

Bebauungsplan „Neckarstraße, 1. Änd.“ Schalltechnische Untersuchung

Bericht Nr.: 21 GS 043 – 1

Datum: 05.07.2021



**Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan
„Neckarstraße, 1. Änderung“
in Nürtingen**

Projekt Nr.: 21 GS 043 – 1

Berichtsdatum: 05.07.2021

Auftraggeber:

Stadt Nürtingen
Stadtplanungsamt
Marktstraße 1
72622 Nürtingen

Projektbearbeiter:

Dipl.-Ing. Marco Schlich
Qualitätssicherung: Svenja Veric, B.Sc.

SoundPLAN GmbH

Etzwiesenberg 15 | 71522 Backnang

Tel.: +49 (0) 7191 / 9144 -0 | Fax: +49 (0) 7191 / 9144 -24

GF: Dipl.-Math. (FH) M. Gille | Dipl.-Ing. (FH) J. Schaal

HRB Stuttgart 749021 | mail@soundplan.de | www.soundplan.de |

Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2015

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG UND ZUSAMMENFASSUNG.....	4
2	RECHTLICHE GRUNDLAGEN	5
2.1	Gesetzliche Basis	5
2.2	Weitergehende Vorschriften und Richtlinien	6
2.3	DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau	7
2.4	Regelungen zur Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen	8
3	ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN.....	10
3.1	Der Bebauungsplanentwurf „Neckarstraße, 1. Änderung“	10
3.2	Entwurfsplanung Hotel	12
3.3	Umgebung des Bebauungsplangebiets.....	14
3.4	Schutzanspruch Bebauungsplangebiet.....	15
4	VERKEHRSLÄRM	16
4.1	Verkehrsmengen und Emissionen	16
4.2	Ergebnisse der Verkehrslärberechnungen.....	17
5	GEWERBELÄRM UND ANDERE LÄRMARTEN.....	21
5.1	Gewerbe im Umfeld.....	21
5.2	Gewerbe innerhalb des Plangebiets	22
5.3	Verkehrserzeugung durch das Plangebiet	23
5.4	Wassergeräusche.....	24
6	SCHALLSCHUTZKONZEPT.....	25
6.1	Planerische Maßnahmen.....	25
6.2	Ausschluss von offenbaren Fenstern.....	25
6.3	Ausreichende Schalldämmung der Außenbauteile.....	27
7	BERECHNUNGSERGEBNISSE FÜR DIE KONKRETE ENTWURFSPLANUNG	29
8	LITERATUR-, QUELLEN- UND ANLAGENVERZEICHNIS	31

1 Einleitung und Zusammenfassung

In Nürtingen soll der Bebauungsplan „Neckarstraße“ geändert werden, um Planungsrecht zur Errichtung eines neuen Hotels mit Restaurant an der B 313 (Neckarstraße) zu schaffen. Als Gebietsausweisung ist ein Sondergebiet „Hotel und Gastronomie“ vorgesehen. Eine konkrete Entwurfsplanung für das Hotel liegt bereits vor, dennoch wird es sich um einen Angebotsbaugebiet handeln.

Die hier vorliegende Untersuchung hat die Aufgabe, die relevanten schalltechnischen Belange zu ermitteln, zu quantifizieren und ins bestehende Rechtsgefüge einzuordnen, um auf diese Weise eine der Stadt Nürtingen im Rahmen der Bebauungsplanaufstellung eine sachgerechte Abwägung des Umweltbelangs „Lärm“ zu ermöglichen. Die Untersuchung kam dabei zu folgenden Erkenntnissen:

- Durch den Straßenverkehr auf der B 313 entsteht eine sehr hohe Geräuscheinwirkung auf das Plangebiet. Sie führt dazu, dass die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 sehr deutlich überschritten werden, in weiten Teilen des Plangebiets liegen sogar Pegelwerte vor, die bei dauerhaftem Wohnen als „gesundheitsschädlich“ einzustufen wären. Da allerdings bei Hotels nur ein temporärer, meist sehr kurzer Aufenthalt zu erwarten ist, kann die hohe Geräuscheinwirkung bei Ergreifung geeigneter passiver Schallschutzmaßnahmen wahrscheinlich akzeptiert werden.
- Wir schlagen folgende passiven Schallschutzmaßnahmen vor:
 - Eine ausreichende Schalldämmung der Außenbauteile. Die Notwendigkeit soll mittels maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109:2018 im Bebauungsplan festgesetzt werden.
 - Weiterhin ist dafür zu sorgen, dass die Gäste in ihren Beherbergungszimmern die Fenster nicht öffnen. Stattdessen ist eine mechanische Belüftung der Räume zu fordern. Ausgenommen sind nur die Gästezimmer auf der rückwärtigen Fassade zum Neckar hin.

Genaueres zu den Schallschutzmaßnahmen sowie Empfehlungen für konkrete Festsetzungen finden sich im den Kapiteln 6.

- Gewerbebetriebe im Umfeld spielen keine Rolle. Zu nennen ist hier in erster Linie die Firma Greiner Gukotech GmbH (Gummi- und Korkprodukte), wobei diese allerdings bereits an näher gelegenen Wohngebäuden die schalltechnischen Anforderungen einhalten muss. Daher ist im Bebauungsplangebiet von einer klaren Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm auszugehen.
- Es ist darauf zu achten, dass die technischen Anlagen des Hotels in der Nacht im Rahmen der zulässigen Grenzen bleiben (ggf. ist im Baugenehmigungsverfahren ein entsprechender Nachweis erforderlich).
- An zwei unmittelbar gegenüber liegenden Gebäuden ist aufgrund von Reflexionen durch das Hotelgebäude mit einer leichten Pegelzunahme < 1 dB zu rechnen.

2 Rechtliche Grundlagen

2.1 Gesetzliche Basis

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen ist nach **Baugesetzbuch** [1] eine Umweltprüfung durchzuführen, um diese Belange im städtebaulichen Planungsprozess sachgerecht abwägen zu können. Geräusche bzw. Lärm sind ein Teil dieser Umweltbelange. Im § 2 BauGB heißt es hierzu:

„Für die Belange des Umweltschutzes nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a wird eine Umweltprüfung durchgeführt, in der die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt werden und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet werden; die Anlage 1 zu diesem Gesetzbuch ist anzuwenden. Die Gemeinde legt dazu für jeden Bauleitplan fest, in welchem Umfang und Detaillierungsgrad die Ermittlung der Belange für die Abwägung erforderlich ist. Die Umweltprüfung bezieht sich auf das, was nach gegenwärtigem Wissensstand und allgemein anerkannten Prüfmethoden sowie nach Inhalt und Detaillierungsgrad des Bauleitplans in angemessener Weise verlangt werden kann.“

Gesetzliche Grundlage zur Beurteilung von Lärmeinwirkungen ist das **Bundesimmissionschutzgesetz** [2], welches den Zweck hat *„Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.“* (§ 1.1)

„Schädliche Umwelteinwirkungen“ sind definiert als *„Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.“* (§ 3.1)

Zu betrachten sind grundsätzlich alle Lärmaspekte, bei denen ein Anfangsverdacht oder ein Anhaltspunkt für eine mögliche schädliche Umwelteinwirkung erkennbar ist.

2.2 Weitergehende Vorschriften und Richtlinien

Das Bundesimmissionsschutzgesetz bzw. das Baugesetzbuch machen keine konkreten Aussagen zur Höhe der zulässigen Geräuscheinwirkungen. Hierfür wird auf weitergehende Verordnungen und Richtlinien verwiesen. Bei städtebaulichen Planungen sind dies:

- **DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“** [3] kann als konkretisierende Norm herangezogen werden. Sie definiert gebietsabhängige schalltechnische Orientierungswerte, welche als „Zielvorstellung“ für die städtebauliche Planung zu sehen sind. Eine Überschreitung kann bei geeigneter städtebaulicher Begründung zugelassen werden. Die Details werden im nachfolgenden Kapitel etwas ausführlicher erläutert.

Ergänzend hinzuziehbare Verordnungen:

Diese Vorschriften gelten weder unmittelbar noch mittelbar. Sie können verschiedene Bedeutungen haben, zum Beispiel...

- Die DIN 18005 bietet einen Abwägungsspielraum für die Zulässigkeit von Geräuscheinwirkungen. Beim Verkehrslärm bleibt vieles Ermessenssache. Um diesem Ermessensspielraum eine fachlich fundierte Basis zu geben, werden für den Verkehrslärm in der Regel informativ die Anforderungen weiterer Regelwerke herangezogen, nämlich
 - Die **16. BImSchV** [4] für die Abschätzung der „Grenze der Zumutbarkeit“;
 - Die **VLärmSchR** [5] und die **Lärmschutzrichtlinien-StV** [6] zur Bestimmung der „Grenze einer möglicherweise beginnenden Gesundheitsgefährdung“.

Diese sollen Hinweise für die Abwägung liefern, eine schematische Anwendung ist nicht sachgerecht. Gegen Verkehrslärm kommen sowohl aktive als auch passive Schallschutzmaßnahmen in Betracht.

- Bei gewerblich erzeugten Geräuschen ist der Abwägungsspielraum durch die **TA Lärm** [7] eingegrenzt bzw. quasi nicht vorhanden. Die TA Lärm setzt verbindliche Anforderungen, wobei die zulässigen Immissionsrichtwerte exakt den Orientierungswerten der DIN 18005 entsprechen. Um den Bestand der umliegenden Gewerbebetriebe zu sichern, ist eine Einhaltung der Anforderungen zwingend notwendig. Um dies sicherzustellen, sind ausschließlich aktive Schallschutzmaßnahmen zulässig.

Berechnungsverfahren:

Die o.g. Regelwerke verweisen für die Berechnung der Emissionen und der Schallausbreitung teilweise auf weitere Richtlinien, z.B. die **RLS-90** [8] für die Emissionen und die Schallausbreitung von Straßen. Zur RLS-90 gibt es bereits eine Nachfolgerichtlinie, die **RLS-19** [9], welche allerdings noch nicht in die DIN 18005 übernommen ist. Bei schematischer Anwendung der DIN 18005 ist daher nach den RLS-90 zu rechnen. Der Plangeber ist jedoch nicht verpflichtet, die DIN 18005 schematisch anzuwenden. Er kann sich (z.B. mit Verweis auf [13]) auch für die Anwendung der RLS-19 entscheiden. Im vorliegenden Fall ist dies noch mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

2.3 DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau

Die DIN 18005 [3] liefert „schalltechnische Orientierungswerte“ für die Abwägung des Aspekts des Schallschutzes im städtebaulichen Verfahren.

Gebietsausweisung nach BauNVO [10]		Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A)		
		Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)	
			Verkehr	Gewerbe
a)	Reine Wohngebiete (WR), Wochenend- und Ferienhausgebiete	50	40	35
b)	Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplätze	55	45	40
c)	Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55
d)	Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	40
e)	Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50	45
f)	Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
g)	Sonstige Sondergebiete, je nach Nutzungsart, soweit schutzbedürftig	45 bis 65	35 bis 65	35 bis 65
h)	Industriegebiete (GI)	k.A.	k.A.	k.A.

Hierbei ist zu beachten, dass die schalltechnischen Orientierungswerte keine strengen Grenzwerte darstellen. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz aufzufassen und stellen ein städtebauliches Qualitätsziel dar, das nicht mit Schwellenwerten für gesundheitliche Beeinträchtigungen oder gesetzlichen Grenzwerten gleichzusetzen ist.

Die schalltechnischen Orientierungswerte sind am ehesten als „anzustrebendes Idealziel“ zu sehen. Eine Überschreitung ist bei sachgerechter Begründung zulässig. Allerdings sind der Überschreitung Grenzen gesetzt. Diese Grenzen sind im Rahmen einer Einzelfallentscheidung festzulegen, als Entscheidungshilfe können informativ die Grenzwerte anderer Verordnungen herangezogen werden:

Gebietsausweisung nach BauNVO [10]		Grenzwerte in dB(A)			
		16.BImSchV [4]		VLärmSchR [5] und Richtlinien-StV [6]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
a)	Industriegebiete (GI)	---	---	---	---
b)	Gewerbegebiete (GE)	69	59	72 - 75	62 - 65
c)	Urbane Gebiete (MU)	---	---	---	---
d)	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	64	54	69 - 72	59 - 62
e)	Allgemeine Wohngebiete (WA) und Reine Wohngebiete (WR)	59	49	67 - 70	57 – 60
f)	Kurgebiete, Krankenhäuser und Schulen	57	47	67 - 70	57 – 60

2.4 Regelungen zur Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen

Die Mindestanforderungen an den baulichen Schallschutz gegen Außenlärm finden sich in der DIN 4109:2018 [11][12]. Für die Bemessung der Maßnahmen wird ein Gesamtlärmpegel zu Grunde gelegt, der „maßgebliche Außenlärmpegel“. Er besteht aus der Summe von Verkehrslärm und Gewerbelärm. Beim Verkehrslärm ist die tatsächliche Geräuscheinwirkung zu verwenden (zumeist ein Prognosewert für eine zukünftig zu erwartende Verkehrssituation). Bei Gewerbelärm hingegen soll die theoretisch zulässige Geräuscheinwirkung verwendet werden, d.h. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [7].

Lärmart	Teilpegel zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels
Verkehrslärm (Straße / Schiene)	Der höhere der beiden Pegel: <ul style="list-style-type: none"> Um 3 dB(A) erhöhter Beurteilungspegel Tag Um 13 dB(A) erhöhter Beurteilungspegel Nacht
Anlagenlärm (Gewerbe)	Im Regelfall der um 3 dB(A) erhöhte Immissionsrichtwert Tag. Nur wenn der tatsächliche Beurteilungspegel über dem Immissionsrichtwert liegt, dann wird der höhere der beiden nachfolgenden Pegeln verwendet: <ul style="list-style-type: none"> Um 3 dB(A) erhöhter Beurteilungspegel Tag Um 13 dB(A) erhöhter Beurteilungspegel Nacht
Maßgeblicher Außenlärmpegel: Die energetische Summe der o.g. Teilpegel Verkehr und Anlagen	

Aktiver Schallschutz hat Vorrang. Passiver Schallschutz soll dann zum Einsatz kommen, wenn aktive Maßnahmen unangemessen sind, benötigt aber eine entsprechende Begründung (z.B. ungünstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis, städtebauliche Unverträglichkeit).

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile legt die DIN 4109 [11] in Abhängigkeit des maßgeblichen Außenlärmpegels fest. Die Anforderung an die Schalldämmung der Außenbauteile ergibt sich dann aus:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

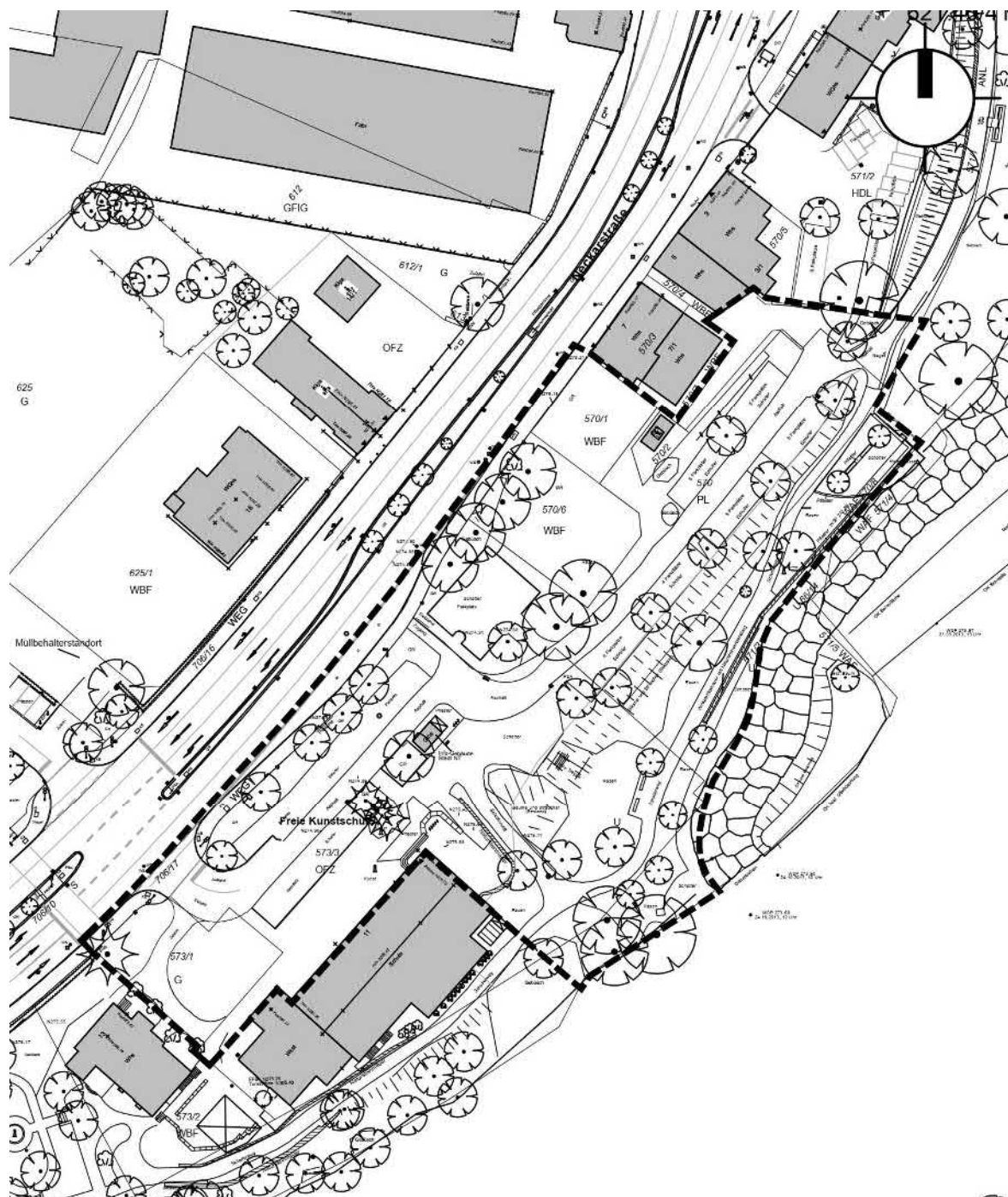
Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen. Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01 [12], Ziffer 4.4.1.

Weiterhin ist sicherzustellen, dass die Aufenthaltsräume in ausreichender Form belüftet werden ohne dass dadurch die Schalldämmung der Außenbauteile gemindert wird. Dies gilt vor allem für Räume, die zum Schlafen genutzt werden und an denen ein nächtlicher Beurteilungspegel von über 45 dB(A) anliegt [3]. Hier soll sichergestellt sein, dass die Fenster nachts geschlossen sein können. Die Lösung hierfür sind mechanische Belüftungseinrichtungen, entweder zentral über eine gebäudeinterne Lüftungsanlage oder über Einzellüfter in den jeweiligen Räumen.

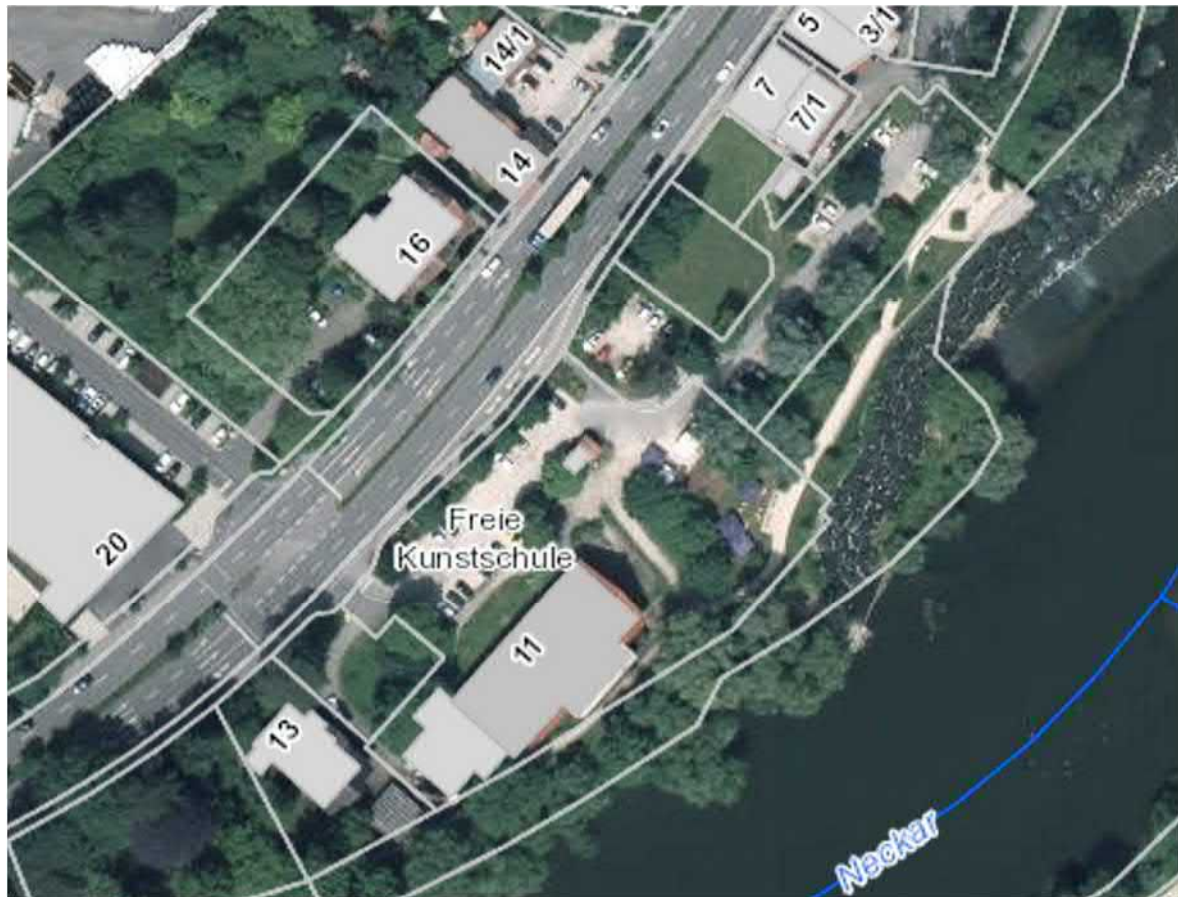
3 Örtliche Gegebenheiten

3.1 Der Bebauungsplanentwurf „Neckarstraße, 1. Änderung“

Das Bebauungsplangebiet liegt in Nürtingen zwischen der B 313 (Neckarstraße) und dem Neckar. Der Bereich der vorgesehenen Änderung ist in nachfolgendem Bild gestrichelt markiert und umfasst die Flurstücke 570, 570/1, 570/2, 570/3, 570/6, 573/1, 573/3, sowie Teile von 571/3 und 706/17.

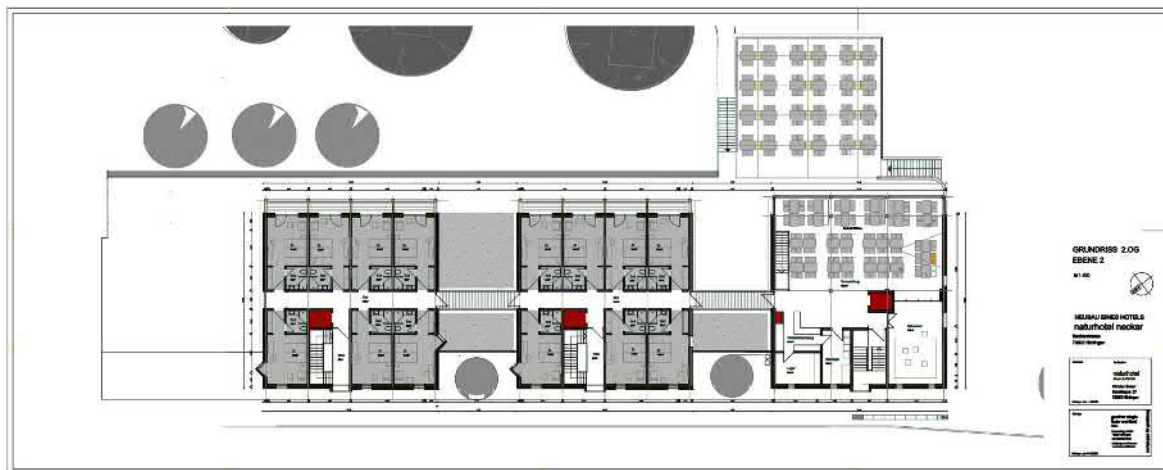
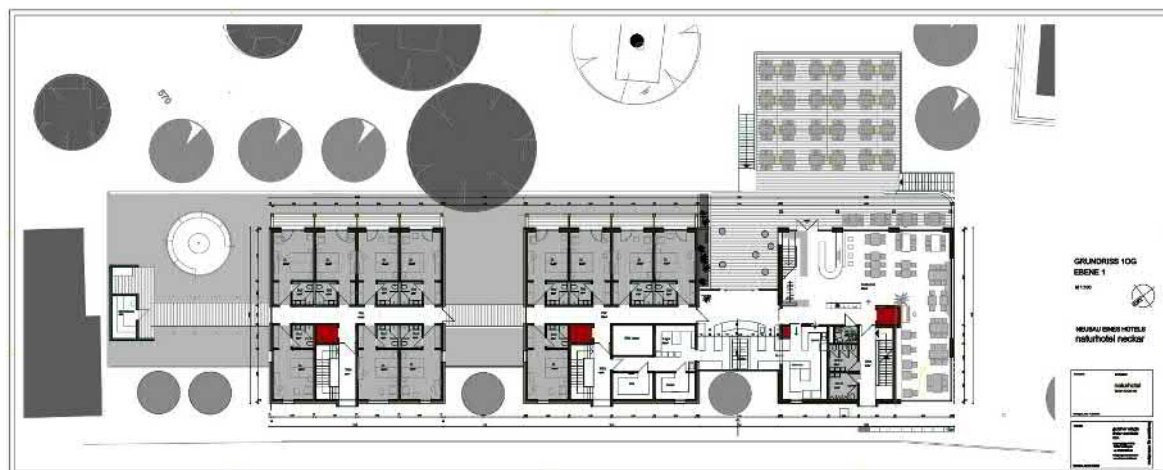
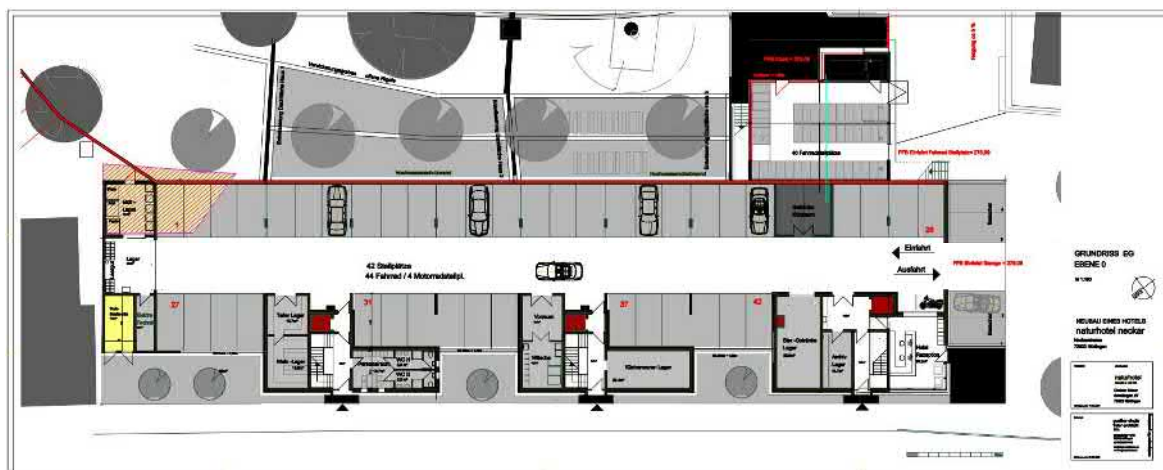


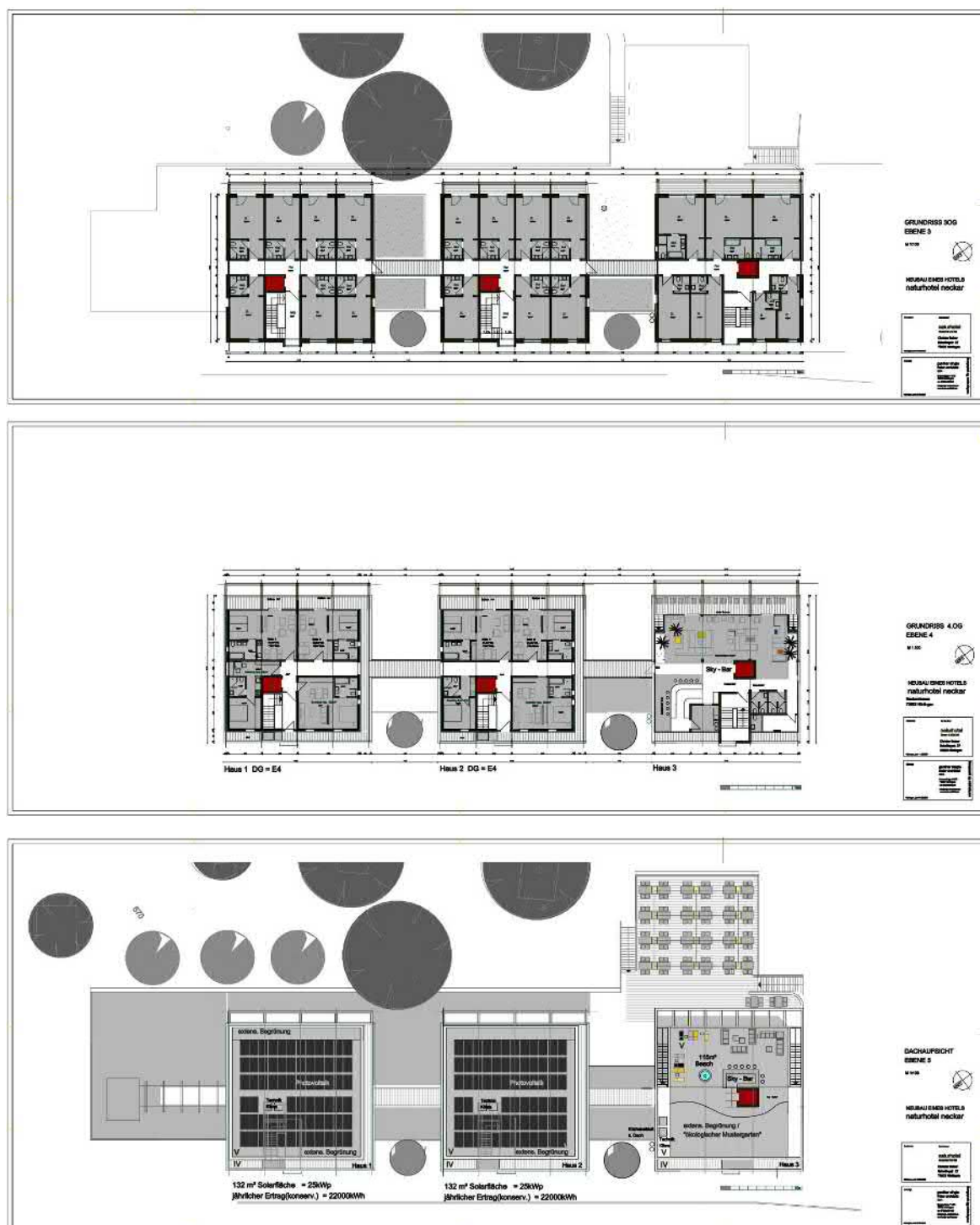
Im Luftbild ist zu erkennen, dass der Bereich der Änderung derzeit (mit Ausnahme zweier kleiner Hütten) unbebaut ist. Er wird teilweise als Parkplatz genutzt (u.a. von der Kunstschule – Neckarstraße 11). Die übrigen Bereiche sind Grünflächen.



3.2 Entwurfsplanung Hotel

Für das Hotel liegt bereits eine konkrete Entwurfsplanung des Bauherrn „naturhotel GmbH & Co. KG“ vor (Architekt Gunter Single, Stand 07.06.2021) vor. Die unterste Ebene soll im Wesentlichen aus einer langgezogenen Parkgarage bestehen. Darüber sind drei Einzel-punktgebäude mit jeweils 4 Stockwerken vorgesehen, in denen die Hotelzimmer, das Restaurant mit Terrasse, Tagungsräume und eine Skybar mit Dachterrasse vorgesehen sind.

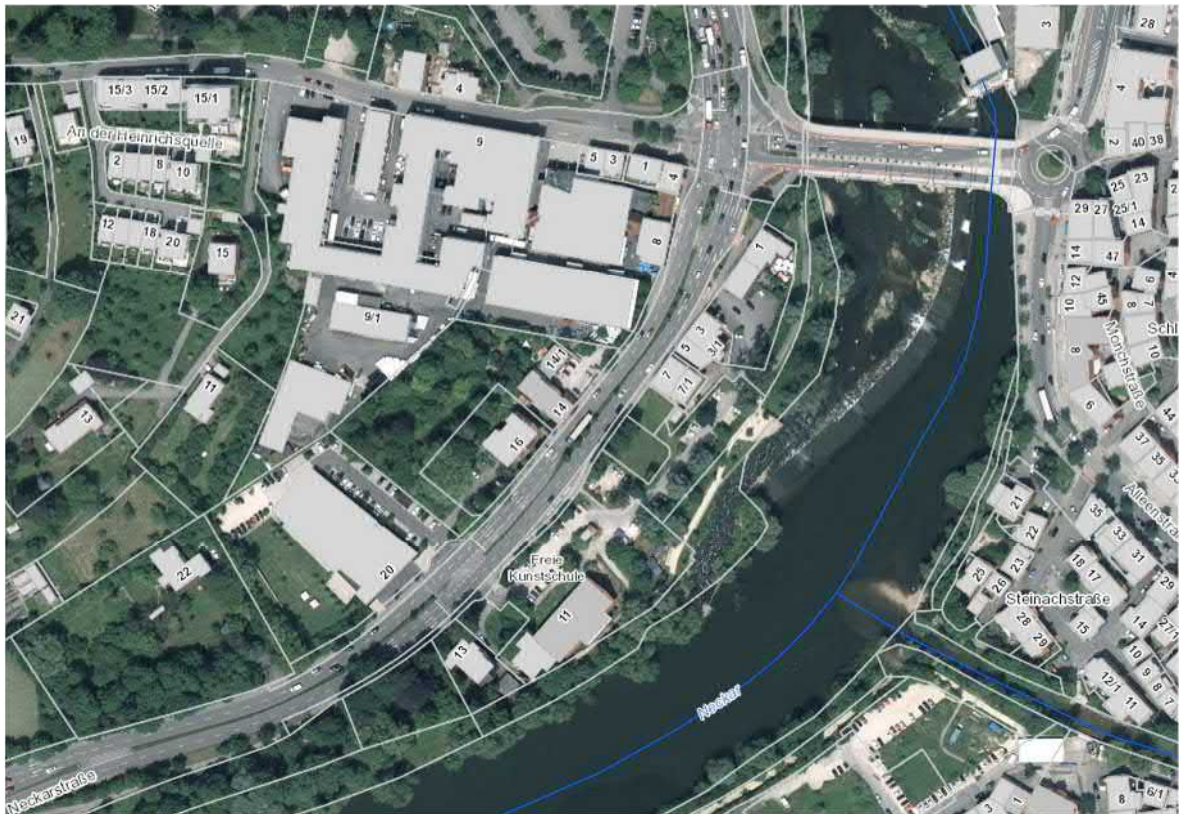




Es ist allerdings wichtig anzumerken, dass es sich trotz des Vorliegens einer konkreten Entwurfsplanung um einen Angebotsbebauungsplan handelt, d.h. die hier vorgestellten Pläne sind lediglich eine Möglichkeit, wie das Grundstück bebaut werden kann. Sie dürfen daher nicht als Grundlage für Festsetzungen von Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan herangezogen werden – informativ werden die Pegelwerte an den Fenstern der Bebauung allerdings berechnet und in diesem Bericht dargestellt.

3.3 Umgebung des Bebauungsplangebiets

Das Bebauungsplangebiet „Neckarstraße“ liegt in Nürtingen, links des Neckars. Es liegt unmittelbar an der B 313 (Neckarstraße), die in diesem Bereich vierspurig ausgebaut ist und eine wichtige (und vielbefahrene) Verbindung zwischen der Autobahn A8 im Norden und den Ortschaften im Süden (z.B. Metzingen, Reutlingen) darstellt. Dementsprechend ist ein hoher Verkehrslärmpegel zu erwarten, der auch die dominante Schallquelle in diesem Bereich ist. Etwas nördlich des Plangebiets überquert eine Brücke den Neckar (Galgenbergstraße, Kreuzung lichtzeichengeregelt), die die Innenstadt von Nürtingen an die B 313 anbindet).



Kartendienst UDO der LUBW

An der Galgenbergstraße 9 befindet sich die Firma Greiner Gukotech GmbH. Es handelt sich um einen produzierenden Betrieb, der sich auf Gummi- und Korkprodukte spezialisiert hat, z.B. Produkte aus Presskork, Gummikork und Gummiverbundmaterial. Unter anderem finden die Produkte Anwendung als Trittschallschutz unter Holz- und Lamitabodenbelägen.

An der Neckarstraße 11 / 13 befindet sich die Freie Kunstakademie Nürtingen, eine Privatakademie, an der bis zu 80 Studenten in verschiedenen Bereichen der bildenden Kunst ausgebildet werden. Ansonsten befinden sich in der näheren Umgebung mehrere Wohngebäude (teilweise Wohn-Geschäftsgebäude mit kleineren Einzelhandelsbetrieben oder Gastronomie im Erdgeschoss). Weitere Firmen sind im Gebäude Neckarstraße 20 untergebracht, u.a. die Firma greenprofi GmbH und ein Fitnessstudio.

3.4 Schutzanspruch Bebauungsplangebiet

Als Gebietsausweisung für den Bebauungsplan „Neckarstraße, 1. Änderung“ ist ein Sondergebiet „Hotel/Gastronomie“ entsprechend BauNVO [10] vorgesehen. Sondergebiete sind in den Verordnungen und Richtlinien nicht explizit aufgeführt. Für sie ist die Schutzwürdigkeit nach dem individuellen Nutzungszweck und den örtlichen Gegebenheiten festzulegen. Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine gewerbliche Nutzung (Hotel- und Restaurantbetrieb) im Zusammenspiel mit (temporärer) Wohnnutzung durch die Hotelgäste. Am geeignetsten erscheint hier die Einstufung analog eines „Mischgebiets“, was auch im Hinblick auf die nähere Umgebung (Mischung aus Wohnen, Gewerbe und Bildungseinrichtung) angemessen erscheint.

4 Verkehrslärm

4.1 Verkehrsmengen und Emissionen

Von den in der Nähe des Plangebiets gelegenen Straßen ist nahezu ausschließlich die B 313 von Interesse. Sie prägt die Geräuscheinwirkung auf das Plangebiet. Andere Straßen im Umfeld sind nahezu bedeutungslos, werden der Vollständigkeit halber aber ebenfalls ins Rechenmodell aufgenommen.

Neckarstraße B 313:

Der Prognosewert für das Jahr 2025 liegt bei DTV = 50.000 Fahrzeugen pro Tag. Unter der Annahme einer Verkehrszunahme um etwas mehr als 1 % pro Jahr ergibt sich für das Jahr 2035 ein DTV von 65.000 Fahrzeugen pro Tag. Der letztgenannte Wert wird in unserem Rechenmodell angesetzt. Die Angaben zu den Verkehrsstärken wurden uns von der Stadt Nürtingen zur Verfügung gestellt.

Angaben zur Verteilung des Verkehrs auf Tag und Nacht sowie der Anteil des Schwerverkehrs liegen der Stadt Nürtingen nicht vor. Wir greifen hierfür auf die automatische Straßenverkehrszählung der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg zurück. Dort sind Daten für die B 313 aus dem Jahr 2010 enthalten:

Allgemeine Angaben				DTV										Kennwerte						Zählraten								
Straße	TK/ZST-Nr.		Region	Zählart Reduktion	Kfz			PV	GV	SV	Rad	Krad	Pkw	Lfw	Bus	LoA	Lzg	Fak- toren	MSV	MSV _B	Ant. SV	M	p	L _m ⁽²⁵⁾	ΣGQ	f		
	2000	2005			2010	DTV Kfz Mo-So W U S	DTV Kfz Mo-So W U S																				DTV Kfz Mo-So W U S	
E-Str.	Bauamt	von nach																ter D ₁₀₀ D ₁₅₀ D ₂₀₀	Mo-So W U S		Tag 06-22 Uhr Nacht 22-06 Uhr Day 06-18 Uhr Evening 18-22 Uhr				Nw Fr. Sa Su	R I R II		
	Anz.	FS	FS/OD ges. / %	Zähl- ges. / %	DZ	Kfz/24h	Kfz/24h	Fz/24h	GV	Fz/24h				Fz/24h				Datalfp	Kfz/24h	Kfz/24h	S	h:min	p	h:min				
B 313					A	33 429	35 234	35 700	32 518	3 182	2 019			534	31 772	1 375	242	851	956	0,97	3 702	2 199	2 053	5,5	72,1	7 624		
						36 147	37 067	38 635	34 563	4 072	2 452			467	33 853	1 833	243	1 035	1 204	0,65	3 670	2 162	4,9	3,57	7,0	64,8	7 571	1,16
						34 461	37 126	37 357	34 466	2 891	2 124			500	33 753	980	213	950	951	1,05	3 434	1 990	4,2	2 254	6,1	72,6	6 896	0,98
						22 580	26 198	22 926	22 644	282	198			821	21 725	182	98	58	42	E	2 351	1 307	1 449	2,8	69,8	5 978		

Wir verwenden die prinzipielle Aufteilung des Verkehrsaufkommens für den Tag ($M=0,0575 \cdot DTV$) und die Nacht ($M=0,01 \cdot DTV$) sowie den Schwerverkehrsanteil von 5,5% tags und 7% nachts, die wir jeweils auf die Gesamtverkehrsmenge von 65.000 Kfz/24h übertragen.

Alleenstraße:

Die zur Verfügung stehenden Angaben zur Alleenstraße sind spärlich. Aus einer automatischen Geschwindigkeitsüberwachung vom 10.10.2019 bis 16.10.2019 ist folgendes bekannt:

- DTV = 10.100 Kfz/24h. Unter der Annahme einer jährlichen Verkehrszunahme von 1% ergibt sich für das Jahr 2035 eine Prognose-Verkehrsmenge von DTV = 11.700 Kfz/24h.
- Die Verteilung des Verkehrs auf Tag und Nacht sowie die Schwerverkehrsanteile lassen sich aus den Daten nicht ableiten. Hier verwenden wir hilfsweise die Vorgaben der RLS-90 für „Gemeindestraßen“ verwendet

Da die Alleenstraße hinsichtlich der Geräuscheinwirkung auf das Plangebiet nur eine untergeordnete Rolle spielt,

Galgenbergstraße:

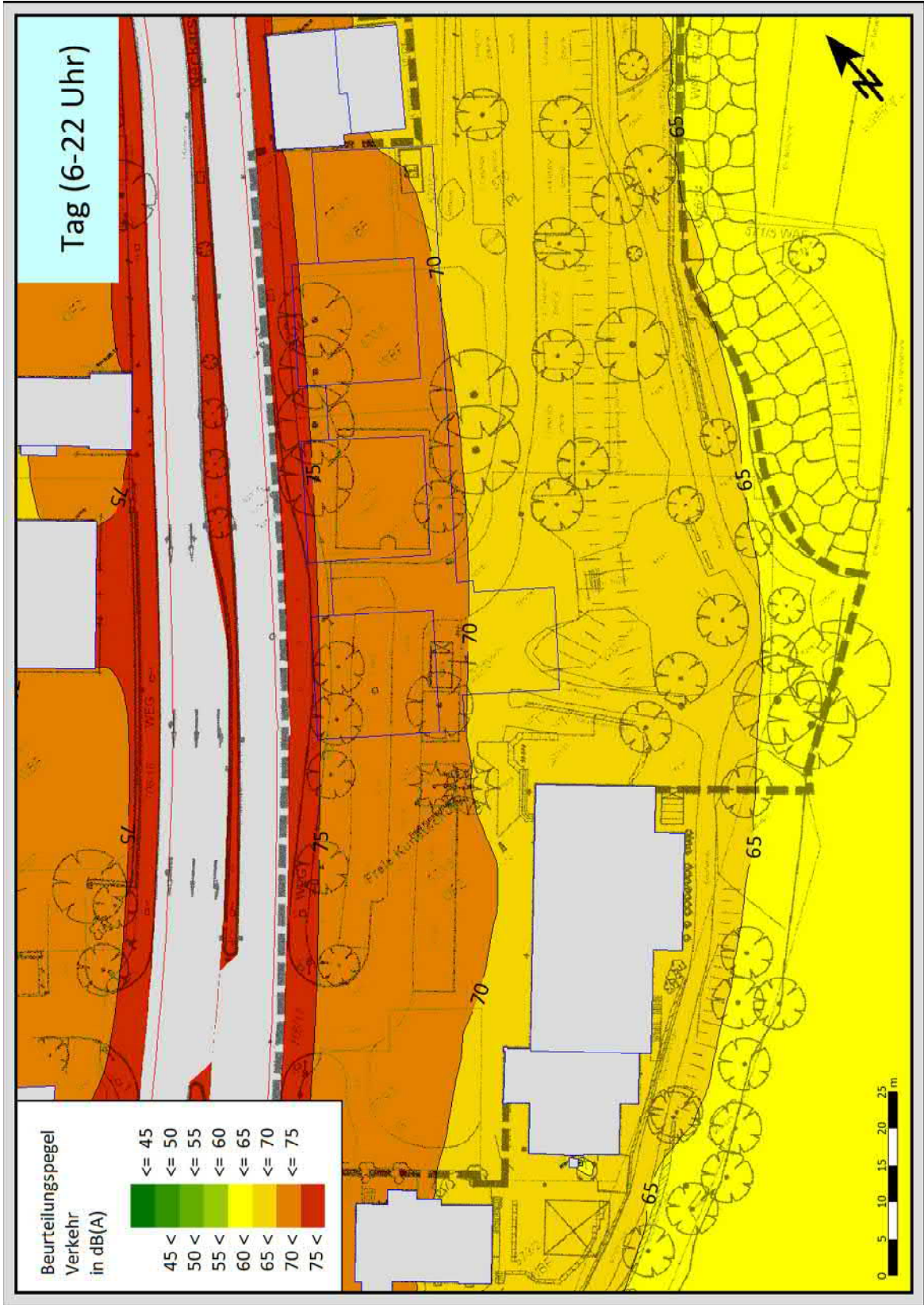
Für die Galgenbergstraße (Bereich der Brücke über den Neckar) liegen keinerlei Verkehrsmengen vor. Wir setzen hier ein Verkehrsaufkommen von DTV = 15.000 Kfz/24h mit einer typischen Verteilung entsprechend „Gemeindestraßen“ ab. Dies ist eine freie Schätzung ohne belastbare Datengrundlage. Da die Verkehrsemission auf der Brücke für das Plangebiet allerdings keinerlei Relevanz hat, spielt die hohe Unsicherheit, die sich in dieser Annahme verbirgt, keine Rolle.

Die Emissionen der Straßen liegen damit bei:

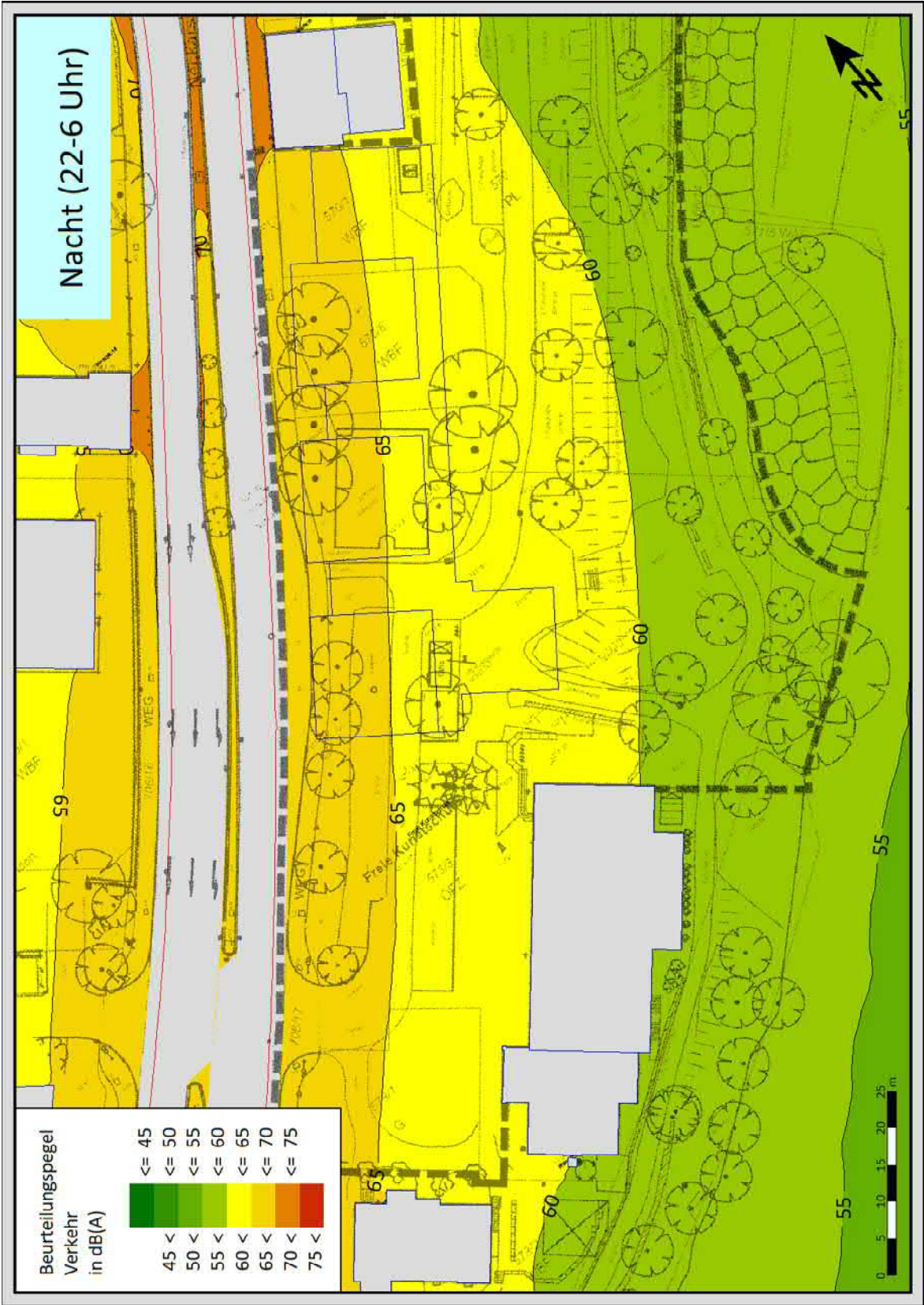
Straße	Zulässige Geschwindigkeit	Emissionspegel $L_{m,E}$ gem. RLS-90 in dB(A)	
		Tag	Nacht
B 313, Richtung Nord	50 km/h	66,9	59,9
B 313, Richtung Süd	50 km/h	66,9	59,9
Galgenbergstraße (Brücke)	50 km/h	65,3	55,1
Alleenstraße	50 km/h	64,2	54,1
Kreisverkehr Neckarsteige	30 km/h	59,2	49,2

4.2 Ergebnisse der Verkehrslärberechnungen

Gerechnet wurde die flächige Geräuschpegelverteilung im Bereich des Bebauungsplangebietes in verschiedenen Höhen von 5,80 m (\approx Ebene 1), 9,0 m (\approx Ebene 2), 12,20 m (\approx Ebene 3) und 15,40 m (\approx Ebene 4). Da es sich um einen Angebotsbebauungsplan handelt, wurde die Entwurfsplanung nicht berücksichtigt, d.h. es wurde in einem unbebauten Zustand gerechnet. Die Ausbreitungsberechnung erfolgte nach den Vorgaben der RLS-90 [8] für Rasterpunkte im Abstand von 1 m. Für jeden Rasterpunkt lagen damit Berechnungsergebnisse in jeweils vier verschiedenen Höhen vor, von denen jeweils der höchste genommen wurde. Die sich daraus ergebenden Lärmkarten sehen folgendermaßen aus:



Verkehrslärm, Beurteilungspegel Tag



Verkehrslärm, Beurteilungspegel Nacht

Zu den Berechnungsergebnissen lässt sich folgendes sagen:

1. Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [3] für Mischgebiete betragen 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts. Der Beurteilungspegel Verkehrslärm überschreitet diese Orientierungswerte im gesamten Plangebiet.
2. Auch die Grenzwerte der 16.BImSchV [4] von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts werden im gesamten Plangebiet überschritten.
3. In einem Großteil des Plangebiets, liegt sogar eine Überschreitung der Grenzwerte der VlärmSchR [5] und der Richtlinien-StV [6] vor, d.h. bei dauerhafter Wohnnutzung wären gesundheitsschädliche Auswirkungen durch den Lärm wahrscheinlich.

Insgesamt bedeutet dies, dass eine Nutzung, die Wohnen einschließt (wie z.B. ein Hotel), nur bei Ergreifung geeigneter Schallschutzmaßnahmen sowie einer städtebaulichen Begründung möglich ist:

- Die Tatsache, dass ein Hotel nur einen kurzzeitigen Aufenthalt für Personen bietet, kann eine solche Begründung sein. Eine gesundheitsschädigende Wirkung (z.B. erhöhtes Herzinfarktrisiko) ist damit ausgeschlossen, denn diese kann nur bei langfristiger Geräuschemposition beobachtet werden.
- Bei einem Hotel, das nicht zur Erholung, sondern vornehmlich für Geschäftsreisende vorgesehen ist, lassen sich hohe Geräuscheinwirkungen leichter akzeptieren.
- Flächeneinsparende Bebauung bzw. innerstädtischer Lückenschluss ist ein vornehmliches Ziel der Stadtplanung. Durch die Gebietsnutzung bzw. die Art der Bebauung ist sichergestellt, dass an dieser Stelle kein dauerhaftes Wohnen zugelassen ist, was gesundheitsschädliche Wohnverhältnisse verhindert.

Bei Schallschutzmaßnahmen ist immer im ersten Schritt aktiver Schallschutz zu prüfen, was Maßnahmen an der Schallquelle (Straße) oder auf dem Ausbreitungsweg (z.B. Lärmschutzwände) beinhaltet.

Maßnahmen an der Quelle wären z.B. eine Reduktion der zulässigen Fahrgeschwindigkeit oder ein lärmarmen Asphalt. Da es sich allerdings um eine Bundesstraße handelt, ist der Einfluss der Stadt gering und man muss davon ausgehen, dass derartige Maßnahmen ohnehin nicht umsetzbar wären. Für Lärmschutzwände fehlt schlichtweg der Platz bzw. um auch die obersten Stockwerke zu schützen, müsste eine solche Wand zudem eine absurde Höhe aufweisen.

Aus diesem Grunde erscheint im vorliegenden Fall aktiver Schallschutz nicht angemessen. Stattdessen empfehlen wir planerische Maßnahmen (Grundrissoptimierung) bzw. passiven Schallschutz. Mehr hierzu findet sich in Kapitel 6.

5 Gewerbelärm und andere Lärmarten

5.1 Gewerbe im Umfeld

Die meisten Betriebe in der Nachbarschaft sind aus schalltechnischer Sicht unerheblich, z.B. die Büronutzung Neckarstraße 20. Eine relevante Geräuschquelle ist der produzierende Betrieb Greiner Gukotech GmbH. Er wird über die Galgenbergstraße angefahren und die eigenen Firmengebäude bilden eine Abschirmung für den Schall in Richtung des Plangebiets.



Google Earth, © 2021 GeoBasis DE BKG

In der Luftbildansicht ist weiterhin zu erkennen, dass es bereits bestehende Wohngebäude gibt, die näher an der Firma liegen als das Bebauungsplangebiet. An diesen Wohngebäuden, die ebenfalls eine Schutzwürdigkeit in Höhe eines Mischgebiets haben, muss die Firma bereits heute die Anforderungen der TA Lärm [7] einhalten. Damit ist ausgeschlossen, dass im Bereich des Bebauungsplangebiets eine unzulässige Geräuscheinwirkung durch Gewerbebetriebe vorliegt. Der Betrieb wird durch die Aufstellung des Bebauungsplans auch nicht eingeschränkt.

Gleiches gilt sinngemäß für eine Außengastronomie (links unten im Luftbild).

5.2 Gewerbe innerhalb des Plangebiets

Mit der Festsetzung des Sondergebiets „Hotel und Gastronomie“ ist klar, dass zukünftig innerhalb des Plangebiets ein entsprechender gewerblicher Betrieb mit der zugehörigen Geräuscentwicklung zu erwarten ist.

Ein entsprechender Nachweis der Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm ist wahrscheinlich erforderlich – allerdings erst im späteren Baugenehmigungsverfahren (Detaillierte Prognose nach TA Lärm). Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens reicht eine Prüfung aus, ob eine derartige Nutzung prinzipiell an dieser Stelle möglich ist (falls nicht, so wäre der Bebauungsplan in sich fehlerhaft und unwirksam).

Im vorliegenden Fall kann festgestellt werden, dass im Umfeld des Plangebiets eine mischgebietstypische Bebauung vorliegt. Typischerweise passt ein Hotel und Restaurant in eine solche Umgebung hinein, so dass zunächst einmal grundsätzlich eine Eignung gegeben ist.

Beim Blick auf die konkret vorliegende Entwurfsplanung, welche zumindest als Beispiel für eine mögliche Bebauung gelten kann, können folgende Aussagen getroffen werden:

- Die Parkierung der Fahrzeuge in einer geschlossenen Parkgarage ist schalltechnisch gut und verhindert eine Schallausbreitung zu den Nachbargebäuden. Die Zufahrt zur Garage erfolgt mit räumlichem Abstand zu Wohngebäuden. Tatsächlich werden die Fahrgeräusche von den Geräuschen der B 313 überdeckt.
- Die Außenterrasse des Restaurants sowie die Dachterrasse der Skybar haben ebenfalls einen ausreichenden Abstand zur nächstgelegenen Wohnbebauung. Vor 22 Uhr sind hier keinerlei Lärmkonflikte zu erwarten. Nach 22 Uhr hängt es vom Gästeverhalten ab. Normalerweise sollten keine Lärmkonflikte entstehen, besonders laute Gästegruppen können allerdings problematisch werden. Dies ist aber kein Problem, das die prinzipielle Genehmigungsfähigkeit einer Gastronomie in Frage stellt. Im Zweifelsfall lässt sich dies durch aufmerksame Kellner oder eine angepasste Reservierungsplanung in den Griff kriegen.
- Auf dem Dach des Hotels sind technische Anlagen (z.B. Lüftung) vorgesehen. Ggf. sind die auch im Nachtzeitraum in Betrieb. Auch dies ist kein Ausschlusskriterium, bedeutet aber, dass im Zweifelsfall lärmarme Geräte oder Geräte mit Schalldämpfern zum Einsatz kommen müssen. Genauer kann erst im Baugenehmigungsverfahren festgelegt werden, wenn die genaue Typenbezeichnung der vorgesehenen Geräte bekannt ist.

Insgesamt sehen wir keine Anhaltspunkte, warum das Plangebiet für seinen vorgesehenen Zweck ungeeignet sein könnte.

5.3 Verkehrserzeugung durch das Plangebiet

Die von dem Hotel/Restaurant erzeugten Zusatzverkehre durch Gäste, Personal und Anlieferungen vermischen sich mit dem Verkehr auf der B 313 und sind mengenmäßig so gering, dass keine spürbare Veränderung des Verkehrsgeräuschpegels zu erwarten ist.

Durch die Bebauung selbst wird sich jedoch der Pegel auf der gegenüberliegenden Straßenseite als Folge von Reflexionen erhöhen. Betroffen hiervon sind die Gebäude Neckarstraße 14 (Kiga) und 16 (WGhs).

Immissionsort		Pegel ohne Hotel		Pegel mit Hotel (gem. Entwurfsplanung)		Pegel- erhöhung [dB(A)]
		Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	
Neckarstraße 14	EG	76,5	69,5	76,8	69,8	+ 0,3
Neckarstraße 16	EG	73,0	66,0	73,3	66,3	+ 0,3
	1. OG	73,3	66,3	73,8	66,8	+ 0,5
	2. OG	73,0	66,0	73,6	66,6	+ 0,6
	3. OG	72,6	65,6	73,2	66,2	+ 0,6

Ob diese Erhöhungen akzeptiert werden können, sollte abgewogen werden. Bei der Abwägung sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Die Geräuschpegel an den Gebäuden sind mit Beurteilungspegeln von > 70 dB(A) tags und > 60 dB(A) nachts bereits heute schon sehr hoch.
- Die Pegelerhöhungen fallen mit < 1 dB(A) sehr gering aus.
- Gebäudenutzungen ohne Wohnen/Schlafräume (z.B. Gewerbe oder Kiga) sind hinsichtlich der Schutzwürdigkeit nur auf den Tageszeitraum zu begrenzen.

5.4 Wassergeräusche

Durch die Raue Rampe am Neckar entstehen Wassergeräusche. Der entstehende Pegel ist abhängig von der Höhe des Wasserstands und kann weder durch eine Berechnung noch durch eine (kurzzeitige) Messung ermittelt werden. Generell gilt:

- Bei sehr niedrigem Wasserstand (wenn kein oder nur sehr wenig Wasser über die Rampe fließt), entstehen relativ wenig Geräusche.
- Mit zunehmendem Wasserstand fließt mehr Wasser über die Rampe und es entsteht durch Wirbel und an Steine anprallendes Wasser ein zunehmender Geräuschpegel über alle Frequenzen (Rauschen).
- Bei sehr hohem Wasserstand wird es wieder leiser, da so viel Wasser über die Rampe fließt, dass sie größtenteils von Wasser überdeckt wird. Es entsteht an der Oberfläche eine Strömung mit weniger Turbulenz und es ragen nur noch wenig Steine heraus, an die das Wasser anprallen kann. Dafür werden möglicherweise die Geräusche vom Wehr größer.

Es ist anzunehmen, dass die Wassergeräusche im Bereich der Restaurantterrasse und auf den Balkonen der Gästezimmer wahrnehmbar sein werden.

Rechtliche Anforderungen an die zulässige Höhe der Geräuscheinwirkung gibt es allerdings nicht, so dass diese im Rahmen der Abwägung akzeptiert werden kann.

6 Schallschutzkonzept

Um ein geeignetes Mittel gegen die hohe Geräuschbelastung des Bebauungsplangebiets zu finden ist ein Schallschutzkonzept erforderlich, dass aus mehreren Maßnahmen besteht. Nur im Zusammenspiel aller nachfolgend genannter Maßnahmen ist die Errichtung eines Beherbergungsbetriebes innerhalb des Plangebiets möglich.

6.1 Planerische Maßnahmen

Generell gilt, je weiter ein Gebäude von der Schallquelle entfernt ist, desto geringer die Lärmeinwirkung. Dies gilt ganz besonders bei geringen Abständen. Hier kann schon eine Abstandsvergrößerung um ein oder zwei Meter eine große Wirkung haben. Steuern kann man dies im Bebauungsplan über die Lage der Baugrenzen, die im vorliegenden Fall logischerweise soweit als möglich von der B 313 abrücken sollten.

Die Lage der Baugrenzen ist letztlich eine Sache der Abwägung, bei der auch nicht-akustische Aspekte eine Rolle spielen können.

Es gibt noch eine ganze Reihe weitere planerische Möglichkeiten, mit denen man die Geräuschbelastung senken kann, z.B. eine Riegelbebauung mit geeigneter Grundrissplanung, bei der Schlafräume weitestgehend zur lärmabgewandten Rückseite ausgerichtet werden. Entsprechende Verpflichtungen werden allerdings im Regelfall bei einem Angebotsbebauungsplan nicht festgesetzt.

6.2 Ausschluss von offenbaren Fenstern

Bereits ein Fenster in Kippstellung vermindert die Schalldämmung einer Fassade wesentlich und führt zu einem höheren Innenpegel. Bei „Wohnräumen“ lässt sich diesem Problem einigermaßen einfach mittels Stoßlüften begegnen. Durch kurzes Öffnen der Fenster kann die Geräuschbelastung zeitlich begrenzt werden und ist damit schalltechnisch unbedenklich. Etwas schwieriger ist es bei Schlafräumen. Da ein kurzzeitiges manuelles Öffnen und Schließen der Fenster in der Nacht nicht möglich ist, bringen viele Menschen ihre Fenster durchgehend in Kippstellung und damit ist ein ausreichender Schallschutz nicht mehr gewährleistet. Aus diesem Grunde gibt die DIN 18005 [3] vor, ab nächtlichen Beurteilungspegel von > 45 dB(A) Lüftungsanlagen an Schlafräumen (oder zum Schlafen geeigneten Räumen) vorzusehen. Betroffen hiervon sind im vorliegenden Fall alle Fassaden, die (einen direkten oder seitlichen) Blick auf die B 313 haben. Ausgenommen sind nur die lärmabgewandten Rückfassaden zum Neckar hin.

Eine entsprechende textliche Festsetzung könnte wie folgt lauten:

„Gästezimmer mit Schlafmöglichkeit sind mit Fenstern auszustatten, die von den Gästen nicht geöffnet werden können. Diese Räume sind mit einer technischen Belüftungsmöglichkeit auszustatten. Ausgenommen sind Gästezimmer mit Fenstern an der Südwestfassade, die keinen Blick auf die B 313 ermöglichen. Ebenfalls ausgenommen sind Gästezimmer, bei denen im Rahmen eines gutachterlichen

Einzelnachweises ein nächtlicher Beurteilungspegel vor den Fenstern von nicht mehr als 45 dB(A) aufgezeigt werden kann.“

Zu Reinigungszwecken bzw. durch das Hauspersonal dürfen die Fenster geöffnet werden. Gegebenenfalls bieten sich daher abschließbare Fenstergriffe als geeignete Lösung an. Es ist sicherzustellen, dass die Gäste keinen Zugang zu den Schlüsseln haben bzw. die Griffe grundsätzlich abgeschlossen sind.

Als technische / mechanische Belüftung bietet sich im vorliegenden Fall eine zentral im Gebäude betriebene Lüftungsanlage (ggf. mit Wärmerückgewinnung) an. Fensterfalzlüftungen sind weniger geeignet. Eine entsprechende Festsetzung halten wir allerdings nicht für erforderlich, da sich dies automatisch aus den übrigen Festsetzungen ergibt.

Anmerkung:

Die Festsetzung bezüglich der mechanischen Belüftungseinrichtung wird in jedem Falle notwendig. Über die Notwendigkeit der „Nicht-Öffenbarkeit“ der Fenster kann man aber nochmals diskutieren. Mit dem Verweis auf den temporären Aufenthalt der Hotelgäste, der Gesundheitsschäden ausschließt, könnte man es zulassen, dass die Gäste die Fenster eigenverantwortlich öffnen. Sie müssen aber immer die Möglichkeit haben, die Fenster auch geschlossen zu halten – daher ist die Lüftungsanlage unverzichtbar.

Die textliche Festsetzung würde sich dann folgendermaßen ändern:

„Gästezimmer mit Schlafmöglichkeit sind mit einer technischen Belüftungsmöglichkeit auszustatten. Ausgenommen sind Gästezimmer mit Fenstern an der Südwestfassade, die keinen Blick auf die B 313 ermöglichen. Ebenfalls ausgenommen sind Gästezimmer, bei denen im Rahmen eines gutachterlichen Einzelnachweises ein nächtlicher Beurteilungspegel vor den Fenstern von nicht mehr als 45 dB(A) aufgezeigt werden kann.“

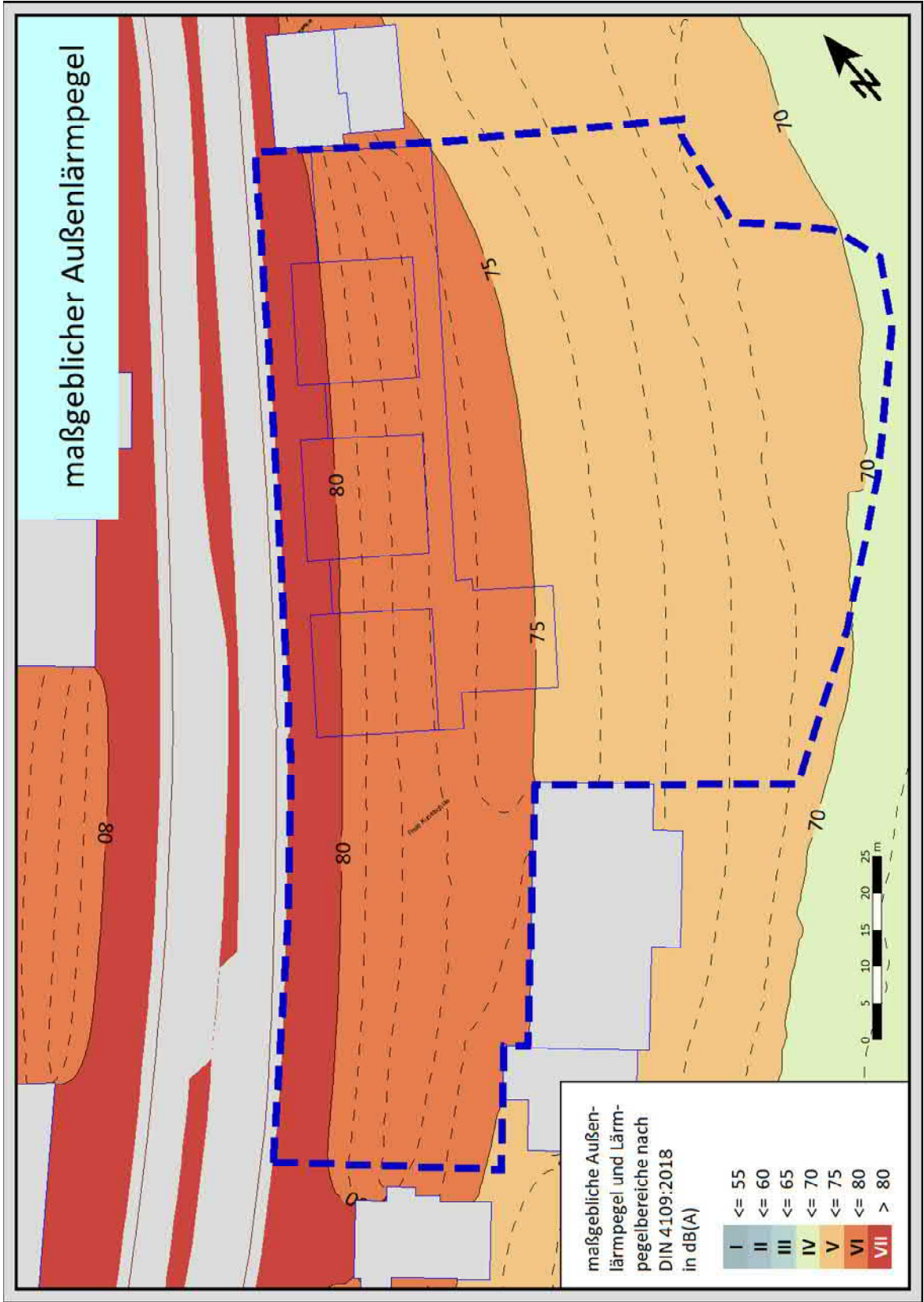
6.3 Ausreichende Schalldämmung der Außenbauteile

Die DIN 4109:2018 [11] schreibt vor, wie der maßgebliche Außenlärmpegel zu bilden ist. Dies geschieht folgendermaßen:

- Verkehrslärm: Der Beurteilungspegel Tag wird um 3 dB(A) erhöht. Der Beurteilungspegel Nacht wird um insgesamt 13 dB(A) erhöht. Verwendet wird der höhere der beiden Pegel.
- Gewerbelärm: Es wird der um 3 dB(A) erhöhte Immissionsrichtwert des Tageszeitraums verwendet.
- Die o.g. Pegel für Verkehrslärm und Anlagenlärm werden energetisch addiert. Dies geschieht für alle vier gerechneten Lärmkarten (Ebene 1 bis 4).
- Zum Schluss wird für jeden gerechneten Rasterpunkt der höchste der vier Ebenen-Werte ausgewählt und zu einer Lärmkarte zusammengefügt. Dies ist der Maßgebliche Außenlärmpegel, der in der Grafik auf der nachfolgenden Seite dargestellt ist.

Im vorliegenden Fall befindet man sich im bebaubaren Teil des Bebauungsplanes im Lärmpegelbereich VI und VII. Dies ist eine sehr hohe Geräuschbelastung, die eine Ausführung der Außenbauteile (insbesondere der Fenster) mit einer besonders hohen Schalldämmung notwendig macht. Die Grafik auf der nachfolgenden Seite sollte in den Bebauungsplan aufgenommen werden. Eine zugehörige textliche Festsetzung könnte folgendermaßen lauten:

„Zulässig sind Vorhaben, deren Außenbauteile die Anforderungen entsprechend der im Plan markierten maßgeblichen Außenlärmpegel erfüllen. Der Nachweis ist nach Ziffer 7 der DIN 4109-1:2018-1 zu erbringen. Zulässig sind auch Vorhaben, bei denen im Rahmen eines gutachterlichen Einzelnachweises eine Einhaltung der Anforderungen gemäß Ziffer 7 der DIN 4109-1:2018-1 aufgezeigt werden kann.“



Maßgeblicher Außenlärmpegel

7 Berechnungsergebnisse für die konkrete Entwurfsplanung

Nachfolgend sind informativ die maßgeblichen Außenlärmpegel an den Fenstern des Hotels dargestellt. Sollte diese Planung realisiert werden, so können diese Ergebnisse als erster Teil des „gutachterlichen Einzelnachweises zur Einhaltung der Anforderungen gemäß Ziffer 7 der DIN 4109-1:2018-1“ entsprechend unseres Textvorschlags aus vorigem Kapitel angesehen werden. Auf Grundlage dieser Werte kann die erforderliche Mindestschalldämmung für Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten gemäß folgender Formel ermittelt werden:

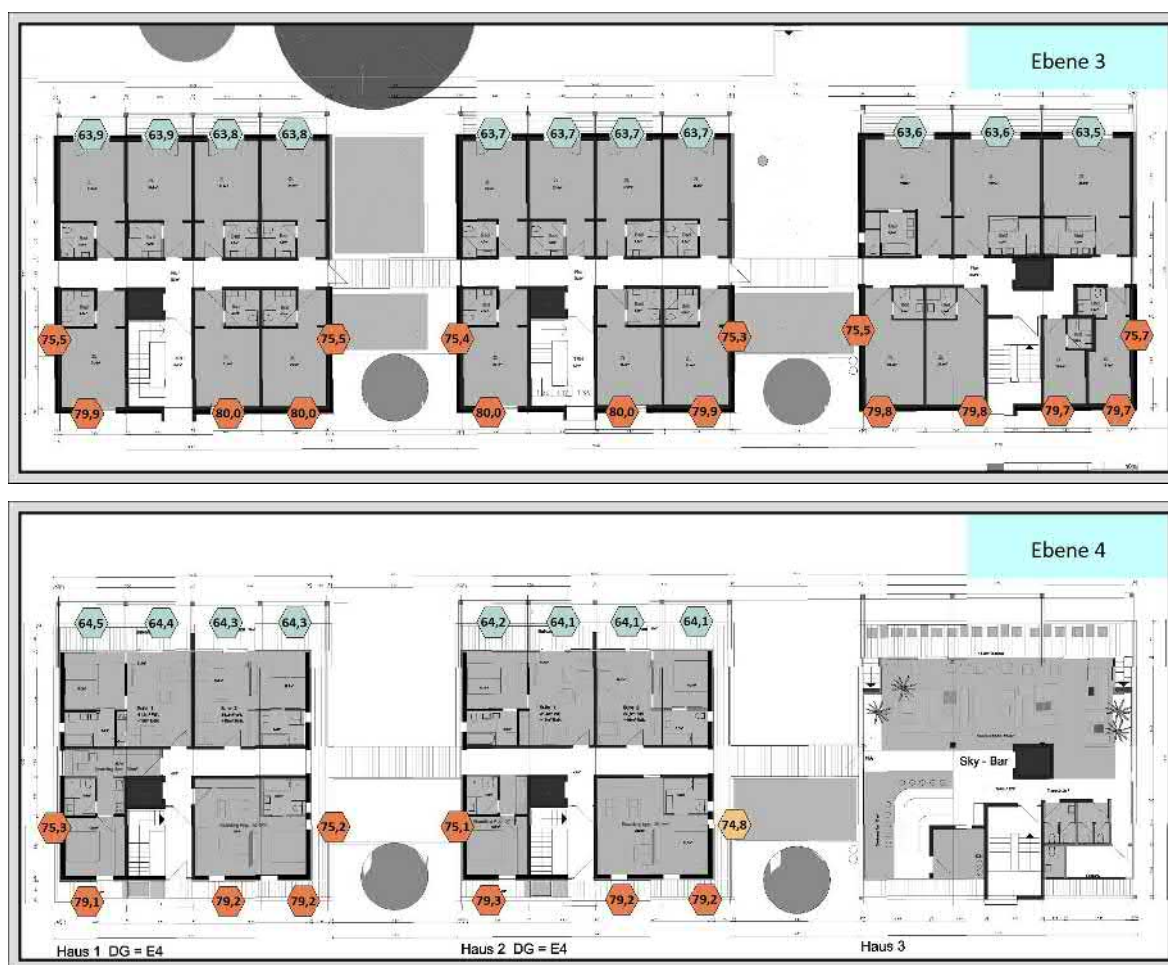
$$R'_{w,ges} = L_a - 30$$

mit:

$R'_{w,ges}$ = bewertetes Bauschalldämmmaß der Gesamtfassade (Wand + Fenster/Balkontüre)

L_a = maßgeblicher Außenlärmpegel entsprechend den nachfolgenden Bildern





maßgebliche Außen-
lärmpegel und Lärm-
pegelbereiche nach
DIN 4109:2018
in dB(A)

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

8 Literatur-, Quellen- und Anlagenverzeichnis

- [1] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 30. Juni 2017 (BGBl. I S. 2193) geändert worden ist
- [2] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 29. Mai 2017 (BGBl. I S. 1298) geändert worden ist
- [3] DIN 18005, Teil 1, Schallschutz im Städtebau, Ausgabe Juli 2002 mit zugehörigem Beiblatt 1 vom Mai 1987
- [4] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung - (16. BImSchV), vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.
- [5] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 (VlärmSchR 97), Allgemeines Rundschreiben Straßenbau ARS Nr. 26/1997. Letzte Änderung: Absenkung der Auslösewerte für die Lärmsanierung an Bundesfern- und Landesstraßen, Einführungsschreiben des Innenministeriums vom 27.04.2007, Az.63-3911.7/38
- [6] Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV), herausgegeben zu Bonn am 23. November 2007 (S 32/7332,9/1/781915)
- [7] TA Lärm, Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 28. August 1998, zuletzt geändert durch die Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BA nz AT 08.06.2017 B5)
- [8] RLS-90, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
- [9] RLS-19, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
- [10] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 1057) geändert worden ist
- [11] DIN 4109:2018-01, Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Ausgabe Januar 2018
- [12] DIN 4109-2:2018, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Ausgabe Januar 2018
- [13] Rundschreiben SenStadtWohn II C Nr. 5 / 2020 Einführung von überarbeiteten Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19, Auswirkungen auf die verbindliche Bauleitplanung. Berlin, 16.12.2020