

Müller-BBM GmbH
Robert-Koch-Str. 11
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Otto
Telefon +49(89)85602 344
Thorsten.Otto@mbbm.com

24. November 2020
M150902/01 Version 1 OTO/MARR

Bebauungsplan Gewerbegebiet „Meckenbeuren – Flughafen II“

**Geräuschkontingentierung
nach DIN 45691**

Bericht Nr. M150902/01

Auftraggeber:

Gemeinde Meckenbeuren
Amt für Bauwesen und
Gemeindeentwicklung
Theodor-Heuss-Platz 1
88074 Meckenbeuren

Bearbeitet von:

Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Otto

Berichtsumfang:

Insgesamt 40 Seiten, davon
27 Seiten Textteil,
5 Seiten Anhang A,
4 Seiten Anhang B und
4 Seiten Anhang C.

Müller-BBM GmbH
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1 Situation und Aufgabenstellung	6
2 Anforderungen an den Schallschutz	7
2.1 DIN 18005 – Schallschutz in der Bauleitplanung	7
2.2 TA Lärm	8
2.3 Emissionskontingente nach DIN 45691	9
3 Emissionskontingentierung der Gewerbeflächen nach DIN 45691	10
3.2 Immissionsorte und zulässige Gesamt-Immissionswerte L_{GI}	10
3.3 Geräuschvorbelastung L_{Vor}	12
3.4 Festlegung der Planwerte L_{PI}	12
3.5 Emissionsbezugsfläche	13
3.6 Berechnung der Geräuschkontingente	13
3.7 Immissionskontingente L_{IK}	14
3.8 Anwendung der Emissionskontingente im Genehmigungsverfahren	15
3.9 Geräuschkontingente und tatsächlich installierbare Schalleistung	16
4 Verkehr	16
4.1 Schallemissionen Straßenverkehr	16
4.2 Schienenverkehr	17
4.3 Flugverkehr	17
4.4 Berechnung des Beurteilungspegels	18
5 Geräuschemindernde Maßnahmen	19
5.1 Abstandsflächen	19
5.2 Abschrmeinrichtungen	19
5.3 Riegelbebauung mit Grundrissorientierung	19
5.4 (Teil)verglaste Vorbauten	20
5.5 Schalldämmende Lüftungseinrichtungen	20
6 Vorschläge für Festsetzungen im Bebauungsplan	21
6.1 Planteil	21
6.2 Textteil	23
6.3 Hinweise	24
8 Verwendung der Ergebnisse	25
9 Grundlagen	26

- Anhang A: Abbildungen
- Anhang B: Schallimmissionspegel
- Anhang C: Berechnungskonfiguration, wesentliche EDV-Eingabedaten und
Berechnungsergebnisse

Zusammenfassung

Die Gemeinde Meckenbeuren im Bodenseekreis plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Gewerbegebiet Meckenbeuren – Flughafen II“ westlich des Ortsteils Gerbertshaus. Zum einen sollen Gewerbeflächen ausgewiesen werden, zudem wird das Wohngebiet „Am Wiesengrund“ mit überplant.

Einen Lageplan zeigt die Abbildung im Anhang A auf Seite 3.

Für die Aufstellung des Bebauungsplanes war eine schalltechnische Untersuchung erforderlich, in der zum einen Emissionskontingente für die geplanten Gewerbeflächen nach DIN 45691 (Geräuschkontingentierung) ausgearbeitet wurden, zum anderen die daraus resultierenden Schallimmissionen im geplanten Allgemeinen Wohngebiet untersucht wurden.

Zusätzlich sind die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche der Bahnlinie Ulm – Friedrichshafen, der Straßen K 7791 und Bundesstraße B 30 sowie des Verkehrsflughafens Friedrichshafen zu ermitteln.

Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

Geräuschkontingentierung:

- Die Vorbelastung des BPL Gewerbegebiet „Meckenbeuren – Flughafen“ wurde berücksichtigt.
- Folgende Emissionskontingente wurden für das Plangebiet ermittelt:

Teilfläche	Emissionsbezugsfläche in m ²	Emissionskontingente in dB(A) je m ²	
		Tags	Nachts
TF 1	10.713	59	44
TF 2	4.239	55	40
TF 3	4.385	58	43
TF 4	816	60	45
TF 5	410	65	50

- Es wurden richtungsabhängige Zusatzkontingente von 0 bis 6 dB vergeben.

Einwirkung der Verkehrsgeräusche:

- Die Orientierungswerte von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen in Gewerbegebieten in Höhe von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden tagsüber nur im westlichen Bereich des TF1 um maximal 3 überschritten. Nachts ergeben sich auf der gesamten Teilfläche TF1 Überschreitungen von 1 bis 11 dB. Auf den Teilflächen TF2 bis TF4 ergeben sich nur geringe Überschreitungen von maximal 1 dB, auf TF5 von maximal 2 dB.
- Die hilfsweise zur Beurteilung herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in Höhe von 69 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts werden tags durchwegs eingehalten, nachts auf TF1 im Westbereich überschritten.
- Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 [10] für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden an einigen Fassadenabschnitten überschritten.

- Die hilfsweise zur Beurteilung herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in Höhe von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden tagsüber durchwegs eingehalten, nachts teilweise um bis zu 2 dB überschritten.
- Festsetzungen für Schallschutzmaßnahmen sind notwendig.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:

Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Otto
Telefon +49 (0)89 85602 – 344

Projektverantwortlicher

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14119-01-01
D-PL-14119-01-02
D-PL-14119-01-03
D-PL-14119-01-04

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Meckenbeuren im Bodenseekreis plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Gewerbegebiet Meckenbeuren – Flughafen II“ westlich des Ortsteils Gerbertshaus. Der Planumgriff grenzt im Norden an die Bahnlinie Ulm – Friedrichshafen und an die Kreisstraße K 7791 sowie im Süden an die Bundesstraße B 30 an. Nordwestlich des Planumgriffs befindet sich der Verkehrsflughafen Friedrichshafen. Die Planzeichnung kann folgender Abbildung entnommen werden:

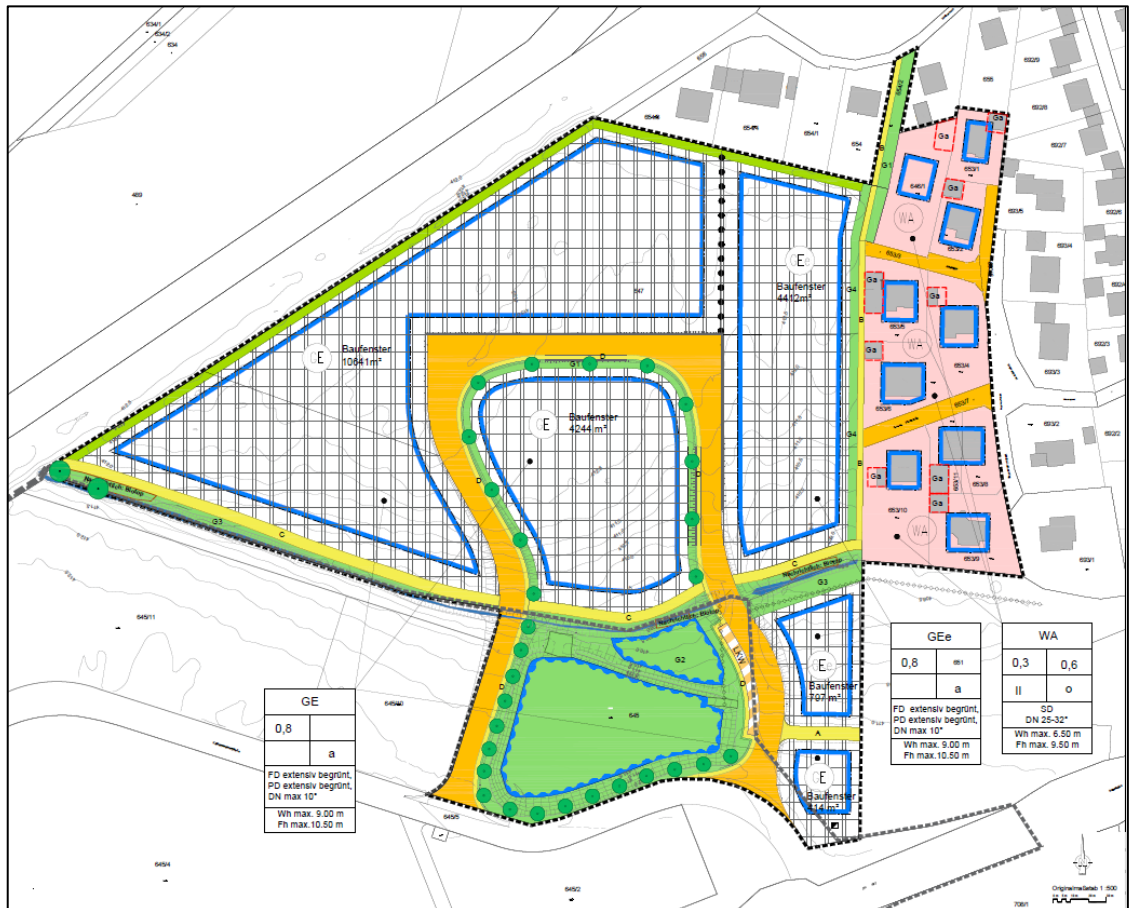


Abbildung 1. Planzeichnung BPL „Gewerbegebiet Meckenbeuren – Flughafen II“.

Direkt westlich befindet sich der bestehende Bebauungsplan „Gewerbegebiet Meckenbeuren – Flughafen“ mit Kontingenten nach DIN 45691 für gewerbliche Nutzung.

Für die Aufstellung des Bebauungsplanes ist eine schalltechnische Untersuchung erforderlich, in der zum einen Emissionskontingente für die geplanten Gewerbeflächen nach DIN 45691 (Geräuschkontingentierung) ausgearbeitet werden, zum anderen die Schallimmissionen im geplanten Allgemeinen Wohngebiet zu untersuchen sind. Hierbei ist die Geräuschvorbelastung durch das bereits bestehende Gewerbegebiet „Meckenbeuren – Flughafen“ zu berücksichtigen.

Zusätzlich sind die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsräusche der Bahnlinie Ulm – Friedrichshafen, der Straßen K 7791 und der Bundesstraße B 30 sowie des Verkehrsflughafens Friedrichshafen zu ermitteln.

2 Anforderungen an den Schallschutz

2.1 DIN 18005 – Schallschutz in der Bauleitplanung

Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau gibt die Norm DIN 18005 [9]. Sie enthält im Beiblatt 1 [10] schalltechnische Orientierungswerte „Außen“ für die städtebauliche Planung, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebiets verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Tabelle 1. Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A) nach DIN 18005, Beiblatt 1.

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)		
	tags	nachts	
	Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm	Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Feriengebiete	50	40	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD)	60	50	45
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55	50

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 bis 06:00 Uhr zugrunde zu legen.

Außerdem wird im Beiblatt 1 der DIN 18005 u. a. folgender Hinweis gegeben:

- Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

2.2 TA Lärm

Zur Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [4]) ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [7]) heranzuziehen. Sie kann in der Bauleitplanung als mittelbare Konkretisierung der DIN 18005 [9] gelten.

Die TA Lärm enthält folgende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung:

Tabelle 2. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung.

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MD/MK)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB, nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Ein Ruhezeitenzuschlag ist für Immissionsorte in MI-/MD-/MK-Gebieten, MU-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z. B. Verkehrsgeräusche, Sport- und Freizeitgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

2.3 Emissionskontingente nach DIN 45691

2.3.1 Vorbemerkung

Mit Hilfe einer Geräuschkontingentierung soll auf der Ebene der Bauleitplanung sichergestellt werden, dass an allen maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft der Planung unter Berücksichtigung der Summenwirkung bereits bestehender und künftig geplanter gewerblich/industriell bedingter Geräuscentwicklungen eine Einhaltung der jeweils geltenden Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 [10] bzw. der – gleich hohen – Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [7] gewährleistet ist. Die Geräuschkontingentierung regelt außerdem die Verteilung zulässiger Geräuschemissionen innerhalb eines Gebietes.

Die Kontingentierung erfolgt in Bezug auf die bestehende Bebauung in der Nachbarschaft des Bebauungsplans (Immissionsorte s. Kapitel 3.2). Sie erfolgt nicht für Immissionsorte innerhalb des Bebauungsplans (Büroräume, Betriebsleiterwohnungen). Für diese gelten die Anforderungen der TA Lärm [7].

2.3.2 Aktuelle Rechtsprechung

In seinem Urteil vom 07.12.2017 [17] hat das Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) neue Randbedingungen für die Durchführung einer Geräuschkontingentierung in einem Bebauungsplanverfahren gesetzt.

Entsprechend der Interpretation des Urteils durch anerkannte Fachanwälte [18] kann demnach eine Emissionskontingentierung nurmehr mit planinterner Gliederung nach § 1 Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 BauNVO [11] oder planexterner Gliederung nach § 1 Abs. 4 Satz 2 BauNVO gebilligt werden.

Aufgrund der Nähe des geplanten Bebauungsplanumgriffs zu den Immissionsorten im Ortsteil Gerbertshaus sowie der bereits bestehenden Geräuschvorbelastung kommt eine planinterne Gliederung ohne Immissionsbeschränkung nicht in Frage. Im Gemeindebereich stehen jedoch innerhalb des Bebauungsplanes „Ehrlosen“ [22] Gewerbeflächen zur Verfügung, die keine Immissionsbeschränkungen aufweisen und somit Ergänzungsgebiete im Sinne von § 1, Absatz 4, Satz 2 BauNVO darstellen können.

Im Bebauungsplan oder seiner Begründung, ist in geeigneter Weise zu dokumentieren, dass und wie die Gemeinde Meckenbeuren von der Ermächtigung im § 1, Absatz 4, Satz 2 BauNVO Gebrauch macht und welche Gewerbeflächen als Ergänzungsgebiet herangezogen werden.

3 Emissionskontingentierung der Gewerbeflächen nach DIN 45691

3.1 Vorgehensweise

Die Durchführung der Geräuschkontingentierung erfolgt nach der DIN 45691 "Geräuschkontingentierung" [13] in folgenden Schritten:

- Auswahl der maßgeblichen Immissionsorte.
- Festlegung der zulässigen Gesamt-Immissionswerte L_{GI} .
- Festlegung der Planwerte L_{PI} unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung.
- Festlegung von Teilflächen TF zur schalltechnischen Gliederung des Gebietes.
- Festlegung der Emissionskontingente L_{EK} .

3.2 Immissionsorte und zulässige Gesamt-Immissionswerte L_{GI}

Als Grundlage für die Geräuschkontingentierung werden an der bestehenden Bebauung in der Nachbarschaft folgende repräsentative Immissionsorte gewählt:

Tabelle 3. Immissionsorte für die Geräuschkontingentierung.

Bezeichnung	Grundstück	Adresse	Schutzwürdigkeit
IO 1	Fl.-Nr. 654/3	Weihersch 15	WA
IO 2	Fl.-Nr. 653/5	Austraße 3	WA
IO 3	Fl.-Nr. 653/1	Flurstraße 2	WA
IO 3b	Fl.-Nr. 653/9	Martin-Luther-Weg 2	WA
IO 4	Fl.-Nr. 651	Seestraße 86	WA
IO 5	Fl.-Nr. 712/13	Lindenstraße 14	WA
IO 7	Fl.-Nr. 643	Seestraße 102	MI
IO 8	Fl.-Nr. 543/1	Seestraße 104	MI
IO 9	Fl.-Nr. 654//1	Seestraße 108	MI
IO 10	Fl.-Nr. 610/1	Am Flugplatz 46	GE

Die Lage dieser Immissionsorte kann der folgenden Abbildung 2 entnommen werden.



Die zulässigen Gesamt-Immissionswerte L_{GI} betragen nach DIN 18005 [10] und TA Lärm [7]:

WA:	$L_{GI} = 55 \text{ dB(A)}$ tags und $L_{GI} = 40 \text{ dB(A)}$ nachts
MI:	$L_{GI} = 60 \text{ dB(A)}$ tags und $L_{GI} = 45 \text{ dB(A)}$ nachts
GE:	$L_{GI} = 65 \text{ dB(A)}$ tags und $L_{GI} = 50 \text{ dB(A)}$ nachts

3.3 Geräuschvorbelastung L_{Vor}

Auf die in Kapitel 3.2 beschriebenen Immissionsorte wirken neben den gewerblichen Geräuschimmissionen des Plangebietes noch die Schallimmissionen des bestehenden Gewerbegebietes „Meckenbeuren – Flughafen“ ein. Hierbei sind Festsetzungen in Form von Emissionskontingenten getroffen.

Der Bebauungsplan enthält sechs Teilflächen mit folgenden Emissionskontingenten L_{EK} :

Tabelle 4. Emissionskontingente BPL „Gewerbegebiet Meckenbeuren – Flughafen“ [21].

Fläche	L_{EK} , Tag in dB(A)	L_{EK} , Nacht in dB(A)
Baufeld 1 Ost	60	45
Baufeld 1 Süd	60	45
Baufeld 1 Nord	63	48
Baufeld 2	63	50
Baufeld 3	63	55
Baufeld 4	63	50

Nach dem in den textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes vorgeschriebenen Verfahren der Ausbreitungsberechnung der DIN 45691, Kapitel 4.5 werden unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung in die Vollkugel ($4 \pi r^2$) für alle in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigen Immissionsorte Immissionskontingente L_{IK} berechnet.

Die Lage der Bebauungsplanquellen der Vorbelastung ist Anhang A auf Seite 2 zu entnehmen.

3.4 Festlegung der Planwerte L_{Pl}

Die Geräuschvorbelastung wird nach dem im Kapitel 3.3 genannten Verfahren berechnet. Sämtliche Berechnungen werden mit EDV-Unterstützung unter Anwendung des Rechenprogramms Cadna/A (Version 2020 MR 2) durchgeführt.

Die ermittelten Immissionskontingente, die als anteilige Beurteilungspegel der Vorbelastung für den Bebauungsplan „Gewerbegebiet Flughafen“ anzusetzen sind, sind in folgender Tabelle dokumentiert. Aus der energetischen Differenz zwischen dem Immissionsrichtwert (IRW) und der Vorbelastung ergibt sich der Planwert L_{PL} am jeweiligen Immissionsort.

Tabelle 5. Beurteilungspegel der Geräuschvorbelastung zur Tageszeit, Differenz zum Immissionsrichtwert (IRW) und verbleibendes Kontingent. Alle Pegel in dB(A).

Bezeichnung	IO 1	IO 2	IO 3	IO 3b	IO 4	IO 5	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10
Einstufung	WA	WA	WA	WA	WA	WA	MI	MI	MI	GE
IRW	55	55	55	55	55	55	60	60	60	65
Vorbelastung	47,6	47,5	48,4	48,0	47,8	49,3	57,3	56,5	56,1	51,0
Planwert	54,1	54,2	53,9	54,0	54,1	53,6	56,6	57,4	57,7	64,8

Tabelle 6. Beurteilungspegel der Geräuschvorbelastung zur Nachtzeit, Differenz zum Immissionsrichtwert (IRW) und verbleibendes Kontingent. Alle Pegel in dB(A).

Bezeichnung	IO 1	IO 2	IO 3	IO 3b	IO 4	IO 5	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10
Einstufung	WA	WA	WA	WA	WA	WA	MI	MI	MI	GE
IRW	40	40	40	40	40	40	45	45	45	50
Vorbelastung	34,6	34,4	35,2	34,8	34,5	35,7	43,3	42,7	42,5	40,3
Planwert	38,5	38,6	38,3	38,4	38,6	38,0	40,1	41,2	41,4	49,5

3.5 Emissionsbezugsfläche

Als Emissionsbezugsfläche werden die einzelnen Baufelder herangezogen. Die Lage der Flächen kann den Abbildungen im Anhang A entnommen werden, die jeweilige Größe der Fläche kann folgender Tabelle entnommen werden:

Tabelle 7. Emissionsbezugsflächen der einzelnen Teilflächen.

Teilfläche	Emissionsbezugsfläche in m ²
TF 1	10.713
TF 2	4.239
TF 3	4.385
TF 4	816
TF 5	410

3.6 Berechnung der Geräuschkontingente

Die Ermittlung der Geräuschkontingente für die Emissionsbezugsflächen erfolgt auf Basis iterativer Schallausbreitungsberechnungen nach den Kriterien der DIN 45691 [13], Kapitel 4.5 unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung in die Vollkugel ($4 \pi r^2$). Dabei wird ausschließlich der horizontale Abstand zwischen den Immissionsorten und der Emissionsbezugsfläche berücksichtigt.

Die wesentlichen EDV-Eingabedaten sind auf der Seite 3 im Anhang A grafisch dargestellt und im Anhang C tabellarisch dokumentiert.

Die Berechnungen werden so durchgeführt, dass an den Immissionsorten die Planwerte nach Kapitel 3.6 nicht übertroffen werden und ggf. etwas Luft für künftige Entwicklung bleibt.

Die sich daraus ergebenden Emissionskontingente betragen:

Tabelle 8. Ermittelte Emissionskontingente der einzelnen Teilflächen.

Teilfläche	Emissionskontingente in dB(A) je m ²	
	Tags	Nachts
TF 1	59	44
TF 2	55	40
TF 3	58	43
TF 4	60	45
TF 5	65	50

Mit Hilfe richtungsbezogener Zusatzkontingente werden die Emissionskontingente derart optimiert, dass eine möglichst hohe schalltechnische Nutzbarkeit ermöglicht wird. Folgende richtungsabhängige Zusatzkontingente können für den Tages- und den Nachtzeitraum vergeben werden (die Richtungssektoren sind in der Abbildung auf Seite 3 im Anhang A grafisch dargestellt). Der Sektoren-Bezugspunkt besitzt die UTM-Koordinaten (ETRS89) 32539885.43/ 5280263.89:

Tabelle 9. Richtungsabhängige Zusatzkontingente zu den Emissionskontingenten.

Immissionsort	Richtungssektor	$L_{EK,zus}$
IO 1, IO 2, IO 3, IO 3b	A	0
IO 4, IO 5	B	3
IO 7, IO 8, IO 9	C	4
IO 10	D	6

Die o. g. Emissionskontingente lassen tagsüber auch in den Bereichen mit eingeschränktem Gewerbe GEE geräuschintensive Nutzungen zu, nachts ist dagegen, aufgrund der Nähe zum östlich gelegenen Allgemeinen Wohngebiet nur eine eingeschränkte gewerbliche Nutzung möglich. Die Zusatzkontingente geben die Möglichkeit in Richtung Süden und Osten die Geräuschintensivität etwas zu erhöhen.

3.7 Immissionskontingente L_{IK}

Auf der Grundlage der Ausbreitungsrechnung nach DIN 45691 [13], Kapitel 4.5, und unter Ansatz der im vorangegangenen Kapitel beschriebenen Emissionskontingente L_{EK} und Zusatzkontingente für das Bebauungsplanareal Gewerbegebiet „Flughafen Meckenbeuren II“ errechnen sich an den Immissionsorten folgende Immissionskontingente L_{IK} für die Tages- und Nachtzeit:

Tabelle 10. Immissionskontingente L_{IK} für die o.g. Emissionskontingente (einschließlich richtungsbezogener Zusatzkontingente). IRW: Immissionsrichtwert nach TA Lärm.

L_{PI} : Planwert nach Kapitel 3.6 für die Tagzeit.

Bezeichnung	IO 1	IO 2	IO 3	IO 3b	IO 4	IO 5	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10
Einstufung	WA	WA	WA	WA	WA	WA	MI	MI	MI	GE
IRW	55	55	55	55	55	55	60	60	60	65
Vorbelastung	47,6	47,5	48,4	48,0	47,8	49,3	57,3	56,5	56,1	51,0
Planwert L_{PL}	54,1	54,2	53,9	54,0	54,1	53,6	56,6	57,4	57,7	64,8
Immissionskontingente L_{IK}										
TF 1	52,0	46,0	44,6	42,6	40,9	39,5	41,0	40,5	40,0	36,9
TF 2	38,3	38,9	40,2	38,1	36,1	34,2	33,4	32,8	32,2	27,8
TF 3	46,3	51,4	50,7	45,2	41,1	37,0	34,1	33,7	33,1	29,5
TF 4	32,5	36,1	41,1	42,5	41,5	37,1	30,7	30,1	29,4	24,2
TF 5	32,8	35,7	39,1	40,7	42,7	42,9	33,5	32,9	32,0	26,2
Summe L_{IK}	53,3	52,9	52,5	49,4	47,9	46,1	43,2	42,7	42,1	38,5
Zusatzkontingent	0	0	0	0	3	3	5	5	5	6
Gesamtbelastung	53,3	52,9	52,5	49,4	50,9	49,1	48,2	47,7	47,1	44,5
Differenz zu Planwert	-0,9	-1,3	-1,4	-4,6	-3,2	-4,5	-8,5	-9,8	-10,6	-20,3

Tabelle 11. Immissionskontingente L_{IK} für die o.g. Emissionskontingente (einschließlich richtungsbezogener Zusatzkontingente). IRW: Immissionsrichtwert nach TA Lärm.

L_{PI} : Planwert nach Kapitel 3.6 für die Nachtzeit.

Bezeichnung	IO 1	IO 2	IO 3	IO 3b	IO 4	IO 5	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10
Einstufung	WA	WA	WA	WA	WA	WA	MI	MI	MI	GE
IRW	40	40	40	40	40	40	45	45	45	50
Vorbelastung	34,6	34,4	35,2	34,8	34,5	35,7	43,3	42,7	42,5	40,3
Planwert L_{PI}	38,5	38,6	38,3	38,4	38,6	38,0	40,1	41,2	41,4	49,5
Immissionskontingente L_{IK}										
TF 1	37,0	31,0	29,6	27,6	25,9	24,5	26,0	25,5	25,0	21,9
TF 2	23,3	23,9	25,2	23,1	21,1	19,2	18,4	17,8	17,2	12,8
TF 3	31,3	36,4	35,7	30,2	26,1	22,0	19,1	18,7	18,1	14,5
TF 4	17,5	21,1	26,1	27,5	26,5	22,1	15,7	15,1	14,4	9,2
TF 5	17,8	20,7	24,1	25,7	27,7	27,9	18,5	17,9	17,0	11,2
Summe L_{IK}	38,3	37,9	37,5	34,4	32,9	31,1	28,2	27,7	27,1	23,5
Zusatzkontingent	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	5,0	5,0	5,0	6,0
Gesamtbelastung	38,3	37,9	37,5	34,4	35,9	34,1	33,2	32,7	32,1	29,5
Differenz zu Planwert	-0,3	-0,7	-0,8	-4,0	-2,6	-3,8	-6,9	-8,5	-9,3	-20,0

Die Planwerte L_{PI} werden an allen Immissionsorten eingehalten. An den im östlich gelegenen Wohngebiet „Am Wiesengrund“ werden die Immissionswerte fast ganz ausgeschöpft, an den südlich und westlich gelegenen Immissionsorten bleibt noch ein Spielraum für ggf. weitere gewerbliche Nutzung südlich der B 30 nordwestlich der Bahnlinie.

3.8 Anwendung der Emissionskontingente im Genehmigungsverfahren

Im Rahmen der Einzelgenehmigungsverfahren von Vorhaben im Geltungsbereich des Bebauungsplans kann die zuständige Behörde einen qualifizierten Nachweis zur Einhaltung der im Bebauungsplan festgesetzten Geräuschkontingente fordern.

Diesbezüglich sind die dem Vorhaben zustehenden Immissionskontingente L_{IK} zu ermitteln. Sie berechnen sich nach dem Verfahren der Ausbreitungsberechnung der DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5 [13] aus der je m^2 der Anlage zurechenbaren Emissionsbezugsfläche S_i und den darauf festgelegten Emissionskontingenten L_{EK} .

Die nach den Vorschriften der TA Lärm [7] ermittelten Beurteilungspegel durch die tatsächlich installierten Schalleistungen des Vorhabens dürfen unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung nicht höher sein als die zur Tag- und Nachtzeit verfügbaren Immissionskontingente. Gegebenenfalls ist dies durch geeignete technische und/oder organisatorische Maßnahmen sicherzustellen.

3.9 Geräuschkontingente und tatsächlich installierbare Schalleistung

Die tatsächlich zu installierenden Schalleistungen können insbesondere bei großen Abständen zu den maßgeblichen Immissionsorten deutlich über den im Bebauungsplan festgesetzten Emissionskontingenten zu liegen kommen. Der Grund hierfür liegt in der unterschiedlich definierten Ausbreitungsberechnung. Während zur Geräuschkontingentierung aufgrund der angewandten Norm [13] lediglich die Pegelminderung durch das Abstandsmaß in Ansatz kommt, erfolgt der Nachweis der Einhaltung der zulässigen Geräuschkontingente nach den Kriterien der TA Lärm [7], welche eine Berücksichtigung der realen Ausbreitungsbedingungen (Boden- und Meteorologiedämpfung), Gelände, Abschirmung, Hindernisse etc. vorsieht.

4 Verkehr

4.1 Schallemissionen Straßenverkehr

Der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ einer Straße (Immissionspegel in 25 m Abstand von der Straßenmittellachse) wird nach den RLS-90 [6] aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil sowie Zu- und Abschlägen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen und Steigungen > 5 % berechnet. Der Lkw-Anteil sowie die prozentuale Aufteilung des Verkehrs auf den Tag- und den Nachtzeitraum wird gemäß diesen Richtlinien aus Erfahrungswerten in Abhängigkeit von der Straßengattung festgelegt – sofern keine genaueren Zählergebnisse vorliegen.

Berücksichtigt werden in dieser schalltechnischen Untersuchung die Verkehrsgeräusche, die von der B 30 und der nördlich verlaufenden K 7791 ausgehen.

Im vorliegenden Fall werden die Verkehrsstärken der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg, Zählstelle 84806 (K 7791) und Zählstelle 84775 (B 30), mit Stand 2017 zugrunde gelegt [19]. Für die Prognoseberechnung 2035 wird gemäß HBS2005 „Handbuch für die Bemessung von Verkehrsanlagen“ ein Zuschlag von 4,8 % vergeben. Darin enthalten ist eine Erhöhung des Lkw-Anteils von 20,4 %.

Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten betragen innerorts 50 km/h und außerorts 100 km/h. Steigungen von mehr als 5 % treten dort nicht auf. Ein Zuschlag für Steigungen ist daher nicht zu vergeben.

Die Berechnung der Schallemissionspegel kann dem Anhang B entnommen werden. Die wichtigsten Eingangsgrößen und die berechneten Schallemissionspegel sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 12. Wichtigste Eingangsgrößen und berechnete Schallemissionspegel der Straßen für das Prognosejahr 2035.

Straße	DTV in Kfz/24 h	M in Kfz/h		p in %		V _{zul.} in km/h	L _{m,E} in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
Bundesstraße 30	19.365	1.162	213	3,9	3,9	50 100	64,1 69,1	56,7 61,7
K 7791	2.670	160	21	0,7	0,3	100	59,5	50,6

Es bedeuten:

DTV	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24 h,
M	maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h,
p	prozentualer Anteil des Lkw-Verkehrs (> 2,8 t zul. Gesamtgewicht),
$v_{zul.}$	zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h,
$L_{m,E}$	Emissionspegel in dB(A) für die Tageszeit von 06:00 bis 22:00 Uhr bzw. die Nachtzeit von 22:00 bis 06:00 Uhr.

4.2 Schienenverkehr

Nordwestlich des Untersuchungsgebiets verläuft die Bahnlinie Ulm – Friedrichshafen (Strecke 4500).

Der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{W'A}$ eines Schienenwegs wird nach der Schall 03 [7] aus den Fahrzeugkategorien, Anzahl und Art der Wagen, Achsen und Fahrzeugeinheiten, Bremssystem und Fahrgeschwindigkeiten der Züge berechnet. Diese Angaben wurden von der Deutschen Bahn AG für den Ist-Zustand 2018 und das Prognosejahr 2030 [16] abgefragt. Im Weiteren wird die Berechnung mit der schalltechnisch ungünstigeren Prognosezahlen 2030 durchgeführt.

In den Berechnungen werden die Rollgeräusche, aerodynamische Geräusche, Aggregatgeräusche sowie Antriebsgeräusche der einzelnen Zügeinheiten berücksichtigt. Die Ermittlung der Schallemissionen und Zuordnung zu den verschiedenen Quellhöhen gemäß Schall 03: 2014 [7] erfolgt programmintern in der verwendeten Berechnungssoftware Cadna/A (Version 2020 MR 2).

Die angesetzten Zugzahlen sowie die resultierenden Gesamtpegel der längenbezogenen Schallleistung $L_{W'A}$ können dem Anhang C entnommen werden. Sie sind für 2018 und das Prognosejahr 2030 in der folgenden Tabelle für die vorhandene Fahrbahnart „Schwellengleis im Schotterbett“ zusammengefasst:

Tabelle 13. Resultierender Gesamtpegel der längenbezogenen Schallleistung $L_{W'A}$ der Schienenstrecke 5500 nach Schall 03 (Verkehrsmengen Prognose 2030), tags/nachts in dB(A).

Strecke	Abschnitt	$L_{W'A}$ in dB(A)	
		tags	nachts
4500 Verkehrsmengen 2030	Ulm Friedrichshafen (Südgleis)	80,4	79,4
4500 Verkehrsmengen 2030	Ulm Friedrichshafen (Nordgleis)	79,8	79,4

4.3 Flugverkehr

Der Umgriff des Bebauungsplanes „Gewerbegebiet Meckenbeuren Flughafen II“ liegt innerhalb der Schutzzonen (Bauschutz, Anlagenschutz, Lärmschutz) des Flughafens Friedrichshafen.

4.4 Berechnung des Beurteilungspegels

4.4.1 Allgemeines

Die Berechnung der Verkehrslärmimmissionen erfolgen nach den Vorgaben der RLS-90 [6] und der Schall 03 [7]. Es werden im Rahmen der Bauleitplanung bis zu drei Reflexionen an Hindernissen berücksichtigt.

Für die Schallausbreitungsberechnung wurde mit der Software Cadna/A ein dreidimensionales Modell erstellt. Dazu wurde auf die vom Vermessungsamt Baden-Württemberg zur Verfügung gestellten digitalen Gelände- und Gebäudemodelle [2], [3] zurückgegriffen.

Die wesentlichen EDV-Eingabedaten sind im Anhang A grafisch dargestellt und im Anhang C tabellarisch dokumentiert.

Die Berechnungen der Verkehrsgeräuschimmissionen im Bereich des Allgemeinen Wohngebiets erfolgen in Form von farbigen Gebäudelärmkarten an den Bestandsgebäuden bzw. maximal möglichen Gebäude-Kubaturen nach Vorgaben des Bebauungsplans. Im Bereich der Gewerbeflächen werden Rasterlärmkarten in 3 m über Gelände und einem 2 x 2 m Raster berechnet.

4.4.2 Berechnungsergebnisse

Die berechneten Beurteilungspegel für die Verkehrsgeräusche sind den Abbildungen im Anhang A auf den Seiten 4 und 5 und auszugsweise folgenden Abbildungen zu entnehmen. Dargestellt wird der maximal über der Fassade auftretende sowie der in 3 m Höhe flächenhaft berechnete Beurteilungspegel getrennt für die Tages- und Nachtzeit.

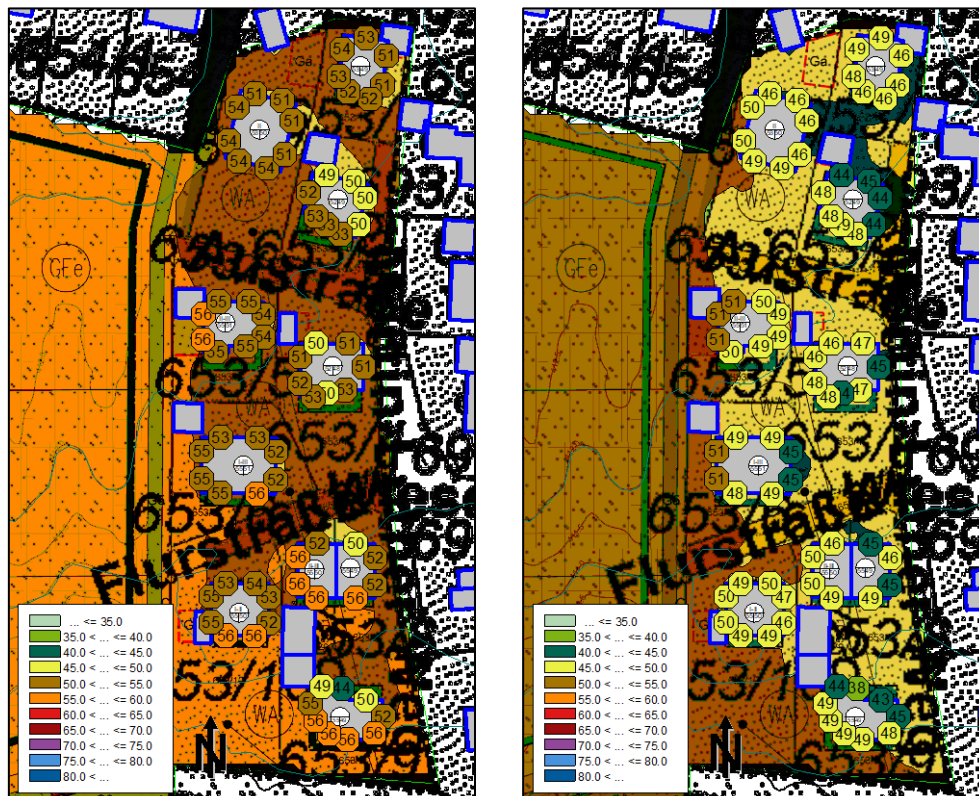


Abbildung 3. Beurteilungspegel Verkehrsgeräusche im Bereich WA, höchster Wert tags (links), nachts (rechts).

Demnach betragen die Beurteilungspegel für den Verkehrslärm an den Baukörpern des Allgemeinen Wohngebiets tagsüber zwischen 44 und 56 dB(A) und nachts zwischen 38 und 51 dB(A). Auf den Freiflächen ergeben sich maximal 56 dB(A).

Im Bereich der gewerblichen Flächen ergeben sich entlang der Bahnlinie an der Baugrenze der TF1 bis zu 68 dB(A) tags und bis zu 66 dB(A) nachts. Auf den Teilflächen TF2, TF3 und TF4 ergeben sich tagsüber Beurteilungspegel zwischen 55 und 60 dB(A), im südlichen Bereich der TF4 bis zu 61 dB(A). Nachts ergeben sich 53 bis 55 dB(A). Auf der Teilfläche 5 werden tagsüber bis zu 64 dB(A) und nachts bis zu 57 dB(A) berechnet.

4.5 Beurteilung

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 [10] für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden an nahezu allen Fassadenabschnitten im Plangebiet überschritten. Die hilfsweise zur Beurteilung herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in Höhe von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden tagsüber durchwegs eingehalten, nachts teilweise um bis zu 2 dB überschritten.

Die Orientierungswerte für schutzbedürftige Aufenthaltsräume in Gewerbegebieten in Höhe von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden tagsüber nur im westlichen Bereich des TF1 um maximal 3 überschritten. Nachts ergeben sich auf der gesamten Teilfläche TF1 Überschreitungen von 1 bis 11 dB. Auf den Teilflächen TF2 bis TF4 ergeben sich nur geringe Überschreitungen von maximal 1 dB, auf TF5 von maximal 2 dB. Die hilfsweise zur Beurteilung herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in Höhe von 69 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts werden tags durchwegs eingehalten, nachts auf TF1 im Westbereich überschritten.

Aufgrund der Überschreitungen sind Festsetzungen für Schallschutzmaßnahmen notwendig.

5 Geräuschmindernde Maßnahmen

5.1 Abstandsflächen

Der Bebauungsplanumgriff grenzt an die Bahnlinie Friedrichshafen – Ravensburg. Ein Abrücken schutzbedürftiger Nutzungen bringt eine Verbesserung der schalltechnischen Situation mit sich.

5.2 Abschirmeinrichtungen

Falls aufgrund der örtlichen Gegebenheiten keine Vergrößerung der Abstandsflächen möglich ist, kann eine Abschirmeinrichtung in geeigneter Lage, Höhe und Bauart eine Verbesserung mit sich bringen.

5.3 Riegelbebauung mit Grundrissorientierung

Alternativ zu einer Abschirmeinrichtung nach Kapitel 5.2 verbessert eine Riegelbebauung entlang der Schallquelle die schalltechnische Situation auf der anderen Seite der Bebauung. Mit Hilfe einer geeigneten Grundrissorientierung ist dies eine wirkungsvolle Schallschutzmaßnahme.

5.4 (Teil)verglaste Vorbauten

Zusätzlich zu den o. g. können weitere Maßnahmen an den Gebäuden notwendig sein. Sofern z. B. die Fenster eines Schlafraums ausschließlich in Fassadenbereichen mit nächtlichen Beurteilungspegeln über 50 dB(A) angeordnet sind, kann dem zur Belüftung benötigten Fenster ein verglaster Vorbau (Wintergartenkonstruktion) vorgelagert werden. Alternativ kommt der Einbau einer schalldämmenden Lüftungseinrichtung in Verbindung mit Schallschutzfenstern in Frage (siehe Kapitel 5.5).

Es ist zu beachten, dass die Belüftung des verglasten Vorbaus an einer möglichst schallabgewandten Seite des Vorbaus erfolgt.

Nach unseren Erfahrungen können die Beurteilungspegel vor den Büro-/Wohnraumfenstern durch einen vorgelagerten Vorbau um bis zu 15 dB reduziert werden. Durch eine schallabsorbierende Verkleidung der Deckenunterseite des verglasten Vorbaus kann die Pegelminderung nochmals um 5 dB verbessert werden.

Im geschlossenen Zustand wirkt ein verglaster Vorbau in Verbindung mit dem darin befindlichen Fenster des Aufenthaltsraums wie ein Schallschutzfenster mindestens der Schallschutzklasse 3.

5.5 Schalldämmende Lüftungseinrichtungen

Sofern die Fenster eines Schlafraums (Schlaf- und Kinderzimmer) ausschließlich in Fassadenbereichen mit nächtlichen Beurteilungspegeln > 50 dB(A) angeordnet sind und kein verglaster Vorbau (Wintergartenkonstruktion) gemäß Kapitel 5.4 realisiert wird, ist für diesen Schlaf- bzw. Aufenthalts-/Büroraum eine schalldämmende Lüftungseinrichtung vorzusehen.

Im vorliegenden Fall werden an sehr vielen Fassaden des Bebauungsplanumgriffs 50 dB(A) nachts überschritten, zudem ist in TF1 entlang der Bahnlinie mit Beurteilungspegeln im gesundheitsgefährdenden Bereich von ≥ 60 dB(A) nachts zu rechnen. An solchen Fassaden sind **offenbare Fenster** von Aufenthaltsräumen mit Schlafnutzung **unzulässig**.

In diesen Bereichen des TF1 ist eine Riegelbebauung mit Grundrissorientierung gemäß Kapitel 5.3 zu empfehlen.

Bei der Auswahl der Lüftungseinrichtung ist darauf zu achten, dass eine ausreichende Luftwechselrate gewährleistet wird. Sofern motorisch betriebene Lüfter verwendet werden, sollten durch die Lüftergeräusche keine höheren Innenschallpegel im Schlafrum als maximal 25 dB(A) bzw. im Aufenthalts-/Büroraum maximal 35 dB(A) erzeugt werden. Die Gesamtschalldämmung der Gebäudeaußenhaut darf durch die Lüftungseinrichtungen nicht wesentlich vermindert werden.

6 Vorschläge für Festsetzungen im Bebauungsplan

6.1 Planteil

Die für die Kontingentierung verwendeten Emissionsbezugsflächen TF1 bis TF5 nach Kapitel 3.5, sowie die Sektorengrenzen nach Anhang A, Seite 3 sind in den Planteil des Bebauungsplanes zu übernehmen und zu kennzeichnen.

Weiterhin ist die folgende Tabelle zur Definition der Richtungssektoren in den Bebauungsplan zu übernehmen:

Tabelle A: Sektoren für Geräuschzusatzkontingente: Bezugspunkt und Winkelangaben.

Sektoren-Bezugspunkt:		
UTM-Koordinaten (ETRS89): 32539884.80/ 5280245.61		
	Winkel (Nord = 0°; rechtsdrehend)	
	von	bis
Sektor A	$\geq 348^\circ$	$< 135^\circ$
Sektor B	$\geq 135^\circ$	$< 168^\circ$
Sektor C	$\geq 168^\circ$	$< 223^\circ$
Sektor D	$\geq 223^\circ$	$< 348^\circ$

Im Allgemeinen Wohngebiet sind die Fassaden, an denen im Bebauungsplangebiet der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche $L_{r,Nacht} > 49 \text{ dB(A)}$ übertroffen wird, mit einem (frei zu wählenden) Planzeichen „violett“ zu kennzeichnen:

Planzeichen "violett" $L_{r,Verkehr,N} > 49 \text{ dB(A)}$

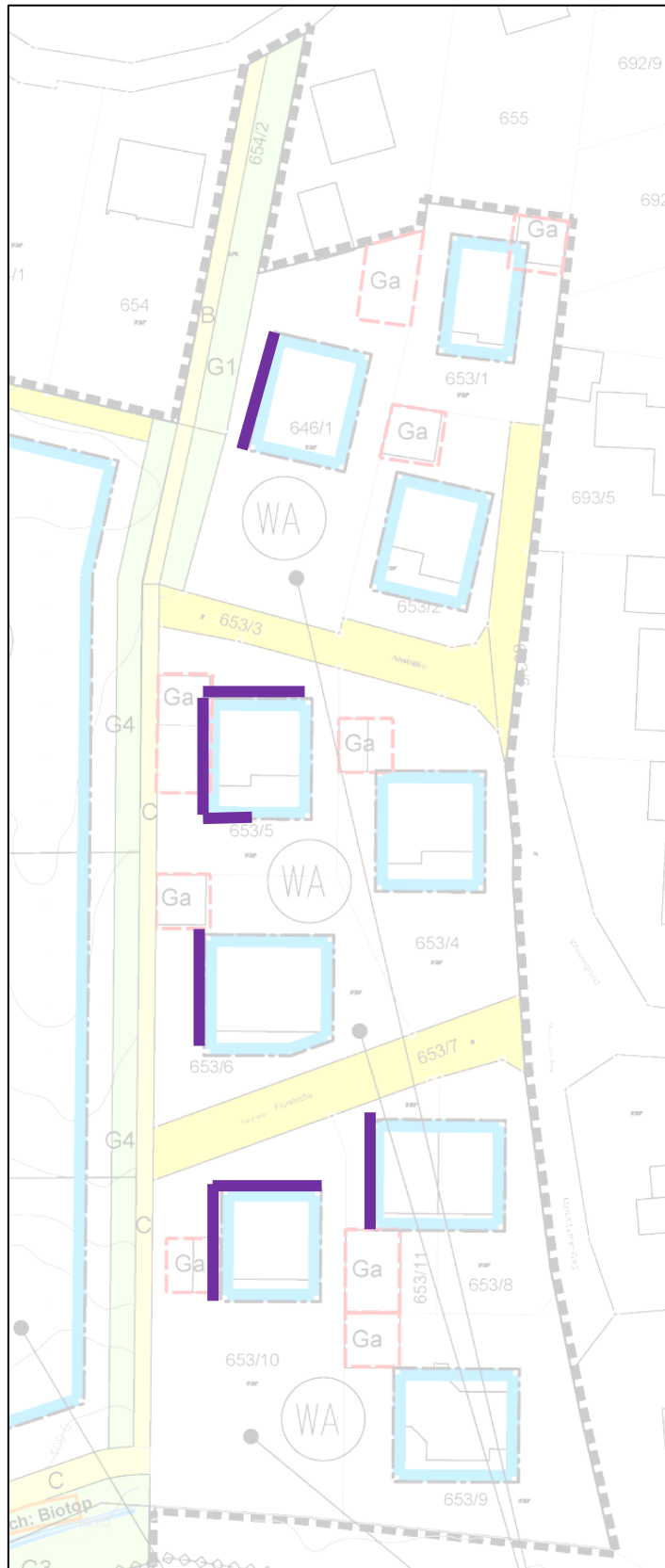


Abbildung 4. Fassadenkennzeichnung für die Vorschläge für Festsetzungen zum Bebauungsplan.

6.2 Textteil

Für den Textteil werden folgende Formulierungen vorgeschlagen:

Gewerbegebiet:

- a) *Für Betriebswohnungen ist der Nachweis zu führen, dass die Geräusche der benachbarten Gewerbebetriebe an diesen die Anforderungen der TA Lärm in der beim Bauantrag gültigen Fassung einhalten.*
- b) *An den bahnzugewandten Fassaden innerhalb des TF1 sind keine Wohn- und Schlafräume von Betriebsleiterwohnungen zulässig, generell ist in Wohn- und Büroräumen in TF1 der Nachweis der ausreichenden Schalldämmung der Außenbauteile gegen Außenlärm nach der DIN 4109-1 in der zum Zeitpunkt des Genehmigungsantrages bauaufsichtlich eingeführten Fassung zu führen.*
- c) *In allen Schlafräumen innerhalb des Gewerbegebiets ist ein permanenter Luftaustausch bei geschlossenen Fenstern durch schallgedämmte mechanische Lüftungseinrichtungen sicherzustellen. Die erforderliche resultierende Mindestschalldämmung darf dadurch in Lüftungsstellung nicht unterschritten werden. Alternativ können bauliche Maßnahmen mit vergleichbarer Wirkung eingesetzt werden (z. B. besondere Fensterkonstruktionen, verglaste Loggien etc.), mit denen sichergestellt wird, dass ein mittlerer Innenraumpegel von 25 dB(A) auch bei teilgeöffneten Fenstern nicht überschritten wird. Von der o. g. Anforderung kann abgewichen werden, wenn ein gutachterlicher Nachweis erbracht wird, dass vor dem Fenster ein Beurteilungspegel durch Verkehrsgeräusche zur Nachtzeit von 49 dB(A) nicht überschritten wird.*
- d) *Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der Tabelle B ausgewiesenen Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 vom Dezember 2006 weder tags (06:00 – 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 – 06:00 Uhr) überschreiten.*
- e) *Für die im Plan dargestellten Richtungssektoren erhöhen sich die Emissionskontingente der Flächen in der Tages- und Nachtzeit um die in der Tabelle C angegebenen Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$.*
- f) *Die Kontingentierung bezieht sich auf schutzbedürftige Nutzungen außerhalb des Geltungsbereiches der Gewerbegebietsflächen.*
- g) *Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit des Vorhabens erfolgt nach DIN 45691, Abschnitt 5, wobei in den Gleichungen (6) und (7) für die Immissionsorte j im Richtungssektor k $L_{EK,i}$ durch $L_{EK,i} + L_{EK,zus,k}$ zu ersetzen ist. Die Anwendung der in der DIN 45691, Abschnitt 5 genannten Relevanzgrenze ist nicht zulässig.*

Tabelle B: Emissionskontingente L_{EK} tags und nachts in dB(A).

Teilfläche	Emissionsbezugsfläche in m^2	Emissionskontingente in dB(A) je m^2	
		tags	nachts
TF 1	10.713	59	44
TF 2	4.239	55	40
TF 3	4.385	58	43
TF 4	816	60	45
TF 5	410	65	50

Tabelle C: Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ tags und nachts in dB(A).

	Sektor A	Sektor B	Sektor C	Sektor D
$L_{EK,zus}$ in dB(A)	0	3	4	6

Allgemeines Wohngebiet:

- An den mit dem Planzeichen „violett“ gekennzeichneten Fassaden von Büro-, Wohn-, Schlaf- und Aufenthaltsräumen ist der Nachweis der ausreichenden Schalldämmung der Außenbauteile gegen Außenlärm nach der DIN 4109-1 in der zum Zeitpunkt des Genehmigungsantrages bauaufsichtlich eingeführten Fassung zu führen.
- Bei Schlafräumen, bei denen nachts vor dem Fenster Beurteilungspegel von mehr als 49 dB(A) (Kennzeichnung „violett“) erreicht werden, ist ein permanenter Luftaustausch bei geschlossenen Fenstern durch schallgedämmte mechanische Lüftungseinrichtungen sicherzustellen. Die erforderliche resultierende Mindestschalldämmung nach (a) darf dadurch in Lüftungsstellung nicht unterschritten werden. Alternativ können bauliche Maßnahmen mit vergleichbarer Wirkung eingesetzt werden (z. B. besondere Fensterkonstruktionen, verglaste Loggien etc.), mit denen sichergestellt wird, dass ein mittlerer Innenraumpegel von 25 dB(A) auch bei teilgeöffneten Fenstern nicht überschritten wird. Von der o. g. Anforderung kann abgewichen werden, wenn der beaufschlagte Raum über ein Fenster an einer nicht gekennzeichneten Fassade ausreichend belüftet werden kann oder wenn ein gutachterlicher Nachweis erbracht wird, dass vor dem Fenster ein Beurteilungspegel zur Nachtzeit von 49 dB(A) nicht überschritten wird.

6.3 Hinweise

In die textlichen Hinweise kann folgender Text aufgenommen werden:

Bei der Genehmigung eines Vorhabens soll für die maßgeblichen Immissionsorte außerhalb der Gewerbefläche nachgewiesen werden, dass die durch das beantragte Vorhaben verursachten Beurteilungspegel die verfügbaren Emissionskontingente einhalten oder unterschreiten können. Die Ermittlung der Beurteilungspegel einer Anlage erfolgt dabei unter Ansatz der zum Zeitpunkt der Genehmigung tatsächlich vorherrschenden Schallausbreitungsverhältnisse (Einrechnung aller Zusatzdämpfungen aus Luftabsorption, Boden- und Meteorologieverhältnissen und Abschirmungen sowie Reflexionseinflüsse) entsprechend den geltenden Berechnungs- und Beurteilungsrichtlinien (TA Lärm). Für Immissionsorte innerhalb des Plangebiets gelten die Anforderungen der TA Lärm.

7 Vorschläge für die Begründung des Bebauungsplans

Wir schlagen vor, in die Begründung des Bebauungsplanes zum Thema Immissionschutz folgenden Text aufzunehmen:

„Der Bebauungsplan „Gewerbegebiet Meckenbeuren – Flughafen II“ der Gemeinde Meckenbeuren sieht die Ausweisung eines teilweise eingeschränkten Gewerbegebiets vor.

Bei der Emissionskontingentierung ist dazu die aktuelle Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes vom 07.12.2017 – 4 CN7/16 – soweit sie auf den vorliegenden Einzelfall anwendbar ist – zu berücksichtigen.

Mit der festgesetzten Kontingentierung realisiert die Gemeinde Meckenbeuren eine planexterne Gliederung nach § 1 Abs. 4 Satz 2 Nr. 2 BauNVO für die Gewerbegebietsflächen im Bebauungsplan Gewerbegebiet Meckenbeuren – Flughafen II‘.

Der Plangeber verweist auf folgendes Gewerbegebiet, welche keine Emissionsbeschränkungen aufweist und somit ein Ergänzungsgebiet im Sinne von § 1 Abs. 4 Satz 2 BauNVO darstellt:

- *Bebauungsplan „Ehrlosen“ Gemeinde Meckenbeuren*

8 Verwendung der Ergebnisse

Die Berechnungsergebnisse beziehen sich u. a. auf die für diese Untersuchung zur Verfügung gestellten Angaben und Planunterlagen (siehe Kapitel 9, Grundlagen). Etwaige Änderungen bedürfen einer erneuten schalltechnischen Überprüfung.

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit – einschließlich aller Anlagen – vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM.

9 Grundlagen

Dieser Untersuchung liegen zugrunde:

Planunterlagen

- [1] Planzeichnung zum Bebauungsplan 'Gewerbegebiet Meckenbeuren - Flughafen II' der Gemeinde Meckenbeuren, Planstand 11.11.2020, Landschaftsarchitekt Helmut Hornstein
- [2] Auszug aus dem Liegenschaftskataster s/w im Maßstab 1:1500 mit Stand vom 20.07.19 von der Vermessungsbehörde des LRA Bodenseekreis.
- [3] Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, Digitales Gelände und Gebäudemodell, Stand Juli 2019.

Technische Regelwerke/Normen und Studien

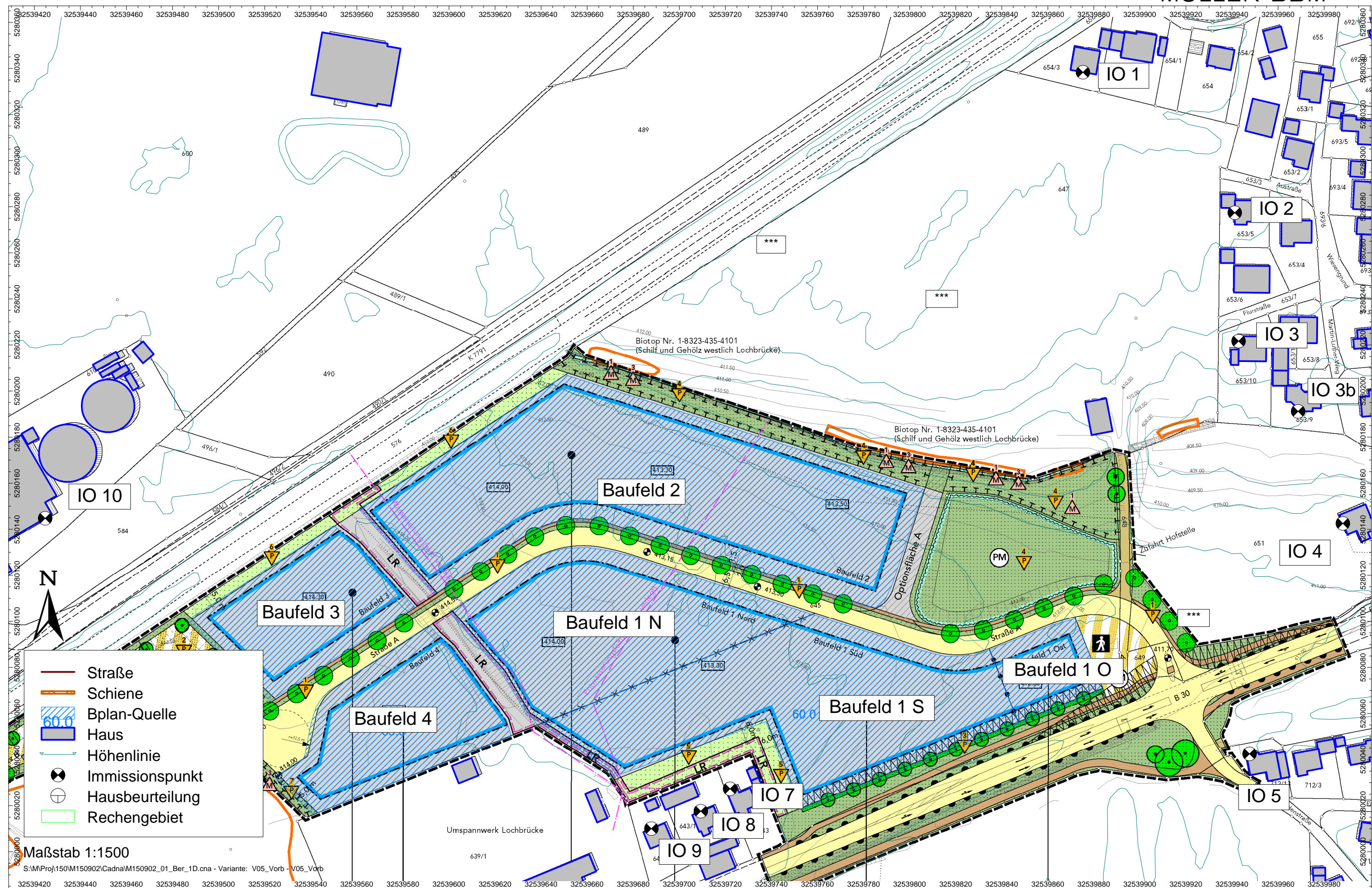
- [4] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert.
- [5] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I Nr. 27 vom 20.06.1990 S. 1036), zuletzt geändert am 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269).
- [6] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992.
- [7] Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil 1 Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23. Dezember 2014, S. 2271 – 2313, Anlage 2: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), in Kraft getreten am 01. Januar 2015.
- [8] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).
- [9] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau. Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2002-07.
- [10] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau. Teil 1 mit Beiblatt 1: Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. 1987-05.
- [11] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO), Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786).
- [12] DIN 4109-1: Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen. 2016-07.
- [13] DIN 45691: Geräuschkontingentierung. 2006-12.
- [14] DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf 1997-09.

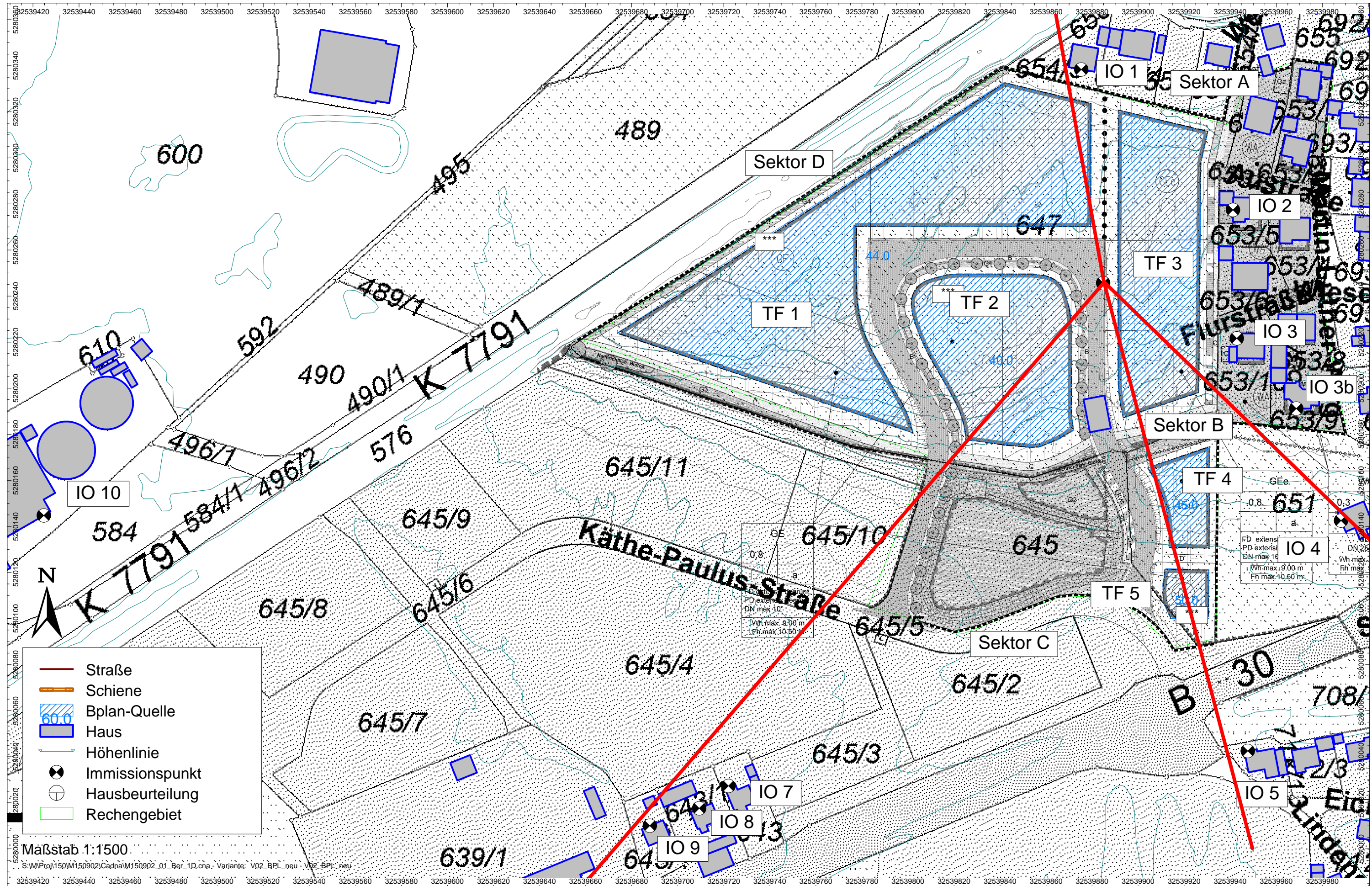
Sonstige Unterlagen

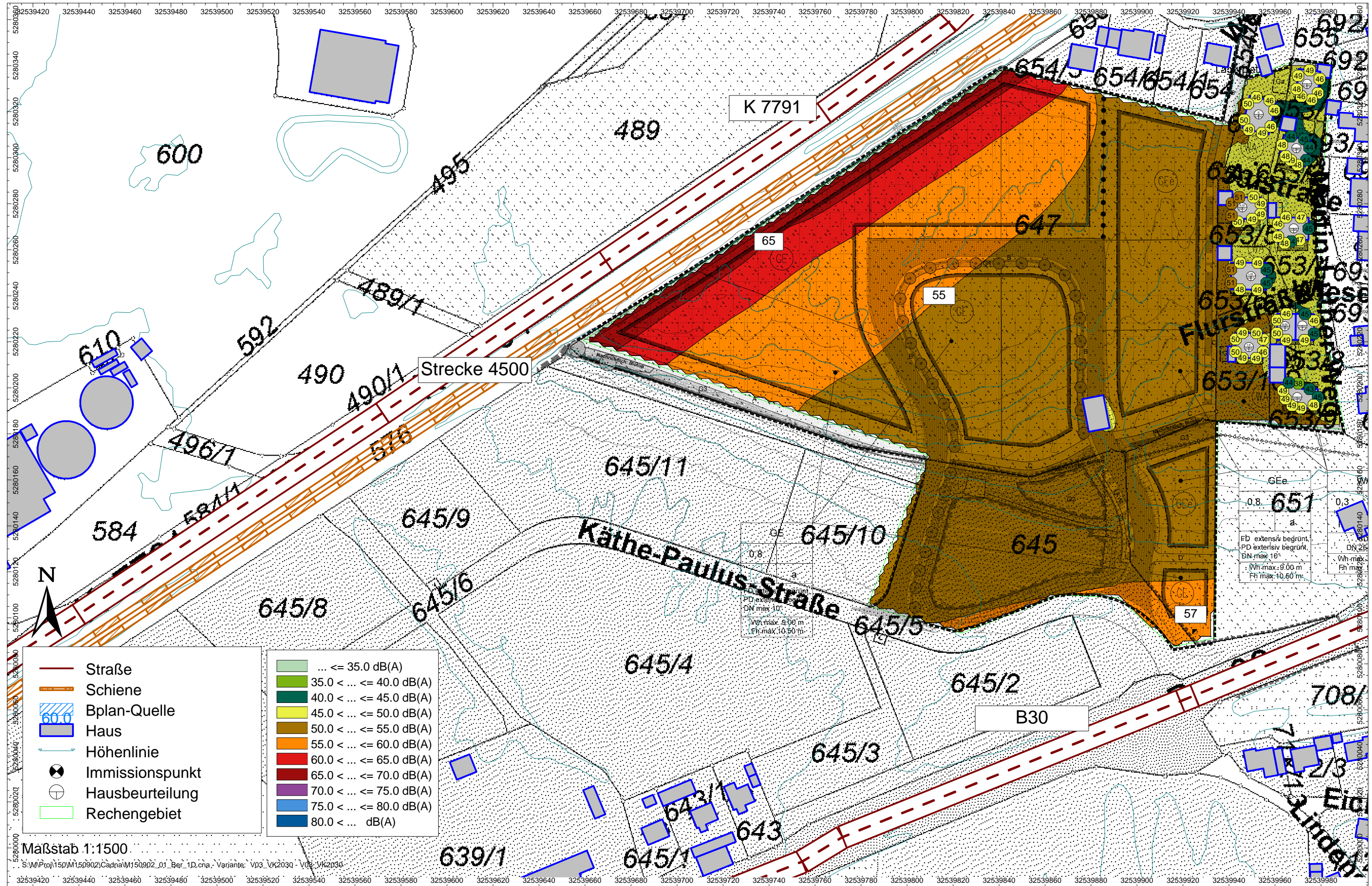
- [15] Städtebauliche Lärmfibel, Hinweise für die Bauleitplanung, Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg, 2013.
- [16] Angaben des DB Umweltzentrums zum Verkehrsaufkommen der Bahnstrecke Nr. 4331 für den Prognosehorizont 2025; E-Mail vom 02.08.2017.
- [17] BVerG, Urteil vom 07.12.2017 – 4 CN7/16, juris.
- [18] Emissionskontingentierung durch Bebauungsplan nach §1 Abs. 4 BauNVO; Anmerkungen zu BVerG, Urteil vom 07.12.2017 – 4 CN7/16; Aufsatz von Fachanwalt Dr. Hans Vietmeier; Internetportal JURION, 07.05.2018.
- [19] Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg Verkehrszählungen, Stand 2017
- [20] Ortsbesichtigung im Plangebiet 09.12.2019.
- [21] Gutachten zum Bebauungsplan „Gewerbegebiet Flughafen Meckenbeuren“, Fa. Tecum vom 23.10.2013.
- [22] Bebauungsplan „Ehrlosen“ der Gemeinde Meckenbeuren, Stand August 1982
- [23] Lärmschutzbereich Flughafen Friedrichshafen (EDNY), Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, Az.: 2851.9-1/30, Stand 20.12.2010.
- [24] <https://www.bodensee-airport.eu/de/das-unternehmen/flughafen-friedrichshafen-gmbh/umwelt/laerschutz.php>.

Anhang A

Abbildungen







Anhang B

Schallimmissionspegel

S:\M\Proj\150\M150902\M150902_01_Ber_1D.DOCX:24. 11. 2020

Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ von Straßen nach RLS-90, korrigierter Nachdruck 1992

mit Berücksichtigung Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr.14/1991, 5/2006, 22/2010

Untersuchungsobjekt BPL Gewerbegebiet Meckenbeuren Flughafen II

Ort **Meckenbeuren**

Straße **B30 Seestraße**

Abschnitt **außerorts**

Straßengattung (BAB=1; Bundesstr.=2; Landes-, Kreis-, GV-Str.=3; Gem.str.=4)	2
Straßenoberfläche (Gußasphalt nicht geriffelt; Asphaltbeton, Splittmastix = 1; Beton, Gußasphalt geriffelt = 2; ebenes Pflaster = 3; sonstiges Pflaster = 4; Beton78 mit Stahlbesenstrich+Längsglätter = 5; Betone nach ZTV Beton-StB 01 mit Waschbetonoberfläche = 6 Asphaltbeton 0/11, Splittmastix 0/8 und 0/11 ohne Splitt = 7; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/11 = 8; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/8 = 9; lärmarmierter Gußasphalt (MA5 oder MA8) = 10)	1
Steigung in %	0
zulässige Geschwindigkeit in km/h	100
durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke (DTV) in KFZ/24h	Jahr 2017 18.478
maßgebende Verkehrsstärke (M_T / M_N) in KFZ/h	Jahr 2017
Lkw-Anteil p_{24} in %	Jahr 2017 3,4
Lkw-Anteil p_T / p_N in %	Jahr 2017 3,4 3,4
Kfz-Prognosezuschlag in %	Jahr 2035 4,8
Lkw-Prognosezuschlag in %	Jahr 2035 20,4
DTV Prognose	Jahr 2035 19.365

Angaben nach: Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg
Zählstelle: 84775, Stand 2017

	tags	nachts
Multiplikator für Straßengattung	0,06	0,011
maßgebende Verkehrsstärke M in KFZ/h	1.162	213
Lkw-Anteil p in %	3,9	3,9
$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg (M(1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A)	69,2	61,8
Korrektur für Straßenoberfläche in dB	0,0	0,0
Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit in dB	-0,1	-0,1
Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB	0,0	0,0

Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A)	69,1	61,7
---	-------------	-------------

(ohne Kreuzungszuschlag)

Bemerkung Prognosezuschlag für das Jahr 2015 gemäß HBS2005
"Handbuch für die Bemessung von Verkehrsanlagen"
mit Extrapolation auf 2035

Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ von Straßen nach RLS-90, korrigierter Nachdruck 1992

mit Berücksichtigung Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr.14/1991, 5/2006, 22/2010

Untersuchungsobjekt BPL Gewerbegebiet Meckenbeuren Flughafen II

Ort **Meckenbeuren**

Straße **B30 Seestraße**

Abschnitt **innerorts**

Straßengattung (BAB=1; Bundesstr.=2; Landes-, Kreis-, GV-Str.=3; Gem.str.=4)	2
Straßenoberfläche (Gußasphalt nicht geriffelt; Asphaltbeton, Splittmastix = 1; Beton, Gußasphalt geriffelt = 2; ebenes Pflaster = 3; sonstiges Pflaster = 4; Beton78 mit Stahlbesenstrich+Längsglätter = 5; Betone nach ZTV Beton-StB 01 mit Waschbetonoberfläche = 6 Asphaltbeton 0/11, Splittmastix 0/8 und 0/11 ohne Splitt = 7; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/11 = 8; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/8 = 9; lärmarmierter Gußasphalt (MA5 oder MA8) = 10)	1
Steigung in %	0
zulässige Geschwindigkeit in km/h	50
durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke (DTV) in KFZ/24h	Jahr 2017 18.478
maßgebende Verkehrsstärke (M_T / M_N) in KFZ/h	Jahr 2017
Lkw-Anteil p_{24} in %	Jahr 2017 3,4
Lkw-Anteil p_T / p_N in %	Jahr 2017 3,4 3,4
Kfz-Prognosezuschlag in %	Jahr 2035 4,8
Lkw-Prognosezuschlag in %	Jahr 2035 20,4
DTV Prognose	Jahr 2035 19.365

Angaben nach: Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg
Zählstelle: 84775, Stand 2017

	tags	nachts
Multiplikator für Straßengattung	0,06	0,011
maßgebende Verkehrsstärke M in KFZ/h	1.162	213
Lkw-Anteil p in %	3,9	3,9
$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg (M(1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A)	69,2	61,8
Korrektur für Straßenoberfläche in dB	0,0	0,0
Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit in dB	-5,1	-5,1
Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB	0,0	0,0

Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A)	64,1	56,7
---	-------------	-------------

(ohne Kreuzungszuschlag)

Bemerkung Prognosezuschlag für das Jahr 2015 gemäß HBS2005
"Handbuch für die Bemessung von Verkehrsanlagen"
mit Extrapolation auf 2035

Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ von Straßen nach RLS-90, korrigierter Nachdruck 1992

mit Berücksichtigung Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr.14/1991, 5/2006, 22/2010

Untersuchungsobjekt BPL Gewerbegebiet Meckenbeuren Flughafen II

Ort Meckenbeuren
Straße K7791 Am Flugplatz
Abschnitt außerorts

Straßengattung (BAB=1; Bundesstr.=2; Landes-, Kreis-, GV-Str.=3; Gem.str.=4)	3
Straßenoberfläche (Gußasphalt nicht geriffelt; Asphaltbeton, Splittmastix = 1; Beton, Gußasphalt geriffelt = 2; ebenes Pflaster = 3; sonstiges Pflaster = 4; Beton78 mit Stahlbesenstrich+Längsglätter = 5; Betone nach ZTV Beton-StB 01 mit Waschbetonoberfläche = 6 Asphaltbeton 0/11, Splittmastix 0/8 und 0/11 ohne Splitt = 7; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/11 = 8; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/8 = 9; lärmarmierter Gußasphalt (MA5 oder MA8) = 10)	1
Steigung in %	0
zulässige Geschwindigkeit in km/h	100
durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke (DTV) in KFZ/24h	Jahr 2017 2.549
maßgebende Verkehrsstärke (M_T / M_N) in KFZ/h	Jahr 2017
Lkw-Anteil p_{24} in %	Jahr 2017 0,6
Lkw-Anteil p_T / p_N in %	Jahr 2017 0,6 0,3
Kfz-Prognosezuschlag in %	Jahr 2035 4,8
Lkw-Prognosezuschlag in %	Jahr 2035 20,4
DTV Prognose	Jahr 2035 2.671

Angaben nach: Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg
Zählstelle: 84806, Stand 2017

	tags	nachts
Multiplikator für Straßengattung	0,06	0,008
maßgebende Verkehrsstärke M in KFZ/h	160	21
Lkw-Anteil p in %	0,7	0,3
$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg (M(1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A)	59,6	50,7
Korrektur für Straßenoberfläche in dB	0,0	0,0
Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit in dB	-0,1	-0,1
Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB	0,0	0,0

Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A)	59,5	50,6
---	-------------	-------------

(ohne Kreuzungszuschlag)

Bemerkung Prognosezuschlag für das Jahr 2015 gemäß HBS2005
"Handbuch für die Bemessung von Verkehrsanlagen"
mit Extrapolation auf 2035

Anhang C

Berechnungskonfiguration, wesentliche EDV-Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

S:\M\Proj\150\M150902\M150902_01_Ber_1D.DOCX:24. 11. 2020

Projekt (M150902_01_Ber_1D.cna)**Variante: (V02_BPL_neu - Neuentwicklung)**

Projektname : BPL 'Gewerbegebiet Meckenbeuren - Flughafen II'
 Auftraggeber : Gemeinde Meckenbeuren
 Sachbearbeiter : Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Otto
 Zeitpunkt der Berechnung : November 2020
 Cadna/A : Version 2020 MR 2 (32 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min) (Verkehr)	960.00
Bezugszeit Nacht (min) (Verkehr)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impunkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impunkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

S:\M\Proj\150\M150902\M150902_01_Ber_1D.DOCX:24. 11. 2020

Emissionen Bebauungsplan

Bebauungsplanquellen Vorbelastung

Bezeichnung	M.	ID	Zeitraum Tag						Zeitraum Nacht						Fläche
			Lw'	Lw	Lmin	Lmax	Lknick	Kknick	Lw'	Lw	Lmin	Lmax	Lknick	Kknick	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(%)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(%)	(m²)
Baufeld 1 O	~	!0201!	60.0	91.3	55.0	65.0	60.0	80	45.0	76.3	55.0	65.0	60.0	80	1360.22
Baufeld 1 S	~	!0201!	60.0	99.5	55.0	65.0	60.0	80	45.0	84.5	55.0	65.0	60.0	80	8871.27
Baufeld 1 N	~	!0201!	63.0	101.0	55.0	65.0	60.0	80	48.0	86.0	55.0	65.0	60.0	80	6371.76
Baufeld 2	~	!0201!	63.0	104.2	55.0	65.0	60.0	80	50.0	91.2	55.0	65.0	60.0	80	13027.23
Baufeld 3	~	!0201!	63.0	98.7	55.0	65.0	60.0	80	55.0	90.7	55.0	65.0	60.0	80	3704.72
Baufeld 4	~	!0201!	63.0	99.3	55.0	65.0	60.0	80	50.0	86.3	55.0	65.0	60.0	80	4278.80

Bebauungsplanquellen Neuplanung

Bezeichnung	M.	ID	Zeitraum Tag						Zeitraum Nacht						Fläche
			Lw'	Lw	Lmin	Lmax	Lknick	Kknick	Lw'	Lw	Lmin	Lmax	Lknick	Kknick	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(%)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(%)	(m²)
TF 1		!0200!	59.0	99.3	55.0	65.0	60.0	80	44.0	84.3	55.0	65.0	60.0	80	10713.26
TF 2		!0200!	55.0	91.3	55.0	65.0	60.0	80	40.0	76.3	55.0	65.0	60.0	80	4239.49
TF 3		!0200!	58.0	94.4	55.0	65.0	60.0	80	43.0	79.4	55.0	65.0	60.0	80	4384.57
TF 4		!0200!	60.0	89.1	55.0	65.0	60.0	80	45.0	74.1	55.0	65.0	60.0	80	816.00
TF 5		!0200!	65.0	91.1	55.0	65.0	60.0	80	50.0	76.1	55.0	65.0	60.0	80	410.33

Emissionen Kfz-Verkehr

Straßen

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zähldaten		zul. Geschw.	RQ	Straßenoberfl.			Steig.	Mehrfachrefl.		
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.			Dstro	Art	(%)		Drefl	Hheb	Abst.
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			(km/h)	(km/h)	(dB)				(dB)	(m)	(m)
B30 außer	~	!0301!	69.1	-0.1	61.7					10				0.0		
B30	~	!0301!	64.1	-0.1	56.7					10				0.0		
K 7791	~	!0301!	59.5	-0.1	50.6					10				0.0		

Emissionen Schienenverkehr

Schiene

Bezeichnung	M.	ID	Lw'			Zugklassen	Zuschlag				v_max
			Tag	RZ	Nacht		Fahrbahn	Brückenart	Bahnübergang	Kurvenradius	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			(Nr)	(dB)	(m)	(km/h)
4500_Gleis_Nah	~	!0401!	80.4	-81.0	79.4	4500_2030_Gleis_Nah	Schwellengleis im Schotterbett	0	0		
4500_Gleis_Fern	~	!0401!	79.8	-81.0	79.4	4500_2030_Gleis_Fern	Schwellengleis im Schotterbett	0	0		

Zugklasse

Bezeichnung	M.	ID	Lw,eq'		Gatt.	Zugklassen					Vmax		
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)		Anzahl Züge			v (km/h)	nAchs		Lw,eq,i' (dBA)	
						Tag	Abend	Nacht				Tag	Nacht
4500_Gleis_Nah	~	!0401!	80.4	79.4	ELOK_SB	1	0	2	100	4	55.8	61.8	
					GW_KSK	30	0	60	100		70.2	76.3	
					KW_KSK	8	0	16	100		64.9	70.9	
					ELOK_SB	1	0	0	100	4	55.8	-81.0	
					GW_KSK	10	0	0	100		65.5	-81.0	
					SBAHN_RS	27	0	5	160	12	75.7	71.4	
					SBAHN_RS	4	0	1	160	12	67.4	64.4	
					SBAHN_RS	32	0	5	160	12	76.5	71.4	
					ELOK_SB	1	0	0	160	4	58.5	-81.0	
					RZW_SB	6	0	0	160		66.3	-81.0	
4500_Gleis_Nah_Ist	~	!0400!	81.4	73.5	DLOK	1	0	0	90	4	60.4	-81.0	
					GW_GGK	19	0	0	90		72.5	-81.0	
					KW_GGK	5	0	0	90		67.2	-81.0	
					DLOK	16	0	2	140	4	75.2	69.2	
					RZW_SB	64	0	8	140		75.5	69.5	
					DTZ	21	0	2	120	4	70.5	63.3	
					DTZ	0	0	1	120	4	-81.0	60.3	
					DTZ	3	0	2	120	4	62.0	63.3	
					DTZ	16	0	0	160	8	74.0	-81.0	
					DLOK	1	0	0	140	4	63.1	-81.0	
					RZW_SB	9	0	0	140		67.0	-81.0	
4500_Gleis_Fern	~	!0401!	79.8	79.4	ELOK_SB	0	0	2	100	4	-81.0	61.8	
					GW_KSK	0	0	60	100		-81.0	76.3	
					KW_KSK	0	0	16	100		-81.0	70.9	
					ELOK_SB	1	0	0	100	4	55.8	-81.0	
					GW_KSK	10	0	0	100		65.5	-81.0	
					SBAHN_RS	26	0	5	160	12	75.6	71.4	
					SBAHN_RS	4	0	1	160	12	67.4	64.4	
					SBAHN_RS	32	0	5	160	12	76.5	71.4	
					ELOK_SB	1	0	0	160	4	58.5	-81.0	

Bezeichnung	M.	ID	Lw,eq'		Zugklassen							Vmax	
			Tag	Nacht	Gatt.	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)		
			(dBA)	(dBA)		Tag	Abend	Nacht	(km/h)		Tag	Nacht	(km/h)
					RZW_SB	6	0	0	160		66.3	-81.0	
4500_Gleis_Fern_ist	~	!0400!	81.4	73.1	DLOK	1	0	0	90	4	60.4	-81.0	
					GW_GGK	19	0	0	90		72.5	-81.0	
					KW_GGK	5	0	0	90		67.2	-81.0	
					DLOK	16	0	2	140	4	75.2	69.2	
					RZW_SB	64	0	8	140		75.5	69.5	
					DTZ	20	0	1	120	4	70.3	60.3	
					DTZ	0	0	1	120	4	-81.0	60.3	
					DTZ	3	0	1	120	4	62.0	60.3	
					DTZ	16	0	0	160	8	74.0	-81.0	
					DLOK	1	0	0	140	4	63.1	-81.0	
					RZW_SB	9	0	0	140		67.0	-81.0	

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel Vorbelastung

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr			Richtwert			Nutzungsart			Höhe	Koordinaten			
			Ld (dBA)	Nacht (dBA)		Tag+Rz (dBA)	Nacht (dBA)		Gebiet	Auto	Lärmart		X (m)	Y (m)	Z (m)	
IO 1		!0101!	47.6	34.7		55.0	40.0		WA		Industrie	4.00	r 32539875.28	5280338.37	417.00	
IO 2		!0101!	47.5	34.4		55.0	40.0		WA		Industrie	4.00	r 32539941.17	5280277.38	416.24	
IO 3		!0101!	48.4	35.2		55.0	40.0		WA		Industrie	4.00	r 32539942.85	5280221.60	415.00	
IO 3b		!0101!	48.0	34.8		55.0	40.0		WA		Industrie	4.00	r 32539968.66	5280191.15	413.14	
IO 4		!0101!	47.8	34.5		55.0	40.0		WA		Industrie	4.00	r 32539988.09	5280142.51	414.23	
IO 5		!0101!	49.3	35.7		55.0	40.0		WA		Industrie	4.00	r 32539947.57	5280042.52	415.00	
IO 7		!0101!	57.3	43.3		60.0	45.0		MI		Industrie	4.00	r 32539722.04	5280027.31	417.30	
IO 8		!0101!	56.5	42.7		60.0	45.0		MI		Industrie	4.00	r 32539709.35	5280017.59	417.41	
IO 9		!0101!	56.1	42.5		60.0	45.0		MI		Industrie	4.00	r 32539687.88	5280010.07	417.62	
IO 10		!0101!	51.0	40.2		65.0	50.0		GE		Industrie	4.00	r 32539424.70	5280144.71	418.43	

Teilpegel Tag (Immissionskontingente L_{IK} ohne Zusatzkontingente) der Neuplanung an den Immissionspunkten

Quelle			Teilpegel Tag+Rz									
Bezeichnung	M.	ID	IO 1	IO 2	IO 3	IO 3b	IO 4	IO 5	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10
TF 1		!0200!	52.0	46.0	44.6	42.6	40.9	39.5	41.0	40.5	40.0	36.9
TF 2		!0200!	38.3	38.9	40.2	38.1	36.1	34.2	33.4	32.8	32.2	27.8
TF 3		!0200!	46.3	51.4	50.7	45.2	41.1	37.0	34.1	33.7	33.1	29.5
TF 4		!0200!	32.5	36.1	41.1	42.5	41.5	37.1	30.7	30.1	29.4	24.2
TF 5		!0200!	32.8	35.7	39.1	40.7	42.7	42.9	33.5	32.9	32.0	26.2

Teilpegel Nacht (Immissionskontingente L_{IK} ohne Zusatzkontingente) der Bebauungsplanquellen an den Immissionspunkten

Quelle			Teilpegel Nacht									
Bezeichnung	M.	ID	IO 1	IO 2	IO 3	IO 3b	IO 4	IO 5	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10
TF 1		!0200!	37.0	31.0	29.6	27.6	25.9	24.5	26.0	25.5	25.0	21.9
TF 2		!0200!	23.3	23.9	25.2	23.1	21.1	19.2	18.4	17.8	17.2	12.8
TF 3		!0200!	31.3	36.4	35.7	30.2	26.1	22.0	19.1	18.7	18.1	14.5
TF 4		!0200!	17.5	21.1	26.1	27.5	26.5	22.1	15.7	15.1	14.4	9.2
TF 5		!0200!	17.8	20.7	24.1	25.7	27.7	27.9	18.5	17.9	17.0	11.2