden Verkehrswegen begrenzt. Im Westen von der Flugfeld-Allee, im Osten von der Johann-Schütte-Straße und im Süden von der Calwer Straße. Nach Norden hin erstreckt sich das Naherholungsgebiet der 'Grünen Mitte'.

Im Umfeld des Plangebietes finden weitere Verkehrswege, deren Geräusche auf das Plangebiet einwirken. Insbesondere von der BAB A 81 gehen erhebliche Straßenverkehrsgeräusche aus, die von Westen und Norden auf das Plangebiet einwirken. Von Südosten wirken zudem die Schienenverkehrsgeräusche der 'Gäubahn' (Bahnstrecke 4860) auf das Plangebiet ein. Aufgrund des großen Abstands zwischen Flugfeldklinikum und Bahnstrecke von mehr als 550 m können jedoch deren Verkehrslärmeinwirkungen auf Grund der Dominanz der Straßenverkehrsgeräusche vernachlässigt werden.

Neben den Verkehrsgeräuschen wirken Anlagen- und Betriebsgeräusche umliegender Industrie- und Gewerbegebiete auf das Plangebiet ein. Hier finden sich im Süden und Südwesten (Industrie- und Gewerbegebiet Hulb), im Westen und

Nordwesten (Automobilhersteller Daimler AG) und im Norden (Flugfeld - Gewerbegebiet Nord 2.0) Industrie- und Gewerbegebiete, die eine gewerbliche Vorbelastung für das Plangebiet darstellen.

Der bestehende Bebauungsplanentwurf aus dem Jahr 2008 sieht im Plangebiet die Entwicklung hochverdichteter, urbaner Gewerbenutzungen vor.

Der Landkreis Böblingen und der Klinikverbund Südwest haben im Ergebnis einer Standortsuche auf dem Flugfeld ein geeignetes zusammenhängendes Areal gefunden, dass für die Sicherung der Daseinsvorsorge einen geeigneten Standort für den Bau eines neuen Zentralklinikums sowie eines Zentrums für Psychiatrie (ZfP) darstellt. Darüber hinaus sind im Plangebiet weitere Baufelder vorgesehen, die bestehende gewerbliche Nutzungen (Gewerbegebiet: bestehendes Plana-Küchenland) im Südwesten beinhalten bzw. gewerbliche, gesundheitsaffine sowie Wohn-Nutzungen innerhalb urbaner Gebiete ermöglichen sollen.

Das Plangebiet ist im Wesentlichen eben. Lediglich die Rampen der Calwer Straße über die BAB A 81 sowie ein im Norden parallel der BAB A 81 verlaufender, 6 m hoher Lärmschutzwall stellen eine Abschirmung auf dem Ausbreitungsweg dar.

Plan 1,2 Die genauen örtlichen Gegebenheiten können dem Übersichtslageplan (Plan 1) entnommen werden. Eine Übersicht über die vorhandenen Industrie- und Gewerbegebietsflächen im Umfeld des Plangebietes gibt zusätzlich der Plan 2.

## 4. Gewerbelärm

### 4.1 Methodik

Der vorliegende Bebauungsplan 'Flugfeld - Parkstadt West' 8.0 sieht innerhalb des Plangebietes die Ausweisung eines Sondergebietes 'Klinikum' (SO 1 und 2), eines Sondergebietes 'ZfP' (SO 3), zweier Parkhäuser (SO 4 und MU 5), gewerblicher Flächen (GE) sowie Urbaner Gebiete (MU 1 bis 4) vor.

Ziel der schalltechnischen Untersuchungen zum Gewerbelärm ist es deshalb, ein schalltechnisches Konzept zur Gewährleistung eines verträglichen Nebeneinanders der vorhandenen industriell und gewerblich genutzten Flächen sowie der zu planenden gewerblich, als Sondergebiet bzw. Urbanes Gebiet genutzten Flächen mit den vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen in der Umgebung zu erarbeiten.

Von den zu planenden gewerblichen Nutzungen im GE sowie im MU sowie von der Sondergebietsnutzung 'Klinikum' und 'ZfP' können Geräusche auf die

Umgebung einwirken, die in der Summe mit der bereits vorhandenen Vorbela-  
stung keine zu hohen Gesamtbelastungen hervorrufen dürfen.

#### 4.2 Beurteilungsgrundlagen

Nach DIN 18005 werden Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von gewerb-  
lichen Anlagen nach TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 berechnet. Die  
Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbelärmeinwirkungen entsprechen  
hinsichtlich ihrer Zahlenwerte überwiegend den Immissionsrichtwerten der TA  
Lärm.

Um im Zuge der Bauleitplanung spätere Lärmkonflikte zu vermeiden, erfordert  
der Belang des Schallimmissionsschutzes bei Gewerbe- und Anlagenlärmim-  
missionen einen Nachweis der Einhaltung der einschlägigen Orientierungswerte  
unter Berücksichtigung der Summe aller Anlagen, für welche die TA Lärm gilt.  
Überschreitungen können, anders als bei Verkehrslärmeinwirkungen, nicht mit  
sonstigen städtebaulichen Belangen abgewogen werden und müssen planerisch  
vermieden werden.

Die Beurteilung der Schallimmissionen aus gewerblichen Anlagen bzw. von  
gewerblich genutzten Flächen ergibt sich aus der Technischen Anleitung zum  
Schutz gegen Lärm (TA Lärm) in der Fassung vom Juni 2017. Mit den Immis-  
sionsrichtwerten muss der für den Immissionsort ermittelte Beurteilungspegel  
verglichen werden.

Demnach gelten folgende Immissionsrichtwerte:

	<b>Gebietsnutzung</b>	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
1	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
2	reine Wohngebiete	50	35
3	allgemeine Wohngebiete	55	45
4	Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
5	urbane Gebiete	63	45
6	Gewerbegebiete	65	50
7	Industriegebiete	70	70

**Tab. 1:** Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von gewerblichen Anlagen sind  
nach TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 zu berechnen.

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen für Gebiete mit – in vorliegendem Fall – vorhandenen industriellen und gewerblichen Nutzungen ist darauf zu achten, dass die Immissionsrichtwerte nicht bereits von Anlagen ausgeschöpft werden, die außerhalb des Plangebietes liegen (städtebauliche Konfliktminderung) oder nur von nur einem Teil der Fläche des Gebietes erreicht werden, wodurch die beabsichtigte Nutzung der übrigen Teile des Gebietes eingeschränkt werden würde (Konfliktvermeidung im Plangebiet).

Während bei vielen Schallquellen (speziell beim Straßenverkehr) aufgrund bekannter spezifischer Emissionen eine sehr sichere Emissionsprognose erstellt werden kann, kann bei der individuellen Vielzahl gewerblicher Anlagen im Stadium der Bauleitplanung eine Vorausberechnung der Lärmemission oft nur auf der Grundlage von Vorgaben oder stark generalisierten Annahmen erfolgen, für die DIN 18005 Teil 1 in Kapitel 5.2.3 eine gute Hilfestellung gibt.

Unter Berücksichtigung der in dieser Norm genannten Hinweise sollte es zwischen den geplanten Sonder- und Gewerbegebiets- sowie Urbanen Nutzungen im Plangebiet und einer schutzwürdigen Wohnbebauung außerhalb des Plangebietes in der Regel keine schalltechnischen Konflikte geben.

Bei der planungsrechtlichen Beurteilung der gegenständlichen SO-, GE- und MU-Flächen im Bauleitplanverfahren ist nicht der aktuelle Umfang der gewerblichen Tätigkeiten relevant, sondern vielmehr die grundsätzliche Möglichkeit einer Entwicklung der Betriebe zu berücksichtigen, die sich (aus schalltechnischer Hinsicht) unter Berücksichtigung der umgebenden schutzwürdigen Nutzungen und bei Einhalten aller schalltechnischen Randbedingungen ergeben würde.

Daher ist, wenn die Art der unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist, für die Berechnung der in der Umgebung geplanter gewerblicher Nutzungen ohne Emissionsbegrenzung ein allgemeiner Ansatz für die Emission zu wählen.

Es wird im ersten Ansatz, unabhängig von derzeit vorhandenen oder messbaren Geräuscheinwirkungen, ein von der Gebietsart abhängiger Ansatz gemäß DIN 18005, Abschnitt 5.2.3 gewählt. In der DIN 18005 wird für weitgehend uneingeschränkte Industriegebiete ein Emissionskennwert von 65 dB(A)/m<sup>2</sup> tags und nachts, für Gewerbegebiete von 60 dB(A)/m<sup>2</sup> tags und nachts genannt, der in der vorliegenden Aufgabenstellung als flächenbezogener Schalleistungspegel (FSP) zu verstehen ist. Für die außerhalb des Plangebietes bestehenden Mischgebietsnutzungen wird der Wert um 5 dB(A) reduziert angesetzt.

Abweichend von den Vorgaben der DIN 18005 wird in der Nacht ein um 15 dB(A) verringerter Emissionsansatz gewählt, da im Umfeld der emittierenden Nutzungen auch Wohnnutzungen vorhanden sind, die in der Nacht nach TA

Lärm einen um 15 dB(A) erhöhten Schutzanspruch im Vergleich zum Tag genießen. Eine im Vergleich zum Tag unverminderte Betriebstätigkeit der in der Umgebung vorhandenen Industrie- und Gewerbebetriebe in der Nacht ist somit bereits in der Bestandssituation nicht möglich.

Eine Ausnahme bildet davon die Industriegebietsfläche der Daimler AG im Nordwesten des Plangebietes. Hier wird in 3-Schichten produziert, d.h. die nächtlichen Emissionen unterscheiden sich nicht bzw. nur wenig von denen tagsüber.

*Als Ergebnis eines Abstimmungstermins zwischen dem Zweckverband Flugfeld sowie der Daimler AG am 19.12.2017 wurde vereinbart, dass seitens des für die Daimler AG tätigen Schallgutachters der Fa. Kurz und Fischer eine Ausbreitungsberechnung anhand der tatsächlich vorhandenen Lärmemissionen des Daimler-Werks an ausgewählten Immissionsorten innerhalb des Plangebietes vorgenommen wird.*

*Anhand dieser Berechnungsergebnisse, die Modus Consult am 15.02.2018 übergeben wurden, wurde das schalltechnische Rechenmodell mit den bislang in Ansatz gebrachten pauschalen, baurechtlich zulässigen Emissionsansätzen derart verändert, dass es möglich ist, auch die tatsächlich vorhandene Geräuschvorbelastung des Industriegebietes der Daimler AG nachzuvollziehen.*

Da in der vorliegenden städtebaulichen / planungsrechtlichen Aufgabenstellung eine allgemeine, pauschalisierende Betrachtung und keine konkrete Anlagene genehmigung durchzuführen ist, werden die Besonderheiten einzelner Gewerbebetriebe nicht in die Betrachtung eingestellt, d.h. es findet keine Berücksichtigung von Betriebszeiten oder der besonderen Charakteristik von Geräuschen statt. Die entsprechenden Zu- und Abschläge z.B. für Geräuscheinwirkungen in besonders ruhebedürftigen Zeiten oder für impulshaltige Geräusche werden nicht erteilt.

Mit der hier gewählten Methodik wird sichergestellt, dass nicht nur der industrielle bzw. gewerbliche Bestand außerhalb des Plangebietes ausreichend berücksichtigt ist; es werden auch mögliche Erweiterungsabsichten hinreichend berücksichtigt und vor dem Hintergrund der bestehenden Einschränkungen weiterhin ermöglicht.

### **4.3 Ermittlung der derzeitig vorhandenen Geräuschvorbelastung**

Auf die schutzwürdigen Nutzungen innerhalb des Plangebiets wirken, neben den zukünftigen eigenen Geräuschemissionen des Klinikums, der bereits gewerblich genutzten sowie zusätzlich als Urbanes Gebiet nutzbaren Baufelder, weitere

Emissionen von bestehenden industriellen und gewerblichen Nutzungen ein. Somit können die Immissionsrichtwerte der 'Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)' vom 09. Juni 2017 durch die Geräuschemissionen der geplanten Gebiete nicht ausgeschöpft werden. Aus diesem Grund müssen in einem ersten Schritt die Vorbelastungen aus industriellen und gewerblichen Nutzungen außerhalb des Plangebietes ermittelt werden.

#### 4.3.1 Vorbelastung aus baurechtlich zulässigen GI- und GE-Flächen

Zunächst werden die Geräuscheinwirkungen aufgrund der im weiteren Umfeld vorhandenen industriellen und gewerblichen Nutzungen (siehe Plan 2) an ausgewählten Immissionsorten am Rand des Plangebiets ermittelt. Für baurechtlich zulässige Industriegebietsflächen wird ein flächenbezogener Schallleistungspegel (FSP) von 65 dB(A)/m<sup>2</sup> am Tag und in der Nacht, für Gewerbegebiete von 60 dB(A)/m<sup>2</sup> am Tag und 45 dB(A)/m<sup>2</sup> in der Nacht sowie für Mischgebiete ein FSP von 55 dB(A)/m<sup>2</sup> am Tag und 40 dB(A)/m<sup>2</sup> in der Nacht in Ansatz gebracht.

Plan 2 Die Lage der für die vorliegende Untersuchung emittierend angesetzten Flächen sowie des jeweiligen Schallleistungspegels können dem Plan 2 entnommen werden. Die Durchführung der schalltechnischen Ausbreitungsberechnung für die Ermittlung der Vorbelastung erfolgt nach der DIN 9613-2. Die Flächenschallquellen werden in einer Höhe von 2 m über Gelände und mit einer Mittenfrequenz von 500 Hz in die Berechnungen eingestellt.

Plan 3a,4 Das Ergebnis der rechnerischen Ermittlung der Vorbelastung derzeitig bestehender Industrie- und Gewerbegebietsflächen außerhalb des Plangebietes, d.h. die daraus ermittelten Geräuschemissionen an ausgewählten Immissionsorten am Rand des Plangebietes geben Plan 3a und 4 wieder. Die Berechnungen erfolgen zum einen an Einzelpunkten (Immissionsorten), zum anderen flächenhaft innerhalb des Plangebietes im Beurteilungszeitraum Tag (Plan 3a) und Nacht (Plan 4).

In den Pegeltabellen der Pläne 3a und 4 sind in der ersten Spalte die Gebietsart sowie die Stockwerke aufgezeigt. In der 2. und 3. Spalte sind die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Beurteilungszeiträume Tag (6:00 - 22:00 Uhr) sowie Nacht (22:00 - 6:00 Uhr) dargestellt. Den darunter liegenden Zeilen können die ermittelten Beurteilungspegel entnommen werden.

Demnach berechnen sich derzeitig am Rand des Plangebietes:

- Beurteilungspegel von bis zu 57,7 / 55,2 dB(A) tags / nachts im Nordwesten des Plangebietes im Sondergebiet 'ZfP' (vgl. IO-1),

- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 55,4 / 52,9 dB(A) tags / nachts im Westen des Plangebietes im Gewerbegebiet (Plana Küchenland), vgl. IO-3),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 58,4 / 53,7 dB(A) tags / nachts im Süden des Plangebietes im SO 4 entlang der Calwer Straße (vgl. IO-5),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 57,5 / 53,1 dB(A) tags / nachts im Süden des Plangebietes im SO 1 entlang der Calwer Straße (vgl. IO-7),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 58,0 / 52,9 dB(A) tags / nachts im Südosten des Plangebietes auf der Westseite des Hochhauses im MU 4 im Bereich des Klinikvorplatzes nördlich der Calwer Straße (vgl. IO-9),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 57,4 / 52,7 dB(A) tags / nachts im Osten des Plangebietes im MU 2 an der Johann-Schütte-Straße (vgl. IO-11),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 56,9 / 54,0 dB(A) tags / nachts im Nordosten des Plangebietes im MU 1 (vgl. IO-13) und
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 57,3 / 54,7 dB(A) tags / nachts im Norden des Plangebietes am nördlichen Rand des SO 2 (vgl. IO-15).

Die maßgebenden Immissionsrichtwerte entsprechend Kapitel 6g der TA Lärm von 45 / 35 dB(A) tags / nachts für die Sondergebiete SO 1, 2 und 3 (Klinikum, ZfP) werden am Tag und in der Nacht erheblich, d.h. um bis zu 13 / 21 dB(A) tags / nachts überschritten.

Die maßgebenden Immissionsrichtwerte entsprechend Kapitel 6c der TA Lärm von 63 / 45 dB(A) für die Urbanen Gebiete MU 1 bis 4 werden am Tag eingehalten, in der Nacht um bis zu 9 dB(A) überschritten.

Die maßgebenden Immissionsrichtwerte entsprechend Kapitel 6b der TA Lärm von 65 / 50 dB(A) tags / nachts für Gewerbegebiete werden am Tag eingehalten, nachts um bis zu 3 dB(A) überschritten.

#### **4.3.2 Vorbelastung nach Angaben der Daimler AG (nur zur Information)**

Ergänzend zur Betrachtung der baurechtlich zulässigen GE- und GE-Emissionen werden – nur zur Information – die Geräuscheinwirkungen aufgrund der im weiteren Umfeld vorhandenen gewerblichen Nutzungen sowie der konkreten Angaben der Daimler AG zum gegenwärtigen Betrieb an ausgewählten Immissionsorten am Rand des Plangebiets ermittelt.

Plan 3b Das Ergebnis der rechnerischen Ermittlung der Vorbelastung aus bestehenden Gewerbegebietsflächen sowie der Daimler AG außerhalb des Plangebietes, d.h. die daraus ermittelten Geräuschemissionen an ausgewählten Immissionsorten

am Rand des Plangebiet gibt der Plan 3b wieder. Die Berechnungen erfolgen an den identischen Einzelpunkten tags und nachts sowie zusätzlich flächenhaft innerhalb des Plangebietes im Beurteilungszeitraum Tag (Plan 3b).

Folgende Ergebnisse lassen sich bei Gegenüberstellung der Ergebnisse aus Plan 3a und 3b feststellen:

Im Westen des Plangebietes (vgl. IO-2) berechnen sich mit den konkreten Angaben der Daimler AG am Tag um ca. +0,5 dB(A), in der Nacht um ca. +1 dB(A) höhere Immissionen, als bei Ansatz der Werte der DIN 18005 für baurechtlich zulässige GI-Gebiete. An den weiter östlich im Plangebiet gelegenen Immissionsorten (vgl. IO-13) ist zu erkennen, dass mit den Realansätzen insbesondere im Beurteilungszeitraum Nacht deutlich geringere Beurteilungspegel auftreten. Hier betragen die Differenzen ca. -1 / -4 dB(A) tags / nachts.

Jedoch ist auch hier festzustellen, dass trotz bereichsweise geringerer Beurteilungspegel im Bereich des Sondergebietes Klinikum sowie in den Urbanen Gebieten die maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm am Tag (nur im SO 1 und 2) und in der Nacht weiterhin überschritten werden.

Für das Bebauungsplanverfahren werden im Weiteren die unter Kapitel 4.3.1 ermittelten Beurteilungspegel, also die der planungsrechtlich zulässigen Immissionen, als Grundlage für den Fachbeitrag Schall herangezogen.

Aufgrund der vorhandenen Geräuscheinwirkungen aus Industrie- und Gewerbebetrieben von **außerhalb des Plangebietes** sind Maßnahmen zur Minderung der Geräuschbelastungen zum Schutz der geplanten Nutzungen im Plangebiet erforderlich (siehe Kapitel 6).

## 4.4 Gewerbelärm innerhalb des Plangebietes - Lärmkontingentierung

### 4.4.1 Grundlagen und Methodik

Ein geeignetes Instrument zur Regelung der zulässigen Schallabstrahlung stellt die Geräuschkontingentierung für die geplanten gewerblich genutzten Flächen dar. Das Ziel der Geräuschkontingentierung ist es zu gewährleisten, dass durch die Summe der Schallabstrahlungen der gewerblichen Nutzungen an den schutzwürdigen Nutzungen keine schädlichen Einwirkungen durch gewerbliche Geräusche hervorgerufen werden. Ziel der Planung ist insgesamt, für die unterschiedlichen gewerblichen Nutzungen im Plangebiet eine möglichst geringe Einschränkung der Betriebstätigkeit zu erhalten. Dazu wird über die Berechnung von Geräuschkontingenten nach der DIN 45691 'Geräuschkontingentie-

rung´ vom Dezember 2006 die Grundlage für Festsetzung im Bebauungsplan geschaffen. Das Instrument der Geräuschkontingentierung ist dabei für den Bebauungsplan verwendbar, da es allein aufgrund des Abstandsmaßes und ohne Berücksichtigung von schalldämmenden Objekten ermittelt wird.

Die Umsetzung der Geräuschkontingentierung in den Bebauungsplan erfolgt durch die Festsetzung von Emissionskontingenten  $L_{EK}$  in dB(A) pro  $m^2$  nach DIN 45691. Durch die Festsetzung der zulässigen Schallabstrahlung der geplanten Gewerbegebiete erhält man an den Immissionsorten die zulässigen Geräuschimmissionen, die aufgrund der Schallabstrahlung an diesen nicht überschritten werden dürfen.

Im Zuge der vorliegenden Aufgabenstellung werden folgende Arbeitsschritte erforderlich:

- ▶ Auswahl maßgebender Immissionsorte an vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen außerhalb des Plangebiets,
- ▶ Festlegung der gewerblich, als Sondergebiet sowie Urbanes Gebiet genutzten Flächen innerhalb des Plangebiets, für die Emissionskontingente bestimmt werden,
- ▶ Abschätzung der Emissionen vorhandener gewerblicher Nutzungen außerhalb des Plangebiets zur Ermittlung der derzeit möglichen Geräuschbelastung,
- ▶ Ermittlung der Geräuschvorbelastung an den maßgebenden vorhandenen und planungsrechtlich zulässigen Immissionsorten und Ableitung des Planwertes der Geräuschkontingentierung,
- ▶ Erarbeitung eines Schalltechnischen Geländemodells zur Rückrechnung auf das zulässige Emissionskontingent der GE-Flächen, das bei gleichmäßiger Verteilung auf den Teilflächen bei ungehinderter Abstrahlung und bei ungehinderter verlustloser Schallausbreitung im Vollraum höchstens abgestrahlt werden darf, ausgehend von den Planwerten, die durch Beurteilungspegel der Geräuscheinwirkungen von vorgesehenen Anlagen und Betrieben auf den Teilflächen im Plangebiet und ggf. gewerblicher Nutzungen nicht überschritten werden dürfen.

#### 4.4.2 Auswahl repräsentativer Immissionsorte

Plan 7 Die Ermittlung der Geräuschvorbelastung sowie der Geräuschkontingentierung erfolgt an repräsentativen Immissionsorten außerhalb des Plangebiets. Die Immissionsorte sind in Plan 7 dargestellt und in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet:

Immissionsort	Adresse	Schutzwürdigkeit
IO 1	geplante Bebauung im B-plan "MI Nord" 7.0	MI
IO 2	geplante Bebauung im B-plan "MI Nord" 7.0	MI
IO 3	geplante Bebauung im B-plan "MI Nord" 7.0	MI
IO 4	Otto-Lilienthal-Straße 24	GE
IO 5	Calwer Straße 29	GE
IO 6	Otto-Lilienthal-Straße 8-16	GE
IO 7	Otto-Lilienthal-Straße 6/1	GE
IO 8	Johann-Schütte-Straße 2	MI
IO 9	Wilhelmine-Reichard-Weg 11	MI
IO 10	Johann-Schütte-Straße 12	MI

**Tab. 2:** Maßgebliche Immissionsorte zur Geräuschkontingentierung

Die Einstufung der Schutzwürdigkeit der Immissionsorte erfolgt nach den Vorgaben der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz 'Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)' in der geänderten Fassung von 09. Juni 2017 in Verbindung mit der DIN 18005.

#### 4.4.3 Ermittlung der Geräuschvorbelastung

Zunächst ist festzustellen, wie hoch die Geräuschvorbelastung durch vorhandene gewerbliche Nutzungen an den Immissionsorten ist. Mit den in Tabelle 1 genannten Immissionsrichtwerten muss der für den Immissionsort ermittelte Beurteilungspegel der Geräuschvorbelastung verglichen werden.

Plan 7 Die Vorbelastung wird an 10 repräsentativen Immissionsorten außerhalb des Plangebietes an vorhandener bzw. planungsrechtlich zulässiger Bebauung ermittelt. Die Ergebnisse der Berechnungen können dem Plan 7 entnommen werden. Es lässt sich festhalten, dass derzeit die jeweils maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm tagsüber um maximal 3,8 dB(A) (vgl. IO-9) bzw. minimal um 0,3 dB(A) (vgl. IO-7) unterschritten, jedoch an den Immissionsorten 4 und 5 im Gewerbegebiet bereits heute um bis zu 0,7 dB(A) überschritten werden. D.h. die Vorbelastung schöpft heute z.T. bereits vollständig bzw. zum Großteil den zulässigen Immissionsrichtwert aus. Nachts hingegen werden die maßgebenden Immissionsrichtwerte bereits aufgrund der vorhandenen gewerblich/industriellen Vorbelastung an allen Immissionsorten überschritten. Dieser Konflikt ist bei der Geräuschkontingentierung zu berücksichtigen.

#### 4.4.4 Ermittlung des Planwertes

Für die schutzwürdigen Nutzungen im Umfeld des Plangebiets sind gemäß der DIN 45691 die Gesamt-Immissionswerte  $L_{GI,T}$  und  $L_{GI,N}$  festzulegen. Der Gesamt-Immissionswert beschreibt den Wert, der als Summe der einwirkenden Ge-

räusche von Betrieben und Anlagen – auch von solchen außerhalb des Plangebiets – in einem betroffenen Gebiet nicht überschritten werden darf. Als Gesamt-Immissionswerte  $L_{GI,T}$  und  $L_{GI,N}$  werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm entsprechend Tabelle 1 herangezogen.

Da an den schutzwürdigen Nutzungen eine Vorbelastung durch vorhandene Betriebe und Anlagen gegeben ist, an denen bereits insbesondere nachts überwiegend eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm gegeben ist, können die Gesamt-Immissionswerte nicht durch die zukünftigen Betriebe und Anlagen im Plangebiet ausgeschöpft werden.

Daher ist für das Plangebiet zu ermitteln, welcher Anteil am Gesamt-Immissionswert den Flächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans in Form von Emissionskontingenten zur Verfügung gestellt werden kann. Dieser Anteil wird als Planwert bezeichnet. Die DIN 45691 sieht für die Ermittlung des Planwerts folgende mögliche Vorgehensweisen vor:

1. **Ausschöpfen des Gesamt-Immissionswert  $L_{GI}$**  durch die Zusatzbelastung, vereinfacht ausgedrückt:

$$\text{Planwert} = \text{Gesamt-Immissionswert}$$

Diese Vorgehensweise ist dann sinnvoll, wenn die Vorbelastung mehr als 10 dB(A) unter dem Gesamt-Immissionswert  $L_{GI}$  liegt, womit die repräsentativen Immissionsorte nach den Regelungen der TA Lärm nicht mehr im Einwirkungsbereich der (hier: vorhandenen) Anlage liegen und der Gesamt-Immissionswert  $L_{GI}$  durch die Zusatzbelastung ausgeschöpft werden kann.

2. **Energetische Subtraktion der Geräuschvorbelastung** vom Gesamt-Immissionswert  $L_{GI}$ , vereinfacht ausgedrückt:

$$\text{Planwert} = \text{Gesamt-Immissionswert} \text{ minus Vorbelastung}$$

Diese Vorgehensweise ist dann sinnvoll, wenn die Vorbelastung mehr oder weniger deutlich unter dem Gesamt-Immissionswert  $L_{GI}$  liegt, z. B. bei einem Pegelwert von 38 dB(A) in der Nacht. Um den  $L_{GI}$  von 40 dB(A) in der Nacht einzuhalten, kann die Zusatzbelastung – durch energetische Subtraktion – einen Pegelwert von 36 dB(A) erreichen.

3. **Arithmetische Reduzierung des Planwerts um 10 dB(A):**

$$\text{Planwert} = \text{Gesamt-Immissionswert} \text{ minus } 10 \text{ dB}$$

Gemäß den Regelungen der TA Lärm, Kap. 3.2.1 gilt eine Zusatzbelastung dann als nicht relevant, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausge-

hende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet. In vorliegendem Fall werden jedoch – insbesondere nachts – bereits die Immissionsrichtwerte voll ausgeschöpft bzw. überschritten, so dass eine weitere Zunahme, die in diesem Fall bis zu 1 dB(A) betragen kann, nicht anwendbar ist. Bei einer Reduzierung des Planwertes um 10 dB(A) können jedoch Zunahmen des Gesamt-Gewerbelärmpegels sicher ausgeschlossen werden. Wenn also die Vorbelastung, wie in vorliegendem Fall, den Gesamt-Immissionswert erreicht oder übersteigt, d.h. bei einem  $L_{GI}$  von 45 dB(A) und einer Vorbelastung von  $\geq 45$  dB(A), dann darf die Zusatzbelastung einen Pegelwert von 35 dB(A) nicht übersteigen. Damit ist gewährleistet, dass die Pegelzunahme von der derzeitigen Vorbelastung zur künftigen Gesamtbelastung nicht wahrnehmbar ist.

Diese Regelung wird daher im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplans für die zulässigen Geräuscheinwirkungen durch die Zusatzbelastung angewendet, um sicherzustellen, dass die durch das Plangebiet induzierte Zusatzbelastung keinen relevanten Anteil an der künftigen Gesamtbelastung haben wird. Außerdem können bei dieser Vorgehensweise damit auch Reserven für künftige gewerbliche Entwicklungsmöglichkeiten berücksichtigt werden.

Unter Berücksichtigung dieser Planwerte werden die zulässigen Emissionskontingente der Teilflächen in einem Schalltechnischen Geländemodell durch Rückrechnung von den Immissionsorten errechnet. Die so ermittelten Kontingente dürfen bei gleichmäßiger Verteilung auf der Fläche bei ungehinderter Abstrahlung und bei ungehinderter verlustloser Schallausbreitung im Vollraum je  $m^2$  höchstens abgestrahlt werden. Damit ist sichergestellt, dass die Planwerte durch Beurteilungspegel der Geräuscheinwirkungen, die von den vorgesehenen Nutzungen im Plangebiet ausgelöst werden, nicht überschritten werden.

Anh.-Tab. 1 Unter diesen Vorgaben werden die Planwerte ermittelt, so dass die Immissionsrichtwerte unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung eingehalten werden. Die angesetzten Planwerte können der Tabelle 1 im Anhang auf der Seite 1 für den Tag sowie auf der Seite 2 für die Nacht entnommen werden.

#### 4.4.5 Festlegung der schallabstrahlenden Fläche

Plan 7a/b Auf der Basis der Vorgaben des Bebauungsplanentwurfs werden Teilflächen definiert, die in Ihrer räumlichen Lage und Ausdehnung dem Plan 7a/b entnommen werden können.

#### 4.4.6 Kontingentierung der Geräusche für gewerbliche Nutzungen

Plan 7a/b

Anhand der ermittelten Planwerte wird nun die Geräuschkontingentierung der Fläche innerhalb des Bebauungsplangebietes vorgenommen (siehe Pläne 7a und 7b). Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt gemäß der DIN 45691 nur über das Abstandsmass  $4 \cdot \pi \cdot s^2$  im Vollraum als Abstand zwischen der Quelle und dem Immissionsort. Der damit für die jeweiligen Flächen berechnete zulässige Immissionsanteil ist von den tatsächlichen Umgebungsverhältnissen auf dem Schallausbreitungsweg unabhängig. Abschirmungen und Reflexionen wirken sich erst bei der Verträglichkeitsprüfung aus, bei der überprüft wird, ob der reale Betrieb den aus dem Betriebsgrundstück resultierenden zulässigen Immissionsanteil einhält. Bei günstigen Abschirmungen können die real abgestrahlten Schalleistungen über den festzulegenden Emissionskontingenten  $L_{EK}$  liegen.

Anh. Tab. 1

Das Ergebnis der Geräuschkontingentierung wird im Anhang in Tabelle 1 auf den Seiten 1 und 2 für jede Teilfläche und in Bezug auf jeden Immissionsort dokumentiert. Zusätzlich wird auf Seite 3 auch das Maß der Entfernungsminderung durch Angabe der Teilpegel dokumentiert und das ermittelte Immissionskontingent für jeden Immissionsort. Im Rahmen der Kontingentierung werden die in der nachfolgenden Tabelle sowie in Tabelle 1, Seite 4 im Anhang dargestellten Emissionskontingente ermittelt.

Teilfläche	$L_{EK,T}$ in dB(A)/m <sup>2</sup> tags	$L_{EK,N}$ in dB(A)/m <sup>2</sup> nachts
GE	60	45
MU 1	56	41
MU 2	56	41
MU 3	56	41
MU 4	56	41
MU 5	57	42
SO 1	57	42
SO 2	53	38
SO 3	53	38
SO 4	60	45

Tab. 3: Emissionskontingente der Teilflächen Tag / Nacht

Die möglichen richtungsabhängigen Zusatzkontingente ergeben sich für die entsprechenden Richtungssektoren, die in der folgenden Tabelle in Winkelgraden mit dem Anfangs- und Endwinkel angegeben sind. Der Winkel 0° entspricht dabei der Ausrichtung nach Norden.

Sektor	Anfang	Ende	EK,zus Tag in dB(A)/m <sup>2</sup>	EK,zus Nacht in dB(A)/m <sup>2</sup>
A	129,1°	276,8°	4	4
B	276,8°	129,1°	0	0

Tab. 4: Zusatzkontingente je Sektor

Der maßgebende Referenzpunkt als Ausgangspunkt der Sektorierung hat die Gauß-Krüger-Koordinaten:

Rechtswert (x)	Hochwert (y)
3.499.556,75	5.394.464,02

Plan 7a/b Eine grafische Darstellung der Schallimmissionsbelastung im Umfeld des Planvorhabens unter Berücksichtigung der gewählten Geräuschkontingentierung erfolgt in dem Plan 7a für den Tageszeitraum und im Plan 7b für den Nachtzeitraum.

#### 4.5 Fazit

Mit dem Instrument der Geräuschkontingentierung kann die Verträglichkeit der geplanten Sondergebietsnutzungen sowie der geplanten gewerblichen und urbanen Nutzungen mit den umliegenden bestehenden und geplanten schutzwürdigen Nutzungen hergestellt werden, ohne die geplanten Nutzungen im Plangebiet über das städtebaulich vorgesehene Maß hinaus zu beschränken.

#### 4.6 Ermittlung der Gesamtbelastung

Plan 7c Die Berechnungsergebnisse der Berechnungen an Einzelpunkten außerhalb des Plangebietes können dem Plan 7c entnommen werden. In den Pegeltabellen des Plan 7c sind wiederum in der ersten Spalte die Gebietsart sowie die Stockwerke aufgezeigt. In der 2. und 3. Spalte sind die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Beurteilungszeiträume Tag (6:00-22:00 Uhr) sowie Nacht (22:00-6:00 Uhr) dargestellt. Den darunter liegenden Zeilen können die ermittelten Beurteilungspegel entnommen werden.

Es lässt sich festhalten, dass in Folge der gewerblichen Zusatzbelastung des Plangebietes an den Immissionsorten, an denen bereits heute der Immissionsrichtwert am Tag überschritten wird, keine weiteren Pegelerhöhungen stattfinden. An allen anderen Immissionsorten werden am Tag auch weiterhin die maßgebenden Immissionsrichtwerte eingehalten. In der Nacht berechnen sich

in Folge der Zusatzbelastung in den nördlich gelegenen Mischgebieten keine Pegelerhöhungen, in den südlich gelegenen Gewerbegebieten maximale Pegelerhöhungen von 0,2 dB(A), die im Sinne der TA Lärm, Kapitel 3.2, da deutlich weniger als 1 dB(A), ohne zusätzliche Maßnahmen zu tolerieren sind.

## 5. Verkehrslärm im Plangebiet

Das Plangebiet ist von allen Seiten vorhandenen Verkehrslärmeinwirkungen aus dem Straßenverkehr ausgesetzt. Es wird geprüft, ob im Plangebiet Maßnahmen zum Schutz gegen Verkehrslärm beachtet werden müssen.

### 5.1 Beurteilungsgrundlagen

Bei städtebaulichen Aufgabenstellungen, wie der Aufstellung eines Bebauungsplans, ist die **DIN 18005** Teil 1 'Schallschutz im Städtebau' vom Juli 2002 in Verbindung mit dem Beiblatt 1 zu DIN 18005 'Schallschutz im Städtebau' Teil 1 'Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung' vom Mai 1987 die maßgebliche Beurteilungsgrundlage. Für einwirkende Verkehrsgeräusche nennt die DIN 18005 die in der nachfolgenden Tabelle genannten Orientierungswerte, die im Sinne der Lärmvorsorge, soweit wie möglich, eingehalten werden sollen.

Gebietsnutzung		Orientierungswerte in dB(A)	
		tags (6 -22 Uhr)	nachts (22 - 6 Uhr)
1	reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40
2	allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55	45
3	Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
4	besondere Wohngebiete (WB)	60	45
5	Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60	50
6	Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55
7	Sonstige Sondergebiete, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65

**Tab. 5:** Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1

Die Orientierungswerte haben keine bindende Wirkung, sondern sind ein Maßstab des wünschenswerten Schallschutzes. Im Rahmen der städtebaulichen

Planung sind sie insbesondere bei Vorliegen einer Vorbelastung in Grenzen zumindest hinsichtlich des Verkehrslärms abwägungsfähig. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" Teil 1 wird ausgeführt, dass in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei bestehenden Verkehrswegen, die Orientierungswerte oft nicht eingehalten werden können.

Die DIN 18005 benennt, wie obiger Tabelle entnommen werden kann, Krankenhäuser nicht ausdrücklich, sondern spricht von "sonstigen Sondergebieten soweit sie schutzbedürftig sind je nach Nutzungsart". Es werden Orientierungswerte zwischen 45 und 65 dB(A) am Tag bzw. 35 und 65 dB(A) in der Nacht vorgegeben. Die DIN 18005 öffnet somit den Weg, auf andere geeignete Beurteilungsgrundlagen zurückzugreifen.

Eine konkrete schalltechnische Beurteilungsvorgabe als Maßstab für die Verträglichkeit von Verkehrslärm für Krankenhäuser gibt die Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes - Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) in der geänderten Fassung vom 18. Dezember 2014 vor. Diese wird stets bei Neubauvorhaben im Straßenverkehr zur Beurteilung herangezogen und stellt einen festen Grenzwert für die Lärmvorsorge dar. Die 16. BImSchV legt die beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen einzuhaltenden Immissionsgrenzwerte fest und regelt das Verfahren für die Berechnung des Beurteilungspegels zur Feststellung der Belastung durch Verkehrsgeräusche.

Die Verkehrslärmschutzverordnung nennt die folgenden Immissionsgrenzwerte:

Gebietsnutzung		Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
		tags (6 - 22 Uhr)	nachts (22 - 6 Uhr)
1	<b>Krankenhäuser, Schulen, Altenheime</b>	<b>57</b>	<b>47</b>
2	Reine und Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
3	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	64	54
4	Gewerbegebiete (GE)	69	59

**Tab. 6:** Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm nach der 16. BImSchV

Im weiteren werden daher die Grenzwerte der 16. BImSchV für Krankenhäuser für die Beurteilung der Sondergebietflächen im Bebauungsplanverfahren herabgezogen.

Auch die Nutzungsart des Urbanen Gebietes findet sich ebenfalls nicht explizit in der DIN 18005. Bislang gibt nur die TA Lärm konkrete Immissionsrichtwerte für diese Gebietsnutzung vor. In Analogie dazu wird für das Urbane Gebiet in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung im Weiteren als Orientierungswert Tag ein Wert von 63 dB(A), nachts ein Orientierungswert von 45 dB(A) entsprechend einem Mischgebiet in Ansatz gebracht.

Für die Abwägung von Verkehrslärmeinwirkungen ist weiterhin ebenfalls der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung relevant. Man geht derzeit davon aus, dass ab einer Geräuschbelastung von 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht Gesundheitsschäden verursacht werden und insofern zu vermeiden sind.

## 5.2 Herleitung der Emissionspegel Straßenverkehr

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen des Straßenverkehrslärms wird zum einen auf die Verkehrsuntersuchungen von Modus Consult Karlsruhe zum Prognose-Nullfall 2030, das heißt dem zukünftigen Verkehrsaufkommen im Straßennetz um das Plangebiet **ohne** den – zukünftig aus den Nutzungen innerhalb des Sondergebiets Klinikum – entstehenden Mehrverkehr zurückgegriffen. Die Verkehrsuntersuchungen beinhalten dabei den 6-streifigen Ausbau der BAB A81 und wurden u.a. auch im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens angewandt. Zum anderen wird auf die Verkehrsuntersuchung KKH Flugfeld - Böblingen des Büro Schlothauer & Wauer, Szenario 5, zum zusätzlichen Verkehr aus dem Betrieb des Klinikums zurückgegriffen. Das Szenario 5 bildet dabei den worst-case Fall hinsichtlich der maximalen Verkehrs-Mehrbelastung (+ 5.000 Kfz/24h) im Süden des Plangebietes auf der Calwer Straße ab. Dabei beträgt die Bandbreite zwischen Szenario 1 mit + 4.300 Kfz/24h und dem Szenario 5 mit + 5.000 Kfz/24h rund + 700 Kfz/24 h auf der Calwer Straße.

Demnach verkehren zukünftig im Umfeld des Plangebietes:

- ▶ bis zu 103.500 Kfz/24h auf der BAB A 81 im Nordwesten des Plangebietes,
- ▶ bis zu 26.000 Kfz/24h auf der Flugfeld-Allee im Nordwesten des Plangebietes,
- ▶ bis zu 22.300 Kfz/24h auf der Calwer Straße im Süden des Plangebietes und
- ▶ bis zu 4.200 Kfz/24h auf der Johann-Schütte-Straße im Osten des Plangebietes.

Neben den Verkehrsmengen des fließenden Straßenverkehrs gehen weitere schalltechnische Parameter, wie die zulässige Geschwindigkeiten, etc. in die Berechnung ein. Die Geschwindigkeiten wurden im Rahmen einer Ortsbegehung erfasst. Für die Fahrbahnbeläge auf Straßenabschnitten mit zulässigen Geschwindigkeiten  $> 60$  km/h (hier: BAB A 81, Böblinger Straße) wird eine Korrektur für die Straßenoberfläche  $D_{\text{strO}} = -2$  dB(A) für einen Splitt-Mastix-Asphalt angesetzt. Auf Straßenabschnitten mit Geschwindigkeiten bis zu 50 km/h wird kein Korrektursummand für die Straßenoberfläche, d.h.  $D_{\text{strO}} = 0$  dB(A) angesetzt. Zuschläge  $D_{\text{Stg}}$  für Längsneigungen  $> 5\%$  werden in Abhängigkeit der Neigung in Teilabschnitten der jeweiligen Straßenabschnitte in der Regel automatisch erteilt, treten jedoch in vorliegendem Fall nicht auf. Zuschläge für Mehrfachreflexionen  $D_{\text{Ref}}$  werden in Abhängigkeit vom Abstand, der Höhe und der Dichte der Randbebauung entsprechend der Vorgabe der RLS-90 ausgewiesen.

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnungen des Straßenverkehrslärms wird als Berechnungsvorschrift die RLS-90 herangezogen. Aufgrund der Komplexität des Rechenmodells erfolgt die Berechnung der Schallimmissionen nach dem Kap. 4.4.2 der RLS-90 anhand des Teilstück-Verfahrens.

Anh-Tab. 2 Die zugrunde gelegten Verkehrsmengen, sonstigen schalltechnischen Parameter und Emissionspegel des Straßenverkehrs sind in Tabelle 2 im Anhang wiedergegeben.

## 5.3 Schalltechnische Berechnungen

### 5.3.1 Schalltechnisches Geländemodell

Die Berechnung der Geräuschbelastung erfolgt in einem 3-dimensionalen schalltechnischen Geländemodell (SGM), das als Grundlage für die Berechnung der Geräuschbelastungen dient.

Das SGM enthält folgende Daten:

- ▶ die vorhandene Bebauung in der Umgebung des Plangebiets,
- ▶ die im Bebauungsplanentwurf vorgesehenen Gebietsnutzungsänderungen sowie
- ▶ die maßgebenden Straßenabschnitte in der Umgebung des Plangebiets als Schallquellen.

### 5.3.2 Schallausbreitungsberechnungen

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnungen des Straßenverkehrslärms werden als Berechnungsvorschriften die Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90, Ausgabe 1990, herangezogen. Die Berechnungen werden mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm SoundPLAN Vers. 7.4 der Firma SoundPLAN GmbH durchgeführt.

### 5.3.3 Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung

Plan 8,9 Die Berechnung der Beurteilungspegel bei **freier Schallausbreitung**, jedoch unter Berücksichtigung des bereits existenten Gebäudes des Plana-Küchenlands im Baufeld 1, erfolgt zum einen im Beurteilungszeitraum Tag zum einen flächenhaft in 2 m Höhe über Gelände- Oberkante (d.h. in der maßgeblichen Höhe für die Beurteilung von Geräuschen bei ebenerdigen Aufenthaltsbereichen) sowie in der Nacht in 9 m Höhe als repräsentative Höhe für die Obergeschosse. Zum anderen an repräsentativen Immissionsorten am Rand des Plangebietes. Die Einteilung der Farbskalen der Rasterlärmkarte ist entsprechend der Vorgabe der DIN 18005 gewählt.

Auf das Plangebiet wirken von allen Seiten die Immissionen von umliegenden Hauptverkehrsstraßen ein.

Dabei berechnen sich am Rand des Plangebietes:

- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 68 / 61 dB(A) tags / nachts im Norden des Sondergebietes SO 3 an der Flugfeldallee (vgl. IO-1) bzw. Beurteilungspegel von bis zu 71 / 63 dB(A) tags / nachts im Westen des SO 3 (vgl. IO-2),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 75 / 67 dB(A) tags / nachts im Westen des Gewerbegebietes (Plana Küchenland, vgl. IO-3),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 69 / 61 dB(A) tags / nachts im Südwesten des Sondergebietes SO 1 entlang der Calwer Straße (vgl. IO-6),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 69 / 61 dB(A) tags / nachts im Westen des MU 4 entlang der Calwer Straße / Zufahrt Klinikum (vgl. IO-9),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 67 / 60 dB(A) tags / nachts im Osten des MU 2 an der Johann-Schütte-Straße (vgl. IO-11),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 63 / 56 dB(A) tags / nachts im Norden des MU 1 (vgl. IO-13) und
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 63 / 56 dB(A) tags / nachts im Norden des SO 2 (vgl. IO-14).

Wie den Plänen 8 und 9 entnommen werden kann, werden die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die entsprechend der jeweiligen Gebietsnutzung in Ansatz gebrachten Werte **bei freier Schallausbreitung** nur im Urbanen Gebiet MU 1 im Nordosten des Plangebietes am Tag eingehalten. Nachts verbleiben hier Überschreitungen von bis zu 6 dB(A).

Im Gewerbegebiet werden die Orientierungswerte tags und nachts um bis zu maximal 10 / 12 dB(A) tags / nachts (vgl. IO-3) überschritten.

Die in vorliegendem Fall für das Klinikum zur Beurteilung in Ansatz gebrachten Lärmvorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV von 57 dB(A) am Tag und 47 dB(A) in der Nacht werden im gesamten Plangebiet deutlich überschritten. Die Überschreitungen betragen dabei maximal bis zu 14 / 16 dB(A) tags / nachts im SO 3 im Westen des Plangebietes (vgl. IO-2), bis zu 12 / 14 dB(A) tags / nachts im SO 1 im Süden entlang der Calwer Straße (vgl. IO-5) und bis zu 8 / 11 dB(A) tags / nachts im Nordwesten des SO 2 (vgl. IO-15).

Plan 10,11 Die Berechnung der Beurteilungspegel bei **realer Schallausbreitung**, d.h. mit dem Klinikentwurf, Stand 28.05.2018, erfolgt wiederum im Beurteilungszeitraum Tag zum einen flächenhaft in 2 m und 9,0 m Höhe über Gelände sowie an repräsentativen Immissionsorten an der geplanten Bebauung. Die Einteilung der Farbskalen der Rasterlärmkarte ist entsprechend der Vorgabe der DIN 18005 gewählt.

Es berechnen sich an den lärmbeaufschlagten Gebäudefassaden:

- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 70 / 63 dB(A) tags / nachts im Westen des Sondergebietes SO 3 an der Flugfeld Allee (vgl. IO-2),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 75 / 67 dB(A) tags / nachts im Westen des Gewerbegebietes (Plana Küchenland, vgl. IO-3),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 67 / 59 dB(A) tags / nachts im Süden des Sondergebietes SO 1 entlang der Calwer Straße (vgl. IO-7),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 72 / 63 dB(A) tags / nachts im Süden des MU 3 entlang der Calwer Straße (vgl. IO-10),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 64 / 58 dB(A) tags / nachts im Osten des MU 2 an der Johann-Schütte-Straße (vgl. IO-11),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 61 / 54 dB(A) tags / nachts im Norden des MU 1 (vgl. IO-13) und
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 64 / 57 dB(A) tags / nachts im Nordwesten des SO 2 (vgl. IO-15).

Auch hier wird ausschließlich im Urbanen Gebiet im Nordosten des Plangebietes (MU 1) der angesetzte Wert von 63 dB(A) tags in allen Geschossen eingehalten. In der Nacht kann zudem an der abgeschirmten Ostfassade noch im EG und 1.OG der angesetzte Wert von 50 dB(A) eingehalten werden. Im südlich angrenzenden MU 2 kann tagsüber an der zur Johann-Schütte-Straße orientierten Ostfassade in einigen Geschossen ein Wert von 63 dB(A) eingehalten werden.

In allen anderen Baugebieten werden die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die für das Sondergebiet Klinikum angesetzten Lärmvorsorgewerte der 16. BImSchV tags und nachts zum Teil erheblich überschritten.

#### **5.4 Schienenverkehr (nur zur Information)**

Von Südosten wirken zusätzlich die Schienenverkehrsgeräusche der 'Gäubahn' (Bahnstrecke 4860) auf das Plangebiet ein. Aufgrund des großen Abstands zwischen Flugfeldklinikum und Bahnstrecke von mehr als 550 m berechnen sich, wie den schalltechnischen Untersuchungen zum Bebauungsplan 'Flugfeld - Gewerbegebiet Süd, Abschnitt West' 8.0, 'Flugfeld - Bereich Tower Areal' 5.0 bzw. den aktuellen Ergebnissen der Lärmkartierung des Eisenbahn-Bundesamtes, Stand 06/2017 entnommen werden kann, am südlichen Rand des Plangebietes Beurteilungspegel von deutlich unter 50 dB(A) tags / nachts. Die Schienenverkehrslärmeinwirkungen können auf Grund der Dominanz der Straßenverkehrsgeräusche, die am südlichen Rand des Plangebietes um rund 20 / 10 dB(A) höher, als die des Schienenverkehrs liegen, vernachlässigt werden.

## **6. Fluglärm**

### **6.1 Verkehrsflughafen Stuttgart**

Für die vorliegende Aufgabenstellung ist das "FluLärmG - Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm" in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Oktober 2007 die übergeordnete Beurteilungsgrundlage.

Durch das 2007 novellierte Fluglärmgesetz wird für eine vorausschauende Siedlungsplanung in den lärmbelasteten Bereichen um die Flughäfen gesorgt, um dem Entstehen künftiger Lärmkonflikte vorzubeugen. So werden durch das Gesetz baulicher Schallschutz und Nutzungsbeschränkungen in der Umgebung von Flugplätzen sichergestellt.

Gemäß §4 des Gesetzes sind Lärmschutzbereiche für Flughäfen, die dem Fluglinienverkehr angeschlossen sind, d.h. im vorliegendem Fall in der Umgebung

des Flughafens Stuttgart, durch Rechtsverordnung der Landesregierung festzusetzen.

Dies erfolgte mit der Veröffentlichung der Verordnung des Landes Baden-Württemberg über die Festsetzung des Lärmschutzbereichs für den Verkehrsflughafen Stuttgart am 29. Dezember 2010. Die Lärmschutzzonen für den Flughafen Stuttgart sind veröffentlicht und können im Internet unter <http://www.schallschutzprogramm-flughafen-stuttgart.de/> abgerufen werden.

Der Lärmschutzbereich eines Flugplatzes wird nach §2 Abs. 2 des FluLärmG nach dem Maß der Lärmbelastung in zwei Schutzzonen für den Tag und eine für die Nacht unterteilt.

- ▶ Die Tag-Schutzzone 1 umfasst das Gebiet außerhalb des Flugplatzgeländes, bei dem der nach der Anlage zum FlugLärmG berechnete äquivalente Dauerschallpegel für die Tagstunden (6:00 - 22:00 Uhr) im Prognosejahr (hier: 2020) den Wert von 65 dB(A) erreicht oder überschreitet.
- ▶ Die Tag-Schutzzone 2 beginnt für bestehende Zivilflugplätze bei einem Pegelwert von 60 dB(A).
- ▶ In der Nacht-Schutzzone ist davon auszugehen, dass der äquivalente Dauerschallpegel für die Nachtstunden (22:00 - 6:00 Uhr) mindestens den Pegelwert von 55 dB(A) erreicht oder der fluglärmbedingte Maximalpegel im Inneren von Gebäuden sechsmal den Pegelwert von 57 dB(A) erreicht oder überschreitet wird. Dabei wird ein Pegelunterschied zwischen innen und außen von 15 dB(A) angesetzt.

Nach §5 des Fluglärmsgesetzes dürfen in der lautereren Lärmschutzzone 1 Wohnungen grundsätzlich nicht errichtet werden, in der Lärmschutzzone 2 dürfen Wohnungen nur dann errichtet werden, wenn die Anforderungen der Außenbauteile (z.B. Schallschutzfenster) nach der Flugplatz- Schallschutzmaßnahmenverordnung (2. FlugLSV) eingehalten werden. **Außerdem dürfen in den Lärmschutzbereichen keine Krankenhäuser, Altenheime, Erholungsheime, Schulen und ähnliche schutzbedürftige Einrichtungen errichtet werden.**

Wie der entsprechenden Internetseite entnommen werden kann, liegt das Plangebiet deutlich **außerhalb der festgesetzten Lärmschutzzonen** des Flughafen Stuttgart. Es kann dennoch nicht ausgeschlossen werden, dass vom am Flughafen Stuttgart startende oder landende Flugzeuge das Plangebiet überfliegen. **Beschränkungen zur Ausweisung von Sondergebietsflächen oder sonstigen schutzbedürftigen Einrichtungen liegen innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans jedoch nicht vor.**

## 6.2 Hubschrauberlandeplatz

Die Genehmigung eines Hubschrauberlandeplatzes erfolgt durch die Landesluftfahrtbehörde. Diese Landeplätze fallen nicht unter den Anwendungsbereich des FluLärmG. Jedoch ist es möglich, auch in den Genehmigungen für Hubschrauberlandeplätze (beispielsweise an Krankenhäusern) Lärmschutzmaßnahmen in Erwägung zu ziehen.

Es ist von ca. 250 Hubschrauberflügen pro Jahr (ca. 500 An- **und** Abflüge), d.h. weniger als einem Hubschrauberflug pro Tag auszugehen.

Bezogen auf schutzwürdige Nutzungen innerhalb des Sondergebietes Klinikum wäre es erst bei **häufigen**, hier jedoch nicht zu erwartenden Belästigungen von mehr als 20 Start / Landungen am Tag bzw. mehr als 10 Start / Landungen in der Nacht oder mehr als einer Start / Landung je Stunde, und den damit in Verbindung stehenden Maximalpegeln erforderlich, den Schallschutz gegen Außenlärm auf diese Maximalpegel nach den Vorgaben der DIN 4109-2: 07-2016, Kapitel 4.4.5.5 zu dimensionieren.

Die entsprechenden Nachweise über die tatsächliche Häufigkeit von Start / Landungen sowie der Nachweis für einen ggf. erforderlichen zusätzlichen baulichen Schallschutz sind im Rahmen der Baugenehmigungsunterlagen vorzulegen.

## 7. Schallschutzkonzept

### 7.1 Grundsätzliche Möglichkeiten des Schallschutzes

Im vorliegenden Fall sind zur Minderung der einwirkenden Geräuschbelastungen des Verkehrslärms sowie des Industrie- und Gewerbelärms Schallschutzmaßnahmen zu untersuchen. Zur Aufstellung eines Schallschutzkonzepts gibt es grundsätzlich folgende Möglichkeiten, die im Weiteren behandelt werden:

1. Maßnahmen an der Schallquelle.
2. Einhalten von Mindestabständen.
3. Differenzierte Ausweisung von Gebietsarten im Plangebiet.
4. Aktive Schallschutzmaßnahmen.
5. Gebäuderiegel als Schallschutzmaßnahme.
6. Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden.

## 7.2 Maßnahmen an den Schallquellen

### 7.2.1 Verkehrslärm

Im vorliegenden Fall werden Geräuscheinwirkungen durch den Straßen- und untergeordnet durch den Schienenverkehr verursacht. Pegelbestimmend sind dabei insbesondere im Norden und Westen des Plangebietes die Geräuscheinwirkungen der BAB A 81, im übrigen Plangebiet die der Flugfeld-Alle sowie der Calwer Straße.

Im ersten Schritt sind daher Maßnahmen zur Emissionsminderung an den Straßen- und Schienenfahrzeugen denkbar. Solche Minderungsmaßnahmen sind auf der Ebene der Bauleitplanung jedoch nicht umsetzbar, sondern ergeben sich ausschließlich aus der Weiterentwicklung der Kfz-Fahrzeugtechnik (z.B. lärmarme Reifen, leisere Lkw, Elektromobilität) bzw. der Schienenfahrzeugtechnik (z.B. Umrüstung der Güterzüge auf die sog. 'Flüsterbremse').

Im Straßenverkehr besteht grundsätzlich die Möglichkeit des Einbaus von lärm-mindernden Straßenoberflächen (z.B. lärmoptimierter Splitt-Mastix-Asphalt). Lärmoptimierte Asphalte mit Minderungen von 2 bis 4 dB(A) werden jüngst insbesondere in Innerortslagen vermehrt eingesetzt; der Einsatz eines derartigen Belags im Zusammenhang mit der Bauleitplanung ist jedoch ebenfalls nicht umsetzbar und würde hier selbst bei Einsatz auf der Flugfeld Alle und der Calwer Straße auch nicht annäherungsweise für das Einhalten der Orientierungswerte der DIN 18005 ausreichen.

Eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, z.B. von 50 km/h auf 30 km/h auf der Calwer Straße, könnte für sich allein genommen zwar zu einer maximalen Pegelminderung von ca. 2,5 dB(A) führen, wäre jedoch verkehrsrechtlich unter Berücksichtigung der Maßgaben der Lärmschutz-Richtlinien-StV nicht umsetzbar. Zudem reduziert sich die Pegelminderung im Hinblick auf die Gesamtlärmsituation aller umliegenden Straßen auf unter 1 dB(A) und wird daher als Maßnahme für das Plangebiet nicht weiter verfolgt.

Zudem werden auch mit einer Minderung der Geräuschemissionen durch die Geschwindigkeitsreduzierung in der Calwer Straße um ca. 2,5 dB(A) die Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet nicht soweit gemindert werden können, dass auf weitergehende Schallschutzmaßnahmen in großem Umfang verzichtet werden kann. Derartige Maßnahmen dienen letztendlich jedoch nur einer mittelfristig bis langfristigen Planung und können daher im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens noch nicht angesetzt werden.

Seitens der DB AG wird bereits im Rahmen des Lärmsanierungsprogramms die Umrüstung der Güterzüge auf die sogenannte 'Flüsterbremse' realisiert. Das Programm sieht vor, bis zum Jahr 2020 eine Halbierung der Geräuschemissio-

nen des Schienenverkehrs, insbesondere der Güterzüge zu erreichen, d.h. eine Abnahme des Schienenverkehrslärms um bis zu 10 dB(A) zu erzielen. Für die weitere Zukunft kann somit davon ausgegangen werden, dass sich die Schienenverkehrsgeräusche (zumindest bei kaum veränderter Streckenbelastung) nicht erhöhen werden.

### 7.2.2 Anlagenlärm

Um im Zuge der Bauleitplanung spätere Lärmkonflikte zu vermeiden, erfordert der Belang des Schallimmissionsschutzes bei Gewerbe- und Anlagenlärmimmissionen einen Nachweis der Einhaltung der einschlägigen Immissionsrichtwerte unter Berücksichtigung der Summe aller Anlagen, für welche die TA Lärm gilt. Überschreitungen können, anders als bei Verkehrslärmeinwirkungen, **nicht** mit sonstigen städtebaulichen Belangen abgewogen werden und müssen planerisch vermieden werden. Die derzeitig vorhandenen industriellen und gewerblichen Nutzungen, die z.B. in Bebauungsplänen in Form von Lärmkontingenten festgesetzt sind, müssen aber auch zukünftig nach Realisierung des Plangebietes erhalten bleiben. Ziel der Planung muss es daher sein, für die unterschiedlichen industriellen und gewerblichen Nutzungen im Plangebiet keine Einschränkung der Betriebstätigkeit zu erhalten. Maßnahmen zur Minderung der Emissionen umliegender Industrie- und Gewerbegebiete sind von daher nicht umsetzbar.

### 7.3 Einhalten von Mindestabständen

Durch die Wahl von ausreichend großen Abständen zwischen den emittierenden und den schutzwürdigen Nutzungen können die Geräuscheinwirkungen reduziert werden. In vorliegendem Fall reichen aber die vorliegenden Größen der Sondergebiete 'Klinikum' und 'ZfP', der Urbanen Gebiete bzw. des Gewerbegebietes nicht einmal aus, um an allen straßenorientierten Fassaden die Orientierungswerte der DIN 18005 zumindest tags einzuhalten bzw. auf ein abwägbares Maß mindern zu können. Auch im Hinblick auf das Einhalten der maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm reicht das Plangebiet räumlich bei weitem nicht aus. Das Ziel des Einhaltens von Mindestabständen kann in der vorliegenden Planung somit nicht weiter verfolgt werden.

### 7.4 Differenzierte Ausweisung von Gebietsarten im Plangebiet

Durch eine differenzierte Gebietsgliederung unter schalltechnischen Aspekten, d.h. der Anordnung von Nutzungen mit geringerer Stömpfindlichkeit näher zur

Schallquelle, als Nutzungen mit einer hohen Störfähigkeit, lassen sich Konflikte vermeiden oder zumindest reduzieren. Die Ausweisung des vergleichsweise lärmunempfindlichen Gewerbegebietes am südwestlichen Rand des Plangebietes sowie die Ausweisung von zumindest tagsüber recht lärmunempfindlichen Urbanen Gebieten im Osten und Südosten des Plangebietes setzen diese differenzierte Gebietsgliederung passend um. Bei den in vorliegendem Planvorhaben vorgesehenen Sondergebietsnutzungen eines Klinikums sowie des ZfP handelt es sich hingegen um Nutzungen mit der höchstmöglichen Störfähigkeit. Eine differenziertere Anordnung weniger störfähiger Gebietsarten widerspricht dem Planvorhaben und ist zudem innerhalb des Plangebietes nicht möglich.

## 7.5 Aktive Schallschutzmaßnahmen

### 7.5.1 Verkehrslärm

Nordwestlich und nördlich des Plangebietes erstreckt sich auf 900 m Länge am östlichen Rand der BAB A 81 ein 6,0 m hoher Lärmschutzwall zum Schutz des 'Flugfeldes' vor den Straßenverkehrsgeräuschen der Autobahn. Der Wall endet ca. 250 m nördlich der Straßenüberführung der Böblinger Straße über die BAB A 81. Im Rahmen einer ergänzenden schalltechnischen Untersuchung wird die Verlängerung des Schallschutzes bis zur Böblinger Straße, d.h. die Wirkung des 'Lückenschlusses' betrachtet.

Plan 12 Hierzu werden die Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet für die bestehende Situation mit 'Lücke' sowie die Situation mit 'Lückenschluss' flächenhaft in einer Höhe von 6,0 m über Gelände berechnet. Plan 12 visualisiert in Form einer Differenzpegelkarte die Abschirmwirkung des 'Lückenschlusses', d.h. die Verlängerung des Walls um ca. 255 m bis zur Böblinger Straße. Wie dem Plan 12 entnommen werden kann, lässt sich zwar im gesamten Plangebiet eine Pegelminderung erzielen. Jedoch beträgt die Minderungswirkung in der östlichen Hälfte des Plangebietes nur rund 0,5 dB(A), am westlichen Planrand immerhin bis zu 1,5 dB(A).

Nachdem Pegelminderungen erst ab ca. 2 - 3 dB(A) akustisch wahrgenommen werden und auch unter Berücksichtigung der pegelmindernden Wirkung des Walls keine Annäherung an die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 erzielt werden kann, erscheint die Maßnahme aus schalltechnischer Sicht wenig geeignet. Zudem werden mit dem Wall ausschließlich die Straßenverkehrsgeräusche der BAB A 81 abgeschirmt, wohingegen die Verkehrsgeräusche der Flugfeld-Allee weiterhin auf das Plangebiet einwirken.

Entlang der Calwer Straße bzw. der Flugfeld-Allee lassen sich aktive Schallschutzmaßnahmen in Form einer Lärmschutzwand am Fahrbahnrand ebenfalls nicht umsetzen, ohne die Erschließung der anliegenden Grundstücke bzw. des geplanten Klinikums zu erschweren. Zudem wäre deren abschirmende Wirkung bei ggf. städtebaulich gerade noch vertretbaren Höhen von etwa 3 m im Wesentlichen beschränkt auf das Erdgeschoss.

### **7.5.2 Anlagenlärm**

Auch im Hinblick auf die bestehenden Emittenten der umliegenden räumlich weit ausgedehnten Industrie- und Gewerbeanlagen, stellen – wie der Übersichtsplan 2 anschaulich visualisiert – aktive Schallschutzmaßnahmen kein geeignetes Mittel dar, mit städtebaulich vertretbaren Höhen eine ausreichende Abschirmwirkungen zu erzielen.

### **7.5.3 Parkhausgeräusche**

Im Sondergebiet SO 4 sowie im MU 5 ist die Errichtung von Parkhäusern zulässig. Während im Umfeld des Parkhauses im SO 4 die keine schutzwürdigen Nutzungen zulässig sind, d.h. daher auch keine Lärmkonflikte entstehen können, finden sich im Umfeld des MU 5 schutzwürdige Nutzungen im MU 2, 3 und 4, die insbesondere im Beurteilungszeitraum Nacht aufgrund der geringen Abstände untereinander zu einem Lärmkonflikt führen können.

Im MU 5 sind daher die vertikalen und horizontalen Außenflächen der einzelnen Ebenen des Parkhauses nach außen hin so auszuführen, dass die aus dem Betrieb des Parkhauses resultierenden Beurteilungs- und Spitzenpegel durch geeignete Abschirmmaßnahmen an den Außenflächen (Wand und Dach) an den nächstgelegenen Immissionsorten die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte nach Kap. 6.1c der TA Lärm in der geänderten Fassung vom 09.06.2017 am Tag und in der Nacht einhalten.

## **7.6 Gebäuderiegel als Schallschutzmaßnahme**

Eine weitere Maßnahme des aktiven Schallschutzes ist die Anordnung von Gebäuderiegeln entlang der Hauptverkehrswege, welche die Geräuscheinwirkungen an rückwärtig gelegenen Gebäudeteilen reduzieren. In den abgeschirmten Bereichen einer 'Riegelbebauung' kann somit die geplante Nutzung ermöglicht werden, ohne dass weitergehende aktive Schallschutzmaßnahmen erforderlich werden. Dies setzt jedoch eine möglichst lückenlose Bebauung

entlang aller Ränder des Plangebietes bzw. der darin geplanten Nutzungen voraus. So können z.B. über eine 'Riegelbebauung' entlang der Calwer Straße im Süden oder der Johann-Schütte-Straße im Osten deren Verkehrslärmgeräusche auf der abgewandten Seite erheblich gemindert werden. Jedoch wirken von dort die Verkehrsgeräusche der Flugfeld-Allee sowie der BAB A 81 ein, die wiederum durch einen 'Gebäuderiegel' abzuschirmen wären. Gerade im Hinblick auf die – neben dem Verkehrslärm – zusätzlich einwirkenden Industrie- und Gewerbelärmimmissionen stellt eine entsprechende Situierung der Gebäude eine geeignete Möglichkeit dar, zumindest in den abgeschirmten Innenbereichen der 'Riegelbebauung' (z.B. Innenhöfe innerhalb des Klinikums) die Anforderungen an den Immissionsschutz einzuhalten.

## **7.7 Grundrissorientierung schutzbedürftiger Räume**

Bei hohen Geräuscheinwirkungen durch Verkehrslärm bzw. insbesondere bei Überschreitungen der maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm an Gebäudefassaden besteht die Möglichkeit, die Anordnung von schutzbedürftigen Räumen im Sinne der DIN 4109, wie z. B. Wohnungen, Büro- oder Sozialräume, Patientenzimmer, etc. an diesen Fassaden auszuschließen bzw. eine Orientierung nach weniger hoch belasteten Fassaden durch Festsetzungen im Bebauungsplan zu regeln. Durch eine schalltechnisch optimierte Anordnung von Gebäuden können somit ruhige Bereiche geschaffen werden. Ein Nachteil solcher Grundrissorientierungen stellt dabei die eingeschränkte Möglichkeit der Grundrissgestaltung von Gebäuden dar.

### **7.7.1 Sondergebiete SO 1 bis 3**

Angesichts der hohen Geräuscheinwirkungen des Verkehrslärms von mehreren Verkehrswegen, jedoch insbesondere aufgrund der allseits einwirkenden Industrie- und Gewerbelärmgeräusche oberhalb der maßgebenden Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte kann auf der Ebene des Bebauungsplanverfahrens in der nicht vorhabenbezogenen Bauleitplanung nur ein genereller Ausschluss von schutzbedürftigen Nutzungen mit notwendigen und offenbaren Fenstern innerhalb der SO-Flächen ausgesprochen werden.

Ausnahmsweise kann an den lärmbeaufschlagten Fassaden davon abgewichen werden, wenn durch Eigenabschirmung der Klinikgebäude bzw. des ZfP oder konkrete technische Vorkehrungen, wie z.B. vorgehängte Glasfassaden, verglaste Loggien, vorgelagerte Wintergärten oder vergleichbare Maßnahmen im belüfteten Zustand gewährleistet wird, dass vor den Fenstern von Aufenthalts-

räumen der Beurteilungspegel des Industrie- und Gewerbelärms die gebiets-spezifischen Immissionsrichtwerte nach Kap. 6.1g der TA Lärm in der geänder-ten Fassung vom 09.06.2017 am Tag und in der Nacht eingehalten sind.

### **7.7.2 Urbane Gebiete MU 1 und 2**

Angesichts der hohen Geräuscheinwirkungen des Verkehrs- sowie Gewerbe-lärms kann auf der Ebene des Bebauungsplanverfahrens in der nicht vorhaben-bezogenen Bauleitplanung in den Urbanen Gebieten MU 1 und MU 2 nur ein genereller Ausschluss von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen mit überwie-gender Schlafnutzung mit notwendigen und offenbaren Fenstern ausgesprochen werden.

Ausnahmsweise kann auch hier an den lärmbeaufschlagten Fassaden davon abgewichen werden, wenn im Falle von Eigenabschirmung oder konkrete tech-nische Vorkehrungen, wie z.B. vorgehängte Glasfassaden, verglaste Loggien, vorgelagerte Wintergärten oder vergleichbare Maßnahmen im belüfteten Zu-stand gewährleistet wird, dass vor den Fenstern von Aufenthaltsräumen der Beurteilungspegel des Industrie- und Gewerbelärms die gebiets-spezifischen Immissionsrichtwerte nach Kap. 6.1c der TA Lärm in der geänderten Fassung vom 09.06.2017 am Tag und in der Nacht eingehalten sind.

### **7.7.3 Urbanes Gebiet MU 3**

Angesichts der hohen Geräuscheinwirkungen des Verkehrslärms der Calwer Straße – die Gewerbelärmeinwirkungen halten hier die maßgebenden Richt-werte ein – ist auf der Ebene des Bebauungsplanverfahrens in der nicht vorha-benbezogenen Bauleitplanung im Urbanen Gebiet MU 3 eine Grundrissorientie-rung in der Art vorzusehen, dass an den zur Calwer Straße orientierten Südfas-saden keine zur Belüftung der Räume notwendigen Fenster von schutzwürdigen Aufenthaltsräumen (hier: Büroräume) vorgesehen werden.

Ausnahmsweise kann davon abgewichen werden, wenn durch konkrete bauliche Schallschutzmaßnahmen, wie z.B. vorgehängte Glasfassaden, verglaste Loggien, oder vergleichbare Maßnahmen im belüfteten Zustand gewährleistet wird, dass vor den Fenstern der Beurteilungspegel des Verkehrslärms einen Wert von 64 dB(A) entsprechend dem Tagesgrenzwert der 16. BImSchV für Mischgebiete einhält, Büros über lärmabgewandte Fassadenseiten belüftet oder mit einer schallgedämmten Belüftungseinrichtung, die einen ausreichenden Luftaustausch sicherstellt, ausgestattet sind.

#### 7.7.4 Urbanes Gebiet MU 4

Angesichts der hohen Geräuscheinwirkungen des Verkehrslärms der Calwer Straße, der von Westen durch das Gebäude führenden Zufahrtsmöglichkeit zum östlich gelegenen Parkhaus im MU 5, der 'Vorfahrt' zum Klinikum, aber auch des einwirkenden Gewerbelärms, muss auf der Ebene des Bebauungsplanverfahrens in der nicht vorhabenbezogenen Bauleitplanung im Urbanen Gebiet MU 4 ein genereller Ausschluss von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen mit überwiegender Schlafnutzung mit notwendigen und offenbaren Fenstern bis zu einer Gebäudehöhe von 22 m ausgesprochen werden. Dieser Wert leitet sich aus der Tabelle 37 der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (6. Auflage) ab, die Mindestabstände zwischen dem kritischen Immissionsort und dem nächstgelegenen Stellplatz mit Pkw-Nutzung zur Nachtzeit in einem Mischgebiet von 19 m angibt. Unter Berücksichtigung einer Stockwerkshöhe von 3m als "Puffer" ergeben sich die 22 m Höhe, in denen Schlafnutzungen auszuschließen sind.

Ausnahmsweise kann oberhalb von 22 m an den lärmbeaufschlagten Fassaden davon abgewichen werden, wenn im Falle von Eigenabschirmung oder konkrete technische Vorkehrungen, wie z.B. vorgehängte Glasfassaden, verglaste Loggien, vorgelagerte Wintergärten oder vergleichbare Maßnahmen im belüfteten Zustand gewährleistet wird, dass vor den Fenstern von Aufenthaltsräumen der Beurteilungspegel des Industrie- und Gewerbelärms die gebietspezifischen Immissionsrichtwerte nach Kap. 6.1c der TA Lärm in der geänderten Fassung vom 09.06.2017 am Tag und in der Nacht eingehalten sind.

#### 7.8 Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden

Auf Grund der hohen Belastung aus Geräuscheinwirkungen durch Straßenverkehr sowie durch industrielle und gewerbliche Nutzungen wird als Schallschutzmaßnahme die Durchführung besonderer passiver Schallschutzmaßnahmen (Verbesserung der Schalldämmung der Außenbauteile an Aufenthaltsräumen nach DIN 4109) vorgeschlagen.

Die Qualität und der erforderliche Umfang der passiven Lärmschutzmaßnahmen bestimmen sich nach der DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' Teil 1: 'Mindestanforderungen' und Teil 2 'Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen' vom Juli 2016.

Nach der DIN 4109 wird der für die Dimensionierung der passiven Schallschutzmaßnahmen maßgebliche Außenlärmpegel nach Kapitel 4.4.5 errechnet. Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich:

- ▶ für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 - 22:00 Uhr),
- ▶ für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 - 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht).

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Rührt die **Geräuschbelastung von mehreren** (gleich oder verschiedenartigen) **Quellen** her, so berechnet sich der **resultierende Außenlärmpegel  $L_{a,res}$**  aus der **energetischen Summe** der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln, wobei die für die einzelnen Lärmarten erforderliche Addition von 3 dB(A) nur einmal vergeben werden darf. Bei den Gewerbe- und Industrieanlagen wird, nachdem die Immissionsrichtwerte der TA Lärm bereits überschritten werden, die tatsächliche Geräuschimmission herangezogen.

Abweichend von den Vorgaben der DIN 4109 in der Fassung vom Juli 2016 wird bei der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels Nacht aus dem Gewebelärm nicht ein Zuschlag von 15 dB(A) zum Schutz des Nachtschlafes, sondern der in der aktuell gültigen, jedoch in Baden-Württemberg noch nicht eingeführten, DIN-Fassung der 4109 vom Januar 2018 Zuschlag von 10 dB(A) in Ansatz gebracht.

Die sich daraus ergebenden erforderlichen Lärmpegelbereiche in Abhängigkeit des Außenlärmpegels sind in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben:

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel	Raumarten / erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
		Bettenraum in Krankenanstalten und Sanatorien [dB]	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches [dB]	Büroräume und Ähnliches [dB]
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	Einzelfestlegung	50	45
VII	>80	Einzelfestlegung	Einzelfestlegung	50

**Tab. 7:** Lärmpegelbereiche und erforderliche Schalldämm-Maße nach DIN 4109-1, Tab. 7 vom Juli 2016

In der DIN 4109 werden Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten genannt, die beim Bau der Gebäude zu berücksichtigen sind.

Dabei bestimmt sich das Bau-Schalldämm-Maß nach folgender Formel:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL}$$

Dabei ist:

$R'_{w,ges}$ =	das nach Gleichung (34) ermittelte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Fassade in dB,
erf. $R'_{w,ges}$	das nach DIN 4109-1: 2016-07 Tabelle 7, geforderte bewertete Bau-Schalldämm-Maß, in dB,
$K_{AL}$	der nach Gleichung (33) ermittelte Korrekturwert für das erforderliche Bau-Schalldämm-Maß für den Außenlärm nach DIN 4109-1:2016-07, 7.2, in dB.

Plan 13,14 Die nach DIN 4109 erforderlichen maßgeblichen Außenlärmpegel als Gesamtbelastung aus Verkehrs- und Anlagengeräuschen zeigt der Plan 13 für den Beurteilungszeitraum Tag (06:00 - 22:00 Uhr), Plan 14 für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 - 06:00 Uhr) bei **freier** Schallausbreitung im Plangebiet. In der Plandarstellung sind die Isophonen der maßgeblichen Außenlärmpegel in dB-Schritten dargestellt. Ergänzend dazu sind die einzelnen Außenlärmpegel den entsprechenden Lärmpegelbereichen farblich zugeordnet. Im Plangebiet werden am Tag die Lärmpegelbereiche von III bis V, in der Nacht von IV bis VI ermittelt.

Plan 15,16 Die nach DIN 4109 erforderlichen lautesten maßgeblichen Außenlärmpegel einer Fassade als Gesamtbelastung aus Verkehrs- und Anlagengeräuschen zeigt der Plan 15 für den Beurteilungszeitraum Tag (06:00 - 22:00 Uhr), Plan 16 für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 - 06:00 Uhr) bei **realer** Schallausbreitung im Plangebiet unter Berücksichtigung des Klinikentwurfs vom 28.05.2018. In der Plandarstellung sind die jeweils lautesten maßgeblichen Außenlärmpegel in dB-Werten an den Fassaden dargestellt. Ergänzend dazu sind die einzelnen Außenlärmpegel wieder den entsprechenden Lärmpegelbereichen farblich zugeordnet.

Von der Ausführung der Außenbauteile nach diesen Vorgaben kann abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungs- bzw. ausnahmsweise im Kenntnissgabeverfahren nachgewiesen wird, dass geringere maßgebliche Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile können dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109 reduziert werden.

*Hinweis:*

*Bezogen auf schutzwürdige Nutzungen innerhalb des Sondergebietes Klinikum kann es bei häufigen Belästigungen, d.h. mehr als 20 Start / Landungen am Tag bzw. mehr als 10 Start / Landungen in der Nacht oder mehr als einer Start / Landung je Stunde, und den damit in Verbindung stehenden Maximalpegeln erforderlich werden, den Schallschutz gegen Außenlärm auf diese Maximalpegel nach den Vorgaben der DIN 4102-2, Kapitel 4.4.5.5 zu dimensionieren.*

## 8. Vorschlag für textliche Festsetzungen

### 8.1 Passive Schallschutzmaßnahmen gegen Lärm (§9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

(1) In den Sondergebieten SO 1 bis SO 3 sind offenbare Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Immissionsorte) im Sinne der DIN 4109 unzulässig; sie sind zulässig, wenn:

a) im Falle der Eigenabschirmung der Klinikgebäude bzw. des ZfP (z.B. lärmabgeschirmte Innenhöfe) und / oder

b) mittels technischer nicht öffentlicher Vorkehrungen (vorgehängte und hinterlüftete Glaswände, hinterlüftete Loggien oder Balkone, etc.)

durch Berechnungen nach DIN-ISO 9613-2 nachgewiesen wird, dass 0,5 m mittig vor dem geöffneten Fenster ein Beurteilungspegel aus dem Gewerbelärm von 45 dB(A) am Tag für Aufenthaltsräume bzw. 35 dB (A) in der Nacht für Aufenthaltsräume mit überwiegender Schlafnutzung (entsprechend den Immissionsrichtwerten nach Kap. 6.1g TA Lärm 1998 in der geänderten Fassung vom 09.06 2017) eingehalten wird.

(2) Im Urbanen Gebiet MU 1 und MU 2 sind offenbare Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen mit überwiegender Schlafnutzung (Immissionsorte) im Sinne der DIN 4109 unzulässig; sie sind zulässig, wenn

a) im Falle von Eigenabschirmung (z.B. lärmabgeschirmte Innenhöfe) und / oder

b) mittels technischer nicht öffentlicher Vorkehrungen (z.B. vorgehängte und hinterlüftete Glaswände, hinterlüftete Loggien oder Balkone, etc.)

durch Berechnungen nach DIN-ISO 9613-2 nachgewiesen wird, dass 0,5 m mittig vor dem geöffneten Fenster ein Beurteilungspegel aus dem Gewerbelärm von 45 dB(A) in der Nacht für Aufenthaltsräume mit überwiegender

Schlafnutzung (entsprechend dem Immissionsrichtwerte Nacht nach Kap. 6.1c TA Lärm 1998 in der geänderten Fassung vom 09.06 2017) eingehalten wird.

- (3) Im MU 3 ist eine Grundrissorientierung in der Art vorzusehen, dass an den zur Calwer Straße orientierten Südfassaden keine zur Belüftung der Räume notwendigen Fenster von schutzwürdigen Aufenthaltsräumen (Büroräume) vorgesehen werden.

Hiervon kann gem. §31 Abs. 1 BauGB ausnahmsweise abgewichen werden,

a) wenn durch konkrete bauliche nicht öffentbare Schallschutzmaßnahmen (z.B. vorgehängte und hinterlüftete Glaswände, hinterlüftete Loggien oder Balkone, etc.) sichergestellt wird, dass vor den Fenstern der Beurteilungspegel des Verkehrslärms einen Wert von 64 dB(A) entsprechend dem Tagesgrenzwert der 16. BImSchV für Mischgebiete nicht überschreitet,

b) wenn die Bürogrundrisse so organisiert werden, dass die Aufenthaltsräume (Büroräume) von einer lärmabgewandten Fassadenseite belüftet werden können, an der der Beurteilungspegel des Verkehrslärms einen Wert von 64 dB(A) entsprechend dem Tagesgrenzwert der 16. BImSchV für Mischgebiete nicht überschreitet,

c) wenn durch nicht öffentbare schallgedämmte Belüftungseinrichtungen ein ausreichenderLuftaustausch sichergestellt ist.

- (4) Im Urbanen Gebiet MU 4 sind öffentbare Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen mit überwiegender Schlafnutzung (Immissionsorte) im Sinne der DIN 4109 unzulässig; sie sind ab einer Höhe von 22 m zulässig, wenn:

a) im Falle von Eigenabschirmung (z.B. lärmabgeschirmte Innenhöfe)

b) mittels technischer nicht öffentbarer Vorkehrungen (z.B. vorgehängte und hinterlüftete Glaswände, hinterlüftete Loggien oder Balkone, etc.)

durch Berechnungen nach DIN-ISO 9613-2 nachgewiesen wird, dass 0,5 m mittig vor dem geöffneten Fenster ein Beurteilungspegel aus dem Gewerbelärm von 45 dB(A) in der Nacht für Aufenthaltsräume mit überwiegender Schlafnutzung (entsprechend dem Immissionsrichtwerte Nacht nach Kap. 6.1c TA Lärm 1998 in der geänderten Fassung vom 09.06 2017) eingehalten wird.

- (5) Im Urbanen Gebiet MU 5 sind die vertikalen und horizontalen Außenflächen der einzelnen Ebenen des Parkhauses nach außen hin so auszuführen, dass

die aus dem Betrieb resultierenden Beurteilungs- und Spitzenpegel durch geeignete Abschirmmaßnahmen an den Außenflächen an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Immissionsorten) die maßgebenden Immissionsrichtwerte Tag und Nacht nach Kapitel 6.1 c TA Lärm 1988 in der geänderten Fassung vom 09.06.2017 einhalten.

### 8.2 Emissionskontingente

(6) In den Baugebieten A1.2 bis A1.10 sind nur Vorhaben (Betriebe und Anlagen) zulässig, deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente  $L_{EK}$  bezogen auf die schutzwürdigen Nutzungen im Sinne der TA Lärm Immissionsorte außerhalb des Bebauungsplangebietes nach DIN 45691 vom Dezember 2006 (erschienen im Beuth-Verlag) weder tags (6:00 - 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 - 6:00 Uhr) überschreiten. Die Prüfung der Einhaltung muss nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5 erfolgen.

Teilfläche	$L_{EK,T}$ in dB(A)/m <sup>2</sup> tags	$L_{EK,N}$ in dB(A)/m <sup>2</sup> nachts
GE	60	45
MU 1	56	41
MU 2	56	41
MU 3	56	41
MU 4	56	41
MU 5	57	42
SO 1	57	42
SO 2	53	38
SO 3	53	38
SO 4	60	45

Tab. 8: Emissionskontingente der Teilflächen Tag / Nacht

Für die schutzwürdigen Nutzungen im Sinne der TA Lärm, die in den im zeichnerischen Teil des Bebauungsplans dargestellten Richtungssektoren A und B (deren Anfangs- und End-Winkel der folgenden Tabelle zu entnehmen sind) liegen, darf in den Gleichungen (6) und (7) der DIN 45691 das Emissionskontingent  $L_{EK}$  der einzelnen Teilflächen durch den Wert aus der Summe des Emissionskontingents  $L_{EK}$  plus dem Zusatzkontingent  $L_{EK,zus}$ , das in der nachstehenden Tabelle angegeben ist, ersetzt werden. Die in der DIN 45691 vorgesehene Summation über die Immissionskontingente aller Teilflächen entsprechend Gleichung (7) ist dabei zulässig.

Sektor	Anfang	Ende	EK,zus Tag in dB(A)/m <sup>2</sup>	EK,zus Nacht in dB(A)/m <sup>2</sup>
A	129,1°	276,8°	4	4
B	276,8°	129,1°	0	0

Tab. 9: Zusatzkontingente je Sektor

Als Referenzpunkt für die Ermittlung der Sektoren wird im Gauß-Krueger- System (3 Grad breite Streifen) folgender Punkt als Mittelpunkt für die Sektoren- bildung festgelegt:

Rechtswert (x)	Hochwert (y)
3.499.556,75	5.394.464,02

Weiterhin werden folgende Ausnahmen gemäß § 31 Abs.1 BauGB festgesetzt:

- ▶ Betriebe und Anlagen sind nach § 31 BauGB ausnahmsweise auch dann zulässig, wenn der Beurteilungspegel  $L_r$  der Betriebsgeräusche der Anlage oder des Betriebs den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissions- orten am Tag (6:00 - 22:00 Uhr) und in der Nacht (22:00 - 6:00 Uhr) minde- stens um 15 dB unterschreitet.
- ▶ Es ist nach § 31 BauGB ausnahmsweise zulässig, die Emissionskontingente eines Grundstücks oder Teile davon einem anderen Grundstück zur Verfügung zu stellen, soweit öffentlich-rechtlich sichergestellt ist, dass die sich daraus ergebenden Beurteilungspegel den insgesamt zulässigen Summenpegel der Immissionsbeiträge an den maßgeblichen Immissionsorten einhalten.

### 8.3 Hinweise - Schallschutz DIN 4109

Zum Schutz der Wohn-, Schlaf- und Aufenthaltsräume vor Lärmbeeinträchtigen durch den Gewerbe- und Straßenverkehr sind die technischen Baubestimmungen (VwVTB) nach der DIN 4109-1:2016-07 sowie die DIN 4109-2:2016-07 zu beachten (vgl. A5 der VwVTB). Es gilt die jeweils technische Baubestimmung in der im Zeitpunkt der Genehmigung gültigen Fassung.

Hinweis: Auf den Fachbeitrag Schall der Modus Consult Dr. Frank Gericke GmbH, wird verwiesen. In dieser ist die Darstellung der Lärmpegelbereiche sowie der maßgebenden Außenlärmpegel als Grundlage für die Ermittlung der Maßnahmen zum Schutz gegen Außenlärm enthalten.

## 9. Zusammenfassung

Der Zweckverband Flugfeld Böblingen/Sindelfingen plant die Aufstellung des Bebauungsplan 'Flugfeld - Parkstadt-West' 8.0 innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplanentwurfs 'Flugfeld - Gewerbegebiet Süd' 8.0. Der Bebauungsplan sieht die Ausweisung eines Sondergebietes "Klinikum", darüber hinaus die Ausweisung von Flächen für Gewerbe (GE) und urbanes Wohnen (MU) vor.

Das Bebauungsplangebiet ist durch verkehrliche und industrielle/gewerbliche Lärmimmissionen erheblich vorbelastet. So verlaufen insbesondere im Westen (BAB A 81), im Nordwesten (Flugfeld-Allee) sowie im Süden (Calwer Straße) Hauptverkehrsstraßen, deren Verkehrsgeräusche aus unterschiedlichen Richtungen auf das geplante Klinikum einwirken. Zusätzlich wirken Anlagen- und Betriebsgeräusche aus Norden und Westen (Daimler AG, Flugfeld) sowie Süden (Gewerbe- und Industriegebiet Hulb) auf das Plangebiet ein.

Für das Bebauungsplanverfahren werden Fachgutachten benötigt, unter anderem der hiermit vorgelegte Fachbeitrag Schall. Die Aufgabenstellung umfasst dabei folgende Teilaspekte:

### A) Gewerbe- und Industrielärmeinwirkungen auf das Plangebiet

Für den Gewerbe- und Industrielärm von außerhalb des Plangebietes muss sichergestellt werden, dass die schutzwürdigen Nutzungen im Plangebiet nicht belästigt werden. Als Maßstab zur Beurteilung dient die TA Lärm, die Immissionsrichtwerte vorgibt, die im Rahmen der städtebaulichen Planung zu beachten sind.

Dazu ist die Vorbelastung aus bestehenden oder baurechtlich zulässigen Gewerbe- und Industrieflächen zu ermitteln. Die Ermittlung erfolgt auf Grundlage der heute zulässigen Geräuschvorbelastung anhand von vorliegenden Festsetzungen in Bebauungsplänen. Die Nutzungen im Plangebiet müssen in jedem Fall so geplant werden, dass sichergestellt ist, dass insbesondere die heranrückende Klinikumsnutzung die vorhandenen bzw. zulässigen gewerblichen und industriellen Nutzungen nicht in ihrem Bestand beeinträchtigt.

### B) Gewerbe- und Industrielärmeinwirkungen durch das Plangebiet

Dazu ist die künftig zulässige Schallabstrahlung des Plangebiets durch eine Geräuschkontingentierung unter Berücksichtigung der Vorbelastung auf Basis der DIN 45691 Geräuschkontingentierung vom Dezember 2006 durchzuführen. Die Grundlage zur Bewertung der Schutzwürdigkeit umliegender Nutzungen ist die DIN 18005 Teil 1 Schallschutz im Städtebau vom Juli 2002 in Verbindung mit der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26.08.1998.

### C) Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet

Die Geräuschbelastungen durch den vorhandenen Straßenverkehr werden an den schutzwürdigen Nutzungen innerhalb des Plangebietes ermittelt und bewertet. Die Bewertung der Geräuscheinwirkungen erfolgt auf Basis der DIN 18005 Teil 1 'Schallschutz im Städtebau' in Verbindung mit der 'Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV'. Ggf. sind Schallschutzmaßnahmen zu untersuchen und daraus Festsetzungen zum Schutz gegen den Verkehrslärm zu erarbeiten. Sofern die Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die Lärmvorsorgewerte der 16. BImSchV überschritten sind, werden Vorschläge zum aktiven bzw. passiven Schallschutz nach der DIN 4109 auf Basis des Gesamtlärms (Verkehrs- und Gewerbelärm) erarbeitet.

Die Schalltechnische Beurteilung kommt zu folgenden Ergebnissen:

#### *Anlagen- und Gewerbelärm im Plangebiet:*

Auf das Plangebiet wirken Anlagen- und Betriebsgeräusche umliegender Industrie- und Gewerbegebiete ein. So finden sich im Süden und Südwesten (Industrie- und Gewerbegebiet Hulb), im Westen und Nordwesten (Automobilhersteller Daimler AG) und im Norden (Flugfeld - Gewerbegebiet Nord 2.0) Industrie- und Gewerbegebiete, die eine gewerbliche Vorbelastung für das Plangebiet darstellen. Dabei berechnen sich innerhalb des Plangebietes:

- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 57,7 / 55,2 dB(A) tags / nachts im Nordwesten des Plangebietes im Sondergebiet 'ZfP',
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 55,4 / 52,9 dB(A) tags / nachts im Westen des Plangebietes im Gewerbegebiet (Plana Küchenland),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 58,4 / 53,7 dB(A) tags / nachts im Süden des Plangebietes im SO 4 entlang der Calwer Straße,
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 57,5 / 53,1 dB(A) tags / nachts im Süden des Plangebietes im SO 1 entlang der Calwer Straße,
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 58,0 / 52,9 dB(A) tags / nachts im Südosten des Plangebietes auf der Westseite des Hochhauses im MU 4 im Bereich des Klinikvorplatzes nördlich der Calwer Straße,
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 57,4 / 52,7 dB(A) tags / nachts im Osten des Plangebietes im MU 2 an der Johann-Schütte-Straße,
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 56,9 / 54,0 dB(A) tags / nachts im Nordosten des Plangebietes im MU 1 und

- Beurteilungspegel von bis zu 57,3 / 54,7 dB(A) tags / nachts im Norden des Plangebietes am nördlichen Rand des SO 2.

Die maßgebenden Immissionsrichtwerte entsprechend Kapitel 6g der TA Lärm von 45 / 35 dB(A) tags / nachts für die Sondergebiete SO 1, 2 und 3 (Klinikum, ZfP) werden am Tag und in der Nacht erheblich, d.h. um bis zu 13 / 21 dB(A) tags / nachts überschritten.

Die maßgebenden Immissionsrichtwerte entsprechend Kapitel 6c der TA Lärm von 63 / 45 dB(A) für die Urbanen Gebiete MU 1 bis 4 werden am Tag eingehalten, in der Nacht um bis zu 9 dB(A) überschritten.

Die maßgebenden Immissionsrichtwerte entsprechend Kapitel 6b der TA Lärm von 65 / 50 dB(A) tags / nachts für Gewerbegebiete werden am Tag eingehalten, nachts um bis zu 3 dB(A) überschritten.

Aufgrund der vorliegenden Geräuscheinwirkungen aus Industrie- und Gewerbebetrieben im Umfeld des Plangebietes sind Maßnahmen zur Minderung der Geräuschbelastungen zum Schutz der geplanten Nutzungen erforderlich.

#### *Gewerbelärm durch das Plangebiet*

Im Bebauungsplan ist sicherzustellen, dass die Geräuscheinwirkungen, die von der Sondergebietsfläche des Klinikums sowie den geplanten gewerblichen Flächen im Plangebiet ausgehen und als Geräuschzusatzbelastung zu verstehen sind, in Verbindung mit den Geräuscheinwirkungen vorhandener industrieller und gewerblicher Nutzungen (Geräuschvorbelastung), an den maßgebenden Immissionsorten in der Umgebung des Plangebiets, wo sich Geräuschvorbelastung und Zusatzbelastung zur Gesamtgeräuschbelastung überlagern, zu keinen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte führen.

Ein geeignetes Mittel zur Sicherstellung des angestrebten Ziels ist die Geräuschkontingentierung. Die maximal zulässige Schallabstrahlung der schallemittierenden Teilflächen im Plangebiet (Zusatzbelastung) ist ermittelt und durch Festsetzung von Emissionskontingenten im Bebauungsplan umgesetzt. Die Geräuschkontingentierung wurde gemäß der DIN 45691 Geräuschkontingentierung vom Dezember 2006 vorgenommen.

#### *Verkehrslärm im Plangebiet:*

Auf das Plangebiet wirken von allen Seiten die Immissionen von umliegenden Hauptverkehrsstraßen ein. Dabei berechnen sich bei freier Schallausbreitung am Rand des Plangebietes:

- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 68 / 61 dB(A) tags / nachts im Norden des Sondergebietes SO 3 an der Flugfeldallee bzw. Beurteilungspegel von bis zu 71 / 63 dB(A) tags / nachts im Westen des SO 3,
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 75 / 67 dB(A) tags / nachts im Westen des Gewerbegebietes (Plana Küchenland),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 69 / 61 dB(A) tags / nachts im Südwesten des Sondergebietes SO 1 entlang der Calwer Straße,
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 69 / 61 dB(A) tags / nachts im Westen des MU 4 entlang der Calwer Straße / Zufahrt Klinikum,
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 67 / 60 dB(A) tags / nachts im Osten des MU 2 an der Johann-Schütte-Straße,
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 63 / 56 dB(A) tags / nachts im Norden des MU 1 und
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 63 / 56 dB(A) tags / nachts im Norden des SO 2.

Es zeigt sich, dass die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die entsprechend der jeweiligen Gebietsnutzung in Ansatz gebrachten Werte bei freier Schallausbreitung nur im Urbanen Gebiet MU 1 im Nordosten des Plangebietes am Tag eingehalten. Nachts verbleiben hier Überschreitungen von bis zu 6 dB(A). Im Gewerbegebiet werden die Orientierungswerte tags und nachts um bis zu maximal 10 / 12 dB(A) tags / nachts überschritten. Die in vorliegendem Fall für das Klinikum zur Beurteilung in Ansatz gebrachten Lärmvorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV von 57 dB(A) am Tag und 47 dB(A) in der Nacht werden im gesamten Plangebiet deutlich überschritten. Die Überschreitungen betragen dabei maximal bis zu 14 / 16 dB(A) tags / nachts im SO 3 im Westen des Plangebietes, bis zu 12 / 14 dB(A) tags / nachts im SO 1 im Süden entlang der Calwer Straße und bis zu 8 / 11 dB(A) tags / nachts im Nordwesten des SO 2.

### *Fluglärm (Flughafen Stuttgart)*

Nach §5 des Fluglärmgesetzes dürfen innerhalb der für den Flughafen Stuttgart ausgewiesenen Lärmschutzzonen keine Krankenhäuser, Altenheime, Erholungsheime, Schulen und ähnliche schutzbedürftige Einrichtungen errichtet werden.

Das Plangebiet liegt deutlich außerhalb der festgesetzten Lärmschutzzonen des Flughafen Stuttgart. Es kann dennoch nicht ausgeschlossen werden, dass vom am Flughafen Stuttgart startende oder landende Flugzeuge das Plangebiet überfliegen. Beschränkungen zur Ausweisung von Sondergebietsflächen oder

sonstigen schutzbedürftigen Einrichtungen liegen innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans jedoch nicht vor.

### *Fluglärm (Hubschrauberlandeplatz)*

Am Klinikum ist von ca. 250 Hubschrauberflügen pro Jahr, d.h. weniger als einem Hubschrauberflug pro Tag auszugehen. Bezogen auf schutzwürdige Nutzungen innerhalb des Sondergebietes Klinikum wäre es erst bei **häufigen**, hier jedoch nicht zu erwartenden Belästigungen von mehr als 20 Start / Landungen am Tag bzw. mehr als 10 Start / Landungen in der Nacht oder mehr als einer Start / Landung je Stunde, und den damit in Verbindung stehenden Maximalpegeln erforderlich, den Schallschutz gegen Außenlärm auf diese Maximalpegel nach den Vorgaben der DIN 4109-2: 07-2016, Kapitel 4.4.5.5 zu dimensionieren.

Die entsprechenden Nachweise über die tatsächliche Häufigkeit von Start / Landungen sowie der Nachweis für einen ggf. erforderlichen zusätzlichen baulichen Schallschutz sind im Rahmen der Baugenehmigungsunterlagen vorzulegen.

### *Schallschutzmaßnahmen*

Nachdem sich aktive Schallschutzmaßnahmen aufgrund des von mehreren Seiten einwirkenden Straßenverkehrs- sowie Industrie- und Gewerbelärms nicht zielführend umsetzen lassen, muss die Planung im ersten Schritt durch geeignete Gebäudestellungen bzw. Grundrissorientierungen auf die hohen Geräuschbelastungen reagieren. Um im Zuge der Bauleitplanung spätere Lärmkonflikte zu vermeiden, erfordert der Belang des Schallimmissionsschutzes bei Gewerbe- und Anlagenlärmimmissionen einen Nachweis der Einhaltung der einschlägigen Immissionsrichtwerte unter Berücksichtigung der Summe aller Anlagen, für welche die TA Lärm gilt. Überschreitungen können, anders als bei Verkehrslärmeinwirkungen, **nicht** mit sonstigen städtebaulichen Belangen abgewogen werden und müssen planerisch vermieden werden.

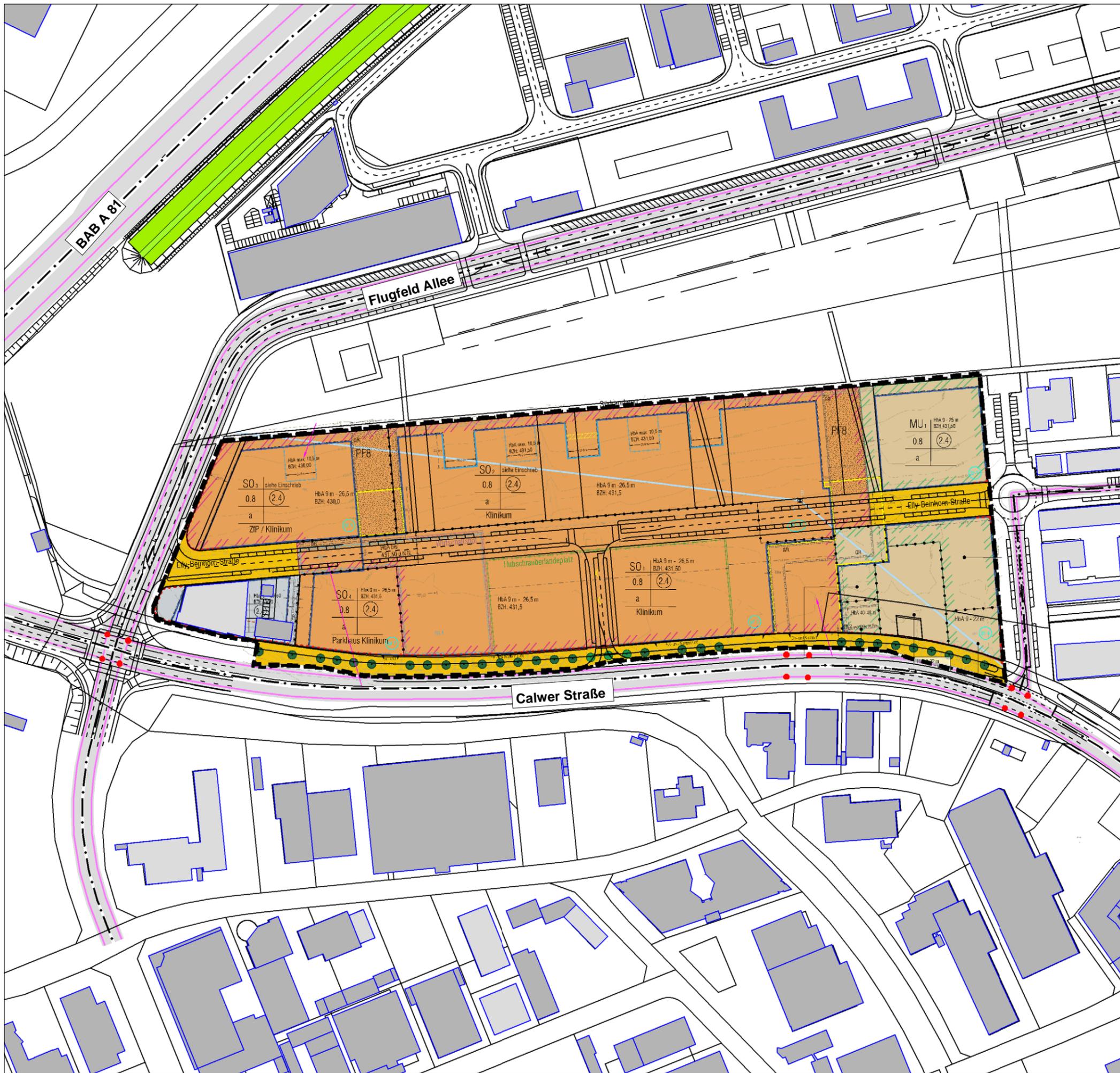
Bei hohen Geräuscheinwirkungen durch Verkehrslärm bzw. bei Überschreitungen der maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm an Gebäudefassaden besteht die Möglichkeit, die Anordnung von schutzbedürftigen Räumen im Sinne der DIN 4109, wie z. B. Büro- oder Sozialräume, Patientenzimmer, etc. an diesen Fassaden auszuschließen bzw. eine Orientierung nach weniger hoch belasteten Fassaden durch Festsetzungen im Bebauungsplan zu regeln. Durch eine schalltechnisch optimierte Anordnung von Gebäuden können somit ruhige Bereiche geschaffen werden.

Angesichts der hohen Geräuscheinwirkungen des Verkehrslärms von mehreren Verkehrswegen sowie der allseits einwirkenden Industrie- und Gewerbelärmgeräusche kann auf der Ebene des Bebauungsplanverfahrens zum derzeitigen Punkt in den Sondergebieten nur ein genereller Ausschluss von schutzbedürftigen Nutzungen mit notwendigen und offenbaren Fenstern an den Rändern des Plangebietes, innerhalb der Urbanen Gebiete zumindest ein selektiver Ausschluss von Aufenthaltsräumen, die überwiegend dem Schlafen dienen, ausgesprochen werden, sofern nicht durch Eigenabschirmung, technische Vorkehrungen wie vorgehängte Glasfassaden, hinterlüftete Loggien, etc. nachgewiesen werden kann, dass 0,5 m mittig vor dem geöffneten Fenster die je nach Gebietsart zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm 1998 (in der geänderten Fassung vom 09.06.2017) am Tag für Aufenthaltsräume bzw. in der Nacht für Aufenthaltsräume mit überwiegen der Schlafnutzung eingehalten werden.

Als Schallschutzmaßnahme wird außerdem die Durchführung besonderer passiver Schallschutzmaßnahmen vorgeschlagen. Die Qualität und der erforderliche Umfang der passiven Lärmschutzmaßnahmen bestimmen sich nach der DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' Teil 1: 'Mindestanforderungen' und Teil 2 'Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen' vom Juli 2016. In der DIN 4109 werden Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten genannt, die beim Bau der Gebäude zu berücksichtigen sind.

Der Maßgebliche Außenlärmpegel ermittelt sich hier aus der energetischen Summe des Verkehrslärms sowie der Geräusche der umliegenden Industrie- und Gewerbegebiete unter Addition eines Zuschlags von 3 dB(A). Erforderlichenfalls sind die Außenbauteile schutzwürdiger Aufenthaltsräume zusätzlich auf den Maximalpegel startender / landender Hubschrauber abzustimmen, wenn die zulässige Zahl der Starts und Landungen überschritten wird.

Bei Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen zum Schallimmissionsschutz bestehen aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken gegen das Bebauungsplanvorhaben.

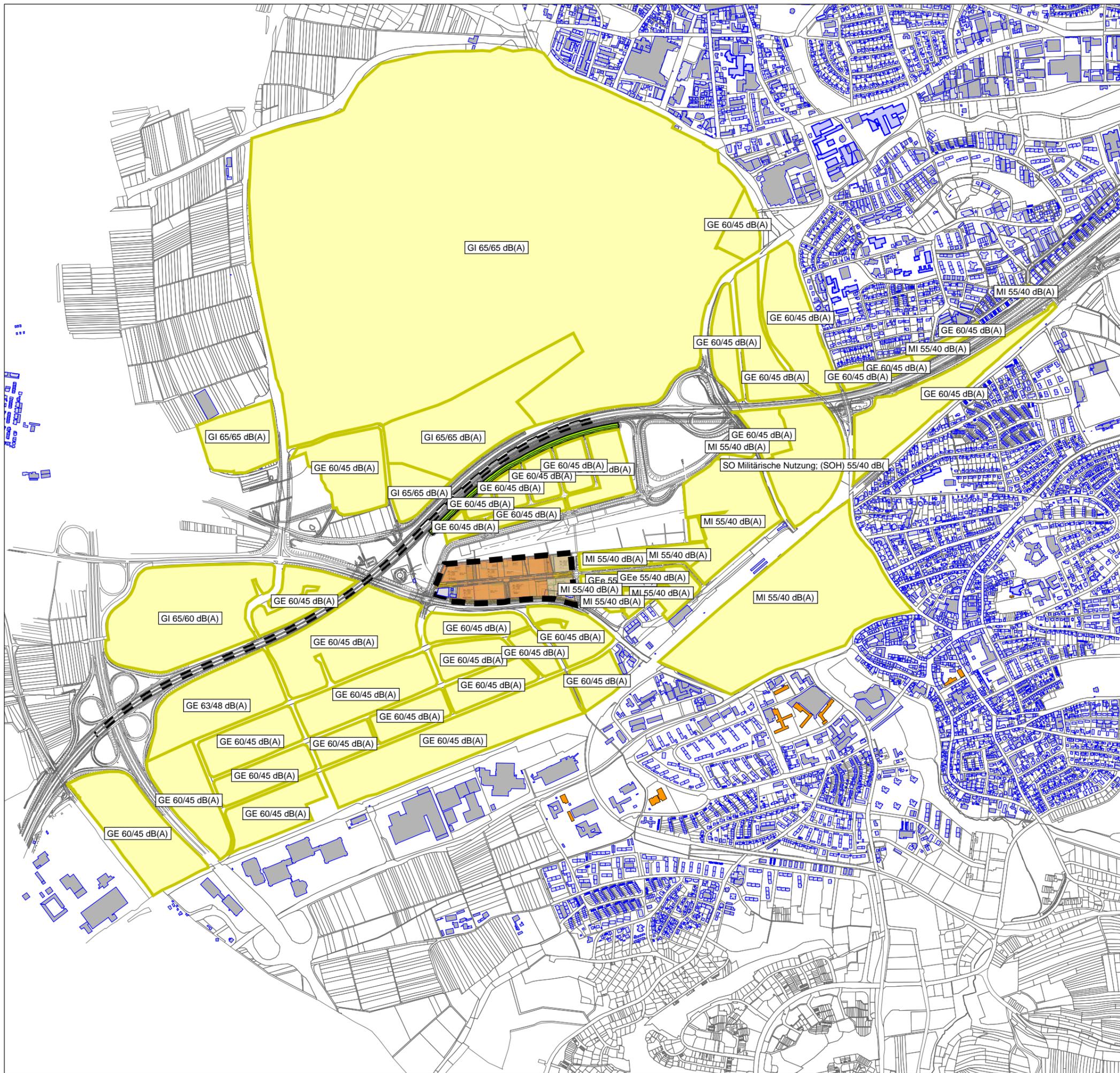


- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Bestehender Lärmschutzwall
  - Geltungsbereich Bebauungsplan

Maßstab i.O. 1:2500  
 0 10 20 40 60 80 100 m

01\_Übersicht

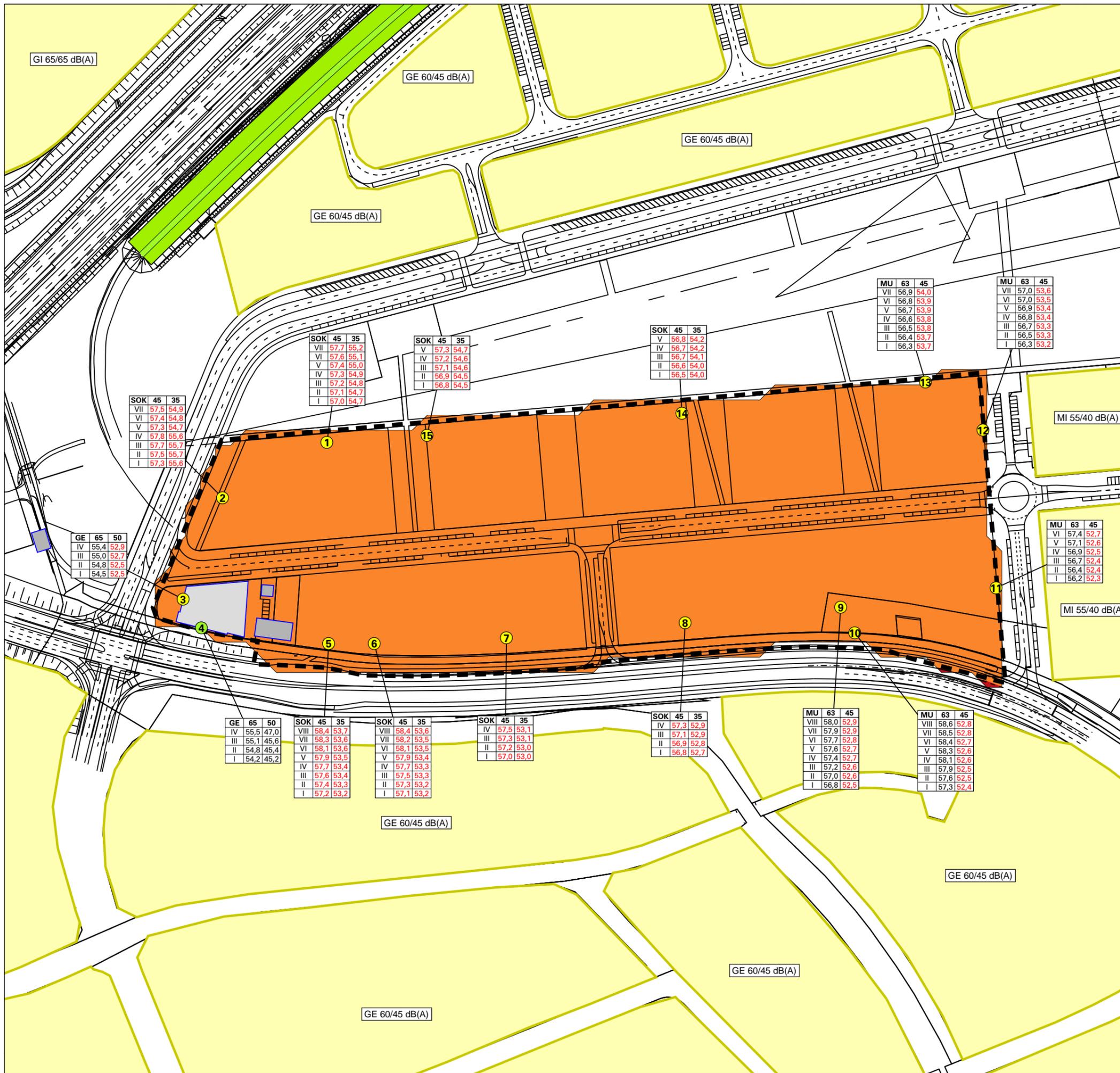
Stadt	Böblingen									
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	Projekt-Nr. 33012-3								
Plan-Nr.	1	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>30.08.2018</td> </tr> <tr> <td>gez. TS</td> <td>30.08.2018</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>30.08.2018</td> </tr> </tbody> </table>		Name	Datum	bearb. MR	30.08.2018	gez. TS	30.08.2018	gepr. FG	30.08.2018	<p><b>MODUS CONSULT</b>  <small>Dr. Frank Gericke GmbH</small>        Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal        Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779</p>
Name	Datum									
bearb. MR	30.08.2018									
gez. TS	30.08.2018									
gepr. FG	30.08.2018									



- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Bestehender Lärmschutzwall
  - Flächenschallquelle Gewerbelärm
  - Geltungsbereich Bebauungsplan

Maßstab i.O. 1:15000  
 0 100 200 400 600 m 02\_Übersicht\_Gesamt\_2018

Stadt	Böblingen									
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	Projekt-Nr. 33012-3								
Plan-Nr. 2	Übersicht der Gewerbelärmquellen im Umfeld des Plangebietes	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Name</th> <th style="width: 10%;">Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>30.08.2018</td> </tr> <tr> <td>gez. TS</td> <td>30.08.2018</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>30.08.2018</td> </tr> </tbody> </table>	Name	Datum	bearb. MR	30.08.2018	gez. TS	30.08.2018	gepr. FG	30.08.2018	<p><b>MODUS CONSULT</b>  <small>Dr. Frank Gericke GmbH</small>          Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal          Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779</p>	
Name	Datum									
bearb. MR	30.08.2018									
gez. TS	30.08.2018									
gepr. FG	30.08.2018									

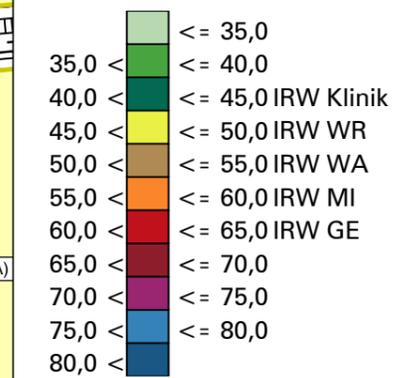


**Legende**

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- bestehender Lärmschutzwall
- Flächenschallquelle
- Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
- 1 IO ohne Richtwertüberschreitung
- 2 IO mit Richtwertüberschreitung

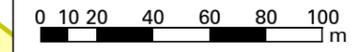
Gebietsart; IRW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des IRW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

**Beurteilungspegel 2,0 m ü.G.**  
in dB(A)



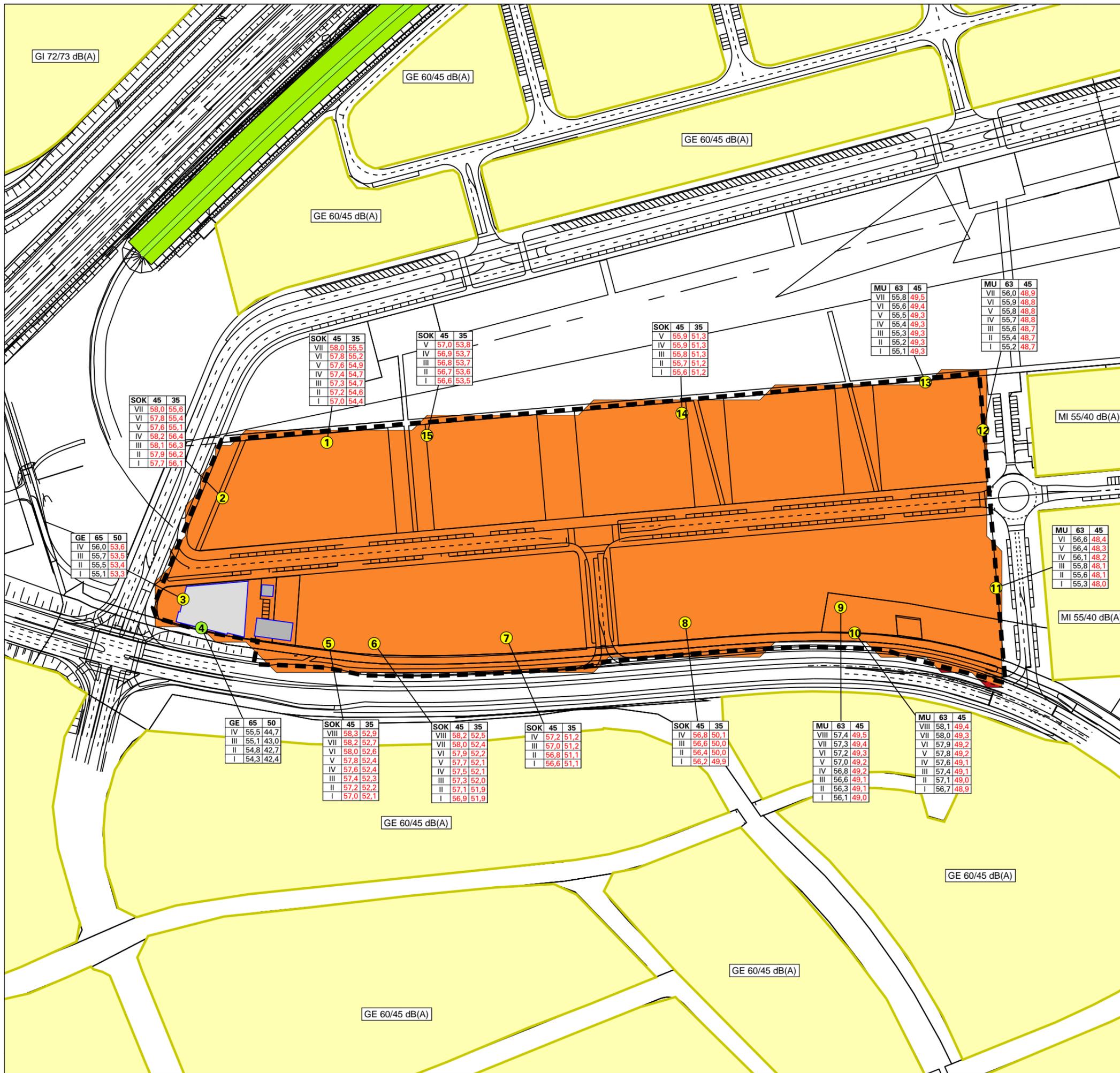
**Baurechtlich zulässige GI-Emissionen Daimler AG**

**Maßstab i.O. 1:2500**



03a\_G\_RLK2\_FS\_2018

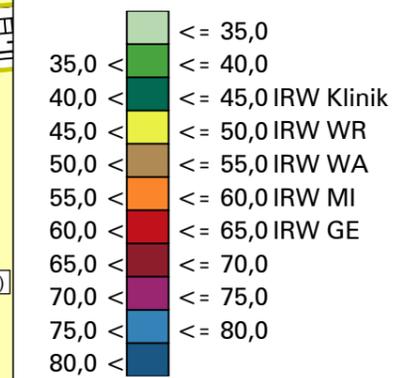
Stadt	Böblingen									
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	Projekt-Nr. 33012-3								
Plan-Nr. 3a	Gewerbelärm: freie Schallausbreitung Rasterlärnkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten TA Lärm; Tag (6-22Uhr)	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Name</th> <th>Datum</th> </tr> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>06.07.2018</td> </tr> <tr> <td>gez. SP</td> <td>06.07.2018</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>06.07.2018</td> </tr> </table>	Name	Datum	bearb. MR	06.07.2018	gez. SP	06.07.2018	gepr. FG	06.07.2018	<p><b>MODUS CONSULT</b>          Dr. Frank Gericke GmbH          Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal          Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779</p>	
Name	Datum									
bearb. MR	06.07.2018									
gez. SP	06.07.2018									
gepr. FG	06.07.2018									



**Legende**

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- bestehender Lärmschutzwall
- Flächenschallquelle
- Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
- IO ohne Richtwertüberschreitung
- IO mit Richtwertüberschreitung
- Gebietsart; IRW Tag/Nacht
- Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht (Überschreitung des IRW in rot)
- Alle Werte in dB(A)

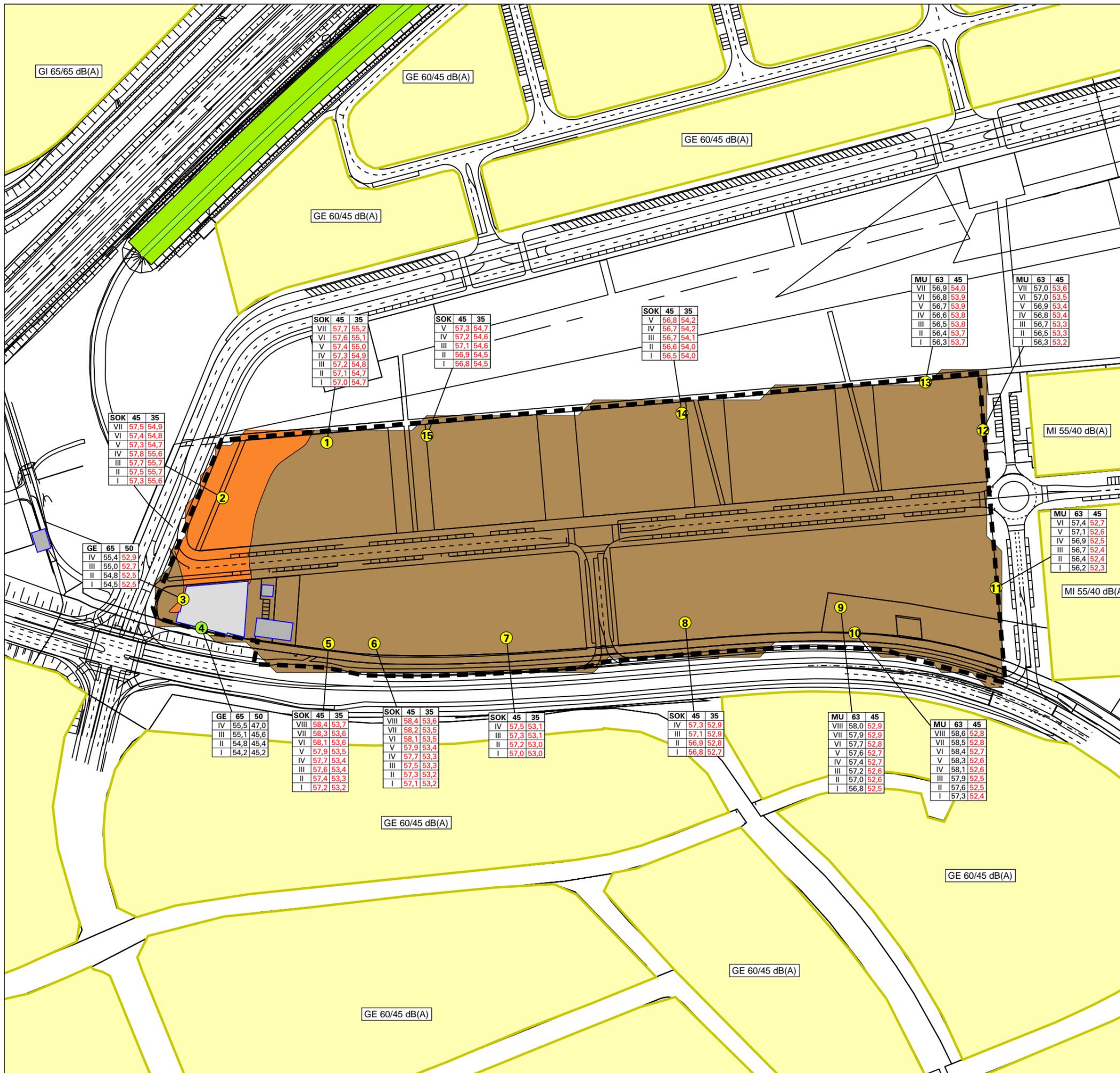
**Beurteilungspegel 2,0 m ü.G.**  
in dB(A)



**NUR ZUR INFORMATION**  
GI-Emissionen nach Angabe Daimler AG

**Maßstab i.O. 1:2500**  
0 10 20 40 60 80 100 m  
03b\_G\_RLK2\_FS\_2018

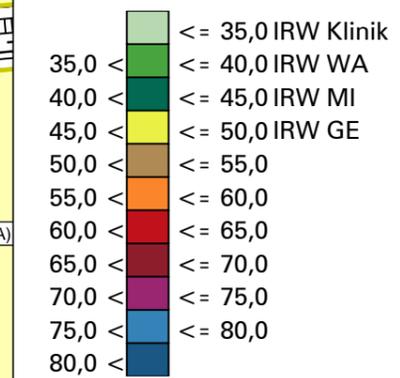
Stadt	Böblingen	
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	Projekt-Nr. 33012-3
Plan-Nr. 3b	Gewerbelärm: freie Schallausbreitung Rasterlärnkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten TA Lärm; Tag (6-22Uhr)	Plangröße 420 x 297
bearb. MR	06.07.2018	<b>MODUS CONSULT</b> Dr. Frank Gericke GmbH Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779
gez. SP	06.07.2018	
gepr. FG	06.07.2018	



**Legende**

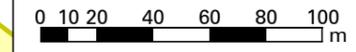
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- bestehender Lärmschutzwall
- Flächenschallquelle
- Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
- ① IO ohne Richtwertüberschreitung
- ② IO mit Richtwertüberschreitung
- Gebietsart; IRW Tag/Nacht
- Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht (Überschreitung des IRW in rot)
- Alle Werte in dB(A)

**Beurteilungspegel 9,0 m ü.G.**  
in dB(A)



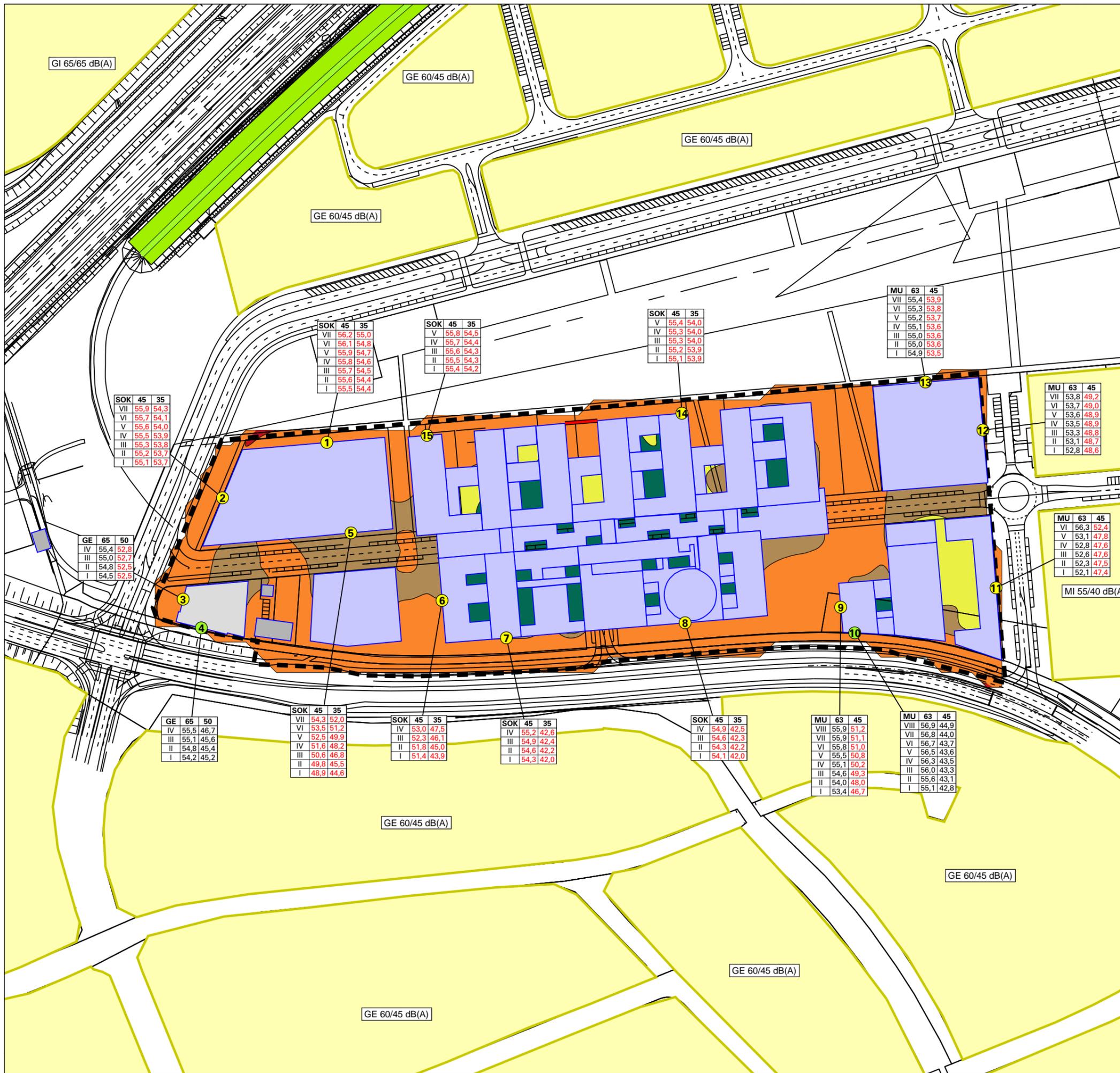
**Baurechtlich zulässige GI-Emissionen Daimler AG**

**Maßstab i.O. 1:2500**



04\_G\_RLK9\_FS\_2018

Stadt	Böblingen	
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	
Plan-Nr.	4	Plangröße 420 x 297
Gewerbelärm: freie Schallausbreitung Rasterlärnkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten TA Lärm; Nacht (22-6Uhr)		<b>MODUS CONSULT</b> Dr. Frank Gericke GmbH Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779
bearb.	MR 06.07.2018	
gez.	SP 06.07.2018	
gepr.	FG 06.07.2018	

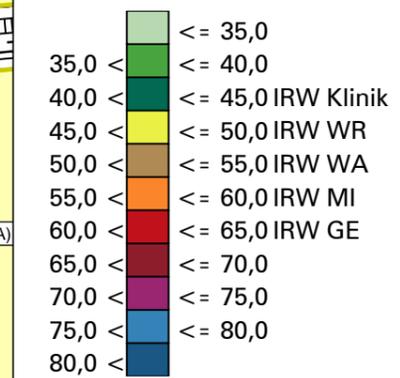


### Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Mauer
- bestehender Lärmschutzwall
- Flächenschallquelle
- Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
- 1 IO ohne Richtwertüberschreitung
- 2 IO mit Richtwertüberschreitung

Gebietsart; IRW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des IRW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

**Beurteilungspegel 2,0 m ü.G.**  
in dB(A)



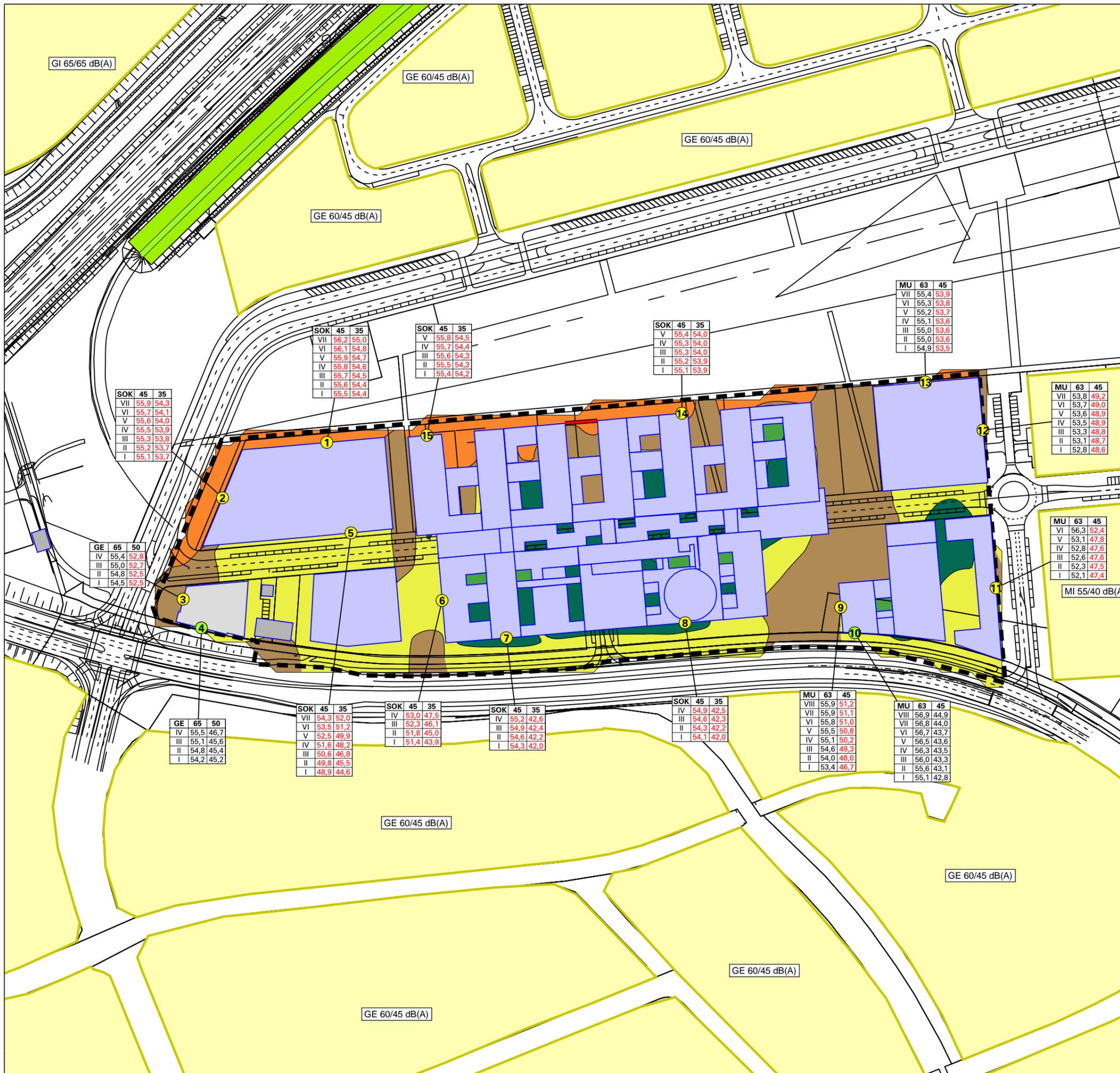
Baurechtlich zulässige GI-Emissionen Daimler AG

**Maßstab i.O. 1:2500**

0 10 20 40 60 80 100 m

05\_G\_RLK2\_RS\_2018

Stadt	Böblingen									
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	Projekt-Nr. 33012-3								
Plan-Nr. 5	Gewerbelärm: reale Schallausbreitung Rasterlärnkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten TA Lärm; Tag (6-22Uhr)	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Name</th> <th>Datum</th> </tr> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>23.07.2018</td> </tr> <tr> <td>gez. SP</td> <td>23.07.2018</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>23.07.2018</td> </tr> </table>	Name	Datum	bearb. MR	23.07.2018	gez. SP	23.07.2018	gepr. FG	23.07.2018	<p><b>MODUS CONSULT</b> Dr. Frank Gericke GmbH</p> <p>Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779</p>	
Name	Datum									
bearb. MR	23.07.2018									
gez. SP	23.07.2018									
gepr. FG	23.07.2018									

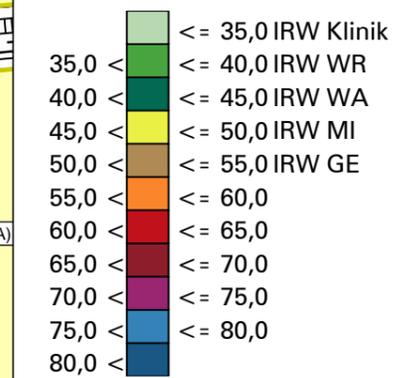


**Legende**

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Mauer
- bestehender Lärmschutzwall
- Flächenschallquelle
- Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
- ① IO ohne Richtwertüberschreitung
- ② IO mit Richtwertüberschreitung

Gebietsart; IRW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des IRW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

**Beurteilungspegel 9,0 m ü.G.**  
in dB(A)



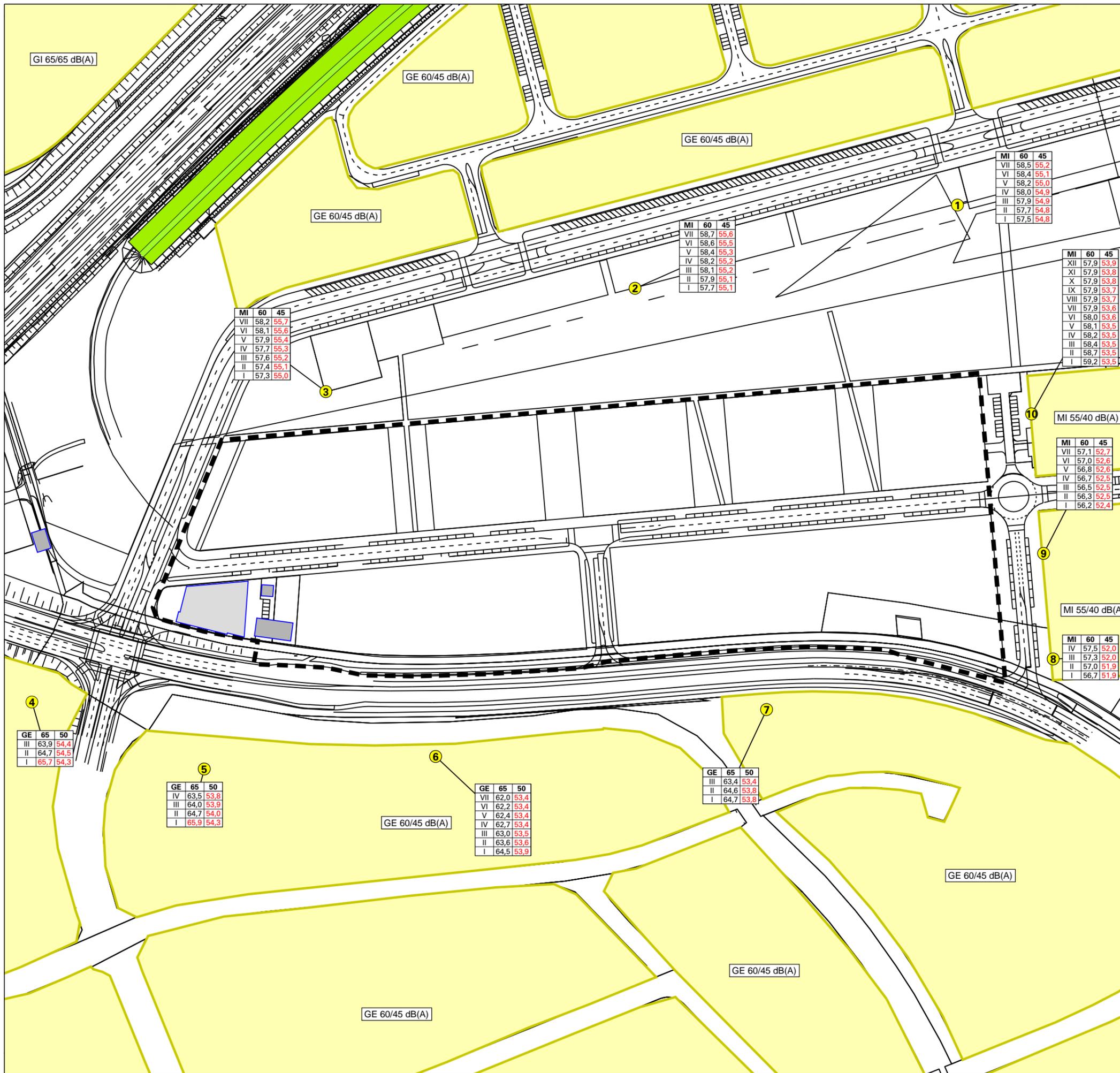
**Baurechtlich zulässige GI-Emissionen Daimler AG**

**Maßstab i.O. 1:2500**

0 10 20 40 60 80 100 m

06\_G\_RLK9\_RS\_2018

Stadt	Böblingen	
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	Projekt-Nr. 33012-3
Plan-Nr. 6	Gewerbelärm: reale Schallausbreitung Rasterlärnkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten TA Lärm; Nacht (22-6Uhr)	Plangröße 420 x 297
Name Datum bearb. MR 23.07.2018 gez. SP 23.07.2018 gepr. FG 23.07.2018	<b>MODUS CONSULT</b> Dr. Frank Gericke GmbH Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779	



- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - bestehender Lärmschutzwall
  - Flächenschallquelle
  - Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
  - 1 IO ohne Richtwertüberschreitung
  - 2 IO mit Richtwertüberschreitung
  - Gebietsart; IRW Tag/Nacht
  - Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht (Überschreitung des IRW in rot)
  - Alle Werte in dB(A)

MI	60	45
VII	58,2	55,7
VI	58,1	55,6
V	57,9	55,4
IV	57,7	55,3
III	57,6	55,2
II	57,4	55,1
I	57,3	55,0

MI	60	45
VII	58,7	55,6
VI	58,6	55,5
V	58,4	55,3
IV	58,2	55,2
III	58,1	55,2
II	57,9	55,1
I	57,7	55,1

MI	60	45
VII	58,5	55,2
VI	58,4	55,1
V	58,2	55,0
IV	58,0	54,9
III	57,9	54,9
II	57,7	54,8
I	57,5	54,8

MI	60	45
XII	57,9	53,9
XI	57,9	53,8
X	57,9	53,8
IX	57,9	53,7
VIII	57,9	53,7
VII	57,9	53,6
VI	58,0	53,6
V	58,1	53,5
IV	58,2	53,5
III	58,4	53,5
II	58,7	53,5
I	59,2	53,5

MI	60	45
VII	57,1	52,7
VI	57,0	52,6
V	56,8	52,6
IV	56,7	52,5
III	56,5	52,5
II	56,3	52,5
I	56,2	52,4

MI	60	45
IV	57,5	52,0
III	57,3	52,0
II	57,0	51,9
I	56,7	51,9

GE	65	50
III	63,9	54,4
II	64,7	54,5
I	65,7	54,3

GE	65	50
IV	63,5	53,8
III	64,0	53,9
II	64,7	54,0
I	65,9	54,3

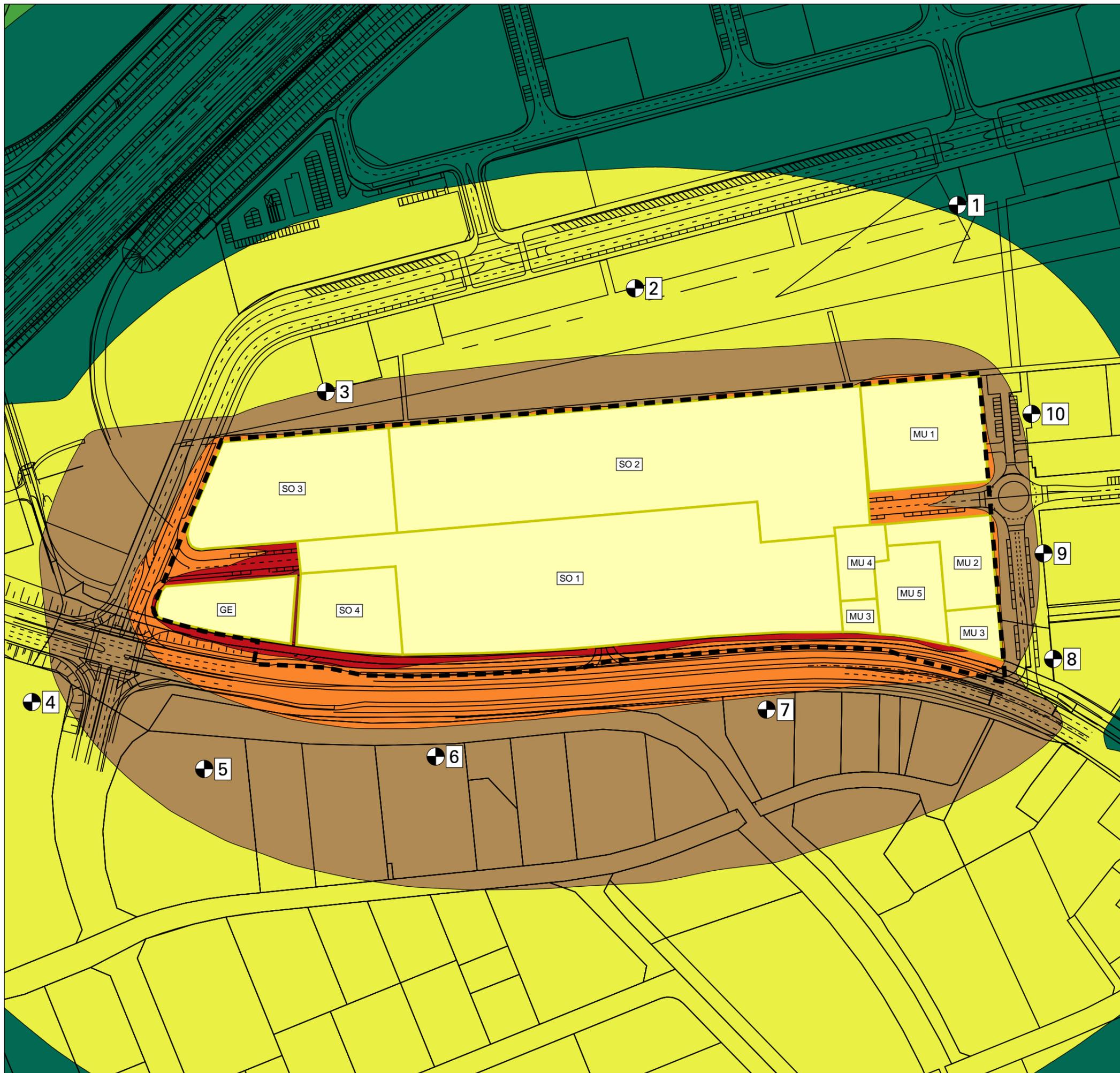
GE	65	50
VII	62,0	53,4
VI	62,2	53,4
V	62,4	53,4
IV	62,7	53,4
III	63,0	53,5
II	63,6	53,6
I	64,5	53,9

GE	65	50
III	63,4	53,4
II	64,6	53,8
I	64,7	53,8

Baurechtlich zulässige GI-Emissionen Daimler AG

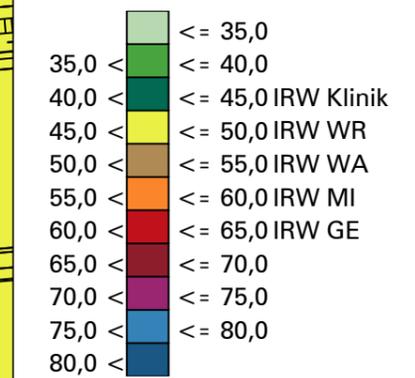
Maßstab i.O. 1:2500  
 0 10 20 40 60 80 100 m  
 7\_G\_Vorbelastung

Stadt	Böblingen		
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum		Projekt-Nr. 33012-3
Plan-Nr.	7	Gewerbelärm: Vorbelastung Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten DIN 18005 (Gewerbe)	Plangröße 420 x 297
bearb.	MR	<b>MODUS CONSULT</b> Dr. Frank Gericke GmbH Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779	
gez.	SP		
gepr.	FG		

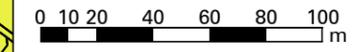


- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Flächenschallquelle
  - Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
  - Immissionsort
  - schutzwürdige Nutzungen innerhalb des beurteilungsrelevanten Korridors
  - Dachfläche

**Beurteilungspegel**  
in dB(A)



**Maßstab i.O. 1:2500**



07a\_G\_Kont\_T\_07\_2018

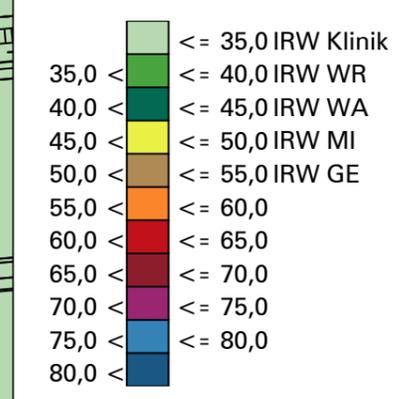
Stadt	Böblingen	
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	Projekt-Nr. 33012-3
Plan-Nr. 7a	Gewerbelärm Geräuschkontingentierung Flächenhafte Darstellung DIN 45691, Tag (6-22Uhr)	Plangröße 420 x 297

bearb.	MR	23.07.2018	<b>MODUS CONSULT</b> Dr. Frank Gericke GmbH Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779	
gez.	SP	23.07.2018		
gepr.	FG	23.07.2018		



- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Flächenschallquelle
  - Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
  - Immissionsort

**Beurteilungspegel**  
in dB(A)

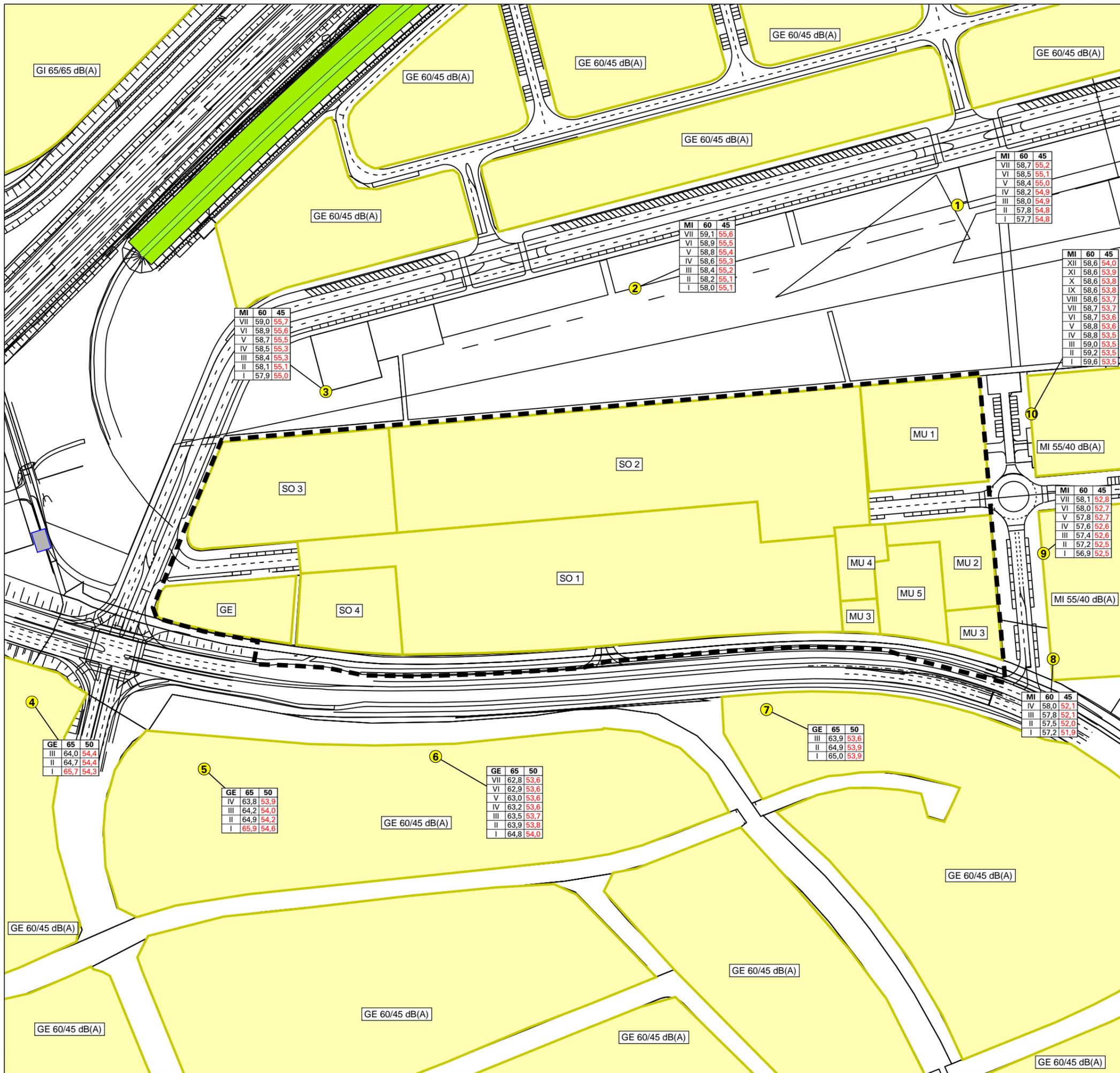


Maßstab i.O. 1:2500



07b\_G\_Kont\_N\_07\_2018

Stadt	Böblingen	
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	Projekt-Nr. 33012-3
Plan-Nr. 7b	Gewerbelärm Geräuschkontingentierung Flächenhafte Darstellung DIN 45691, Nacht (22-6Uhr)	Plangröße 420 x 297
bearb. MR	23.07.2018	<p><b>MODUS CONSULT</b> Dr. Frank Gericke GmbH</p> <p>Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779</p>
gez. SP	23.07.2018	
gepr. FG	23.07.2018	



- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - bestehender Lärmschutzwall
  - Flächenschallquelle
  - Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
  - ① IO ohne Richtwertüberschreitung
  - ② IO mit Richtwertüberschreitung
- Gebietsart; IRW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des IRW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

MI	60	45
VII	58,7	55,2
VI	58,5	55,1
V	58,4	55,0
IV	58,2	54,9
III	58,0	54,9
II	57,8	54,8
I	57,7	54,8

MI	60	45
VII	59,1	55,6
VI	58,9	55,5
V	58,8	55,4
IV	58,6	55,3
III	58,4	55,2
II	58,2	55,1
I	58,0	55,1

MI	60	45
XII	58,6	54,0
XI	58,6	53,9
X	58,6	53,8
IX	58,6	53,8
VIII	58,6	53,7
VII	58,7	53,7
VI	58,7	53,6
V	58,8	53,6
IV	58,8	53,5
III	59,0	53,5
II	59,2	53,5
I	59,6	53,5

MI	60	45
VII	58,1	52,8
VI	58,0	52,7
V	57,8	52,7
IV	57,6	52,6
III	57,4	52,6
II	57,2	52,5
I	56,9	52,5

MI	60	45
IV	58,0	52,1
III	57,8	52,1
II	57,5	52,0
I	57,2	51,9

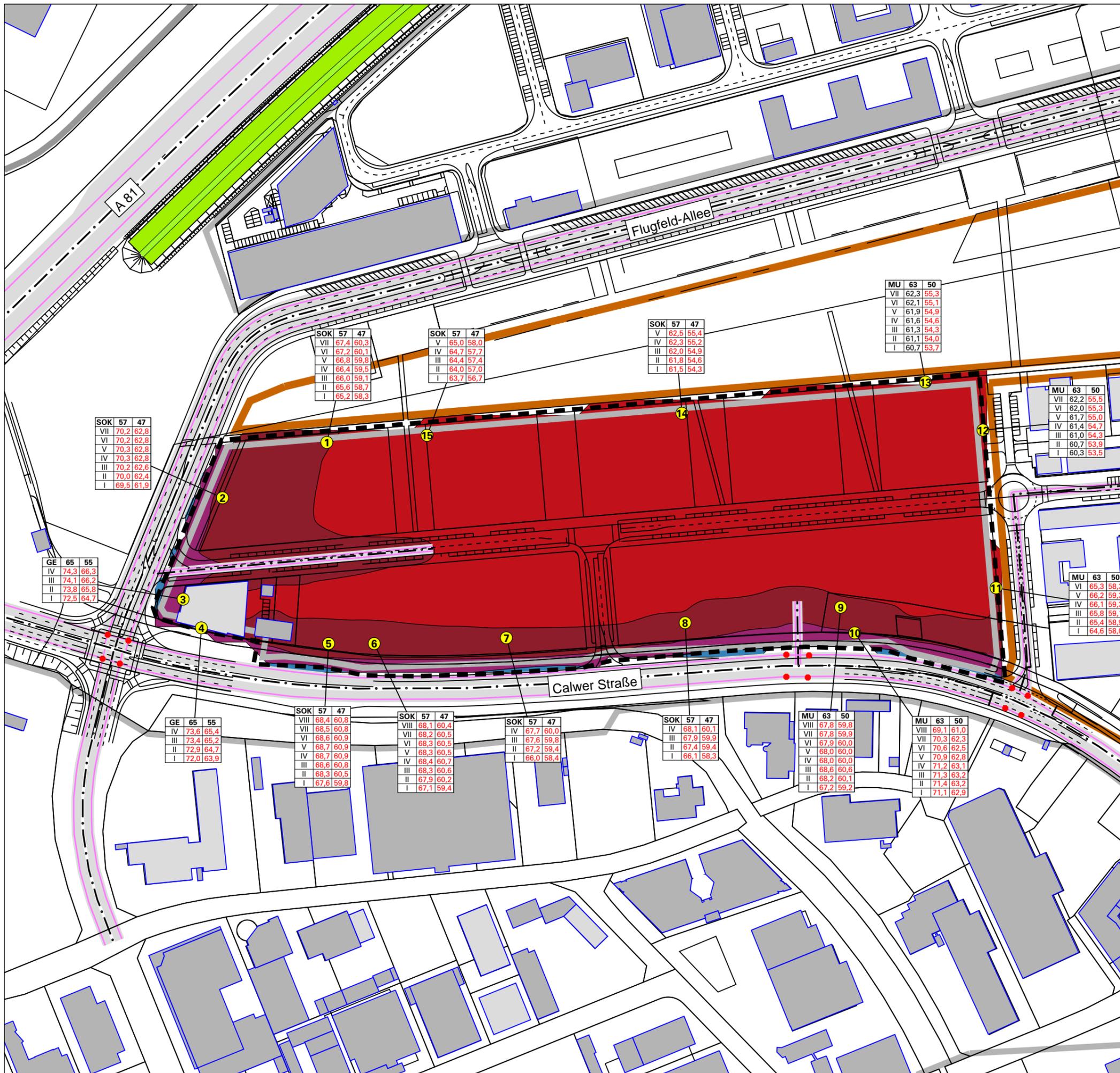
Baurechtlich zulässige GI-Emissionen Daimler AG

Maßstab i.O. 1:2500  
 0 10 20 40 60 80 100 m  
 9\_G\_Gesamtlärm

Stadt	Böblingen	
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	
Plan-Nr.	Gewerbelärm: Gesamtlärm Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten DIN 18005 (Gewerbe)	Plangröße 420 x 297

bearb.	MR	23.07.2018
gez.	SP	23.07.2018
gepr.	FG	23.07.2018

**MODUS CONSULT**  
 Dr. Frank Gericke GmbH  
 Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal  
 Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779



### Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- bestehender Lärmschutzwall
- Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Signalanlage
- IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- IO mit Orientierungswertüberschreitung

Gebietsart; OW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des OW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

### Beurteilungspegel 2,0 m ü.G. in dB(A)

<= 35,0
35,0 <
40,0 <
45,0 <
50,0 <
55,0 < <= 55,0 OW WA
60,0 < <= 60,0 OW MI
65,0 < <= 65,0 OW GE
70,0 <
75,0 <
80,0 <

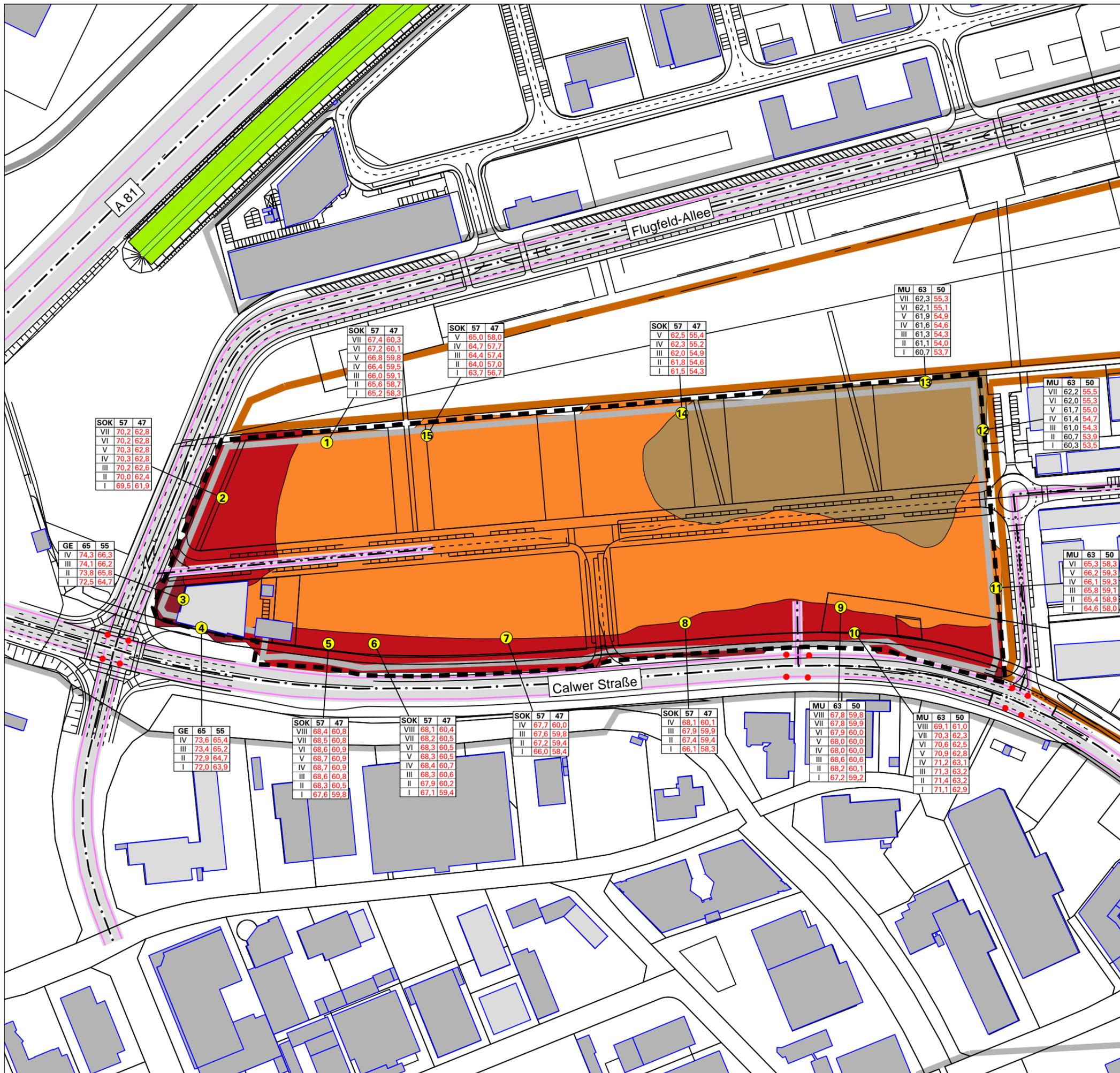
Verkehrsmengen nach Szenario 5

Maßstab i.O. 1:2500

0 10 20 40 60 80 100 m

08\_V\_RLK2\_FS

Stadt	Böblingen									
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	Projekt-Nr. 33012-3								
Plan-Nr. 8	Verkehrslärm: freie Schallausbreitung Rasterlärnkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten DIN18005 Verkehr; Tag (6-22Uhr)	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>Name</th><th>Datum</th></tr> <tr><td>bearb. MR</td><td>06.07.2018</td></tr> <tr><td>gez. SP</td><td>06.07.2018</td></tr> <tr><td>gepr. FG</td><td>06.07.2018</td></tr> </table>	Name	Datum	bearb. MR	06.07.2018	gez. SP	06.07.2018	gepr. FG	06.07.2018	<p><b>MODUS CONSULT</b>          Dr. Frank Gericke GmbH          Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal          Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779</p>	
Name	Datum									
bearb. MR	06.07.2018									
gez. SP	06.07.2018									
gepr. FG	06.07.2018									

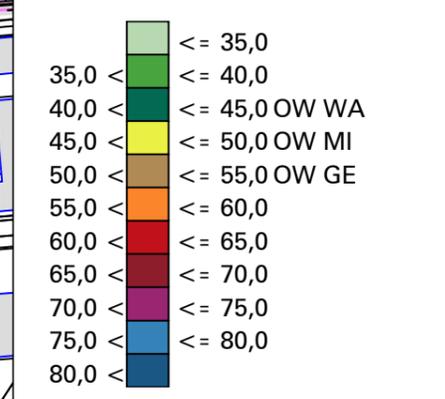


### Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- bestehender Lärmschutzwall
- Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Signalanlage
- ① IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- ② IO mit Orientierungswertüberschreitung

Gebietsart; OW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des OW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

**Beurteilungspegel 9,0 m ü.G.**  
in dB(A)



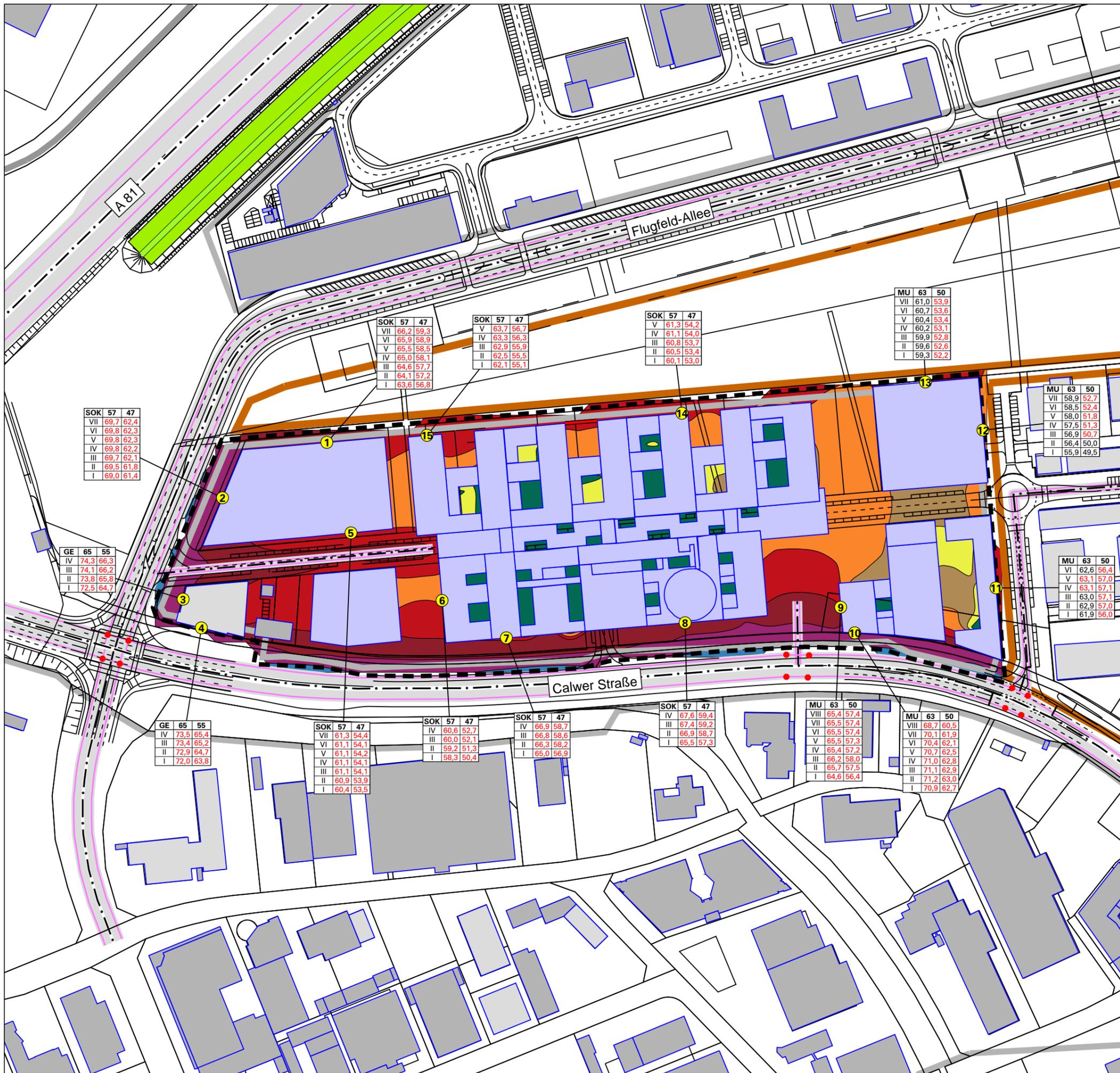
Verkehrsmengen nach Szenario 5

Maßstab i.O. 1:2500  
 0 10 20 40 60 80 100 m

09\_V\_RLK9\_FS

Stadt	Böblingen	
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	Projekt-Nr. 33012-3
Plan-Nr.	Verkehrslärm: freie Schallausbreitung Rasterlärnkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten DIN18005 Verkehr; Nacht (22-6 Uhr)	Plangröße 420 x 297

Name	Datum	<b>MODUS CONSULT</b> <small>Dr. Frank Gericke GmbH</small> Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779	
bearb.	MR 06.07.2018		
gez.	SP 06.07.2018		
gepr.	FG 06.07.2018		

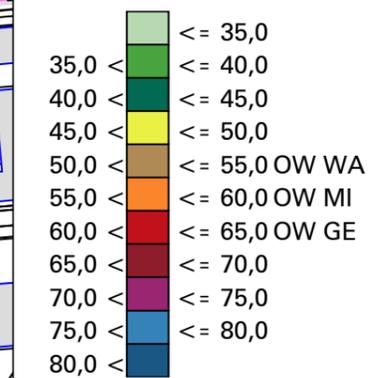


### Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Mauer
- bestehender Lärmschutzwall
- Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Signalanlage
- 1 IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- 2 IO mit Orientierungswertüberschreitung

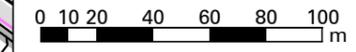
Gebietsart; OW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des OW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

### Beurteilungspegel 2,0 m ü.G. in dB(A)



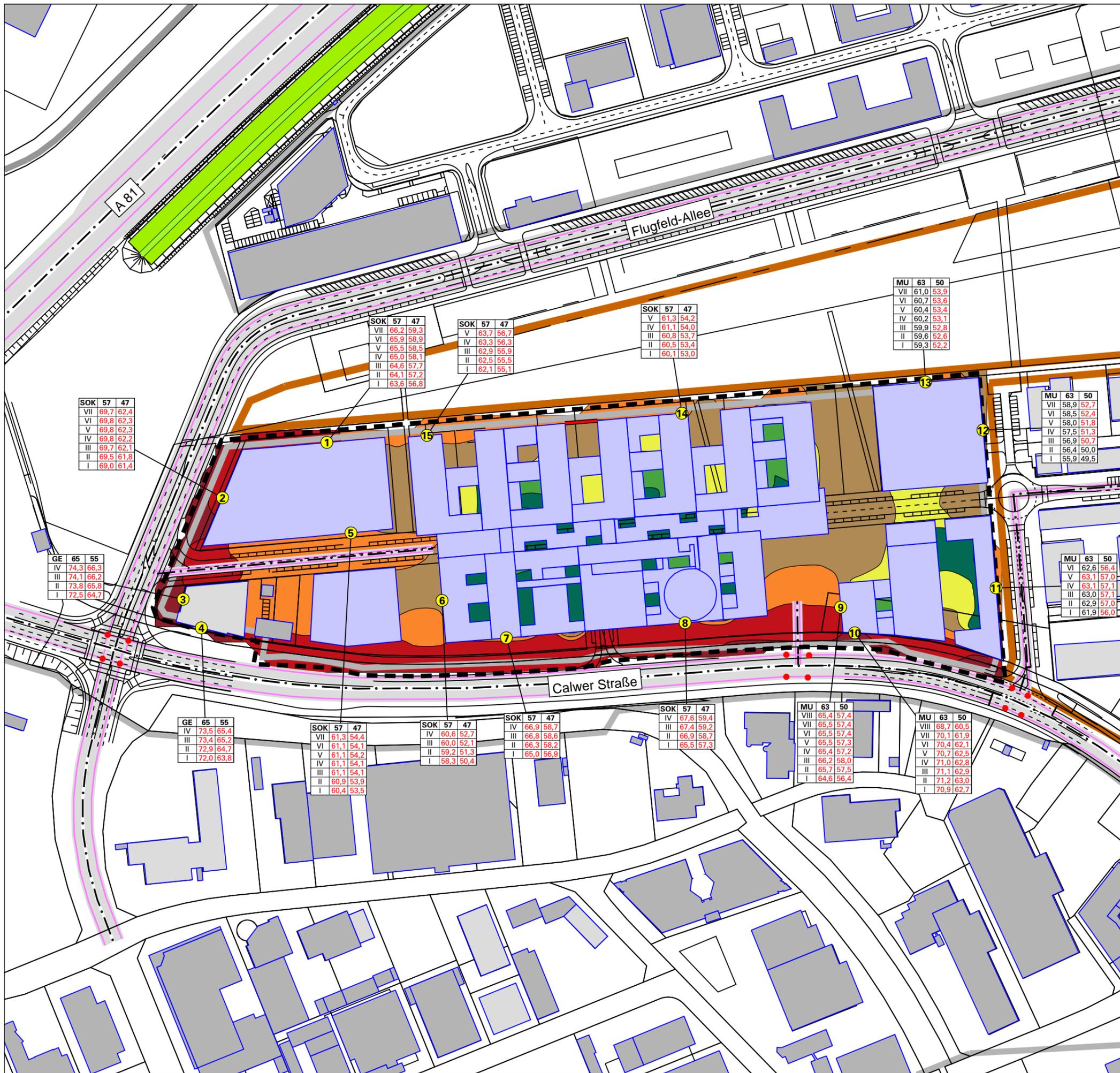
### Verkehrsmengen nach Szenario 5

Maßstab i.O. 1:2500



10\_V\_RLK2\_RS

Stadt	Böblingen									
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	Projekt-Nr. 33012-3								
Plan-Nr. 10	Verkehrslärm: reale Schallausbreitung Rasterlärnkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten DIN18005 Verkehr; Tag (6-22Uhr)	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>Name</th><th>Datum</th></tr> <tr><td>bearb. MR</td><td>23.07.2018</td></tr> <tr><td>gez. SP</td><td>23.07.2018</td></tr> <tr><td>gepr. FG</td><td>23.07.2018</td></tr> </table>	Name	Datum	bearb. MR	23.07.2018	gez. SP	23.07.2018	gepr. FG	23.07.2018	<b>MODUS CONSULT</b> <small>Dr. Frank Gericke GmbH</small> Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779	
Name	Datum									
bearb. MR	23.07.2018									
gez. SP	23.07.2018									
gepr. FG	23.07.2018									

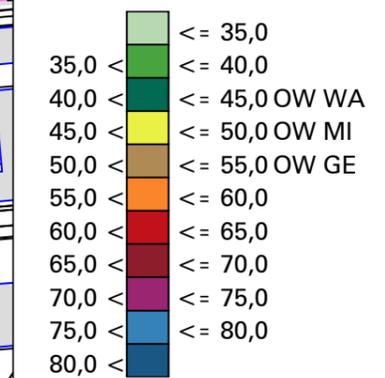


### Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Mauer
- bestehender Lärmschutzwall
- Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Signalanlage
- 1 IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- 2 IO mit Orientierungswertüberschreitung

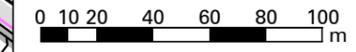
Gebietsart; OW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des OW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

### Beurteilungspegel 9,0 m ü.G. in dB(A)



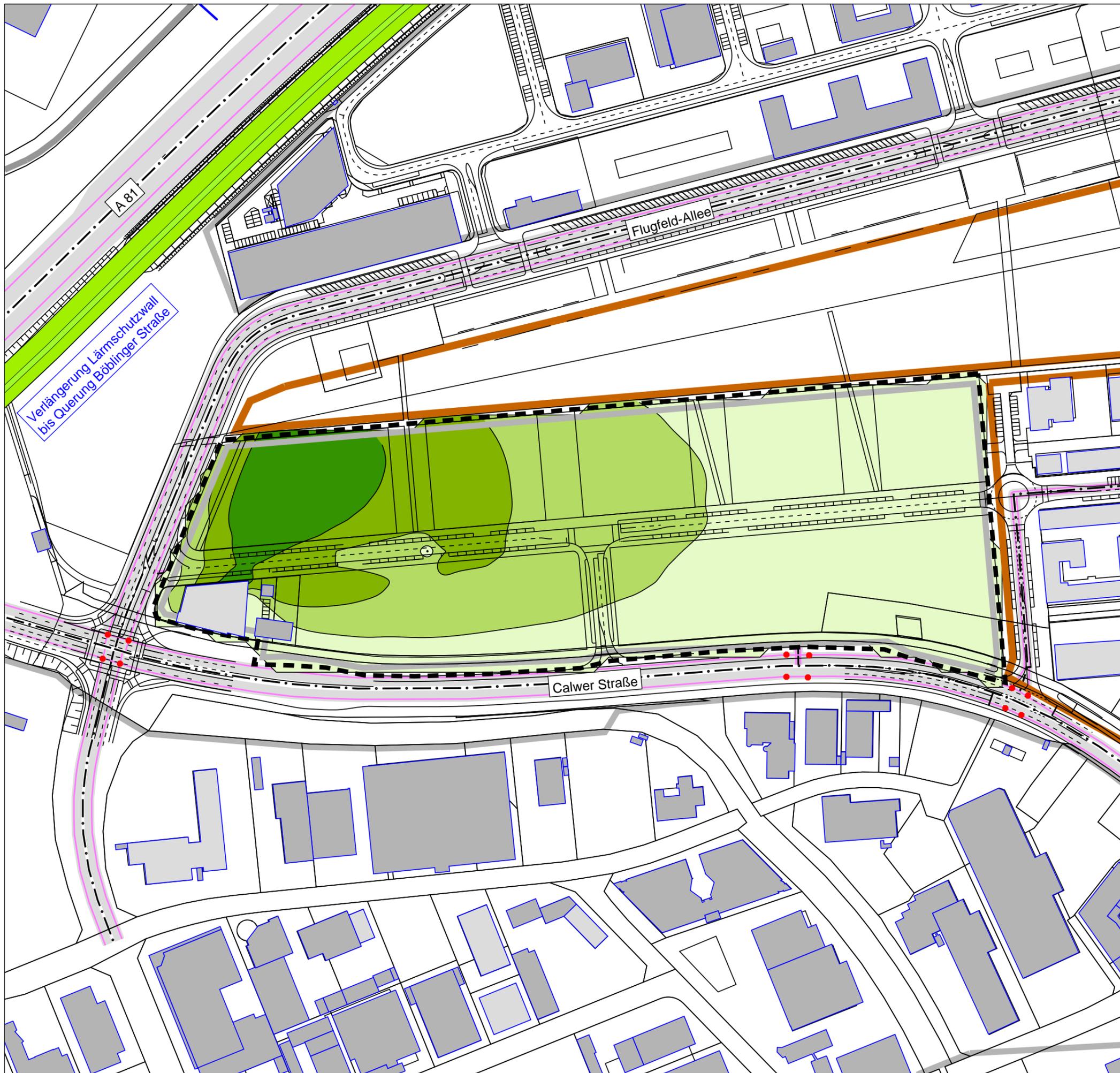
### Verkehrsmengen nach Szenario 5

### Maßstab i.O. 1:2500



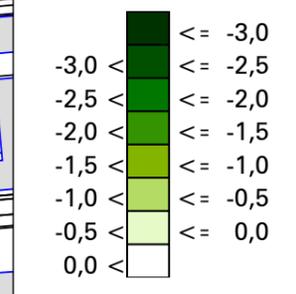
11\_V\_RLK9\_RS

Stadt	Böblingen									
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	Projekt-Nr. 33012-3								
Plan-Nr. 11	Verkehrslärm: reale Schallausbreitung Rasterlärnkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten DIN18005 Verkehr; Nacht (22-6 Uhr)	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>Name</th><th>Datum</th></tr> <tr><td>bearb. MR</td><td>23.07.2018</td></tr> <tr><td>gez. SP</td><td>23.07.2018</td></tr> <tr><td>gepr. FG</td><td>23.07.2018</td></tr> </table>	Name	Datum	bearb. MR	23.07.2018	gez. SP	23.07.2018	gepr. FG	23.07.2018	<b>MODUS CONSULT</b> <small>Dr. Frank Gericke GmbH</small> Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779	
Name	Datum									
bearb. MR	23.07.2018									
gez. SP	23.07.2018									
gepr. FG	23.07.2018									



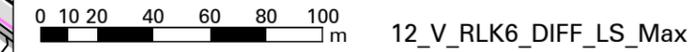
- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Bestehender und verlängerter Lärmschutzwall
  - Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
  - Straßenachse
  - Emissionslinie
  - Oberfläche
  - Signalanlage

**Beurteilungspegel 6,0 m ü.G.**  
in dB(A)



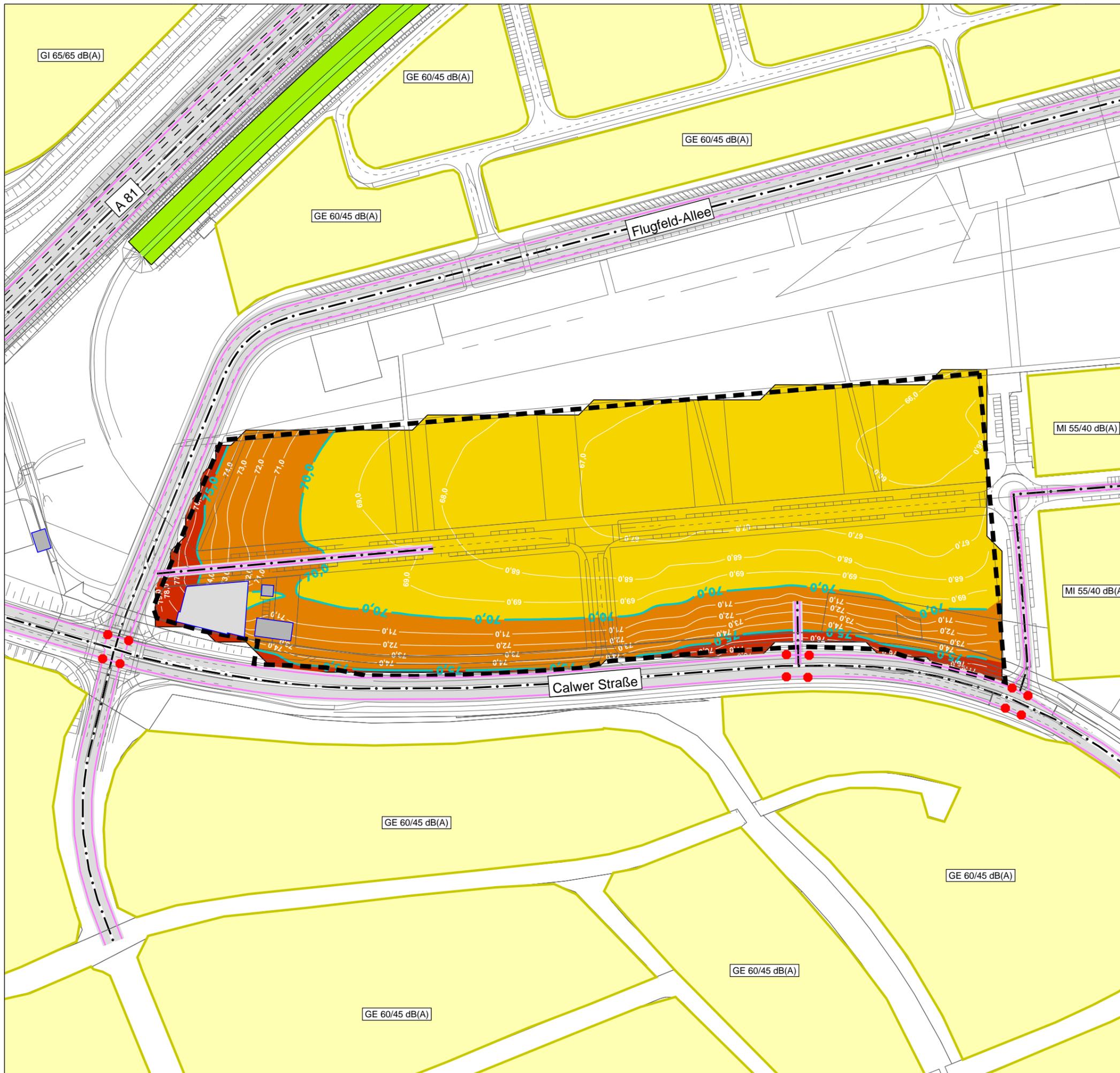
Verkehrsmengen nach Szenario 5

Maßstab i.O. 1:2500



Stadt	Böblingen	
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	Projekt-Nr. 33012-3
Plan-Nr. 12	Verkehrslärm: freie Schallausbreitung Differenzraster mit und ohne Verlängerung Lärmschutzwall DIN18005 Verkehr; Nacht (22-6 Uhr)	Plangröße 420 x 297

Name	Datum	<b>MODUS CONSULT</b> <small>Dr. Frank Gericke GmbH</small> Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779	
bearb.	MR 13.05.2018		
gez.	TS 13.05.2018		
gepr.	FG 13.05.2018		



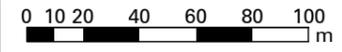
- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Bestehender Lärmschutzwall
  - Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
  - Straßenachse
  - Emissionslinie
  - Oberfläche
  - Signalanlage
  - Flächenschallquelle

Maßgebliche Außenlärmpegel Tag  
in 9,0m Höhe über Gelände nach  
DIN 4109 (Juli '16)  
in dB(A)

Lärmpegelbereich

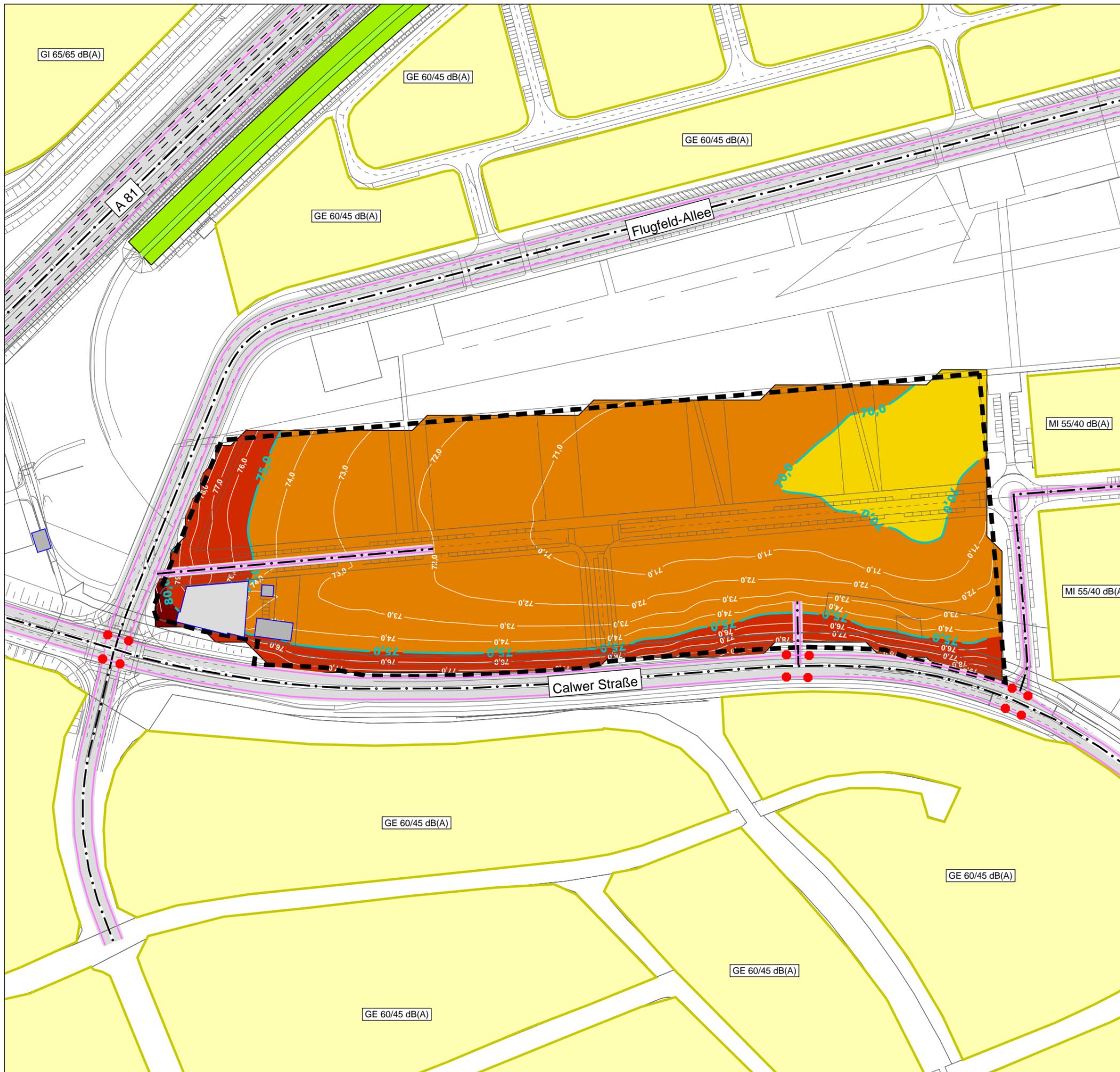
- I 55
- II 60
- III 65
- IV 70
- V 75
- VI 80
- VII >80

Maßstab i.O. 1:2500



13\_LPB\_Gesamt\_FS

Stadt	Böblingen									
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	Projekt-Nr. 33012-3								
Plan-Nr. 13	Verkehrslärm und Gewerbelärm: Maßgeblicher Außenlärmpegel Tag DIN 4109-2; freie Schallausbreitung	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Name</th> <th style="width: 10%;">Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>03.07.2018</td> </tr> <tr> <td>gez. TS</td> <td>03.07.2018</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>03.07.2018</td> </tr> </tbody> </table>	Name	Datum	bearb. MR	03.07.2018	gez. TS	03.07.2018	gepr. FG	03.07.2018	<p><b>MODUS CONSULT</b> Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Pforzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11</p>	
Name	Datum									
bearb. MR	03.07.2018									
gez. TS	03.07.2018									
gepr. FG	03.07.2018									



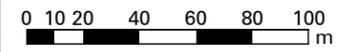
- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Bestehender Lärmschutzwall
  - Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
  - Straßenachse
  - Emissionslinie
  - Oberfläche
  - Signalanlage
  - Flächenschallquelle

Maßgebliche Außenlärmpegel Nacht in 9,0m Höhe über Gelände nach DIN 4109 (Juli '16, bei Kap. 4.4.5.6 (GE-Lärm) nach Fassung Januar '18) in dB(A)

Lärmpegelbereich

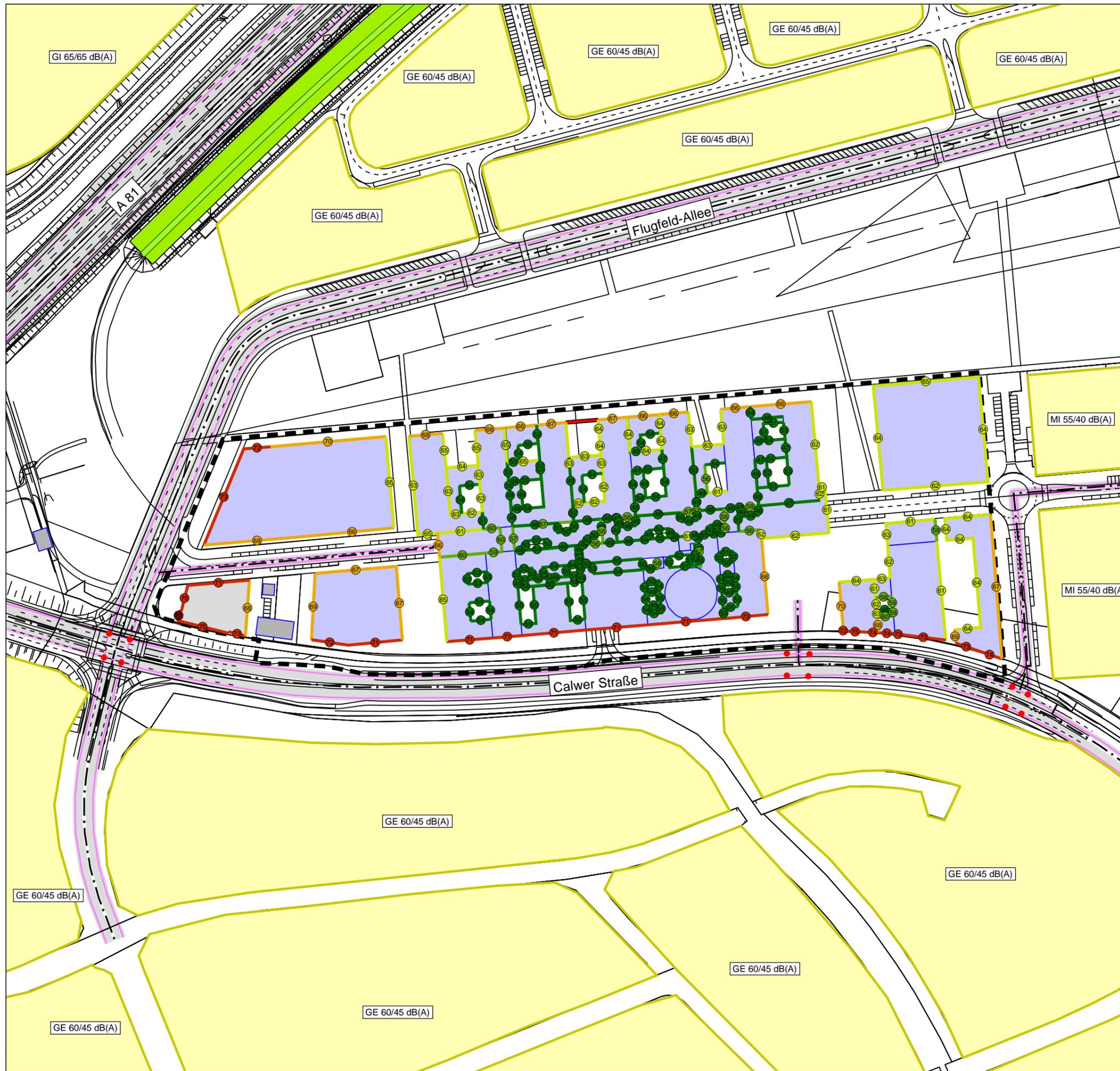
- I 55
- II 60
- III 65
- IV 70
- V 75
- VI 80
- VII >80

Maßstab i.O. 1:2500



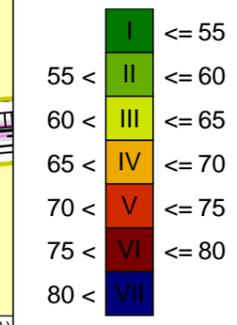
14\_LPB\_Gesamt\_FS\_N

Stadt	Böblingen									
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	Projekt-Nr. 33012-3								
Plan-Nr. 14	Verkehrslärm und Gewerbelärm: Maßgeblicher Außenlärmpegel Nacht DIN 4109-2; freie Schallausbreitung	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Name</th> <th style="width: 10%;">Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>03.07.2018</td> </tr> <tr> <td>gez. TS</td> <td>03.07.2018</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>03.07.2018</td> </tr> </tbody> </table>		Name	Datum	bearb. MR	03.07.2018	gez. TS	03.07.2018	gepr. FG	03.07.2018	<p><b>MODUS CONSULT</b>  <small>Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe  Pforzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe  Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11</small></p>
Name	Datum									
bearb. MR	03.07.2018									
gez. TS	03.07.2018									
gepr. FG	03.07.2018									

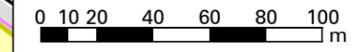


- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Bestehender Lärmschutzwall
  - Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
  - Oberfläche
  - Straßenachse
  - Emissionslinie
  - Signalanlage
  - Flächenschallquelle

Maßgebliche Außenlärmpegel Tag / erforderliche Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (Juli '16) in dB(A)

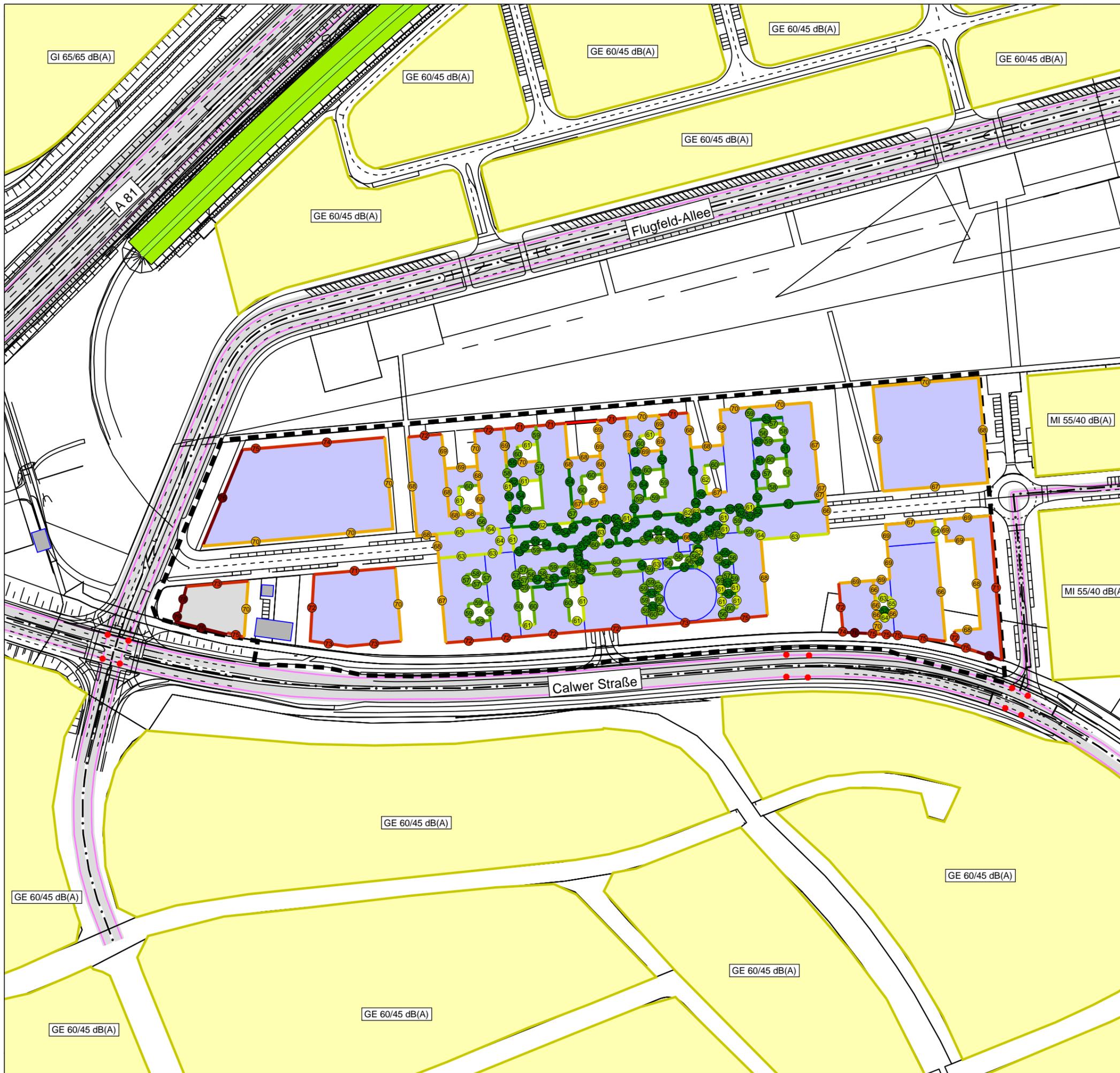


Maßstab i.O. 1:2500



15\_LPB\_Gesamt\_RS\_T

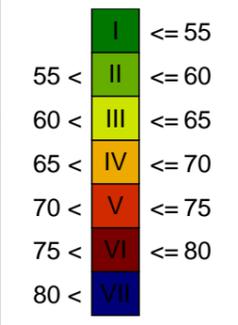
Stadt	Böblingen									
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	Projekt-Nr. 33012-3								
Plan-Nr. 15	Gesamtlärm: Maßgeblicher Außenlärmpegel Tag nach DIN 4109-2 an Fassaden der Planung - lautestes Geschoss	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">Name</th> <th style="width: 10%;">Datum</th> </tr> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>22.06.2018</td> </tr> <tr> <td>gez. SP</td> <td>22.06.2018</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>22.06.2018</td> </tr> </table>	Name	Datum	bearb. MR	22.06.2018	gez. SP	22.06.2018	gepr. FG	22.06.2018	<p><b>MODUS CONSULT</b> Dr. Frank Gericke GmbH Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779</p>	
Name	Datum									
bearb. MR	22.06.2018									
gez. SP	22.06.2018									
gepr. FG	22.06.2018									



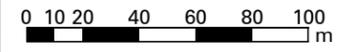
- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Bestehender Lärmschutzwall
  - Gebiet Bauvorhaben Krankenhaus
  - Oberfläche
  - Straßenachse
  - Emissionslinie
  - Signalanlage
  - Flächenschallquelle

Maßgebliche Außenlärmpegel Nacht in 9,0m Höhe über Gelände nach DIN 4109 (Juli '16, bei Kap. 4.4.5.6 (GE-Lärm) nach Fassung Januar '18) in dB(A)

Lärmpegelbereich



Maßstab i.O. 1:2500



16\_LPB\_Gesamt\_RS\_N

Stadt	Böblingen									
Projekt	Neubau Flugfeldklinikum	Projekt-Nr. 33012-3								
Plan-Nr. 16	Gesamtlärm: Maßgeblicher Außenlärmpegel Nacht nach DIN 4109-2 an Fassaden der Planung - lautestes Geschoss	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>Name</th><th>Datum</th></tr> <tr><td>bearb. MR</td><td>22.06.2018</td></tr> <tr><td>gez. SP</td><td>22.06.2018</td></tr> <tr><td>gepr. FG</td><td>22.06.2018</td></tr> </table>	Name	Datum	bearb. MR	22.06.2018	gez. SP	22.06.2018	gepr. FG	22.06.2018	<p><b>MODUS CONSULT</b> Dr. Frank Gericke GmbH Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779</p>	
Name	Datum									
bearb. MR	22.06.2018									
gez. SP	22.06.2018									
gepr. FG	22.06.2018									

# Neubau Flugfeldklinikum

## Geräuschkontingentierung

Anh-  
Tab. 1

### Kontingentierung für: Beurteilungspegel Tag

Immissionsort			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gesamtimmissionswert L(GI)			60,0	60,0	60,0	65,0	65,0	65,0	65,0	60,0	60,0	60,0
Geräuschvorbelastung L(vor)			-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0
Planwert L(PI)			50,0	50,0	50,0	55,0	55,0	55,0	55,0	50,0	50,0	50,0
			Teilpegel									
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GE	3010,2	60	29,1	33,2	39,9	40,7	42,8	39,4	32,7	29,1	29,2	29,1
MU 1	5517,0	56	38,8	35,8	30,5	26,6	28,0	30,7	36,1	37,7	41,8	45,8
MU 2	2606,0	56	31,9	30,3	26,5	23,3	24,9	27,8	35,0	40,4	44,4	38,7
MU 3	530,4	56	23,3	23,9	20,6	17,4	19,3	22,8	33,5	29,9	30,1	27,4
MU 3	990,3	56	26,0	24,9	21,8	19,0	20,7	23,7	31,4	40,6	38,2	31,6
MU 4	1410,3	56	28,8	29,1	25,2	21,6	23,3	26,7	35,4	33,4	34,8	33,2
MU 5	2683,3	57	32,1	31,6	28,1	24,9	26,6	29,8	38,5	40,0	41,1	37,4
SO 1	25034,9	57	39,5	43,7	44,3	39,1	41,7	46,7	48,3	41,4	41,8	41,1
SO 2	23702,8	53	37,9	43,0	41,8	33,5	35,4	38,4	40,3	37,1	38,5	39,2
SO 3	8801,6	53	27,9	33,3	45,1	34,7	35,7	35,5	30,9	27,3	27,6	27,7
SO 4	3543,1	60	30,8	35,5	41,3	37,8	41,6	43,8	35,5	31,1	31,3	31,1
Immissionskontingent L(IK)			44,7	47,7	50,0	45,1	47,6	49,7	50,3	48,0	49,6	49,0
Unterschreitung			5,3	2,3	0,0	9,9	7,4	5,3	4,7	2,0	0,4	1,0

# Neubau Flugfeldklinikum

## Geräuschkontingentierung

Anh-  
Tab. 1

### Kontingentierung für: Beurteilungspegel Nacht

Immissionsort			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gesamtimmissionswert L(GI)			45,0	45,0	45,0	50,0	50,0	50,0	50,0	45,0	45,0	45,0
Geräuschvorbelastung L(vor)			-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0
Planwert L(PI)			35,0	35,0	35,0	40,0	40,0	40,0	40,0	35,0	35,0	35,0
			Teilpegel									
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GE	3010,2	45	14,1	18,2	24,9	25,7	27,8	24,4	17,7	14,1	14,2	14,1
MU 1	5517,0	41	23,8	20,8	15,5	11,6	13,0	15,7	21,1	22,7	26,8	30,8
MU 2	2606,0	41	16,9	15,3	11,5	8,3	9,9	12,8	20,0	25,4	29,4	23,7
MU 3	530,4	41	8,3	8,9	5,6	2,4	4,3	7,8	18,5	14,9	15,1	12,4
MU 3	990,3	41	11,0	9,9	6,8	4,0	5,7	8,7	16,4	25,6	23,2	16,6
MU 4	1410,3	41	13,8	14,1	10,2	6,6	8,3	11,7	20,4	18,4	19,8	18,2
MU 5	2683,3	42	17,1	16,6	13,1	9,9	11,6	14,8	23,5	25,0	26,1	22,4
SO 1	25034,9	42	24,5	28,7	29,3	24,1	26,7	31,7	33,3	26,4	26,8	26,1
SO 2	23702,8	38	22,9	28,0	26,8	18,5	20,4	23,4	25,3	22,1	23,5	24,2
SO 3	8801,6	38	12,9	18,3	30,1	19,7	20,7	20,5	15,9	12,3	12,6	12,7
SO 4	3543,1	45	15,8	20,5	26,3	22,8	26,6	28,8	20,5	16,1	16,3	16,1
Immissionskontingent L(IK)			29,7	32,7	35,0	30,1	32,6	34,7	35,3	33,0	34,6	34,0
Unterschreitung			5,3	2,3	0,0	9,9	7,4	5,3	4,7	2,0	0,4	1,0

Entfernungsminderung A(div)

Teilfläche	Größe [m²]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GE	3010,2	30,9	26,8	20,1	19,3	17,2	20,6	27,3	30,9	30,8	30,9
MU 1	5517,0	17,2	20,2	25,5	29,4	28,0	25,3	19,9	18,3	14,2	10,2
MU 2	2606,0	24,1	25,7	29,5	32,7	31,1	28,2	21,0	15,6	11,6	17,3
MU 3	530,4	32,7	32,1	35,4	38,6	36,7	33,2	22,5	26,1	25,9	28,6
MU 3	990,3	30,0	31,1	34,2	37,0	35,3	32,3	24,6	15,4	17,8	24,4
MU 4	1410,3	27,2	26,9	30,8	34,4	32,7	29,3	20,6	22,6	21,2	22,8
MU 5	2683,3	24,9	25,4	28,9	32,1	30,4	27,2	18,5	17,0	15,9	19,6
SO 1	25034,9	17,5	13,3	12,7	17,9	15,3	10,3	8,7	15,6	15,2	15,9
SO 2	23702,8	15,1	10,0	11,2	19,5	17,6	14,6	12,7	15,9	14,5	13,8
SO 3	8801,6	25,1	19,7	7,9	18,3	17,3	17,5	22,1	25,7	25,4	25,3
SO 4	3543,1	29,2	24,5	18,7	22,2	18,4	16,2	24,5	28,9	28,7	28,9

Immissionsort

- 1 = MI 1.4
- 2 = MI 1.3
- 3 = MI 1.1
- 4 = Otto-Lilienthal-Straße 24
- 5 = Calwer Straße 29
- 6 = Otto-Lilienthal-Straße 8-16
- 7 = Otto-Lilienthal-Straße 6/1
- 8 = Johann-Schütte-Straße 2
- 9 = Wilhelmine-Reichard-Weg 11
- 10 = Johann-Schütte Straße 12

Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L{EK} nach DIN45691 weder tags (6:00 - 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 - 6:00 Uhr) überschreiten.

Emissionskontingente

Teilfläche	L(EK),T	L(EK),N
GE	60	45
MU 1	56	41
MU 2	56	41
MU 3	56	41
MU 3	56	41
MU 4	56	41
MU 5	57	42
SO 1	57	42
SO 2	53	38
SO 3	53	38
SO 4	60	45

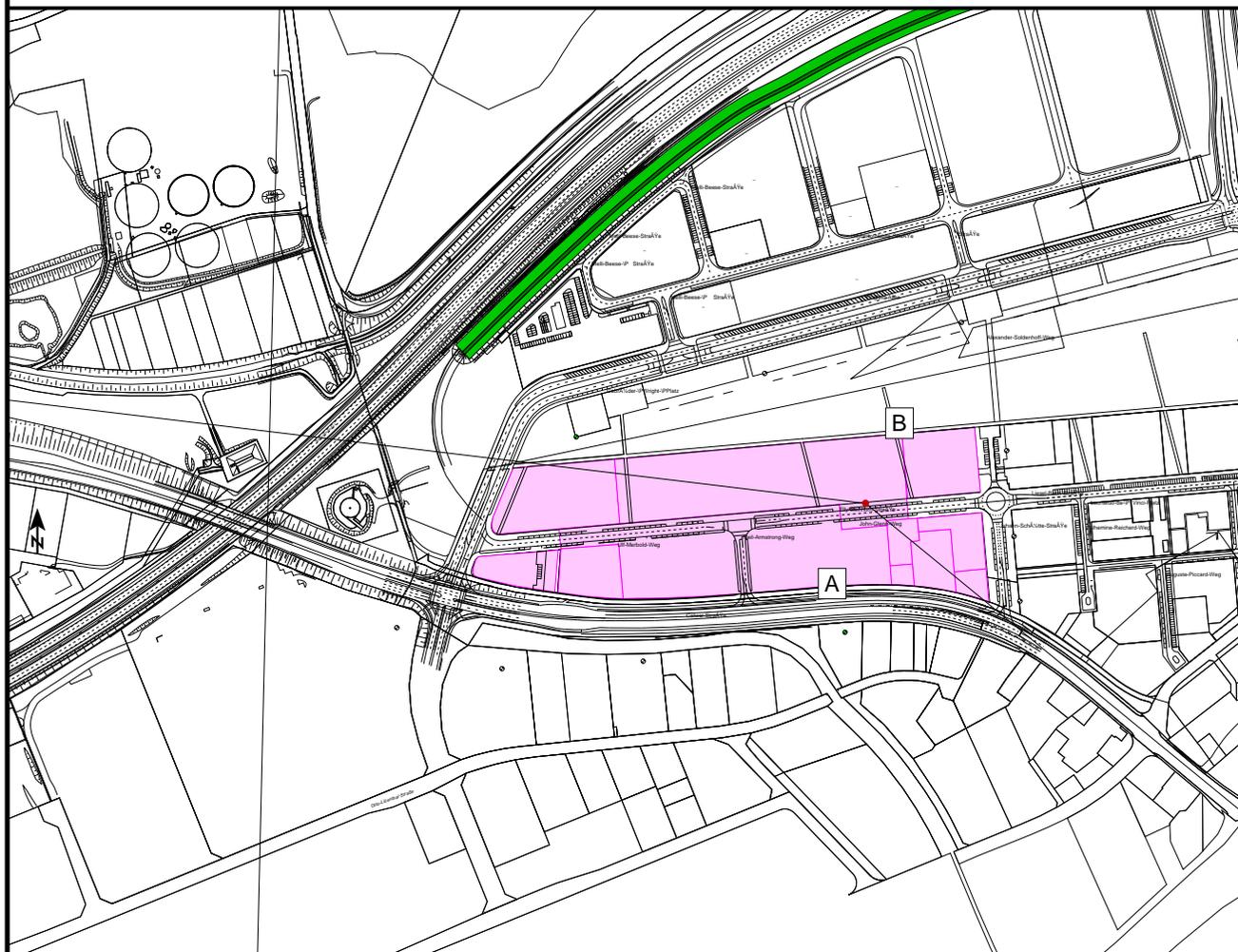
Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt5.

# Neubau Flugfeldklinikum

## Geräuschkontingentierung

Anh-  
Tab. 1

Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:  
Für in den im Plan dargestellten Richtungssektoren A bis B liegende Immissionsorte darf in den Gleichungen (6) und (7) der DIN45691 das Emissionskontingent  $L_{\{EK\}}$  der einzelnen Teilflächen durch  $L_{\{EK\}}+L_{\{EK,zus\}}$  ersetzt werden



Referenzpunkt

X	Y
3499556,75	5394464,02

Sektoren mit Zusatzkontingenten

Sektor	Anfang	Ende	EK,zus,T	EK,zus,N
A	129,1	276,8	4	4
B	276,8	129,1	0	0

ZV Flugfeld Böblingen/Sindelfingen  
**Bebauungsplan**  
**‘Flugfeld - Parkstadt-West’ 8.0**  
 Verkehrsuntersuchung

**Prognose-Planfall 2030 - mit Klinikumsverkehr nach Szenario 5**

Q	Kfz/24h (DTV)	M <sub>t</sub>	M <sub>n</sub>	a <sub>n</sub>	SV <sub>3,5t</sub> -Anteil (DTV)	p <sub>t</sub>	p <sub>n</sub>	V <sub>Pkw/Lkw</sub>	Korrektur D <sub>StrO</sub> in dB(A)	L <sub>mE,t</sub>	L <sub>mE,n</sub>
1	26.000	1.539	166	5,0%	11,8%	11,6%	15,5%	50	0	68,1	59,4
2	23.500	1.392	151	5,0%	12,4%	12,2%	16,3%	50	0	67,8	59,1
3	32.000	1.883	241	6,0%	8,8%	8,7%	11,2%	70	-2	68,2	60,0
4	14.200	812	151	8,5%	8,4%	8,0%	12,5%	50	0	64,2	58,2
5	22.300	1.323	147	5,5%	3,7%	3,6%	6,2%	50	0	64,5	56,1
6	20.900	1.236	140	5,5%	4,0%	3,8%	6,7%	50	0	64,3	56,1
7	15.900	940	108	5,5%	4,5%	4,4%	7,6%	50	0	63,4	55,3
8	4.200	242	40	8,7%	3,5%	3,1%	8,5%	50	0	56,8	51,3
9	14.300	842	104	5,6%	4,5%	4,3%	7,1%	50	0	62,9	55,0
10	103.500	5.821	1.296	10,0%	9,5%	8,3%	20,5%	130/80	-2	77,1	71,8
11	2.350	131	31	23,9%	2,6%	3,0%	1,0%	50	0	54,1	46,5
12	4.200	253	19	7,4%	0%	0%	0%	50	0	54,7	43,5

