

Lohmeyer

**Entwurf**

**FRIEDRICH-EBERT-STRASSE 18  
IN KASSEL**

**- BESONNUNGSSTUDIE –  
AKTUALISIERUNG**

Auftraggeber:

EBR Immobilienberatung GmbH  
Tuchmacherweg 8  
37079 Göttingen

Bearbeitung:

Lohmeyer GmbH  
Niederlassung Bochum

M. Sc. Geogr. Lara van der Linden

Dr. rer. nat. Rowell Hagemann

M. Sc. Geoinfo. S. Deimel

September 2022  
Projekt 30253-22-09  
Berichtsumfang 32 Seiten

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>BEWERTUNGSGRUNDLAGE.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>EINGANGSDATEN .....</b>	<b>7</b>
	4.1 Lageplan und Relief.....	7
	4.2 Bebauung .....	8
<b>5</b>	<b>UNTERSUCHUNGSMETHODIK.....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>ERGEBNISSE DER 3D-ANALYSE.....</b>	<b>12</b>
	6.1 Besonnungsdauer im Istzustand.....	12
	6.2 Besonnungsdauer im Planfall .....	16
	6.3 Horizontdiagramme .....	22
<b>7</b>	<b>BEWERTUNG .....</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>LITERATUR .....</b>	<b>28</b>
	<b>ANHANG HORIZONTDIAGRAMME.....</b>	<b>29</b>

Hinweise:

Vorliegender Bericht darf ohne schriftliche Zustimmung der Lohmeyer GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Tabellen und Abbildungen sind kapitelweise durchnummeriert.

Literaturstellen sind im Text durch Namen und Jahreszahl zitiert. Im Kapitel Literatur findet sich dann die genaue Angabe der Literaturstelle.

Es werden Dezimalpunkte (= wissenschaftliche Darstellung) verwendet, keine Dezimalkommas. Eine Abtrennung von Tausendern erfolgt durch Leerzeichen.

## 1 ZUSAMMENFASSUNG

Auf dem Grundstück „Friedrich-Ebert-Straße 18“ zwischen der Friedrich-Ebert-Straße, der Bürgermeister-Brunner-Straße und der Weißenburgstraße in der Innenstadt von Kassel soll ein Neubau errichtet werden. Für die Bauleitplanung waren die Auswirkungen der Planung auf die Besonnungsverhältnisse an der umliegenden Bestandsbebauung sowie die Verhältnisse an der geplanten Bebauung selbst zu ermitteln und anhand der in der DIN EN 17037 genannten Qualitätsempfehlungen an die Besonnungsdauer zu bewerten.

In einem weiteren Schritt wurde anhand von Horizontdiagrammen geprüft, welchen Einfluss die verschiedenen Gebäudeteile der Planung auf die Besonnungsdauer der Weißenburgstraße 8 und 10 haben.

Im Rahmen der Verschattungsstudie wurden Simulationsrechnungen durchgeführt, um für die Stichtage 01. Februar und 21. März die tägliche Besonnungsdauer an den Fassaden bzw. Fenstern der zuvor genannten Bebauung zu ermitteln. Hierbei wurde der Istzustand und der Planfall mit der vorgesehenen Bebauung untersucht.

Bei der Bewertung der Rechenergebnisse ist grundsätzlich zu beachten, dass in Deutschland die Besonnungsdauer aufgrund des Verlaufs der Sonnenbahn am 01. Februar und am 21. März auch bei freistehenden Gebäuden an nordseitigen Fassaden nicht den Empfehlungen der DIN EN 17037 genügt.

### **Ergebnis**

Die Ergebnisse der Verschattungssimulationsrechnungen für die geplante Bebauung zeigen, dass aufgrund des Verlaufs der Sonnenbahn am 21. März bessere Besonnungsverhältnisse vorherrschen als am 01. Februar. Für die angrenzenden Gebäude in der Friedrich-Ebert-Straße 24 und 26 sowie Weißenburgstraße 8 und 10 treten Minderungen der Besonnungsdauer an beiden Stichtagen von über 30 % auf. Dies führt teilweise zu einer Unterschreitung der Mindestbesonnungsdauer von 1.5 Stunden. Nach dem Bebauungsplan 1 „Mitte“ sind die betroffenen Gebäude in der Weißenburgstraße als Kerngebiet ausgewiesen. Die Gebäude in der Friedrich-Ebert-Straße liegen ebenfalls in einem Kerngebiet.

Die Horizontdiagramme zeigen für die Weißenburgstraße 8 an der Westfassade eine Unterschreitung der Mindestbesonnungsdauer im Planfall. Eine Überprüfung der Besonnungsdauer an der Rückseite dieses Gebäudes ergibt die Einhaltung der Mindestempfehlungen an die Besonnungsdauer der DIN EN 17037 für die vorliegende Wohnnutzung des Gebäudes. An der Weißenburgstraße 10 wird die Mindestbesonnungsdauer ab der vierten Etage eingehalten, der Wegfall verschiedener Gebäudeteile in der Berechnung führt in einem Fall in der dritten Etage zur Einhaltung der

Empfehlungen nach DIN EN 17037. Unterhalb der 4. Etage liegt in diesem Gebäude eine gewerbliche Nutzung vor.

An den Plangebäuden selbst treten vor allem im Innenhofbereich und an der Ostfassade entlang der Weißenburgstraße Verschattungswirkungen auf, die zu einer Nichteinhaltung des Mindestsollwertes der DIN EN 17037 führen. In diesen Bereichen sind nach aktueller Planung keine Wohnnutzungen vorgesehen.

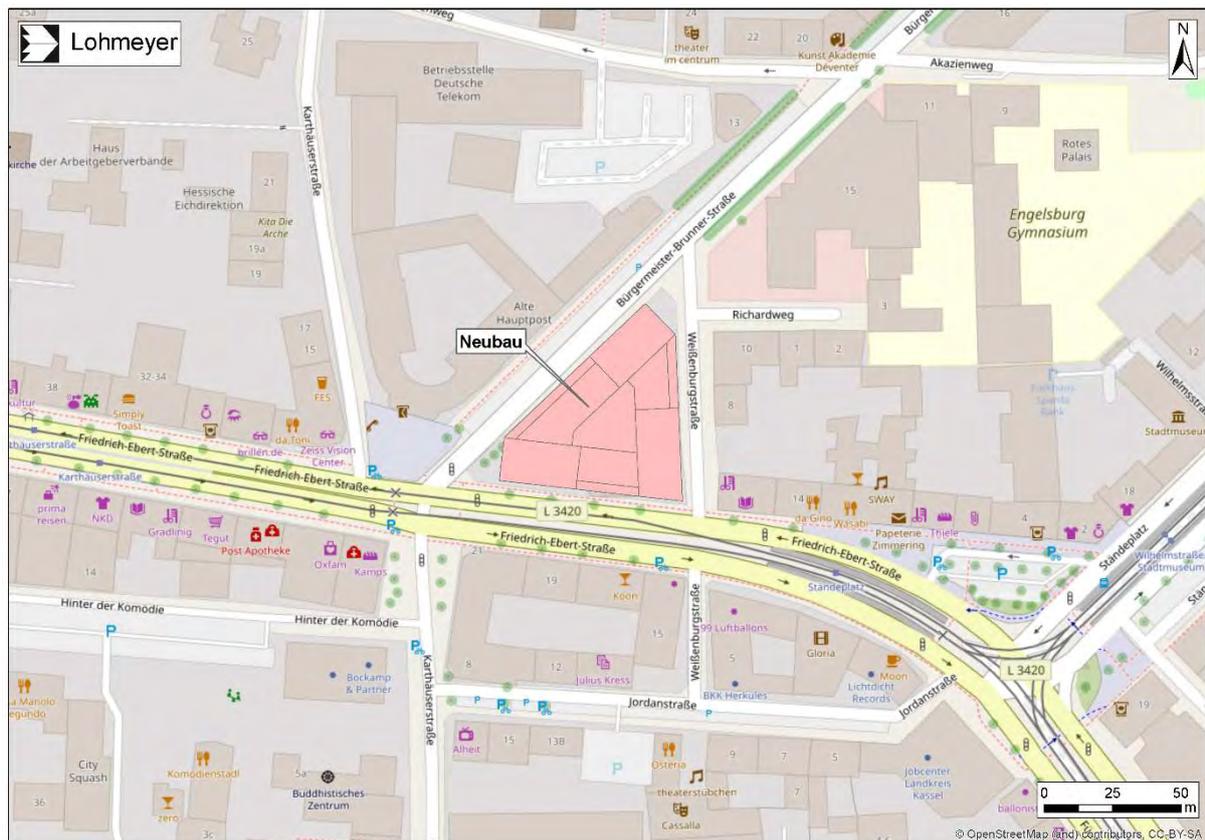
Die geplanten Wohnbereiche werden von Westen, Süden oder Osten deutlich über 1.5 Stunden lang besonnt. Bei der Planung der Wohneinheiten sollte daher darauf geachtet werden, dass zur Erfüllung der Empfehlung der DIN EN 17037 an die Besonnungsdauer mindestens ein Wohn- oder Schlafräum einer jeden Wohnung nicht nach Norden ausgerichtet ist.

## 2 AUFGABENSTELLUNG

Auf dem Grundstück „Friedrich-Ebert-Straße 18“ zwischen der Friedrich-Ebert-Straße, der Bürgermeister-Brunner-Straße und der Weißenburgstraße in der Innenstadt von Kassel soll ein Neubau errichtet werden. Für die Bauleitplanung sind die Auswirkungen der Planung auf die Besonnungsverhältnisse an der umliegenden Bestandsbebauung sowie die Verhältnisse an der geplanten Bebauung selbst zu ermitteln (vgl. **Abb. 2.1** und **Abb. 2.2**) und anhand der in der DIN EN 17037 genannten Qualitätsempfehlungen an die Besonnungsdauer zu bewerten.

Hierbei werden zwei Szenarien untersucht:

- Istzustand mit vorhandener Bebauung
- Planfall mit der vorgesehenen Bebauung



**Abb. 2.1:** Lage der geplanten Bebauung in der Innenstadt von Kassel



**Abb. 2.2:** Übersichtsplan des Bauvorhabens, Karte genordet, ohne Maßstab  
Quelle: Fehlig Moshfeghi Architekten BDA PartGmbH (Stand: März 2022)

### 3 BEWERTUNGSGRUNDLAGE

Bei der Planung von Gebäuden ist Tageslicht ein wichtiger Aspekt für die Aufenthaltsqualität in Innenräumen. Im Hinblick auf die Empfehlungen an die Tageslichtqualität bestehen, abgesehen von den Abstandsregelungen der Bauordnungen, keine rechtlichen Festlegungen. Als Beurteilungsrundlage wurde bisher in der Regel der Teil 1 der DIN 5034-1 „Tageslicht in Innenräumen“ herangezogen. Durch die im März 2019 veröffentlichte DIN EN 17037 „Tageslicht in Gebäuden“ wurde eine europaweit gültige Bewertungsgrundlage für die Tageslichtqualität in Räumen geschaffen. Die Richtlinie enthält allgemeine Empfehlungen und Hinweise für die Planung von Tageslichtöffnungen.

Die Besonnungsdauer ist ein wichtiges Qualitätskriterium für die Aufenthaltsqualität in einem Innenraum und kann zum menschlichen Wohlbefinden beitragen. Daher **sollte** eine Mindestbesonnungsdauer in Patientenzimmern von Krankenhäusern, in Spielzimmern von Kindergärten und in mindestens einem Wohnraum in Wohnungen sichergestellt werden.

Nach DIN EN 17037 sollte ein Raum an einem ausgewählten Datum zwischen dem 01. Februar und dem 21. März bei Annahme eines wolkenlosen Himmels eine Mindestbesonnung erhalten. Hierbei werden drei Qualitätsstufen für die Besonnungsdauer vorgeschlagen (vgl. **Tab. 3.1**).

Bei einer möglichen Besonnungsdauer von mindestens 4 Stunden pro Tag ist die Besonnungsdauer als hoch einzuschätzen, bei 3 Stunden pro Tag als mittel und bei 1.5 Stunden pro Tag als gering. Bei der Anwendung der Empfehlung auf eine Wohnung sollte mindestens ein Wohnraum eine Besonnungsdauer nach **Tab. 3.1** erhalten.

Um die Mindestempfehlungen der DIN EN 17037 zu erfüllen, sollte daher mindestens ein Wohnraum der Wohnung mit einer Dauer von mindestens 1.5 h besonnt werden (geringe Empfehlungsstufe).

<b>Empfehlungsstufe für die Besonnungsdauer</b>	<b>Besonnungsdauer</b>
Gering	1.5 h
Mittel	3.0 h
Hoch	4.0 h

**Tab. 3.1:** Empfehlung für die tägliche Besonnungsdauer nach DIN EN 17037

Entsprechend den Angaben der DIN EN 17037 ist für die Bestimmung der Besonnungsdauer ein minimaler Höhenwinkel der Sonne zu berücksichtigen. Bei der Berechnung der Besonnungsdauer werden nur diese Zeiträume zwischen Sonnenaufgang und -untergang herangezogen, zu denen die Sonnenhöhe diesen Höhenwinkel erreicht oder überschreitet. Für Kassel ist die niedrigste Sonnenhöhe mit 12 Grad zu berücksichtigen.

Des Weiteren enthält die DIN EN 17037 Empfehlungen an die Raumhelligkeit. Das Tageslicht in einem Innenraum hängt hauptsächlich von dem verfügbaren natürlichen Licht und weiterhin von den Eigenschaften des Raums und seiner Umgebung ab. Es ist zu beachten, dass trotz einer unzureichenden Besonnungsdauer ein Raum ausreichend mit Tageslicht versorgt werden kann.

Die Beurteilungswerte der DIN EN 17037 ermöglichen eine Bewertung der Besonnungsqualität von Innenräumen und stellen keine Grenzwerte im formal juristischen Sinne dar. Nach der Rechtsprechung bestehen auch keine festen prozentualen Obergrenzen für die Zumutbarkeit einer zusätzlichen Verschattung. In dem Urteil des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG vom 23.05.2005 - Az.: 4 A 4.04) werden relative Veränderungen in den Besonnungszeiten von 13 % bis 17 % in den Wintermonaten als nicht relevant eingeschätzt. Änderungen von 30 % werden jedoch als relevant angesehen.

Das bedeutet aber nur, dass solche Veränderungen im Rahmen einer planerischen Abwägung zu berücksichtigen sind. Ob die Veränderungen der Verschattungssituation zumutbar sind, ist hingegen von dem Planungsträger einzelfallbezogen zu bestimmen. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens hat der Planungsträger somit die Auswirkungen seiner Planung auf die Verschattungssituation mit anderen Interessen (Lärmschutz, Landschaftsbild u. ä.) abzuwägen (siehe Urteil im Rahmen einer Bauleitplanung am OVG Münster, Urteil vom 06.07.2012 – Az.: 2 D 27/11 NE – Rn. 70 ff.).

Es ist zu berücksichtigen, dass sich dieses Urteil des Bundesverwaltungsgerichts auf die alte DIN 5034-1 bezieht und somit die Gültigkeit für die DIN EN 17037 noch zu prüfen ist.

Grundsätzlich gilt, dass eine Anwendung von DIN-Normen freiwillig und nicht Pflicht ist. Erst wenn Normen zum Inhalt von Verträgen werden oder wenn der Gesetzgeber ihre Einhaltung zwingend vorschreibt, werden Normen bindend (DIN, 2021).

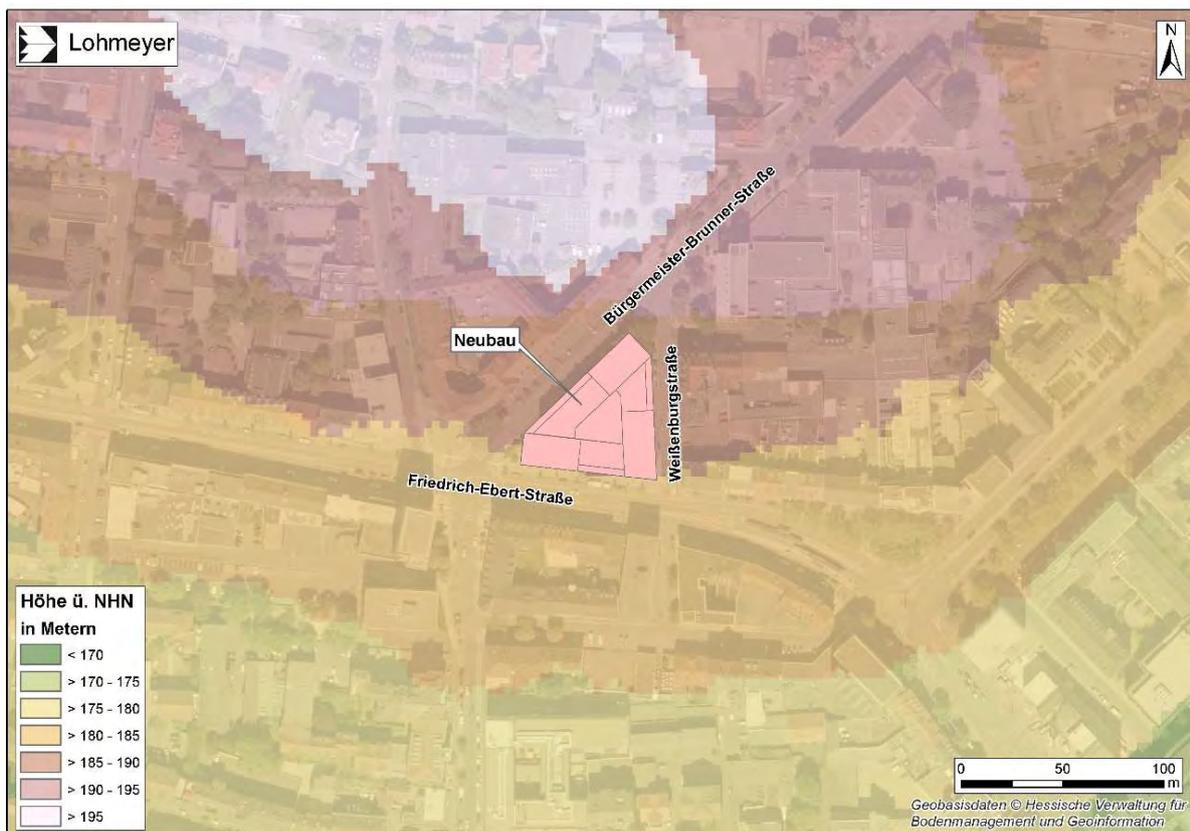
## 4 EINGANGSDATEN

Als wesentliche Grundlage für die Bestimmung der Besonnungsdauer an den Fassaden der Bebauung dient ein dreidimensionales digitales Modell der Gebäude. In den Simulationsrechnungen werden das Gelände und die Geometrien der Bestandsbebauung (Fehlig Moshfeghi Architekten BDA PartGmbH, März 2022) berücksichtigt.

### 4.1 Lageplan und Relief

Die Stadt Kassel liegt in Nordhessen im Fuldataal auf etwa 133 m bis 615 m ü. NHN. Im Westen befinden sich die höher gelegenen Bereiche des Bergparks Wilhelmshöhe. Das Plangebiet ist westlich der Innenstadt gelegen und wird im Süden von der Friedrich-Ebert-Straße, im Nordwesten von der Bürgermeister-Brunner-Straße und im Osten von der Weißenburgstraße begrenzt. Auf dem Areal befindet sich aktuell ein gewerblich genutzter Gebäudekomplex.

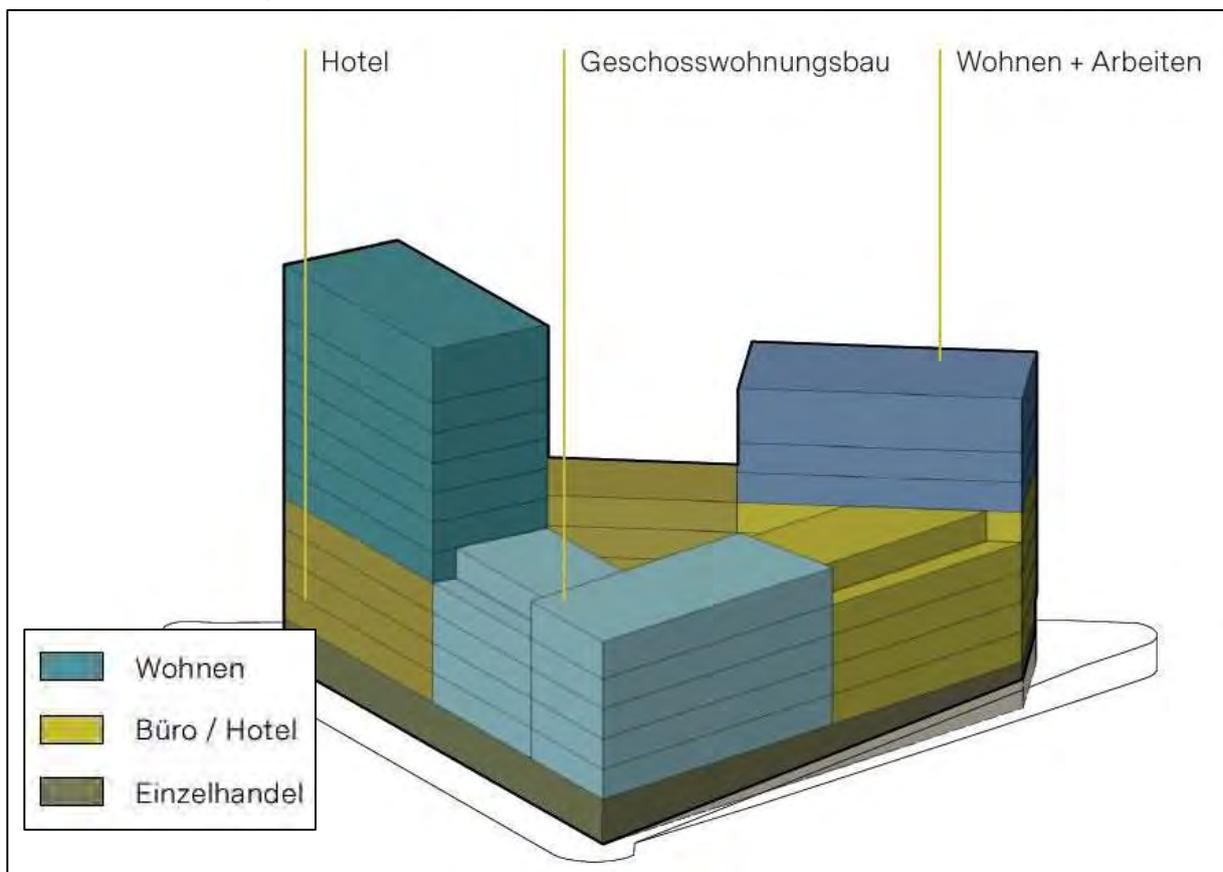
Das Gelände im näheren Umfeld der Planung steigt nach Norden von ca. 184 m auf ca. 200 m NHN an (vgl. **Abb. 4.1**). Der maximale Höhenunterschied im Plangebiet beträgt ca. 5 m. Durch die Entfernung des Plangebietes zu den Hügelkuppen der Wilhelmshöhe weist die Sonne beim Übersteigen der Hügelkuppen Sonnenstände unterhalb von 12 Grad auf. Als Verschattungsobjekt ist somit das Gelände relief der näheren Umgebung von untergeordneter Rolle.



**Abb. 4.1:** Gelände des Untersuchungsgebietes

## 4.2 Bebauung

Im bisherigen Zustand befindet sich auf dem Plangebiet ein gewerblich genutzter Gebäudekomplex. Die angrenzende Bestandsbebauung befindet sich überwiegend in einem Kerngebiet. Im Planfall wird der neue Komplex für Gewerbe/Büro, Hotel und Wohnungen genutzt (vgl. **Abb. 4.2**). Im Erdgeschoss wird der Bereich für den Einzelhandel geplant. Die jeweiligen Eckbereiche bzw. deren oberen Stockwerke sind für Wohneinheiten vorgesehen. Der nordwestlich sowie die unteren Stockwerke der nördlichen und südwestlichen Eckbereiche sind für Büronutzungen reserviert.

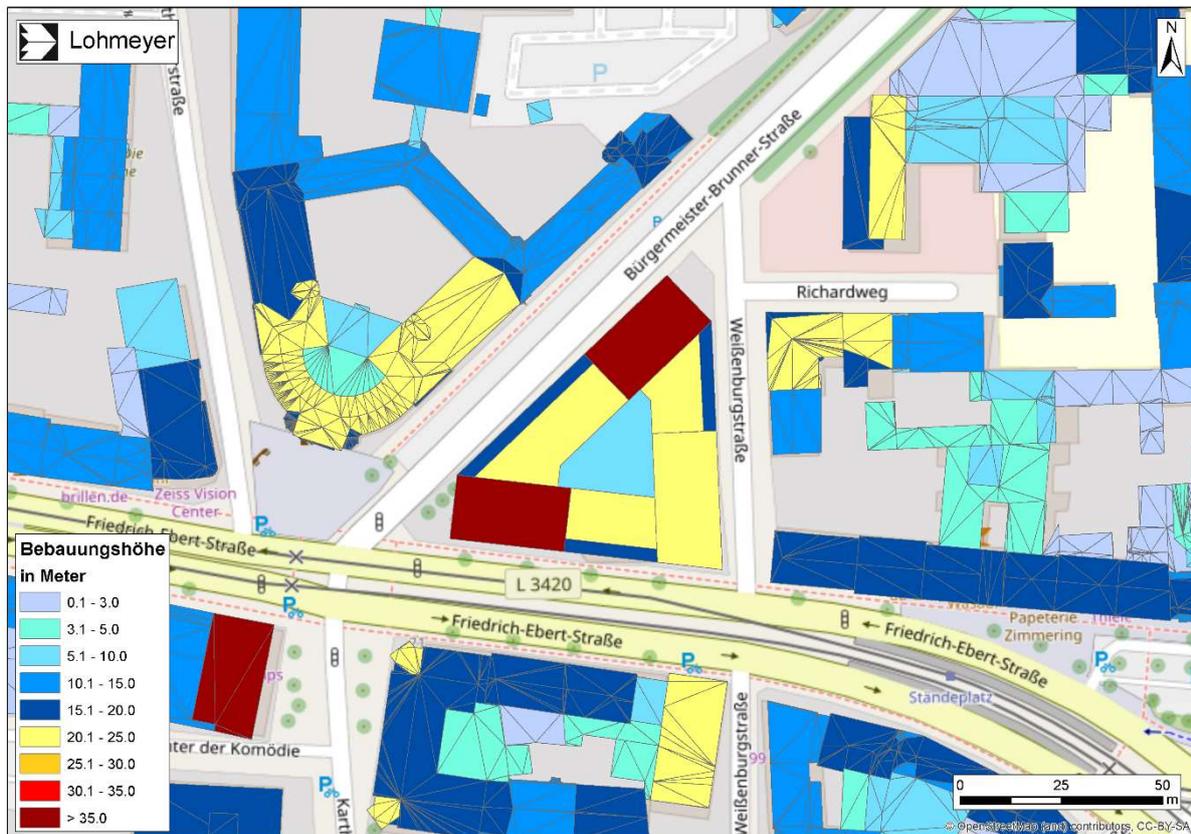


**Abb. 4.2:** Nutzungsverteilung der geplanten Bebauung

Quelle: Fehlig Moshfeghi Architekten BDA PartGmbH (Stand: März 2022)

Der höchste Bereich der Planung ist der südwestliche Eckbereich mit einer Höhe von ca. 48 m. Der nördliche Bereich weist eine Höhe von ca. 38 m auf. Die Bebauung zwischen den beiden Hochhäusern wird 6-stöckig bzw. 5-stöckig mit Staffelgeschoss und ca. 24 m hoch sein.

Die Geometrien der geplanten Bebauung wurden auf der Grundlage des 3D-Modells des Architektenbüros Fehlig Moshfeghi Architekten BDA PartGmbH (Stand: März 2022) generiert. Die **Abb. 4.3** zeigt die Gebäudehöhen der Bestandsbebauung und der Neubauten.



**Abb. 4.3:** Lage der Bebauung im Untersuchungsgebiet

## 5 UNTERSUCHUNGSMETHODIK

Bei der Bestimmung der Besonnungsdauer wurden die sich im Tagesverlauf ändernden Sonnenstände in einer zeitlichen Auflösung von einer Minute nach dem in Anhang D.5 der DIN EN 17037 beschriebenen Verfahrens ermittelt. Für jeden Rechenpunkt werden durch eine vorhergehende Berechnung eines Horizontdiagrammes die Zeiten mit Verschattung durch Fensterlaibungen und Fenstersturz, Loggien, umliegende Gebäude und Gelände exakt erfasst. Besonnungszeiten bei niedrigen Sonnenständen (< 12 Grad) wurden gemäß DIN EN 17037 nicht bei der Ermittlung der Besonnungsdauer berücksichtigt.

In Anlehnung an die DIN EN 17037 wurden die Verschattungssimulationsrechnungen für die Stichtage 01. Februar und 21. März durchgeführt, die Horizontdiagramme wurden für den 21. März berechnet.

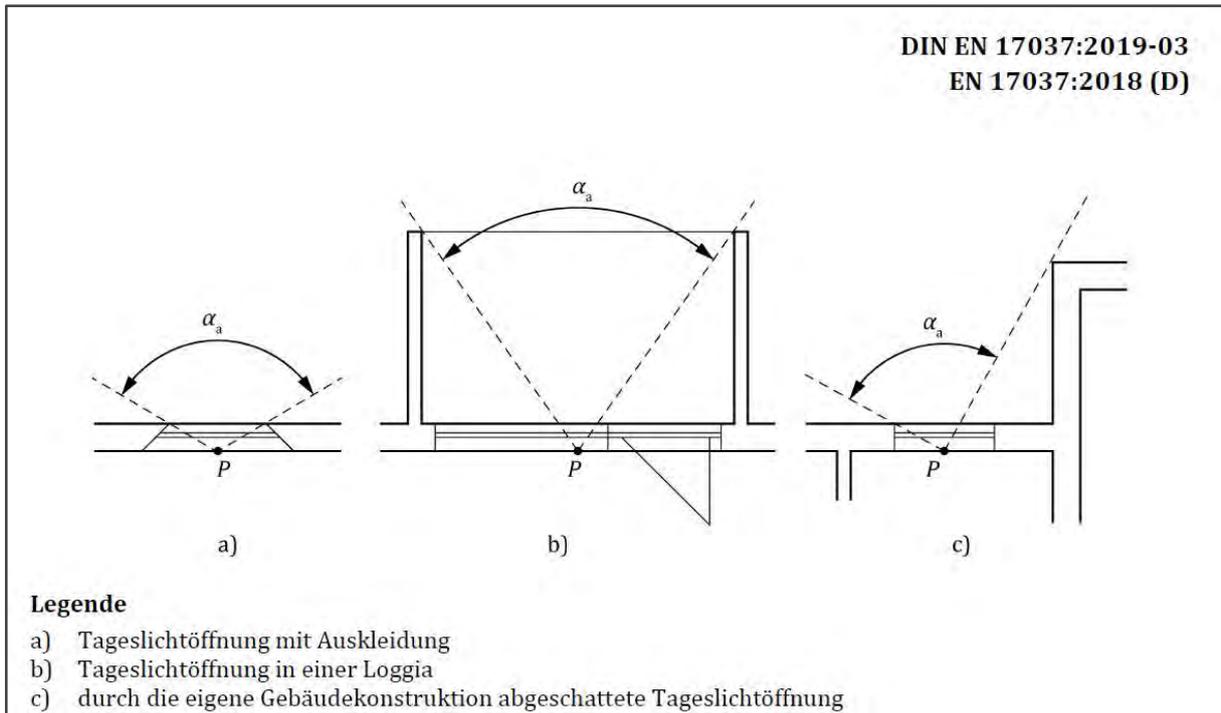
Der Bewuchs wurde bei der Berechnung der Besonnungsdauer auf Grund der jahreszeitlich wechselnden Vegetationsverhältnisse nicht berücksichtigt.

Bei den Simulationsrechnungen wurde jeweils die astronomisch mögliche Sonnenscheindauer angenommen. Sonnenscheinminderungen durch Wolken, Nebel, etc. blieben unberücksichtigt.

Die Überprüfung der Besonnungsdauer muss in einem dem direkten Sonnenlicht ausgesetzten Raum erfolgen. Für die Ermittlung der Besonnungsdauer wird in Anhang D der DIN EN 17037 die genaue Position eines Bezugspunktes P definiert (siehe **Abb. 5.1**). Dieser befindet sich an der inneren Oberfläche der Öffnung in der Mitte der Öffnungsbreite. Der Bezugspunkt liegt mindestens 1.2 m über dem Boden und 0.3 m über der Fensterbrüstung, falls vorhanden. Ist bei der Tageslichtöffnung keine Brüstung vorhanden, liegt der Bezugspunkt 1.2 m über dem Boden.

Im Rahmen der Untersuchungen wurden die Bereiche der Umgebungsbebauung berücksichtigt, an denen signifikante Veränderungen der Besonnungssituation zu erwarten sind.

Bei der Berechnung wurden die sich im Tagesverlauf ändernden Sonnenstände in einer zeitlichen Auflösung von 0.1 Minuten ermittelt. Für jeden Aufpunkt werden durch Berechnung der Sonnenpositionen die Zeiten mit Verschattungen durch umliegende Gebäude und Gelände exakt erfasst.



**Abb. 5.1:** Relation des Öffnungswinkels  $\alpha_a$  zu der Position des Bezugspunkts P in der Draufsicht (Quelle: Anhang D der DIN EN 17037)

## 6 ERGEBNISSE DER 3D-ANALYSE

Bei der Bewertung der Rechenergebnisse ist grundsätzlich zu beachten, dass die Besonnungsdauer in Deutschland aufgrund des Verlaufs der Sonnenbahn am 01. Februar und am 21. März auch bei freistehenden Gebäuden an nordseitigen Fassaden nicht den Mindestsollwert der DIN EN 17037 von 1.5 h erreicht. Da am 01. Februar niedrigere Sonnenstände vorherrschen als am 21. März, entstehen dadurch mehr Verschattungswirkungen zwischen den Gebäuden. Im Allgemeinen nehmen die Verschattungseffekte mit zunehmender Höhe ab, sodass in den oberen Geschossebenen meistens eine deutlich längere Besonnungsdauer erreicht wird als im EG. Für die flächenhafte Ermittlung der Besonnungsdauern an den Gebäudefassaden werden Tageslichtöffnungen mit einem Öffnungswinkel von 120 Grad bzw. mit einer Breite von ca. 1.2 m und einer Laibungstiefe von 0.32 m angesetzt.

Aus den Ergebnissen der 3D-Analysen der Besonnungsdauer an den Fassaden der Bestandsbebauung und der Planbebauung (vgl. **Abb. 6.1** bis **6.10**) lassen sich folgende Rückschlüsse für die Stichtage 01. Februar und 21. März ableiten:

### 6.1 Besonnungsdauer im Istzustand

- Die Bestandsbebauung in der Friedrich-Ebert-Straße 24 nordwestlich der Bürgermeister-Brunner-Straße kann für alle Fassadenbereiche bereits am 01. Februar die Empfehlung der DIN EN 17037 erfüllen, wobei in den unteren Stockwerken eine geringere Besonnungsdauer als in den oberen Stockwerken ausgewiesen wird. Am 21. März erhöht sich die Besonnungsdauer in allen Stockwerken auf über 4 Stunden (vgl. **Abb. 6.1** und **6.2**).
- Die Ostfassade des Gebäudes Friedrich-Ebert-Straße 26 erfüllt nicht die Mindestbesonnungsdauer von 1.5 Stunden am 01. Februar. Erst am 21. März wird der Sollwert überschritten. Lediglich der nördlich gelegene untere Eckbereich wird durch das Nachbargebäude in der Friedrich-Ebert-Straße 24 verschattet, dass hier eine Besonnungsdauer unter 1.5 Stunden ausgewiesen wird (vgl. **Abb. 6.3** und **6.4**).
- Die Gebäude auf der gegenüberliegenden Seite der Weißenburgstraße erreichen den Mindestsollwert von 1.5 Stunden am 01. Februar an deren West- und Ostfassaden nicht. Die Häuser in der Weißenburgstraße 8 und 10 sind an deren Westfassaden im Erdgeschoss auch am 21. März unter 1.5 Stunden besonnt. Die Ost- und Südfassaden der beiden Häuser erfüllen den Mindestsollwert teilweise deutlich (vgl. **Abb. 6.3** und **6.4**).

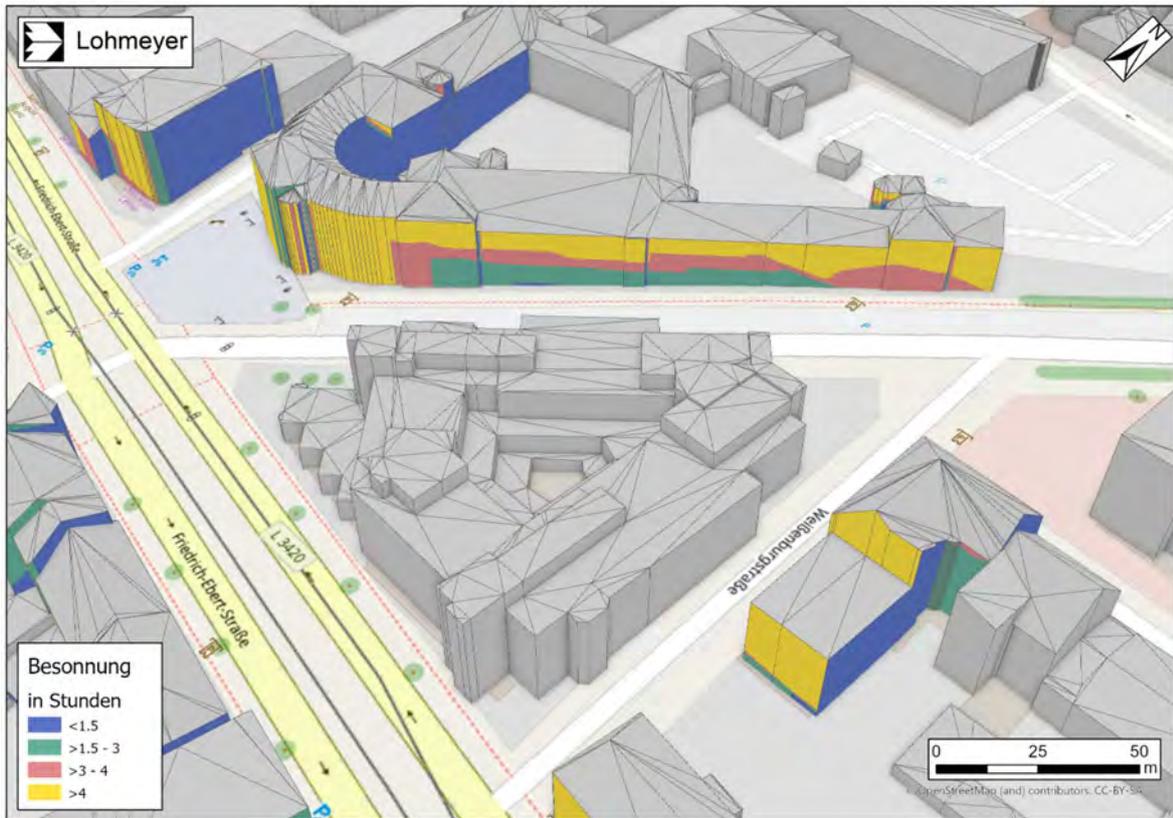
- Die südlich des Plangebietes gelegene Bestandsbebauung kann an deren Nordfassaden aufgrund des Sonnenstandes den Mindestsollwert der DIN EN 17037 von 1.5 h nicht erfüllen.



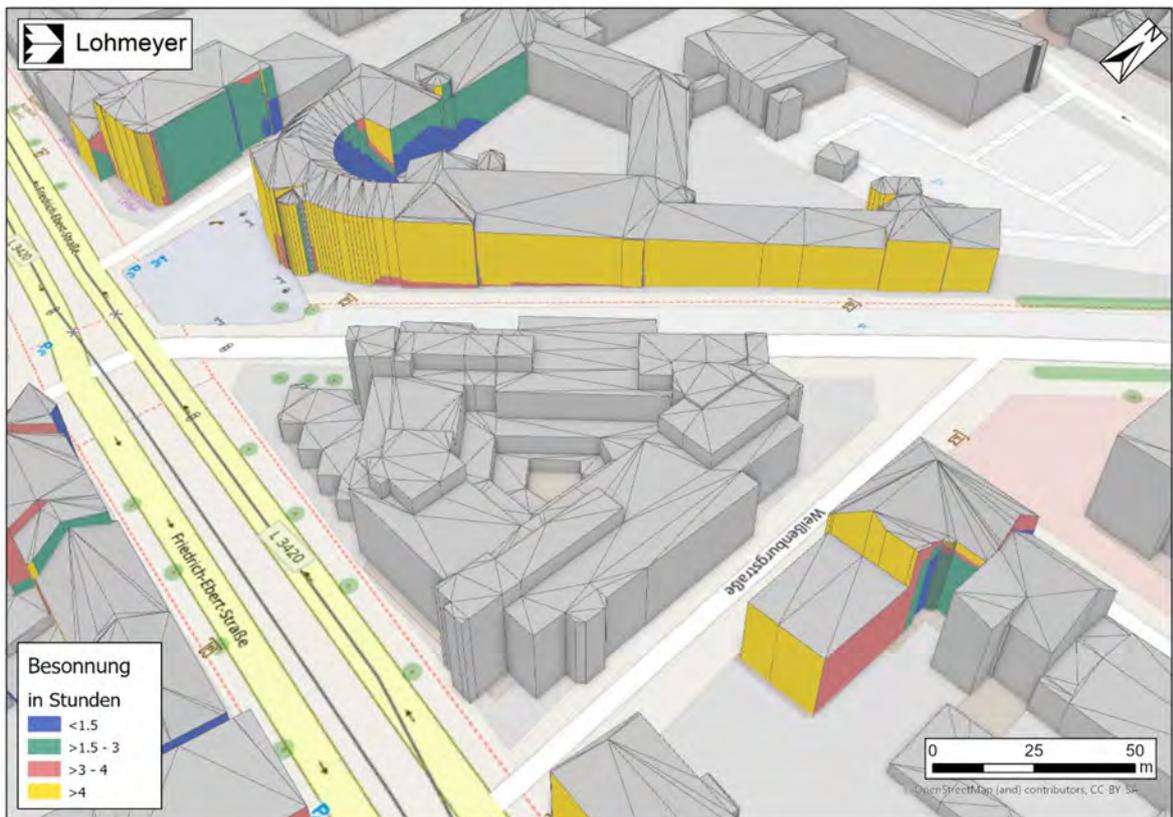
**Abb. 6.1:** Besonnungsdauer im Istzustand am 01. Februar – Blick nach Nordosten



**Abb. 6.2:** Besonnungsdauer im Istzustand am 21. März – Blick nach Nordosten



**Abb. 6.3:** Besonnungsdauer im Istzustand am 01. Februar – Blick nach Nordwesten

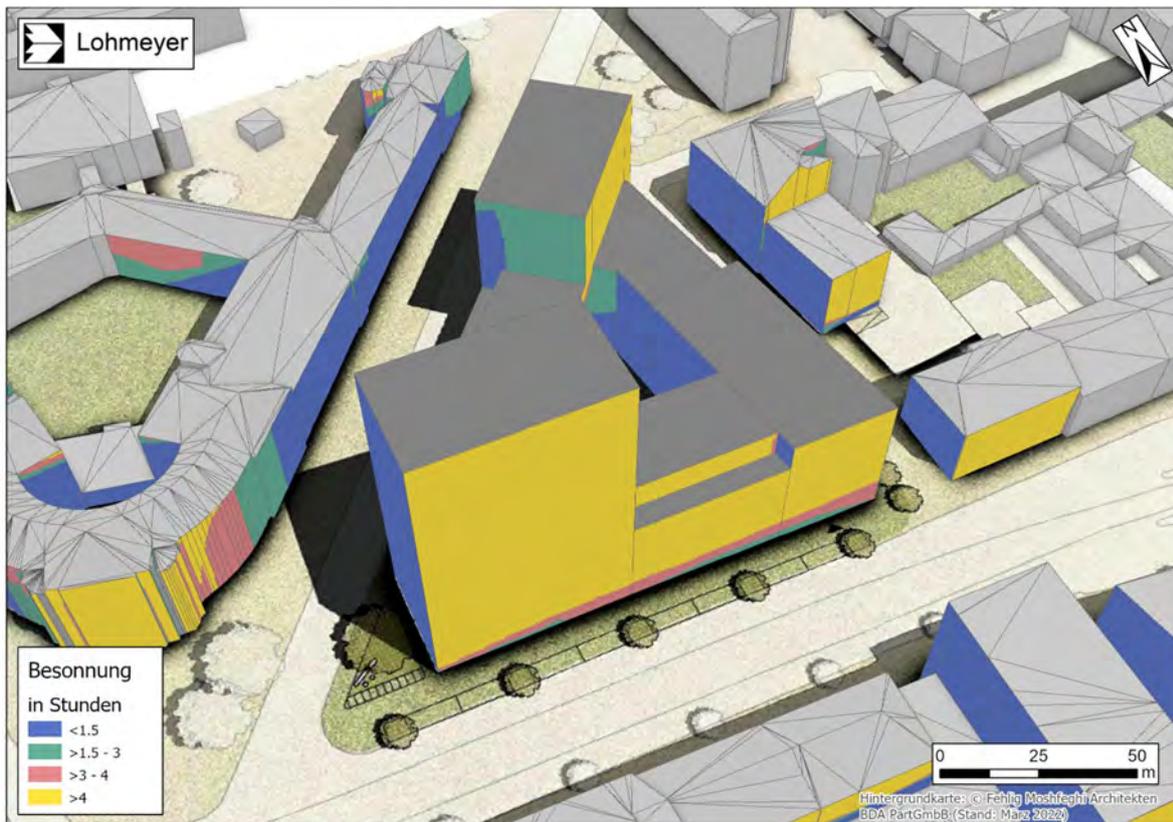


**Abb. 6.4:** Besonnungsdauer im Istzustand am 21. März – Blick nach Nordwesten

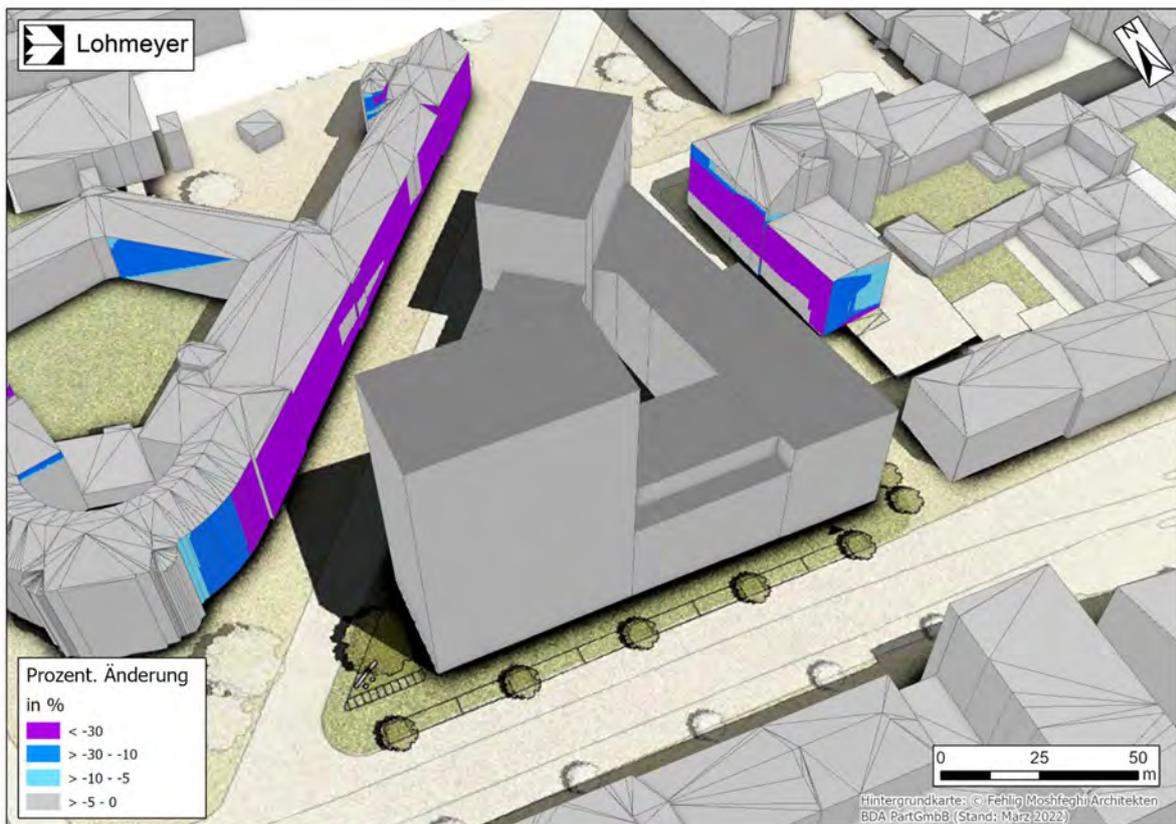
## 6.2 Besonnungsdauer im Planfall

- Die Besonnungsdauer am 01. Februar des nordwestlich der Planung gelegenen Gebäudes in der Friedrich-Ebert-Straße 24 wird im Planfall an der Ostfassade zum größten Teil um über 30 % reduziert, sodass ein Großteil dieser Fassaden die Empfehlung der DIN EN 17037 nicht mehr einhalten kann (vgl. **Abb. 6.5** und **6.6**). Am 21. März wird dieser Fassadenbereich ebenfalls um über 30 % zusätzlich verschattet, dabei wird jedoch an einem Großteil der Ostfassade der Mindestsollwert von 1.5 Stunden eingehalten (vgl. **Abb. 6.7** und **6.8**). An Teilbereichen der Ostfassade wird auch am 21. März die Mindestbesonnungsdauer von 1.5 h nicht erreicht. Dieses Gebäude befindet sich in einem Kerngebiet.
- Nach Realisierung des Bauvorhabens treten an der Ostfassade des Gebäudes Friedrich-Ebert-Straße 26 am 01. Februar keine zusätzliche Verschattungswirkungen auf (vgl. **Abb. 6.9** und **6.10**). Am 21. März wird die Besonnungsdauer an der Ostfassade um 20 % bis über 30 % reduziert, sodass zusätzliche Teilbereiche der Fassade den Mindestsollwert von 1.5 Stunden nicht mehr einhalten können (vgl. **Abb. 6.11** und **6.12**). Dieses Gebäude liegt ebenfalls in einem Kerngebiet.
- Die Besonnungsdauer an der Westfassade der Häuser Weißenburgstraße 8 und 10 wird am 01. Februar und am 21. März größtenteils um über 30 % gemindert. Dabei wurde am 01. Februar bereits im Istzustand der Mindestsollwert unterschritten. Am 21. März wird unter Berücksichtigung der Planungen nur noch im obersten Stockwerk der Mindestsollwert von 1.5 Stunden eingehalten. Die Südfassade des Gebäudes Weißenburgstraße 9 wird an beiden Stichtagen um bis zu 30 % verringert (vgl. **Abb. 6.9** und **6.10**). An beiden Stichtagen wird weiterhin eine Sonnenscheindauer von über 4 Stunden ausgewiesen. Die Ostfassaden der beiden Gebäude können auch nach Realisierung des Bauvorhabens den Sollwert deutlich überschreiten (vgl. **Abb. 6.11**). Nach dem Bebauungsplan 1 „Mitte“ sind die betroffenen Gebäude in der Weißenburgstraße als Kerngebiet ausgewiesen.
- Die Südfassaden der Plangebäude erreichen am 01. Februar eine Besonnungsdauer von über 4 Stunden. Lediglich in Bodennähe des Erdgeschosses beträgt die Sonnenscheindauer unter 4 Stunden. Am 21. März ist der gesamte Fassadenbereich über 4 Stunden lang besont (vgl. **Abb. 6.5** bis **6.7**). Da die Westfassade des südlichen Hochhauses leicht nach Nordwesten ausgerichtet ist, wird der Mindestsollwert von 1.5 Stunden am 01. Februar nicht erreicht. Die Ostfassade hingegen erfüllt die Mindestbesonnungsdauer bereits an diesem Stichtag. Am 21. März überschreiten beide Fassaden den Mindestsollwert von 1.5 Stunden.

- Die Ostfassade entlang der Weißenburgstraße erfüllt die Empfehlung der DIN EN 17037 am 01. Februar nicht (vgl. **Abb. 6.9**). Am 21. März wird hier nur in Teilbereichen der Mindestsollwert nicht eingehalten (vgl. **Abb. 6.11**). Nach aktueller Planung sind hiervon keine Wohnungen betroffen.
- Die südöstliche Fassade des nördlichen Hochhauses erreicht an beiden Stichtagen eine Sonnenscheindauer von über 4 Stunden (vgl. **Abb. 6.9** bis **6.11**). Am 01. Februar wird die Südwestfassade durch das südliche Hochhaus verschattet, sodass ein Teilbereich die Mindestbesonnungsdauer am 01. Februar nicht erreicht (vgl. **Abb. 6.5**). Ein Großteil dieser Fassade wird am 21. März über 4 Stunden besonnt (vgl. **Abb. 6.7**).
- Die Fassaden im Innenhofbereich erfüllen am 01. Februar und am 21. März zum größten Teil nicht die Empfehlung der DIN EN 17037 an die Besonnungsdauer. Lediglich die nordwestliche Innenfassaden überschreiten an beiden Stichtagen den Mindestsollwert von 1.5 Stunden in den oberen Fassadenbereichen (vgl. **Abb. 6.9** bis **6.11**).



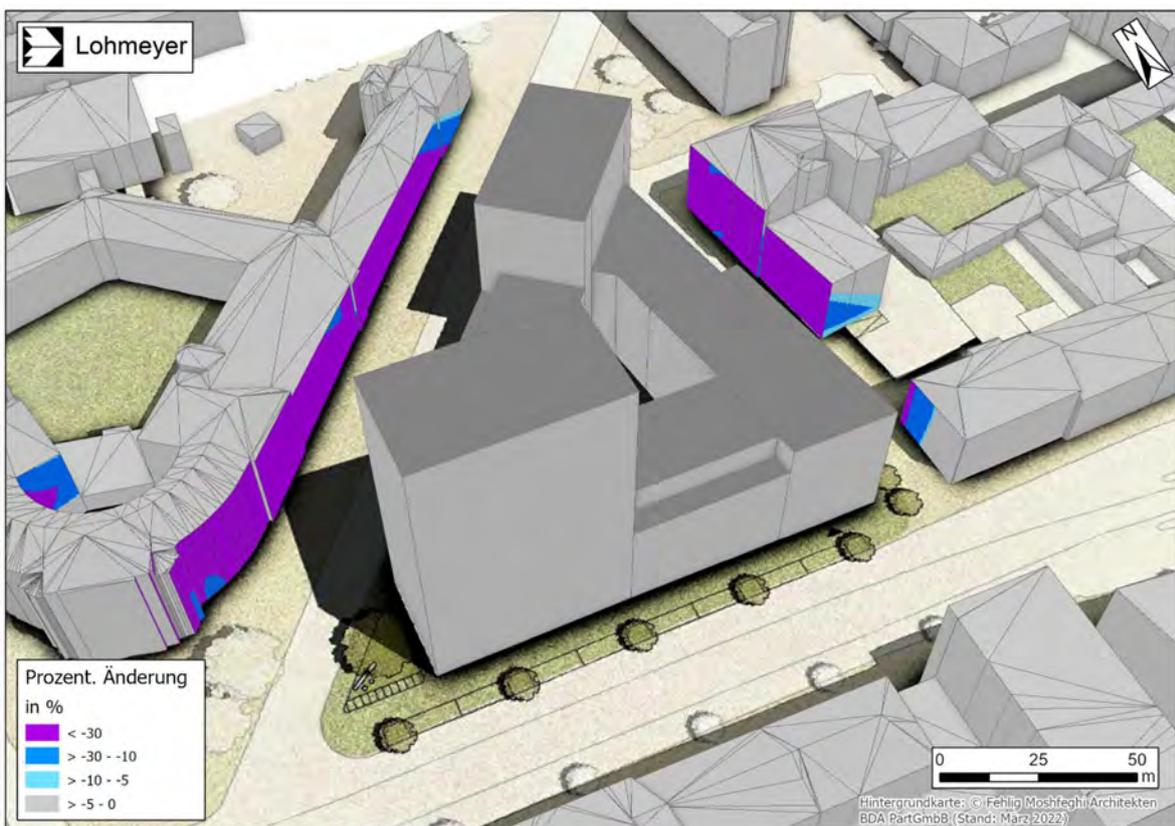
**Abb. 6.5:** Besonnungsdauer im Planfall am 01. Februar – Blick nach Nordosten



**Abb. 6.6:** Prozentuale Minderung der Besonnungsdauer am 01. Februar – Blick nach Nordosten



**Abb. 6.7:** Besonnungsdauer im Planfall am 21. März – Blick nach Nordosten



**Abb. 6.8:** Prozentuale Minderung der Besonnungsdauer am 21. März – Blick nach Nordosten

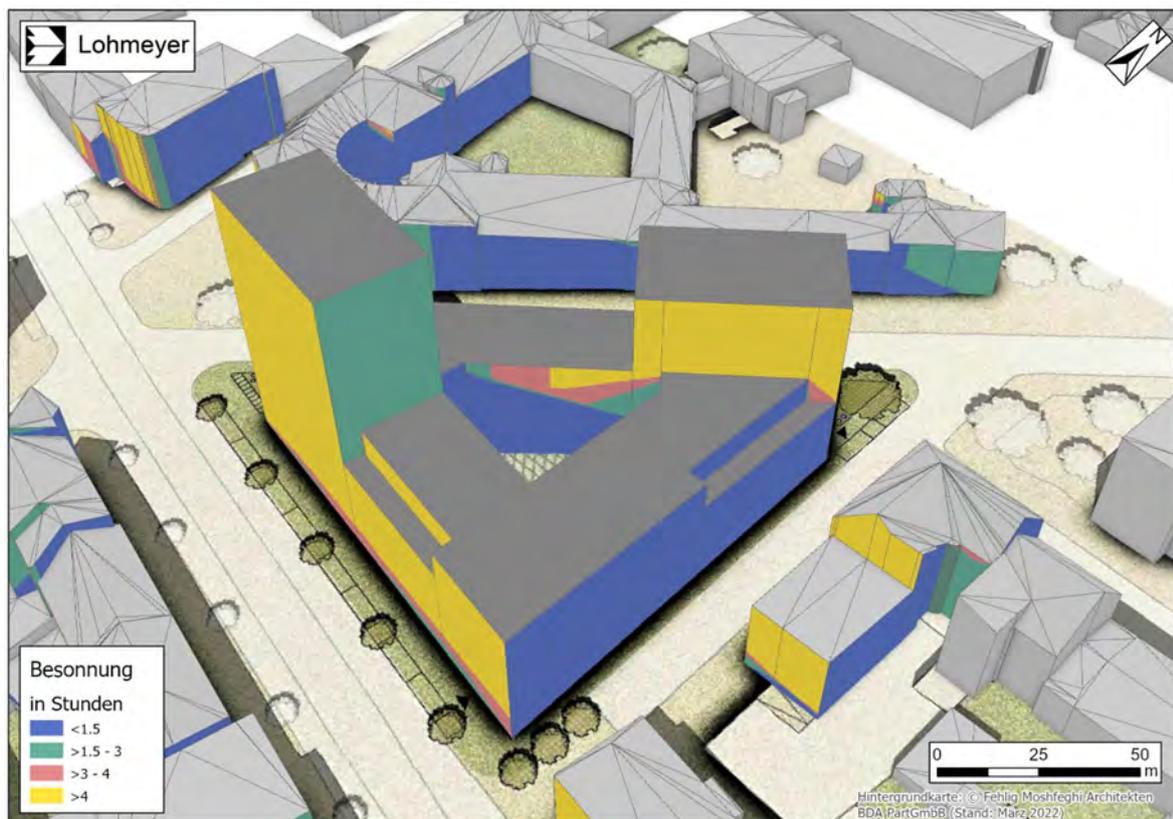


Abb. 6.9: Besonnungsdauer im Planfall am 01. Februar – Blick nach Nordwesten

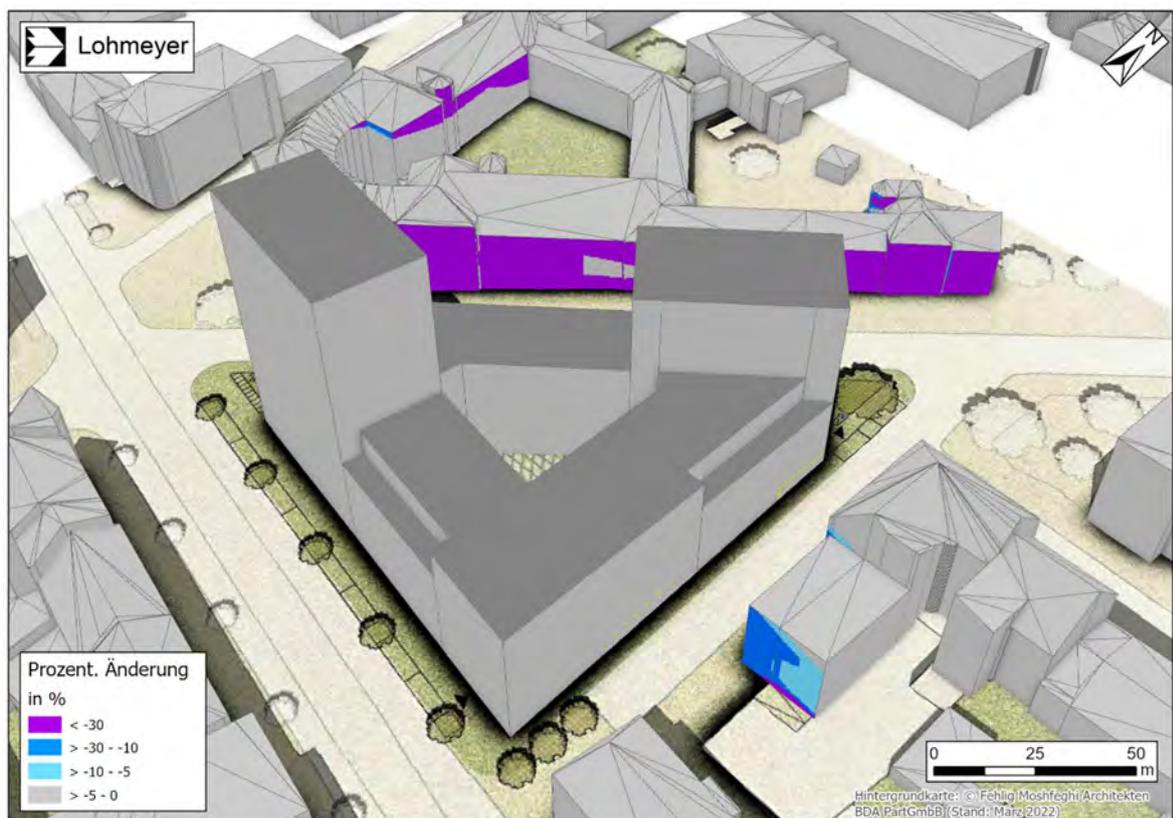


Abb. 6.10: Prozentuale Minderung der Besonnungsdauer am 01. Februar – Blick nach Nordwesten

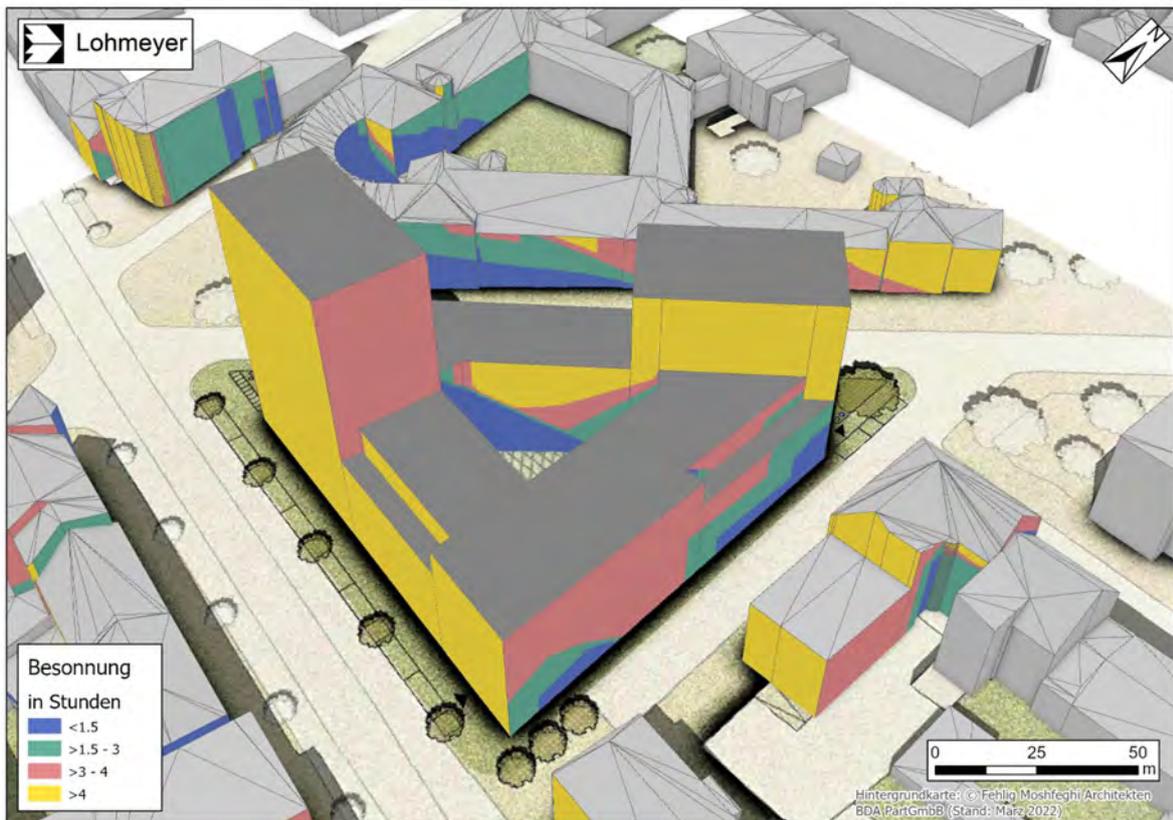


Abb. 6.11: Besonnungsdauer im Planfall am 21. März – Blick nach Nordwesten

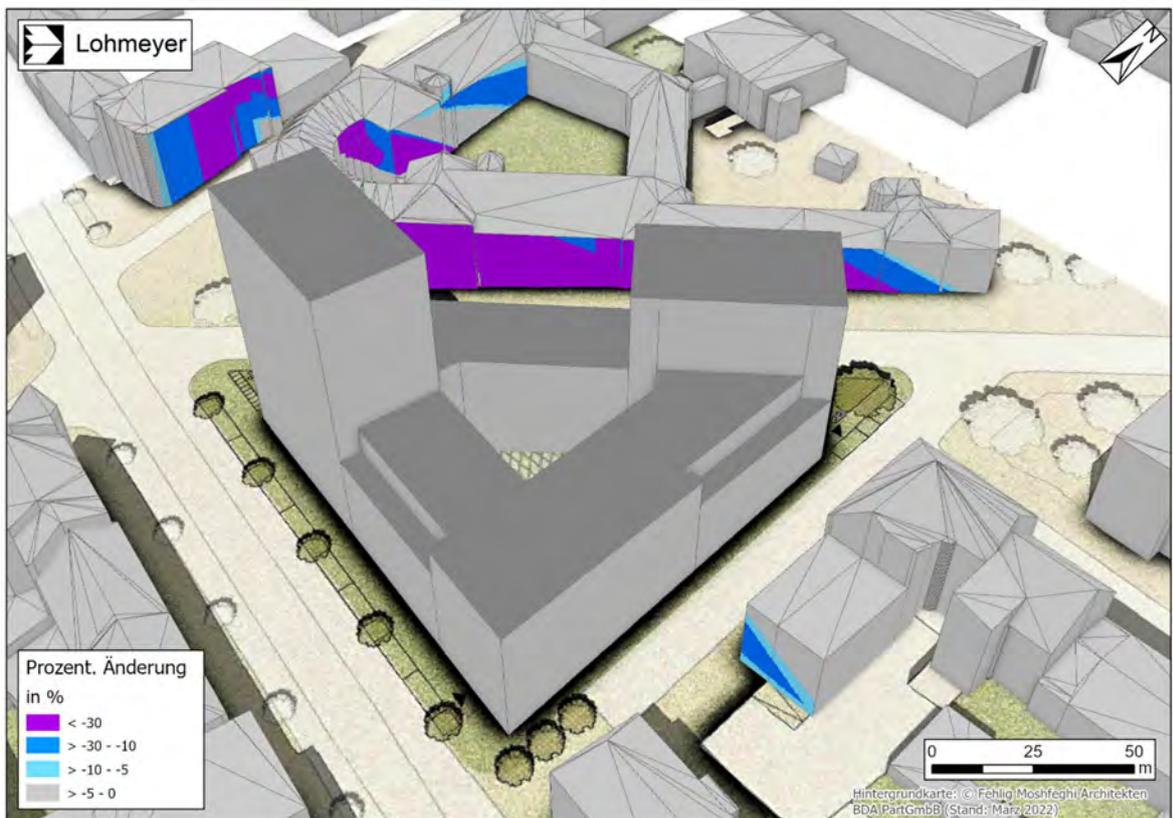


Abb. 6.12: Prozentuale Minderung der Besonnungsdauer am 21. März – Blick nach Nordwesten

### 6.3 Horizontdiagramme

Ein Horizontdiagramm stellt den gesamten Himmelsbereich dar, den ein Beobachter sieht bzw. sehen kann, der sich an genau diesem Punkt befindet und sich entsprechend den Himmelsrichtungen auf der horizontalen Achse einmal um die vertikale Achse dreht. Je nach Höhe des Geländes und dessen Abstand zum Beobachter zeigt sich eine unterschiedliche Auswirkung auf die Himmelssichtbarkeit. In den Horizontdiagrammen sind auf der vertikalen Achse die Winkelgradbezeichnungen von 0 Grad bis 70 Grad eingetragen. Damit wird beschrieben, dass der Beobachter in einem Winkel zur Erdoberfläche nach oben schaut. Bei 0 Grad ist der Blick geradeaus, d. h. parallel zur Erdoberfläche gerichtet, bei 70 Grad schaut er fast senkrecht nach oben. Des Weiteren ist die Sonnenbahn für den 21. März eingetragen. Diese Linie zeigt den Sonnenstand über dem Horizont und beinhaltet zur Orientierung noch Eintragungen der mitteleuropäischen Zeit (MEZ). Die Linie für den 21. März zeigt die Sonnenbahn am Tag der Tagundnachtgleiche im Frühjahr, die nach der DIN EN 17037 ausgewertet wird; die Linie beschreibt außerdem die Sonnenbahn am 23. September, der Tag der Tagundnachtgleiche im Herbst.

Verläuft die betrachtete Sonnenbahn vor dem weißen Hintergrund, so bedeutet dies, dass in diesem Zeitraum die Sonne von dem untersuchten Aufpunkt aus sichtbar ist. Wenn die Sonnenbahn vor den grau ausgefüllten Bereichen oder den farblich gekennzeichneten Gebäudeteilen verläuft, so wird die Sonne von einem Gebäude verdeckt. Dunkelgraue Bereiche stellen die Innenwände des Raums dar, für dessen Fensteröffnung die direkten Besonnungsverhältnisse untersucht werden. Aufgrund der Projektion von Winkelangaben im orthogonalen Horizontdiagramm können verschattende Geometrien verzerrt erscheinen. Die gestrichelte Linie beschreibt die niedrigste Sonnenhöhe von 12 Grad, die nach DIN EN 17037 für die Ermittlung der Besonnungszeiten in Kassel zu berücksichtigen ist.

Auf der Grundlage der grafischen Ergebnisanalyse der flächenhaften Untersuchungen und der 3D-Analyse der Fassaden wurde für fünf repräsentative Aufpunkte (Fenster) an der Weißenburgstraße 8 und 10 die Besonnungsdauer am 21. März gemäß den Angaben in der DIN EN 17037 ermittelt (vgl. **Tab. 6.1**). Die Lage der Aufpunkte an den Westfassaden dieser Gebäude ist der folgenden Abbildung zu entnehmen. Die Fensterbreite, -höhe und Laibungstiefe wurden aus zur Verfügung gestellten Grundrissen entnommen und so die tatsächlichen Geometrien der bestehenden Tageslichtöffnungen berücksichtigt. Diese Grundrisse zeigen für die Weißenburgstraße 8 eine Wohnnutzung auf und für die Weißenburgstraße 10 bis zur vierten Etage eine gewerbliche Nutzung.



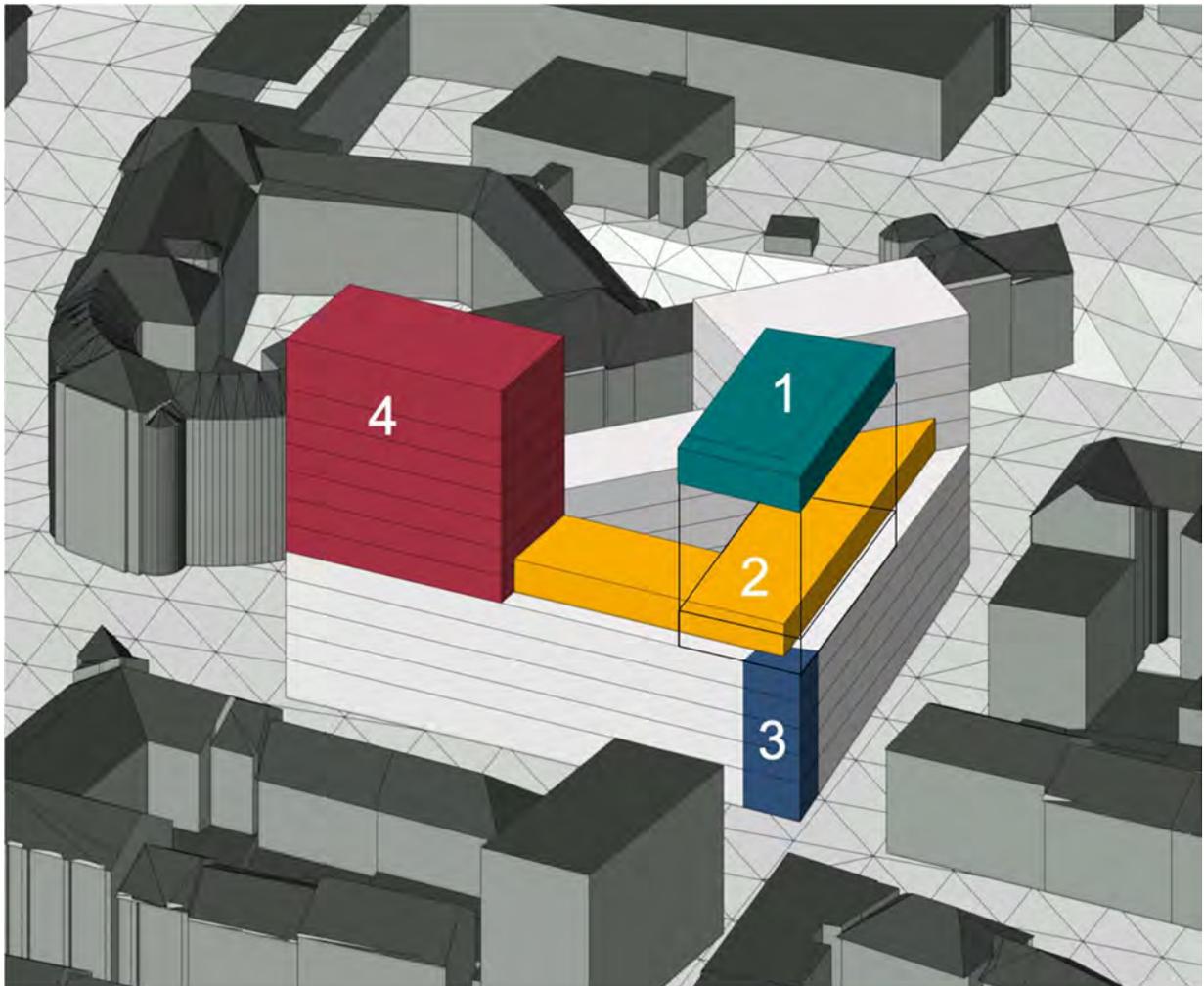
**Abb. 6.13:** Bezeichnung und Lage der berechneten Aufpunkte

Mit den Horizontdiagrammen soll zudem untersucht werden, welchen Einfluss die verschiedenen Gebäudeteile des Plangebäudes auf die Besonnungsdauer an der Weißenburgstraße 8 und 10 haben. Die Gebäudeteile sind in **Abb. 6.14** dargestellt.

Die Horizontdiagramme zeigen für den Stichtag 21. März, dass die Fenster V1 und V4 (vgl. **Abb. A1** und **Abb. A4**) bereits im Istzustand nicht ausreichend direkt besonnt werden; an den übrigen betrachteten Fenstern wird die Mindestempfehlung der DIN EN 17037 von 1.5 Stunden erreicht (vgl. **Abb. A2**, **Abb. A3** und **Abb. A5**). Im Planzustand wird die Mindestbesonnungsdauer nur am Fenster V5 erreicht (vgl. **Abb. A5**). Weitere Berechnungen berücksichtigen den Wegfall verschiedener Gebäudeteile der Planung, die Besonnungsdauern in Tab.1 sind kumulativ für den Wegfall der verschiedenen Gebäudeteile. PL-GT4 beschreibt die Besonnungsdauer für den Wegfall aller Gebäudeteile, PL-GT2 den Wegfall von Gebäudeteil 1 und 2. Durch den Wegfall des Gebäudeteils 1 (PL-GT1) wird die Mindestbesonnungsdauer am Fenster V2 (vgl. **Abb. A2**) erreicht. Der Wegfall des Gebäudeteils 4 führt zu einer Besonnungsdauer von 2 Stunden am Fenster V3 (vgl. **Abb. A3**). Somit wird dieses Fenster ausreichend besonnt. An den übrigen Fenstern, V1 und V4, können die Besonnungsverhältnisse, die durch die Planungen eingeschränkt werden, mit Wegfall von Gebäudeteilen zwar verbessert werden, die Mindestempfehlung der DIN EN 17037 wird jedoch nicht erreicht (vgl. **Abb. A1** und **Abb. A4**), diese wurde im Istzustand bereits nicht erreicht. Für die Wohnungen der Fenster V1 und V2 wurde die Besonnungsdauer auf der Rückseite der Gebäude geprüft, da die Wohnungen durchgesteckt sind. Dort wird die

Mindestbesonnungsdauer eingehalten, auch mit Berücksichtigung möglicher Verschattungswirkungen der Balkone.

**Abb. 6.14:** Berücksichtigte Gebäudeteile der Planung (Fehlig Moshfeghi Architekten BDA PartGmbH)



Fenster	P0	PL	PL-GT1	PL-GT2	PL-GT3	PL-GT4
V1	1.4	0.8	1.2	1.3	1.3	1.3
V2	2	1.1	1.5	1.8	1.8	1.8
V3	2.1	0.8	0.8	0.8	0.8	2
V4	1.2	0.5	0.5	0.7	0.7	0.9
V5	2.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
* GT = Gebäudeteil						

**Tab. 6.1:** Besonnungsdauer am 21. März für den Ist-Zustand, den Planfall sowie abzüglich verschiedener Gebäudeteile der Planung

## 7 BEWERTUNG

Bei der Bewertung der Rechenergebnisse ist grundsätzlich zu beachten, dass die Besonnungsdauer in Deutschland aufgrund des Verlaufs der Sonnenbahn am 01. Februar und am 21. März auch bei freistehenden Gebäuden an nordseitigen Fassaden nicht den Mindestsollwert der DIN EN 17037 von 1,5 h erreicht. Da am 01. Februar niedrigere Sonnenstände vorherrschen als am 21. März, entstehen dadurch mehr Verschattungswirkungen zwischen den geplanten Gebäuden und den Bestandsgebäuden.

Die Ergebnisse der Verschattungssimulationsrechnungen für die angrenzende bestehende Bebauung zeigen, dass aufgrund des Verlaufs der Sonnenbahn am 21. März bessere Besonnungsverhältnisse vorherrschen als am 01. Februar. Nach Realisierung des Bauvorhabens wird die Besonnungsdauer an den östlichen Fassaden der Gebäude Friedrich-Ebert-Straße 24 und 26 um teilweise über 30 % gemindert. Dadurch können Teilbereiche der Fassaden die Empfehlung der DIN EN 17037 an die Besonnung nicht mehr einhalten. Am 21. März sind für die Ostfassade der Friedrich-Ebert-Straße 24 im Istzustand hohe Besonnungsqualitäten ermittelt. Unter Berücksichtigung der Planungen weist diese Fassadenseite überwiegend nur noch mittlere oder geringe Besonnungsqualitäten auf, teilweise sind auch Fassadenbereiche mit unzureichenden Besonnungsqualität dargestellt. Diese Bereiche befinden sich in einem Kerngebiet.

Die Besonnungsdauer an der Westfassade der Häuser Weißenburgstraße 8 und 10 wird am 01. Februar und am 21. März größtenteils um über 30 % gemindert. Dadurch erfüllt am 21. März nur noch das oberste Stockwerk mit einer geringen Qualitätsstufe den Mindestsollwert. Im Istzustand wurde hier eine mittlere Besonnungsqualität ausgewiesen. Diese Zusammenhänge werden durch ergänzende Betrachtungen mittels Horizontdiagrammen bestätigt. Entsprechend der vorliegenden Angaben weisen die Wohnungen an der Weißenburgstraße 8 durchgesteckte Grundrisse auf. Eine Überprüfung der Besonnungsdauer an der Rückseite dieses Gebäudes ergibt die Einhaltung der Mindestempfehlungen an die Besonnungsdauer der DIN EN 17037 für die vorliegende Wohnnutzung. An der Weißenburgstraße 10 wird die Mindestbesonnungsdauer ab der vierten Etage eingehalten, der Wegfall verschiedener Gebäudeteile in der Berechnung führt in einem Fall in der dritten Etage zur Einhaltung der Empfehlungen nach DIN EN 17037. Die Grundrisse weisen hier eine gewerbliche Nutzung bis zur vierten Etage auf, während sich die Empfehlungen der DIN EN 17037 auf Wohnnutzungen beschränken.

An den Plangebäuden selbst treten vor allem im Innenhofbereich und an der Ostfassade entlang der Weißenburgstraße Verschattungswirkungen auf, die zu einer Nichteinhaltung des Mindestsollwertes der DIN EN 17037 führen. In diesen Bereichen sind nach aktueller Planung keine Wohnnutzungen vorgesehen.

Die geplanten Wohnbereiche werden vor allem am 21. März von Westen, Süden oder Osten deutlich über 1.5 Stunden lang besont. Am 01. Februar erreicht die Westfassade des südlichen Hochhauses den Mindestsollwert nicht. Bei der Planung der Wohneinheiten sollte daher darauf geachtet werden, dass mindestens ein Wohn- oder Schlafraum einer jeden Wohnung die Empfehlung der DIN EN 17037 an die Besonnungsdauer erfüllt.

## 8 LITERATUR

Bundesverwaltungsgericht (2005): Urteil vom 23.02.2005 - 4 A 4.04 [ECLI:DE: BVerwG:2005: 230205U4A4.04.0].

Deutsches Institut für Normung: DIN (2021): Homepage der DIN e.V. – Über Normen & Standards, abgerufen am 28.01.2021

DIN 5034 Blatt 1 (2011): Tageslicht in Innenräumen - Teil 1: Allgemeine Empfehlungen. Beuth Verlag GmbH, Berlin. Juli 2011.

DIN EN 17037 (2019): Tageslicht in Gebäuden; Deutsche Fassung EN 17037:2018. Beuth Verlag GmbH, Berlin. März 2019.

OVG Münster (2012): Oberverwaltungsgericht Münster, Urteil vom 06.07.2012 - Az.: 2 D 27/11 NE -, Rn. 70 ff.

Stadt Leonberg – Abteilung Stadtentwicklung, Umweltplanung und Geoinformation (2022): LoD2 und DGM-Daten und Luftbild; erhalten am 07.03.2022

**ANHANG  
HORIZONTDIAGRAMME**

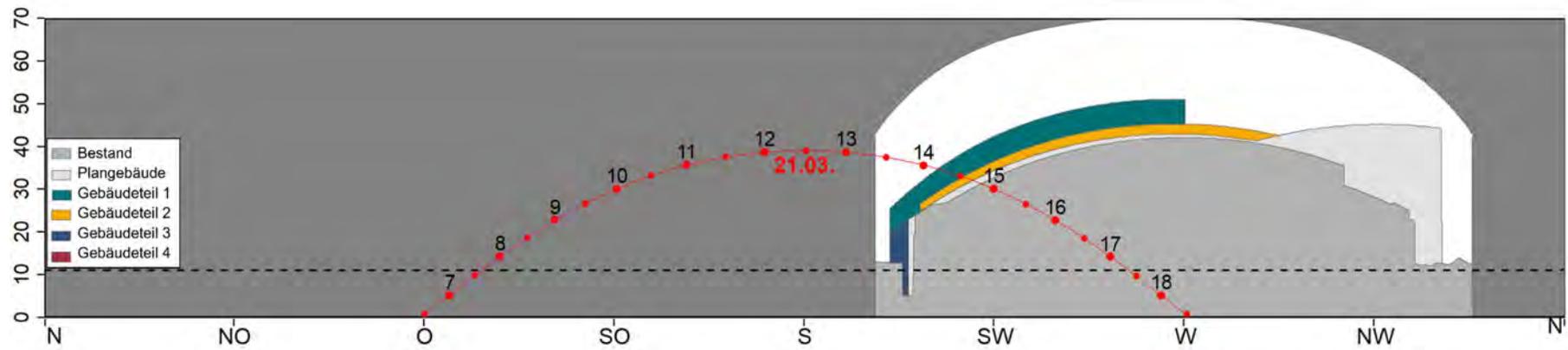


Abb. A1: Horizontdiagramm Fenster V1 am Stichtag 21. März

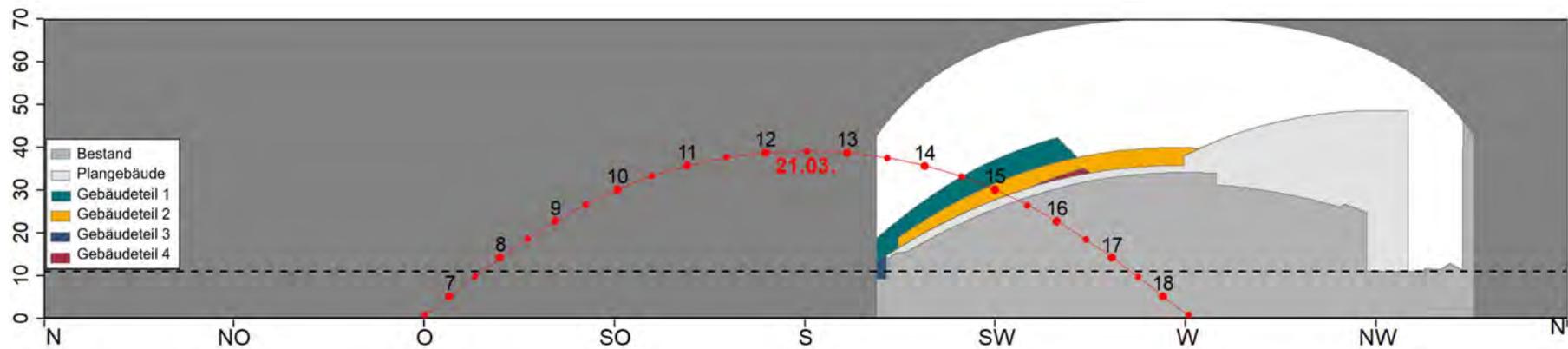


Abb. A2: Horizontdiagramm Fenster V2 am Stichtag 21. März

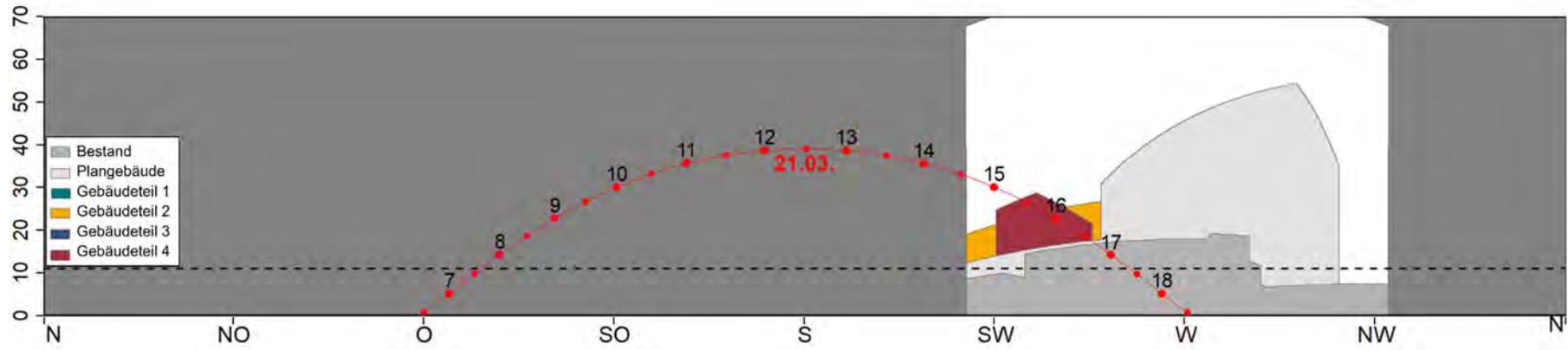


Abb. A3: Horizontdiagramm Fenster V3 am Stichtag 21. März

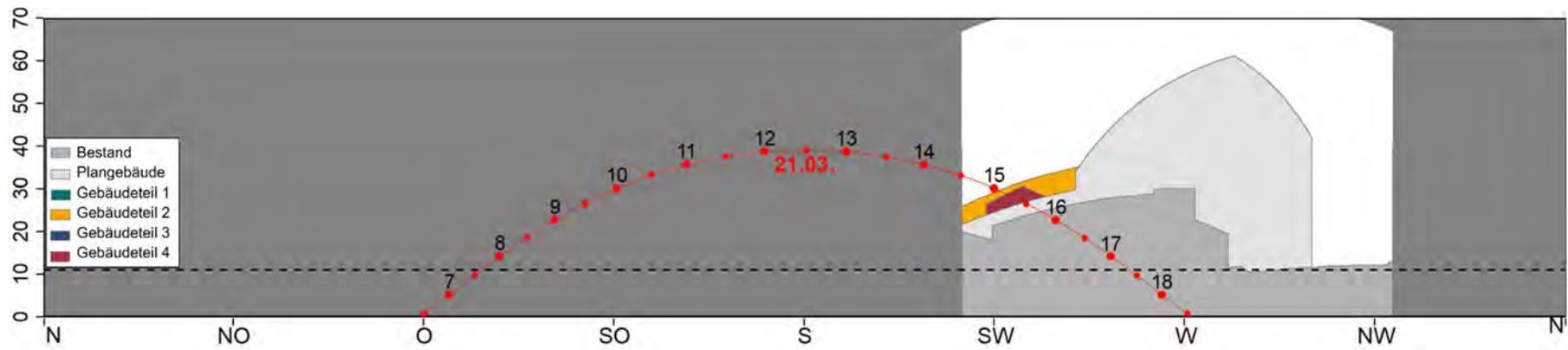


Abb. A4: Horizontdiagramm Fenster V4 am Stichtag 21. März

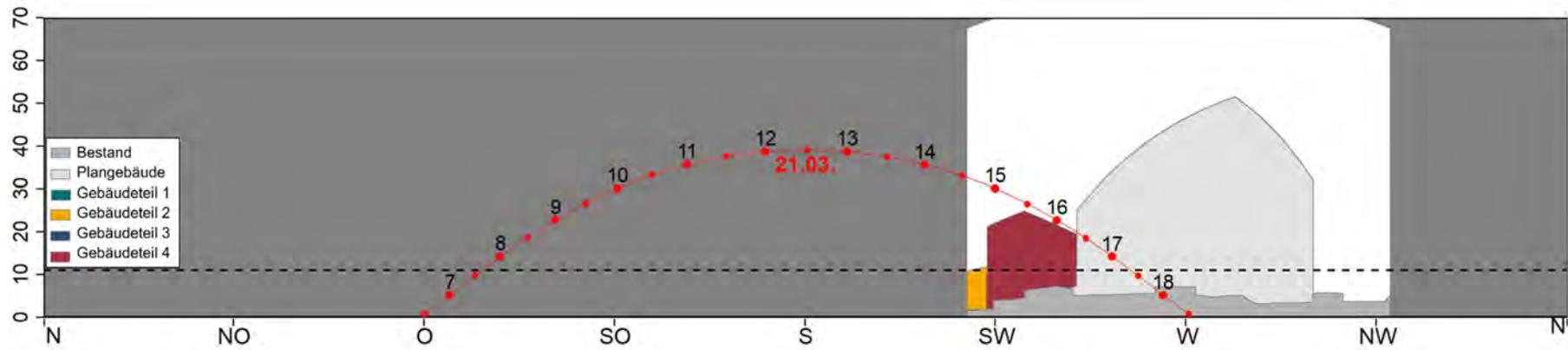


Abb. A5: Horizontdiagramm Fenster V5 am Stichtag 21. März

30. September 2022  
A. Sprung, M. Sc. (Physik)



Akustikbüro Göttingen

Dr. Henning Alpei  
Dr. Dirk Püschel  
Dipl.-Phys. Stefan Rösler  
GbR

Bunsenstraße 9c  
37073 Göttingen

Tel. 0551 / 5 48 58 - 0  
Fax 0551 / 5 48 58 - 28  
E-Mail info@abgt.de

Web www.abgt.de

## Schalltechnisches Gutachten

(Nr. 22424)

zum  
vorhabenbezogenen

Bebauungsplan  
„Friedrich-Ebert-Straße 18“

in  
Kassel

**Auftraggeber:**  
EBR Immobilienberatung GmbH  
Tuchmacherweg 8  
37079 Göttingen

*Dieses Gutachten ersetzt das  
Gutachten Nr. 22424 vom 14.06.2022  
ergebnisrelevante Änderungen: ja  
nicht ergebnisrelevante Änderungen: ja*



Prüflaboratorium mit Kompetenz  
nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018  
in folgenden Bereichen:  
Geräuschemissionen von Maschinen;  
Lärm am Arbeitsplatz; Ermittlung von  
Geräuschen; Bestimmungen von  
Geräuschen in der Nachbarschaft;  
Modul Immissionsschutz

Messstelle nach §26, §29b BImSchG



Von der IHK Hannover  
öffentlich bestellte und vereidigte  
Sachverständige:

Dr. Henning Alpei  
für Raumakustik

Dipl.-Phys. Stefan Rösler  
für Bauakustik und  
Schallimmissionsschutz



VMPA Schallschutzprüfstelle  
Reg.-Nr.: VMPA-SPG-221-14-NI

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Örtliche Gegebenheiten und weitere Randbedingungen</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>4</b>
3.1	Beurteilungsgrundlagen . . . . .	4
3.2	TA Lärm . . . . .	8
3.3	Rechenverfahren . . . . .	8
<b>4</b>	<b>Emissionsansatz</b>	<b>10</b>
4.1	Straßenverkehrsgeräusche . . . . .	10
4.2	Schienenverkehrsgeräusche . . . . .	14
4.3	Tiefgaragenzufahrt . . . . .	15
4.3.1	Einstellplätze Wohnen . . . . .	18
4.3.2	Einstellplätze Gewerbe . . . . .	19
4.4	Klimageräte auf dem Dach . . . . .	20
4.5	Außengastronomie . . . . .	22
4.6	Kurzzeitige Geräuschspitzen, Spitzenpegel . . . . .	23
4.6.1	Prognosesicherheit . . . . .	23
<b>5</b>	<b>Beurteilung</b>	<b>25</b>
5.1	Immissionsbelastung durch Straßenverkehrsgeräusche . . . . .	26
5.2	Immissionsbelastung durch Schienenverkehrsgeräusche . . . . .	28
5.3	Summenbelastung Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche . . . . .	29
5.4	Immissionsbelastung durch Gewerbegeräusche . . . . .	31
<b>6</b>	<b>Immissionsschutz im Plangebiet</b>	<b>32</b>
6.1	Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen . . . . .	32
6.2	Sanierungsgrenzwertüberschreitung . . . . .	34
6.3	Passiver Lärmschutz und textliche Festsetzungen . . . . .	37
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>40</b>
<b>8</b>	<b>Hinweise</b>	<b>45</b>
<b>9</b>	<b>Literatur</b>	<b>46</b>
	<b>Anhang</b>	

<b>Anhang A Karten und Pläne</b>	<b>48</b>
A.1 Übersichtsplan zum Plangebiet . . . . .	48
A.2 Entwurf Bebauungsplan . . . . .	49
A.3 Kubatur, Perspektive Süd . . . . .	50
A.4 Grundrisse . . . . .	51
<b>Anhang B Digitalisierung</b>	<b>56</b>
<b>Anhang C Verkehrsmengenangaben Straße und Emissionspegel</b>	<b>60</b>
<b>Anhang D Verkehrsmengenangaben Schiene und Emissionspegelbe- rechnung</b>	<b>63</b>
<b>Anhang E Einzelpunktberechnungen Gewerbelärm</b>	<b>64</b>
<b>Anhang F Gebäudelärmkarten Straßenverkehr</b>	<b>66</b>
F.1 Öffentliche Verkehrswege ohne Anteil Tiefgarage Bewohner . . . . .	66
<b>Anhang G Gebäudelärmkarten Schienenverkehr</b>	<b>78</b>
<b>Anhang H Gebäudelärmkarten Straße und Schiene</b>	<b>90</b>
<b>Anhang I Gebäudelärmkarten Gewerbelärm</b>	<b>102</b>
I.1 TG gewerblich, Lüftungstechnik und Gaststätte (mit geöffneten Fenstern)	102
I.2 Immissionsbelastung durch Tiefgarage . . . . .	113
<b>Anhang J Immissionsbelastung Dachterrasse</b>	<b>115</b>
<b>Anhang K Gebäudelärmkarten maßgebliche Außenlärmpegel</b>	<b>117</b>

# 1 Aufgabenstellung

Die Stadt Kassel beabsichtigt mit der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes „Friedrich-Ebert-Straße 18“ die planungsrechtliche Absicherung eines geplanten Wohn- und Geschäftshauses in Kassel.

Folgende Randbedingungen waren bei der Begutachtung zu berücksichtigen bzw. sie wurden mit der Stadt Kassel, Umweltamt, Herrn Kämpfer, vorab abgestimmt:

- 1) Ermittelt und beurteilt werden sollten
  - 1A) Straßenverkehrsgeräusche, hervorgerufen durch die Friedrich-Ebert-Straße, Karthäuserstraße, Weißenburgstraße und Bürgermeister-Brunner-Straße
  - 1B) Schienenverkehrsgeräusche, hervorgerufen durch die auf der Friedrich-Ebert-Straße verlaufende Straßenbahn
  - 1C) Immissionsbelastung der Nachbarschaft, hervorgerufen durch luft- und klimatechnische Anlagen des geplanten Gebäudes, durch die Geräuschabstrahlung/Zufahrt der Tiefgarage und einer möglichen Außenbewirtschaftungs-Terrasse.

Darüber hinaus war zu berücksichtigen:

- 2A) Es wird vorausgesetzt, dass keine weiteren Emittenten auf das Planvorhaben einwirken, da keine Hinweise dafür vorliegen, dass sich in der Nachbarschaft Betriebe befinden, die bei dem geplanten Gebäude und in dessen nächste Umgebung relevante Immissionen auslösen.
- 2B) Typischerweise erfolgt in allgemeinen Bebauungsplänen die Darstellung der Lärmbelastung durch sogenannte Lärmkarten, also als Darstellung des Lärms in der Fläche (ohne Berücksichtigung von Gebäuden darin). Wenn es aber so ist, dass konkrete Bauvorhaben durch einen Bebauungsplan abgebildet werden sollen (i. d. R. durch einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan, so, wie im vorliegenden Fall), besteht die Möglichkeit, die Geräuschsituation auch durch Gebäudelärmkarten darzustellen. Letzteres bedeutet, dass für die Außenfassaden genau angegeben wird, welche Beurteilungspegel bzw. maßgeblichen Außenlärmpegel gelten. Die Darstellung der Geräuschsituation in Form von Gebäudelärmkarten wird von der Stadt Kassel bevorzugt.

Im Rahmen der Bauleitplanung sind grundlegend bei der Beurteilung der Geräuschsituation die Regelungen der [DIN 18005-1:2002-07] *Schallschutz im Städtebau* zu beachten. Gewerbegeräusche werden nach den Regelungen der [TA Lärm] (*Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm*, Verwaltungsvorschrift zum BImSchG v. 26.8.1998) ermittelt und beurteilt. Für die Berechnung der Emissions- und Immissionspegel von Verkehrsgeräuschen wird das in der 16. BImSchV genannte Rechenwerk [RLS-19] (*Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen*) und [Schall 03:2012] (*Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege*) zugrunde gelegt.

Bei einer festgestellten Überschreitung maßgebender Richt- oder Grenzwerte sind Lärmpegelbereiche gem. [DIN 4109-1:2018-01] *Schallschutz im Hochbau* anzugeben, auf deren Grundlage der tatsächliche Umfang passiver Lärmschutzmaßnahmen abgeleitet werden kann. Für den Immissionsschutz der Wohnräume als auch der Außenwohnbereiche (zum Wohnen dienende Gärten, Terrassen, Loggien, Balkone) werden entsprechende Vorschläge zu textlichen Festsetzungen erbracht.

Typischerweise wird als Abwägungsgrundlage ermittelt und dargestellt, welche (ggf. weitergehende) Pegelminderung für die überbaubaren Flächen des Plangebiets durch die Errichtung aktiver Lärmschutzmaßnahmen (LS-Wand oder -Wall) erzielt werden kann. Eine entsprechende Maßnahme sollte hier nicht untersucht werden.

Das Gutachten 22424 wurde erstmalig verfasst mit Datum vom 14. Juni 2022. Die Ergebnisse dieses Gutachtens wurden am 22. Juni 2022 zusammen mit der Auftraggeberin, dem Architekten, dem Stadtplanungsamt und Umweltamt der Stadt Kassel in einer Videokonferenz besprochen und es wurden folgende Feststellungen getroffen, die Anlass dafür waren, das Gutachten zu überarbeiten:

- Aufgrund der festgestellten Überschreitung von Immissionsrichtwerten beim Betrieb der geplanten Tiefgarage an der Weisenburgstraße wurde beschlossen, als Lärminderungsmaßnahme diese Tiefgaragenzufahrt an die Bürgermeister-Brunner-Straße zu verlegen, da dort der Abstand zur gegenüberliegenden Bebauung größer ausfällt.
- Bei den Berechnungen der Straßenverkehrsgeräusche, hervorgerufen von öffentlichen Verkehrsflächen, wurde die Lage und Art der Straßenoberfläche so berücksichtigt, wie sie vom Tiefbauamt der Stadt Kassel mitgeteilt wurde. Da nach Ansicht des Stadtplanungsamtes als auch des Umweltamtes die darin getroffenen Annahmen nicht richtig sind, war diesbezüglich eine Überarbeitung erforderlich.
- In der Weisenburgstraße liegt derzeit eine Kopfsteinpflaster-Oberfläche. Diese soll durch eine Pflasteroberfläche ersetzt werden, die mit einem geringeren Straßendeckschichtkorrektur-Wert (nach RLS-19) verbunden ist, als die heutige Oberfläche.
- Für die Weisenburgstraße wurde eine geschätzte Verkehrsmengenbelastung von im Jahresmittel 1.000 Kfz/24h angesetzt. Von den Konferenzteilnehmenden wurde infrage gestellt, ob diese (hohe) Verkehrsmengenbelastung tatsächlich (insbesondere für den Prognosehorizont) zutreffend ist. Die Stadt Kassel wollte, sofern vorhanden, Verkehrsmengenangaben zur Verfügung stellen. Eine Verkehrszählung sollte nicht durchgeführt werden.
- Die Voraussetzung 2A wurde diskutiert. Herr Kämpfer führte aus, dass es als einzigen möglicherweise relevanten Betrieb heute den *Irish Pub Kassel* gibt, der sich unmittelbar nördlich der Friedrich-Ebert-Straße zwischen der Bürgermeister-Brunner-Straße und der Karthäuserstraße befindet. Da seiner Einschätzung nach aber von diesem Betrieb in Bezug auf die hier beurteilungsrelevante vorhandene und geplante Bebauung keine relevanten Immissionen zu erwarten seien, wurden diesbezüglich weitergehende Untersuchungen als nicht erforderlich eingestuft.
- Geräusche, die durch Lieferverkehr/Beladung beim Betrieb des Plangebäudes hervorgerufen werden, wurden bisher nicht berücksichtigt und es wurde darauf hingewiesen, dass dies dem Einzelgenehmigungsverfahren überlassen bleiben soll. Hierzu sollte nun ein erster Emissionsansatz Berücksichtigung finden.

Der Einfachheit und auch der guten Übersicht halber wurde hier der Weg gewählt, die mit den vorstehend neuen Randbedingungen resultierenden Ergebnisse nicht als 1. Ergänzung zum Gutachten vom 14. Juni 2022 zu verfassen, sondern als vollständig überarbeitetes Gutachten. Das vorliegende Gutachten ersetzt also das Gutachten vom 14. Juni 2022.

## 2 Örtliche Gegebenheiten und weitere Randbedingungen

Die örtliche Situation ist den Lageplänen (Anh. A auf Seite 48) sowie den in der Projektion dargestellten, digitalisierten Datensätzen (Anhang B auf Seite 56) zu entnehmen. Das Plangebiet befindet sich in einer zentralen Lage in Kassel. Direkt an das Plangebiet grenzt im Westen die Bürgermeister-Brunner-Straße, im Osten die Weißenburgstraße und im Süden die stark befahrene Friedrich-Ebert-Straße. Außerdem wurde bei den Berechnungen die südlich des Plangebietes liegende Karthäuserstraße berücksichtigt. Auf der Friedrich-Ebert-Straße verkehren zusätzlich Straßenbahnen.

Die topografischen Verhältnisse im Plangebiet und in dessen nächster, immissionsrelevanter Umgebung sind aus schalltechnischer Sicht genau zu berücksichtigen. Hierzu wurde als Grundlage für die Berechnungen ein digitales Geländemodell in die Digitalisierung eingepflegt. Im Plangebiet steigt das Gelände in Richtung Norden um ca. 4 m an.

Nach Mitteilung der Stadt Kassel gilt in der Umgebung des Plangebietes die Gebietsausweisung Mischgebiet (MI gem. [BauNVO]) bzw. Kerngebiet (MK). Für beide Gebiete gelten die gleichen Richtwerte nach TA Lärm (nicht nach DIN 18005, was aber im vorliegenden Fall nicht von Bedeutung ist, da ausschließlich die Richtwerte nach TA Lärm anzuwenden sind).

Nach Mitteilung des Umweltamtes ist Folgendes zu beachten: Bei der Nachbarbebauung an der Bürgermeister-Brunner-Straße handelt es sich um ein ehemals genutztes Fernmeldezentrum/Post. Denkbar ist, dass dort zukünftig eine Schule untergebracht wird. Nach Mitteilung des Umweltamtes, Frau Stoll, sind Schulen auch in Mischgebieten möglich. Es wird hier **vorausgesetzt**, dass auch im Falle einer Schulnutzung Mischgebietswerte in Bezug auf Gewerbelärm Anwendung finden werden.

Die Gebietsausweisung für das Plangebiet ist noch unklar bzw. die Mitteilung des Stadtplanungsamtes bzw. des mit der Bauleitplanung beauftragten Büros ist, dass in einem vorhabenbezogenen Bebauungsplan die Gebietsausweisung nicht genannt werden muss; es soll aber vorausgesetzt werden, dass die Schutzwürdigkeit wie in einem urbanen Gebiet (MU) maßgeblich ist. Ein Entwurf zum Bebauungsplan ist dem Anhang A.2 auf Seite 49 zu entnehmen.

Im Anhang A.1 auf Seite 48 ist die ungefähre Lage des Plangeltungsbereiches gekennzeichnet. Das darin befindliche Gebäude wird abgebrochen und durch das geplante Wohn- und Geschäftshaus ersetzt. Im Anhang A.3 auf Seite 50 ist die Kubatur und eine Perspektive (aus südlicher Richtung) zum geplanten Vorhaben zu entnehmen (es handelt sich dabei um die ursprünglich benannte Variante A2, wobei dem Unterzeichner unklar ist, ob diese Bezeichnung aktuell noch weitergeführt wird).

Die nach Planstand 12.09.2022 zu berücksichtigenden Grundrisse sind hier im Anhang A.4 zu entnehmen. Der im Gutachten vom 14. Juni 2022 berücksichtigte Planstand war der vom 25.11.2021. Die berücksichtigte Planungsabsicht im Gutachten vom 14. Juni 2022 war, im 6. bis 11. Obergeschoss eine Wohnnutzung unterzubringen. In den darunterliegenden Stockwerken soll ein Hotel und Gewerbe untergebracht werden. Bei Letzterem soll es sich im Wesentlichen um Büronutzungen handeln. Im Erdgeschoss ist auch eine Gaststätte an der Friedrich-Ebert-Straße vorgesehen.

Der Vergleich der beiden Planstände zeigt, dass die Lage der Außenfassaden gleich geblieben ist und auch die Höhe der Geschosslagen. Eine Anpassung der Nutzungseinheit

ten musste erfolgen aufgrund der Tatsache, dass nun die Tiefgarage ihre Ein-/Ausfahrt an der Bürgermeister-Brunner-Straße haben wird. Hinsichtlich der Nutzung der verschiedenen Räume wurden auch Anpassungen vorgenommen, die hier aber nicht weiter analysiert wurden, da die Berechnung der Immissionsbelastung für jeden Berechnungsort für die Tages- und Nachtzeit erfolgt. Dazu ist auf Folgendes hinzuweisen: **Die in den Anhängen dargestellten Gebäudelärmkarten weisen als Hintergrundkarte immer noch die im Gutachten vom 14. Juni 2022 zugrunde gelegten Grundrisse auf**, was für die Beurteilung der Geräuschsituation aber nicht relevant ist, da sie sich nicht auf konkrete Nutzungseinheiten (Wohnen/Büro) bezieht bzw. dies ggf. pauschal erfolgt.

Grundsätzlich ist vermutlich immer noch festzuhalten, dass die Ausgestaltung bzw. Nutzung in den verschiedenen Geschossen noch nicht abschließend klar ist. Genauso verhält es sich mit den erforderlichen lufttechnischen Anlagen auf den drei Blöcken hinsichtlich Emissionen und genauer Lage; hier sollte eine plausible Annahme getroffen bzw. von vergleichbaren Vorhaben Emissionspegel abgeleitet werden. Für die Nutzung der Tiefgarage werden erste, möglichst plausible Annahmen getroffen, die auch bei der Neufassung des Gutachtens Bestand haben sollten. Hinsichtlich der Ausgestaltung der Gaststätte bzw. den damit verbundenen Emissionen sollte orientiert festgestellt werden, welche Voraussetzungen für einen Betrieb zu beachten sind. Im Gutachten vom 14. Juni 2022 wurde noch kein Lieferverkehr/Beladungsgeräusche etc. berücksichtigt, da dazu noch gar nichts bekannt war (eine Versorgung tagsüber sollte aber unproblematisch sein); jetzt kann diesbezügliches nach Mitteilung des Auftraggebers berücksichtigt werden. Somit ist aber dennoch insgesamt klar: Im Rahmen dieses Gutachtens zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan werden Randbedingungen angegeben, bei deren Einhaltung der Immissionsschutz insgesamt gewährleistet sein sollte; es bleibt aber nichts anderes übrig, als die genaue Ausgestaltung dem Einzelgenehmigungsverfahren zu überlassen.

## 3 Grundlagen

### 3.1 Beurteilungsgrundlagen

DIN 18005

Die "Orientierungswerte" gem. Beiblatt 1 zur Norm (in der Vornorm als „Planungsrichtwerte“ bezeichnet) betragen u. a.:

Orientierungswerte gem. Beiblatt 1 zu DIN 18005			
	Gebiet	tagsüber (6 - 22 Uhr)	nachts (22 - 6 Uhr)
a)	bei reinen Wohngebieten WR	50 dB(A)	40 bzw. 35 dB(A)
b)	bei allgemeinen Wohngebieten WA, Kleinsiedlungsgebieten WS und Campingplatzgebieten	55 dB(A)	45 bzw. 40 dB(A)
c)	bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55 dB(A)	55 dB(A)
d)	bei besonderen Wohngebieten WB	60 dB(A)	45 bzw. 40 dB(A)
e)	bei Dorfgebieten MD und Mischgebieten MI	60 dB(A)	50 bzw. 45 dB(A)
f)	bei Kerngebieten MK und Gewerbegebieten GE	65 dB(A)	55 bzw. 50 dB(A)
g)	bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 dB(A) bis 65 dB(A)	35 dB(A) bis 65 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere Wert für Industrie-, Gewerbe-

und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten; der höhere Nachtwert ist für den Einfluss von Verkehrslärm zu berücksichtigen.

Zur Beurteilung des Einflusses unterschiedlicher Geräuschquellen ist im Beiblatt 1 zu DIN 18005 Folgendes ausgeführt:

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

Zur Anwendung der Orientierungswerte ist u. a. ausgesagt:

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen...

In vorbelasteten Gebieten, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. **Wo mit plausibler Begründung vom Rahmen der Orientierungswerte abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen** (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

(Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.)

#### 16. BImSchV

In der **Verkehrslärmschutzverordnung** (16. BImSchV, 12. Juni 1990) werden **“für den Bau oder die wesentliche Änderung** von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen“ u. a. folgende Immissionsgrenzwerte festgelegt:

Immissionsgrenzwerte gem. 16. BImSchV			
	Gebiet	tagsüber	nachts
		(6 - 22 Uhr)	(22 - 6 Uhr)
1.	an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57 dB(A)	47 dB(A)
2.	in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 dB(A)	49 dB(A)
3.	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64 dB(A)	54 dB(A)
4.	in Gewerbegebieten	69 dB(A)	59 dB(A)

Die Immissionsgrenzwerte (IGW) sind nach der genannten Verordnung als Grenzwerte zu verstehen, bei deren Überschreitung ein **Anspruch** auf Lärmschutz ausgelöst wird; ein Abwägungsspielraum (wie z. B. bei den Orientierungswerten gem. Beiblatt 1 zu DIN 18005) besteht nach der 16. BImSchV nicht.

#### „Sanierungsgrenzwerte“

Der Begriff „Sanierungsgrenzwert“ ist in der Literatur nicht zu finden.

In den Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes von 1997 (*Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 – VLärmSchR 97*, Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997) wurden Immissionsgrenzwerte für die Lärmsanierung (hier bezeichnet mit „Immissionsgrenzwerte für Lärmsanierung“), die im Bundeshaushalt festgelegt werden, genannt:

„Immissionsgrenzwerte für Lärmsanierung“ 1997			
	Gebiet	tagsüber	nachts
		(6 - 22 Uhr)	(22 - 6 Uhr)
1.	an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen, in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	70 dB(A)	60 dB(A)
2.	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	72 dB(A)	62 dB(A)
3.	in Gewerbegebieten	75 dB(A)	65 dB(A)

In dem NATIONALEN VERKEHRSLÄRMSCHUTZPAKET wurden im Juni 2010 die Auslösewerte (frühere Bezeichnung Immissionsgrenzwerte) für Lärmsanierung an Bundesfernstraßen um 3 dB gesenkt:

Auslösewerte 2010 für Lärmsanierung			
	Gebiet	tagsüber	nachts
		(6 - 22 Uhr)	(22 - 6 Uhr)
1.	an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen, in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	67 dB(A)	57 dB(A)
2.	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	69 dB(A)	59 dB(A)
3.	in Gewerbegebieten	72 dB(A)	62 dB(A)

Diese Auslösewerte wurden am 1.8.2020 erneut abgesenkt:

Auslösewerte 2020 für Lärmsanierung			
	Gebiet	tagsüber	nachts
		(6 - 22 Uhr)	(22 - 6 Uhr)
1.	an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen, in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	64 dB(A)	54 dB(A)
2.	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	66 dB(A)	56 dB(A)
3.	in Gewerbegebieten	72 dB(A)	62 dB(A)

Ein Anspruch auf Lärmsanierung besteht nach derzeitiger Rechtslage nicht.

*Richtwerte*, bei denen straßenverkehrsrechtliche Lärmschutzmaßnahmen insbesondere in Betracht kommen, sind in den „Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV)“ aus dem Jahre 2007 genannt:

Richtwerte Lärmschutz-Richtlinien-StV 2007			
	Gebiet	tagsüber	nachts
		(6 - 22 Uhr)	(22 - 6 Uhr)
1.	an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen, in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	70 dB(A)	60 dB(A)
2.	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	72 dB(A)	62 dB(A)
3.	in Gewerbegebieten	75 dB(A)	65 dB(A)

Diese Werte gelten auch heute noch. In der Literatur (beispielsweise Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, Freistaat Sachsen; Vortrag „Lärmschutz durch straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen“ vom 29.11.2017) werden diese Richtwerte als „Schwellenwerte der Lärmschutz-Richtlinien-StV“ bezeichnet. Im Schreiben der Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages aus dem Jahre 2016 (WD 7-3000-021/16) ist ausgeführt:

Die Lärmschutz-Richtlinien-StV gelten nur für bestehende Straßen und lehnen sich an die Grundsätze des baulichen Lärmschutzes an bestehenden Straßen (Lärmsanierung nach den VLärmschR 1997) an. Im Unterschied zu den VLärmschR 1997 beziehen sich die Lärmschutz-Richtlinien-StV nicht lediglich auf Bundesfernstraßen, sondern allgemein auf bestehende Straßen. . . .

Die in den Lärmschutz-Richtlinien-StV unter 2.1 festgelegten Immissionsgrenzen liegen in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten sowie an Krankenhäusern, Schulen, Kur- und Altenheimen beispielsweise bei 70 dB tagsüber und bei 60 dB in der Nacht. . . .

Für die Frage, wann die Zumutbarkeit einer Lärmbelastung überschritten wird, (und somit gegebenenfalls Anspruch gegen die zuständige Behörde auf ein Einschreiten besteht) können neben den Lärmschutz-Richtlinien-StV die Grenzwerte aus § 2 der 16. BImSchV als Orientierungswerte herangezogen werden.

Denn durch die in der 16. BImSchV normierten Grenzwerte kommt ganz allgemein die Wertung des Normgebers zum Ausdruck, von welcher Schwelle an eine nicht mehr hinzunehmende Beeinträchtigung anzunehmen ist. Eine Unterschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV ist damit ein Indiz dafür, dass die Lärmbelastung die Zumutbarkeitsschwelle **nicht** erreicht.

Die in den Lärmschutz-Richtlinien-StV normierten Grenzwerte sollen dabei die Obergrenze bilden. Nach höchstrichterlicher Rechtsprechung wird in der Überschreitung eines Lärmpegelwerts von 60 dB(A) am Tag und 70 dB(A) in der Nacht [**anscheinend wurde Tag und Nacht vertauscht**] in einem allgemeinen Wohngebiet ein kritischer Bereich hinsichtlich einer Gesundheitsgefährdung nach Art. 2 Abs. 2 S 1 Seite 1 GG für lärmbeeinträchtigte Anwohner erreicht [BVerG 2004, 9 A 67/03]. So hat es das Bundesverwaltungsgericht in einer Entscheidung vom 15. Dezember 2011 es für ausreichend erachtet, ein nächtliches Lkw-Verbot mit dem Erreichen eines Lärmpegel von 60 dB an Ortsdurchfahrten von Bundesstraßen zu rechtfertigen.

Anmerkung 1: Die **Schwelle für die Gesundheitsgefährdung** beträgt nach der derzeitigen Rechtsprechung 70 dB tags und 60 dB nachts; die Werte gelten für allgemeine Wohngebiete. Fraglich ist, ob diese Schwelle für die Gesundheitsgefährdung auch für Mischgebiete und Gewerbegebiete gilt. Mit Blick darauf, dass selbst die nochmals abgesenkten Auslösewerte für Lärmsanierung im Gewerbegebiet über 70/60 dB liegen, lässt darauf schließen, dass die Schwelle für die Gesundheitsgefährdung bei Mischgebieten und Gewerbegebieten höher liegt und hierfür die „Richtwerte Lärmschutz-Richtlinien-StV 2007“ maßgeblich sind. Bestätigt wird dies durch das Urteil des OVG Lüneburg, 1. Senat, Beschluss vom 21.02.2020: „Dass bei der Ausweisung neuer Baugebiete in einem bislang praktisch unbebauten Bereich die Grenzen gerechter Abwägung in der Regel überschritten sind, wenn Wohnnutzung auch am Rand des Gebiets zugelassen wird, obwohl dort die Orientierungswerte um 10 dB(A) und mehr überschritten werden, folgt daraus nicht.“

Anmerkung 2: Nachfolgend werden hier mit **Sanierungsgrenzwerte** (SG) die Richtwerte der Lärmschutz-Richtlinien-StV bezeichnet und sollen hier so verstanden sein, dass mit diesen Werten die Schwelle für die Gesundheitsgefährdung erreicht ist. Die in Abhängigkeit vom Bundeshaushalt festgelegten Auslösewerte werden hier mit **Aus-**

**lösewerte für Lärmsanierung** (ALS) bezeichnet und dienen nur zur Orientierung bzw. können im Rahmen der Abwägung herangezogen werden.

Anmerkung 3: Bei einer festgestellten **Überschreitung von Sanierungsgrenzwerten** kann ein besonderer Entschädigungsanspruch vorliegen, dessen rechtliche Bedeutung hier allerdings abschließend nicht geklärt werden kann. Eine Überschreitung der Sanierungsgrenzwerte in geplanten Wohngebieten ist u. E. als „städtebaulicher Missstand“ zu bewerten.

### 3.2 TA Lärm

Die [TA Lärm] ist von Gewerbebetrieben oder auch ähnlichen öffentlichen Betrieben zu beachten. Der folgende Auszug nennt die einzuhaltenden Immissionsrichtwerte. Im vorliegenden Fall sind die Werte nach Abschnitt ?? für Immissionsorte außerhalb des Gebäudes relevant. Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

a) in Industriegebieten		70 dB(A)
b) in Gewerbegebieten	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
c) in urbanen Gebieten	tags	63 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
f) in reinen Wohngebieten	tags	50 dB(A)
	nachts	35 dB(A)
g) in Kurgebieten, für Kranken- häuser und Pflegeanstalten	tags	45 dB(A)
	nachts	35 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

### 3.3 Rechenverfahren

Die Verkehrslärmemissionen und die Verkehrslärmimmissionen sind gem. § 3 der *Verkehrslärmschutzverordnung* [16. BImSchV] zu berechnen. Anlage 1 der Verkehrslärmschutzverordnung regelt die „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ [RLS-19]. Die Methoden für die Berechnung des Schienenverkehrslärms ergeben sich aus Anlage 2 der Verkehrslärmschutzverordnung [Schall03:2012].

Die Rechenverfahren wurden im Rechenprogramm [SoundPLAN 8.2] (©Soundplan

GmbH) programmiert. In 1°-Schritten wird vom Immissionsort aus jede einwirkende Geräuschquelle zzgl. aller aus dem Winkelbereich einfallender Reflexionsanteile erfasst. Bei den Berechnungen wurden nach Richtlinie Reflexionen bis zur 2. Ordnung für Straßenverkehrsgeräusche berücksichtigt und bis zur 3. Ordnung für Schienenverkehrsgeräusche.

Für Gewerbegeräusche nach TA Lärm wurde eine Reflexionsordnung von 3 angesetzt.

Für den Geräuschemittent „Straßenverkehr“ wurde entsprechend der Richtlinie mit einer Geräuschquellenhöhe von  $h_Q = 0,5$  m über Gradiente gerechnet, der Geräuschemittent „Schienenverkehr“ wurde mit einer Geräuschquellenhöhe von  $h_Q = 0$  m über Schienenoberkante sowie die höherliegenden Aggregate mit einer Höhe von 4 m berücksichtigt.

Gebäudelärmkarten wurden für die Stockwerke EG bis 11. OG berechnet. Die Gebäude wurden auf Grundlage der vorliegenden Planunterlagen digitalisiert. Immissionspegel an der Gebäudefassade werden an allen Eckpunkten der Gebäude sowie an geraden Flächen in einem Abstand von 5 m berechnet.

In der Regel werden bei der Berechnung von Lärmkarten, die die Lärmsituation für den abstrakten Planfall wiedergeben (**Angebotsbebauungsplan**), mögliche Plangebäude und vorhandene Gebäude im Plangeltungsbereich nicht berücksichtigt, da bei der Ermittlung von Lärmpegelbereichen - sofern der B-Plan nicht ein konkretes Bauvorhaben planrechtlich absichern soll - grundlegend die mittlere, ungünstigste Lärmsituation für die Berechnungen maßgebend ist. Somit ist in der Regel (bei Angebotsbebauungsplänen) bei den Berechnungen die Situation ohne Bebauung im Plangebiet zugrunde zu legen: In der Regel muss im Planungsstadium die Errichtung eines Gebäudes und insbesondere dessen örtliche Lage als nicht gesichert angesehen werden und eine Lage- und Höhenänderung vorhandener Gebäude ist nicht auszuschließen; Pegelminderungen durch möglicherweise vorgelagerte Gebäude im Plangebiet sollten deshalb ursächlich keine Berücksichtigung finden. Darüber hinaus führt die Berücksichtigung eines vorhandenen Gebäudes dazu, dass die für das dazugehörige Grundstück ermittelten Lärmpegel ausschließlich in Bezug auf das vorhandene Gebäude gelten und somit keine Aussage erfolgen kann, welche Lärmpegel maßgebend sind, wenn dieses Gebäude beispielsweise abgebrochen und an anderer Position errichtet wird. Die Pegeländerung durch vorhandene, außerhalb des Plangebiets liegende, immissionsrelevante Gebäude wird hingegen in der Regel berücksichtigt, da deren Bestand regelmäßig höchstens kleinen Änderungen unterworfen ist (größere Änderungen werden in der Regel schalltechnisch beurteilt).

Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen **vorhabenbezogenen Bauungsplan**. In dem Fall ist genau bekannt, wo sich die geplanten Vorhaben genau befinden. Aus dem Grunde wird bei vorhabenbezogenen Bauungsplänen sinnvollerweise das Planvorhaben bei den Berechnungen berücksichtigt. Da in dem Fall eine Lärmkartenberechnung zu falschen Ergebnissen führt (die Reflexionen der Hausfassade, die zu einem Immissionsort gehört, werden mitberechnet, was zu zu hohen Ergebnissen führt), werden Gebäudelärmkarten berechnet, die diese Reflexionen unterdrücken. Den Gebäudelärmkarten ist direkt zu entnehmen, welche Beurteilungspegel an den jeweiligen Orten unter Berücksichtigung der tatsächlichen örtlichen Situation vorherrschen.

Die Immissionspegelberechnungen erfolgten unter Berücksichtigung heute vorhandener Gebäude und der hier berücksichtigten, geplanten Gebäude. Dies entspricht der Vorgehensweise der TA Lärm (vergl. TA Lärm Nr. A.2.3.2. sowie der Tatsache, dass Immissionsmessungen die pegelbeeinflussende Wirkung von Gebäuden mit erfasst). Dennoch ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass die Immissionsprognose dann ggf. keine Gültigkeit mehr haben kann, wenn maßgebliche Gebäude abgerissen oder neu errichtet werden.

Bei flächenhaften Geräuschquellen wird die Fläche in Teilschallquellen zerlegt, deren Flächengröße nach den maßgebenden Randbedingungen zur Ausbreitungsrechnung (Abstand Geräuschquelle zum Immissionsort oder Beugungskante) automatisch eingestellt wird.

Die Ermittlung der Immissionsbelastung für Gebäude außerhalb des Plangebiet, hervorgerufen durch die Betriebsgeräusche des Planvorhabens, erfolgt anhand von dis-

kreten Immissionsorten. Die Immissionsorte wurden gem. TA Lärm an den zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäuden platziert. Die maßgebende Immissionsorthöhe wurde entsprechend den tatsächlichen Verhältnissen berücksichtigt.

Die Berechnung der von der Tiefgarage ausgehenden Immissionen, die von den Bewohnern (nicht den Gewerbetreibenden) hervorgerufen werden, erfolgt im Sinne der DIN 18005 nach DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“. Zur Berechnung der Emissionen und Immissionen dieser Geräuschquellen werden folgende Schriften berücksichtigt:

- DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“
- *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* (RLS-90)
- „Parkplatzlärmstudie“, Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. Auflage (August 2007)
- VDI-Richtlinie 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport und Freizeitanlagen“
- [RLS-19] „*Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19*“
- [Schall 03:2012] „*Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege*“
- Herstellerangaben/ eigene Mess-Ergebnisse

Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert, die geometrischen Datensätze sind als Projektion dem Anhang B auf Seite 56 zu entnehmen.

## 4 Emissionsansatz

### 4.1 Straßenverkehrsgeräusche

Die Verkehrsmengenangaben wurden von der Stadt Kassel angefordert. Die aus diesen Daten extrahierten Werte sind den Tabellen im Anhang C aufgeführt. Zudem ist exemplarisch ein Knotenstromdiagramm für die Fahrzeuggruppe „Krad, Lieferwagen, Pkw“ im Anhang C dargestellt. Die Benennung der unterschiedlichen Straßenabschnitte ist der Digitalisierung im Anhang B zu entnehmen.

Die für das vorliegende Gutachten maßgeblichen Verkehrsmengen wurden unter folgenden Voraussetzungen berechnet und es gelten darüber hinaus folgende Randbedingungen:

- 1) Nach der RLS-19 werden Pkw, Pkw mit Anhänger und Lieferwagen bis 3,5 t zu einer Fahrzeuggruppe zusammengefasst. Lieferwagen über 3,5 t Gesamtgewicht zählen hingegen zum Fahrzeugtyp „Lkw 1“. Da aus der Verkehrszählung nicht hervorgeht, ob bei „Lieferwagen“ nur solche mit einem Gesamtgewicht unter 3,5 t berücksichtigt wurden, wurden die Lieferwagen zu 80% der Fahrzeuggruppe „Pkw“ und zu 20% der Fahrzeuggruppe „Lkw 1“ zugeordnet.
- 2) Straßenbaubehörden geben derzeit keine Hochrechnungsfaktoren für den Prognosehorizont (2030/2035) aus, da die Schwankungen der Verkehrszählungen 2005/2010/2015 keine verlässliche Statistik zulassen und häufig sogar rückläufige Verkehrsbelastungen festgestellt wurden. Nach Mitteilung des Umweltamtes der Stadt Kassel ist ein Zuschlag für den Prognosehorizont nicht erforderlich bzw. ist ausreichend berücksichtigt, wenn nachfolgend 2A) Anwendung findet.

Anmerkung: Hinsichtlich einer Lärmsteigerung für die Zukunft ist bedenkenswert, dass als Folge der Corona-Pandemie dauerhaft ein höherer Anteil Home-Office zu vermuten ist (und auch Video-Konferenzen; weniger Kundenbesuche etc.), was zu einer Verringerung der Verkehrsbelastung führen würde. Zudem gilt derzeit als wahrscheinlich, dass im Jahr 2030 der Anteil von Elektro-Pkw/Lkw deutlich höher als heute ausfällt. Eine Recherche ergab, dass im Jahre 2030 von 35-50% E-Pkw ausgegangen werden sollte und von rund 30% E-Lkw/Busse; damit verbunden wäre eine Verringerung des Verkehrslärms. Entsprechende Effekte wurden hier nicht berücksichtigt.

- 2A) Die Verkehrsmengenangaben sind werktägliche DTV-Werte ( $DTV_w$ ). Nach der RLS-19 sind Jahresmittelwerte ( $DTV$ ) maßgeblich, und somit ist auch die Verkehrsbelastung am Wochenende zu berücksichtigen. Nach Mitteilung des Umweltamtes der Stadt Kassel soll bei den Berechnungen von

$$DTV = DTV_w$$

ausgegangen werden.

- 2B) Im Jahresmittel wird auch der Lkw-Anteil geringer ausfallen. Hier gilt regelmäßig, dass es ausreichend sachgerecht ist, Folgendes zu berücksichtigen (am Samstag, Sonntag und Feiertagen 75% des werktäglichen Aufkommens):

$$p = p_w \cdot 0,92$$

Eine überproportionale Steigerung des Lkw-Anteils wird nicht berücksichtigt.

- 3) Im Gutachten vom 14. Juni 2022 wurde hinsichtlich der Weißenburgstraße ausgeführt:

Für die östlich am Plangebiet verlaufende Weißenburgstraße lagen keine Verkehrsmengenangaben vor. Es wurde ein Verkehrsmengenansatz unter Berücksichtigung der örtlichen Situation inklusive Planung abgeschätzt. Dabei war zu berücksichtigen, dass ein Teil des gesamten Parkplatzes des Engelsburg Gymnasiums über die Weißenburgstraße erschlossen wird und an dieser auch mehrere, wohl kleinere, Betriebe liegen.

Es wurde ein DTV von 1000 Kfz/24h abgeschätzt und die Kfz-Verteilung auf Tag und Nacht gemäß dem Verteilungsschlüssel der RLS-19 für Gemeindestraßen berechnet. Hinsichtlich des Lkw-Anteils wurde (vermutlich) konservativ abgeschätzt, dass dieser nicht höher ist als auf der Bürgermeister-Brunner-Straße.

Beabsichtigt ist, dass die Weißenburgstraße zur Friedrich-Ebert-Straße zukünftig gesperrt werden soll; welchen Effekt das auf den Verkehrsmengenansatz hat, wurde nicht weiter hinterfragt.

Der Verkehrsmengeansatz ist insbesondere deshalb zu ändern, da die Tiefgarage nun an der Bürgermeister-Brunner-Straße untergebracht wird. Vom Straßenverkehrsamt der Stadt Kassel wurde Herrn Kämpfer Folgendes mitgeteilt:

Hallo Herr Kämpfer,

Herr Scharf hatte mich gestern zu diesem Thema angerufen. Ich habe ihm mitgeteilt, dass wir keine Verkehrszahlen für die Weißenburgstraße haben. Eine Abschätzung der Verkehrsmengen ist schwierig. Unser aktualisiertes Verkehrsmodell, das Anfang September vorliegen soll, wird wahrscheinlich Verkehrsmengen für die Weißenburgstraße ausweisen. Zukünftig soll die Weißenburgstraße als Einbahnstraße (Richtung Friedrich-Ebert-Straße) ausgeschildert werden. Die Verkehrsmengen werden daher sehr gering sein, zumal die neue Tiefgaragenzufahrt in der Bürgermeister-Brunner-Straße liegen wird.

Viele Grüße  
Eckhard Dengler

Danach ist festzuhalten, dass zwar mit keiner hohen Frequentierung der Weißenburgstraße gerechnet wird, aber konkrete Verkehrsmengenangaben können nicht geliefert werden. Ausgehend davon, dass der Verkehrsmengeansatz von DTV=1000 Kfz/24h nach wie vor gilt, ist nun also der Verkehrsanteil, der der Tiefgarage zuzuordnen ist, in Abzug zu bringen. Nach Kap. 4.3 auf Seite 15 ist von 348 Fahrzeugen am Tage und nachts von im Jahresmittel ca. 20 Fahrzeugen auszugehen. Nach Mitteilung des Auftraggebers erfolgt die Versorgung des Gebäudes allein durch Sprinter, deren zulässiges Gesamtgewicht in der Regel kleiner als 3,5t betragen wird, da deren Be- und Entladung ausschließlich in der Tiefgarage erfolgt. Das bedeutet, dass der Lkw-Anteil nach RLS-19 Null ist und es ist somit auch ausreichend sicher davon auszugehen, dass die Sprinter im bisherigen Emissionsansatz enthalten sind.

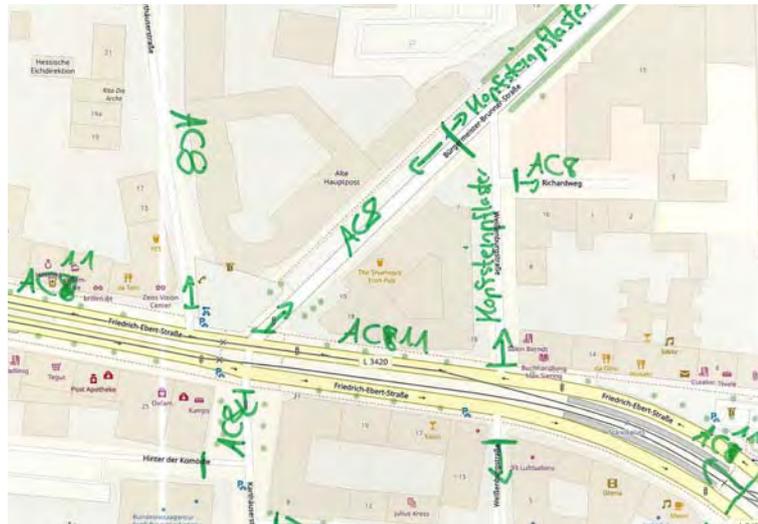
Werden die genannten Fahrzeugmengen weniger für die Weißenburgstraße und mehr für die Bürgermeister-Brunner-Straße in Ansatz gebracht, so gilt:

	SG	DTV	DTV <sub>T</sub>	DTV <sub>N</sub>	M <sub>T</sub>	M <sub>N</sub>	p	p <sub>T</sub>	p <sub>N</sub>	p <sub>T1</sub>	p <sub>N1</sub>	p <sub>T2</sub>	p <sub>N2</sub>
B.-B.-Str. „bisher“	4	5192	4880	312	305	39	-	3.2	3.3	2.1	2.4	1.1	0.9
B.-B.-Str. „neu“	4	5568	5232	336	327	42	-	3.1	3.3	2.0	2.4	1.1	0.9
Weiß.-Str. „bisher“	4	1008	928	80	58	10	-	3.2	3.3	2.1	2.4	1.1	0.9
Weiß.-Str. „neu“	4	656	576	80	36	7	-	5.2	5.3	3.4	3.4	1.8	1.3

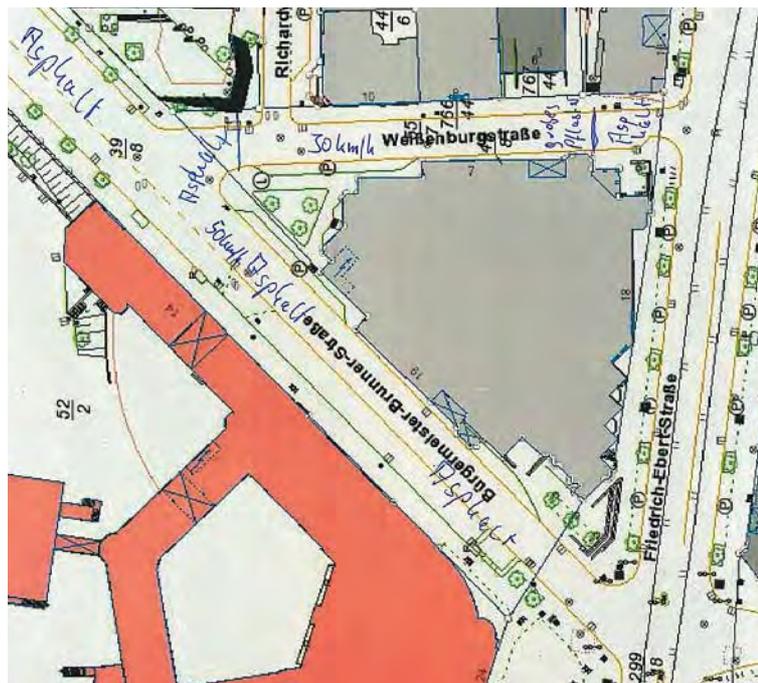
In der vorstehenden Tabelle bedeuten:

$M_T$	maßgebende stündliche Verkehrsstärke 6 - 22 Uhr in Kfz/h
$M_N$	maßgebende stündliche Verkehrsstärke 22 - 6 Uhr in Kfz/h
$p$	maßgebender Lkw-Anteil im Tagesmittel (24h) in %.
$p_T$	maßgebender Lkw-Anteil 6 - 22 Uhr in % nach RLS-19; $p_{T1/2}$ Fahrzeuggruppe Lkw1/Lkw2 nach RLS-19
$p_N$	maßgebender Lkw-Anteil 22 - 6 Uhr in % nach RLS-19; $p_{N1/2}$ Fahrzeuggruppe Lkw1/Lkw2 nach RLS-19

- 4) Die Straßenoberflächen im relevanten Bereich wurden beim Straßenverkehrs- und Tiefbauamt der Stadt Kassel abgefragt. Für das Gutachten vom 14. Juni 2022 wurde mitgeteilt, dass in der Weißenburgstraße sowie im nördlichen Teil der Bürgermeister-Brunner-Straße Kopfsteinpflaster verbaut ist. Die nachfolgende Abbildung zeigt die mitgeteilten Oberflächen:



Dazu hat Herr Kämpfer am 22. September 2022 per E-Mail mitgeteilt, dass für die Bürgermeister-Brunner-Straße im gesamten Straßenverlauf eine Asphaltoberfläche korrekt ist:



Für die nicht-gepflasterten Straßenabschnitte gilt der Straßendeckschichttyp Asphaltbetone  $AC \leq 11$  gemäß RLS-19, Tabelle 4a. Die entsprechenden Korrekturwerte wurden bei den Berechnungen berücksichtigt.

Für die Weisenburgstraße ist heute eine Straßenoberfläche zu berücksichtigen entsprechend RLS-19, Tabelle 4b, „sonstiges Pflaster“. Genau in dem Streckenbereich soll eine Oberfläche eingebaut werden entsprechend RLS-19, Tabelle 4b, „Pflaster mit ebener Oberfläche“.

Der Vollständigkeit halber sei die Tabelle 4a und 4b aus der RIS-19 wiedergegeben:

Tabelle 4a: Korrekturwerte  $D_{SD,SDT,FzG}(v)$  für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT getrennt nach Pkw und Lkw und Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  in dB; außer Pflasterbelägen

Straßendeckschichttyp SDT	Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ [dB] bei einer Geschwindigkeit $v_{FzG}$ [km/h] für			
	Pkw		Lkw	
	$\leq 60$	$> 60$	$\leq 60$	$> 60$
Nicht geriffelter Gussasphalt	0,0	0,0	0,0	0,0
Spplittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,6		-1,8	
Spplittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3		-1,8		-2,0
Asphaltbetone $\leq$ AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,7	-1,9	-1,9	-2,1
Offenporiger Asphalt aus PA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13		-4,5		-4,4
Offenporiger Asphalt aus PA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13		-5,5		-5,4
Betone nach ZTV Beton-StB 07 mit Waschbetonoberfläche		-1,4		-2,3
Lärmarm Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07/13, Verfahren B		-2,0		-1,5
Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D	-3,2		-1,0	
Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus SMA LA 8 nach E LA D		-2,8		-4,6
Dünne Asphaltdeckschichten in Heibauweise auf Versiegelung aus DSH-V 5 nach ZTV BEA-StB 07/13	-3,9	-2,8	-0,9	-2,3

Tabelle 4b: Straßendeckschichtkorrektur  $D_{SD,SDT}(v)$  für unterschiedliche Straendeckschichttypen SDT für Geschwindigkeiten  $v$  in dB; für Pflasterbeläge

Straßendeckschichttyp SDT	Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT}(v)$ [dB] bei einer Geschwindigkeit $v$ [km/h]		
	30	40	ab 50
Pflaster mit ebener Oberfläche (Bild 7) mit $b \leq 5,0$ mm und $b+2f \leq 9,0$ mm	1,0	2,0	3,0
sonstiges Pflaster (Bild 7) mit $b > 5,0$ mm oder $f > 2,0$ mm oder Kopfsteinpflaster	5,0	6,0	7,0

**Zu beachten ist, dass bei einem Austausch der Straßenoberflächen keine eingebaut werden dürfen, die einen höheren Korrekturwert aufweisen.**

- Die lichtzeichengeregelte Kreuzung Friedrich-Ebert-Straße/Bürgermeister-Brunner-Straße/Karthäuserstraße sowie die Ampel an der Einmündung der Weißenburgstraße in die Friedrich-Ebert-Straße wurden mit einem entsprechenden Zuschlag für lichtzeichengeregelte Knotenpunkte berücksichtigt.

Die genauen Verkehrsmengen und Geschwindigkeitsbegrenzungen der unterschiedlichen Straßenabschnitte, die der Berechnung zugrunde gelegt wurden, können der Tabelle im Anhang C entnommen werden. Dort ist ebenfalls der längenbezogene Schallleistungspegel  $L'_W$  für alle Straßen aufgeführt.

## 4.2 Schienenverkehrsgeräusche

Auf der Friedrich-Ebert-Straße verkehren die Straßenbahnlinien 4, 7 und 8.

Die Anzahl der verkehrenden Züge auf den jeweiligen Strecken wurde anhand der Fahrpläne jeweils für 6 - 22 Uhr (Tag) und 22 - 6 Uhr (Nacht) ausgezählt. Anschließend wurde für jede Linie der gewichtete Mittelwert aus der Anzahl für Montag-Freitag und der Anzahl für das Wochenende gebildet. Die Zahl der Fahrten für die unterschiedlichen Linien sind in einer Tabelle im Anhang D aufgelistet. Da nicht zu erwarten ist, dass die Streckenauslastung zukünftig höher ausfällt, wird kein Prognosezuschlag in Ansatz gebracht.

Gemäß der [Schall03:2012] wurden die verkehrenden Straßenbahnen dem Fahrzeugtyp „Straßenbahn-Niederflurfahrzeug“ (8 Achsen, Länge 25,5 m) mit einer Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h zugeordnet. Die Fahrbahnart ist „straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn“. Die Ergebnisse für den längenbezogenen Schallleistungspegel  $L'_{W}$  sind im Anhang D dargestellt.

### 4.3 Tiefgaragenzufahrt

Da bisher nicht genau geregelt ist, zu welchem Anteil die Tiefgarage gewerblich genutzt werden soll, wurde in Abstimmung mit dem Planer davon ausgegangen, dass 50% der Stellplätze dem Wohnen und 50% der gewerblichen Nutzung zugeordnet werden können. Insgesamt wurde bei den Berechnungen von 120 Stellplätzen ausgegangen. Für die Wohnnutzung der Tiefgaragenstellplätze erfolgt die Beurteilung i. S. der DIN 18005, für die gewerbliche Nutzung gelten dagegen die Anforderungen der TA Lärm Nr. 4.1. Dabei sind die vor der am stärksten betroffenen Wohnbebauung zu erwartenden Geräuschimmissionen, die beim Betrieb der Tiefgarage hervorgerufen werden, zu ermitteln und zu beurteilen.

Im vorliegenden Fall sind die Geräuschquellen und mögliche Maßnahmen, die im Zusammenhang mit den mit der Beantragung erfassten Anlagenteilen zu berücksichtigen sind:

- Kfz-Geräusche der Erschließungsstraße zur Parkplatzanlage (Tiefgaragenzufahrt)
- Geräuschabstrahlung beim Öffnen und Schließen des Garagentors
- Geräuschabstrahlung von Vorgängen in der Tiefgarage
- Ggf. wartende Pkw vor der Einfahrt

Für den hier zu treffenden Emissionsansatz ist grundlegend auszuführen:

Für die Berechnung der von den Parkflächen ausgehenden Emissionspegeln wird die „Parkplatzlärmstudie“, Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. Auflage (August 2007) herangezogen. Von maßgeblicher Bedeutung für den Emissionsansatz ist die **Anzahl der Bewegungen pro Stellplatz und Stunde**<sup>1</sup>.

Die Berechnung des Emissionspegels gemäß *Parkplatzlärmstudie* ist folgendermaßen durchzuführen:

$$L_{W,r} = L_{W_0} + K_{PA} + K_I + K_{StrO} + K_D + 10 \cdot \log B \cdot N \quad (1)$$

mit

---

<sup>1</sup>Eine Bewegung ist eine Anfahrt *oder* eine Abfahrt

- $L_{W,r}$  ... Schalleistungs-Beurteilungspegel für die gesamte Fläche  
 $L_{W_0}$  ... 63 dB(A) Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h  
 $B$  ... Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in  $m^2$  oder Anzahl der Betten)  
 Bei mehreren räumlich getrennten Parkplätzen, die zu einer bestimmten Bezugsgröße, z. B. Netto-Verkaufsfläche eines Verbrauchermarktes, gehören, ist für die Berechnung des Schalleistungspegels der Bezugsgröße proportional zu den einzelnen Parkplatzflächen aufzuteilen.  
 $N$  ... Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)  
 $B \cdot N$  ... alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche  
 $S$  ... Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes  
 $K_{PA}$  ... Zuschlag für die Parkplatzart  
 $K_D$  ... Zuschlag für Durchfahrtanteil (Suchverkehr)  
 $K_I$  ... Zuschlag für Impulshaltigkeit  
 $K_{Str0}$  ... Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen beim „zusammengefassten Verfahren“

Der Zuschlag  $K_D$ , mit dem die Erhöhung des Pegels infolge des Durchfahrverkehrs berücksichtigt wird, berechnet sich gemäß Parkplatzlärmstudie wie folgt, wenn  $f \cdot B > 10$ :

$$K_D = 2,5 \cdot \log(f \cdot B - 9) \quad (2)$$

$K_D = 0$  falls  $f \cdot B \leq 10$ .

mit

- $f$  ... Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße;  
 $f$  ... 0,50 Stellplätze/ $m^2$  Netto-Gastraumfläche bei Diskotheken,  
 ... 0,25 Stellplätze/ $m^2$  Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten,  
 ... 0,07 Stellplätze/ $m^2$  Netto-Verkaufsfläche bei Verbrauchermärkten und Warenhäusern,  
 ... 0,11 Stellplätze/ $m^2$  Netto-Verkaufsfläche bei Discountmärkten,  
 ... 0,04 Stellplätze/ $m^2$  Netto-Verkaufsfläche bei Elektrofachmärkten,  
 ... 0,03 Stellplätze/ $m^2$  Netto-Verkaufsfläche bei Bau- und Möbelfachmärkten,  
 ... 0,50 Stellplätze/Bett bei Hotels,  
 ... 1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterplätze u. Ä.)  
 $B$  ... Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche/Gastraumfl. oder Anzahl der Betten)<sup>2</sup>

Anhaltswerte für die mittlere Bewegungshäufigkeit  $N$  (pro Stunde und Stellplatz) für verschiedene Parkplatzarten nach Tabelle 33 der *Parkplatzlärmstudie* sind in Tabelle 1 dargestellt.

<sup>2</sup>Bei mehreren räumlich getrennten Parkplätzen, die zu einer bestimmten Bezugsgröße gehören, ist für die Berechnung des Schalleistungspegels die Bezugsgröße proportional zu den einzelnen Parkplatzflächen aufzuteilen.

**Tabelle 1:** Anhaltswerte N der Bewegungshäufigkeit bei verschiedenen Parkplatzarten für schalltechnische Prognosen

Parkplatzart	Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde (N)		
	Tag 6-22 Uhr	Nacht 22-6 Uhr	ungünstigste Nachtstunde
<b>P + R-Platz</b> (Bezugsgröße: 1 Stellplatz)			
P+R-Platz, stadtnah, gebührenfrei	0,30	0,06	0,16
P+R-Platz, stadtf fern, gebührenfrei	0,30	0,10	0,50
<b>Parkplatz und Tiefgarage einer Wohnanlage</b> (Bezugsgröße: 1 Stellplatz)			
Wohnanlagen Tiefgarage	0,15	0,02	0,09
Wohnanlagen Parkplatz (oberirdisch)	0,40	0,05	0,15
<b>Parkplatz oder Parkhaus in der Innenstadt, allgemein zugänglich</b> (Bezugsgröße: 1 Stellplatz)			
Parkplatz, gebührenpflichtig	1	0,03	0,16
Parkhaus, gebührenpflichtig	0,50	0,01	0,04

Gemäß Tabelle 34 der *Parkplatzlärmstudie*, hier in Auszügen als Tabelle 2 wiedergegeben, sind je nach Parkplatz-Oberfläche folgende Zuschläge zu berücksichtigen:

**Tabelle 2:** Zuschläge  $K_{PA}$  und  $K_I$  für die verschiedenen Parkplatzarten

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	$K_{PA}$	$K_I$
<b>Pkw-Parkplätze</b> P+R-Parkplätze, Besucher- und Mitarbeiterparkplätze, Parkplätze am Rande der Innenstadt	0	4
Parkplätze an Einkaufszentren (Einkaufswagen auf Asphalt)	3	4
Parkplätze an Einkaufszentren (Einkaufswagen auf Pflaster)	5	5
Parkplätze an Diskotheken (mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios)	4	4

In der Regel sollen für die Emissionen von Erschließungswegen zu Parkplätzen nach den Empfehlungen der *Parkplatzlärmstudie* nach dem „zusammengefassten Verfahren“ berücksichtigt werden; die Kennwerte für verschiedene Parkplatzoberflächen sind der Tabelle 3 zu entnehmen.

**Tabelle 3:** Zuschlag  $K_{StrO}$  nach Parkplatzlärmstudie beim „zusammengefassten Verfahren“

Straßenoberfläche				
Asphaltes	Betonpflaster (Fuge $\leq$ 3mm)	Betonpflaster (Fuge $>$ 3mm)	wassergeb. Decke (z. B. Kies)	Natursteinpflaster
dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
0,0	+0,5	+1,0	+2,5	+3,0
0,0	+0,5	+1,0	+2,5	+3,0
0,0	+0,5	+1,0	+2,5	+3,0

Sofern die Fahrwege getrennt betrachtet werden, gilt nach Tabelle 4:

**Tabelle 4:** Längenbezogene Schallleistungspegel  $L'_{WA,1h}$  nach Parkplatzlärmstudie für die Vorbeifahrt von 1 Pkw/h beim „getrennten Berechnungsverfahren“ (Sonderfall)

	Straßenoberfläche, $K_{StrO^*}$				
	Asphalte dB(A)	Betonpflaster (Fuge $\leq$ 3mm) dB(A)	Betonpflaster (Fuge $>$ 3mm) dB(A)	wassergeb. Decke (z. B. Kies) dB(A)	Natursteinpflaster dB(A)
30 km/h	47,8 +0,0	+1,0	+1,5	+4,0	+5,0
40 km/h	48,7 +0,0	+1,0	+1,5	+4,0	+5,0
50 km/h	49,9 +0,0	+1,0	+1,5	+4,0	+5,0

### 4.3.1 Einstellplätze Wohnen

Es ist die Parkplatzart zu definieren. Im vorliegenden Fall ist hier die Parkplatzart „Parkplatz und Tiefgarage an Wohnanlagen“ zur Festlegung von Pegelzuschlägen  $K_{PA}$  und  $K_I$  sachgerecht. Für die Frequentierung der Einstellplätze zu den Wohnungen finden die Angaben der Parkplatzlärmstudie für „Wohnanlagen mit Tiefgarage“ Anwendung ( $N_T = 0,15$ ,  $N_N = 0,02$ ). Insgesamt ergibt sich somit für die 60 Stellplätze, die dem Wohnen zugeordnet sind, folgende Frequentierung:

**Tabelle 5:** Frequentierung der Tiefgaragen (Pkw-Bewegungen; eine An- und Abfahrt sind zwei Bewegungen) nach Parkplatzlärmstudie

Bereich	6 bis 22 Uhr	22 bis 6 Uhr	Laut. Nachtstunde
Tiefgarage	$60 \cdot 0,15 \cdot 16 = 144$	$60 \cdot 0,02 \cdot 8 = 9,6$	-

In Summe ergeben sich folglich rd. 154 Pkw-Bewegungen pro Tag.

**Kfz-Geräusche der Erschließungsstraße** Zur Berechnung des längenbezogenen Schallleistungspegels gilt der Ansatz gem. Parkplatzlärmstudie für 30 km/h und Asphaltoberfläche für Pkw auf Strecken bis zu 5%-Steigung oder Gefälle:  $L'_{W,1h} = 47,8$  dB(A). Mit den o. a. Pkw-Bewegungen pro Stunde berechnet sich der längenbezogene Schallleistungs-Beurteilungspegel  $L'_{Wr}$  für die Einfahrt und für die Ausfahrt zu den Tiefgaragen tagsüber zu:

$$\begin{aligned} \boxed{R1\_T} &= \boxed{R2\_T} = L'_{W,1h} + 10 \log(N \cdot n) \\ &= 47,8 \text{ dB(A)} + 10 \log(30 \cdot 0,15) \\ &= 54,3 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

Nachts gilt:

$$\begin{aligned} \boxed{R1\_N} &= \boxed{R2\_N} = L'_{W,1h} + 10 \log(N \cdot n) \\ &= 47,8 \text{ dB(A)} + 10 \log(30 \cdot 0,02) \\ &= 45,6 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

Dabei wurde die Anzahl der Fahrzeugbewegungen zu gleichen Teilen auf beide Richtungen aufgeteilt.

Ein Rückstau ist beim Einfahren und Ausfahren aufgrund der geringen Frequentierung nicht zu erwarten, bzw. wenn, dann nur in Ausnahmen, was den Beurteilungspegel nicht relevant beeinflussen würde.

**Geräuschabstrahlung beim Öffnen und Schließen des Garagentors** Nach der Parkplatzlärmstudie ist weitergehend zu beachten bzw. es wird gefordert:

- Es wird **vorausgesetzt**, dass dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechend im Zu-/Ausfahrtsbereich der Tiefgarage nur **Entwässerungsrinnen eingebaut werden, die beim Überfahren vernachlässigbare Geräusche verursachen**.
- Garagentore, die dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen, sind so leise, dass sie nicht berücksichtigt werden müssen, und sind zu projektieren.

Trotz der vorstehenden Anforderung an das Garagentor wird zur Sicherheit dennoch dessen Geräuschabstrahlung berücksichtigt. Für leiselauende Garagentore ist der Ansatz eines Schalleistungspegels von 74 dB(A) sachgerecht. Das Tor wird ungünstigstenfalls jeweils je Fahrzeugbewegung geöffnet und geschlossen. Unter Berücksichtigung einer Betriebsdauer von jeweils 10 Sekunden ist dann:

$$L_{WAr,6-22Uhr}(\underline{\text{OS\_GT\_T}}): \text{ TG Garagentor auf/zu} \quad 74 + 10 \lg\left(\frac{60 \cdot 0,15 \cdot 16 \cdot 2 \cdot 10}{16 \cdot 3600}\right) = 61 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WAr,22-6Uhr}(\underline{\text{OS\_GT\_N}}): \text{ TG Garagentor auf/zu} \quad 74 + 10 \lg\left(\frac{60 \cdot 0,02 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 10}{8 \cdot 3600}\right) = 52,2 \text{ dB(A)}$$

**Geräuschabstrahlung von Vorgängen in der Tiefgarage über das Tor** Das TG-Tor wird wie ständig offenstehend berücksichtigt beziehungsweise es ist die Abstrahlung „Tunnelmund der Tiefgarage“ zu berücksichtigen. Für die Schallabstrahlung über das offene Tor sind gem. *Parkplatzlärmstudie* folgende Schalleistungspegel maßgebend (Abstrahlfläche ca. 17,1 m<sup>2</sup>):

$$L_{WAr,6-22Uhr}(\underline{\text{A\_TG\_T}}) \quad 50 + 10 \lg(60 \cdot 0,15) + 10 \lg 17,1 = 71,9 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WAr,22-6Uhr}(\underline{\text{A\_TG\_N}}) \quad 50 + 10 \lg(60 \cdot 0,02) + 10 \lg 17,1 = 63,1 \text{ dB(A)}$$

Über Richtwirkung der Flächenquellen wurde berücksichtigt, dass laut Parkplatzlärmstudie seitlich zum Garagentor (d. h. 90° zur senkrechten Richtung) ein um 8 dB(A) geringerer Pegel gilt.

#### 4.3.2 Einstellplätze Gewerbe

Für die gewerbliche Nutzung der Parkplätze gilt die Parkplatzart „Mitarbeiterparkplätze“ zur Festlegung von Pegelzuschlägen  $K_{PA}$  und  $K_I$ . Über die tatsächlich zukünftige Frequentierung **kann derzeit nichts Belastbares angegeben werden**, es sollte ein aus Erfahrung vermutlich sachgerechter Ansatz gewählt werden. Für die Frequentierung der 60 Einstellplätze, die dem Gewerbe zugeordnet sind, wurden tagsüber 4 Bewegungen pro Stellplatz angesetzt und nachts 10 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde. Dies entspricht  $N_T = 0,25$  und  $N_N = 0,17$  für die lauteste Nachtstunde. Insgesamt ergibt sich somit für die 60 Stellplätze, die dem Gewerbe zugeordnet sind, folgende Frequentierung:

**Tabelle 6:** Frequentierung der Tiefgaragen (Pkw-Bewegungen; eine An- und Abfahrt sind zwei Bewegungen) nach Parkplatzlärmstudie

Bereich	6 bis 22 Uhr	22 bis 6 Uhr	Laut. Nachtstunde
Tiefgarage	$60 \cdot 0,25 \cdot 16 = 240$	-	$60 \cdot 0,17 \cdot 1 = 10$

Analog zu den Berechnungen für die dem Wohnen zugeordneten Stellplätze berechnen sich die einzelnen Schallquellen für die gewerbliche Nutzung der Stellplätze wie folgt:

### Kfz-Geräusche der Erschließungsstraße

$$\begin{aligned} \boxed{R1\_T} &= \boxed{R2\_T} = L'_{W,1h} + 10 \log(N \cdot n) \\ &= 47,8 \text{ dB(A)} + 10 \log(30 \cdot 0,25) \\ &= 56,6 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

Für die lauteste Nachtstunde gilt:

$$\begin{aligned} \boxed{R1\_N} &= \boxed{R2\_N} = L'_{W,1h} + 10 \log(N \cdot n) \\ &= 47,8 \text{ dB(A)} + 10 \log(30 \cdot 0,17) \\ &= 54,9 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

Dabei wurde die Anzahl der Fahrzeugbewegungen zu gleichen Teilen auf beide Richtungen aufgeteilt.

### Geräuschabstrahlung beim Öffnen und Schließen des Garagentors

$$L_{WAr,6-22Uhr} (\boxed{OS\_GT\_T}): \text{ TG Garagentor auf/zu} \quad 74 + 10 \lg\left(\frac{60 \cdot 0,25 \cdot 16 \cdot 2 \cdot 10}{16 \cdot 3600}\right) = 63,2 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WAr,lt.Nachtstunde} (\boxed{OS\_GT\_N}): \text{ TG Garagentor auf/zu} \quad 74 + 10 \lg\left(\frac{60 \cdot 0,17 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 10}{8 \cdot 3600}\right) = 61,5 \text{ dB(A)}$$

### Geräuschabstrahlung von Vorgängen in der Tiefgarage über das Tor

$$L_{WAr,6-22Uhr} (\boxed{A\_TG\_T}) \quad 50 + 10 \lg(60 \cdot 0,25) + 10 \lg 17,1 = 74,1 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WAr,lt.Nachtstunde} (\boxed{A\_TG\_N}) \quad 50 + 10 \lg(60 \cdot 0,17) + 10 \lg 17,1 = 72,4 \text{ dB(A)}$$

Über Richtwirkung der Flächenquellen wurde berücksichtigt, dass laut Parkplatzlärmstudie seitlich zum Garagentor (d. h. 90° zur senkrechten Richtung) ein um 8 dB(A) geringerer Pegel gilt.

## 4.4 Klimageräte auf dem Dach

Da zum aktuellen Planungsstand nicht bekannt ist, welche Klimageräte installiert werden sollen, wurden realistische Schalleistungspegel aus einem ähnlichen Projekt abgeleitet.

Es wurden die Summen-Schalleistung-Beurteilungspegel für sämtliche lufttechnischen Anlagen, die sich auf dem Dach des Bauvorhabens „Groner Landstraße 2/Berliner Straße 30“ in Göttingen befinden (Hauptstelle Sparkasse Göttingen und Hotel Freigeist), hier zugrunde gelegt. Der Emissionsansatz daraus war:

Geräuschquelle	Hersteller ggf. Bezeichnung	abstr. Bauteil	Ort	$L_{WA, tags}$ [dB]	$L_{WA, nachts}$ [dB]
RLT Anlage UG/EG mit SD	Trox	Zuluft <b>ZUE</b>	EG Innenhof	41,5 ⊕ 41,5 = 44,5	44,5
RLT Anlage UG/EG mit SD	Trox	Abluft <b>FUE</b>	EG Innenhof	48 ⊕ 48 = 51	51
RLT Anlage Hotelzimmer	Trox	Zuluft <b>ZH</b> Abluft <b>AH</b> (Abluftgerät) (Zuluftgerät)	an Technikeinhausung auf Hoteldach in Technikeinh. in Technikeinh.	55 63 (55) (56)	55 63 (55) (56)
RLT Anlage Küche	Trox	Zuluft <b>ZHK</b> Abluft <b>AHK</b> (Abluftgerät) (Zuluftgerät)	an Technikeinhausung auf Hoteldach in Technikeinh. in Technikeinh.	54 63 (55) (57)	54 63 (55) (57)
Kältemaschine in Schalldämmhaube	Carrier		in Technik-Einhausung	94-25	94-25
Rückkühler I	Carrier	<b>HR1</b>	Hoteldach	79	62
Rückkühler II	Carrier	<b>HR2</b>	Hoteldach	79	62
TG-Entlüftung Hotel 2 Ventilatoren mit Schalldämpfer	2 x Trox BVAXN mit SD	<b>ETH</b>	Hoteldach 3. OG	65 ⊕ 65 = <b>68</b>	65 ⊕ 65 = <b>68</b>
TG-Entlüftung Spark. mit Schalldämpfer	Trox BVAXN mit SD	<b>TGS1/2</b>	Dach Sparkasse	76	65,2 <sup>2</sup>
RLT Gerät TRH A	fläktWoods	Zuluft <b>ZSA</b> Fortluft <b>FSA</b> Fortluftgerät <b>FSAG</b> Zuluftgerät <b>ZSAG</b>	Dach Sparkasse Dach Sparkasse Dach Sparkasse Dach Sparkasse	55 57 61 <sup>3</sup> ⊕ 3 = 58 61 <sup>2</sup> ⊕ 3 = 58	55 57 58 58
RLT Gerät TRH B	fläktWoods	Zuluft <b>ZSB</b> Fortluft <b>FSB</b> Fortluftgerät <b>FSBG</b> Zuluftgerät <b>ZSBG</b>	Dach Sparkasse Dach Sparkasse Dach Sparkasse Dach Sparkasse	48 54 56 <sup>2</sup> ⊕ 3 = 53 56 <sup>2</sup> ⊕ 3 = 53	48 54 53 53
RLT Gerät TRH C	fläktWoods	Zuluft <b>ZSC</b> Fortluft <b>FSC</b> Fortluftgerät <b>FSCG</b> Zuluftgerät <b>ZSCG</b>	Dach Sparkasse Dach Sparkasse Dach Sparkasse Dach Sparkasse	48 54 56 <sup>2</sup> ⊕ 3 = 53 56 <sup>2</sup> ⊕ 3 = 53	48 54 53 53
RLT Gerät EG	fläktWoods	Zuluft <b>ZSR</b> Fortluft <b>FSR</b> (Fortluftgerät) (Zuluftgerät)	Dach Sparkasse Dach Sparkasse innen innen	52 61	52 61
Rückkühler I	GFH 090.2A/	<b>R1S</b>	Dach Sparkasse	79	62 <sup>1</sup>
Rückkühler II	2x6-L(D)-F6/2P	<b>R2S</b>	Dach Sparkasse	79	62 <sup>1</sup>

Die Wände der Technik-Einhausung auf dem Dach des Hotels werden in Sandwichbauweise (Stahltrapezblech mit 20 cm Mineralwolle) ausgeführt und weisen ein Schalldämmmaß von  $R_w = 32$  dB auf. Das Dach besteht aus Stahltrapezblech mit 20 cm Mineralwolle; hierfür wird ebenfalls ein Schalldämmmaß von  $R_w = 32$  dB berücksichtigt. Der Innenpegel in der Einhausung wird im Wesentlichen geprägt durch den Betrieb der Kältemaschine in der Schallhaube und die Geräteabstrahlung der Zu- und Abluftgeräte der Hotelzimmer und Küche.

Zur Ermittlung der Schalleistungspegel der abstrahlenden Flächen wird zunächst der Innenpegel in der Einhausung aus den Schalleistungspegel der relevanten Geräuschquellen und den schalltechnischen Eigenschaften des Raumes berechnet.

Unter Berücksichtigung eines mittleren Absorptionsgrades von  $\alpha = 0,7$  und einer absorbierenden ausgekleideten Oberfläche von rd.  $240 \text{ m}^2$  ergibt sich ein Innenpegel von rd.  $57 \text{ dB(A)}$ .

Nach den uns vorliegenden Informationen weist die Einhausung keine Öffnungen auf. Mit einem Schalldämmmaß von  $R_w = 32$  dB ergeben sich für die wesentlichen abstrahlenden Bauteile folgende Schalleistungspegel:

Bauteil		Innenpegel $L_{I, AFeq}$ [dB]	Fläche des des Bauteils [m <sup>2</sup> ]	$L_{WA, r}$	
				tags [dB]	nachts [dB]
<b>DTN</b> / <b>DTS</b>	Dach Technik Nord/ Süd	66	$\frac{190}{2}$	44,9	44,9
<b>WWT</b> / <b>OWT</b>	West-/ Ostwand Technik	66	42	41,3	41,3
<b>NWT</b> / <b>SWT</b>	Nord-/ Südwand Technik	66	29,2	39,7	39,7

In Absprache mit dem Architekten wurde für die Berechnungen davon ausgegangen, dass die Klimageräte in der Mitte der Dachflächen drei „Türme“ aufgestellt werden. Die genaue Lage kann der Detailansicht der Digitalisierung im Anhang B auf Seite 56 entnommen werden.

Es wurde jedem Klimagerät ein Schallleistungspegel von tagsüber

$$\boxed{L1\_T} = \boxed{L2\_T} = \boxed{L3\_T} = 82 \text{ dB(A)}$$

und nachts im reduzierten Nachtbetrieb

$$\boxed{L1\_N} = \boxed{L2\_N} = \boxed{L3\_N} = 69 \text{ dB(A)}$$

zugeordnet. Ebenfalls analog zu dem vergleichbaren Projekt wurde jedes der drei Geräte in Form einer Flächenschallquelle der Größe  $80 \text{ m}^2$  in  $1,5 \text{ m}$  Höhe über dem Dach digitalisiert.

## 4.5 Außengastronomie

Im Erdgeschoss des Plangebäudes ist entlang der Friedrich-Ebert-Straße die Einrichtung einer Hotel-Lobby bzw. eines Bistros geplant (vgl. Anh. A.4 auf Seite 51). Da auch im Außenbereich die Möglichkeit besteht, Sitzplätze für Gäste einzurichten, muss die Immissionsbelastung an den relevanten Immissionsorten der umliegenden Gebäude und des Plangebäudes untersucht werden. Dabei wurde angenommen, dass die Außenbereiche der Gastronomie nur tagsüber und damit maximal über einen Zeitraum von 8 Stunden genutzt werden; Aussagen zur möglichen Nachtnutzung werden daraus abgeleitet. Es wird angesetzt, dass in beiden Außenbereichen jeweils 20 Gäste Platz finden können.

Maßgebliche Schallleistungspegel wurden hier entsprechend der VDI-Richtlinie 3770 berücksichtigt. Demnach gilt für Gartenlokale als Schallleistungspegel für  $N$  Gäste

$$L_{WA}(\text{Sprechen **sehr laut**}) = 75 + 10 \cdot \log(N/2) + 9,5 - 4,5 \cdot \log(N/2) \text{ dB.}$$

$$L_{WA}(\text{Sprechen **gehoben**}) = 70 + 10 \cdot \log(N/2) + 9,5 - 4,5 \cdot \log(N/2) \text{ dB.}$$

$$L_{WA}(\text{Sprechen **normal**}) = 65 + 10 \cdot \log(N/2) + 9,5 - 4,5 \cdot \log(N/2) \text{ dB.}$$

Bei dem angegebenen Wert handelt es sich um den Taktmaximal-Mittelungspegel, der bereits kurzzeitige Pegelspitzen (Impulshaltigkeit) berücksichtigt.

Im vorliegenden Fall ist es sachgerecht anzunehmen, dass sich die Gäste in normaler Sprecherlautstärke unterhalten.

Bei der Bildung des Beurteilungspegels  $L_r$  ist die Störwirkung des Geräusches zu bewerten. Für eine als störend zu bewertende Informationshaltigkeit ist, je nach Lästigkeit, ein Zuschlag von  $K_T = K_{Inf} = 3$  oder  $6 \text{ dB}$  anzusetzen. Der Pegelzuschlag ist dann anzusetzen, wenn es für den betroffenen Anwohner möglich ist, den Sprachinhalt oder andere besondere Geräuscheinwirkungen „verstehen“ zu können, bzw. wenn diese zum „ungewollten Hinhören geeignet“ sind. Der Pegelzuschlag von  $6 \text{ dB}$  ist nur dann anzusetzen, wenn es für den betroffenen Anwohner möglich ist, den Sprachinhalt oder andere besondere Geräuscheinwirkungen vollständig verstehen zu können. Die Verständlichkeit wiederum ist vom Abstand Geräuschquelle-Empfänger, des Sprecherpegels und vom Verdecken durch andere, gleichzeitig einwirkende Geräusche abhängig.

Bei der angesetzten Gästeanzahl und des hohen Fremdgeräuschpegels (Straßenverkehrsgeräusche) kann am Tage sicher davon ausgegangen werden, dass der Sprachinhalt nicht verstanden werden kann, entsprechend

$$K_T = K_{Inf} = 0 \text{ dB.}$$

Da aus gleichem Grunde die Geräusche der Gäste nicht als impulshaltig wahrgenommen werden, gilt  $K_I = 0 \text{ dB}$ . Damit gilt für die beiden Flächen der Außengastronomie ein Schalleistungspegel von tagsüber

$$\boxed{\text{GA1}} = \boxed{\text{GA2}} = 75 \text{ dB(A).}$$

Zudem sollte geprüft werden, ob es möglich wäre, die der Friedrich-Ebert-Straße zugewandten Glasfronten im Erdgeschoss, die zu den Innenbereichen der geplanten Hotel-Lobby bzw. des Bistros gehören, offenbar auszuführen. Zu diesem Zweck wurde für den betreffenden Bereich ein Innenpegel von  $L_I = 80 \text{ dB(A)}$  angesetzt und die Abstrahlung über die offenbaren Flächen berechnet. Da fast die gesamte Außenwandfläche zur Friedrich-Ebert-Straße geöffnet werden kann (ca.  $85 \text{ m}^2$ ), ergibt sich ein Schalleistungspegel von ca.  $99 \text{ dB(A)}$ , was einen hohen Wert bedeutet. Die Spitzenpegel durch „natürliche“ Geräusche (lautes Rufen, Pfeifen o. Ä.) sind im Falle eines Bierausschankbetriebs bzw. Gartenlokals mit

$$L_{W,max}(\text{lautes Rufen, Pfeifen o. Ä.}) \approx 90 - 99 \text{ dB(A)}$$

zu berücksichtigen. In dieser Untersuchung wird ein mittlerer Wert von  $L_{W,max} = 95 \text{ dB(A)}$  zugrunde gelegt.

## 4.6 Kurzzeitige Geräuschspitzen, Spitzenpegel

Folgende weitere kurzzeitige Geräuschspitzen werden in der Prognose berücksichtigt:

**Tabelle 5:** Kennwerte kurzzeitiger Geräuschspitzen

Vorgang	$L_{WAF \max}$	Quelle
Türenschiagen Pkw	97,5 dB	[PLS]
Kofferraumschließen Pkw	99,5 dB	[PLS]
Vorbeifahrt Pkw	92,5 dB	[PLS]

### 4.6.1 Prognosesicherheit

Die Qualität der angegebenen Beurteilungspegel hängt von unterschiedlichen Faktoren ab. Die relevanten Faktoren sind und es wurde wie folgt mit ihnen umgegangen:

#### emissionsseitig:

- **Schalleistungspegel**

In der Literatur (technische Berichte, Parkplatzlärmstudie etc. aber auch Herstellerangaben) werden Schalleistungspegel angegeben, die in der Regel einen energetischen Mittelwert darstellen mit einer Standardabweichung von 2 bis 3 dB. Der Schalleistungspegel ggf. kritischer Geräuschquellen wird hier explizit als Anforderung angegeben, der im Genehmigungsbescheid aufzuführen ist.

- **Dauer und Häufigkeit des Betriebszustandes**

Vom Grundsatz her gilt, dass die Immissionsprognose für die Regel-Vollauslastung des Betriebes gelten muss. Hierzu wird der Auftraggeber/Betreiber ausführlich befragt und insbesondere im vorher verdeutlicht, dass eine eher großzügige Angabe zu Häufigkeit und Dauer seine Betriebssicherheit erhöht bzw. das Investitionsrisiko verringert und andererseits, dass seine Angaben immer auch von Nachbarn überprüft werden können. Bei nicht plausiblen Angaben erfolgt eine kritische Hinterfragung. Deshalb stellen die hier angesetzten Häufigkeiten und Dauern zu einzelnen Geräuschquellen regelmäßig einen „Ansatz zur sicheren Seite hin“ dar. Ggf. kritische Dauern oder Häufigkeiten zu Betriebszuständen werden hier explizit als Anforderung angegeben, die im Genehmigungsbescheid aufzuführen sind. Anzumerken bleibt, dass die Prognosesicherheit mit der Anzahl der betrachteten Betriebe in der Regel ansteigt, da bei den Berechnungen vorausgesetzt wird, dass die angesetzten Dauern bzw. Häufigkeiten sämtlich an einem Tage stattfinden, was sicherlich nur in Ausnahmen der Fall ist.

▪ **Lage von Geräuschquellen**

Die Lage von Geräuschquellen (in Ausdehnung und Höhe) ist in der Regel nicht eindeutig. Diese wird so berücksichtigt, dass damit die schalltechnisch ungünstigste Situation abgebildet wird (Lageberücksichtigung „zur sicheren Seite hin“).

▪ **Schalldämm-Maße/Einfügungsdämpfungsmaß von Bauteilen**

In der Regel werden Schalldämm-Maße von Bauteilen berücksichtigt, die der Literatur zu entnehmen bzw. die von Herstellern angegeben sind. Das Schalldämm-Maß/Einfügungsdämpfungsmaß von Bauteilen, das bedeutsam für die Prognoseberechnungen ist, wird hier explizit als Anforderung angegeben und ist im Genehmigungsbescheid aufzuführen.

**immissionsseitig:**

- Das verwendete **Ausbreitungsprogramm** ist validiert bzw. entspricht den aktuellen Anforderungen an die Ausbreitungsrechnung.

Die Digitalisierung der Örtlichkeit erfolgte mit größter Genauigkeit auf der Grundlage digitaler Kartengrundlagen.

▪ **Impulszuschlag**

Der Impulszuschlag kann korrekt nur immissionsortbezogen vergeben werden. Bei den Berechnungen wird er aber emissionsseitig berücksichtigt. Dies führt regelmäßig (insbesondere bei mehreren ungefähr gleich starken, impulshaltigen Geräuschquellen) dazu, dass der in Summe maßgebliche Impulszuschlag geringer ausfällt, als hier berechnet.

- Bei der Ausbreitungsrechnung wurden Reflexionen bis zur dritten Ordnung berücksichtigt, was aus Erfahrung den **Reflexionsanteil** überschätzt.

- Geräuschquellen, die durch abschirmende Elemente eine relevante Minderung des Immissionspegel erfahren, wurden in ihrer Höhe so berücksichtigt, dass die **Abschirmwirkung einen Mindestwert** annimmt; zusätzlich wurde die **Immissionsorthöhe** so berücksichtigt, dass sie die obere Kante des Fensters abbildet (nach TA Lärm ist der Mittelpunkt des Fensters maßgeblich). Aus unserer Erfahrung ist es zudem so, dass nach [DIN ISO 9613-2:1999-10] berechnete Abschirmmaße „auf der sicheren Seite liegen“.

Nach der TA Lärm ist nur eine Aussage zur Qualität der Ergebnisse gefordert: Unsere 30-jährige Erfahrung zeigt, dass bei Umsetzung der in unseren Gutachten geforderten schalltechnischen Randbedingungen bzw. der vorgehend beschriebenen Vorgehensweise bei der Berechnung der Beurteilungspegel nicht einmal bei einer Nachmessung festgestellt wurde, dass der gemessene Beurteilungspegel über dem von uns prognostizierten lag. Damit kann sicher behauptet werden, dass eine von uns erstellte Prognose zu Beurteilungspegeln führt, die deren oberen Vertrauensbereich abbilden.

Der Vollständigkeit halber sei angemerkt, dass nur dann eine belastbare Standardabweichung berechenbar ist, wenn die Teilunsicherheiten statistisch voneinander unabhängig sind und jede Teilunsicherheit normalverteilt ist. Diese Bedingung wird in der Regel so gut wie nie erfüllt. Zusätzlich ist zu beachten, dass die beschriebene Vorgehensweise zu „Dauer und Häufigkeit des Betriebszustandes“, „Lage von Geräuschquellen“, „Impulszuschlag“, „Reflexionsanteil“, „Lage abschirmender Kanten“ und „Immissionsorthöhe“ auf der „sicheren Seite“ liegt, was als systematischer Fehler zu bewerten ist und folglich zudem eine seriöse Fehlerbetrachtung nicht möglich macht. Sehr wahrscheinlich ist es so, dass die Summe der systematischen Fehler dazu führt, dass deshalb die berechneten Beurteilungspegel den oberen Vertrauensbereich abbilden.

**Pegel für kurzzeitige Geräuschspitzen:**

Die Parkplatzlärmstudie wird bei den meisten Prognose-Begutachtungen verwendet und ist allgemein anerkannt. Die in dieser Studie genannten bzw. empfohlenen Schalleistungspegel für kurzzeitige Geräuschspitzen sind energetische Mittelwerte. Schalleistungspegel für kurzzeitige Geräuschspitzen für

andere Geräuschquellen wurden ebenfalls der Literatur entnommen, die mindestens auch energetische Mittelwerte darstellen oder teilweise sogar höchste Pegel.

## 5 Beurteilung

Grundsätzlich ist bei der Beurteilung der Geräuschsituation zu beachten, dass nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 *die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden sollen*. Da im vorliegenden Fall unter Beachtung der örtlichen Verhältnisse im Plangebiet eine getrennte Wahrnehmung von Straßenverkehrsgeräuschen und gewerblichen Geräuscheinflüssen zu vermuten ist, ist auch hier sachgerecht eine getrennte Beurteilung vorzunehmen.

Hervorzuheben ist, dass die [TA Lärm] letztmalig am 1. Juni 2017 geändert wurde und für die neue Gebietskategorie *urbanes Gebiet* (MU) folgende Immissionsrichtwerte gelten:

Richtwert TA Lärm 6 bis 22 Uhr: 63 dB(A)  
Richtwert TA Lärm 22 bis 6 Uhr: 45 dB(A)

Die Gebietskategorie MU hat Eingang in die [BauNVO] und in die Sportanlagenlärm-schutzverordnung ([18. BImSchV]) gefunden. Bisher keinen Eingang gefunden hat diese Gebietskategorie in die Verkehrslärmschutzverordnung ([16. BImSchV]) (Immissionsgrenzwerte) oder in die [DIN 18005-1:2002-07] (Orientierungswerte).

Es wird **vorgeschlagen**, dass für MU-Gebiete die gleichen Immissionsgrenzwerte gelten sollen, wie für Mischgebiete (MI), und gleiches für die Sanierungsgrenzwerte:

Immissionsgrenzwert Verkehrsgeräusche 6 bis 22 Uhr: 64 dB(A)  
Immissionsgrenzwert Verkehrsgeräusche 22 bis 6 Uhr: 54 dB(A)  
Sanierungsgrenzwert Verkehrsgeräusche 6 bis 22 Uhr: 72 dB(A)  
Sanierungsgrenzwert Verkehrsgeräusche 22 bis 6 Uhr: 62 dB(A)

Anzumerken ist, dass die **Schwelle für die Gesundheitsgefährdung** nach der derzeitigen Rechtsprechung regelmäßig mit **70 dB tags** und **60 dB nachts** angegeben wird. Es muss also offenbleiben, ob die Sanierungsgrenzwerte für Mischgebiete nicht kritisch zu hinterfragen sind. Eine sichere Vorgehensweise ist vermutlich, gebietsunabhängig 70/60 dB als obere Grenze zu würdigen, ab der besondere Lärmschutzmaßnahmen greifen sollten (vgl. auch OVG Lüneburg, 1. Senat, Beschluss vom 21.02.2020).

Weiter wird **vorgeschlagen**, dass für MU-Gebiete Orientierungswerte gelten sollen, wie sie in der TA Lärm als Immissionsrichtwerte genannt sind:

Orientierungswert Gewerbe 6 bis 22 Uhr: 63 dB(A)  
Orientierungswert Gewerbe 22 bis 6 Uhr: 45 dB(A)  
Orientierungswert Verkehr 22 bis 6 Uhr: 50 dB(A)

Die nachfolgend angesprochenen Orientierungswerte gem. DIN 18005 werden mit „OW“, die Immissionsgrenzwerte gem. 16. BImSchV mit „IGW“ abgekürzt; MU-OW

bedeutet beispielsweise „Orientierungswert für MU-Gebiete“. Die Sanierungsgrenzwerte werden mit „SG“ abgekürzt und Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm mit „IRW“. Der Schwellenwert für die Gesundheitsgefährdung (70/60 dB) wird mit „SF“ abgekürzt. Bei der Beurteilung der Geräuschsituation sind unter Beachtung der bisherigen Ausführungen folgende Immissionsgrenzwerte etc. zu beachten (bei den OW beziehen sich die Nachtwerte auf den Einfluss von Verkehrslärm):

Gebiet	Tag-SG	Nacht-SG	Tag-SF	Nacht-SF	Tag-IGW	Nacht-IGW	Tag-OW	Nacht-OW	Tag-IRW	Nacht-IRW
MU-Gebiet	72 dB	62 dB	70 dB	60 dB	64 dB	54 dB	63 dB	50 dB	63 dB	45 dB

## 5.1 Immissionsbelastung durch Straßenverkehrsgeräusche

Dem Anhang F.1 auf Seite 66 ist die Immissionsbelastung durch Straßenverkehrsgeräusche, in Form von Gebäudelärmkarten, zu entnehmen. Darin ist der Geräuschannteil, der durch die Nutzung der Tiefgarage durch die Bewohner entsteht, nicht enthalten. Mit Blick auf einen nicht noch größeren Umfang des Gutachtens wurde darauf verzichtet, die damit verbundene Immissionsbelastung hier darzustellen; die Berechnungen zeigten, dass der Beurteilungspegel unmittelbar über der Tiefgaragenzufahrt am Tage maximal 55 dB(A) beträgt und in der Nachtzeit 46 dB(A). Der Geräuschannteil ist also gegenüber den sonstigen Verkehrsgeräuschen sicher vernachlässigbar, er wird aber bei der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels berücksichtigt.

Generell ist festzustellen, dass die Immissionsbelastung tagsüber (6-22 Uhr) ca. 8 dB(A) bis 9 dB(A) höher als nachts (22-6 Uhr) ausfällt. Unter Beachtung der Tag/Nacht-Abstufung von Richt- oder Grenzwerten von 10 dB(A) sind somit die Schallimmissionen in der Nachtzeit als etwas belastender als am Tage zu beurteilen.

Die Immissionsbelastung im Bereich der geplanten Gebäude ist von der Immissionsortshöhe (Geschoss) abhängig, die Pegeldifferenzen betragen zwischen dem Erdgeschoss und dem 11. OG maximal 5 dB.

Erläuterung zur Bewertung:

Die verbale Klassifizierung von Pegeländerungen  $\Delta L$  ist nach der gängigen Literatur wie folgt definiert:

Messtechnische Nachweisbarkeitsgrenze	$\Delta L \leq 1$ dB(A)
Änderung gerade wahrnehmbar für 25% der Befragten	$\Delta L = 1$ bis 2 dB(A)
Änderung gerade wahrnehmbar für die Mehrheit der Befragten	$\Delta L = 3$ dB(A)
wesentliche Änderung (verwaltungsrechtlich)	$\Delta L = 3$ dB(A)
Änderung als Halbierung/Verdoppelung wahrnehmbar	$\Delta L \approx 10$ dB(A)

Verordnungstexte etc. nennen eine Belästigung „erheblich“, wenn deren Pegel Immissionsrichtwerte o. Ä. erreicht. Insofern erscheint es sinnvoll, eine Halbierung oder Verdoppelung der wahrgenommenen Lautstärke als eine erhebliche Änderung zu bezeichnen, die (einfache) Belästigung mit „deutliche Änderung“ und ein Überschreiten der unkritischen Belästigung mit „wesentliche Änderung“ gleichzusetzen:

nicht wahrnehmbare Änderung	$\Delta L \leq 1$ dB(A)
unkritische Änderung	$\Delta L \leq 2$ dB(A)
wesentliche Änderung	$\Delta L \geq 3$ dB(A)
deutliche Änderung	$\Delta L > 4$ dB(A)
erhebliche Änderung	$\Delta L > 6/7$ bis ca. 10 dB(A)

Analog ist es m. E. sinnvoll, beispielsweise eine Überschreitung um 3 dB(A) als „wesentlich“ etc., zu bezeichnen.

Die Immissionsbelastung für den Prognosehorizont beträgt rechnerisch (in [dB(A)]); die Angaben gelten nur für die **direkt straßenzugewandten Hausfronten**:

Straßenverkehrsgeräusche						
Geschoss	B-B-Straße		F-E-Straße		Weißenburgstr.	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
EG	66 bis 68	57 bis 60	66 bis 69	58 bis 61	59 bis 64	51 bis 56
1. OG	67 bis 68	58 bis 60	68 bis 69	60 bis 61	60 bis 65	52 bis 57
2. OG	66 bis 67	57 bis 59	68 bis 69	60 bis 61	60 bis 65	52 bis 57
3. OG	65 bis 67	56 bis 58	68 bis 68	60 bis 60	59 bis 64	51 bis 56
4. OG	64 bis 67	56 bis 58	67 bis 68	59 bis 60	59 bis 64	51 bis 56
5. OG	64 bis 66	55 bis 58	67 bis 67	58 bis 59	59 bis 63	50 bis 55
6. OG	64 bis 66	55 bis 57	67 bis 67	59 bis 59	59 bis 60	50 bis 51
7. OG	63 bis 65	54 bis 57	66 bis 66	58 bis 58	58 bis 59	50 bis 51
8. OG	63 bis 65	54 bis 56	66 bis 66	58 bis 58	58 bis 59	49 bis 50
9. OG	64 bis 64	55 bis 56	65 bis 65	57 bis 57	–	–
10. OG	63 bis 64	55 bis 55	65 bis 65	57 bis 57	–	–
11. OG	62 bis 63	54 bis 54	64 bis 64	56 bis 56	–	–

Anmerkung 1: Im Gutachten vom 14. Juli 2022 erfolgte folgende Zuordnung der Beurteilungspegel: Da die im Westen an der Friedrich-Ebert-Straße abknickende Gebäudefront (Achse 8/9, G bis L), die eigentlich zur Bürgermeister-Brunner-Straße orientiert ist, auch stark durch die Friedrich-Ebert-Straße belastet ist, wurde diese Gebäudefront der Friedrich-Ebert-Straße **in der vorstehenden Tabelle zugeordnet**. Aus gleichem Grunde wurde die nördliche Gebäudefront Achse A-F der Bürgermeister-Brunner-Straße zugeordnet.

Diese Zuordnung wurde jetzt **geändert**. Es wurden die Ergebnisse so berücksichtigt, wie die Berechnungspunkte auch überwiegend den Straßenverkehrswegen zugewandt sind.

Danach ist festzustellen:

#### Gebäudefront Friedrich-Ebert-Straße:

- Die Sanierungsgrenzwerte werden eingehalten.
- Am Tage wird der Schwellenwert für die Gesundheitsgefährdung (70 dB) eingehalten und in der Nachtzeit (60 dB) bis einschließlich 2. OG, um maximal 1 dB, überschritten.
- Am Tage wird der Immissionsgrenzwert (64 dB) bis einschließlich 10. OG überschritten und in der Nachtzeit (54 dB) in jedem Geschoss. Die Orientierungswerte werden in jedem Geschoss überschritten.
- Somit ist auch festzustellen, dass die Immissionsgrenzwerte erheblich und somit folglich die Orientierungswerte z. T. mehr als erheblich an der straßenzugewandten Hausfassade überschritten werden.

#### Gebäudefront Bürgermeister-Brunner-Straße:

- Die Sanierungsgrenzwerte werden eingehalten.
- Die Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung werden eingehalten.
- Am Tage wird der Immissionsgrenzwert (64 dB) einschließlich des 8. OG überschritten und in der Nachtzeit (54 dB) inklusive des 10. OG. Der Orientierungswert wird nur am Tage im 11. Obergeschoss eingehalten.
- Somit ist auch festzustellen, dass die Immissionsgrenzwerte und die Orientierungswerte erheblich an der straßenzugewandten Hausfassade überschritten werden.

#### Gebäudefront Weißenburgstraße:

- Die Sanierungsgrenzwerte werden sehr gut eingehalten.

- Die Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung werden gut eingehalten.
- Am Tage wird der Immissionsgrenzwert (64 dB) nur im 1. und 2. Obergeschoss überschritten und in der Nachtzeit (54 dB) bis einschließlich zum 5. Obergeschoss. Die Orientierungswerte werden ab dem 5. OG eingehalten.
- Somit ist auch festzustellen, dass die Immissionsgrenzwerte wesentlich und somit folglich die Orientierungswerte erheblich an der straßenzugewandten Hausfassade überschritten werden.

**Hofbereich:** Im Innenhofbereich werden die Orientierungswerte sicher eingehalten.

**Dachterrassen:** Im Anhang J auf Seite 115 ist die Immissionsbelastung auf den geplanten Dachterrassen darstellt. Dort beträgt die Immissionsbelastung am Tage maximal 57 dB(A). Das bedeutet, dass der Immissionsgrenzwert von 64 dB(A) sicher eingehalten wird und auch der Orientierungswert von 63 dB(A).

## 5.2 Immissionsbelastung durch Schienenverkehrsgeräusche

Dem Anhang G auf Seite 78 ist die Immissionsbelastung durch Schienenverkehrsgeräusche, in Form von Gebäudelärmkarten, zu entnehmen.

Generell ist festzustellen, dass die Immissionsbelastung tagsüber (6-22 Uhr) ca. 7 dB(A) höher als nachts (22-6 Uhr) ausfällt. Unter Beachtung der Tag/Nacht-Abstufung von Richt- oder Grenzwerten von 10 dB(A) sind somit die Schallimmissionen in der Nachtzeit als belastender als am Tage zu beurteilen.

Die Immissionsbelastung im Bereich der geplanten Gebäude ist von der Immissionsorthöhe (Geschoss) abhängig, die Pegeldifferenzen betragen zwischen dem 1. OG und dem 11. OG maximal 5 dB.

Die Immissionsbelastung für den Prognosehorizont beträgt rechnerisch (in [dB(A)]; die Angaben gelten nur für die straßenzugewandten Hausfronten):

Schienenverkehrsgeräusche						
Geschoss	B-B-Straße		F-E-Straße		Weißenburgstr.	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
EG	50 bis 63	44 bis 56	62 bis 66	56 bis 59	50 bis 62	43 bis 51
1. OG	48 bis 62	41 bis 56	65 bis 66	55 bis 59	36 bis 61	29 bis 55
2. OG	48 bis 62	42 bis 55	65 bis 65	58 bis 59	36 bis 61	29 bis 54
3. OG	49 bis 62	42 bis 55	64 bis 65	58 bis 58	36 bis 61	29 bis 54
4. OG	49 bis 61	42 bis 55	64 bis 64	57 bis 58	36 bis 60	29 bis 54
5. OG	49 bis 61	42 bis 54	63 bis 64	57 bis 58	36 bis 60	29 bis 53
6. OG	49 bis 60	43 bis 54	63 bis 63	56 bis 57	37 bis 40	29 bis 34
7. OG	49 bis 60	43 bis 53	62 bis 63	56 bis 56	36 bis 40	29 bis 33
8. OG	50 bis 59	43 bis 53	62 bis 62	56 bis 56	35 bis 40	26 bis 33
9. OG	58 bis 59	51 bis 52	62 bis 62	55 bis 56	–	–
10. OG	58 bis 58	51 bis 52	61 bis 61	55 bis 55	–	–
11. OG	57 bis 58	51 bis 51	60 bis 61	54 bis 54	–	–

Danach ist festzustellen:

#### **Gebäudefront Friedrich-Ebert-Straße:**

- Die Sanierungsgrenzwerte werden gut eingehalten.
- Die Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung werden am Tage gut und in der Nachtzeit eingehalten.
- Am Tage wird der Immissionsgrenzwert (64 dB) bis einschließlich 3. OG überschritten und in der Nachtzeit (54 dB) bis einschließlich dem 10. OG. Der Tag-Orientierungswert wird ab dem 6. OG eingehalten und nachts in allen Geschossen überschritten.
- Somit ist festzustellen, dass die Immissionsgrenzwerte am Tage geringfügig und in der Nachtzeit aber deutlich und somit folglich die Orientierungswerte z. T. erheblich an der straßenzugewandten Hausfassade überschritten werden.

#### **Gebäudefront Bürgermeister-Brunner-Straße:**

- Die Sanierungsgrenzwerte werden sehr gut eingehalten.
- Die Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung werden am Tage sehr gut und in der Nachtzeit gut eingehalten.
- Am Tage wird der Immissionsgrenzwert eingehalten und in der Nachtzeit (54 dB) ab dem 5. OG Obergeschoss.
- Am Tage wird der Orientierungswert eingehalten und in der Nachtzeit (50 dB) in jedem Stockwerk überschritten.
- Somit ist festzustellen, dass der Immissionsgrenzwert am Tage eingehalten und in der Nachtzeit geringfügig und somit folglich der Nacht-Orientierungswert z. T. erheblich an der straßenzugewandten Hausfassade überschritten wird.

#### **Gebäudefront Weißenburgstraße:**

- Die Sanierungsgrenzwerte werden sehr gut eingehalten.
- Die Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung werden sehr gut eingehalten.
- Am Tage wird der Immissionsgrenzwert (64 dB) gut eingehalten und in der Nachtzeit (54 dB) im 1. OG gerade überschritten. Der Orientierungswert wird am Tage eingehalten und in der Nachtzeit ab dem 6. Obergeschoss überschritten.

**Hofbereich:** Im Innenhofbereich werden die Orientierungswerte sicher eingehalten.

**Dachterrassen:** Im Anhang J auf Seite 115 ist die Immissionsbelastung auf den geplanten Dachterrassen dargestellt. Dort beträgt die Immissionsbelastung am Tage maximal 50 dB(A). Das bedeutet, dass der Immissionsgrenzwert von 64 dB(A) sehr sicher eingehalten wird und auch der Orientierungswert von 63 dB(A).

### **5.3 Summenbelastung Straßen- und Schienenverkehrsräusche**

Dem Anhang H auf Seite 90 ist die Immissionsbelastung in Summe aus Straßenverkehrsräuschen und Schienenverkehrsräuschen zu entnehmen.

Der Grund, warum diese Summenbelastung gezeigt wird, ist, dass beide Immissionen zum Teil gemeinsam den Schwellenwert für die Gesundheitsgefährdung als auch den Sanierungsgrenzwert erreichen und somit in Summe darüber liegen könnten. In dem Fall ist die eingangs angesprochene getrennte Beurteilung der Emittenten fraglich.

Die Immissionsbelastung für den Prognosehorizont beträgt rechnerisch (in [dB(A)]); die Angaben gelten nur für die straßenzugewandten Hausfronten):

Geschoss	Summe Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche					
	B-B-Straße		F-E-Straße		Weißenburgstr.	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
EG	67 bis 68	58 bis 61	70 bis 71	60 bis 63	59 bis 68	52 bis 56
1. OG	67 bis 68	58 bis 61	70 bis 71	63 bis 63	60 bis 67	53 bis 59
2. OG	66 bis 68	57 bis 61	70 bis 70	62 bis 63	60 bis 66	52 bis 59
3. OG	65 bis 68	57 bis 60	69 bis 70	62 bis 62	60 bis 66	51 bis 58
4. OG	65 bis 68	56 bis 60	69 bis 69	61 bis 62	59 bis 65	51 bis 58
5. OG	64 bis 67	55 bis 59	68 bis 69	61 bis 61	59 bis 65	50 bis 57
6. OG	64 bis 67	55 bis 59	68 bis 68	61 bis 61	59 bis 60	50 bis 51
7. OG	63 bis 66	55 bis 58	68 bis 68	60 bis 60	58 bis 59	50 bis 51
8. OG	63 bis 66	54 bis 58	67 bis 67	60 bis 60	58 bis 59	49 bis 50
9. OG	65 bis 65	57 bis 58	67 bis 67	59 bis 59	–	–
10. OG	64 bis 65	56 bis 57	66 bis 66	59 bis 59	–	–
11. OG	63 bis 64	56 bis 56	65 bis 65	58 bis 58	–	–

Da die höchsten Pegelwerte hinsichtlich Straßenverkehrsgeräusche festzustellen sind, ist die vorstehende Tabelle mit der zu vergleichen, die allein für Straßenverkehrsgeräusche gilt (vgl. Kap. 5.1 auf Seite 26). Dann ist festzustellen:

Die Summenbelastung ist maximal um 2 dB höher als die Belastung, die allein durch Straßenverkehrsgeräusche hervorgerufen wird. Die Angabe der Geschosse, für die eine Überschreitung der Sanierungsgrenzwerte oder auch der Schwelle für die Gesundheitsgefährdung festgestellt wurde, sieht wie folgt aus:

#### Gebäudefront Friedrich-Ebert-Straße:

- Der Sanierungsgrenzwert wird am Tag eingehalten. In der Nachtzeit wird der entsprechende Sanierungsgrenzwert bis einschließlich 2. OG, um maximal 1 dB, überschritten.
- Am Tage wird der Schwellenwert für die Gesundheitsgefährdung (70 dB) im EG und 1. OG um 1 dB überschritten und in der Nachtzeit (60 dB) bis einschließlich 6. OG, um maximal 3 dB, überschritten.

#### Gebäudefront Bürgermeister-Brunner-Straße:

- Die Sanierungsgrenzwerte werden eingehalten.
- Am Tage wird der Schwellenwert für die Gesundheitsgefährdung eingehalten und in der Nachtzeit (60 dB) bis einschließlich 3. OG, um maximal 1 dB, überschritten.

#### Gebäudefront Weißenburgstraße:

- Die Sanierungsgrenzwerte werden gut eingehalten.
- Die Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung werden eingehalten.

## 5.4 Immissionsbelastung durch Gewerbegeräusche

Dem Anhang I auf Seite 102 sind die Beurteilungspegel zu entnehmen, die sich unter Berücksichtigung der hier zugrunde gelegten lufttechnischen Anlagen, der Betriebs-situation zur Gaststätte und der Nutzung der Tiefgarage durch Gewerbetreibenden ergeben.

Darzustellen ist auch, welche Beurteilungspegel bei der angrenzenden vorhandenen Bebauung resultieren; dazu sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen dem Anhang E auf Seite 64 und die für kurzzeitige Geräuschspitzen (Ausfahrt Tiefgarage) im Anhang I.2 auf Seite 113 zu entnehmen.

Unter Beachtung dieser Ergebnisse ist Folgendes festzustellen bzw. es kann abgeleitet werden:

### Lufttechnische Anlagen:

- Der Einfluss der lufttechnischen Anlagen kann nicht höher ausfallen, als er für das 6. OG für die Nachtzeit dargestellt ist. Danach beträgt nachts der Beurteilungspegel maximal 32 dB(A). Daraus lässt sich ableiten, dass am Tage der Beurteilungspegel maximal 45 dB(A) beträgt. Die Immissionsrichtwerte werden also sehr sicher eingehalten (sofern die hier für die Geräuschabstrahlung zugrunde gelegten Randbedingungen zukünftig zutreffend sind).
- Im Anhang J auf Seite 115 ist Immissionsbelastung auf den geplanten Dachterrassen darstellt. Dort beträgt die Immissionsbelastung am Tage maximal 55 dB(A). Das bedeutet, dass der Immissionsrichtwert von 63 dB(A) sehr sicher eingehalten wird.

Anzumerken ist, dass eine Immissionsbelastung von 55 dB(A), hervorgerufen durch lufttechnische Anlagen, unter Umständen dennoch als störend bewertet werden könnte. Im Zuge der weiteren Planung sollte der Bauherr deshalb entscheiden, ob die Immissionen auf der Dachterrasse geringer ausfallen sollten (was aber für die Bauleitplanung nicht von Belang ist).

### Bistro/Gaststättenbetrieb:

- An der Gebäudefassade an der Friedrich-Ebert-Straße wird mit dem hier gewählten Emissionsansatz am Tage der Immissionsrichtwert von 63 dB erst ab dem 5. OG eingehalten. Zur Lösung des Immissionskonfliktes ist auszuführen:

- Den Lärmkarten kann entnommen werden, dass der Richtwert sicher dann eingehalten wird, wenn ausschließlich die (sowieso offenen) Außenbewirtschaftungsbereiche im Westen und Osten der Friedrich-Ebert-Straße betrieben werden (vergl. Anhang B auf Seite 56, 2. und 4 Anlagenblatt, Geräuschquellen GA1 und GA2) und ansonsten die Außenbauteile des Bistros/Gaststätte geschlossen bleiben.

Erst im Einzelgenehmigungsverfahren kann geklärt werden (wenn die Randbedingungen genauer bekannt sind), wie viel Fläche der Glas-Außenfassade geöffnet werden kann.

- Ein Nacht-Betrieb des Bistros/Gaststätte wird mit Blick auf die Immissionsbelastung „außen“ möglich sein, wenn zwischen 22:00 und 6:00 Uhr die Außenbauteile geschlossen bleiben und kein Gastronomiebetrieb außen erfolgt. Gleichwohl kann erst im Einzelgenehmigungs-

verfahren geklärt werden, welche Schalldämmung an die Außenbauteile zu stellen ist und ob beispielsweise im Bereich GA1 auch nachts eine Nutzung möglich ist. Genauso kann erst im Zuge des Einzelgenehmigungsverfahrens geklärt werden, welche Anforderungen an die Schalldämmung der Decken und Wände zu stellen ist, damit der Immissionsschutz innerhalb des Gebäudes gewährleistet ist.

#### Gewerbliche Nutzung der Tiefgarage:

- Im Anhang I.2 auf Seite 113 ist die nächtliche Immissionsbelastung durch An- oder Abfahrt von **10 Pkw in einer Nachtstunde** dargestellt. Es zeigt sich, dass am Plangebäude der Nacht-Immissionsrichtwert von 45 dB(A) nur in unmittelbarer Umgebung der Einfahrt nicht eingehalten werden kann, die Überschreitung beträgt im darüberliegenden Geschoss maximal 4 dB(A). (Eine schallabsorbierende Verkleidung der Tiefgaragen-Zufahrt verringert den Beurteilungspegel aus Erfahrung um maximal 2 dB(A).) Auch dem Anhangteil „Kurzeitige Geräuschspitzen“ ist zu entnehmen, in welchem Abstand erst der Immissionsrichtwert für kurzzeitige Geräuschspitzen von 65 dB(A) nachts eingehalten wird (der entsprechende Bereich ist etwas größer als der, für den die Überschreitung des Immissionsrichtwertes festgestellt wurde). Dies ist bei der weiteren Planung zu beachten bzw. dort können keine Schlafnutzungen untergebracht werden, bzw. nur dann, wenn die Fenster nicht offenbar sind.
- Im Anhang E ist der zweiten Seite zu entnehmen, welche Immissionsbelastung durch die Tiefgaragenzufahrt und die übrigen Geräuschquellen des Plangebäudes an dem am stärksten betroffenen Immissionsort (I9; ehemals genutztes Fernmeldezentrum/Post) unmittelbar gegenüber der Tiefgaragenzufahrt resultiert. Danach wird dort der Nacht-Immissionsrichtwert gut eingehalten und der Immissionsrichtwert für kurzzeitige Geräuschspitzen von 65 dB(A) um 3 dB(A) unterschritten.
- Am Tage ist die Nutzung der Tiefgarage unproblematisch, es sind deutlich mehr Pkw-Bewegungen (um ca. Faktor 10) möglich, als hier berücksichtigt.

## 6 Immissionsschutz im Plangebiet

### 6.1 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Unter Beachtung der bisherigen Ausführungen ist zur Bauleitplanung hervorzuheben:

In Teilbereichen wird nachts Sanierungsgrenzwert um bis zu 1 dB(A) überschritten. Die um 2 dB geringeren Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung werden somit in darüber hinaus größeren Teilbereichen überschritten, am Tage um maximal 1 dB(A) und nachts um maximal 3 dB(A). Das bedeutet gleichzeitig, dass die Immissionsgrenzwerte und somit folglich die Orientierungswerte z. T. mehr als erheblich überschritten werden.

Sollen Teilflächen, für die eine **(Vor-)Belastung oberhalb maßgebender Immissionsgrenzwerte festgestellt** wurde, überbaut werden, so muss durch geeignete Maßnahmen der Immissionsschutz einer möglichen (Plan-)Bebauung sichergestellt werden. Geeignete Maßnahmen können Lärmschutzfenster, fensterlose Gebäudeseiten,

eine entsprechende Grundrissgestaltung (Unterbringung schutzwürdiger Räume an geräuschabgewandten Gebäudeseiten) und aktive Lärmschutzmaßnahmen sein. Hierbei ist zu beachten, dass zum Schutze der **Außenwohnbereiche** (Terrassen, Balkone, zum „Wohnen“ dienende Gartenbereiche), die durch passive Lärmschutzmaßnahmen nicht geschützt werden können, nur aktive Lärmschutzmaßnahmen, ein Abrücken vom Emittenten, ein Zulassen von Außenwohnnutzungen nur in abgeschirmten Bereichen oder ein Verzicht der Außenwohnbereichsnutzung in Frage kommen können.

Zur Überschreitung von Orientierungswerten und Immissionsgrenzwerten ist auszuführen:

Im Rahmen der Abwägung ist zu klären und festzulegen, welche Immissionsbelastung der Planbebauung zugemutet werden kann. Hierbei gilt zu beachten:

- *Orientierungswerte sind besonders in der Nähe von Hauptverkehrswegen nicht immer einzuhalten. Die Orientierungswerte sind aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte.*

Zum dem Satz ist auszuführen, dass im Rahmen der Abwägung im Hinblick auf die Einwirkung von Verkehrslärm unter bestimmten Voraussetzungen u. E. die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV herangezogen werden können (einheitliche Beurteilung von Verkehrslärmeinflüssen). Ein Abstellen auf Immissionsgrenzwerte kann u. E. möglich sein, wenn beispielsweise eine bestehende Situation planrechtlich gesichert oder aus städtebaulichen Gründen eine verkehrswegennahe Bebauung mit Außenwohnbereichsnutzung soweit wie möglich zugelassen werden soll (beispielsweise bei Baulücken, wenn die angrenzende Bebauung eine ähnliche Außenwohnbereichsnutzung aufweist).

Unter Beachtung der bisherigen Ausführungen wurde zur Unterstützung des Auftraggebers ein konkreter Vorschlag zur weiteren Planung erarbeitet. Dieser Vorschlag berücksichtigt, dass der erforderliche Mindest-Schallschutz (Zielwert 64 dB) **in Bezug auf die Außenwohnbereiche (tagsüber)** eingehalten werden soll, da erforderliche Maßnahmen häufig nur aufwändig herzustellen sind und Außenwohnbereiche regelmäßig eher in Zeiträumen genutzt werden (abends und am Wochenende), in denen gegenüber dem Jahresmittelwert eine spürbar geringere Immissionsbelastung vorherrscht. Im Hinblick auf den **Immissionsschutz innerhalb der Gebäude** sollen hingegen die Anforderungen der DIN 18005 Beibl. 1 Maßstab der erforderlichen Festsetzungen sein.

Die sorgfältige Abwägung aller Belange kann selbstverständlich aber auch zum Ergebnis haben, dass im Hinblick auf die Grenzwertüberschreitungen eine geringere Ausnutzung der Planfläche etc. resultieren soll.

Folgende mögliche Vorgehensweise schlagen wir vor (Weiteres findet sich im nachfolgenden Unterkapitel):

*Im MU-Gebiet wird der maximale Bereich des zum „Wohnen“ dienenden **Außenwohnbereichs** durch die **Immissionsbelastung** durch Verkehrsgeräusche (aus öffentlichen Verkehrsflächen) **am Tage** definiert. Hierfür wird als Grenze der maßgebende Immissionsgrenzwert gem. 16. BImSchV wie für WA-Gebiete zugrunde gelegt (64 dB) [Abwägung]. Bei einer Überschreitung **ist im Rahmen des Bauantrages nachzuweisen**, dass durch geeignete Maßnahmen der Immissionsschutz sichergestellt ist. Dies kann z. B. durch Errichtung von Wänden erfolgen, die Terrassenbereiche, Balkone etc. gegen Verkehrslärm abschirmen; ungünstigstenfalls wird eine vollständige Verglasung o. Ä. erforderlich sein.*

Anmerkung:

In den *Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997* Nr. 49 ist ausgeführt, dass ein Außenwohnbereich insbesondere nicht vorliegt bei

- Vorgärten, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt dienen,
- Flächen, die nicht zum „Wohnen im Freien“ benutzt werden dürfen,
- Balkonen, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt dienen.

*Der notwendige Immissionsschutz in den Gebäuden soll durch die Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen sichergestellt werden. Hierfür wird als Grenze der jeweilige Orientierungswert gem. DIN 18005 Beibl. 1 zugrunde gelegt (MU tags 63 dB, nachts 45 dB) [Abwägung].*

**Zu beachten ist, dass in Bereichen, für die eine Überschreitung von Sanierungsgrenzwerten (bzw. die Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung) festgestellt wurde, der Bereich der möglichen überbaubaren Fläche entsprechend anzupassen ist oder es sind besondere Festsetzungen für diese Bereiche zu treffen:**

## 6.2 Sanierungsgrenzwertüberschreitung

Vorbemerkung: Bei den nachfolgenden Ausführungen wird allein der Begriff „Sanierungsgrenzwertüberschreitung“ (72/62 dB(A) Tag/Nacht) benutzt. Die Ausführungen gelten aber genauso für „Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung“ (70/60). Es kann nicht abschließend geklärt werden, ob im vorliegenden Fall als oberste Schwelle des Zulässigen 72/62 oder 70/60 gilt bzw. gelten soll (vgl. auch Kap. 3.1 auf Seite 4).

Nicht abschließend klar ist auch, ob die Einzelbelastung Straßenverkehrsgeräusche bzw. Schienenverkehrsgeräusche oder aber die Summe aus beiden zur Beantwortung der Frage, ob Sanierungsgrenzwerte überschritten werden, zugrunde zu legen ist. Im vorliegenden Fall wird vorgeschlagen, zumindest für die Fälle, bei denen der Summenpegel über dem Sanierungsgrenzwert liegt, auch diesen dann zugrunde zu legen. Selbstverständlich könnte der Einfachheit halber und auch mit Blick auf den Immissionsschutz in jedem Falle der Summenpegel bei der Dimensionierung von Lärmschutzmaßnahmen zugrunde gelegt werden.

Grundsätzlich gilt im vorliegenden Fall: Die Immissionsbelastung durch Straßenverkehrsgeräusche kann im östlichen Bereich (Weißenburgstraße) weiter gemindert werden, wenn die geplante ebene Pflasteroberfläche eine Asphaltoberfläche wäre. Eine Lärminderung würde auch resultieren, wenn die zulässige Höchstgeschwindigkeit in der Bürgermeister-Brunner-Straße 30 km/h anstatt 50 km/h betragen würde.

**Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen:** Wird ein Sanierungsgrenzwert überschritten, so ist typischerweise nur dann eine schutzwürdige Nutzung bei Räumen mit Fenstern (mit entsprechender Schalldämmung) möglich, wenn dies durch den Bestandsschutz begründet wird. Die Fenster sollen nicht offenbar sein, da bei Überschreitung des Sanierungsgrenzwertes bei gekippt geöffneten Fenstern (unwissentlich) eine Gesundheitsgefahr besteht (insbesondere in der Nachtzeit). (Bei Bestandsgebäuden setzt man vermutlich voraus, dass die Bewohner die Problematik des Lärmeintrages aus Erfahrung kennen...). Bei Überschreitung von allein Orientierungswerten oder Immissionsgrenzwerten besteht die Möglichkeit, dieser durch Realisierung **passiver Lärmschutzmaßnahmen** zu begegnen: Es werden Schallschutzfenster projektiert, die in der Nachtzeit zu schließen sind, damit der Schallschutz gewährleistet ist; die erforderliche Luftversorgung kann beispielsweise durch schallgedämmte Lüftungsöffnungen sichergestellt werden.

Vom Grundsatz her sind zur Konfliktbewältigung folgende Lösungen denkbar:

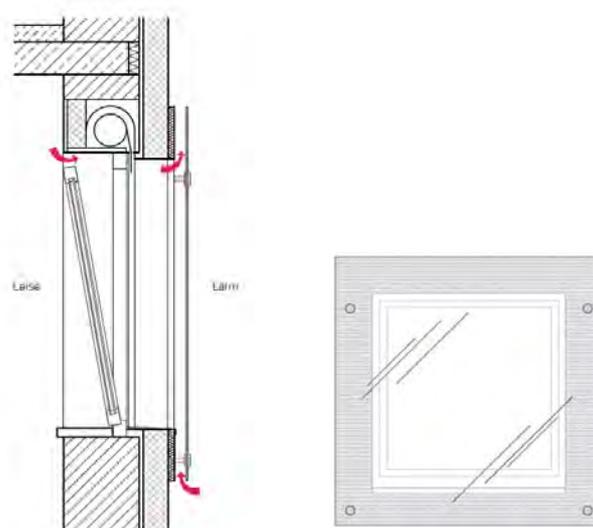
**Bereichsbeschränkung I:** Es werden nur überbaubare Flächen ausgewiesen, für die keine Überschreitung von Sanierungsgrenzwerten festgestellt wurde.

**Bereichsbeschränkung II:** Oder es werden (auch) überbaubare Flächen ausgewiesen, für die eine Überschreitung von Sanierungsgrenzwerten festgestellt wurde. Für die Bereiche, in denen die Überschreitung festgestellt wurde, wird gefordert, dass durch ein schallschutzorientiertes Konzept sichergestellt wird, dass keine schutzwürdigen Räume mit Fenstern gebaut werden, die offenbar sind und vor denen der Sanierungsgrenzwert überschritten wird. Maßnahmen dazu können sein (in jedem Fall ist im Rahmen des Bauantrages ein entsprechender Nachweis vorzulegen):

**Nebenträume:** Nicht schutzwürdige Räume werden in den Überschreitungsreichen projiziert.

Denkbar sind dabei beispielsweise sog. durchgesteckte Wohnungen, bei denen sichergestellt ist, dass die Schlafräume auf der lärmabgewandten Seite angeordnet werden.

**Nicht öffnbare Fenster (analog fensterlose Fassaden):** Eine schutzwürdige Nutzung wäre *theoretisch* möglich, wenn entweder die Fenster (nachts und ggf. tags) nicht offenbar sind oder direkt vor die Fenster etwas gebaut wird. Mit einer sog. Prallscheibe wird eine Pegelminderung von mindestens 8 dB erreicht (vgl. Broschüre „Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010“).



Festverglasung mit zusätzlicher Schalldämmung  
(Quelle: Lärmschutzbaukasten München, Juni 2005, Faltblatt Nr. 3)

Bei der dargestellten baulichen Schallschutzmaßnahme „Festverglasung“ ist zu beachten, dass sie bei der Reduzierung der Nachtpegel regelhaft nur bei Schlafzimmern anzuwenden ist und in Ausnahmefällen ein Kinderzimmerfenster überdeckt werden darf. Mit dieser Klarstellung soll vermieden werden, dass die Nutzung von Kinderzimmern eine Einschränkung der Wohn- und Umweltqualität am Tag erfährt. Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass die „Festverglasung“ keine verträgliche Maßnahme im Sinne der zwingenden Zweischaligkeit vor Wohnräumen bei Erreichung von Tagpegeln größer 70 dB(A) darstellt.

Diese Maßnahme sollte nur ergriffen werden, um Schlafzimmer zu schützen; bei Kinderzimmern sollte diese Maßnahme höchstens eine Ausnahme darstellen, damit die Nutzung am Tage keine Einschränkung der Wohn- und Umweltqualität erfährt.

Als problematisch wird in letzter Zeit häufig genannt, dass über diese Prallscheibe die Luftversorgung nicht ausreichend sei. Deshalb ist ein größerer Abstand zur Außenfassade geboten; es müsste im Detail noch ermittelt werden, welcher Abstand und welche Überlappung des eigentlichen Fensters erforderlich ist, um die Anforderung einzuhalten. Grundsätzlich besteht vielleicht auch die Möglichkeit, dass Nichtöffnen von Fenstern mittels einer Zeitschaltuhr sicherzustellen, die von den Bewohnern nicht manipuliert werden kann.

Alternative Möglichkeiten zeigen die nachfolgenden Abbildungen:



**Laubengänge o. Ä. Vorbauten:** Mittels Laubengängen, verglaste Vorbauten (die dann aber keine schutzwürdigen Aufenthaltsbereiche darstellen dürfen) oder Ähnliches mit ausreichender Schalldämmung wird sichergestellt, dass vor den Fenstern der schutzwürdigen Räume der Sanierungsgrenzwert eingehalten wird (und der dann noch erforderliche passive Lärmschutz vorgesehen wird). Dazu ein Beispiel:



**Aktiver Lärmschutz:** Durch Errichtung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen (Lärmschutzwand bzw. -wall) können die Emissionen an der Quelle gesenkt werden (was im vorliegenden Fall aber nicht möglich ist).

Weitere Hinweise können dem Abschlussbericht, Stand 24.9.2020, „Gemeinsame AG BMK/UMK zu Zielkonflikten zwischen Innenentwicklung und Immissionsschutz (Lärm und Gerüche)“ ([**GemeinsameAG-BMK-UMK**]) entnommen werden. Daraus ein Auszug (z. T. möglicherweise im Widerspruch zu Urteil [BVerwG 4 C 8.11]):

Die gemeinsame AG von BMK und UMK zu Zielkonflikten zwischen Innenentwicklung und Immissionsschutz (Lärm und Geruch) schlägt folgende Rechtsanpassungen vor.

- Änderung der TA Lärm durch eine befristete Sonderregelung als neue Nummer 6.10 oder 7.5 (Experimentierklausel) durch folgenden Text (grün hervorgehoben ist die Auffassung der Vertreterinnen und Vertreter der UMK, blau hervorgehoben ist die Auffassung der Vertreterinnen und Vertreter der BMK, (Begründung: siehe Kapitel 3.6.2):

**„Sonderregel im Fall des Heranrückens von Wohnbebauung an gewerbliche/industrielle Nutzung**

(1) *Im Falle des Heranrückens von Wohnbebauung in urbanen Gebieten und Kern-, Dorf- und Mischgebieten oder allgemeine Wohngebieten an gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuscheinwirkungen vergleichbar genutzte Gebiete gelten für die heranrückende Wohnbebauung abweichend von Nr. 6.1 nachts die in Absatz 2 bezeichneten höheren Immissionsrichtwerte, wenn*

1. *der Bebauungsplan der Wiedernutzbarmachung von Flächen, der Nachverdichtung oder anderen Maßnahmen der Innenentwicklung dient*
2. *durch Festsetzungen im Bebauungsplan Fensterkonstruktionen festgelegt werden, die eine ausreichende Luftzufuhr ermöglichen und zugleich sicherstellen, dass die Fassade ein gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  von wenigstens 30 dB/25 dB mit mindestens einem teilgeöffneten Fenster aufweist,*
3. *auf einem Außenbereich, der zum Aufenthalt für die Bewohner bestimmt ist, die Immissionsrichtwerte nach 6.1 am Tag eingehalten werden und*
4. *in der Abwägung des Bebauungsplans die vorrangigen Maßnahmen des Lärmschutzes wie Nutzungszuordnung, aktiver Schallschutz, Baukörperstellung und Grundrissgestaltung einbezogen und berücksichtigt wurden.*

(2) *Die Immissionsrichtwerte nachts betragen unter diesen Voraussetzungen abweichend von Nr. 6.1 Satz 1 für*

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| a. <i>Urbane Gebiete</i>                | <i>48 dB(A)/55 dB(A)</i> |
| b. <i>Kern-, Dorf- und Mischgebiete</i> | <i>48 dB(A)/55 dB(A)</i> |
| c. <i>allgemeine Wohngebiete</i>        | <i>/55 dB(A)</i>         |

(3) *Die Geräuschemissionen der zu beurteilenden Anlage müssen so niedrig sein, wie dies nach dem Stand der Technik möglich ist.*

### 6.3 Passiver Lärmschutz und textliche Festsetzungen

U. E. ist es nicht erforderlich Anforderungen an das Schalldämm-Maß einzelner Bauteile bereits in der Ebene der Bauleitplanung festzulegen. Hierzu ist es vielmehr notwendig, detaillierte Angaben über das jeweilige Einzelbauvorhaben (Stellung der Gebäude, Fensterflächenanteil, Größe der Räume usw.) zu kennen, um i. V. mit den Bestimmungen der DIN 4109 das erforderliche Schalldämm-Maß festlegen zu können. Aus diesem Grunde wird vorgeschlagen, im Bebauungsplan ggf. nur den Grundsatz des passiven Lärmschutzes sowie den maßgeblichen Außenlärmpegel zu fixieren und darüber hinaus auf die Bestimmungen der DIN 4109 zu verweisen.

Im vorliegenden Fall ist zwar bekannt, wie die Räume gestaltet werden sollen, aber dies vermutlich noch nicht abschließend (insbesondere im Hinblick auf den Umgang mit der festgestellten Sanierungsgrenzwertüberschreitung). Es ist (deshalb) im Rahmen der Bauleitplanung nicht sinnvoll, für jeden einzelnen Raum die Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile vorzunehmen, sondern es sollte/muss der Einzelgenehmigung überlassen bleiben.

Der sog. **„maßgebliche Außenlärmpegel“** (MAP) ergibt sich gemäß [DIN 4109-

1:2018-01] aus der energetischen Summation ( $\oplus$ ) der berechneten Beurteilungspegel für den Zeitraum 6 bis 22 Uhr und 22 bis 6 Uhr im vorliegenden Fall wie folgt:

$$\text{MAP TAG} = (L_{T,\text{Strasse}} + 3) \oplus (L_{T,\text{TG-Wohnen}} + 3) \oplus (L_{T,\text{Schiene}} + 3) \oplus (L_{T,\text{Gewerbe}} + 3)$$

$$\text{MAP NACHT} = (L_{N,\text{Strasse}} + 13) \oplus (L_{N,\text{TG-Wohnen}} + 13) \oplus (L_{N,\text{Schiene}} + 8) \oplus (L_{N,\text{Gewerbe}} + 13)$$

Für  $L_{\text{Gewerbe}}$  soll der maximal zulässige Wert (Immissionsrichtwert IRW) berücksichtigt werden, sofern keine höheren Werte vorliegen. Im vorliegenden Fall wird davon **ausgegangen**, dass Maßnahmen ergriffen werden, sodass die Immissionsrichtwerte eingehalten werden (vergl. Kap. 5.4 auf Seite 31).

Maßgeblich ist jeweils der größere Wert (Tag oder Nacht), wenn nicht ausdrücklich nur ein Beurteilungszeitraum maßgebend ist.

Der Vollständigkeit halber sei der mit einem maßgeblichen Außenlärmpegel verbundene Lärmpegelbereich angegeben:

Lärmpegelbereich	MAP
I	55 dB(A)
II	60 dB(A)
III	65 dB(A)
IV	70 dB(A)
V	75 dB(A)
VI	80 dB(A)

Die für Einzelnachweise erforderliche genauere Darstellung der Schallverteilung („maßgebliche Außenlärmpegel“) erfolgte hier mittels Gebäudelärmkarten (vgl. Anh. K).

**Eine Möglichkeit** der textlichen Festsetzung (unter Beachtung der bisherigen Ausführungen, **insbesondere in Bezug auf Maßnahmen, die verhindern, dass „Sanierungsgrenzwerte“ (bzw. stattdessen „Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung“) überschritten werden**) ist:

*Am Tage soll im Außenbereich der Immissionsgrenzwert für M-Gebiete (64 dB) nicht überschritten werden. Bei Überschreitung dieses Zielwertes im Außenwohnbereich ist ein Immissionsschutznachweis vorzulegen.*

*Für schutzbedürftige Räume (gem. DIN 4109) ist Zielwert von (MU: 63/50 dB; Tag/Nacht) einzuhalten, der als aus der DIN 18005 Beibl. 1 abgeleitete Orientierungswert zu verstehen ist. Bei Räumen, die „überwiegend zum Schlafen genutzt werden können“, ist der Orientierungswert für die Tageszeit und die Nachtzeit einzuhalten, ansonsten gilt der Orientierungswert für die Tageszeit. Ausnahmen hiervon sind nur in geringem Umfange möglich (maximal 1 dB(A) Abweichung). Bei Überschreitung des entsprechenden Orientierungswertes hat passiver Lärmschutz – nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ – zu erfolgen.*

*Passiver Lärmschutz: Es sind die in Plänen angegebenen maßgeblichen Außenlärmpegel bei der Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile zu beachten. Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können, sind mit schalldämmten Lüftungsöffnungen zu versehen, sofern der erforderliche Luftaustausch gem. DIN 1946-6 nicht anders sichergestellt wird. Weitere bauliche Ausführungen von Bauteilen regeln sich nach der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ in der jeweils gültigen Fassung.*

*Überschreitung Sanierungsgrenzwert (Nachfolgendes gilt zusätzlich zur Anforderung „Passiver Lärmschutz“): Bei einer Immissionsbelastung (Summenbelastung aus Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche), die oberhalb von Sanierungsgrenzwerten liegt, ist dann die Unterbringung schutzwürdiger Nutzungen möglich, wenn Maßnahmen [hier sind (ggf. ausgewählte) Maßnahmen nach Kap. 6.2 auf Seite 34 zu nennen] ergriffen werden. (Wenn dabei Maßnahmen ergriffen werden, die zu einer Pegelminderung vor der eigentlich zu schützenden Außenfassade führen, ist diese Minderung bei der Dimensionierung des passiven Lärmschutzes anrechenbar.)*

*Von den pauschalen Festsetzungen zum Schallschutz kann abgewichen werden, wenn unter Berücksichtigung konkreterer Berechnungen der Immissionsschutz nachgewiesen wird.*

*Immissionsschutznachweis Außenwohnbereich:*

*Bei Einrichtung von Außenwohnbereichen (zum „Wohnen“ dienende Gartenbereiche, Terrassen, Balkone und Loggien) ist ein rechnerischer Nachweis auf der Grundlage der Rechenvorschrift RLS-19 „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen“ und „Schall 03 Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege“ vorzulegen, dass durch geeignete Maßnahmen wie beispielsweise Wände, Glasfassaden, (Teil-)Einhausungen etc. sichergestellt ist, dass im Außenwohnbereich der Immissionsgrenzwert für M-Gebiete (64 dB) nicht überschritten wird. Dieser Nachweis ist für die Gebäudebereiche zu erbringen, für die in den Plänen (Summenbelastung aus Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche) am Tage ein Beurteilungspegel von mehr als 62 dB(A) angegeben ist. Als längenbezogene Schalleistungspegel sind dabei die aus dem schalltechnischen Gutachten 22424 zum B-Plan zu beachten.*

Anmerkungen zum Vorschlag zu den textlichen Festsetzungen:

- Die Textstelle „Es sind die in Plänen angegebenen maßgeblichen Außenlärmpegel ...“ ist zu konkretisieren. Es ist klarzustellen, wo die entsprechenden Pläne im Bebauungsplan zu finden sind. Diese Pläne haben als Planinhalt die Angaben nach Anhang K.
- Die Textstelle „Dieser Nachweis ist für die Gebäudebereiche zu erbringen, für die in den Plänen am Tage ein Beurteilungspegel von mehr als 62 dB(A) angegeben ist.“ ist zu konkretisieren. Es ist klarzustellen, wo die entsprechenden Pläne im Bebauungsplan zu finden sind. Diese Pläne haben als Planinhalt die Angaben nach Anhang H und dabei jeweils die obere Abbildung.
- Die Textstelle „Bei einer Immissionsbelastung (Summenbelastung aus Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche), die oberhalb von Sanierungsgrenzwerten liegt, ...“ ist zu konkretisieren. Es ist klarzustellen, wo die entsprechenden Pläne im Bebauungsplan zu finden sind. Diese Pläne haben als Planinhalt die Angaben nach Anhang H und es sind die Gebäudefassaden-Bereiche gemeint, bei denen am Tage der Pegel größer als 70 dB(A) (jeweils obere Abbildung) und nachts größer als 60 dB(A) (jeweils untere Abbildung) ist.

*Achtung: Mit 70/60 wurden hier die Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung in Ansatz gebracht; darüber ist im Rahmen der Abwägung bzw. ggf. einer juristischen Prüfung noch zu befinden.*

- Ein Nachweis für den Immissionsschutz im Außenwohnbereich ist bei Überschreiten des Immissionsgrenzwertes von 64 dB(A) erforderlich. Die Festsetzung fordert aber einen Nachweis bereits ab (aufgerundet) 63 dB(A). Das liegt daran, dass Reflexionen bei Loggien, Balkone und Terrassen (an der dazugehörigen Außenfassade) den Beurteilungspegel gem. 16. BImSchV pauschal um rd. 2 dB(A) erhöhen.
- Die Anforderung an den passiven Schallschutz für die Nachtzeit gilt für Räume, die „überwiegend zum Schlafen genutzt werden können“. Diese Formulierung der [DIN 4109-2:2018-01] wird in dem Berechnungsbeispiel 2 des noch nicht rechtskräftigen DIN-Entwurfes [E DIN 4109-2:2020-05] dahingehend konkretisiert, dass z. B. Wohnzimmer als Wohnräume, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden, klassifiziert werden.
- (Passiver Lärmschutz ist nur dort erforderlich, wo am Tage nach Anh. F oder Anh. G, jeweils obere Abbildung, der Pegel mehr als 63 dB(A) beträgt und nachts nur dort, wo nach Anh. F oder Anh. G, jeweils untere Abbildung, der Pegel mehr als 50 dB(A) beträgt.)
- Gilt für einen Raum die Anforderung an den passiven Lärmschutz am Tage und in der Nachtzeit (also beispielsweise ein Kinderzimmer), so ist die höhere Anforderung (Pegelwert) aus Anh. K (also entweder die aus der oberen oder die aus der unteren Abbildung) maßgeblich.

Folgendes ist weitergehend anzumerken:

- Bei Hotelnutzungen ist es möglicherweise ausreichend, auch bei Überschreitung von Sanierungsgrenzwerten/Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung allein vorstehend „passiver Lärmschutz“ zu fordern. Dies gilt insbesondere dann, wenn dort kein längerfristiges Hotel-Wohnen erfolgt. Bekannt ist auch, dass Hotel-Gästezimmer häufig mit nicht-öffnbaren Fenstern ausgestattet werden.
- Die vorstehende Überlegung könnte auch für Büroräume gelten.
- In einer ersten Stellungnahme des Umwelt-und Gartenamtes kam m. E. zum Ausdruck, dass auch bei „gesundheitsgefährdenden Situationen“ es ausreichend ist, wenn vorstehend „passiver Lärmschutz“ umgesetzt wird. Das würde dann bedeuten, dass der Vorschlag zur textlichen Festsetzung „Überschreitung Sanierungsgrenzwert“ entfallen könnte.
- Teilgeöffnete Bauteile sind bei Hochhäusern vermutlich wegen entstehender Windgeräusche nicht möglich.
- Bei **teilgeöffneten** Bauteilen ist darauf zu achten, dass über diese eine ausreichende Luftversorgung erfolgt (ohne Einsatz von schallgedämmten Lüftungsöffnungen; möglich ist aber beispielsweise eine absorbierende Auskleidung von Fensterlaibungen).

## 7 Zusammenfassung

Die Stadt Kassel beabsichtigt mit der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes „Friedrich-Ebert-Straße 18“ die planungsrechtliche Absicherung eines geplanten Wohn- und Geschäftshauses in Kassel.

Folgende Randbedingungen waren bei der Begutachtung zu berücksichtigen bzw. sie wurden mit der Stadt Kassel, Umweltamt, Herrn Kämpfer, vorab abgestimmt:

- 1) Ermittelt und beurteilt werden sollten
  - 1A) Straßenverkehrsgeräusche, hervorgerufen durch die Friedrich-Ebert-Straße, Karthäuserstraße, Weißenburgstraße und Bürgermeister-Brunner-Straße
  - 1B) Schienenverkehrsgeräusche, hervorgerufen durch die auf der Friedrich-Ebert-Straße verlaufende Straßenbahn
  - 1C) Immissionsbelastung der Nachbarschaft, hervorgerufen durch luft- und klimatechnische Anlagen des geplanten Gebäudes, durch die Geräuschabstrahlung/Zufahrt der Tiefgarage und einer möglichen Außenbewirtschaftungs-Terrasse.

Darüber hinaus war zu berücksichtigen:

- 2A) Es wird vorausgesetzt, dass keine weiteren Emittenten auf das Planvorhaben einwirken, da keine Hinweise dafür vorliegen, dass sich in der Nachbarschaft Betriebe befinden, die bei dem geplanten Gebäude und in dessen nächste Umgebung relevante Immissionen auslösen.
- 2B) Typischerweise erfolgt in allgemeinen Bebauungsplänen die Darstellung der Lärmbelastung durch sogenannte Lärmkarten, also als Darstellung des Lärms in der Fläche (ohne Berücksichtigung von Gebäuden darin). Wenn es aber so ist, dass konkrete Bauvorhaben durch einen Bebauungsplan abgebildet werden sollen (i. d. R. durch einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan, so, wie im vorliegenden Fall), besteht die Möglichkeit, die Geräuschsituation auch durch Gebäudelärmkarten darzustellen. Letzteres bedeutet, dass für die Außenfassaden genau angegeben wird, welche Beurteilungspegel bzw. maßgeblichen Außenlärmpegel gelten. Die Darstellung der Geräuschsituation in Form von Gebäudelärmkarten wird von der Stadt Kassel bevorzugt.
- 2C) Die Schutzwürdigkeit des Plangebietes sollte als urbanes Gebiets (MU) berücksichtigt werden.

Es wurde festgestellt bzw. empfohlen (weitere Ausführungen sind den entsprechenden Kapiteln des Gutachtens zu entnehmen):

### 1) Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Bei der Beurteilung der Geräuschsituation sind folgende Sanierungsgrenzwerte (SG), Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung (SF), Immissionsgrenzwerte (IGW) und Orientierungswerte (OW) zu beachten:

Gebiet	Tag-SG	Nacht-SG	Tag-SF	Nacht-SF	Tag-IGW	Nacht-IGW	Tag-OW	Nacht-OW
MU-Gebiet	72 dB	62 dB	70 dB	60 dB	64 dB	54 dB	63 dB	50 dB

Orientierungswerte unterliegen der Abwägung. In der Regel besteht beim Erreichen der Immissionsgrenzwerte kein Abwägungsspielraum mehr, sondern es sind Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

In der Regel werden die Verkehrsgeräusche für Straße und Schiene getrennt ermittelt und beurteilt. Da beide Immissionen zum Teil gemeinsam den Schwellenwert für die Gesundheitsgefährdung als auch den Sanierungsgrenzwert erreichen,

können sie somit in Summe darüber liegen. Es wird deshalb hier vorgeschlagen, bei der Beurteilung der Geräuschsituation diese beiden Emittenten zu addieren, sofern die Summenbelastung größer als der Immissionsgrenzwert ist. Die Immissionsbelastung für den Prognosehorizont beträgt rechnerisch (in [dB(A)]; die Angaben gelten nur für die direkt straßenzugewandten Hausfronten):

Geschoss	Summe Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche					
	B-B-Straße		F-E-Straße		Weißenburgstr.	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
EG	67 bis 68	58 bis 61	70 bis 71	60 bis 63	59 bis 68	52 bis 56
1. OG	67 bis 68	58 bis 61	70 bis 71	63 bis 63	60 bis 67	53 bis 59
2. OG	66 bis 68	57 bis 61	70 bis 70	62 bis 63	60 bis 66	52 bis 59
3. OG	65 bis 68	57 bis 60	69 bis 70	62 bis 62	60 bis 66	51 bis 58
4. OG	65 bis 68	56 bis 60	69 bis 69	61 bis 62	59 bis 65	51 bis 58
5. OG	64 bis 67	55 bis 59	68 bis 69	61 bis 61	59 bis 65	50 bis 57
6. OG	64 bis 67	55 bis 59	68 bis 68	61 bis 61	59 bis 60	50 bis 51
7. OG	63 bis 66	55 bis 58	68 bis 68	60 bis 60	58 bis 59	50 bis 51
8. OG	63 bis 66	54 bis 58	67 bis 67	60 bis 60	58 bis 59	49 bis 50
9. OG	65 bis 65	57 bis 58	67 bis 67	59 bis 59	–	–
10. OG	64 bis 65	56 bis 57	66 bis 66	59 bis 59	–	–
11. OG	63 bis 64	56 bis 56	65 bis 65	58 bis 58	–	–

Danach ist festzustellen, dass teilweise nachts der Sanierungsgrenzwert und die Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung überschritten werden. Immissionsgrenzwerte und somit Orientierungswerte werden an den Straßen zugewandten Seiten überschritten, und dies zum Teil deutlich bis mehr als erheblich.

Im Innenhofbereich werden die Orientierungswerte sicher eingehalten. Die Immissionsbelastung auf den geplanten Dachterrassen beträgt am Tage maximal 59 dB(A). Das bedeutet, dass der Immissionsgrenzwert von 64 dB(A) sicher eingehalten wird und auch der Orientierungswert von 63 dB(A).

In der Weißenburgstraße liegt derzeit eine Kopfsteinpflaster-Oberfläche. Als Lärminderungsmaßnahme ist vorgesehen, diese Pflasteroberfläche gegen eine mit einem geringeren Straßendeckschichtkorrektur-Wert auszutauschen. Darüber hinaus könnte die Immissionsbelastung durch Straßenverkehrsgeräusche im östlichen Bereich (Weißenburgstraße) weiter gemindert werden, wenn die geplante ebene Pflasteroberfläche eine Asphaltoberfläche wäre. Eine Lärminderung würde auch resultieren, wenn die zulässige Höchstgeschwindigkeit in der Bürgermeister-Brunner-Straße 30 km/h anstatt 50 km/h betragen würde.

## 2) Gewerbegeräusche

Grundsätzlich gilt, dass die Ausgestaltung bzw. Nutzung in den verschiedenen Geschossen noch nicht abschließend klar ist. Genauso verhält es sich mit den erforderlichen lufttechnischen Anlagen auf den drei Blöcken hinsichtlich Emissionen und genauer Lage; hier sollte eine plausible Annahme getroffen bzw. von vergleichbaren Vorhaben Emissionspegel abgeleitet werden. Für die Nutzung der Tiefgarage werden erste, möglichst plausible Annahmen getroffen genauso wie für den Lieferverkehr. Hinsichtlich der Ausgestaltung der Gaststätte bzw. den damit verbundenen Emissionen sollte orientiert festgestellt werden, welche Voraussetzungen für einen Betrieb zu beachten sind. Somit ist insgesamt klar: Im Rahmen dieses Gutachtens zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan werden Randbedingungen angegeben, bei deren Einhaltung der Immissionsschutz insgesamt gewährleistet sein sollte; es bleibt aber nichts anderes übrig, als die genaue Ausgestaltung dem Einzelgenehmigungsverfahren zu überlassen.

## 2A) Lufttechnische Anlagen auf den drei Blöcken des Bauvorhabens

Bei der geplanten Bebauung beträgt nachts der Beurteilungspegel maximal 32 dB(A) und am Tage 45 dB(A). Die Immissionsrichtwerte werden also sehr sicher eingehalten, sofern die hier für die Geräuschabstrahlung zugrunde gelegten Randbedingungen zukünftig zutreffend sind.

Auf den geplanten Dachterrassen beträgt die Immissionsbelastung am Tage maximal 55 dB(A). Das bedeutet, dass der Immissionsrichtwert von 63 dB(A) sehr sicher eingehalten wird. Anzumerken ist, dass eine Immissionsbelastung von 55 dB(A), hervorgerufen durch lufttechnische Anlagen, unter Umständen dennoch als störend bewertet werden könnte. Im Zuge der weiteren Planung sollte der Bauherr deshalb entscheiden, ob die Immissionen auf der Dachterrasse geringer ausfallen sollten (was aber für die Bauleitplanung nicht von Belang ist).

## 2B) Bistro/Gaststätte

Für die Geräuschabstrahlung der Gaststätte wurde ein relativ hoher Emissionsansatz gewählt. Damit wird an der Gebäudefassade an der Friedrich-Ebert-Straße am Tage der Immissionsrichtwert von 63 dB erst ab dem 5. OG eingehalten. Zur Lösung des Immissionskonfliktes ist auszuführen:

- Den Lärmkarten kann entnommen werden, dass der Richtwert sicher dann eingehalten wird, wenn ausschließlich die (sowieso offenen) Außenbewirtungsbereiche im Westen und Osten der Friedrich-Ebert-Straße betrieben werden (vergl. Anhang B auf Seite 56, 2. und 4 Anlagenblatt, Geräuschquellen GA1 und GA2) und ansonsten die Außenbauteile des Bistros/Gaststätte geschlossen bleiben.

Erst im Einzelgenehmigungsverfahren kann geklärt werden (wenn die Randbedingungen genauer bekannt sind), wie viel Fläche der Glas-Außenfassade geöffnet werden kann.

- Ein Nacht-Betrieb des Bistros/Gaststätte wird mit Blick auf die Immissionsbelastung „außen“ möglich sein, wenn zwischen 22:00 und 6:00 Uhr die Außenbauteile geschlossen bleiben und kein Gastronomiebetrieb außen erfolgt. Gleichwohl kann erst im Einzelgenehmigungsverfahren geklärt werden, welche Schalldämmung an die Außenbauteile zu stellen ist und ob beispielsweise im Bereich GA1 auch nachts eine Nutzung möglich ist. Genauso kann erst im Zuge des Einzelgenehmigungsverfahrens geklärt werden, welche Anforderungen an die Schalldämmung der Decken und Wände zu stellen ist, damit der Immissionsschutz innerhalb des Gebäudes gewährleistet ist.

## 2C) Nutzung der Tiefgarage durch Gewerbetreibende

Die durch die Bewohner (Wohnungen) des Plangebäudes hervorgerufenen Immissionen bei Nutzung der Tiefgarage werden den allgemeinen Verkehrsgereuschen zugeordnet.

Hingegen sind die Immissionen, die durch Gewerbetreibende hervorgerufen werden, nach der TA Lärm zu beurteilen. Dabei wurde festgestellt:

Im Anhang I.2 auf Seite 113 ist die nächtliche Immissionsbelastung durch An- oder Abfahrt von **10 Pkw in einer Nachtstunde** dargestellt. Es zeigt sich, dass am Plangebäude der Nacht-Immissionsrichtwert von 45 dB(A) nur in unmittelbarer Umgebung der Einfahrt nicht eingehalten werden kann, die

Überschreitung beträgt im darüberliegenden Geschoss maximal 4 dB(A). (Eine schallabsorbierende Verkleidung der Tiefgaragen-Zufahrt verringert den Beurteilungspegel aus Erfahrung um maximal 2 dB(A).) Auch dem Anhangteil „Kurzzeitige Geräuschspitzen“ ist zu entnehmen, in welchem Abstand erst der Immissionsrichtwert für kurzzeitige Geräuschspitzen von 65 dB(A) nachts eingehalten wird (der entsprechende Bereich ist etwas größer als der, für den die Überschreitung des Immissionsrichtwertes festgestellt wurde). Dies ist bei der weiteren Planung zu beachten bzw. dort können keine Schlafnutzungen untergebracht werden, bzw. nur dann, wenn die Fenster nicht offenbar sind.

Bei der vorhandenen Bebauung gegenüber der Tiefgaragenzufahrt wird der Nacht-Immissionsrichtwert gut eingehalten und der Immissionsrichtwert für kurzzeitige Geräuschspitzen unterschritten.

Am Tage ist die Nutzung der Tiefgarage unproblematisch, es sind deutlich mehr Pkw-Bewegungen (um ca. Faktor 10) möglich, als hier berücksichtigt. Die Reserve in der Nachtzeit beträgt mindestens Faktor 2 (in Bezug auf die gegenüberliegende Wohnbebauung; für die geplante Bebauung wäre der Umfang der beschriebenen Richtwertüberschreitung dann größer).

- 3) Es wurden **Hinweise zur weiteren Planung** und Vorschläge für mögliche textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan hinsichtlich der Geräuscheinwirkungen gegeben. Das hier vorgestellte Ergebnis einer möglichen Abwägung berücksichtigt die Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen und fordert einen Immissionsschutznachweis bei der Errichtung von Außenwohnbereichen (Terrassen, Balkone, Loggien) im straßennahen Bereich.

In Räumen hinter Außenfassaden, für die eine Überschreitung der Sanierungsgrenzwerte (oder: Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung) festgestellt wurde, ist die Unterbringung schutzwürdiger Nutzungen nicht ohne Weiteres möglich („Lärmschutzfenster“ zwecks Konfliktbewältigung zu projektieren wird i. d. R. als nicht ausreichend angesehen). Lösungsvorschläge zur Konfliktbewältigung sind dem Kapitel 6.2 zu entnehmen (z. B. Laubengänge o. Ä. Vorbauten).

## 8 Hinweise

Die hier durchgeführte Bewertung der Immissionssituation ist Ausdruck der Erfahrungen des Unterzeichners; sie ersetzt aber nicht eine möglicherweise erforderliche Prüfung immissionsschutzrechtlicher, planungsrechtlicher oder auch bauordnungsrechtlicher Belange. Gleiches gilt für die getroffenen Vorschläge zu textlichen Festsetzungen als auch zur Abwägung.

Im Sinne des Urheberrechts bedarf die Veröffentlichung des Gutachtens in jeder Form (Papierkopie, Weiterversenden per E-Mail, Internet etc.), auch nur auszugsweise, der Zustimmung des Unterzeichners. Hiervon ausgenommen ist eine zweckgebundene öffentliche Auslegung der Originalgutachten und eine Weitergabe an Verfahrensbeteiligte bzw. Träger öffentlicher Belange.

Um sicher zu gehen, dass das vorliegende Gutachten seinem letzten Stand entspricht und vollständig ist, ist Rücksprache mit dem Akustikbüro Göttingen erforderlich.



Aline Sprung, M. Sc.  
(Sachbearbeiterin)



Dipl.-Phys. Stefan Rösler  
(fachlich Verantwortlicher)

## 9 Literatur

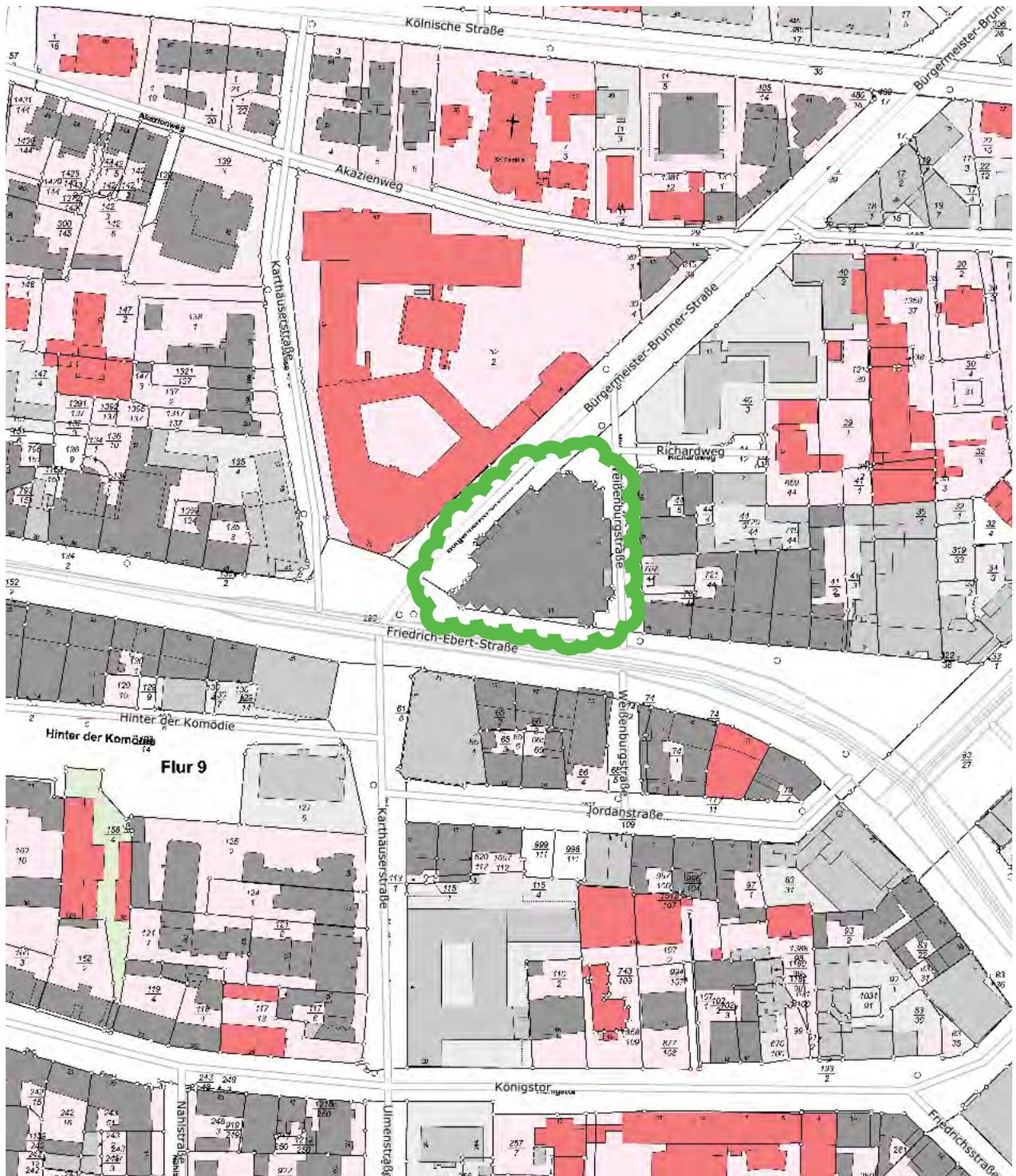
- [DIN 18005-1:2002-07] DIN 18005-1:2002-07. *Schallschutz im Städtebau. Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung*. Beuth Verlag GmbH, Berlin. Norm. Juli 2002.
- [TA Lärm] *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz. Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm*. Bundesgesetzblatt, GMBl. 1998 Nr. 26/1998, Seite 503 bis 515, zuletzt geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 1.6.2017 (BANz AT 08.06.2017 B5). Aug. 1998.
- [RLS-19] *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19*. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV Verlag GmbH, Wesseling Straße 15-17, 50999 Köln. Sep. 2019. URL: [fgsv-verlag.de](http://fgsv-verlag.de).
- [Schall03:2012] *Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege. Schall 03*. Deutscher Bundestag, Drucksache 18/1280. 2012.
- [DIN 4109-1:2018-01] DIN 4109-1:2018-01. *Schallschutz im Hochbau. Teil 1: Mindestanforderungen*. Beuth Verlag GmbH, Berlin. Norm. Jan. 2018.
- [BauNVO] *Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke. (Baunutzungsverordnung – BauNVO)*. Ausfertigungsdatum: 26.06.1962. Neugefasst durch Bek. v. 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786), geändert durch Art. 2 G v. 14.6.2021 (BGBl. I S. 1802 Nr. 33).
- [16. BImSchV] *Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes. (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)*. Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1990, Teil 1, S. 1036, zuletzt geändert am 04.11.2020 (BGBl. Jg. 2020 Teil I Nr. 50 S. 2334); Geltung ab 1. März 2021. Juni 1990.
- [SoundPLAN 8.2] SoundPLAN GmbH. *SoundPLAN*. Version 8.2. Backnang. URL: [soundplan.eu](http://soundplan.eu).
- [PLS] *Parkplatzlärmstudie. Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen*. Techn. Ber. Schriftreihe Heft 89, 6. Auflage. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Aug. 2007.
- [DIN ISO 9613-2:1999-10] DIN ISO 9613-2:1999-10. *Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren*. Beuth Verlag GmbH, Berlin. Norm. Okt. 1999.
- [18. BImSchV] *Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes. (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV)*. Bekanntmachung vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4644) geändert. Juli 1991.

- [BVerwG 4 C 8.11] Bundesverwaltungsgericht 4.Senat. „Rücksichtnahmegebot des § 15 Abs. 1 Satz 2 Alt. 2 BauNVO“. In: 4 C 8.11 (29. Nov. 2012).
- [DIN 4109-2:2018-01] DIN 4109-2:2018-01. *Schallschutz im Hochbau. Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen*. Beuth Verlag GmbH, Berlin. Norm. Jan. 2018.
- [E DIN 4109-2:2020-05] E DIN 4109-2:2020-05. *Schallschutz im Hochbau. Teil 2 Änderung A1: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen*. Beuth Verlag GmbH, Berlin. Norm-Entwurf. Mai 2020.

## Anhang A Karten und Pläne

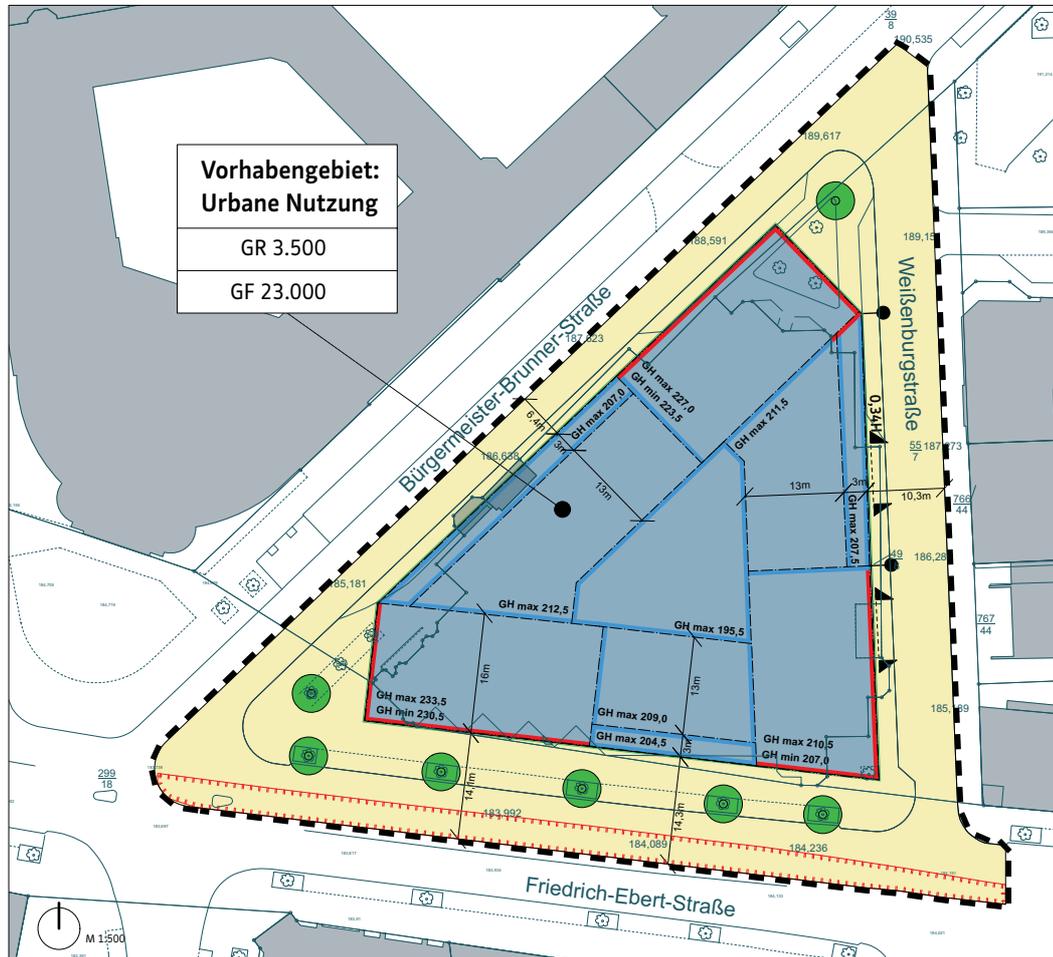
### A.1 Übersichtsplan zum Plangebiet

Maßstab 1:2.500; Norden ist „oben“. Plangebiet: Grün umrandet

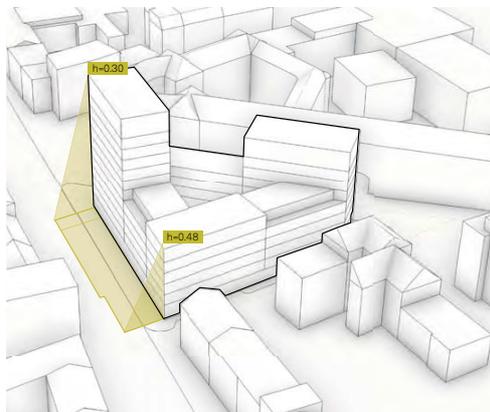


## A.2 Entwurf Bebauungsplan

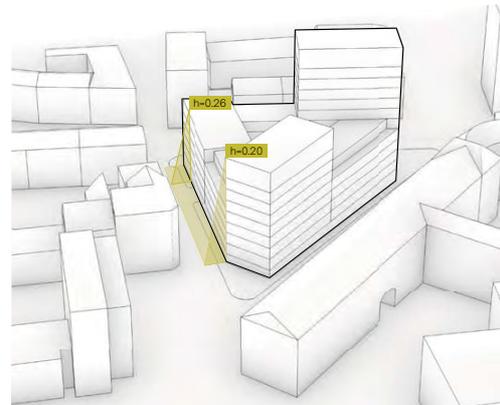
Maßstab 1:1.000; Norden ist „oben“



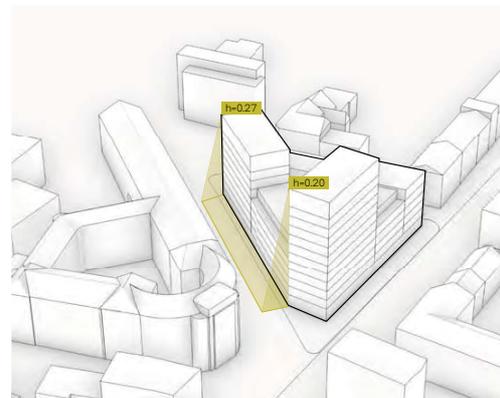
### A.3 Kubatur, Perspektive Süd



FRIEDRICH-EBERT-STRASSE



WEISSENBURGSTRASSE

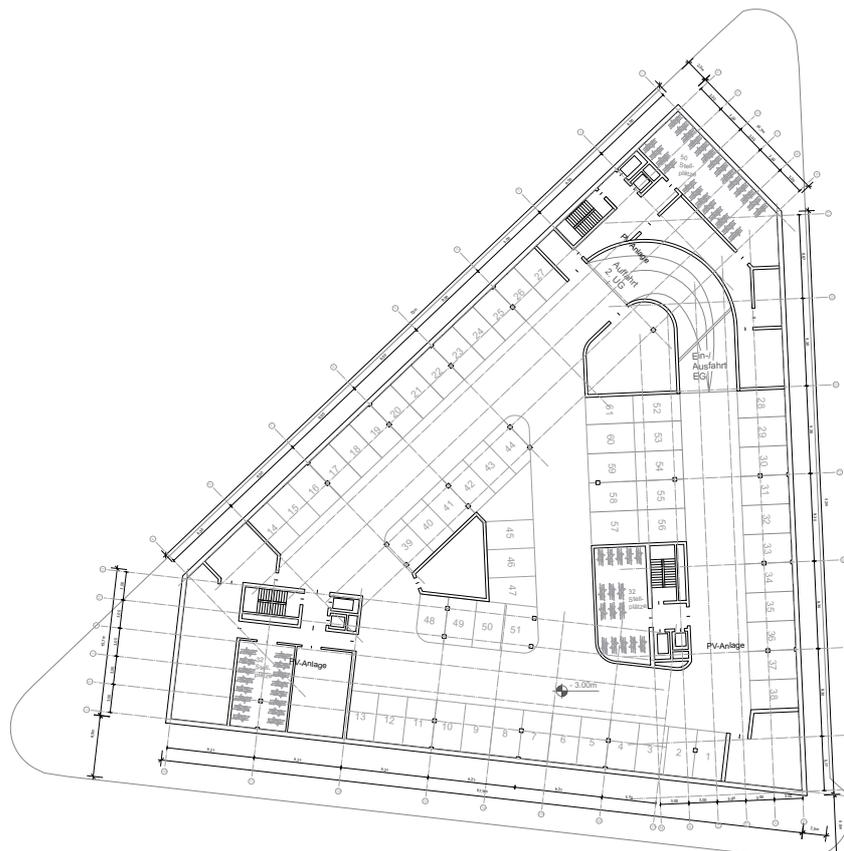
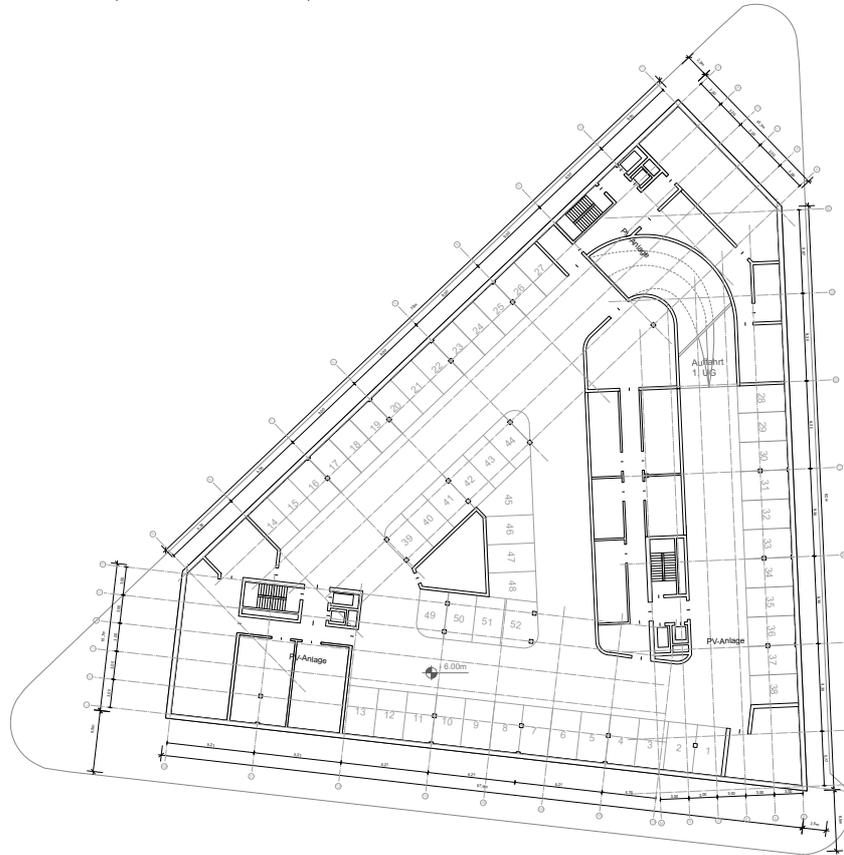


BÜRGERMEISTER-BRUNNER-STRASSE



## A.4 Grundrisse

Maßstab 1:800; oben: Ebene -2, unten: Ebene -1



Maßstab 1:800; oben: Ebene 00 (EG), unten: Ebene 01



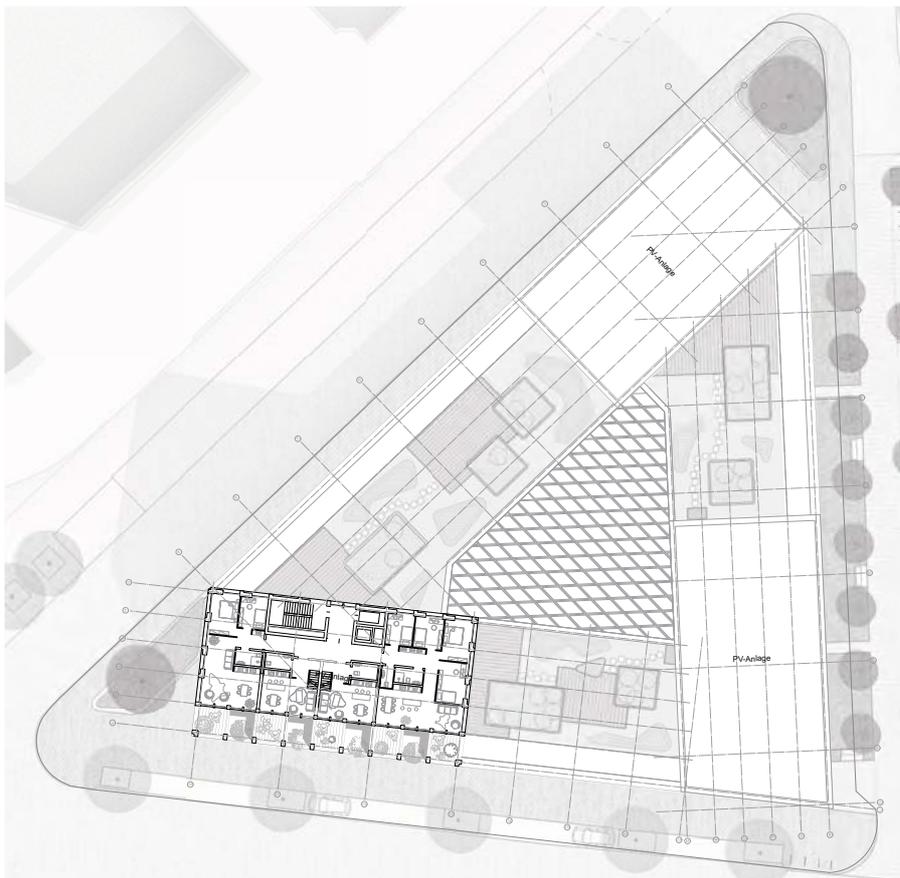
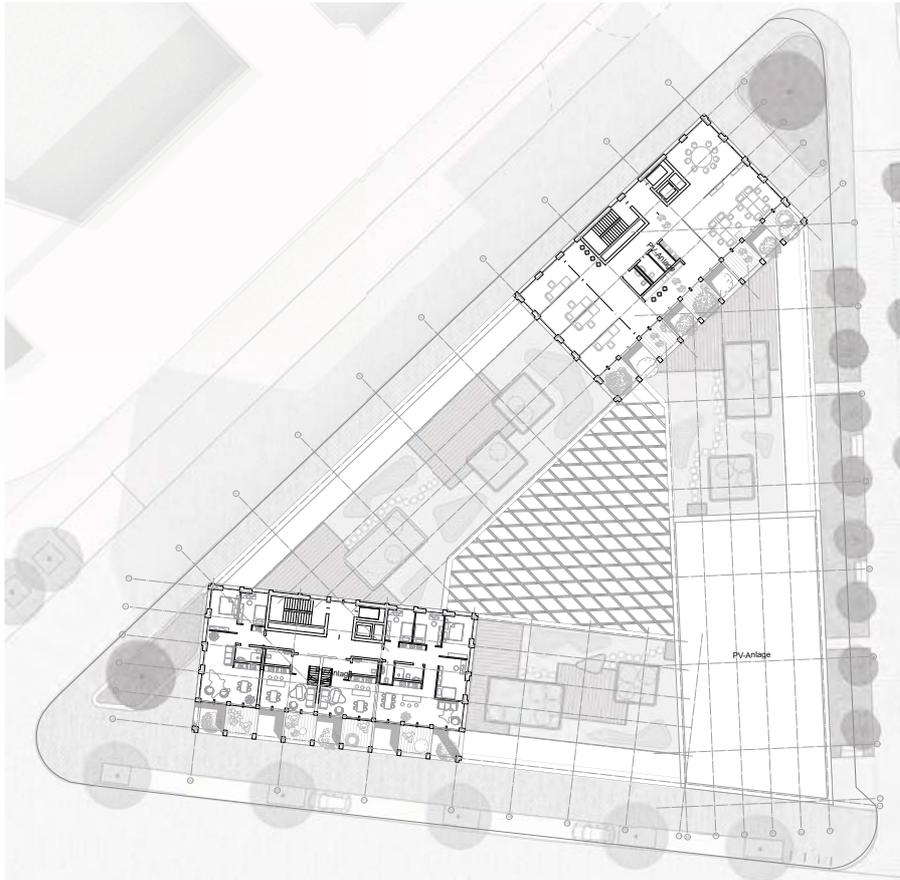
Maßstab 1:800; oben: Ebene 02 bis 04, unten: Ebene 05 Staffelgeschoss



Maßstab 1:800; oben: Ebene 06 Sondernutzung, unten: Ebene 07-08 Wohn-Wohn

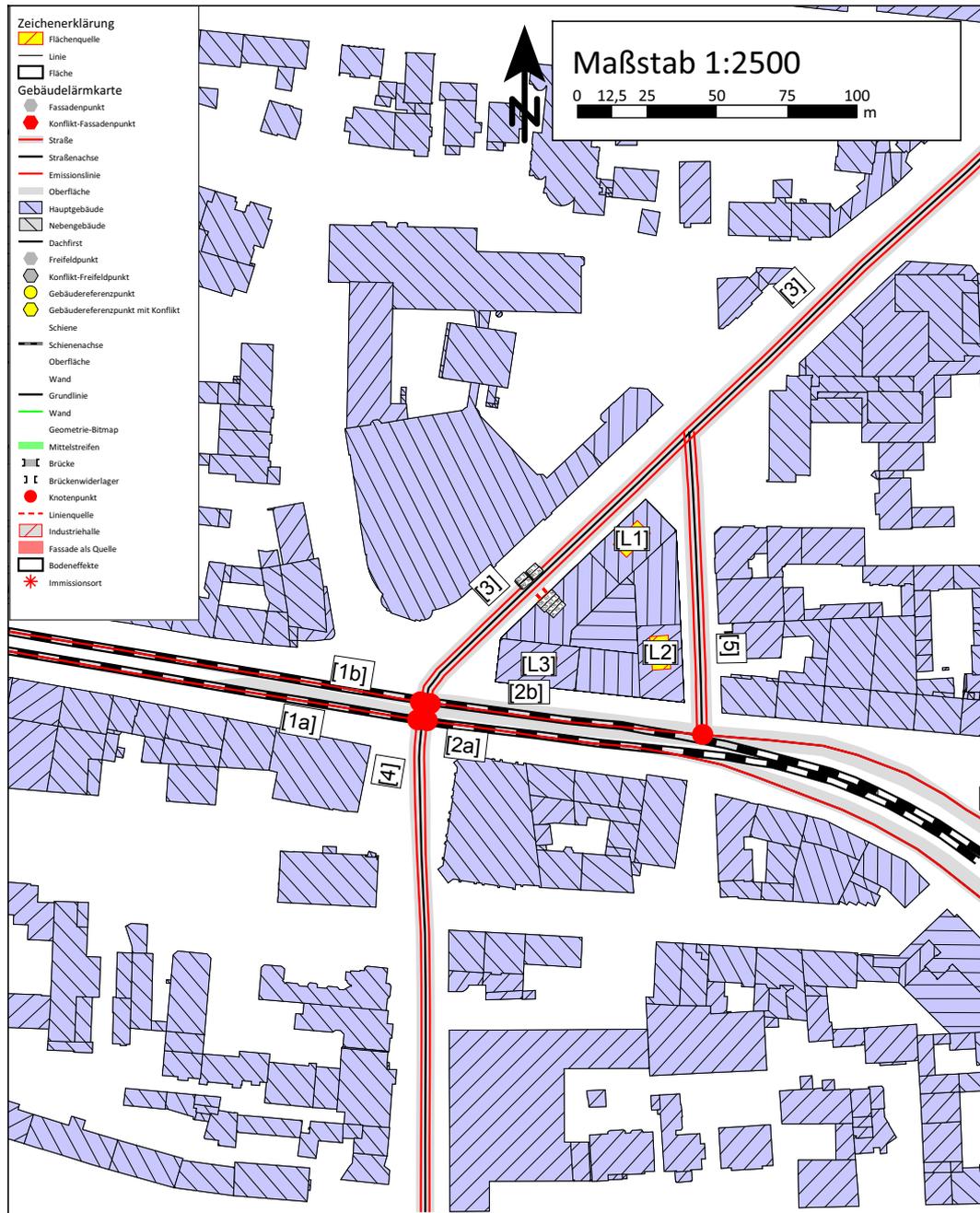


Maßstab 1:800; oben: Ebene Ebene 07-08 Wohn-Büro, unten: Ebene 09 bis 11

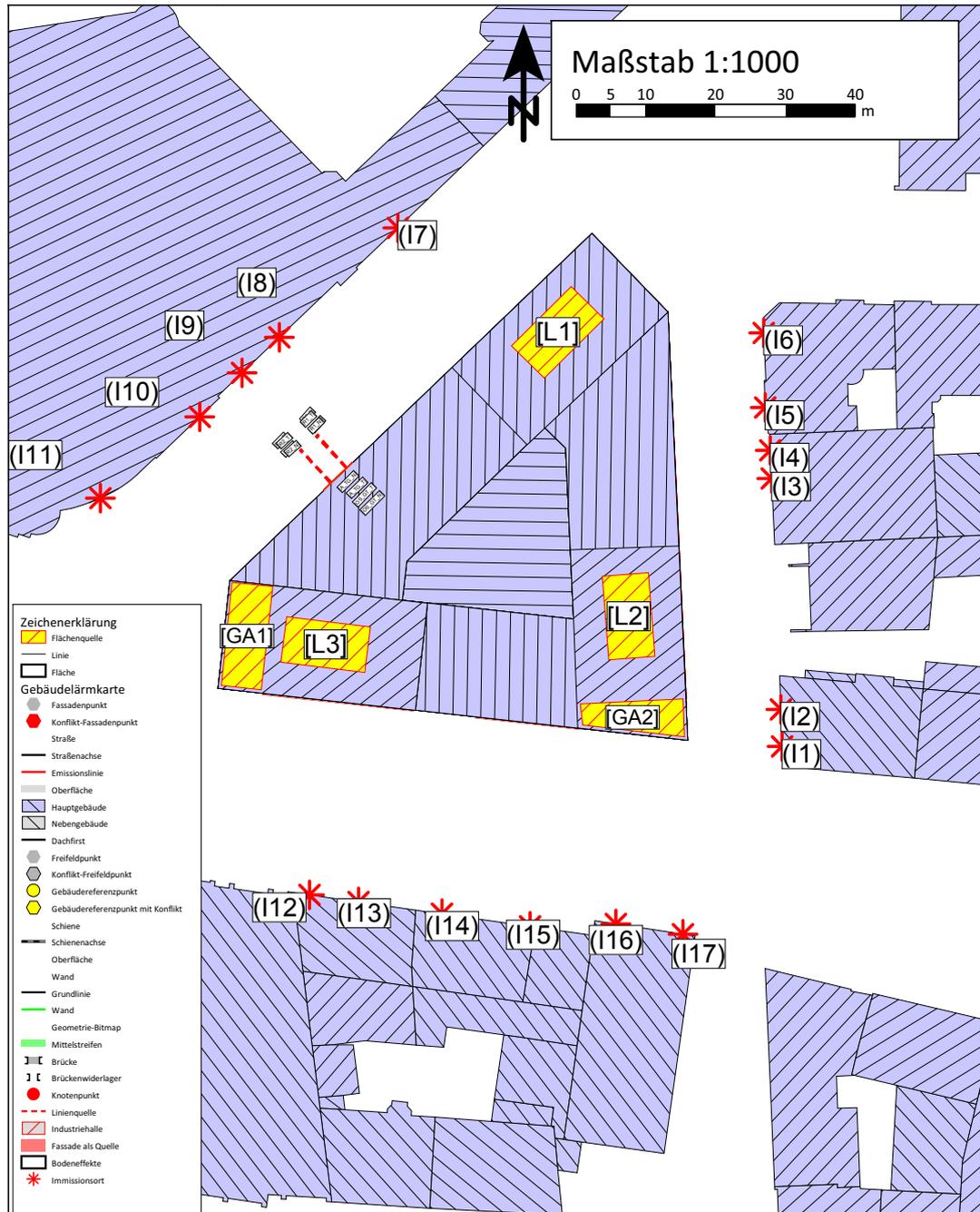


## Anhang B Digitalisierung

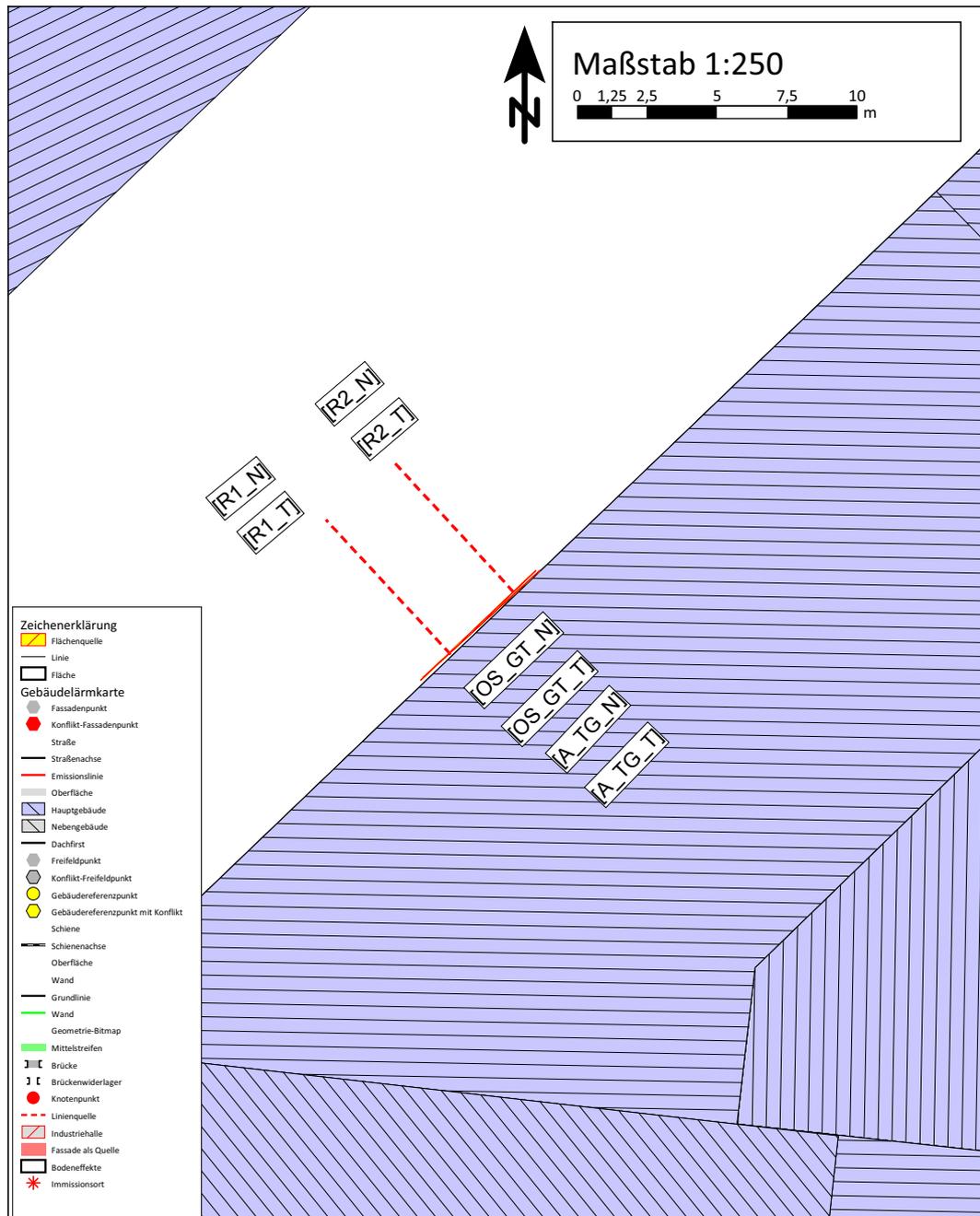
### Übersichtskarte der Digitalisierung



Digitalisierung der Gewerbeschallquellen



Detailansicht Tiefgarage



3D-Darstellung der Flächenschallquellen der lufttechnischen Anlagen und Gastronomie



## Anhang C Verkehrsmengenangaben Straße und Emissionspegel

Oben: Exemplarische Darstellung Knotenstrom, Mai 2018

### 931\_Friedrich-Ebert-Straße\_Karhäuserstraße - Knotenpunkt(e)

Di. 15 Mai 2018

Gesamtdauer (00-00 Uhr (+1))

Lieferwagen, Pkw, Krad

Alle Abbiegebeziehungen

ID: 530420, Standort: 51.314621, 9.485741, Seitennummer: 931\_Friedrich-Ebert-Straße\_Karhäuserstraße

Erstellt durch: Stadt Kassel  
Friedrichsstraße 36, 34117 Kassel,  
Kassel, HE, 34117, DE

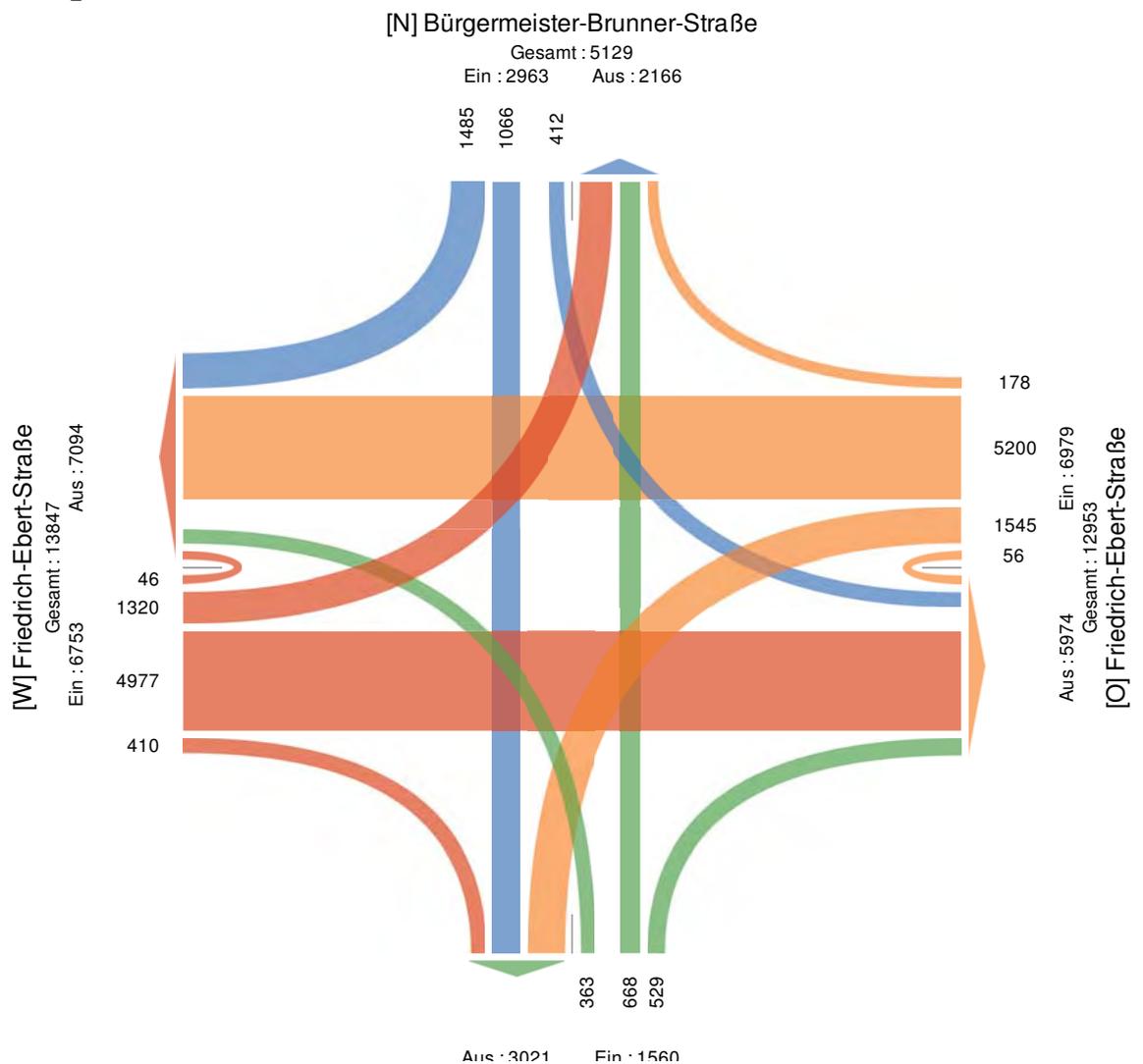


Tabelle Verkehrsmengen

Datenabrufe aus Datenblätter	Bürgermeister-Brunner-Straße					Friedrich-Ebert-Straße					Karthäuserstraße					Friedrich-Ebert-Straße					
	Richtung S					Richtung W					Richtung N					Richtung O					
	Links	Geradeaus	Rechts	U-Turm	Fußgänger in Fußgänger g	Links	Geradeaus	Rechts	U-Turm	Fußgänger in Fußgänger g	Links	Geradeaus	Rechts	U-Turm	Fußgänger in Fußgänger g	Links	Geradeaus	Rechts	U-Turm	Fußgänger in Fußgänger g	
Krad	2	13	18	0	0	27	79	0	1	0	6	11	3	0	0	17	81	8	2	0	0
Pkw	389	1007	1385	0	0	1426	4860	169	55	0	344	625	502	0	0	1240	4660	384	44	0	0
Lieferwagen	21	46	82	0	0	92	261	9	0	0	13	32	24	0	0	63	236	18	0	0	0
Lkw_ohne_Anhängel	7	11	25	0	0	15	81	2	1	0	4	2	12	0	0	19	76	8	0	0	0
Lkw_mit_Anhängel	0	0	1	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0	0
Busse	0	0	2	0	0	1	197	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192	1	0	0	0
<b>Summe TAG + NACHT (muss mit 24/h Knotenpunktgrafik übereinstimmen)</b>	<b>419</b>	<b>1077</b>	<b>1513</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1562</b>	<b>5481</b>	<b>180</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>367</b>	<b>670</b>	<b>541</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1340</b>	<b>5251</b>	<b>419</b>	<b>46</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Nacht</b>																					
Krad	0	1	0	0	0	1	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	6	1	0	0	0
Pkw	19	43	78	0	0	36	356	21	3	0	10	26	15	0	0	97	317	16	11	0	0
Lieferwagen	4	3	6	0	0	3	22	0	0	0	1	3	0	0	0	5	12	0	0	0	0
Lkw_ohne_Anhängel	0	0	2	0	0	3	15	0	0	0	0	0	1	0	0	2	8	2	0	0	0
Lkw_mit_Anhängel	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Busse	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0
<b>Gesamt NACHT</b>	<b>23</b>	<b>47</b>	<b>86</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>43</b>	<b>419</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>31</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>104</b>	<b>369</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Pkw+Lieferwagen	22,2	45,4	82,8	0	0	38,4	373,6	21	3	0	10,8	28,4	15	0	0	101	326,6	16	11	0	0
Lkw1: Lkw+Busse	0,8	0,6	3,2	0	0	3,6	39,4	0	0	0	0,2	0,6	1	0	0	3	34,4	2	0	0	0
Lkw2: LkwA+ Krad	0	1	0	0	0	1	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	8	1	0	0	0
p1%	3,48%	1,28%	3,72%			8,37%	9,40%				1,82%	1,94%	6,25%			2,88%	9,32%	10,53%			
p2%		2,20%				2,33%	1,43%					6,45%					2,17%	5,26%			
<b>Tag</b>																					
Krad	2	12	18	0	0	26	74	0	1	0	6	9	3	0	0	17	75	7	2	0	0
Pkw	370	964	1307	0	0	1390	4504	148	52	0	334	599	487	0	0	1143	4343	368	33	0	0
Lieferwagen	17	43	76	0	0	89	239	9	0	0	12	29	24	0	0	58	224	18	0	0	0
Lkw_ohne_Anhängel	7	11	23	0	0	12	66	2	1	0	4	2	11	0	0	17	68	6	0	0	0
Lkw_mit_Anhängel	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0
Busse	0	0	2	0	0	1	177	0	0	0	0	0	0	0	0	0	168	1	0	0	0
<b>Gesamt TAG</b>	<b>396</b>	<b>1030</b>	<b>1427</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1519</b>	<b>5082</b>	<b>159</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>356</b>	<b>639</b>	<b>525</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1236</b>	<b>4882</b>	<b>400</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Pkw+Lieferwagen	383,6	998,4	1367,8	0	0	1461,2	4695,2	155,2	52	0	343,6	622,2	506,2	0	0	1189,4	4522,2	382,4	33	0	0
Lkw1: Lkw+Busse	10,4	19,6	40,2	0	0	30,8	290,8	3,8	1	0	8,4	7,8	15,8	0	0	26,6	280,6	10,6	0	0	0
Lkw2: LkwA+ Krad	2	12	19	0	0	27	76	0	1	0	6	9	3	0	0	18	79	7	2	0	0
p1%	2,63%	1,90%	2,82%			2,03%	5,74%	2,39%	1,85%		1,80%	1,22%	3,01%			2,31%	5,75%	2,65%			
p2%	0,51%	1,17%	1,33%			1,78%	1,50%		1,85%		1,69%	1,41%	0,57%			1,46%	1,62%	1,75%	5,71%		

Emissionspegelberechnung Straßenverkehr

Straße	KM	DTV Kfz/24h	vPkw Tag km/h	Straßenoberfläche	Steigung %	D Refl dB(A)	M		pLkw1		M		pLkw2		L'w	
							Tag Kfz/h	Tag %	Nacht Kfz/h	Nacht %	Nacht %	Nacht %	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
[1b] Friedrich-Ebert-Straße	0,000	7408	50	Asphaltbetone <= AC11	-0,4	0,0	430	4,50	1,40	66	7,50	1,00	81,0	73,1		
[1b] Friedrich-Ebert-Straße	0,002	7408	50	Asphaltbetone <= AC11	-0,4	0,0	430	4,50	1,40	66	7,50	1,00	80,9	73,0		
[1b] Friedrich-Ebert-Straße	0,048	7408	50	Asphaltbetone <= AC11	-0,3	1,0	430	4,50	1,40	66	7,50	1,00	80,7	72,8		
[1b] Friedrich-Ebert-Straße	0,061	7408	50	Asphaltbetone <= AC11	-0,3	1,1	430	4,50	1,40	66	7,50	1,00	80,4	72,5		
[1b] Friedrich-Ebert-Straße	0,078	7408	50	Asphaltbetone <= AC11	-0,4	0,7	430	4,50	1,40	66	7,50	1,00	79,6	71,7		
[1b] Friedrich-Ebert-Straße	0,094	7408	50	Asphaltbetone <= AC11	-0,4	1,0	430	4,50	1,40	66	7,50	1,00	79,5	71,6		
[1b] Friedrich-Ebert-Straße	0,122	7408	50	Asphaltbetone <= AC11	-0,4	1,1	430	4,50	1,40	66	7,50	1,00	79,1	71,2		
[1b] Friedrich-Ebert-Straße	0,154	7408	50	Asphaltbetone <= AC11	-0,2	0,6	430	4,50	1,40	66	7,50	1,00	78,6	70,7		
[1a] Friederich-Ebert-Straße	0,000	7064	50	Asphaltbetone <= AC11	0,1	1,2	410	4,50	1,50	63	7,20	1,60	79,0	71,2		
[1a] Friederich-Ebert-Straße	0,003	7064	50	Asphaltbetone <= AC11	0,1	0,6	410	4,50	1,50	63	7,20	1,60	78,4	70,6		
[1a] Friederich-Ebert-Straße	0,013	7064	50	Asphaltbetone <= AC11	0,1	1,1	410	4,50	1,50	63	7,20	1,60	79,0	71,1		
[1a] Friederich-Ebert-Straße	0,061	7064	50	Asphaltbetone <= AC11	0,2	1,0	410	4,50	1,50	63	7,20	1,60	79,4	71,6		
[1a] Friederich-Ebert-Straße	0,072	7064	50	Asphaltbetone <= AC11	0,2	0,7	410	4,50	1,50	63	7,20	1,60	79,4	71,6		
[1a] Friederich-Ebert-Straße	0,087	7064	50	Asphaltbetone <= AC11	0,2	1,2	410	4,50	1,50	63	7,20	1,60	80,1	72,3		
[1a] Friederich-Ebert-Straße	0,105	7064	50	Asphaltbetone <= AC11	1,0	1,1	410	4,50	1,50	63	7,20	1,60	80,5	72,6		
[1a] Friederich-Ebert-Straße	0,118	7064	50	Asphaltbetone <= AC11	0,2	0,0	410	4,50	1,50	63	7,20	1,60	79,9	72,0		
[1a] Friederich-Ebert-Straße	0,165	7064	50	Asphaltbetone <= AC11	0,2	0,0	410	4,50	1,50	63	7,20	1,60	80,8	73,0		
[2a] Friedrich-Ebert-Straße	0,000	6264	50	Asphaltbetone <= AC11	2,7	0,0	366	4,80	1,30	51	8,10	1,80	80,5	72,4		
[2a] Friedrich-Ebert-Straße	0,002	6264	50	Asphaltbetone <= AC11	2,7	0,0	366	4,80	1,30	51	8,10	1,80	80,4	72,4		
[2a] Friedrich-Ebert-Straße	0,031	6264	50	Asphaltbetone <= AC11	0,1	0,4	366	4,80	1,30	51	8,10	1,80	79,9	71,8		
[2a] Friedrich-Ebert-Straße	0,076	6264	50	Asphaltbetone <= AC11	-0,3	0,0	366	4,80	1,30	51	8,10	1,80	78,3	70,2		
[2a] Friedrich-Ebert-Straße	0,135	6264	50	Asphaltbetone <= AC11	-1,9	0,0	366	4,80	1,30	51	8,10	1,80	77,3	69,2		
[2b] Friedrich-Ebert-Straße	0,000	7288	50	Asphaltbetone <= AC11	1,0	0,0	425	4,40	1,40	61	8,10	1,30	77,9	69,9		
[2b] Friedrich-Ebert-Straße	0,143	7288	50	Asphaltbetone <= AC11	0,2	0,4	425	4,40	1,40	61	8,10	1,30	80,7	72,7		
[2b] Friedrich-Ebert-Straße	0,190	7288	50	Asphaltbetone <= AC11	-0,4	0,0	425	4,40	1,40	61	8,10	1,30	80,2	72,2		
[2b] Friedrich-Ebert-Straße	0,218	7288	50	Asphaltbetone <= AC11	0,0	0,0	425	4,40	1,40	61	8,10	1,30	80,9	72,9		
[3] Bürgermeister-Brunner-Straße	0,000	5568	50	Asphaltbetone <= AC11	-0,3	0,0	327	2,00	1,00	42	2,20	0,80	76,4	67,5		
[3] Bürgermeister-Brunner-Straße	0,076	5568	50	Asphaltbetone <= AC11	-0,5	0,3	327	2,00	1,00	42	2,20	0,80	76,8	67,8		

Straße	KM	DTV Kfz/24h	vPkw Tag km/h	Straßenoberfläche	Steigung %	D Refl dB(A)	M		pLkw1		M		pLkw2		L'w	
							Tag Kfz/h	Tag %	Nacht Kfz/h	Nacht %	Nacht %	Nacht %	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
[3] Bürgermeister-Brunner-Straße	0,089	5568	50	Asphaltbetone <= AC11	-0,9	0,0	327	2,00	1,00	42	2,20	0,80	76,4	67,5		
[3] Bürgermeister-Brunner-Straße	0,109	5568	50	Asphaltbetone <= AC11	-0,9	0,2	327	2,00	1,00	42	2,20	0,80	76,6	67,7		
[3] Bürgermeister-Brunner-Straße	0,111	5568	50	Asphaltbetone <= AC11	2,0	0,0	327	2,00	1,00	42	2,20	0,80	76,4	67,5		
[3] Bürgermeister-Brunner-Straße	0,118	5568	50	Asphaltbetone <= AC11	-0,8	0,1	327	2,00	1,00	42	2,20	0,80	76,6	67,6		
[3] Bürgermeister-Brunner-Straße	0,130	5568	50	Asphaltbetone <= AC11	-3,6	0,0	327	2,00	1,00	42	2,20	0,80	76,6	67,6		
[3] Bürgermeister-Brunner-Straße	0,138	5568	50	Asphaltbetone <= AC11	-3,3	0,0	327	2,00	1,00	42	2,20	0,80	76,5	67,6		
[3] Bürgermeister-Brunner-Straße	0,157	5568	50	Asphaltbetone <= AC11	-4,1	0,0	327	2,00	1,00	42	2,20	0,80	76,6	67,7		
[3] Bürgermeister-Brunner-Straße	0,176	5568	50	Asphaltbetone <= AC11	-3,9	0,0	327	2,00	1,00	42	2,20	0,80	76,6	67,7		
[3] Bürgermeister-Brunner-Straße	0,191	5568	50	Asphaltbetone <= AC11	-3,9	0,7	327	2,00	1,00	42	2,20	0,80	77,4	68,5		
[3] Bürgermeister-Brunner-Straße	0,194	5568	50	Asphaltbetone <= AC11	-3,9	0,0	327	2,00	1,00	42	2,20	0,80	76,8	67,8		
[3] Bürgermeister-Brunner-Straße	0,203	5568	50	Asphaltbetone <= AC11	-5,3	0,6	327	2,00	1,00	42	2,20	0,80	77,9	68,9		
[3] Bürgermeister-Brunner-Straße	0,266	5568	50	Asphaltbetone <= AC11	-3,6	0,0	327	2,00	1,00	42	2,20	0,80	78,5	69,5		
[3] Bürgermeister-Brunner-Straße	0,310	5568	50	Asphaltbetone <= AC11	-6,8	0,0	327	2,00	1,00	42	2,20	0,80	80,1	71,1		
[4] Karthäuser Straße	0,000	4636	30	Asphaltbetone <= AC11	-1,7	0,0	279	1,90	1,30	21	4,40	2,80	75,6	65,4		
[4] Karthäuser Straße	0,004	4636	30	Asphaltbetone <= AC11	-1,7	0,0	279	1,90	1,30	21	4,40	2,80	75,6	65,3		
[4] Karthäuser Straße	0,100	4636	30	Asphaltbetone <= AC11	-2,9	0,7	279	1,90	1,30	21	4,40	2,80	73,9	63,7		
[4] Karthäuser Straße	0,102	4636	30	Asphaltbetone <= AC11	-2,9	0,0	279	1,90	1,30	21	4,40	2,80	73,2	63,0		
[4] Karthäuser Straße	0,106	4636	30	Asphaltbetone <= AC11	-1,2	0,2	279	1,90	1,30	21	4,40	2,80	73,2	63,0		
[4] Karthäuser Straße	0,113	4636	30	Asphaltbetone <= AC11	-1,2	0,0	279	1,90	1,30	21	4,40	2,80	72,8	62,6		
[4] Karthäuser Straße	0,115	4636	30	Asphaltbetone <= AC11	-1,2	1,6	279	1,90	1,30	21	4,40	2,80	74,3	64,1		
[4] Karthäuser Straße	0,127	4636	30	Asphaltbetone <= AC11	-1,2	0,5	279	1,90	1,30	21	4,40	2,80	73,0	62,8		
[4] Karthäuser Straße	0,130	4636	30	Asphaltbetone <= AC11	-1,2	1,6	279	1,90	1,30	21	4,40	2,80	74,2	64,0		
[4] Karthäuser Straße	0,135	4636	30	Asphaltbetone <= AC11	-1,2	1,6	279	1,90	1,30	21	4,40	2,80	74,2	64,0		
[4] Karthäuser Straße	0,151	4636	30	Asphaltbetone <= AC11	-0,7	1,3	279	1,90	1,30	21	4,40	2,80	73,9	63,7		
[4] Karthäuser Straße	0,161	4636	30	Asphaltbetone <= AC11	-0,7	0,0	279	1,90	1,30	21	4,40	2,80	72,6	62,4		
[4] Karthäuser Straße	0,166	4636	30	Asphaltbetone <= AC11	-0,7	0,7	279	1,90	1,30	21	4,40	2,80	73,3	63,1		
[4] Karthäuser Straße	0,171	4636	30	Asphaltbetone <= AC11	-0,7	0,2	279	1,90	1,30	21	4,40	2,80	72,7	62,5		
[4] Karthäuser Straße	0,173	4636	30	Asphaltbetone <= AC11	-0,7	0,6	279	1,90	1,30	21	4,40	2,80	73,2	63,0		

Straße	KM	DTV Kfz/24h	vPkw Tag km/h	Straßenoberfläche	Steigung %	D Refl dB(A)	M		pLkw1		M		pLkw2		L'w	
							Tag Kfz/h	Tag %	Nacht Kfz/h	Nacht %	Nacht %	Nacht %	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
[4] Karthäuser Straße	0,177	4636	30	Asphaltbetone <= AC11	-0,7	0,0	279	1,90	1,30	21	4,40	2,80	72,6	62,4		
[5] Weißenburgstraße	0,000	632	30	Asphaltbetone <= AC11	1,8	0,0	36	3,40	1,80	7	3,40	1,30	67,0	59,6		
[5] Weißenburgstraße	0,014	632	30	Asphaltbetone <= AC11	2,5	0,4	36	3,40	1,80	7	3,40	1,30	67,2	59,9		
[5] Weißenburgstraße	0,016	632	30	Pflaster auf ebener Oberfl.	3,0	0,9	36	3,40	1,80	7	3,40	1,30	71,1	63,8		
[5] Weißenburgstraße	0,020	632	30	Pflaster auf ebener Oberfl.	4,1	0,0	36	3,40	1,80	7	3,40	1,30	70,2	62,9		
[5] Weißenburgstraße	0,026	632	30	Pflaster auf ebener Oberfl.	4,1	0,3	36	3,40	1,80	7	3,40	1,30	70,4	63,1		
[5] Weißenburgstraße	0,039	632	30	Pflaster auf ebener Oberfl.	4,5	0,9	36	3,40	1,80	7	3,40	1,30	70,7	63,3		
[5] Weißenburgstraße	0,072	632	30	Pflaster auf ebener Oberfl.	2,2	0,0	36	3,40	1,80	7	3,40	1,30	68,7	61,4		

## Anhang D Verkehrsmengenangaben Schiene und Emissionspegelberechnung

Auf der Friedrich-Ebert-Straße verkehrende Straßenbahnlinien

Linie	Relation	Haltestelle	06-22 Uhr	22-6 Uhr	06-22 Uhr	22-6 Uhr	06-22 Uhr	22-6 Uhr
			Mo-Fr		Samstag		Sonn- / Feiertage	
4	Druselstal --> Bürgerhaus	Karthäuserstraße	63	9	49	5	32	4
	Bürgerhaus --> Druselstal	Karthäuserstraße	57	6	45	5	32	4
7	Mattenberg --> Wolfsanger	Karthäuserstraße	56	7	0	0	0	0
	Wolfsanger --> Mattenberg	Karthäuserstraße	57	1	0	0	0	0
8	Hessenschanze --> Kaufungen Papierfabrik	Karthäuserstraße	61	9	44	6	25	6
	Kaufungen Papierfabrik --> Hessenschanze	Karthäuserstraße	51	6	44	4	24	4

Zusammenfassung der Richtungen sowie Bildung es gewichteten Mittelwertes

Relation	06-22 Uhr	22-6 Uhr	06-22 Uhr	22-6 Uhr	06-22 Uhr	22-6 Uhr	gew. Mittelwert	
	Mo-Fr		Samstag		Sonn- / Feiertage		Tag	Nacht
Richtung West (Druselstal/Mattenberg/Hessenschanze)	165	13	89	9	56	8	138,6	11,7
Richtung Ost (Bürgerhaus/Wolfsanger/Kaufungen Papierfabrik)	180	25	93	11	57	10	150,0	20,9

[2] Linie 4/7/8													
Zugart		Gleis:				Richtung: Druselstal/Mattenberg/Hessenschanze			Abschnitt: 1			Km: 0+000	
Name	Anzahl Züge	Tag	Nacht	Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
							Tag		Nacht				
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m	
1 Straßenbahn Niedelfahrzeug mit Klimaanlage	138,6	11,7		50	26	-	77,0	59,5	-	69,3	51,7	-	
- Gesamt	138,6	11,7		-	-	-	77,0	59,5	-	69,3	51,7	-	
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Streckengeschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB		
0+000	Straßenbahn: feste Fahrbahn	-	-	-	-	-	-		-		-		
[1] Linie 4/7/8													
Zugart		Gleis:				Richtung: Bürgerhaus/Wolfsanger/Kaufungen Papierfabrik			Abschnitt: 1			Km: 0+000	
Name	Anzahl Züge	Tag	Nacht	Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
							Tag		Nacht				
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m	
1 Straßenbahn Niedelfahrzeug mit Klimaanlage	150,0	20,9		50	26	-	77,4	59,8	-	71,8	54,3	-	
- Gesamt	150,0	20,9		-	-	-	77,4	59,8	-	71,8	54,3	-	
Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Streckengeschwindigkeit km/h	Kurvenfahrgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB		
0+000	Straßenbahn: feste Fahrbahn	-	-	-	-	-	-		-		-		

## Anhang E Einzelpunktberechnungen Gewerbelärm

IOrt	Nutzung	SW	LrT	LrN	RW,T	RW,N	RW,T,max	RW,N,max	LrT,diff	LrN,diff	LT,max	LN,max	LT,max,diff	LN,max,diff	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	
(I1)	MI	EG	56,1	14,2	60	45	90	65	-3,9	-30,8	24,8	25,4	---	---	
(I1)	MI	1.OG	57,2	15,3	60	45	90	65	-2,8	-29,7	27,0	27,3	---	---	
(I1)	MI	2.OG	56,7	16,5	60	45	90	65	-3,3	-28,5	25,2	25,5	---	---	
(I1)	MI	3.OG	56,2	18,1	60	45	90	65	-3,8	-26,9	25,5	25,7	---	---	
(I2)	MI	EG	53,9	14,6	60	45	90	65	-6,1	-30,4	22,9	23,6	---	---	
(I2)	MI	1.OG	55,1	15,7	60	45	90	65	-4,9	-29,3	24,7	25,1	---	---	
(I2)	MI	2.OG	54,4	17,2	60	45	90	65	-5,6	-27,8	25,4	25,7	---	---	
(I2)	MI	3.OG	53,8	18,6	60	45	90	65	-6,2	-26,4	25,7	25,9	---	---	
(I3)	MI	EG	41,3	16,0	60	45	90	65	-18,7	-29,0	24,5	25,0	---	---	
(I3)	MI	1.OG	41,6	16,9	60	45	90	65	-18,4	-28,1	25,0	25,2	---	---	
(I3)	MI	2.OG	42,2	18,2	60	45	90	65	-17,8	-26,8	25,3	25,3	---	---	
(I3)	MI	3.OG	42,4	19,7	60	45	90	65	-17,6	-25,3	25,4	25,4	---	---	
(I3)	MI	4.OG	42,6	21,9	60	45	90	65	-17,4	-23,1	25,4	25,4	---	---	
(I4)	MI	EG	39,0	15,8	60	45	90	65	-21,0	-29,2	24,1	24,6	---	---	
(I4)	MI	1.OG	39,6	16,5	60	45	90	65	-20,4	-28,5	24,6	24,7	---	---	
(I4)	MI	2.OG	40,2	17,8	60	45	90	65	-19,8	-27,2	24,9	24,9	---	---	
(I4)	MI	3.OG	40,4	19,3	60	45	90	65	-19,6	-25,7	24,9	24,9	---	---	
(I4)	MI	4.OG	40,8	21,6	60	45	90	65	-19,2	-23,4	24,9	24,9	---	---	
(I5)	MI	EG	36,2	16,1	60	45	90	65	-23,8	-28,9	25,8	26,2	---	---	
(I5)	MI	1.OG	37,7	17,5	60	45	90	65	-22,3	-27,5	26,4	26,4	---	---	
(I5)	MI	2.OG	38,0	19,3	60	45	90	65	-22,0	-25,7	26,4	26,4	---	---	
(I5)	MI	3.OG	38,8	22,2	60	45	90	65	-21,2	-22,8	26,1	26,1	---	---	
(I5)	MI	4.OG	40,3	24,9	60	45	90	65	-19,7	-20,1	26,1	26,1	---	---	

IOrt	Nutzung	SW	LrT	LrN	RW,T	RW,N	RW,T,max	RW,N,max	LrT,diff	LrN,diff	LT,max	LN,max	LT,max,diff	LN,max,diff	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	
(I6)	MI	EG	34,0	16,0	60	45	90	65	-26,0	-29,0	27,8	28,4	---	---	
(I6)	MI	1.OG	34,3	17,1	60	45	90	65	-25,7	-27,9	28,5	28,7	---	---	
(I6)	MI	2.OG	35,0	18,9	60	45	90	65	-25,0	-26,1	28,7	28,7	---	---	
(I6)	MI	3.OG	36,8	21,9	60	45	90	65	-23,2	-23,1	28,9	28,9	---	---	
(I6)	MI	4.OG	38,0	23,5	60	45	90	65	-22,0	-21,5	29,0	29,0	---	---	
(I7)	MI	EG	37,1	32,4	60	45	90	65	-22,9	-12,6	55,6	55,7	---	---	
(I7)	MI	1.OG	37,3	32,9	60	45	90	65	-22,7	-12,1	56,0	56,0	---	---	
(I7)	MI	2.OG	37,6	32,8	60	45	90	65	-22,4	-12,2	55,9	55,9	---	---	
(I7)	MI	3.OG	37,6	32,8	60	45	90	65	-22,4	-12,2	56,1	56,5	---	---	
(I8)	MK	EG	43,2	36,9	60	45	90	65	-16,8	-8,1	61,5	61,5	---	---	
(I8)	MK	1.OG	42,1	36,6	60	45	90	65	-17,9	-8,4	60,9	60,9	---	---	
(I8)	MK	2.OG	41,8	36,2	60	45	90	65	-18,2	-8,8	60,3	60,3	---	---	
(I8)	MK	3.OG	41,2	35,7	60	45	90	65	-18,8	-9,3	59,6	59,6	---	---	
(I9)	MK	EG	44,8	37,5	60	45	90	65	-15,2	-7,5	62,0	62,0	---	---	
(I9)	MK	1.OG	43,1	37,2	60	45	90	65	-16,9	-7,8	61,5	61,5	---	---	
(I9)	MK	2.OG	42,5	36,7	60	45	90	65	-17,5	-8,3	60,8	60,8	---	---	
(I9)	MK	3.OG	41,7	36,1	60	45	90	65	-18,3	-8,9	59,9	59,9	---	---	
(I10)	MK	EG	46,3	37,1	60	45	90	65	-13,7	-7,9	61,5	61,5	---	---	
(I10)	MK	1.OG	44,9	36,8	60	45	90	65	-15,1	-8,2	61,0	61,0	---	---	
(I10)	MK	2.OG	44,0	36,3	60	45	90	65	-16,0	-8,7	60,4	60,4	---	---	
(I10)	MK	3.OG	43,1	35,8	60	45	90	65	-16,9	-9,2	59,6	59,6	---	---	
(I11)	MI	EG	50,2	32,9	60	45	90	65	-9,8	-12,1	56,3	56,3	---	---	
(I11)	MI	1.OG	49,8	33,1	60	45	90	65	-10,2	-11,9	56,5	56,5	---	---	

IOrt	Nutzung	SW	LrT	LrN	RW,T	RW,N	RW,T,max	RW,N,max	LrT,diff	LrN,diff	LT,max	LN,max	LT,max,diff	LN,max,diff	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	
(I11)	MI	2.OG	49,5	32,9	60	45	90	65	-10,5	-12,1	56,4	56,4	---	---	
(I11)	MI	3.OG	49,1	32,6	60	45	90	65	-10,9	-12,4	56,1	56,1	---	---	
(I12)	MI	EG	62,6	18,6	60	45	90	65	2,6	-26,4	37,8	38,5	---	---	
(I12)	MI	1.OG	62,8	20,7	60	45	90	65	2,8	-24,3	41,8	42,2	---	---	
(I12)	MI	2.OG	62,8	19,0	60	45	90	65	2,8	-26,0	44,2	44,4	---	---	
(I12)	MI	3.OG	62,5	16,5	60	45	90	65	2,5	-28,5	37,4	37,4	---	---	
(I12)	MI	4.OG	62,2	16,2	60	45	90	65	2,2	-28,8	35,2	35,2	---	---	
(I13)	MI	EG	62,8	12,1	60	45	90	65	2,8	-32,9	27,7	28,5	---	---	
(I13)	MI	1.OG	63,0	12,3	60	45	90	65	3,0	-32,7	31,4	31,9	---	---	
(I13)	MI	2.OG	62,9	13,1	60	45	90	65	2,9	-31,9	31,9	32,3	---	---	
(I13)	MI	3.OG	62,7	14,0	60	45	90	65	2,7	-31,0	31,8	32,0	---	---	
(I13)	MI	4.OG	62,4	15,4	60	45	90	65	2,4	-29,6	32,1	32,1	---	---	
(I14)	MI	EG	62,7	11,7	60	45	90	65	2,7	-33,3	27,8	28,5	---	---	
(I14)	MI	1.OG	62,9	12,6	60	45	90	65	2,9	-32,4	30,3	30,7	---	---	
(I14)	MI	2.OG	62,9	12,8	60	45	90	65	2,9	-32,2	31,7	32,1	---	---	
(I14)	MI	3.OG	62,6	13,8	60	45	90	65	2,6	-31,2	31,1	31,3	---	---	
(I14)	MI	4.OG	62,4	15,1	60	45	90	65	2,4	-29,9	26,9	27,0	---	---	
(I15)	MI	EG	61,6	12,3	60	45	90	65	1,6	-32,7	26,6	27,4	---	---	
(I15)	MI	1.OG	61,9	12,9	60	45	90	65	1,9	-32,1	27,5	28,1	---	---	
(I15)	MI	2.OG	61,9	13,1	60	45	90	65	1,9	-31,9	27,3	27,7	---	---	
(I15)	MI	3.OG	61,6	13,7	60	45	90	65	1,6	-31,3	25,6	25,8	---	---	
(I15)	MI	4.OG	61,4	15,0	60	45	90	65	1,4	-30,0	24,1	24,1	---	---	
(I16)	MI	EG	60,4	10,6	60	45	90	65	0,4	-34,4	23,2	24,1	---	---	

IOrt	Nutzung	SW	LrT	LrN	RW,T	RW,N	RW,T,max	RW,N,max	LrT,diff	LrN,diff	LT,max	LN,max	LT,max,diff	LN,max,diff	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
(I16)	MI	1.OG	61,0	11,3	60	45	90	65	1,0	-33,7	23,5	24,0	---	---	
(I16)	MI	2.OG	61,1	12,1	60	45	90	65	1,1	-32,9	24,0	24,3	---	---	
(I16)	MI	3.OG	60,9	12,9	60	45	90	65	0,9	-32,1	24,3	24,4	---	---	
(I16)	MI	4.OG	60,7	14,2	60	45	90	65	0,7	-30,8	24,5	24,5	---	---	
(I16)	MI	5.OG	60,5	15,5	60	45	90	65	0,5	-29,5	24,3	24,3	---	---	
(I17)	MI	EG	58,5	10,8	60	45	90	65	-1,5	-34,2	22,5	23,4	---	---	
(I17)	MI	1.OG	59,4	11,5	60	45	90	65	-0,6	-33,5	22,7	23,3	---	---	
(I17)	MI	2.OG	59,5	12,3	60	45	90	65	-0,5	-32,7	23,3	23,6	---	---	
(I17)	MI	3.OG	59,4	12,6	60	45	90	65	-0,6	-32,4	23,6	23,8	---	---	
(I17)	MI	4.OG	59,3	14,0	60	45	90	65	-0,7	-31,0	23,8	23,8	---	---	
(I17)	MI	5.OG	59,2	15,3	60	45	90	65	-0,8	-29,7	23,8	23,8	---	---	

Ausbreitungsrechnung exemplarisch für den Immissionsort (I9), EG

Schallquelle	Quelltyp	Zeitraum	Lw	Lw	I oder S	Kl	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	ADI	dLw	ZR	Ls	Lr
			dB(A)	dB(A)	m, m <sup>2</sup>	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)		dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Objekt- 18 (I9) EG	RW,T 60 dB(A)	RW,N 45 dB(A)	LrT 44,8 dB(A)	LrN 37,5 dB(A)	LT,max 62,0 dB(A)	LN,max 62,0 dB(A)														
00_EG-Fassade 14	Fläche	LrT	97,8	77,0	120,2	0	0	0	49,70	-44,9	3,0	-20,3	-0,2	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	41,5	41,5
[GA1]	Fläche	LrT	78,0	58,6	87,4	0	0	0	37,66	-42,5	3,0	-2,2	-0,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	37,4	37,4
[A_TG_T]	Fläche	LrT	74,1	61,8	17,1	0	0	3	20,46	-37,2	3,0	0,0	-0,1	0,2	0,0	-8,9	0,0	0,0	34,1	34,1
[R2_T]	Linie	LrT	64,8	56,6	6,6	0	0	0	17,18	-35,7	3,0	-0,2	-0,1	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	33,3
[R1_T]	Linie	LrT	64,7	56,6	6,4	0	0	0	17,19	-35,7	3,0	-0,1	-0,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	33,3
[A_TG_N]	Fläche	LrN	72,4	60,1	17,1	0	0	3	20,46	-37,2	3,0	0,0	-0,1	0,2	0,0	-8,9	0,0	0,0	32,4	32,4
[OS_GT_T]	Fläche	LrT	63,2	50,9	17,1	0	0	6	20,46	-37,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,8	31,8
[R2_N]	Linie	LrN	63,1	54,9	6,6	0	0	0	17,18	-35,7	3,0	-0,2	-0,1	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	31,7	31,7
[R1_N]	Linie	LrN	63,0	54,9	6,4	0	0	0	17,21	-35,7	3,0	-0,1	-0,1	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	31,6	31,6
00_EG-Fassade 01	Fläche	LrT	96,3	77,0	84,7	0	0	0	64,94	-47,2	3,0	-25,1	-0,3	4,9	-0,2	0,0	0,0	0,0	31,6	31,4
[OS_GT_N]	Fläche	LrN	61,5	49,2	17,1	0	0	6	20,46	-37,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,1	30,1
00_EG-Fassade 16	Fläche	LrT	93,9	77,0	48,8	0	0	0	54,40	-45,7	3,0	-25,3	-0,2	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	28,9	28,9
[L1]	Fläche	LrT	82,0	63,0	80,2	0	0	0	54,06	-45,6	3,0	-16,6	-0,1	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	23,4	23,4
[L3]	Fläche	LrT	82,0	63,0	80,2	0	0	0	59,29	-46,5	3,0	-18,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,3	20,3
[L2]	Fläche	LrT	82,0	63,0	80,2	0	0	0	68,26	-47,7	3,0	-20,8	-0,2	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6	17,6
[L1]	Fläche	LrN	82,0	63,0	80,2	0	0	0	54,06	-45,6	3,0	-16,6	-0,1	0,8	0,0	0,0	-13,0	0,0	23,4	10,4
[L3]	Fläche	LrN	82,0	63,0	80,2	0	0	0	59,29	-46,5	3,0	-18,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	-13,0	0,0	20,3	7,3
[GA2]	Fläche	LrT	78,0	60,1	62,0	0	0	0	75,47	-48,5	3,0	-26,8	-0,3	1,5	-0,4	0,0	0,0	0,0	6,9	6,1
[L2]	Fläche	LrN	82,0	63,0	80,2	0	0	0	68,26	-47,7	3,0	-20,8	-0,2	1,3	0,0	0,0	-13,0	0,0	17,6	4,6
[A_TG_N]	Fläche	LrT	72,4	60,1	17,1	0	0	3	20,46	-37,2	3,0	0,0	-0,1	0,2	0,0	-8,9			32,4	
[A_TG_T]	Fläche	LrN	74,1	61,8	17,1	0	0	3	20,46	-37,2	3,0	0,0	-0,1	0,2	0,0	-8,9			34,1	
[GA1]	Fläche	LrN	78,0	58,6	87,4	0	0	0	37,66	-42,5	3,0	-2,2	-0,3	1,3	0,0	0,0			37,4	
[GA2]	Fläche	LrN	78,0	60,1	62,0	0	0	0	75,47	-48,5	3,0	-26,8	-0,3	1,5	-0,4	0,0			6,9	
[OS_GT_N]	Fläche	LrT	61,5	49,2	17,1	0	0	6	20,46	-37,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			30,1	
[OS_GT_T]	Fläche	LrN	63,2	50,9	17,1	0	0	6	20,46	-37,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			31,8	
[R1_N]	Linie	LrT	63,0	54,9	6,4	0	0	0	17,21	-35,7	3,0	-0,1	-0,1	1,6	0,0	0,0			31,6	
[R1_T]	Linie	LrN	64,7	56,6	6,4	0	0	0	17,19	-35,7	3,0	-0,1	-0,1	1,5	0,0	0,0			33,3	
[R2_N]	Linie	LrT	63,1	54,9	6,6	0	0	0	17,18	-35,7	3,0	-0,2	-0,1	1,6	0,0	0,0			31,7	
[R2_T]	Linie	LrN	64,8	56,6	6,6	0	0	0	17,18	-35,7	3,0	-0,2	-0,1	1,6	0,0	0,0			33,3	
00_EG-Fassade 01	Fläche	LrN	96,3	77,0	84,7	0	0	0	64,94	-47,2	3,0	-25,1	-0,3	4,9	-0,1	0,0			31,6	
00_EG-Fassade 14	Fläche	LrN	97,8	77,0	120,2	0	0	0	49,70	-44,9	3,0	-20,3	-0,2	6,1	0,0	0,0			41,5	
00_EG-Fassade 16	Fläche	LrN	93,9	77,0	48,8	0	0	0	54,40	-45,7	3,0	-25,3	-0,2	3,2	0,0	0,0			28,9	

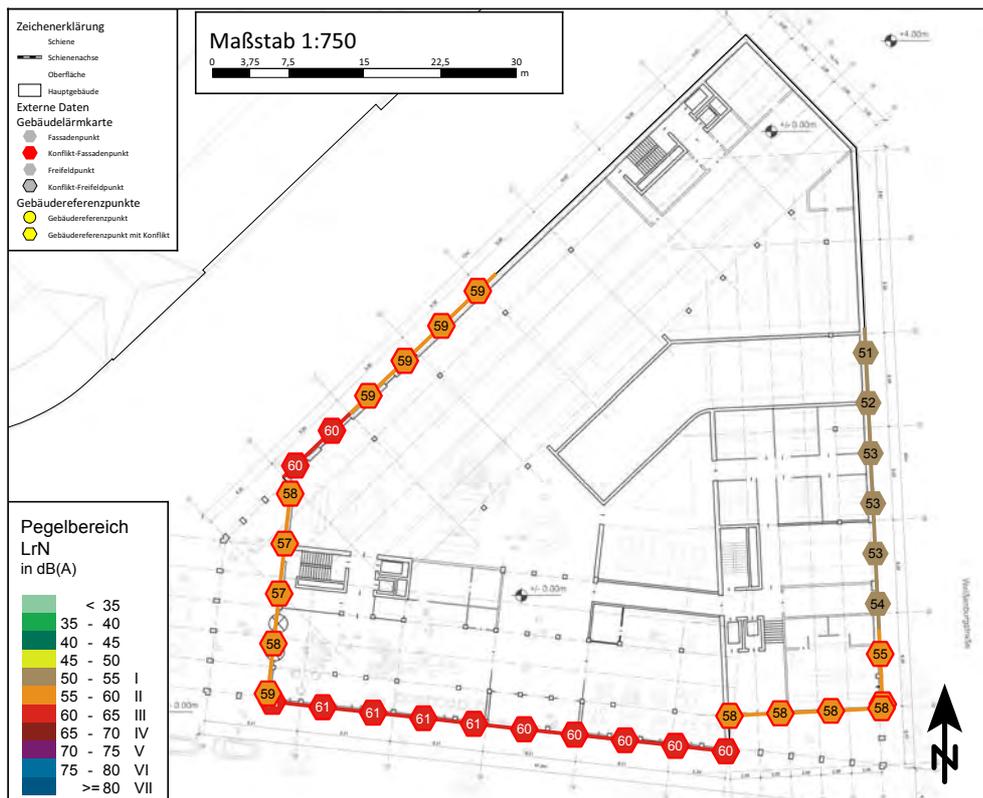
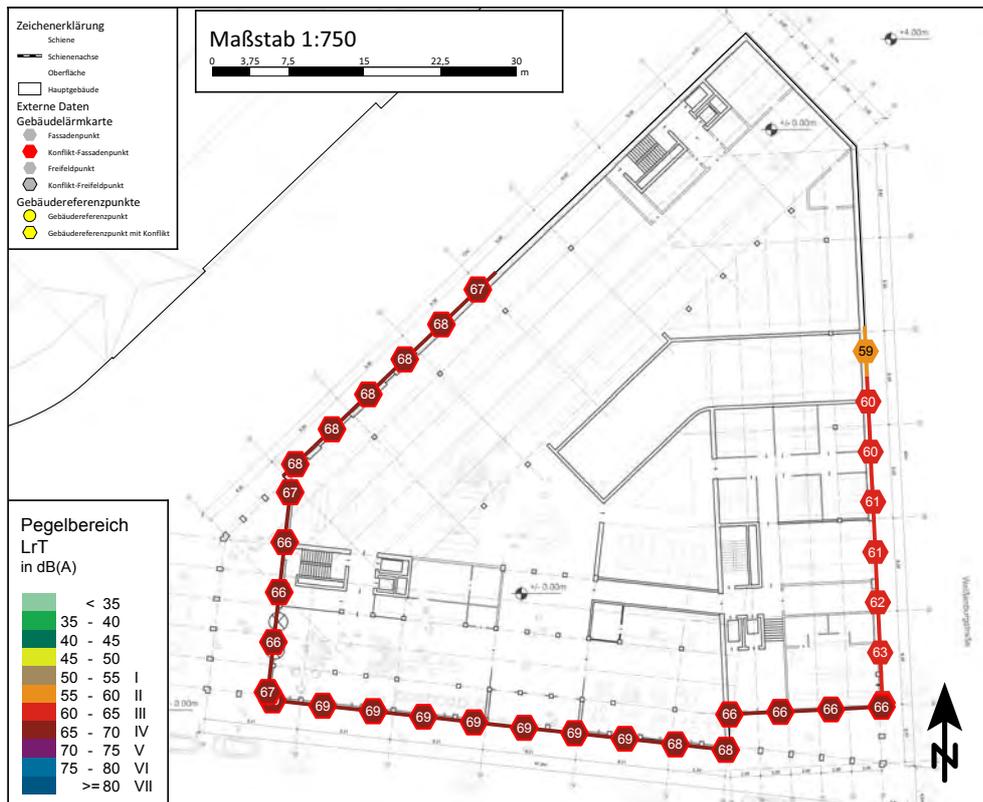
Legende

Schallquelle	Name der Schallquelle
Quelltyp	Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeitraum	Zeitraum
Lw	dB(A) Anlagenleistung
Lw'	dB(A) Leistung pro m, m <sup>2</sup>
I oder S	m, m <sup>2</sup> Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Kl	dB Zuschlag für Impulsartigkeit
KT	dB Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB(A) Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet	Meteorologische Korrektur
ADI	dB Richtwirkungskorrektur
dLw	dB Korrektur Betriebszeiten
ZR	dB Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Ls	dB(A) Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
Lr	dB(A) Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

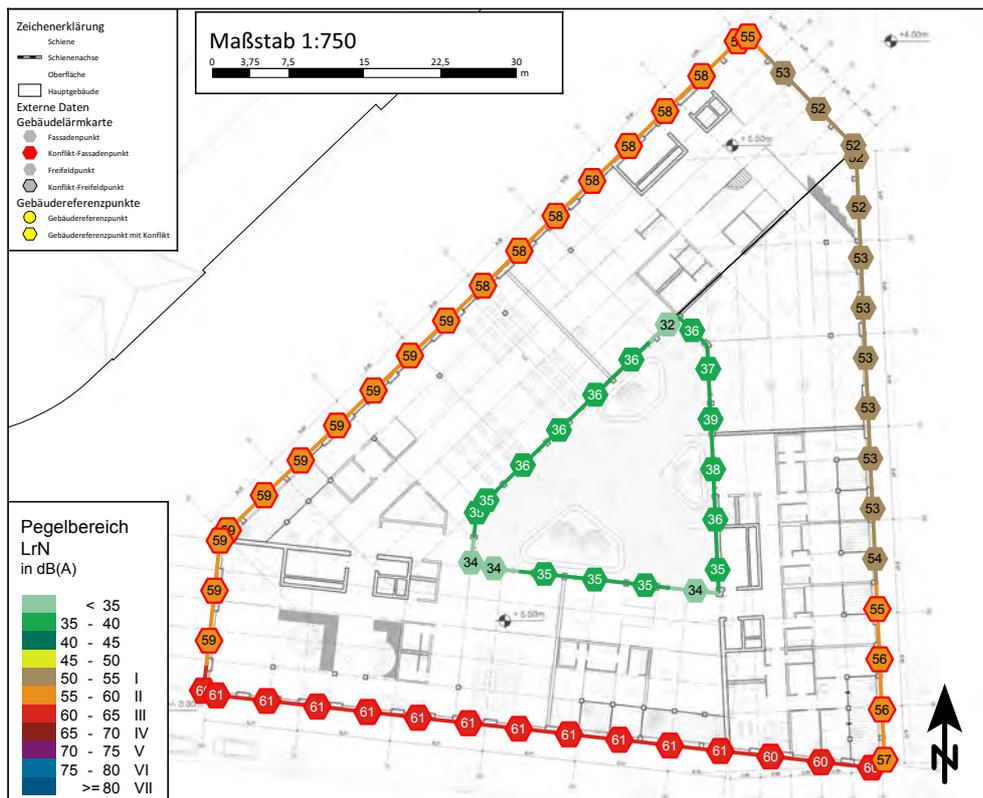
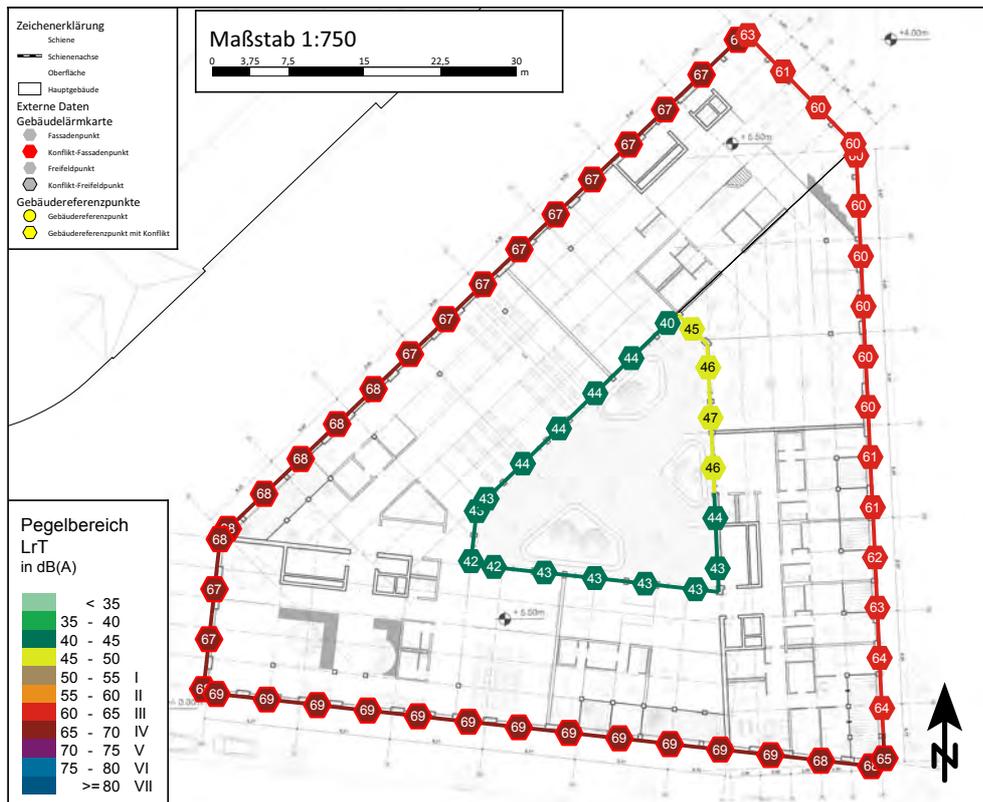
## Anhang F Gebäudelärmkarten Straßenverkehr

### F.1 Öffentliche Verkehrswege ohne Anteil Tiefgarage Bewohner

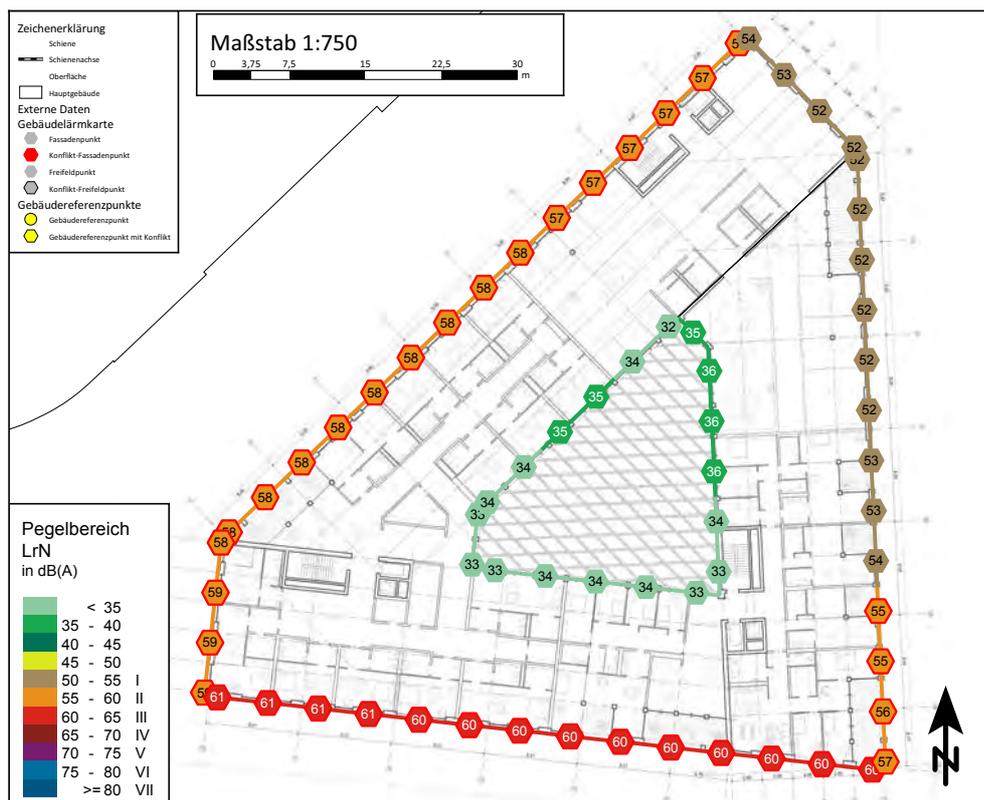
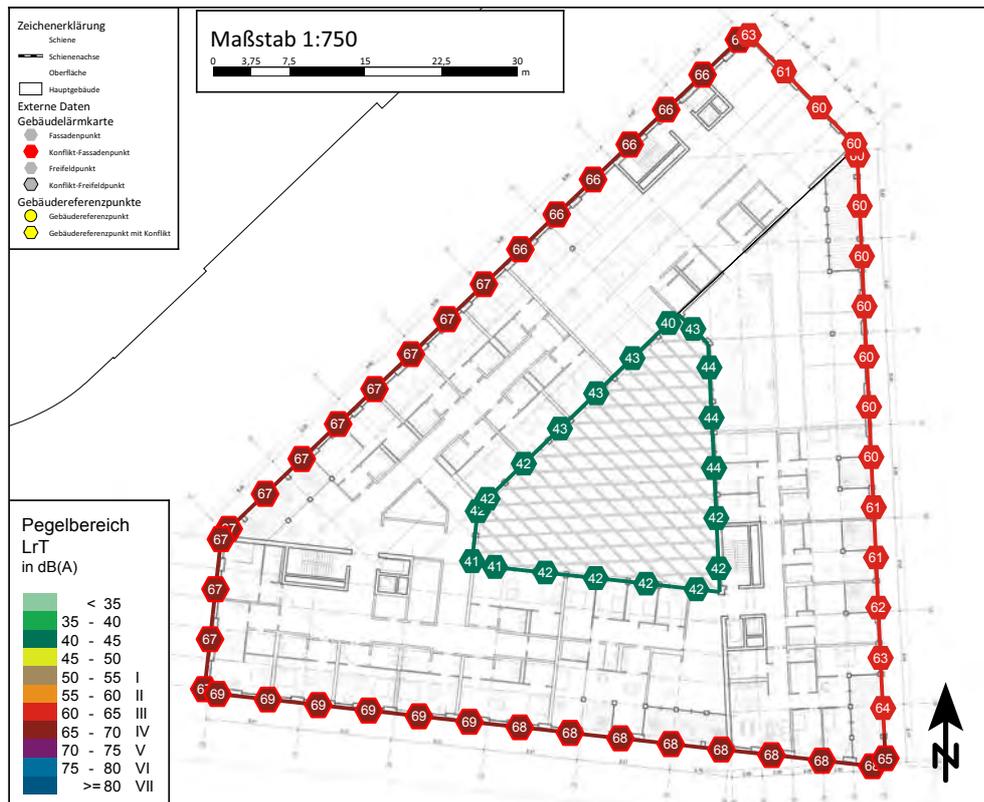
Erdgeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



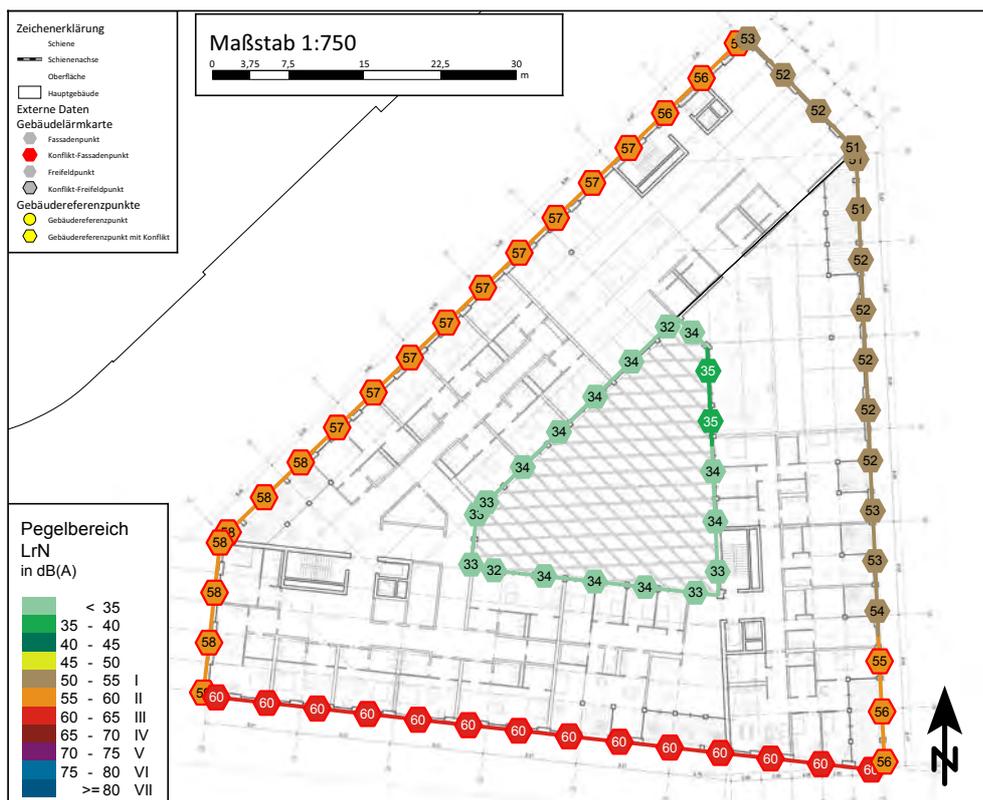
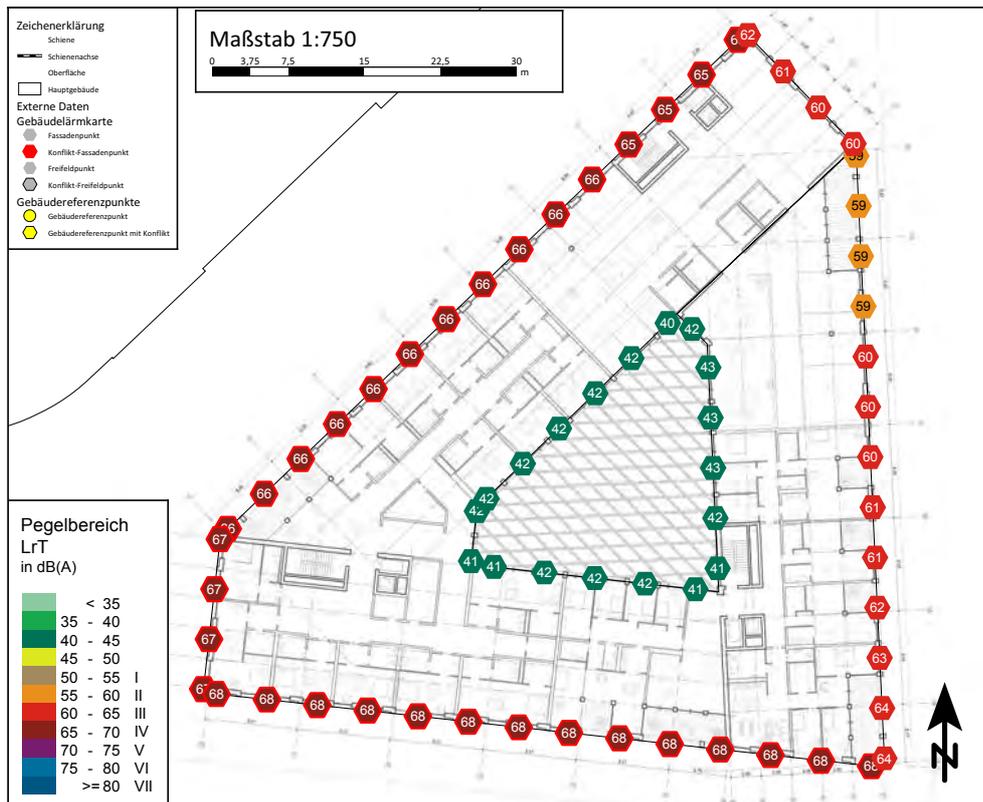
1. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



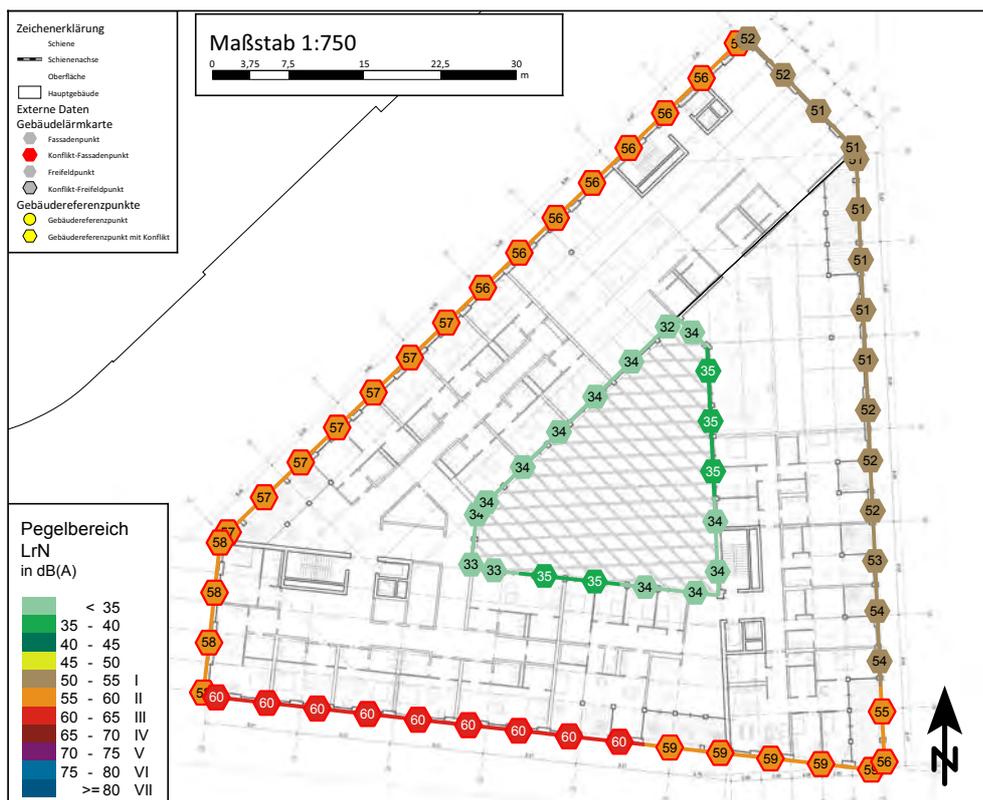
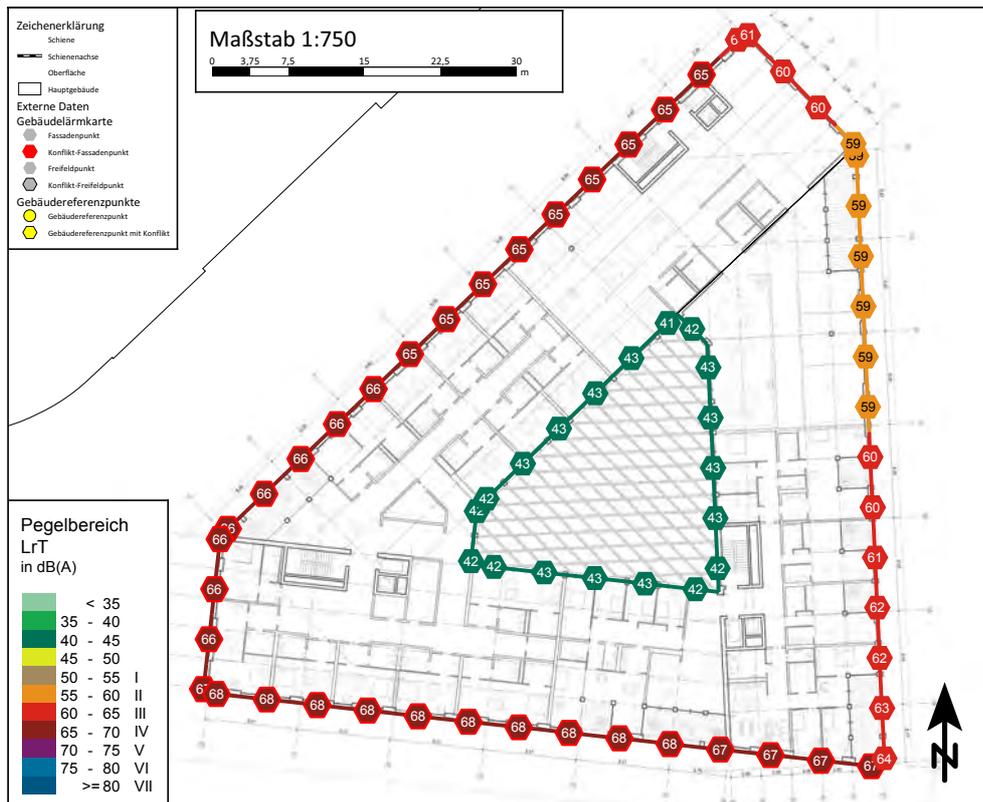
2. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



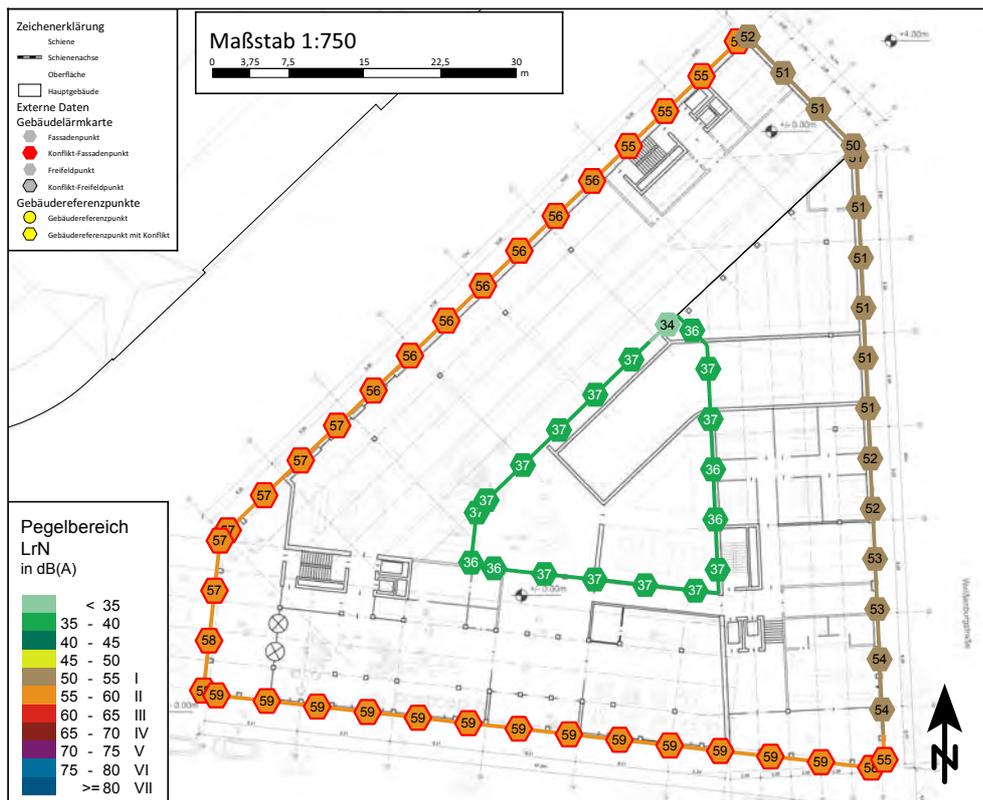
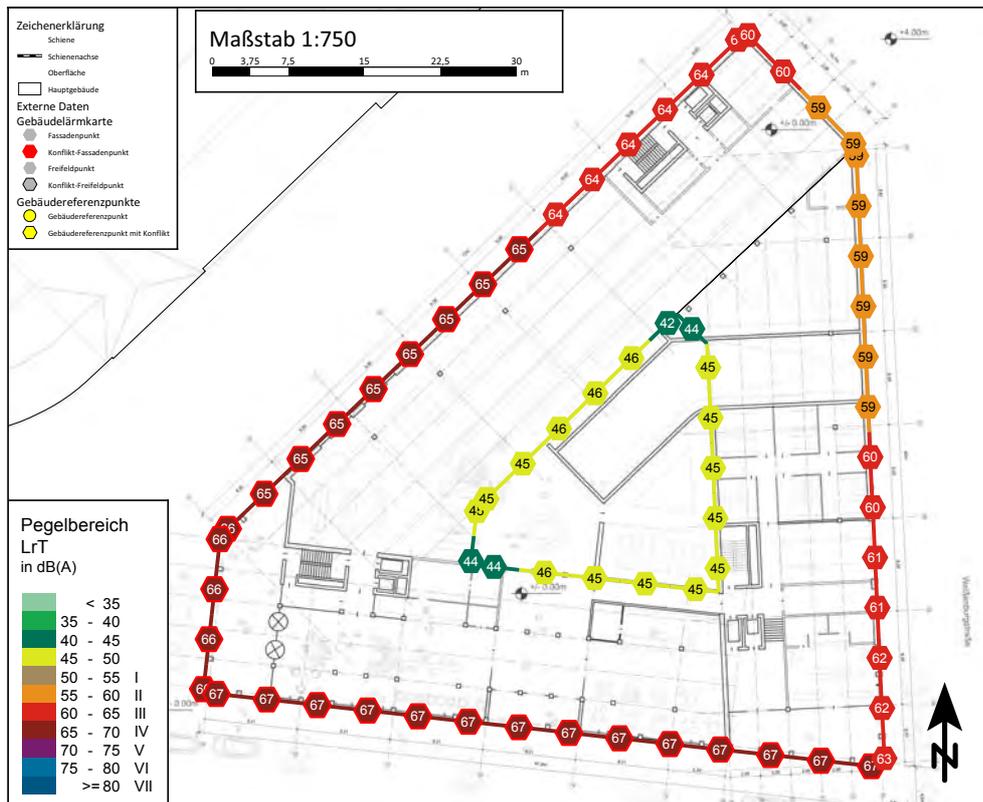
3. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



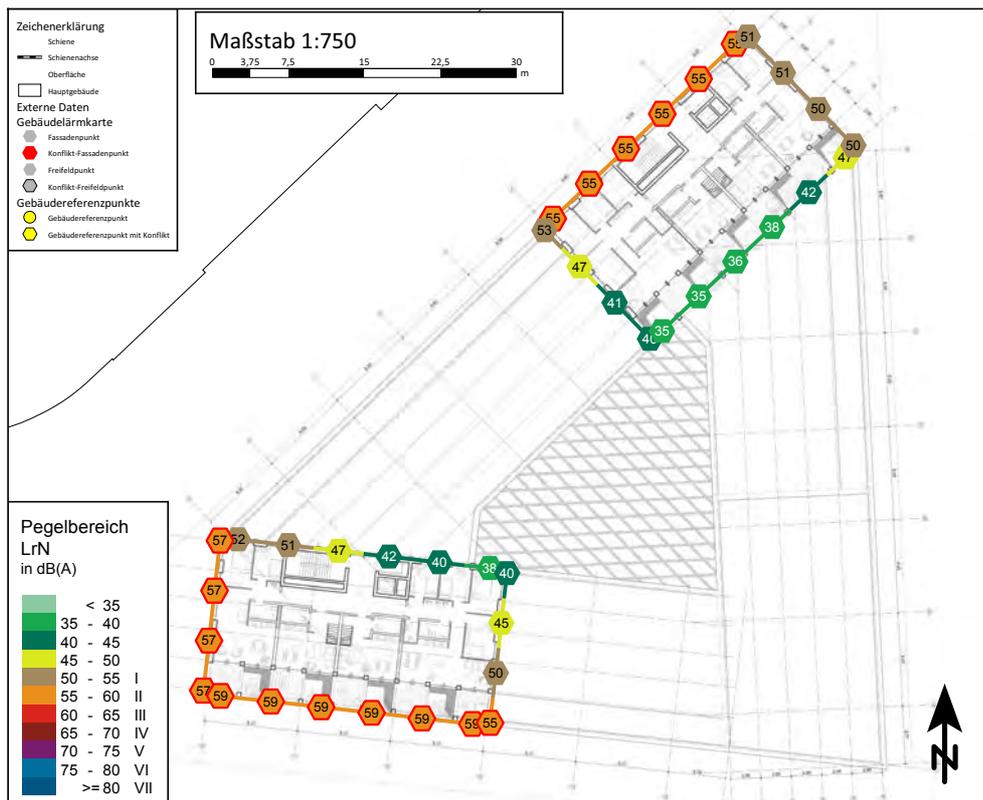
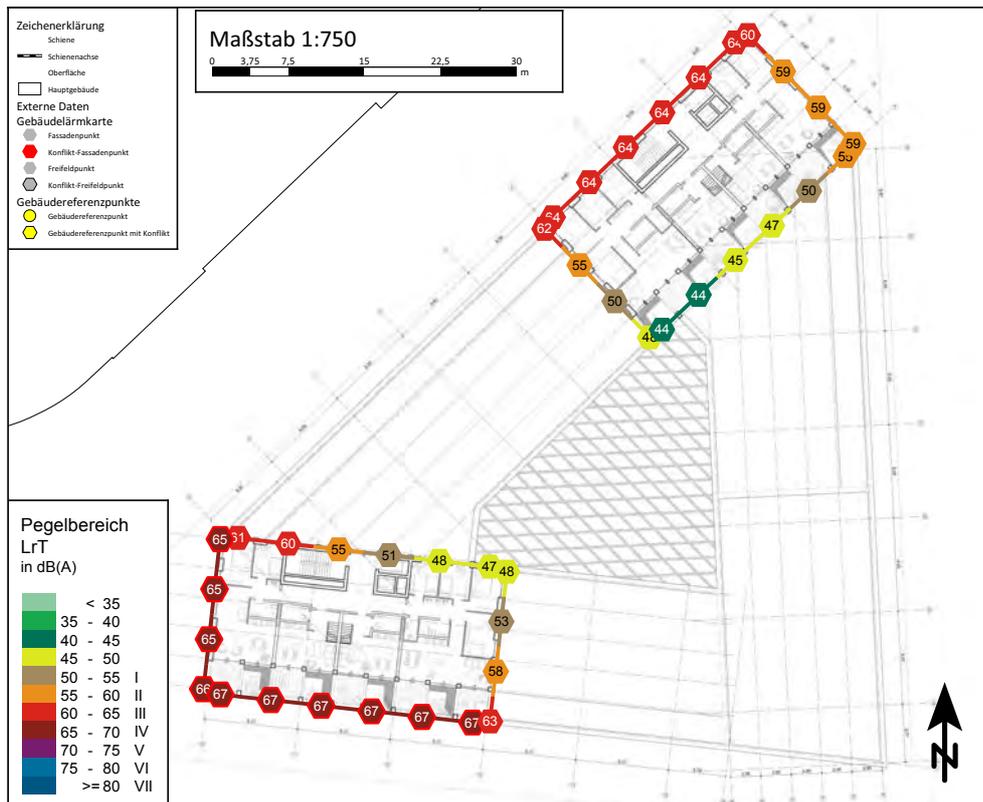
4. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



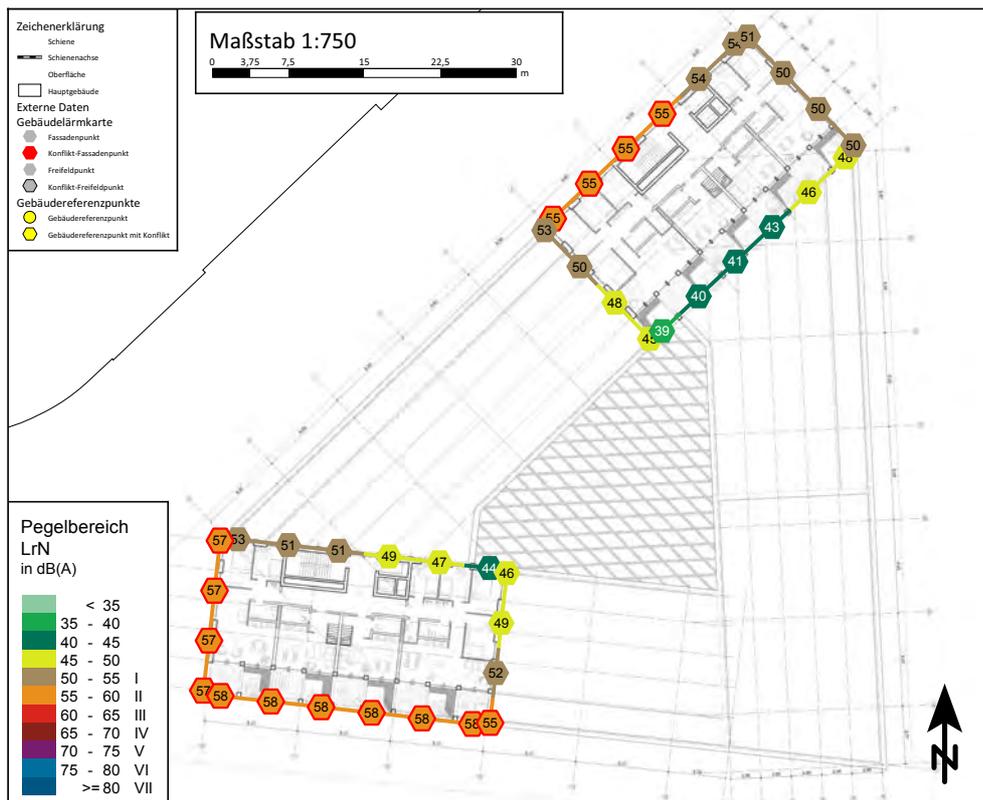
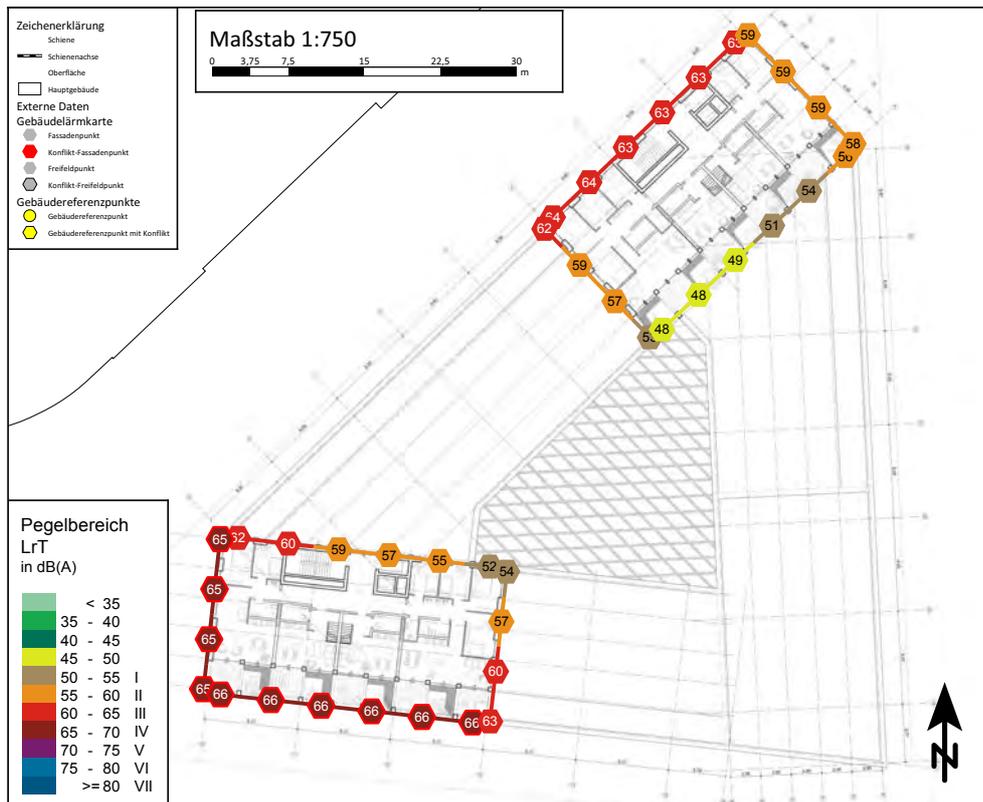
5. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



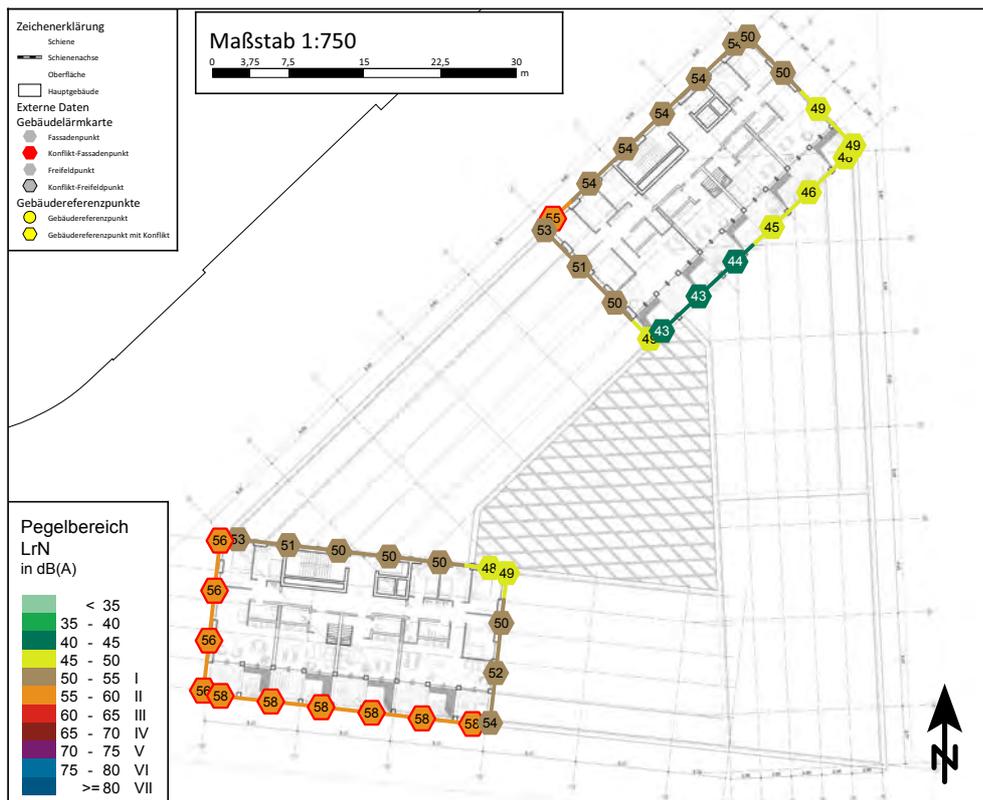
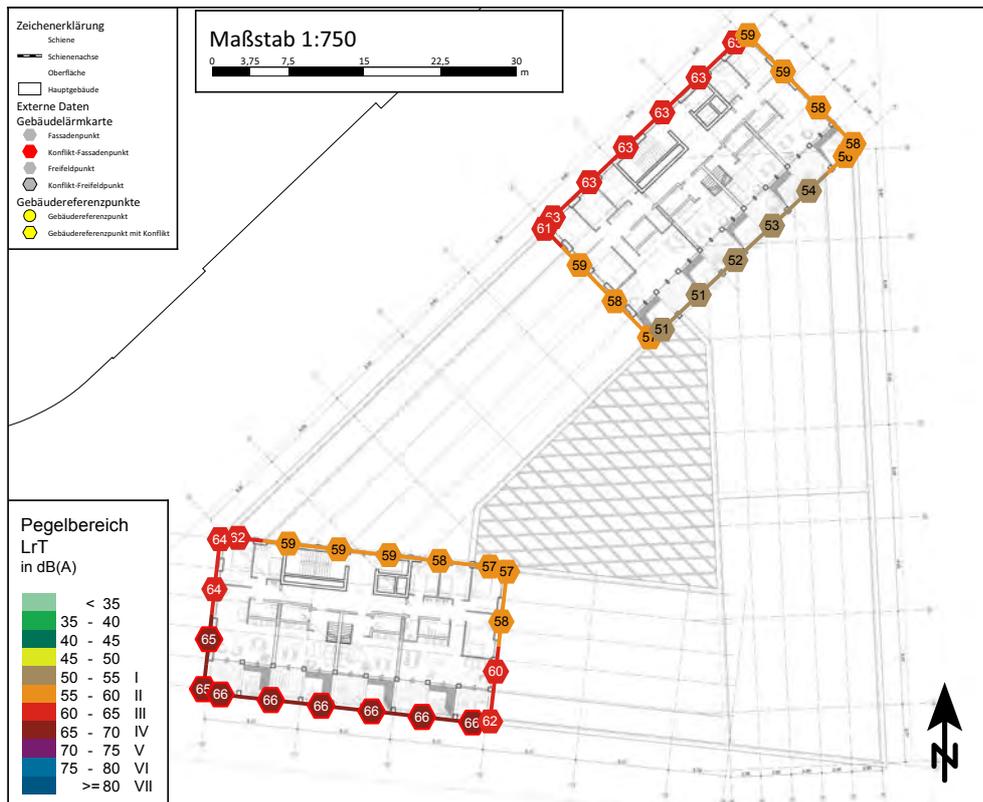
6. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



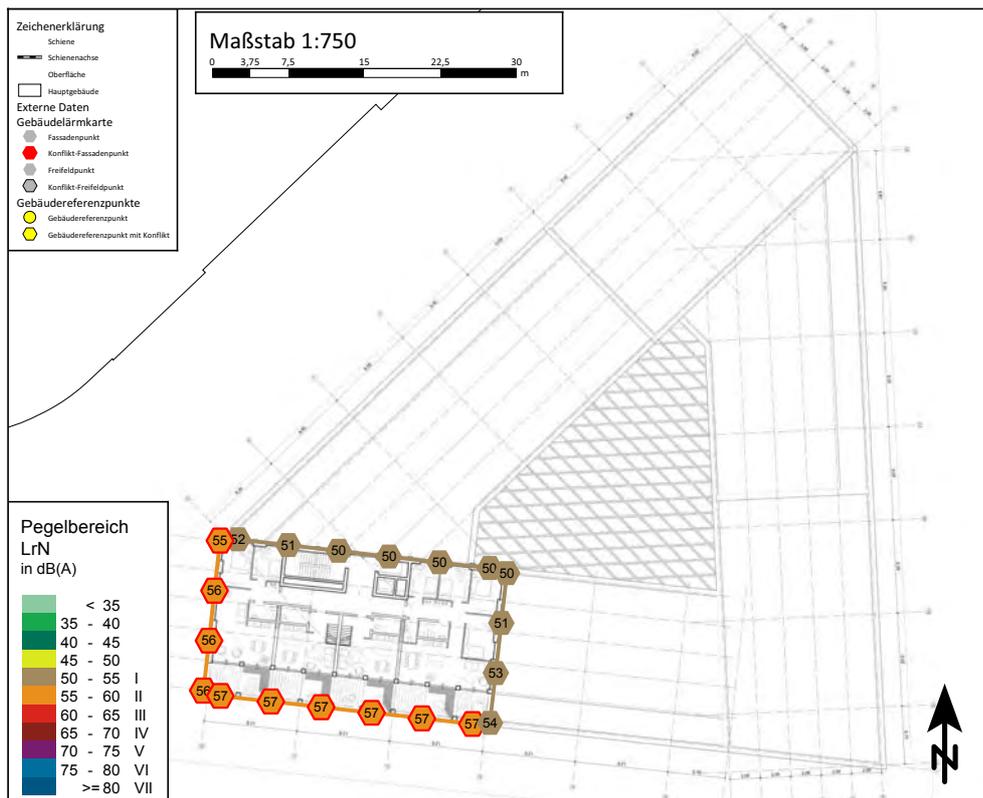
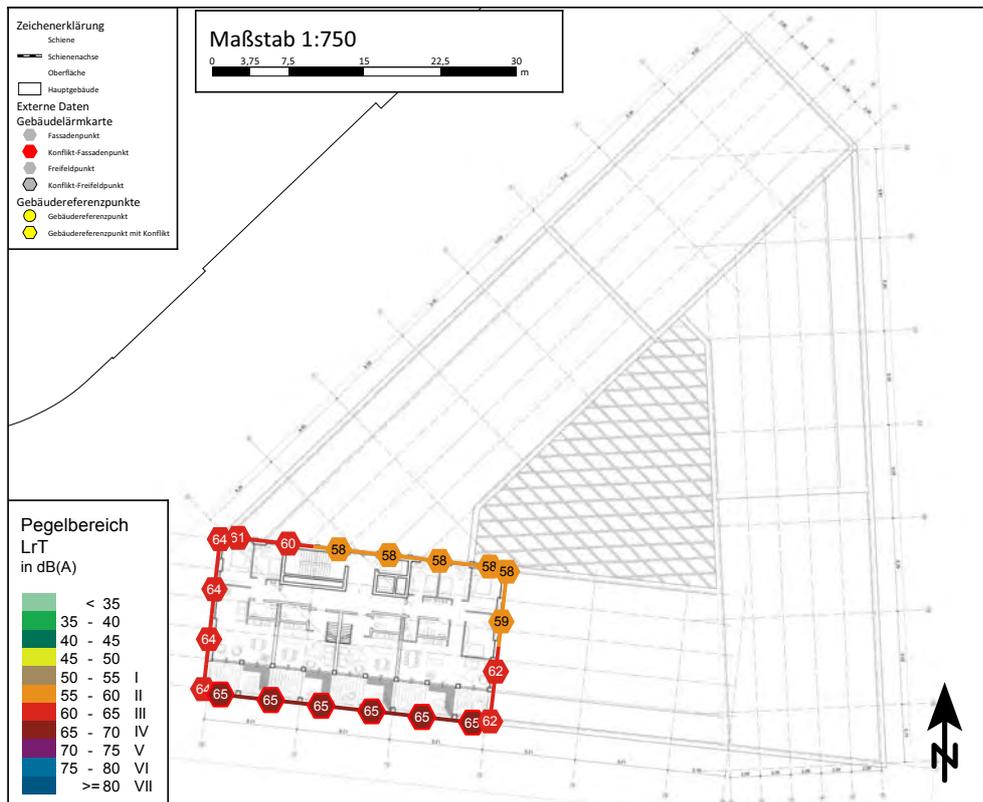
7. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



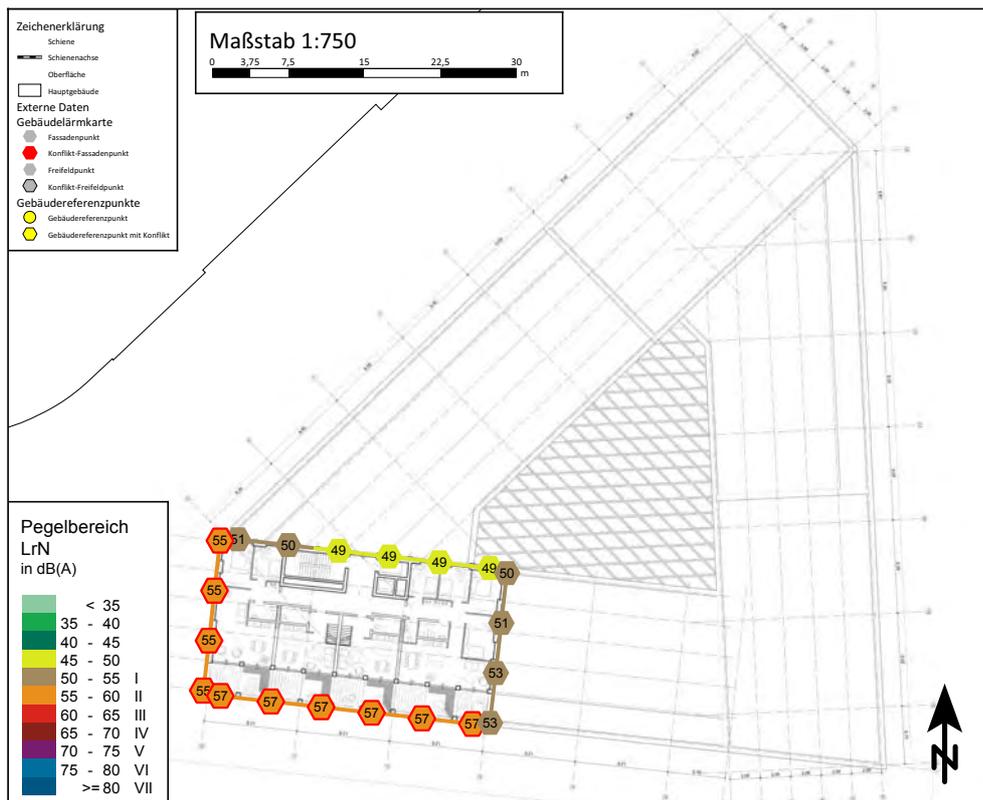
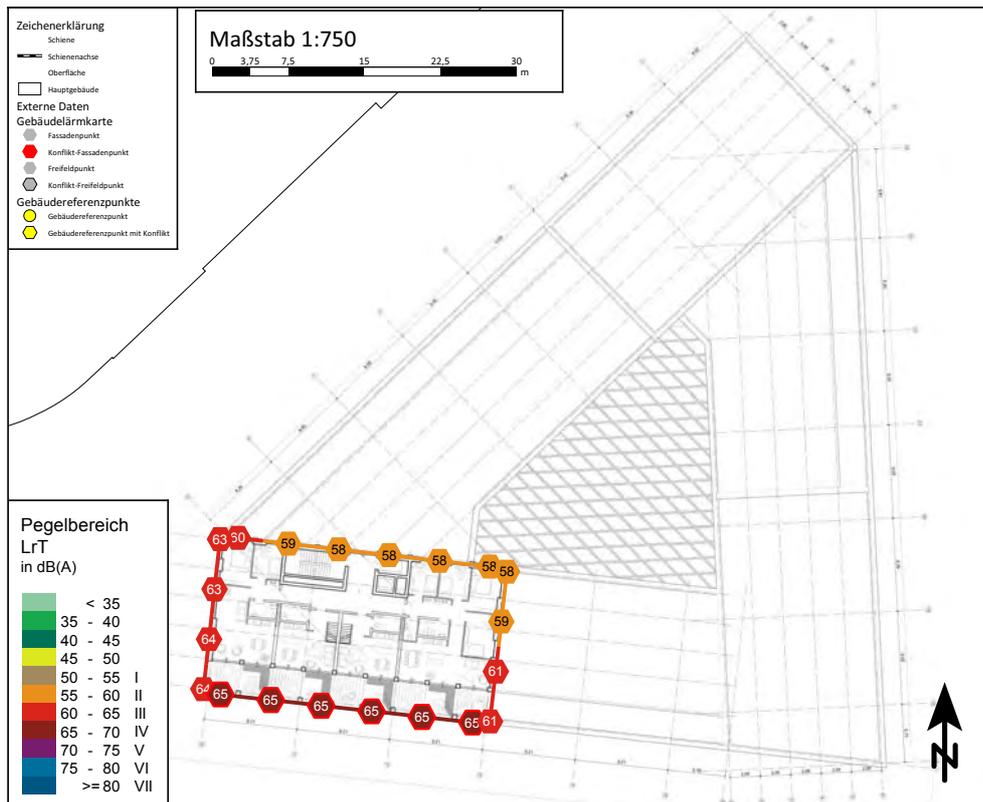
8. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



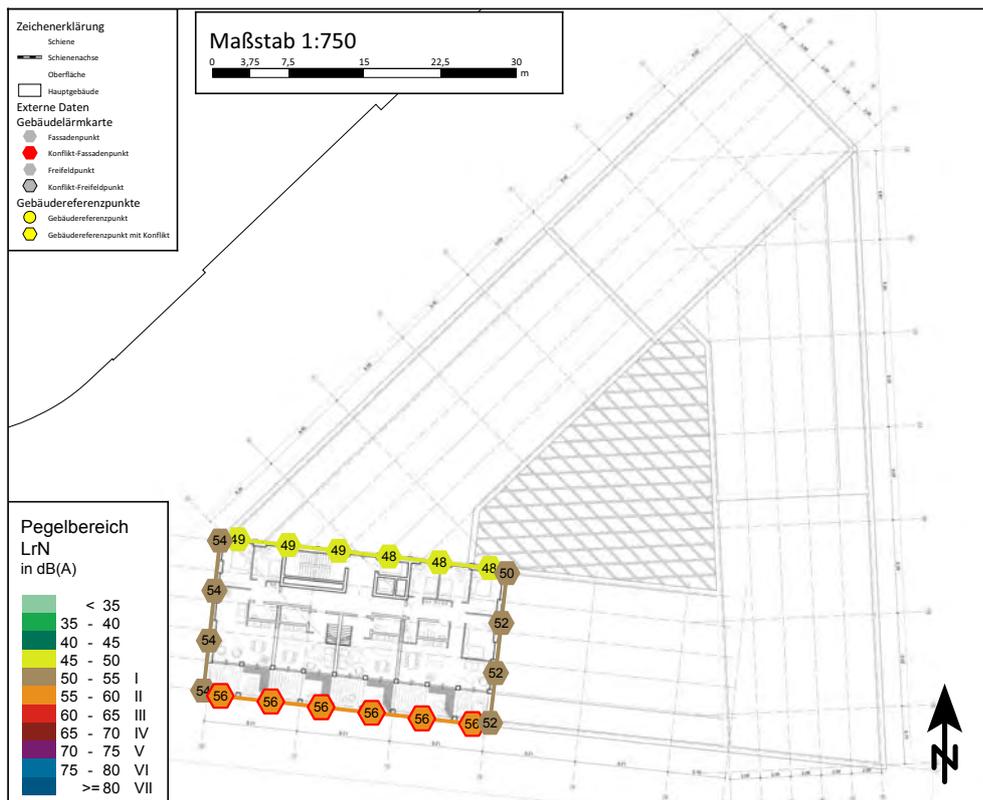
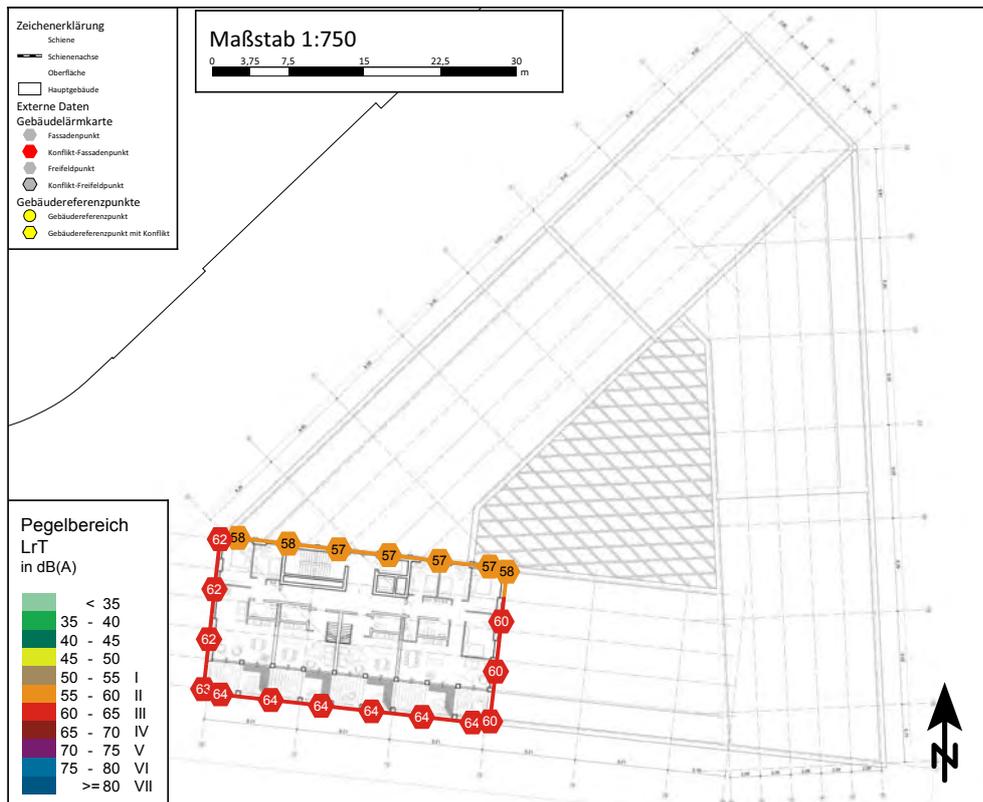
9. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



10. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750

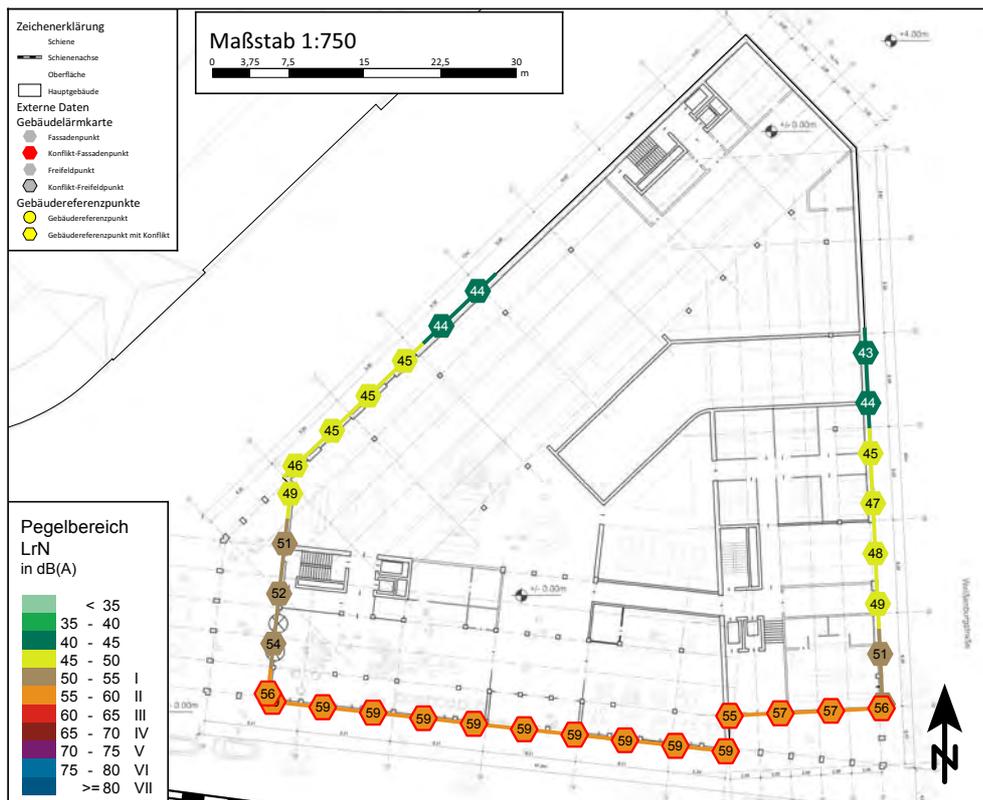
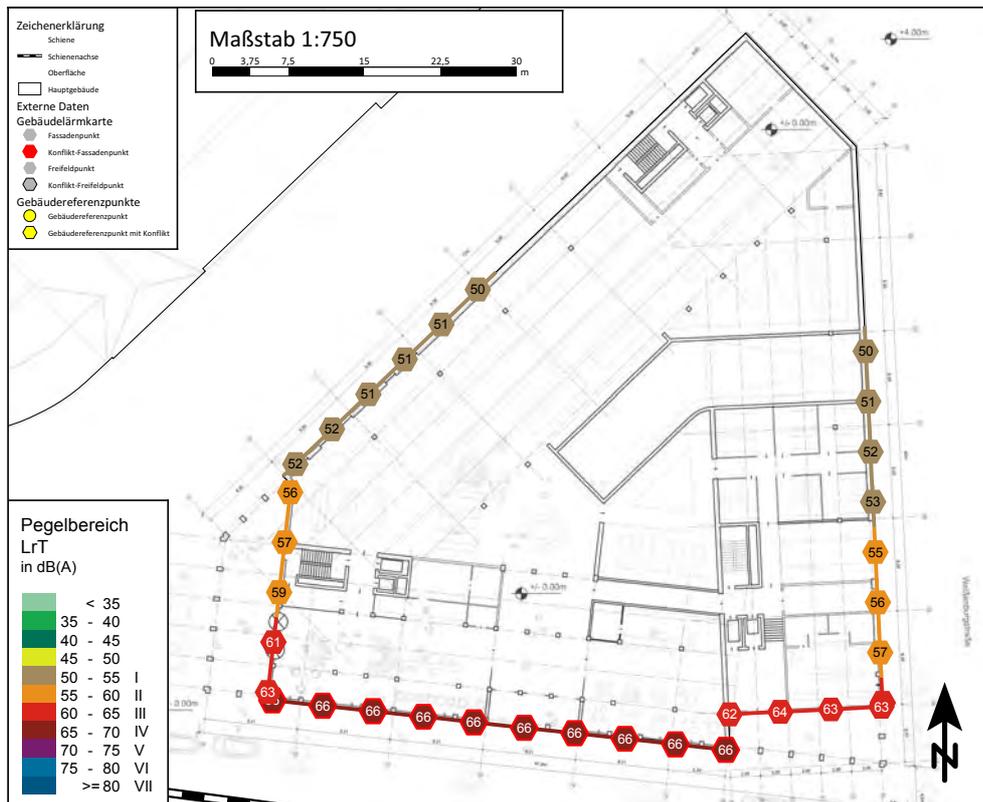


11. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750

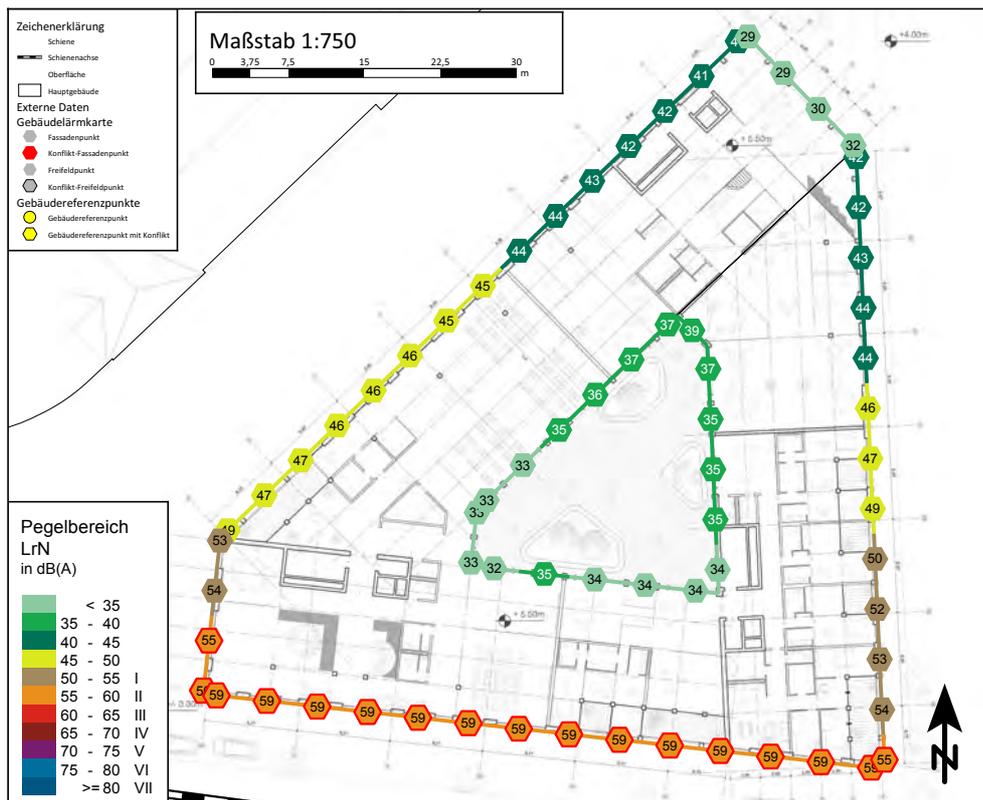
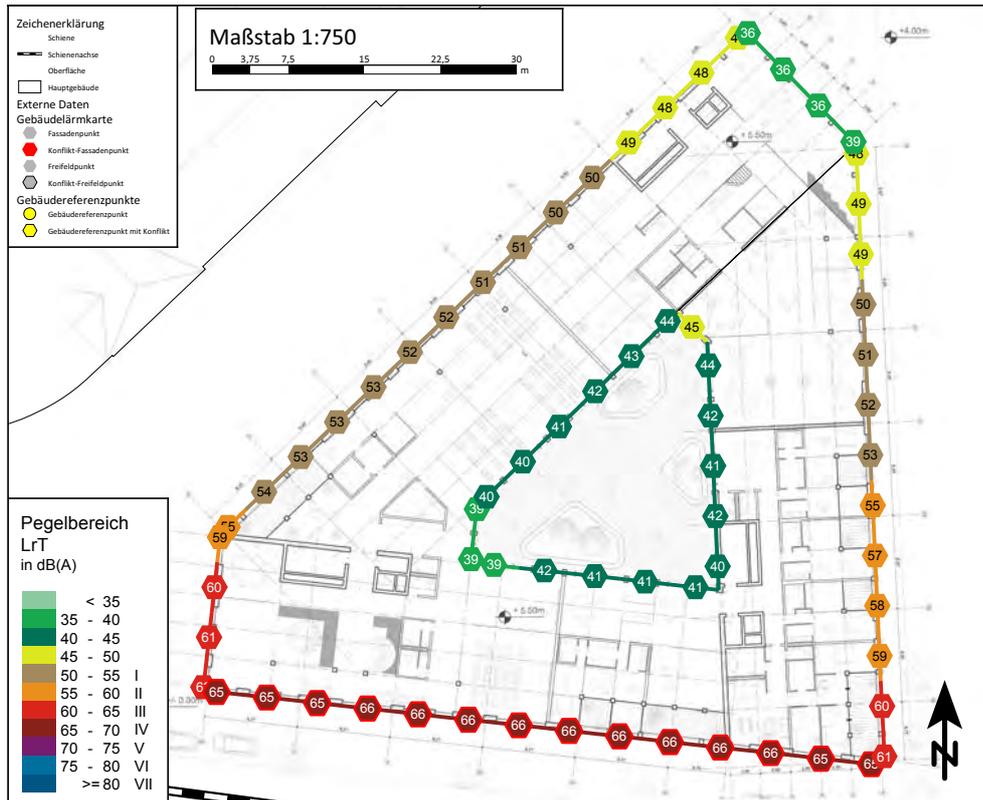


## Anhang G Gebäudelärmkarten Schienenverkehr

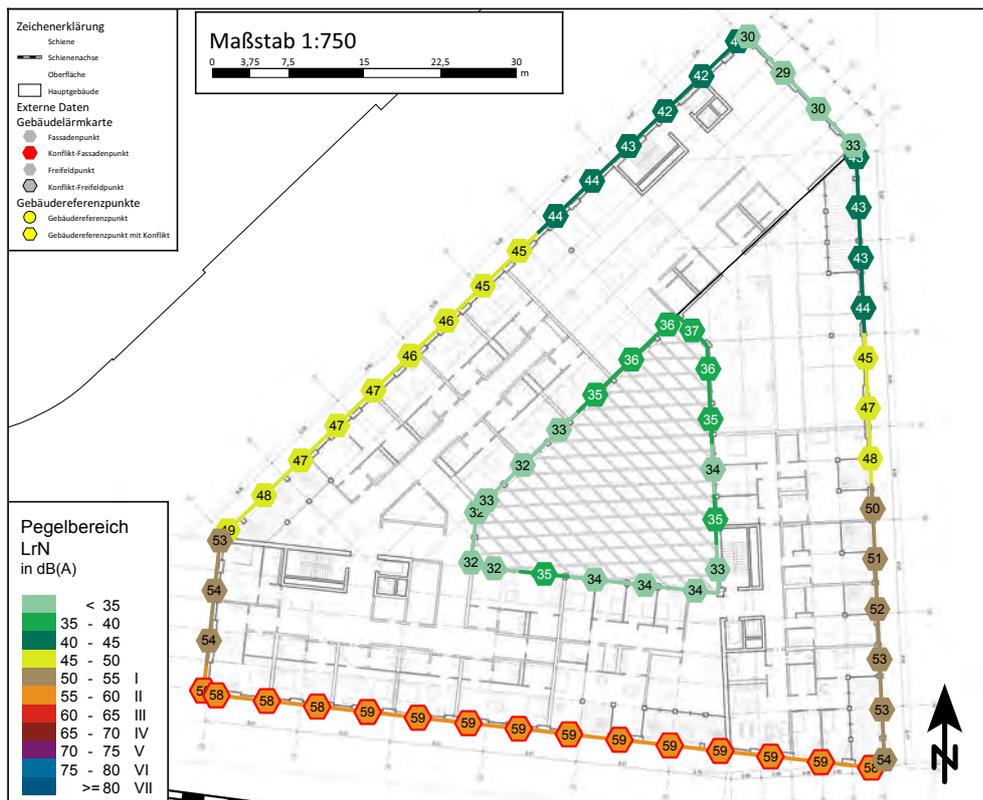
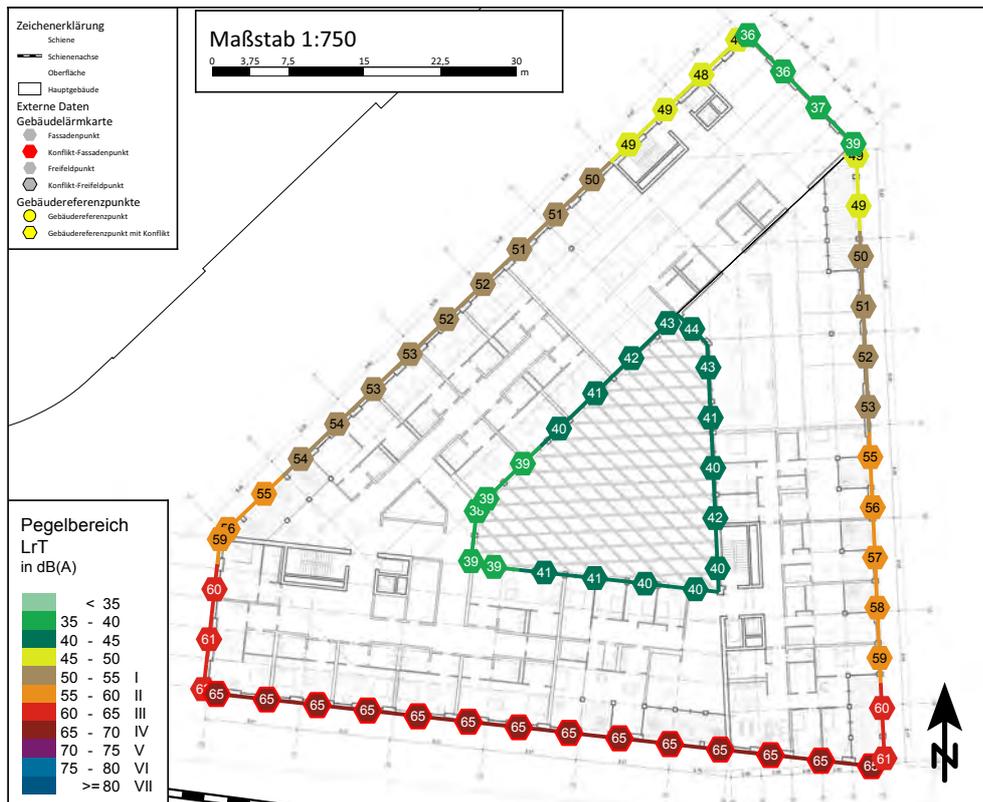
Erdgeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



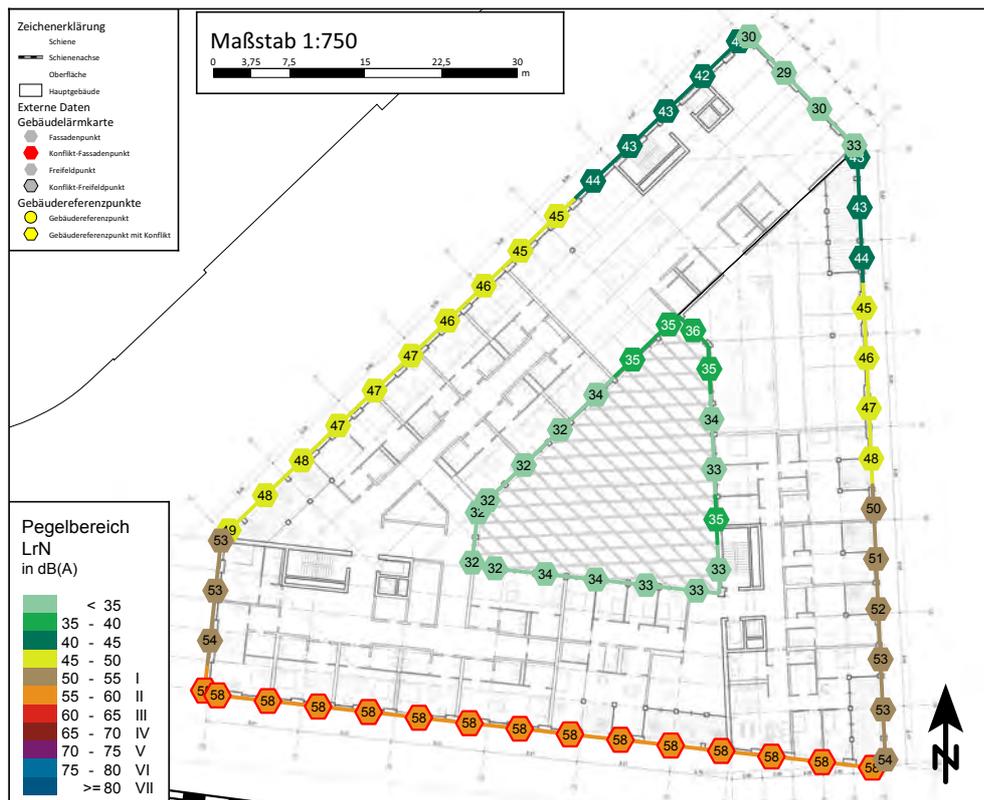
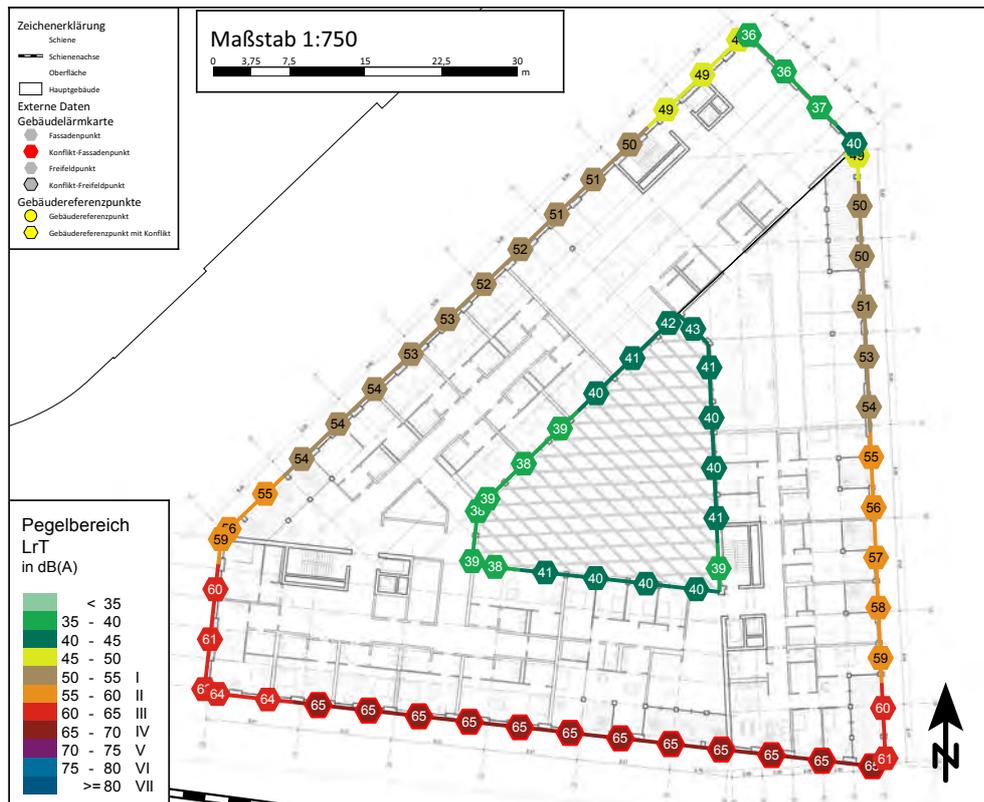
1. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



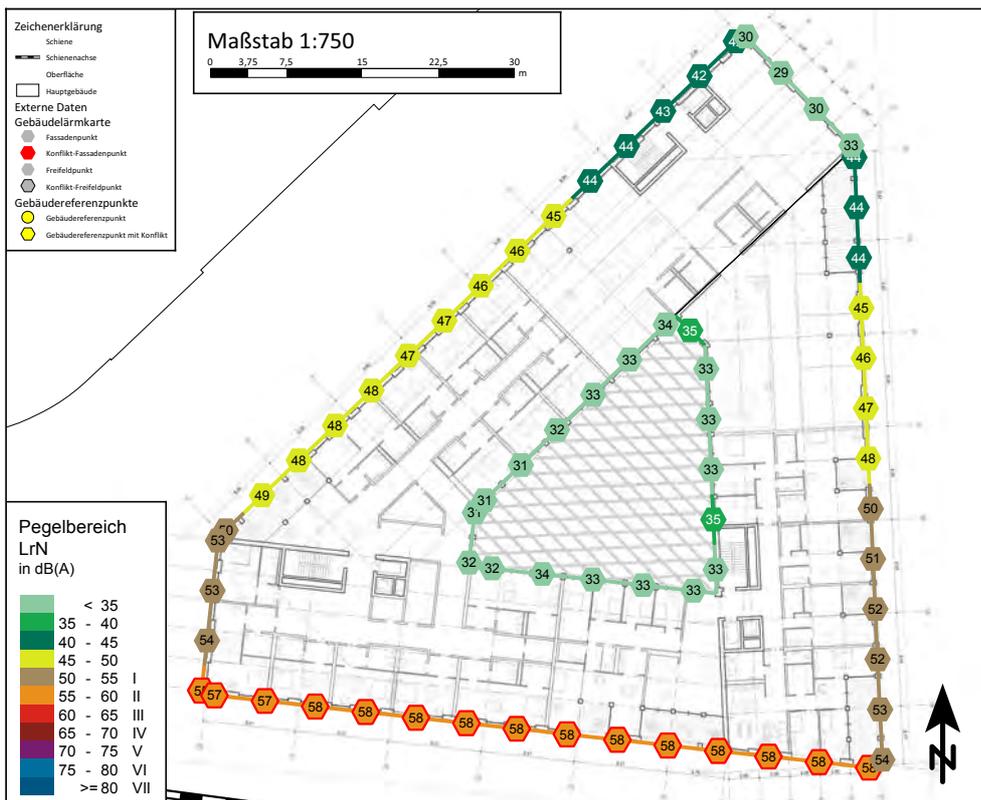
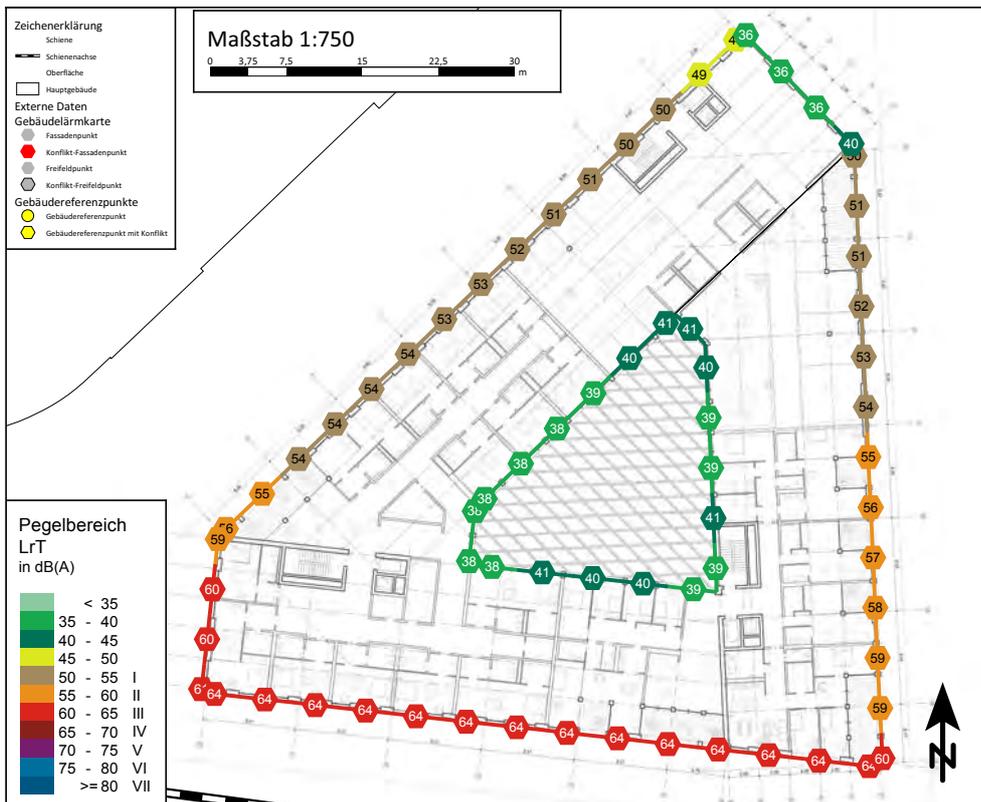
2. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



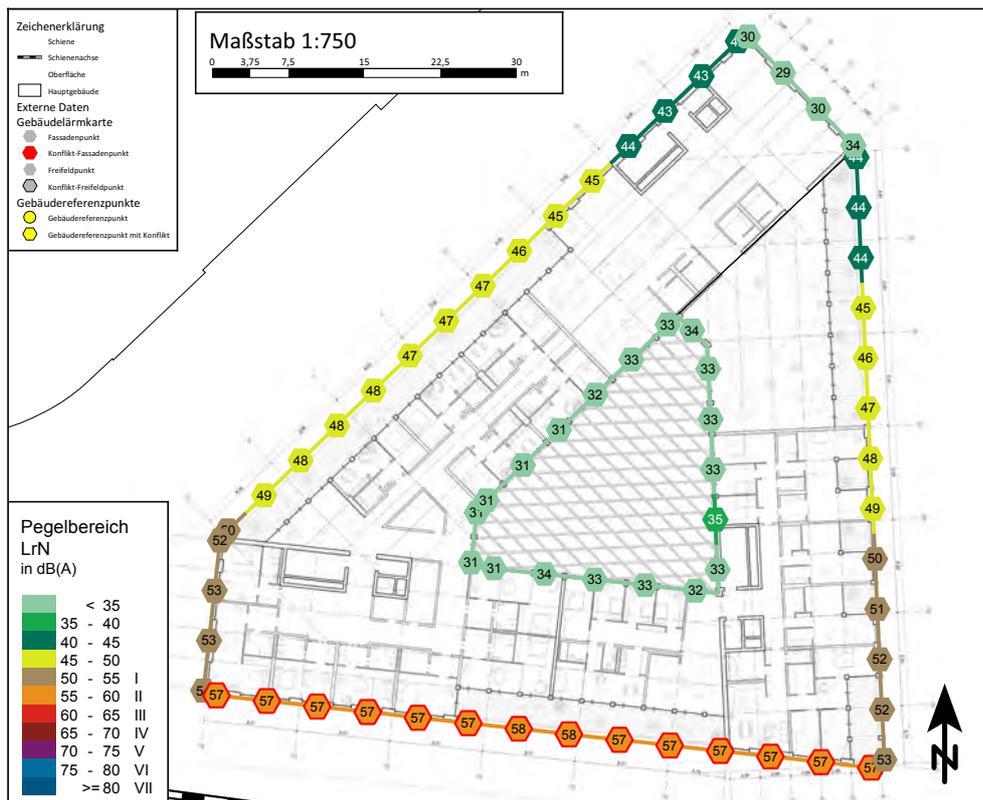
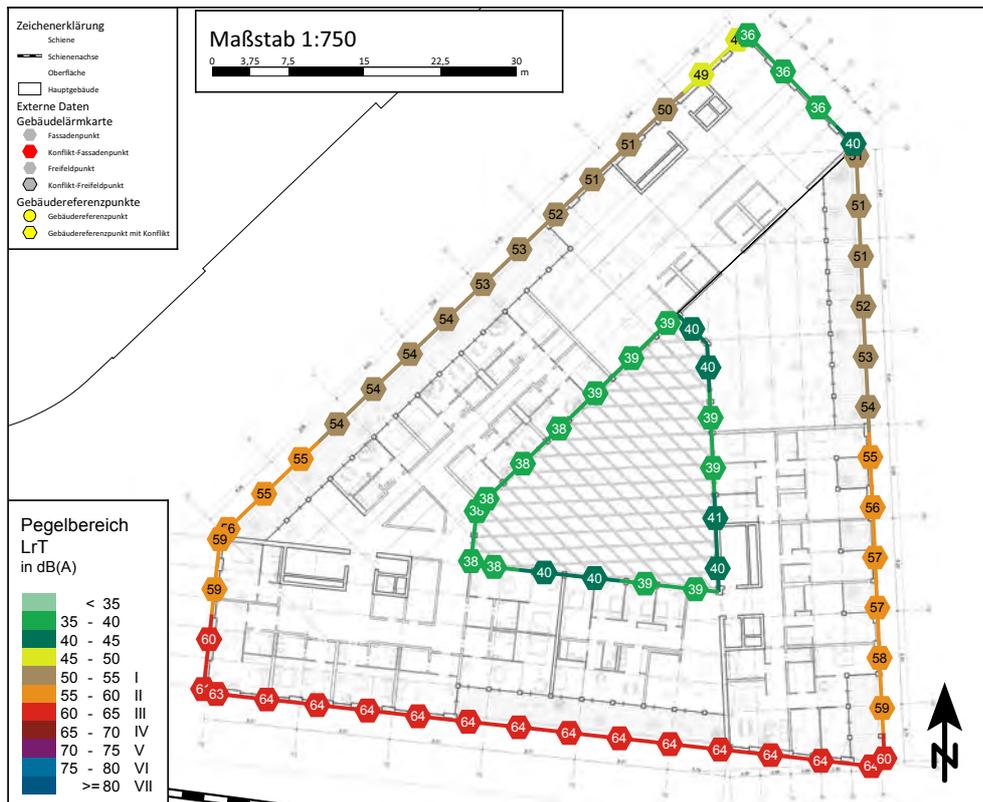
3. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



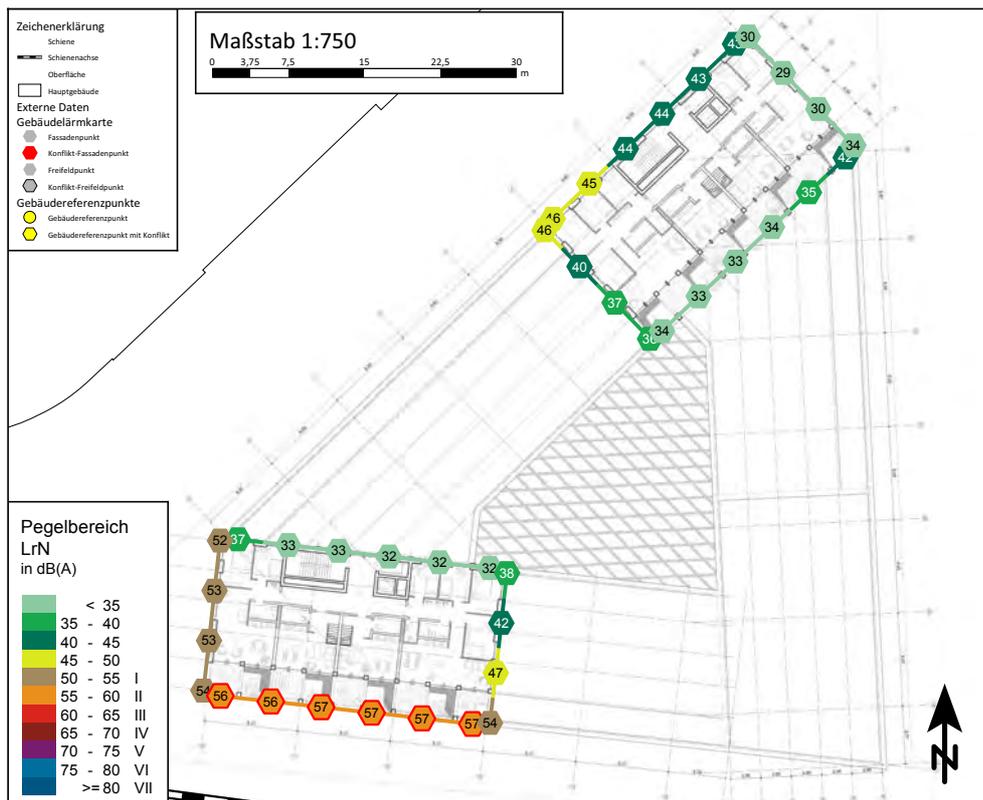
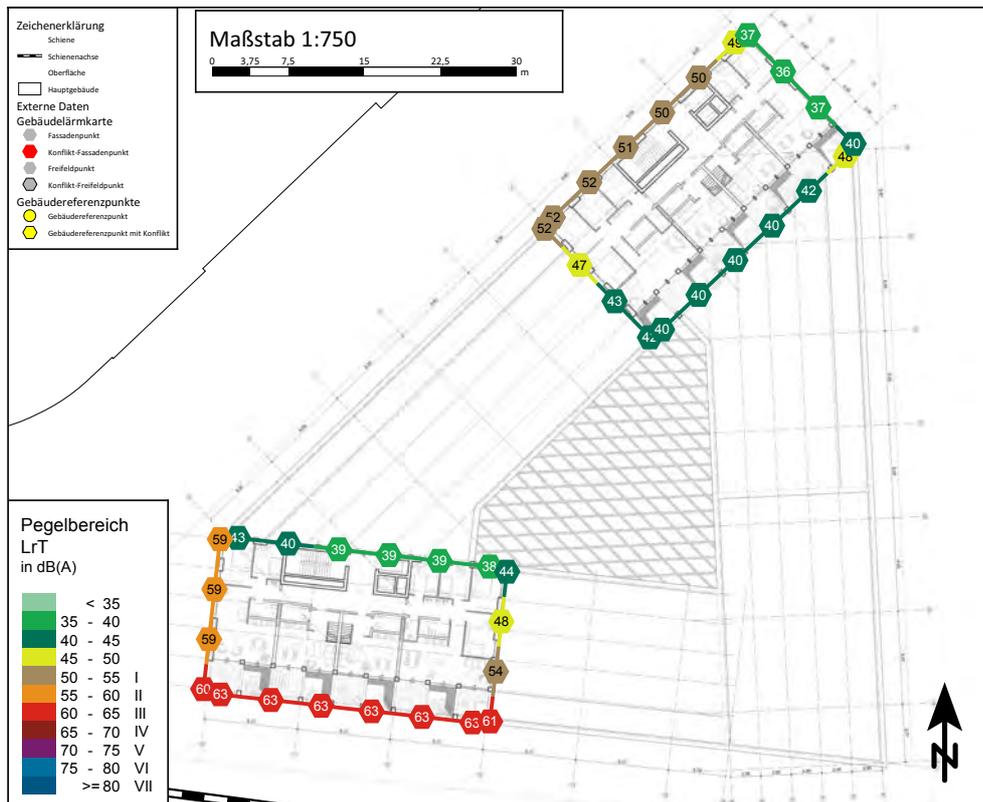
4. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



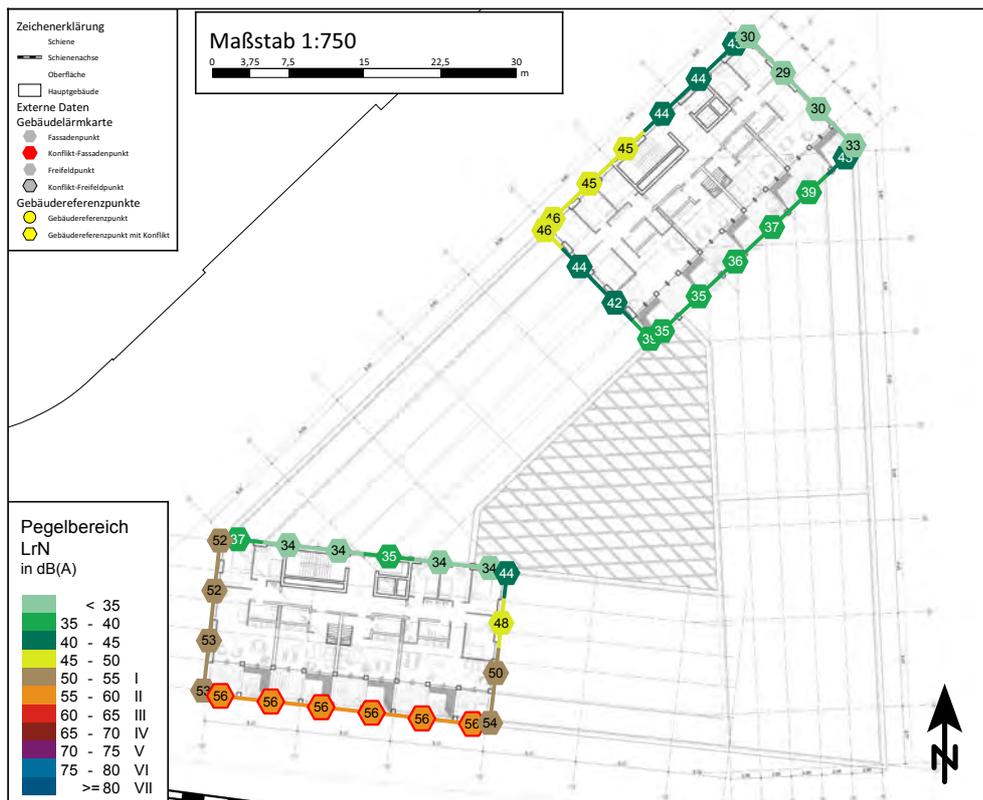
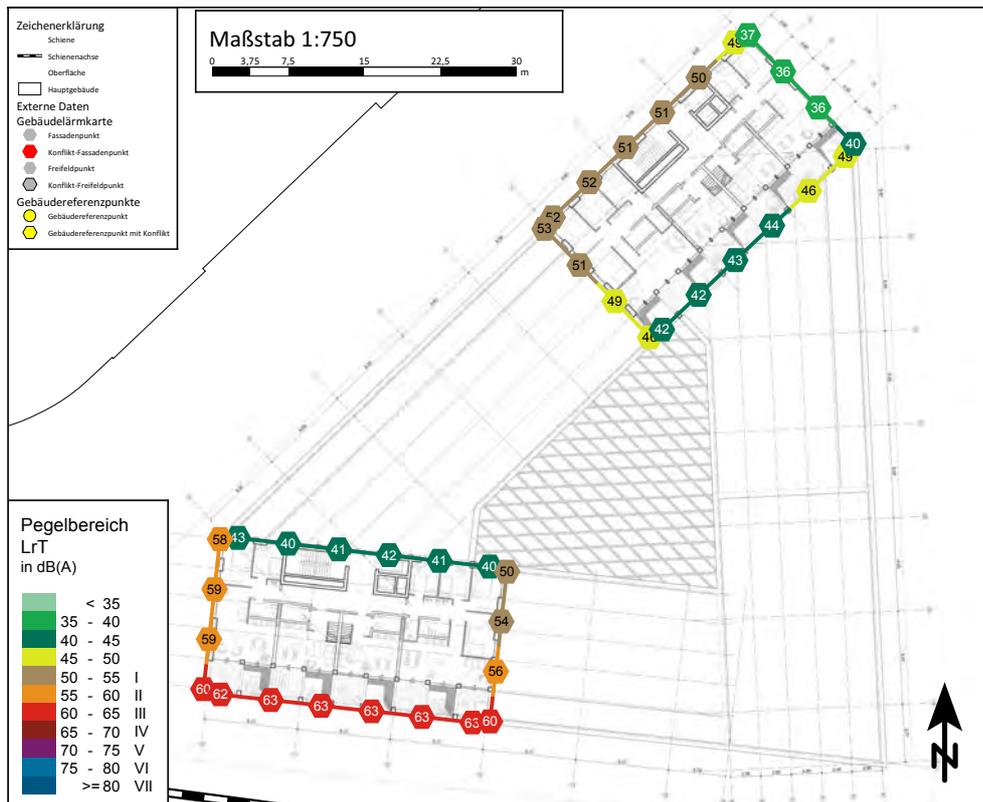
5. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



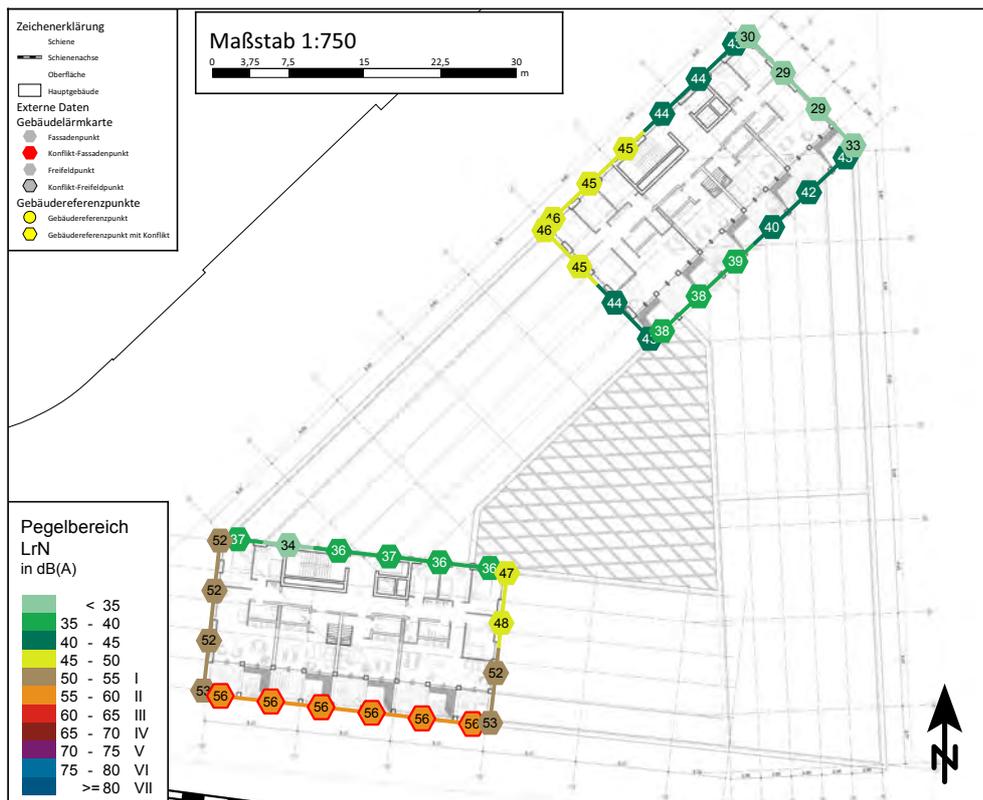
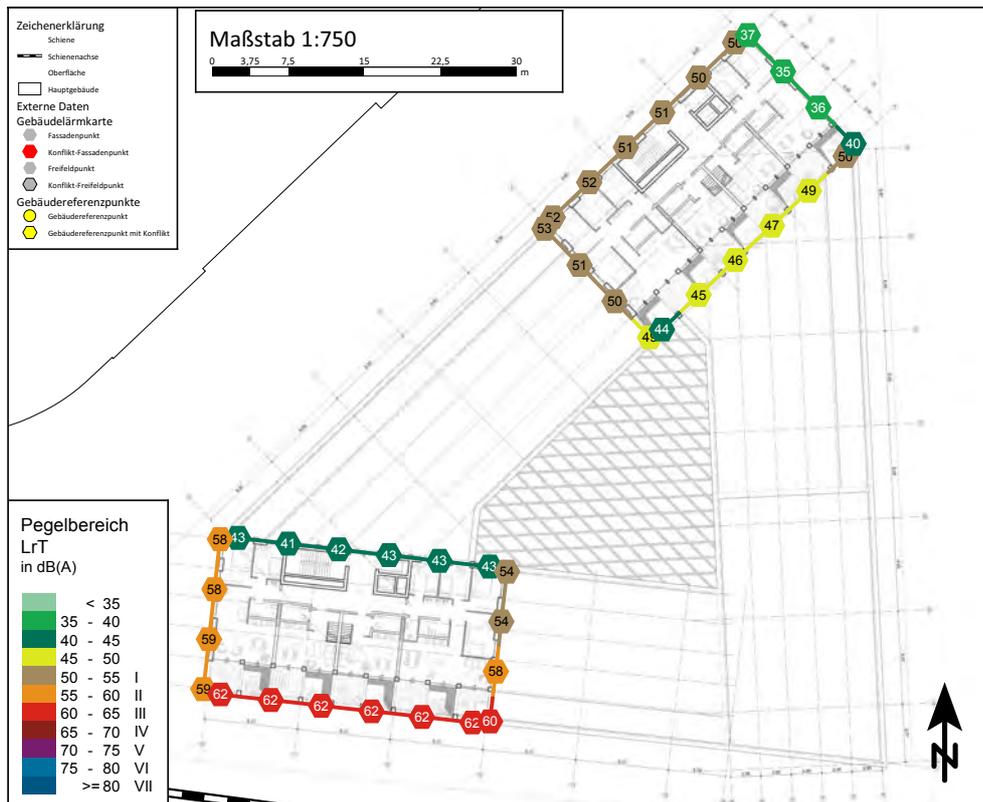
6. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



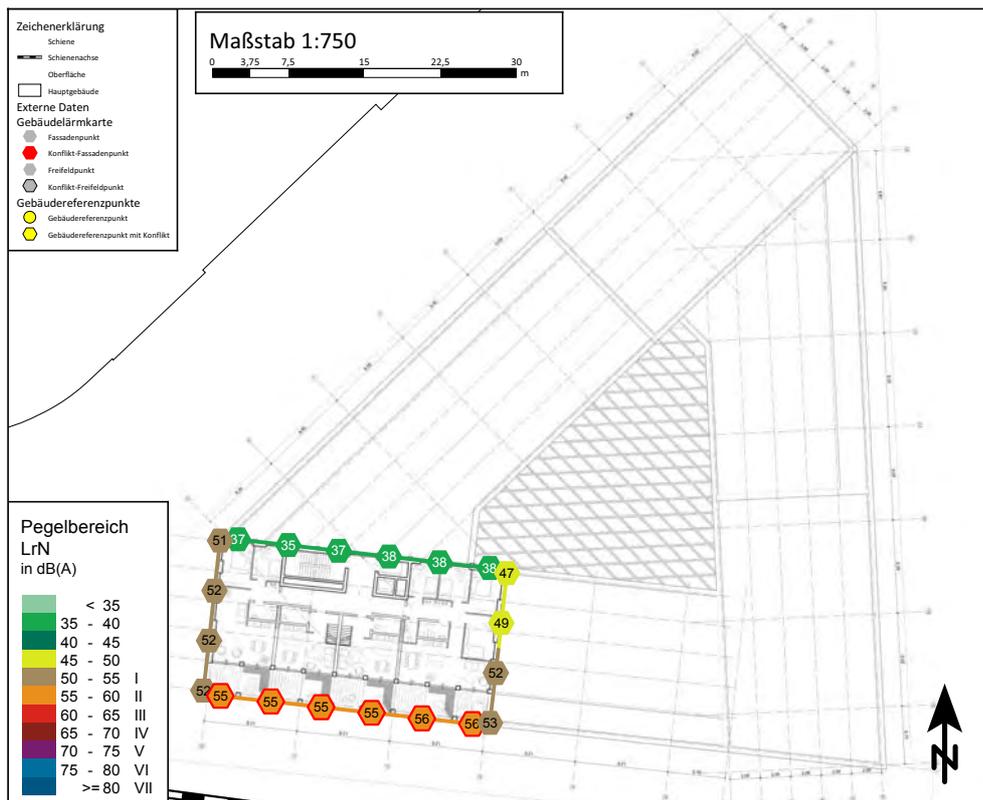
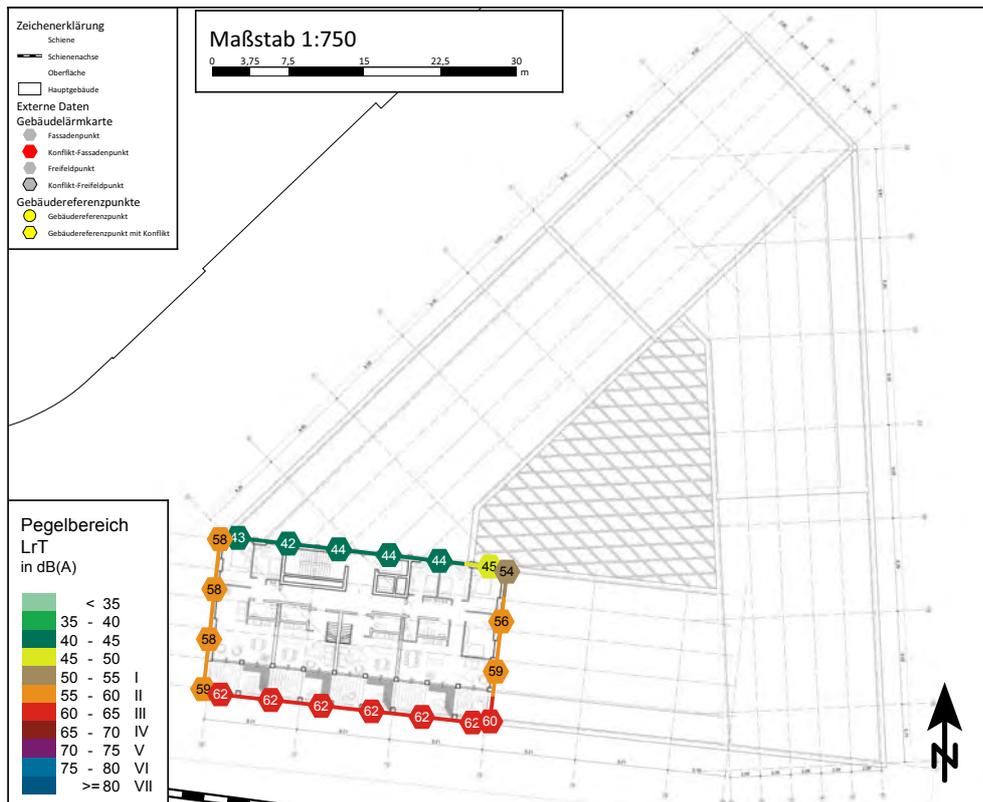
7. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



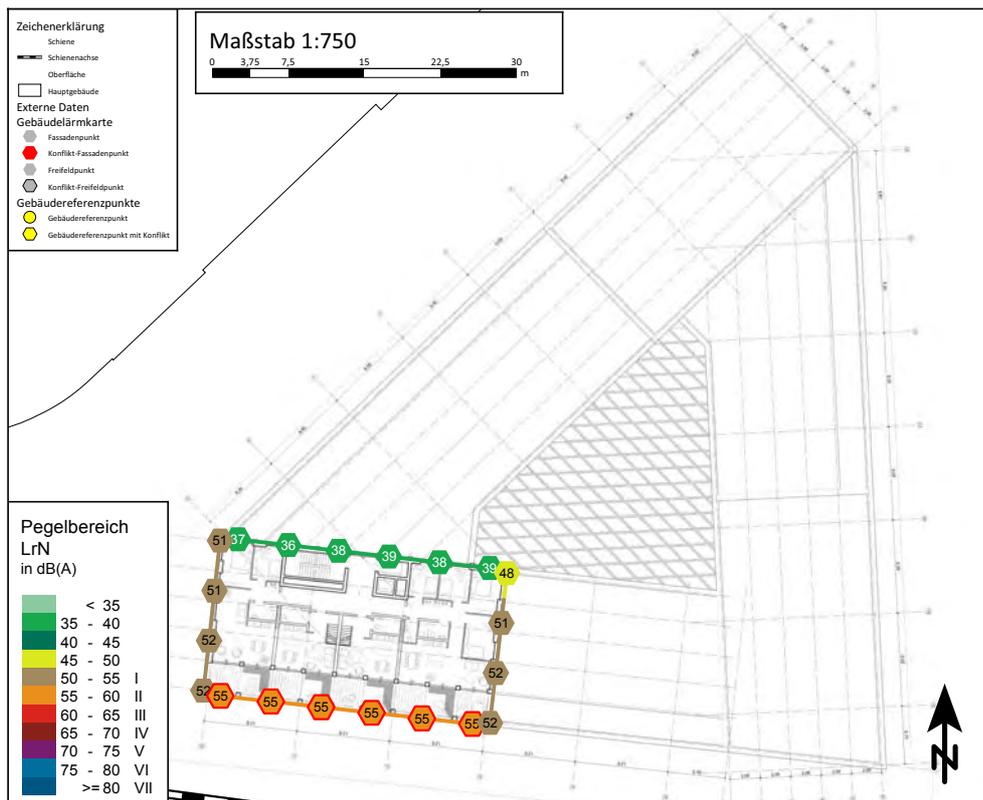
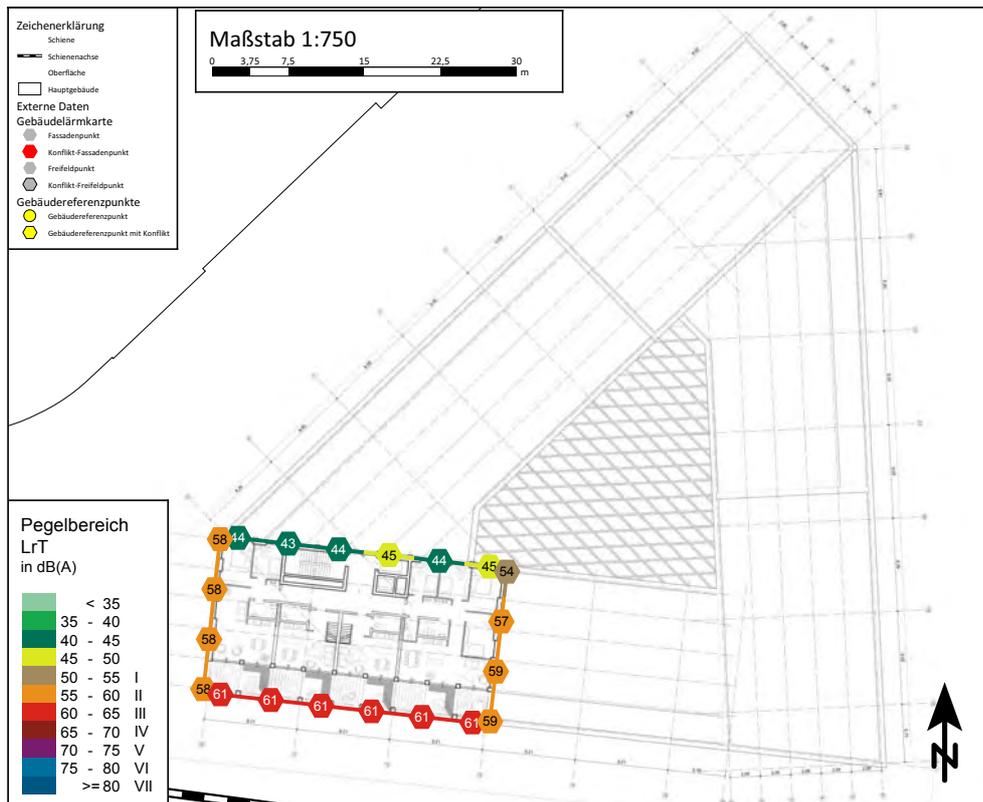
8. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



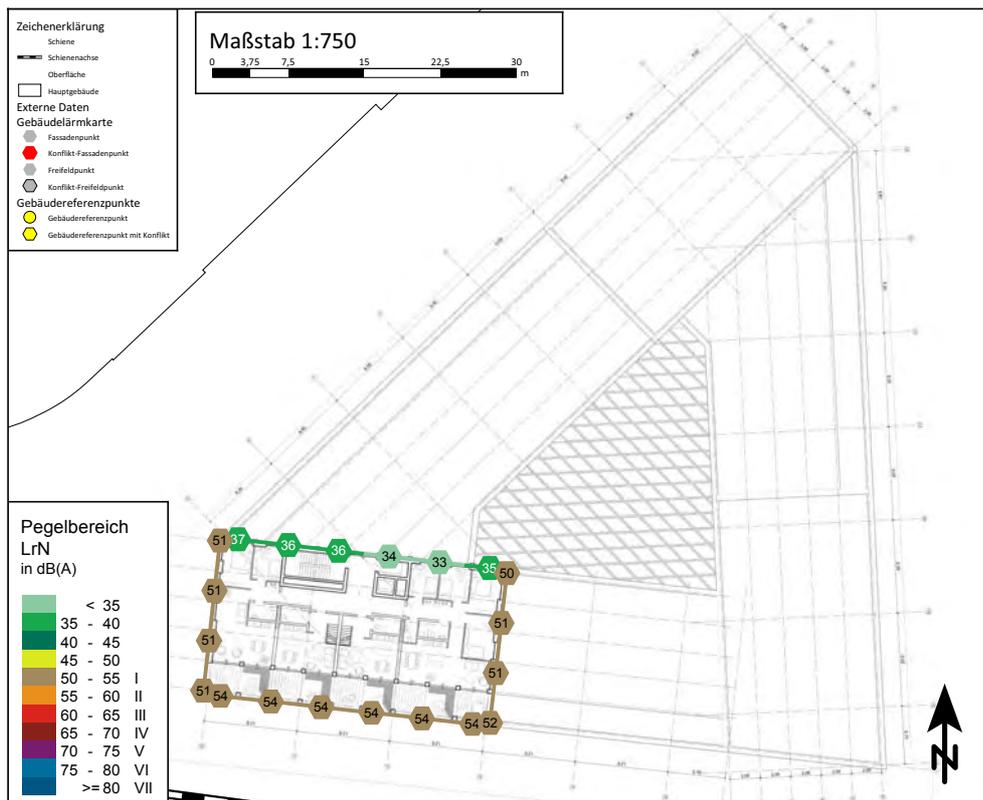
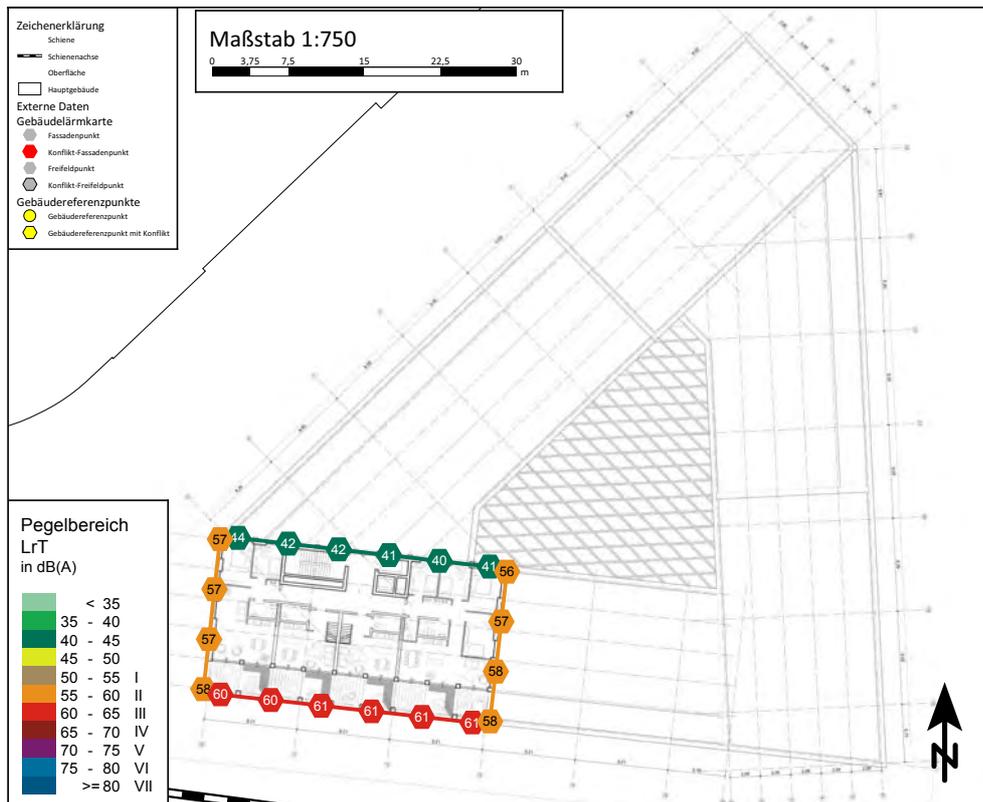
9. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



10. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750

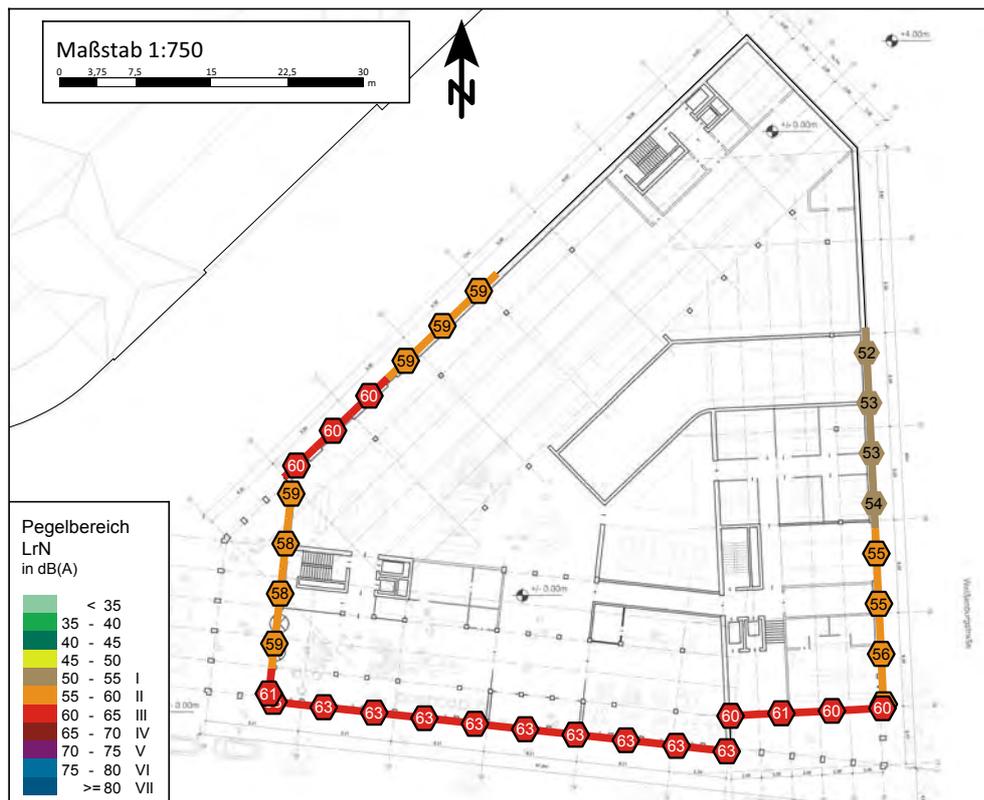
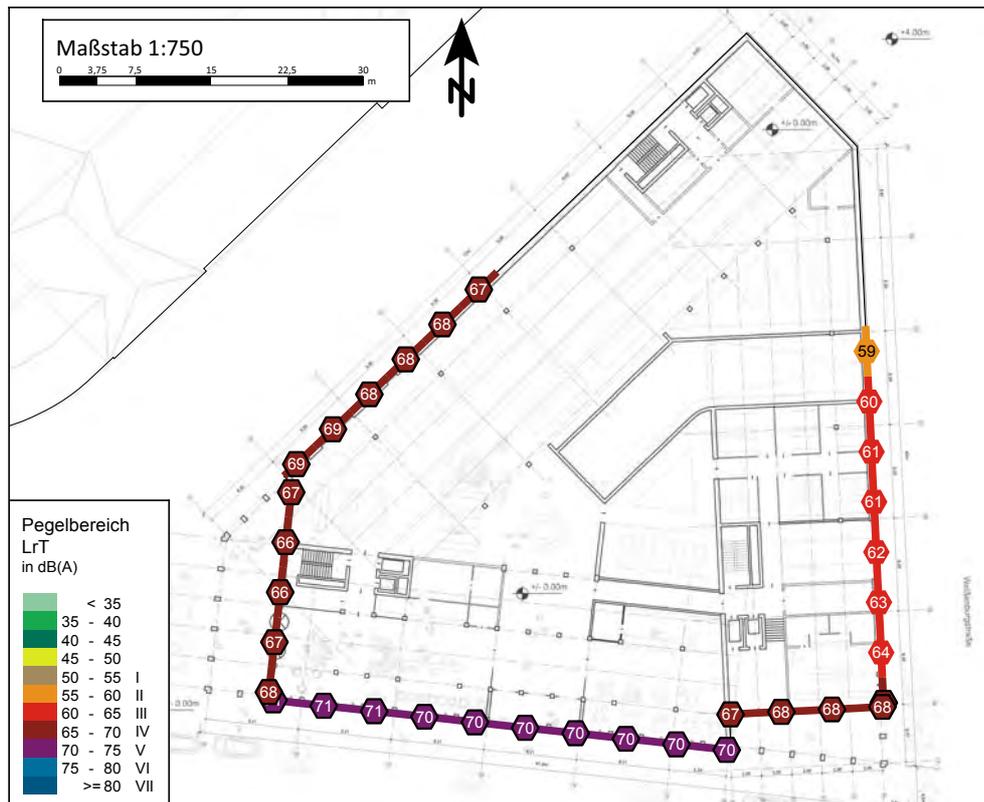


11. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



## Anhang H Gebäudelärmkarten Straße und Schiene

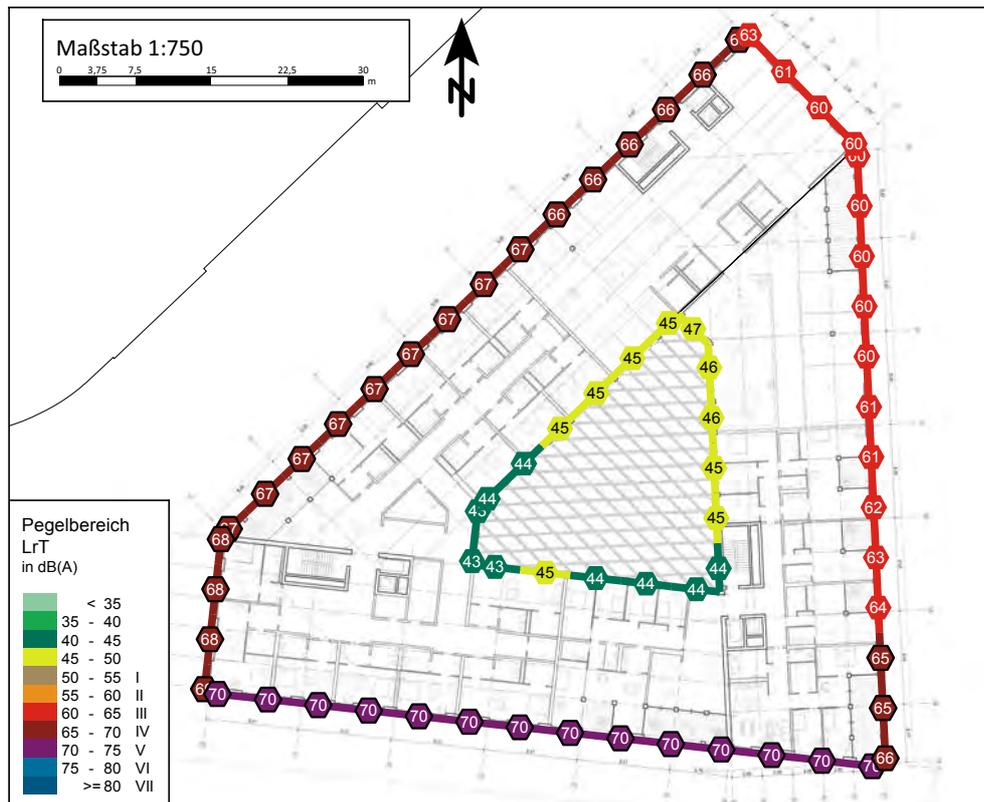
Erdgeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



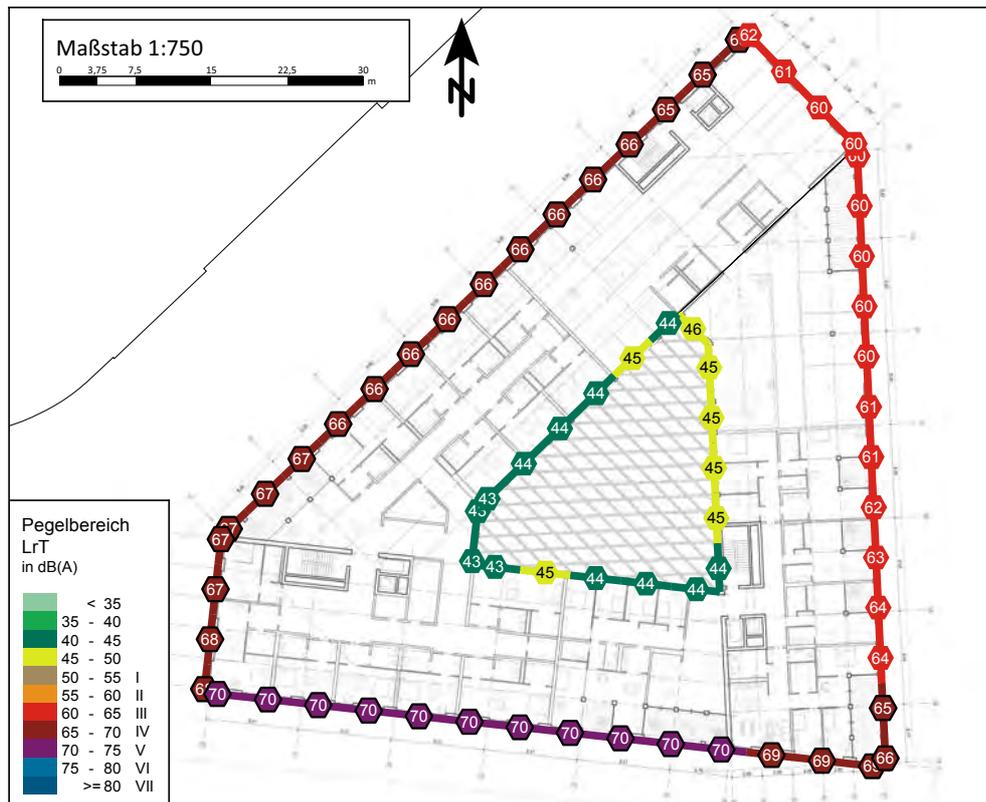
1. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



2. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



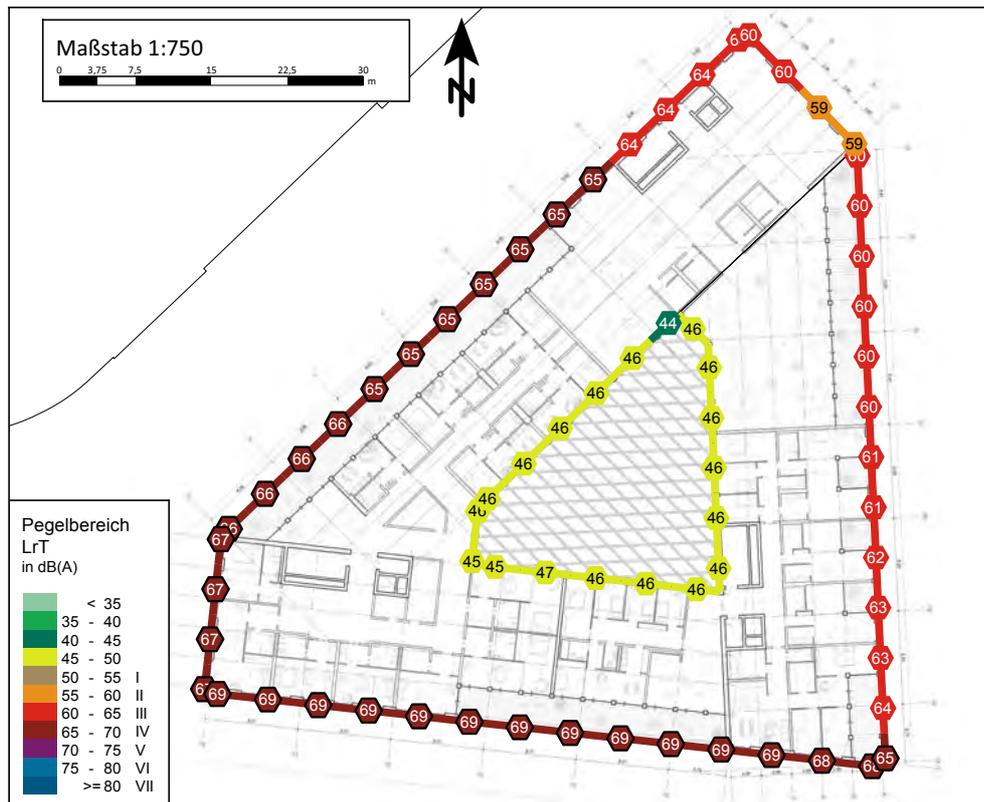
3. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



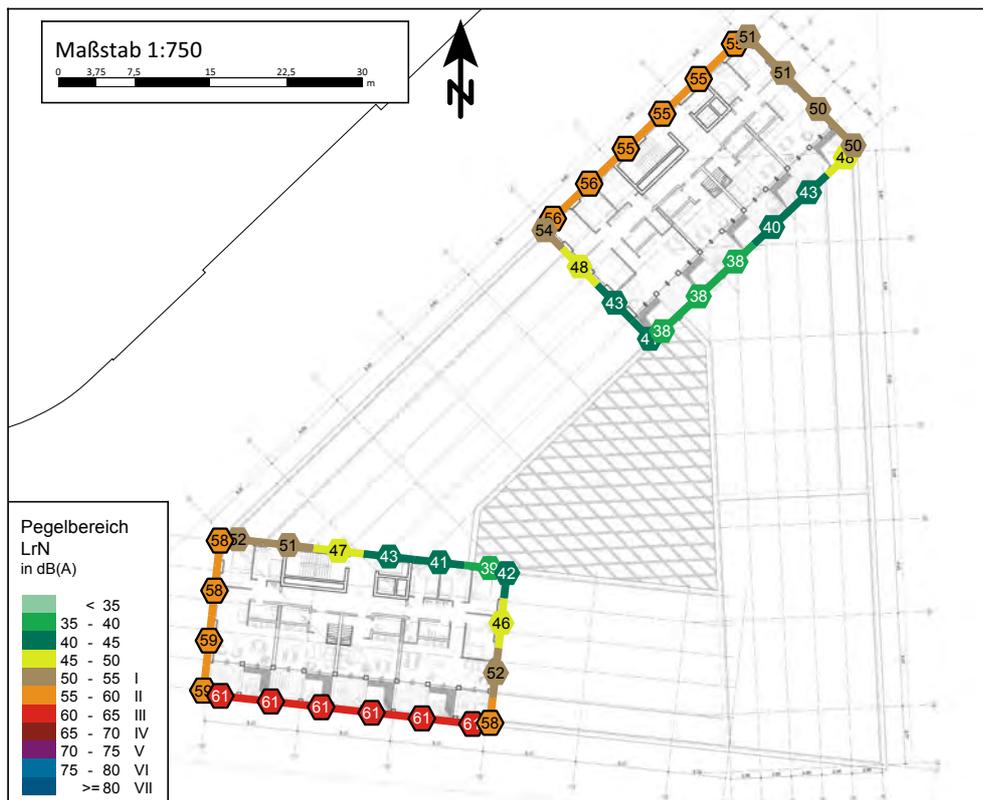
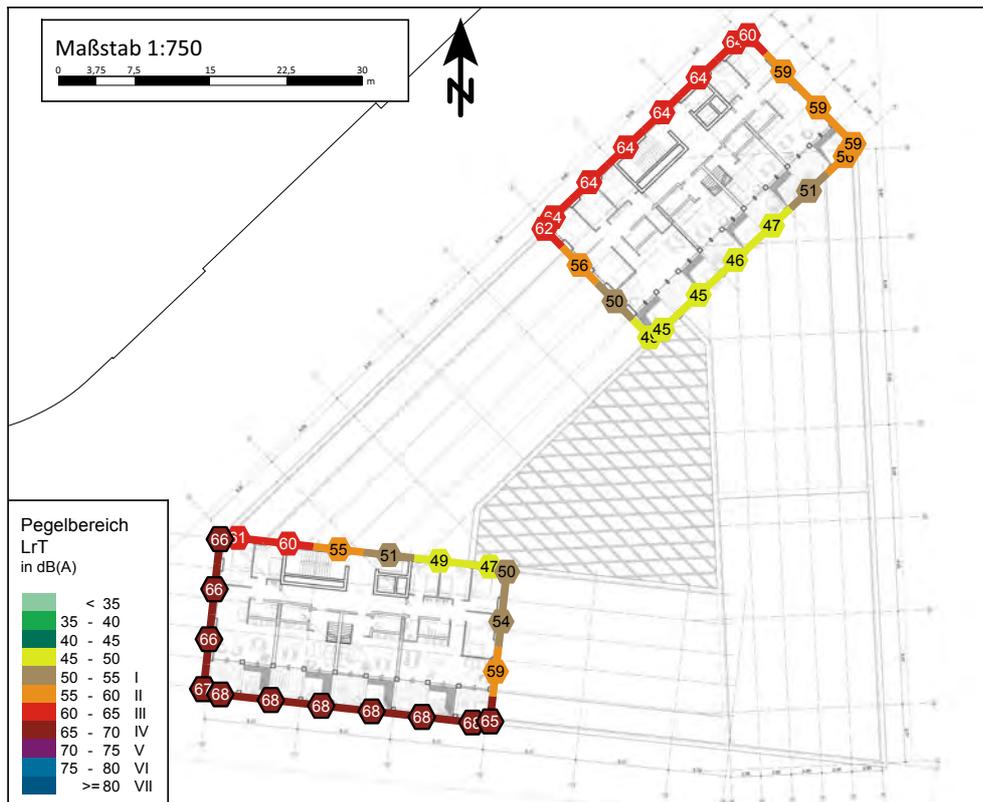
4. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



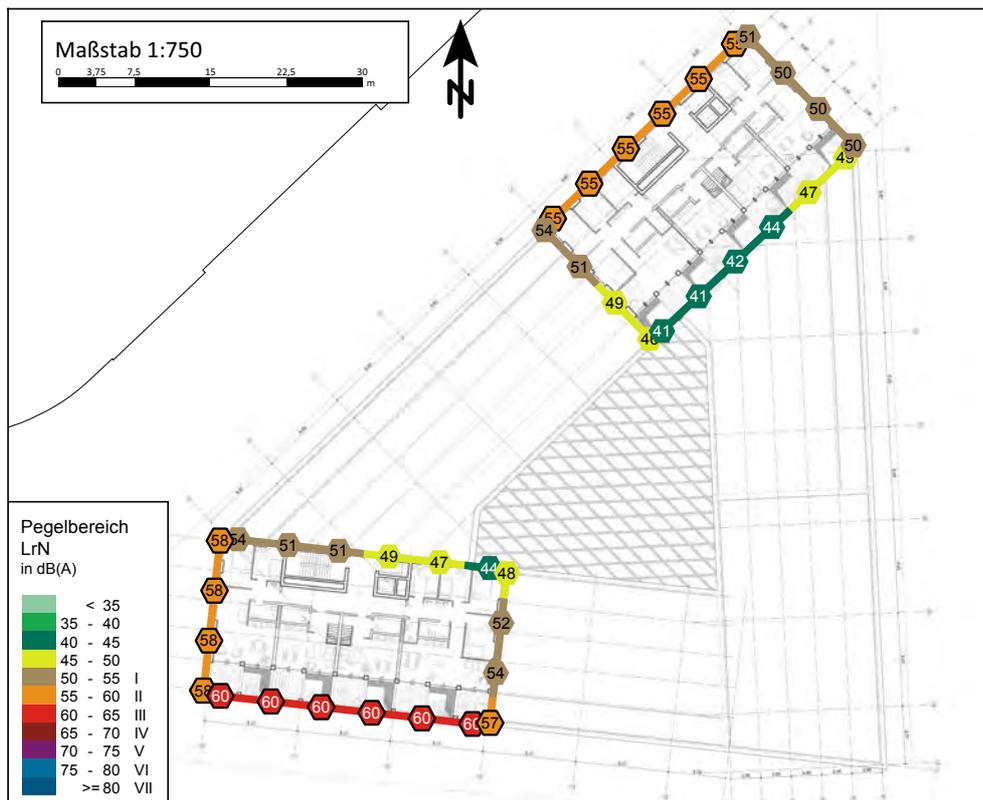
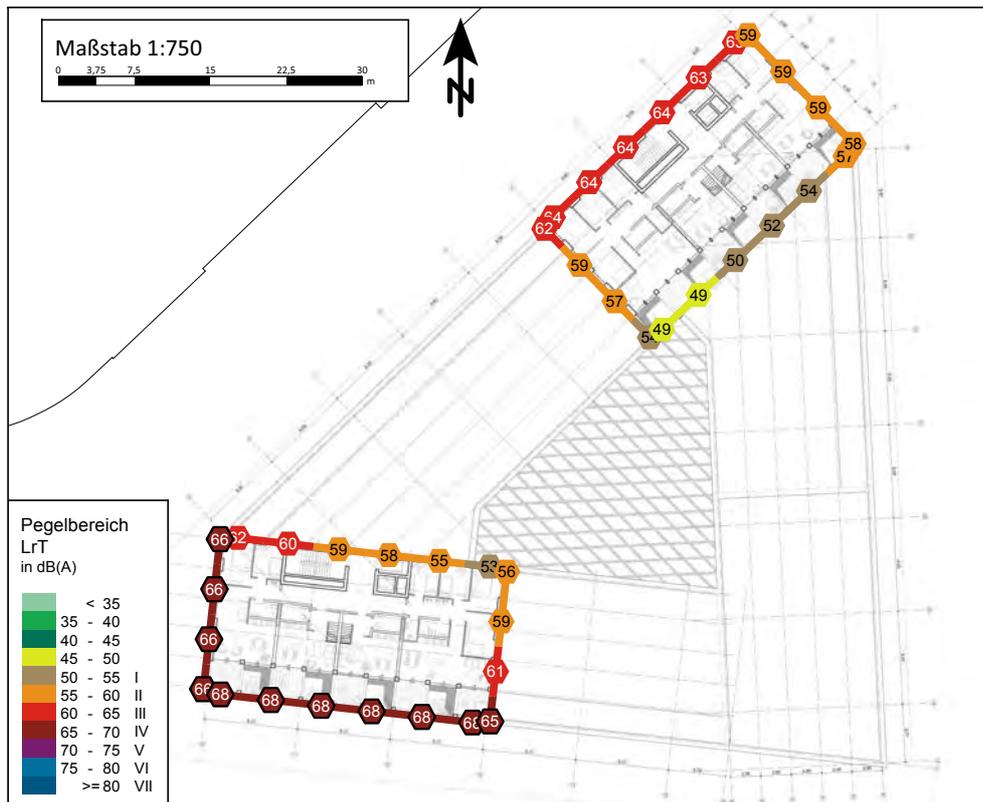
5. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



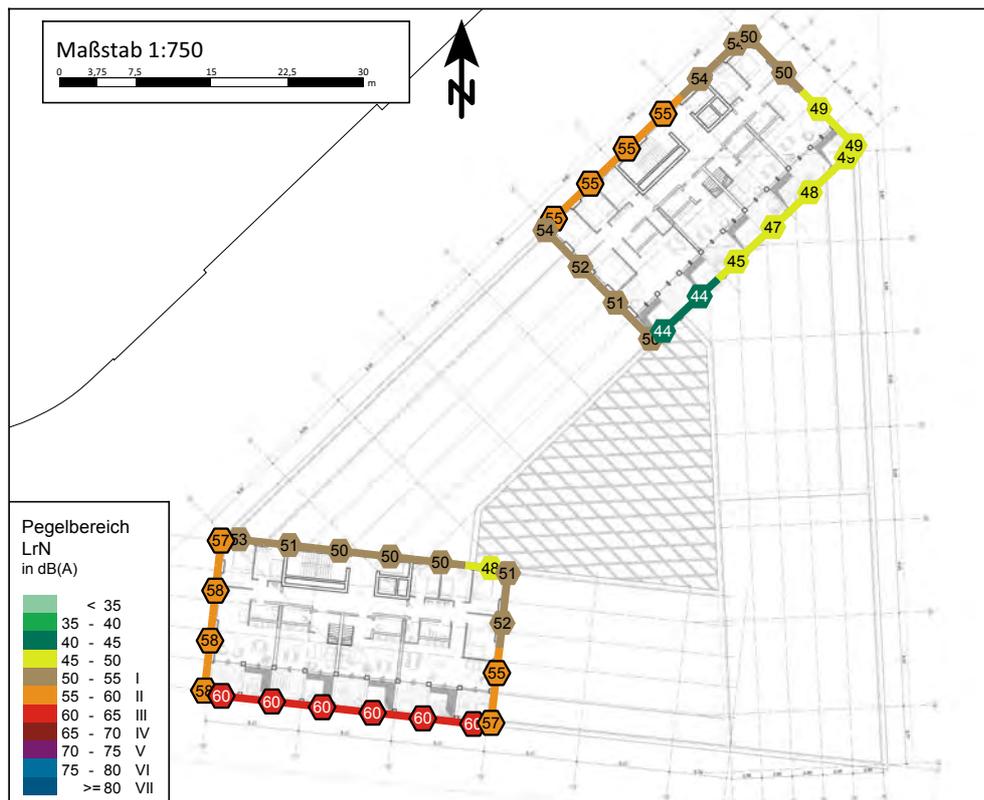
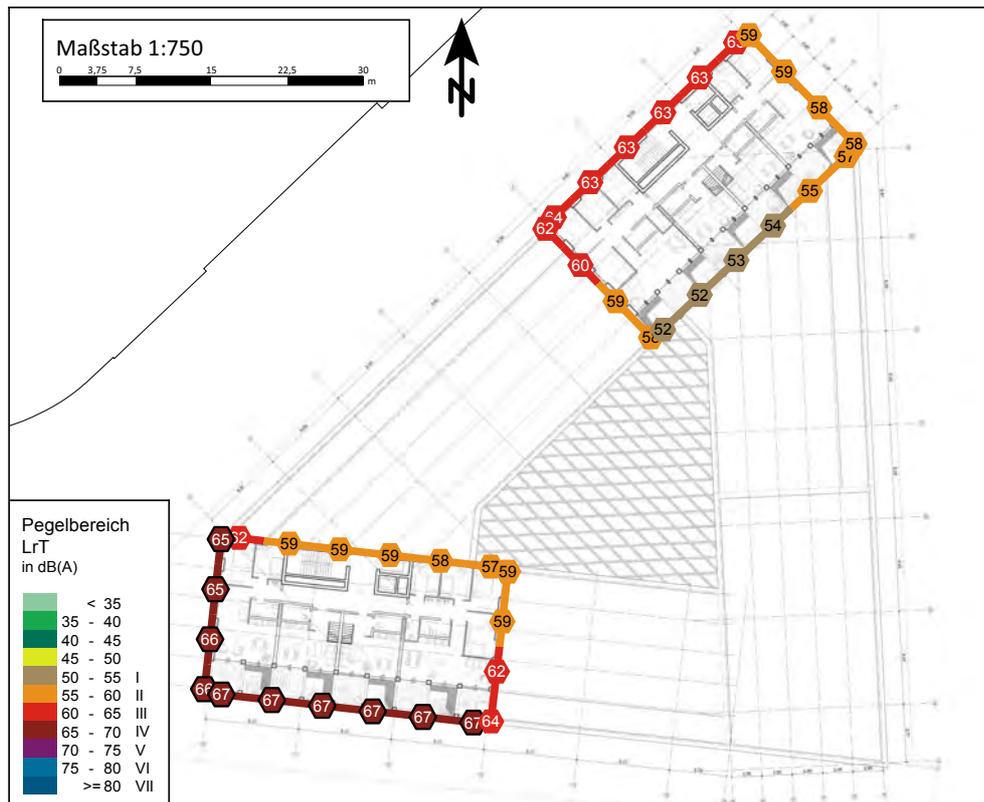
6. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



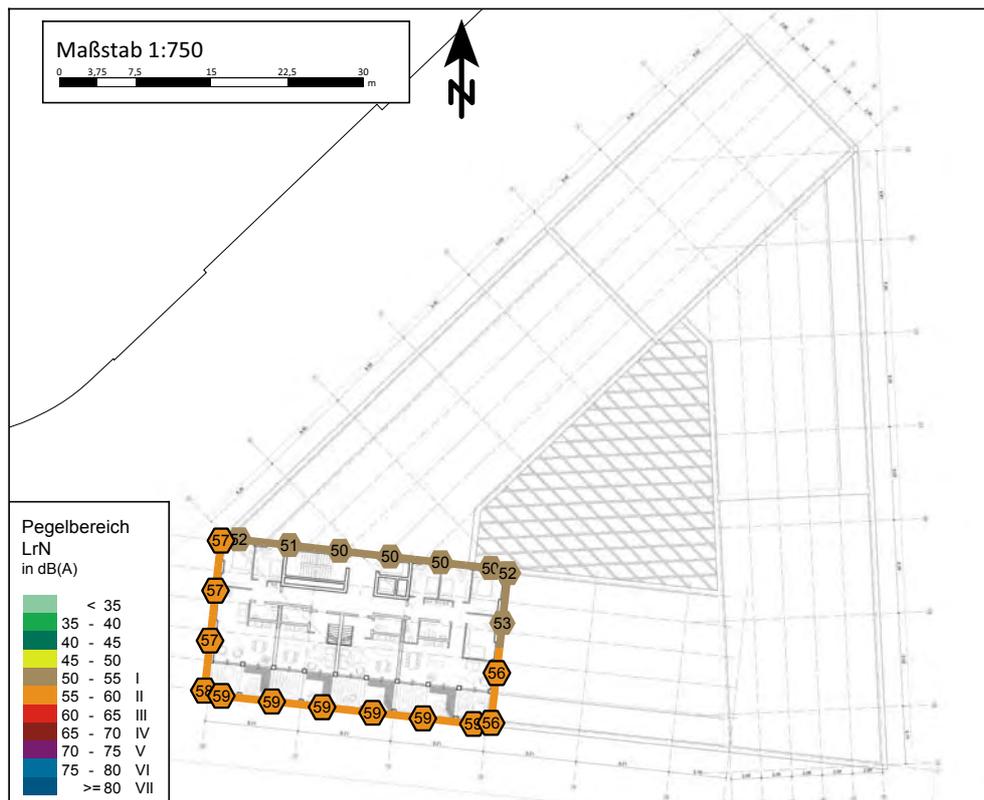
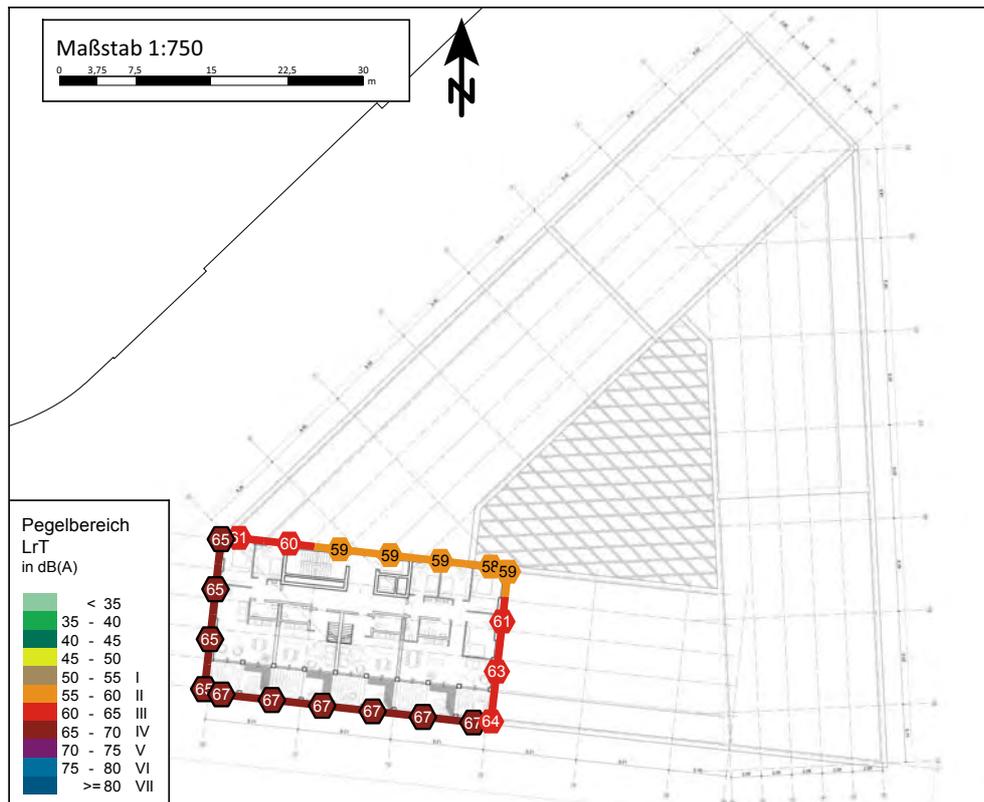
7. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



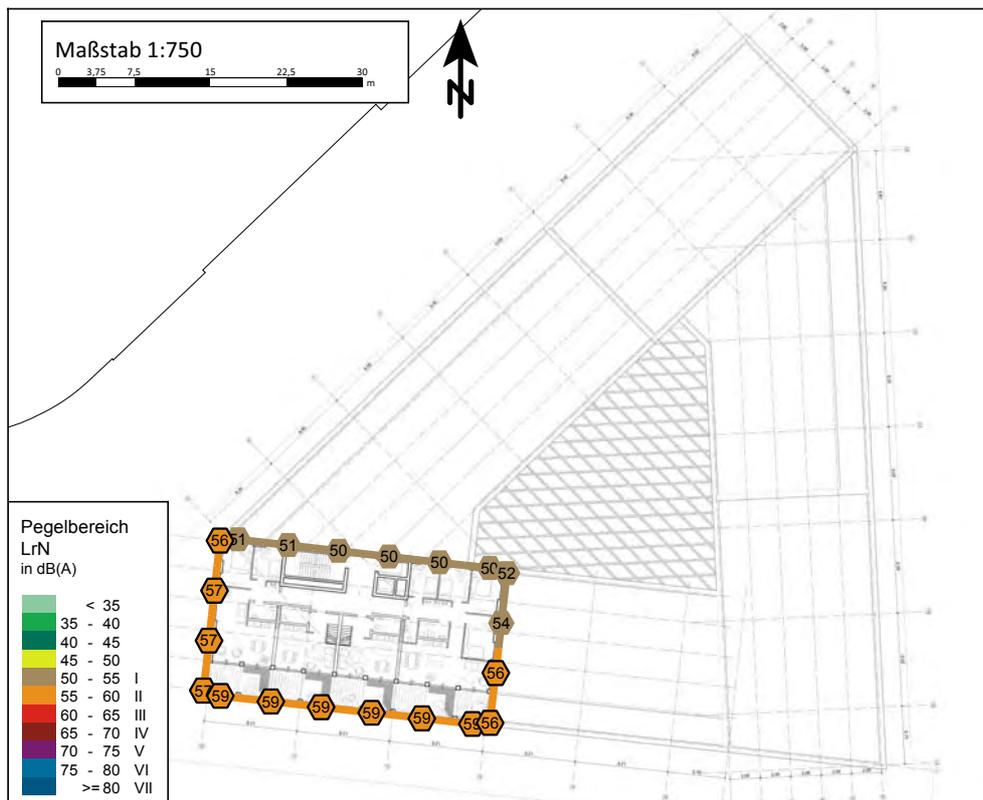
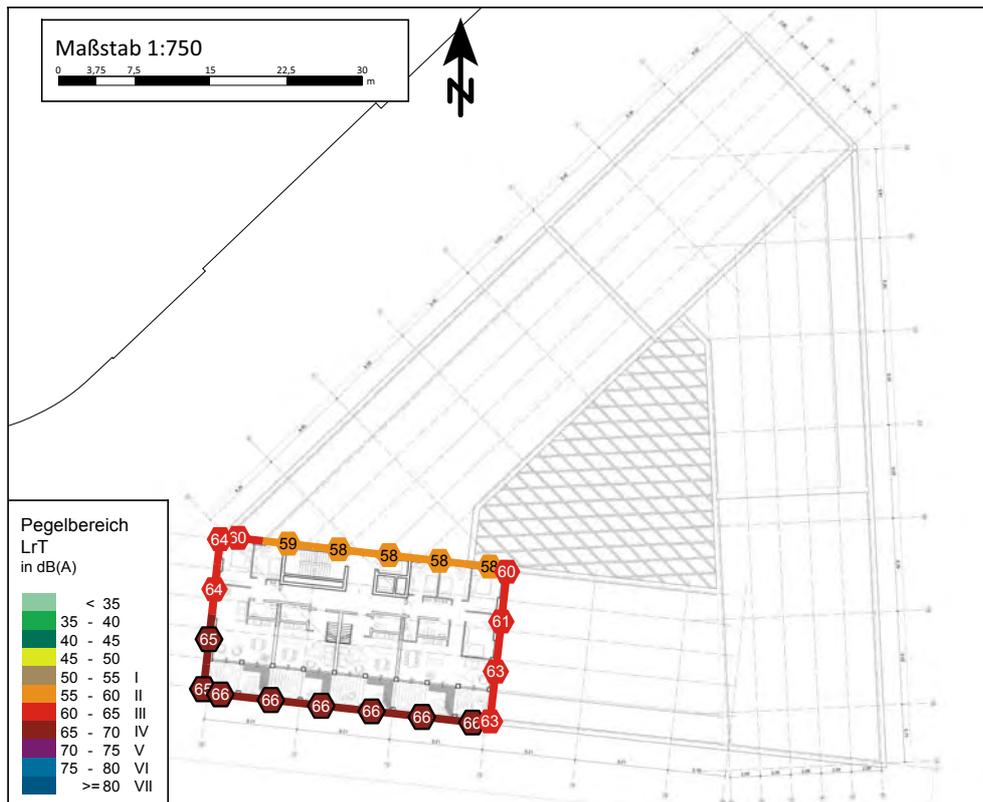
8. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



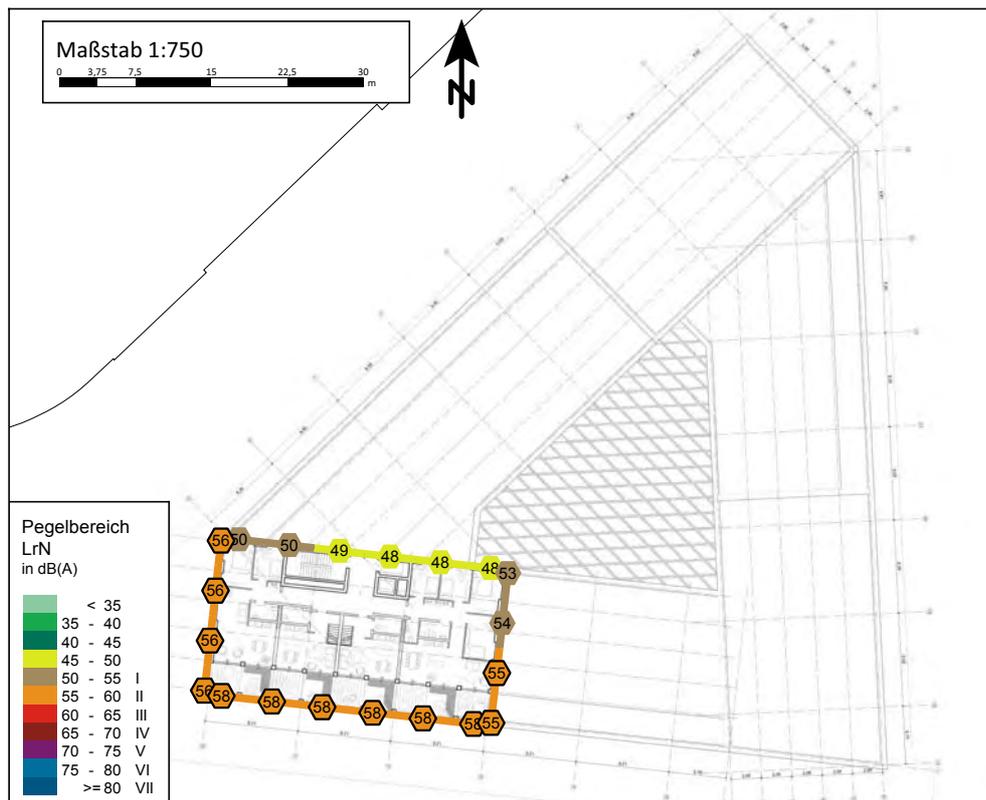
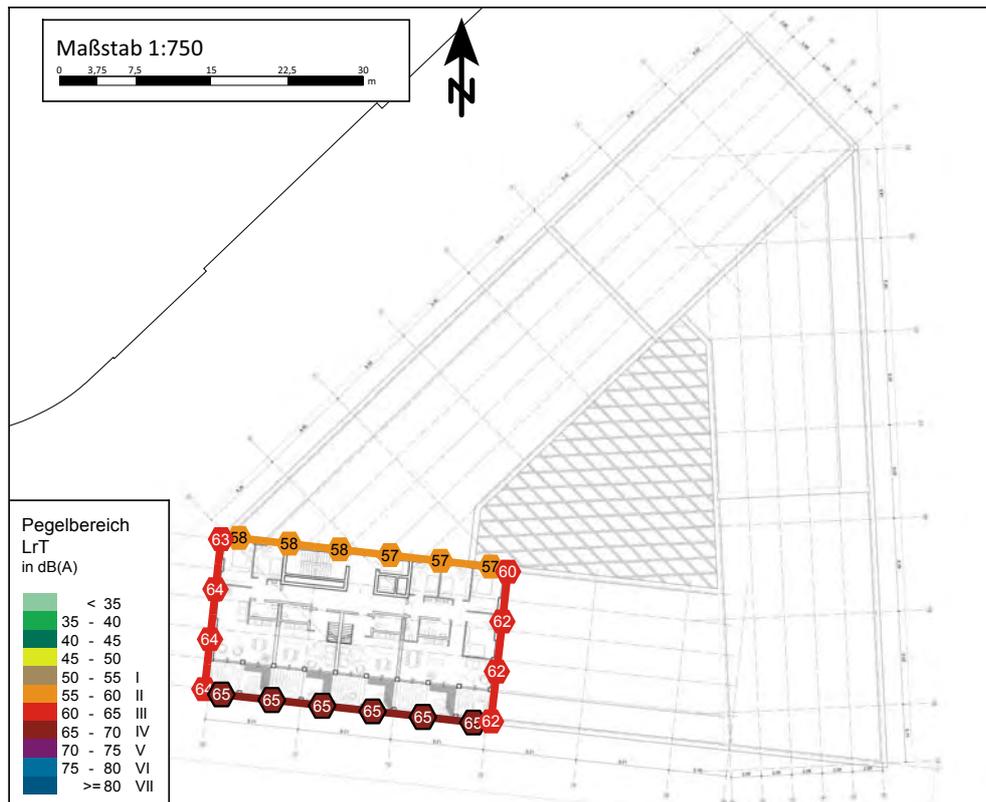
9. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



10. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



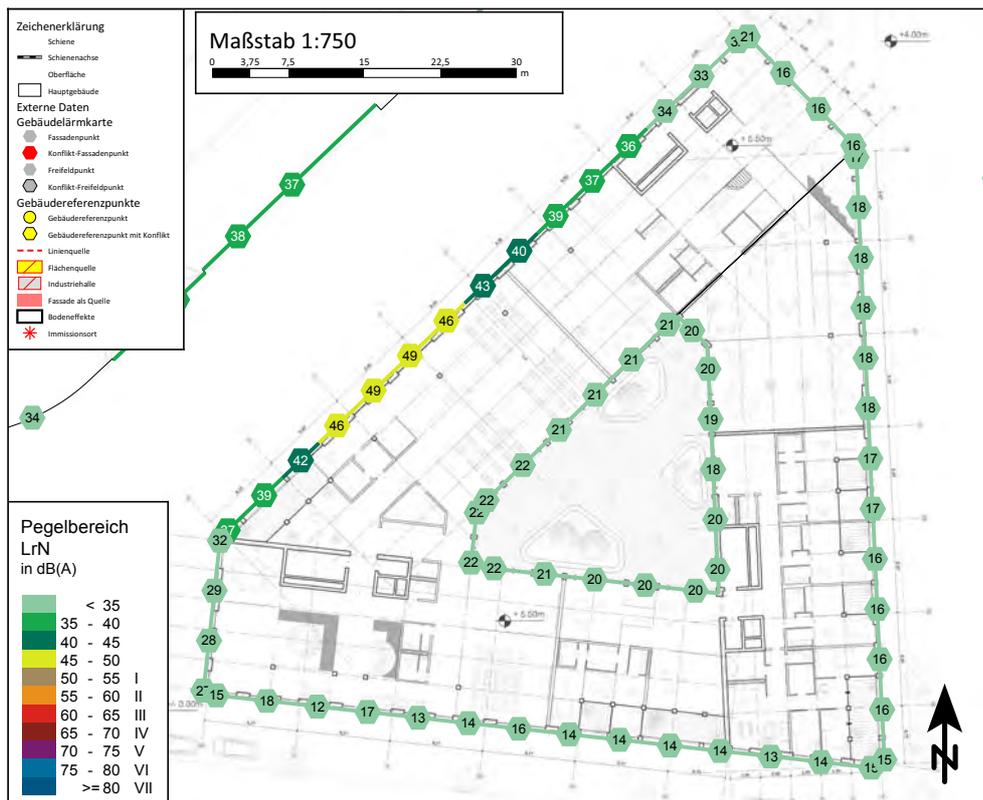
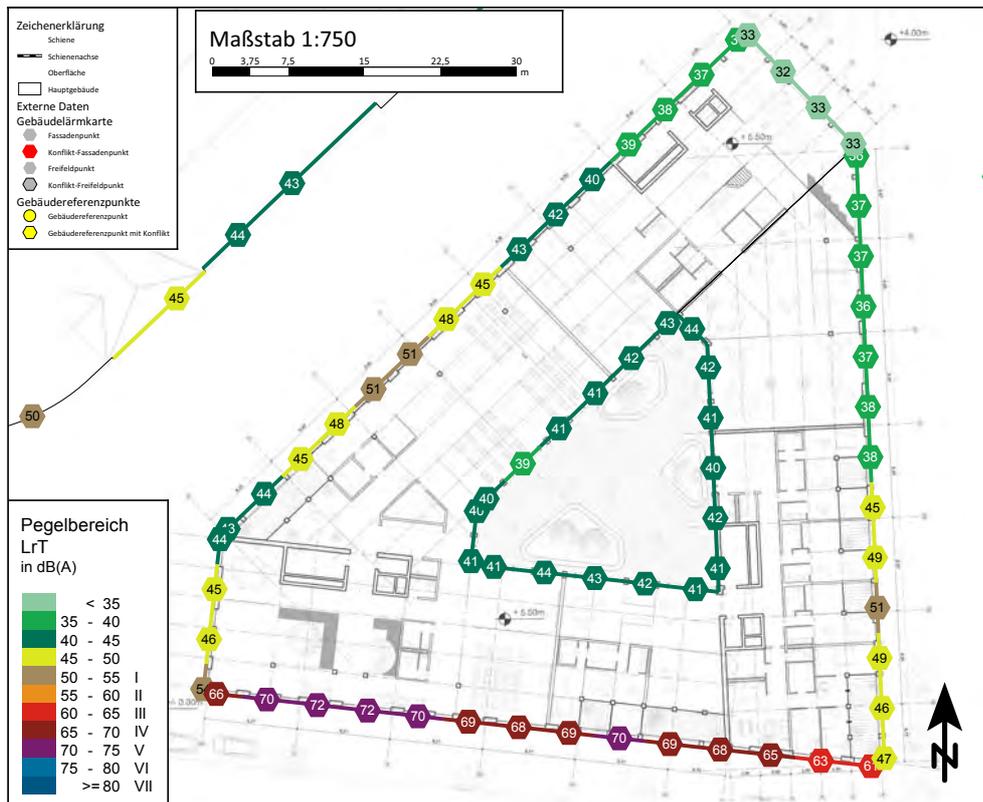
11. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



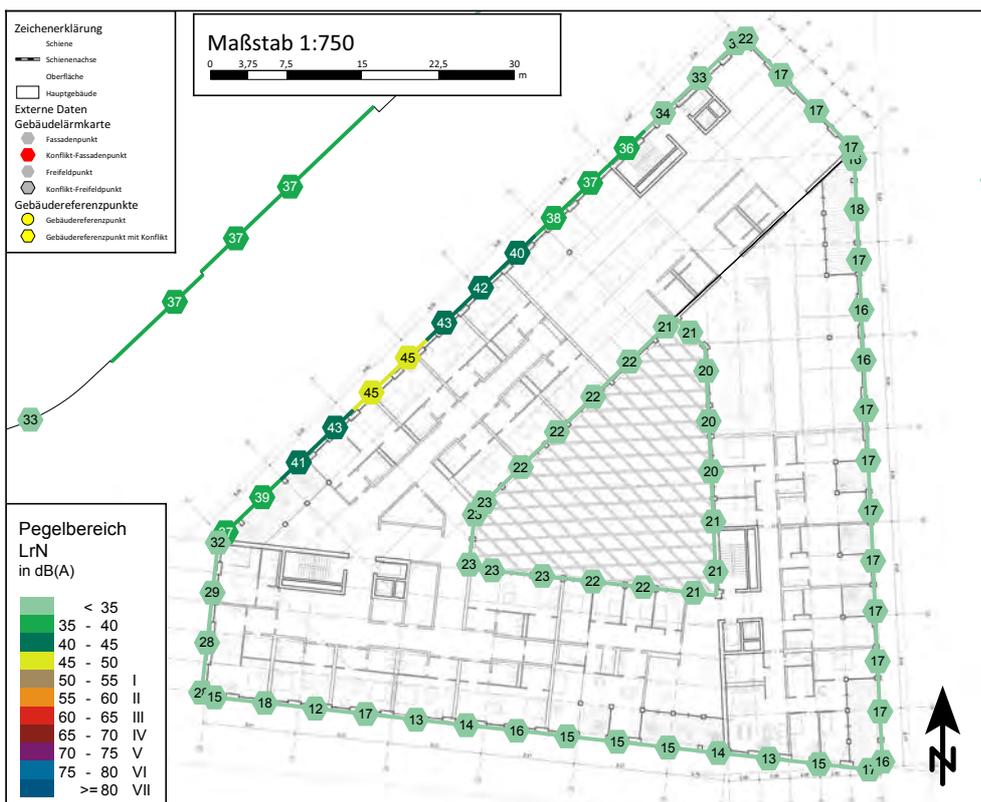
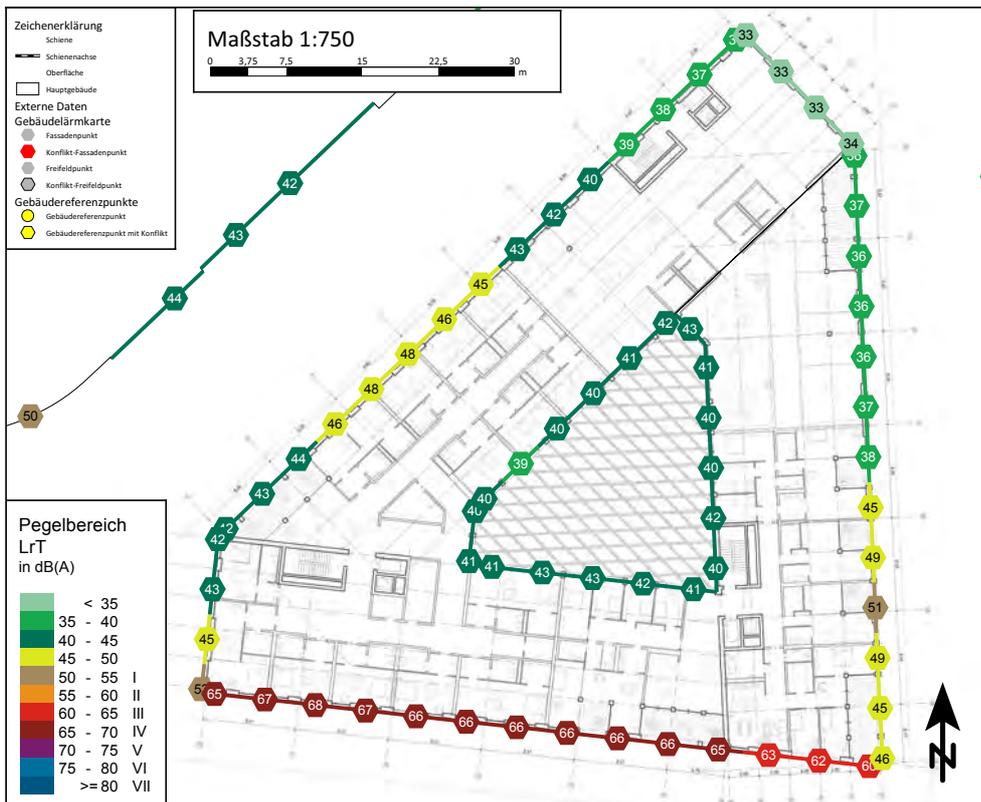
## Anhang I Gebäudelärmkarten Gewerbelärm

### I.1 TG gewerblich, Lüftungstechnik und Gaststätte (mit geöffneten Fenstern)

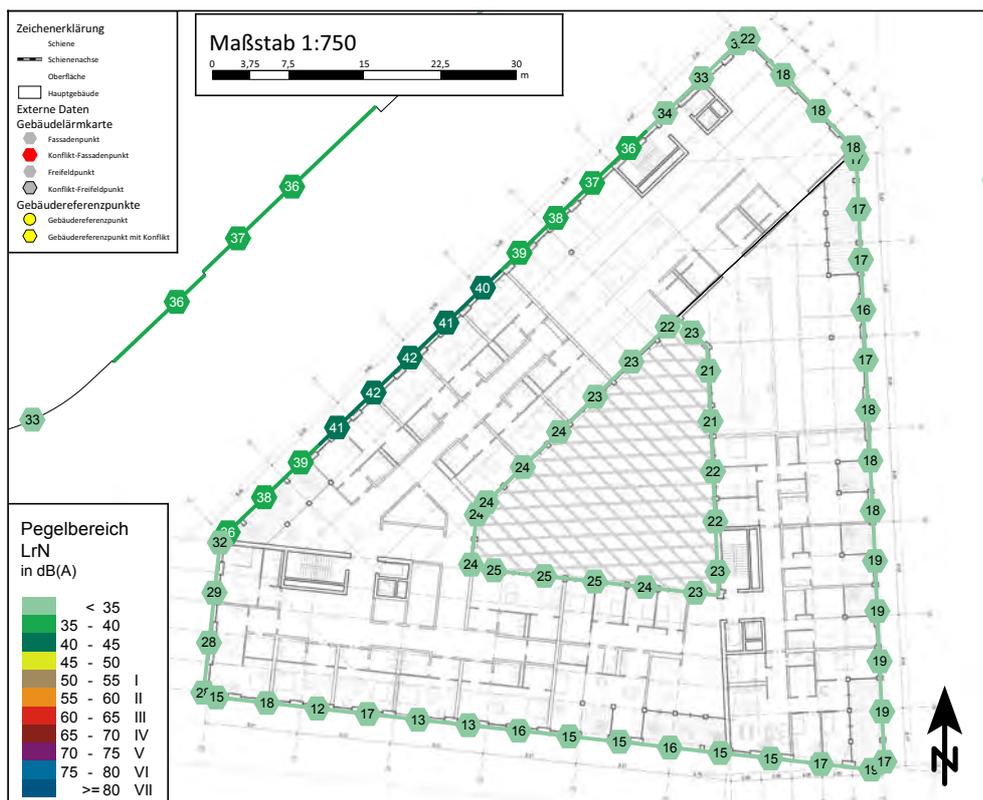
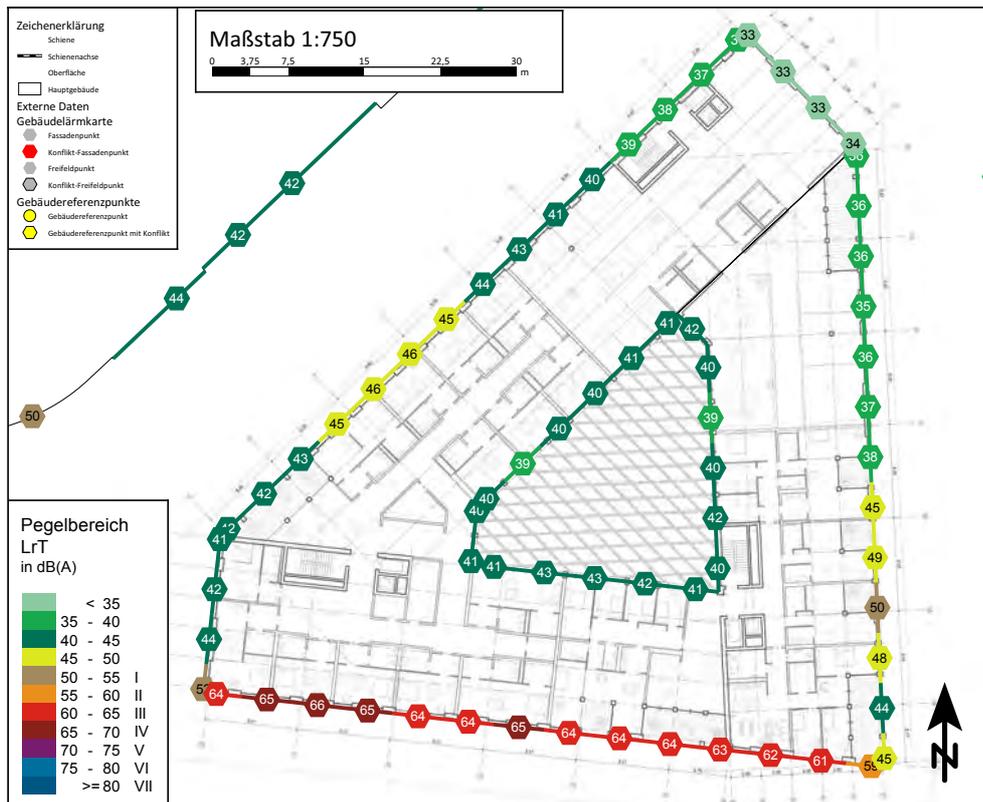
1. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



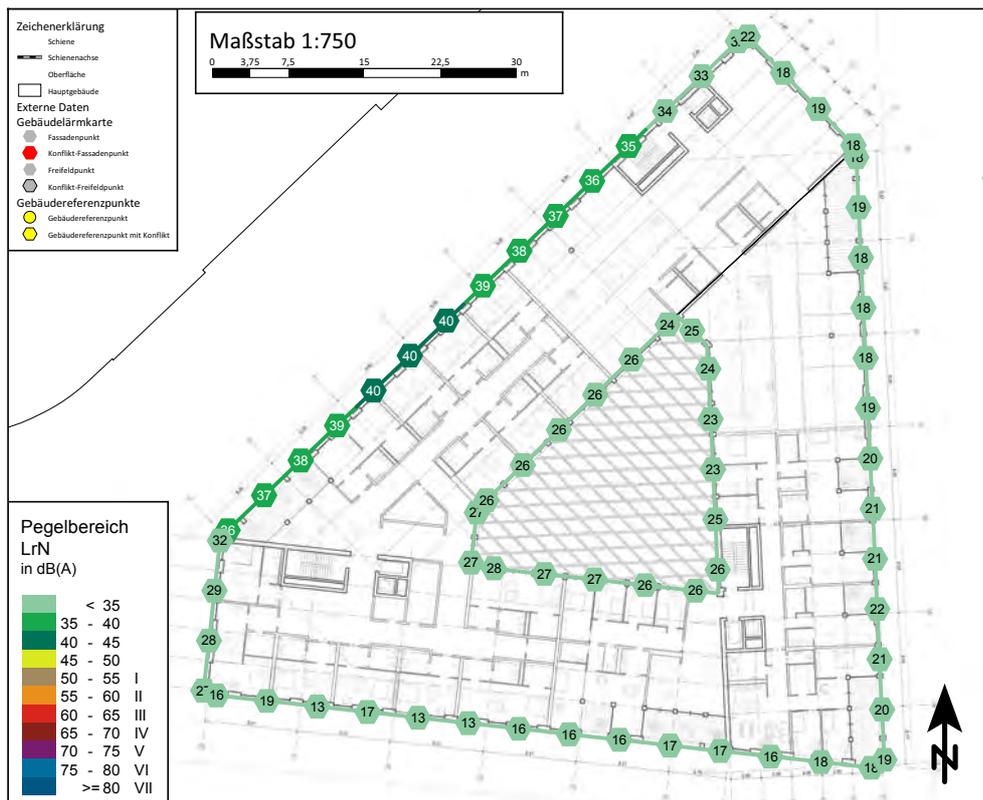
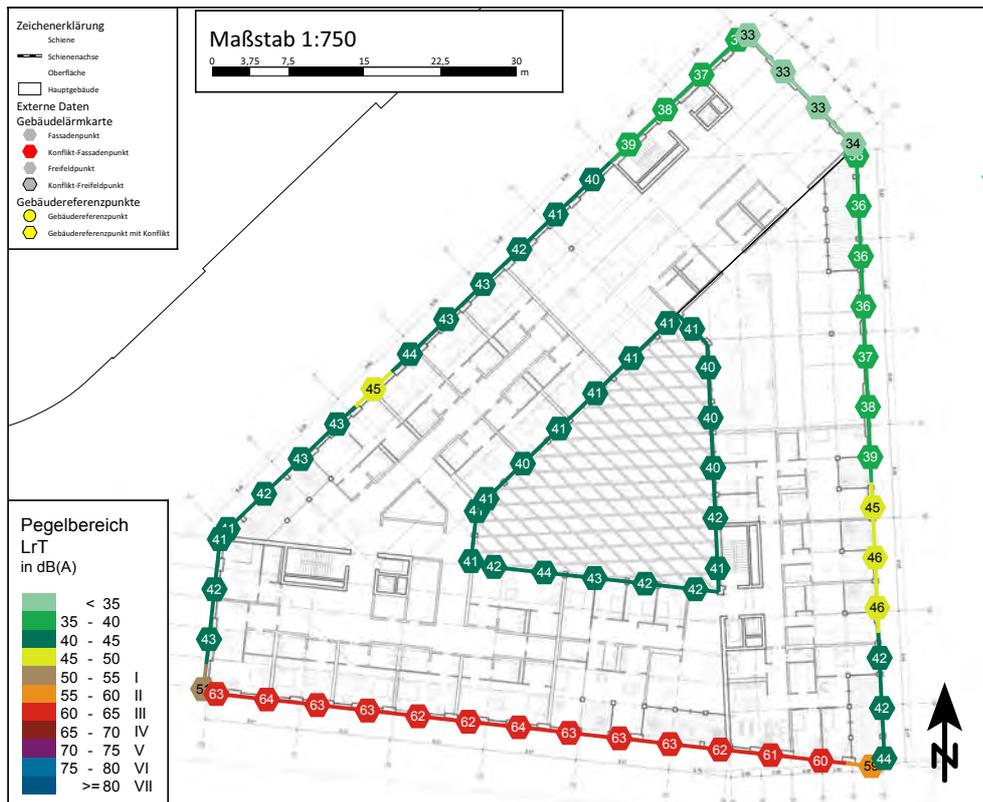
2. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



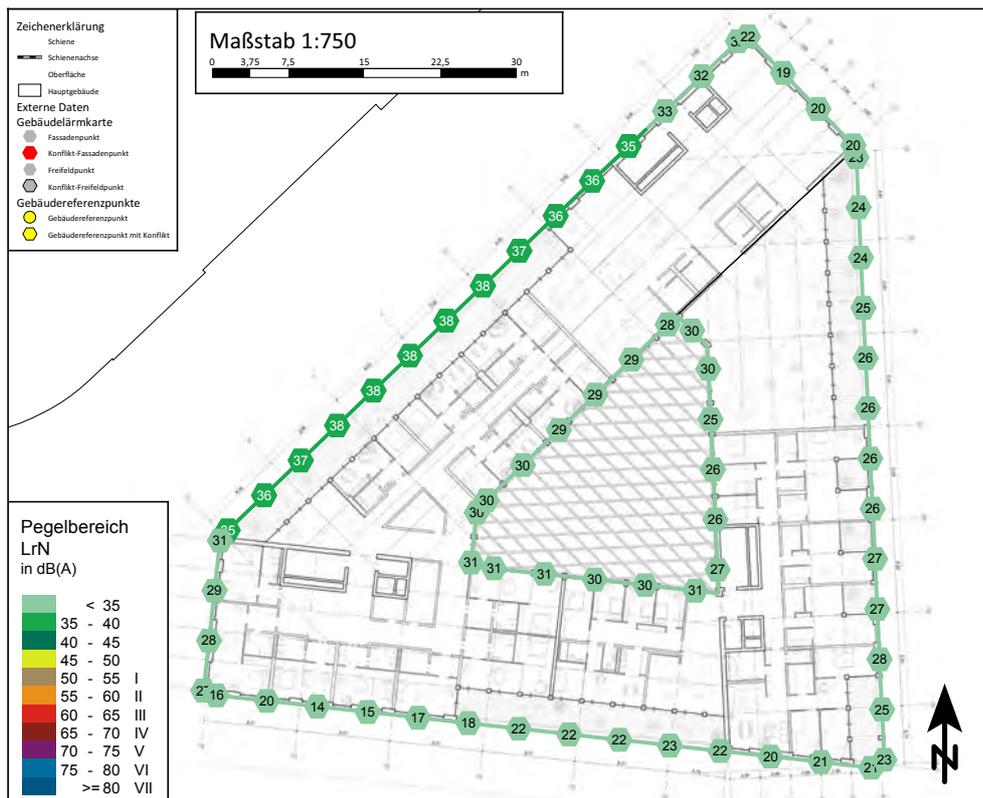
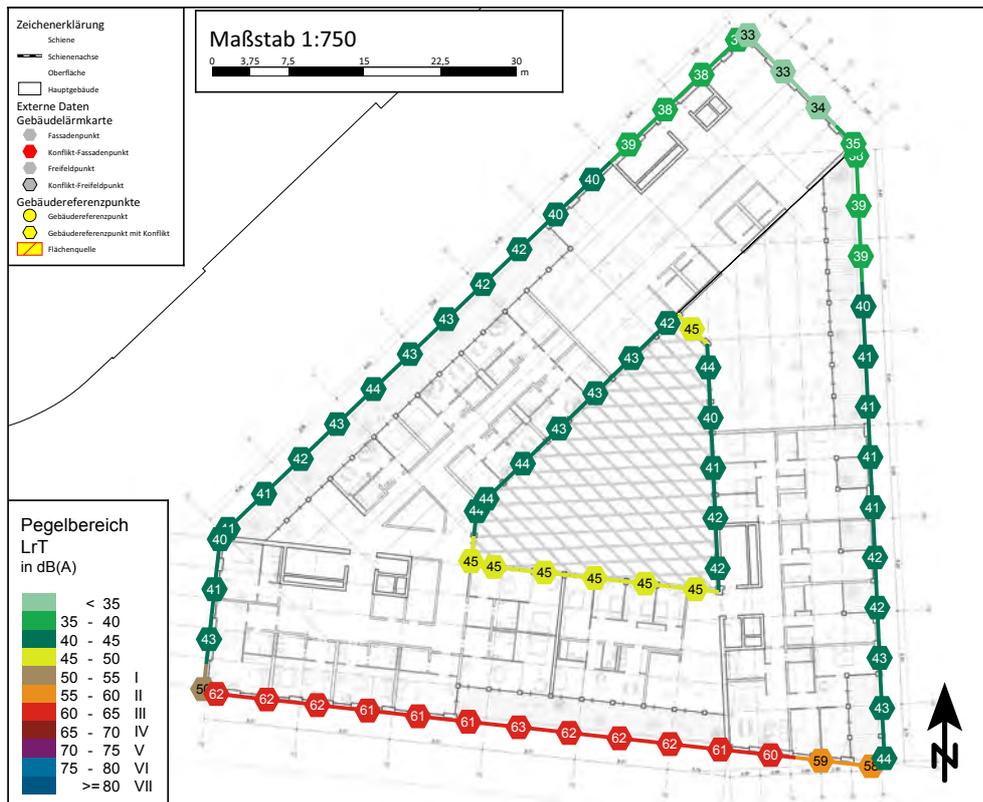
3. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



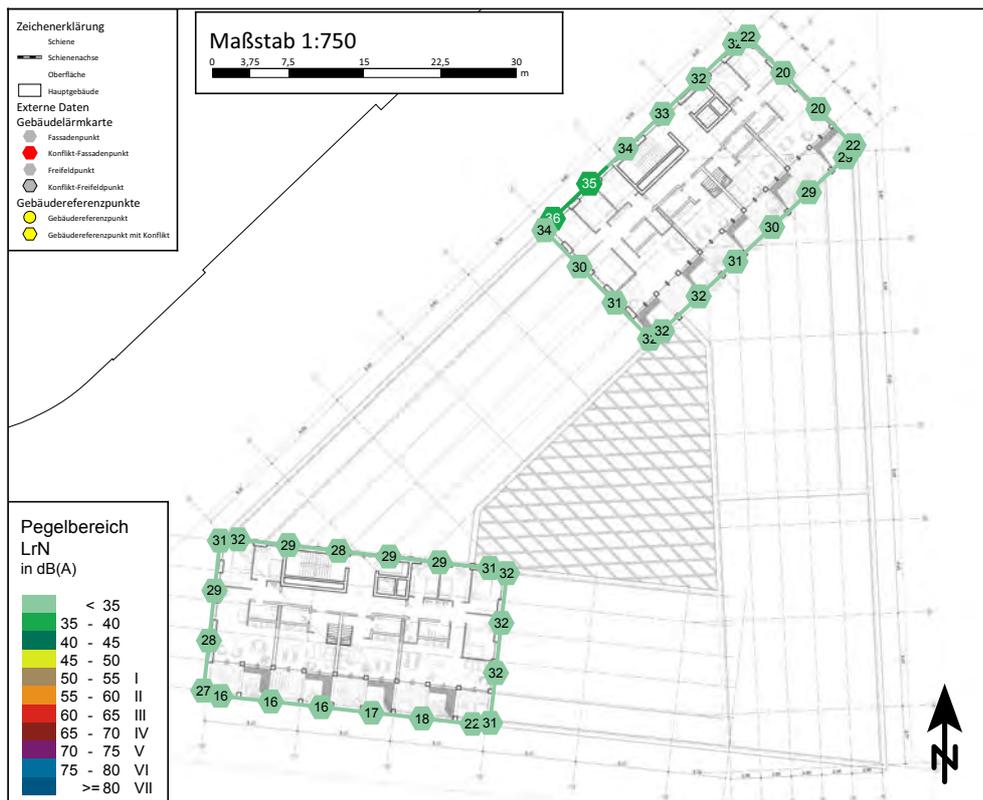
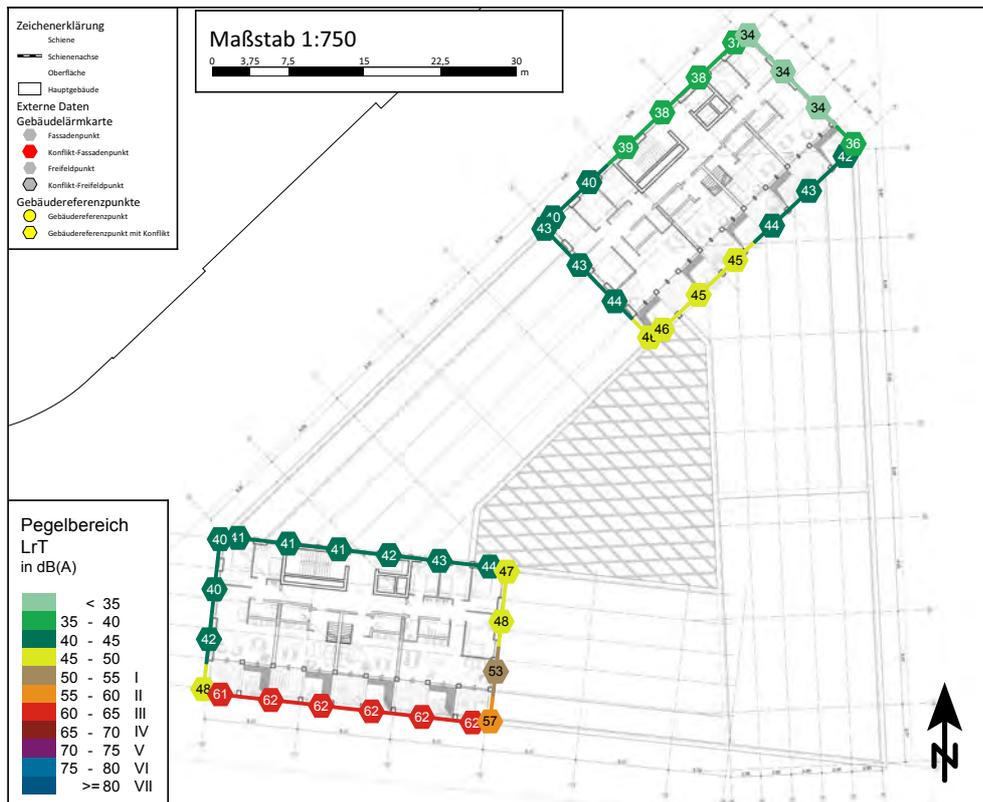
4. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



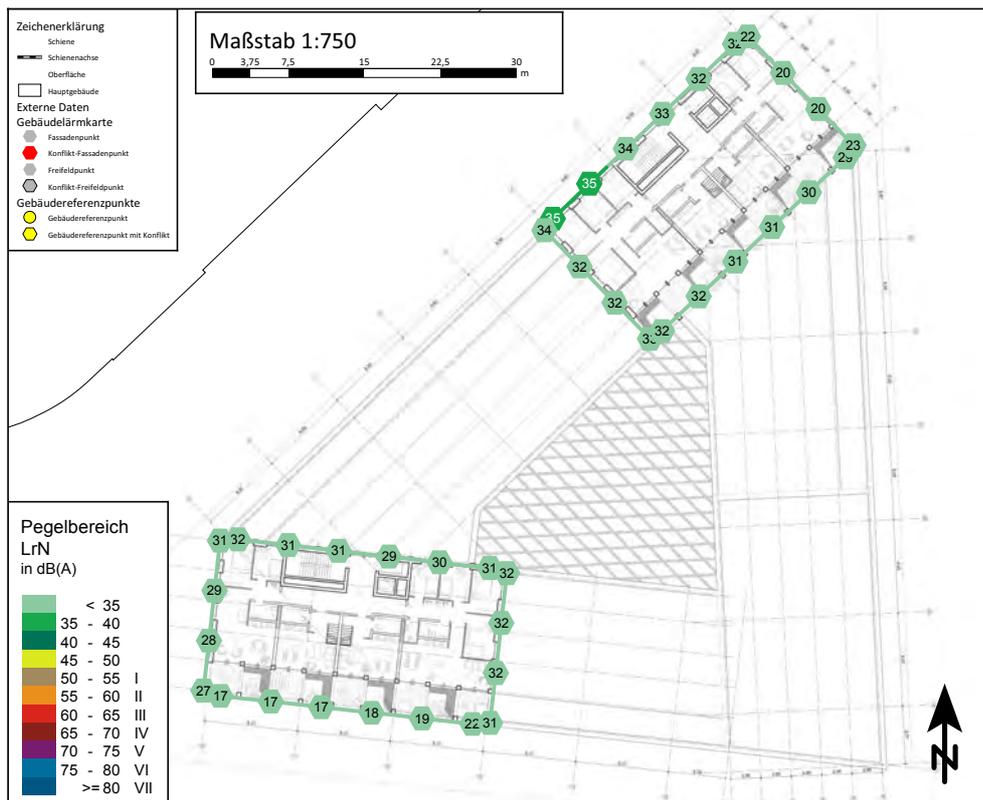
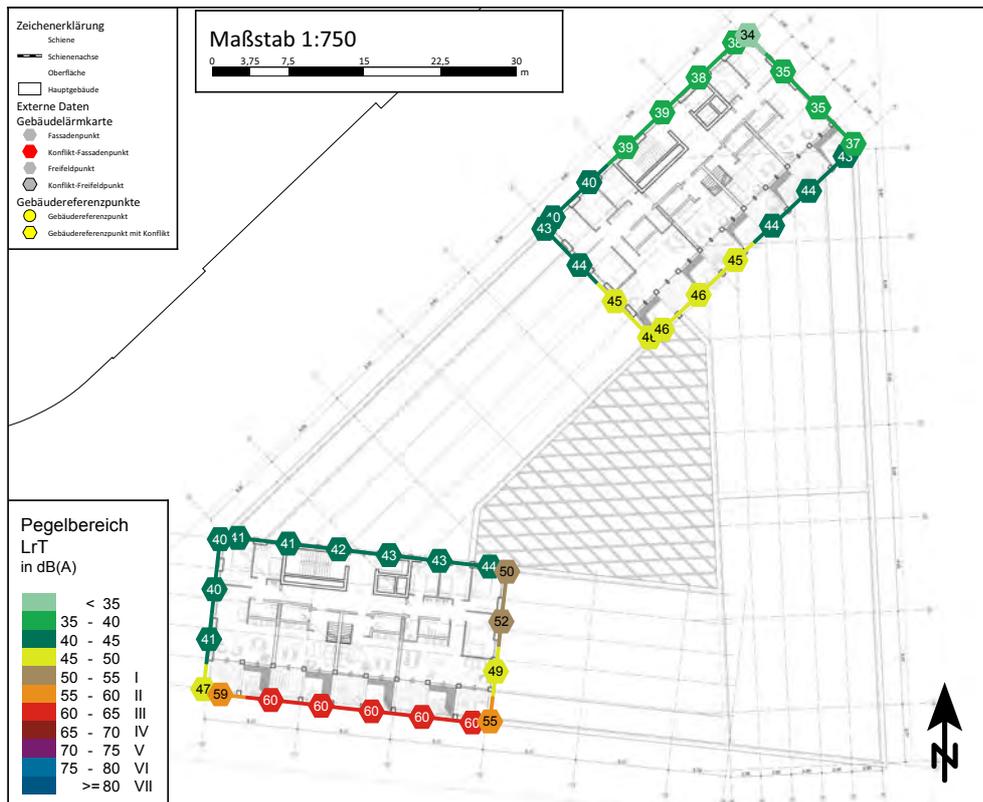
5. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



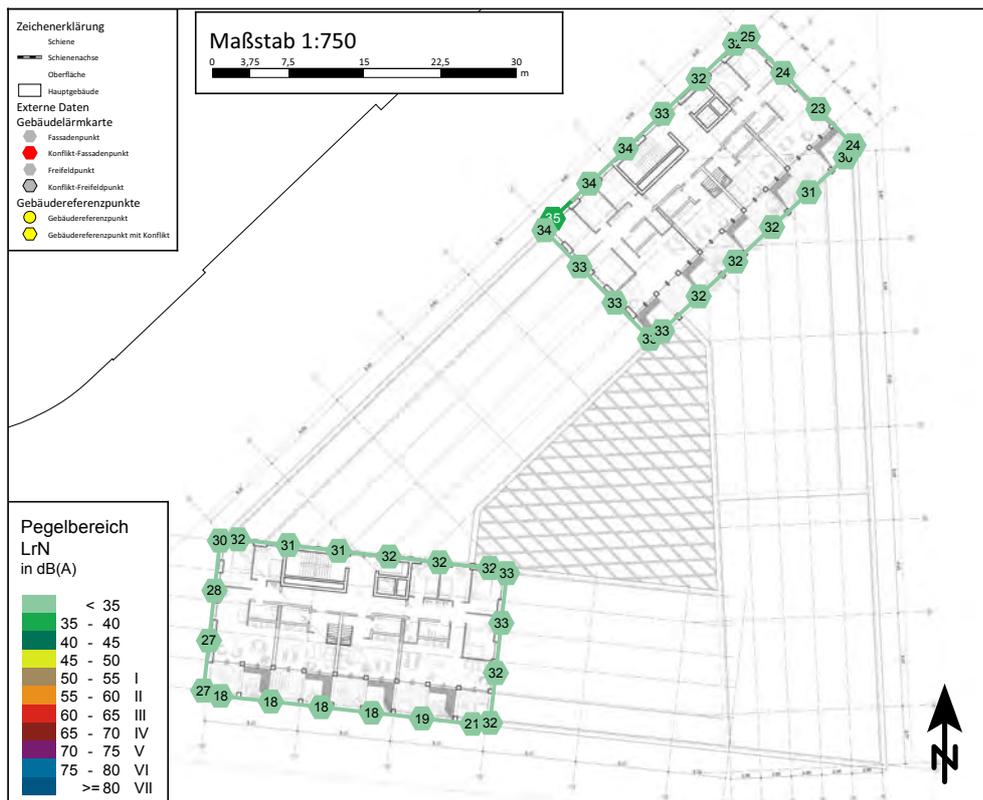
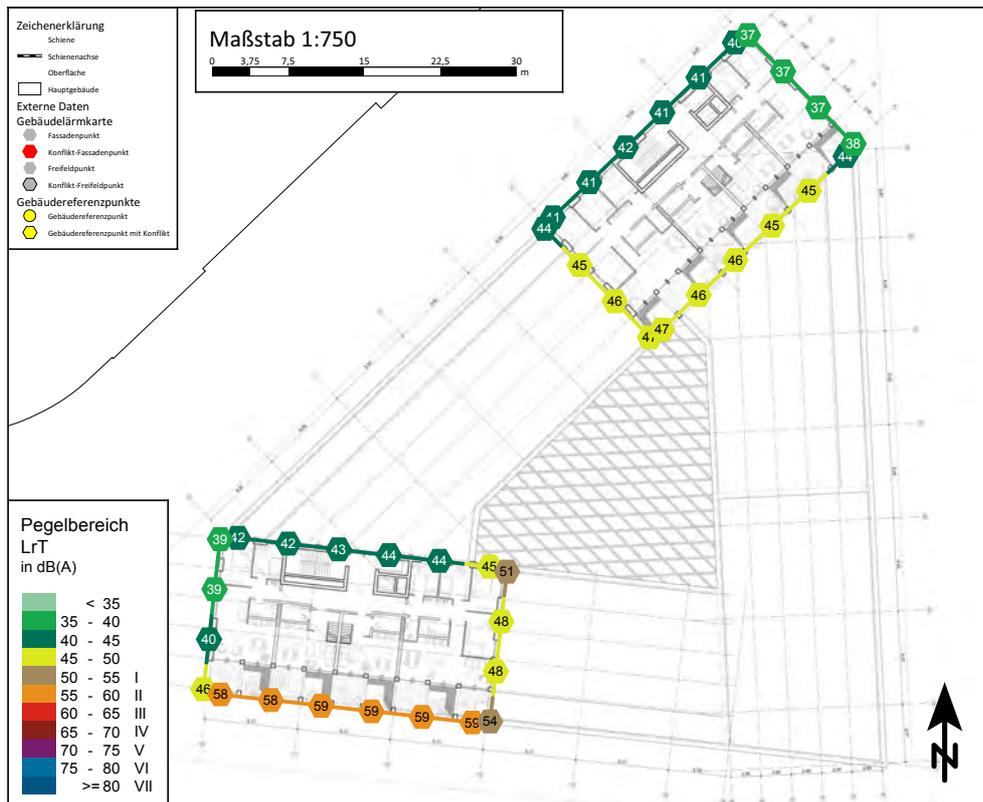
6. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



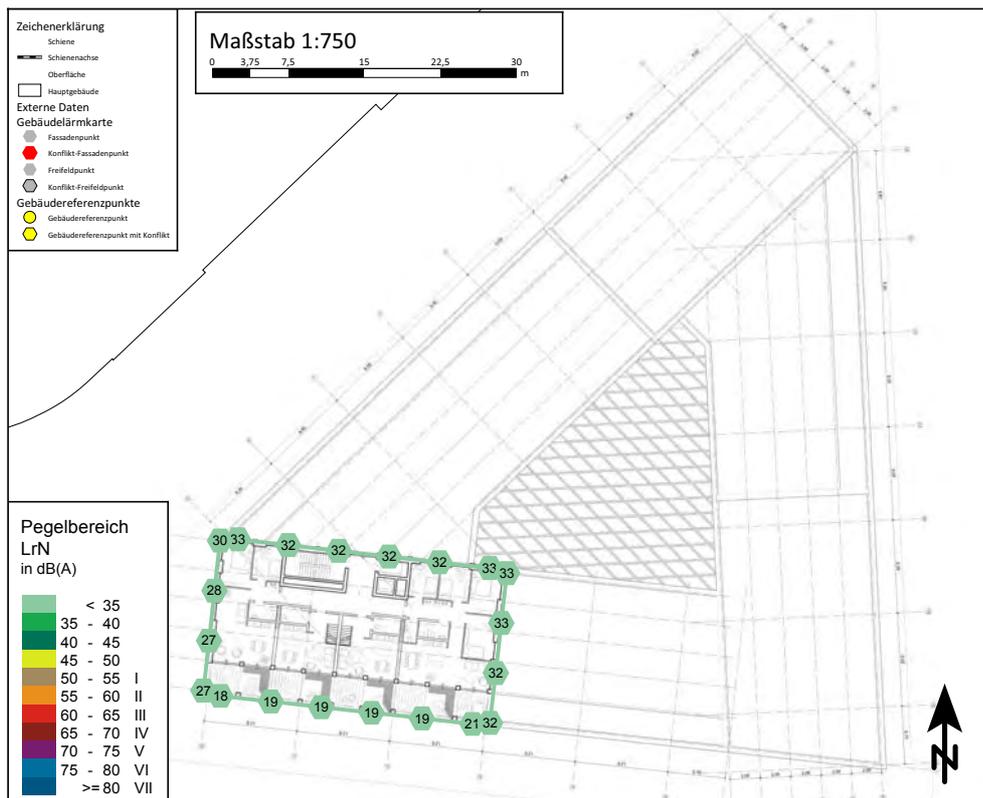
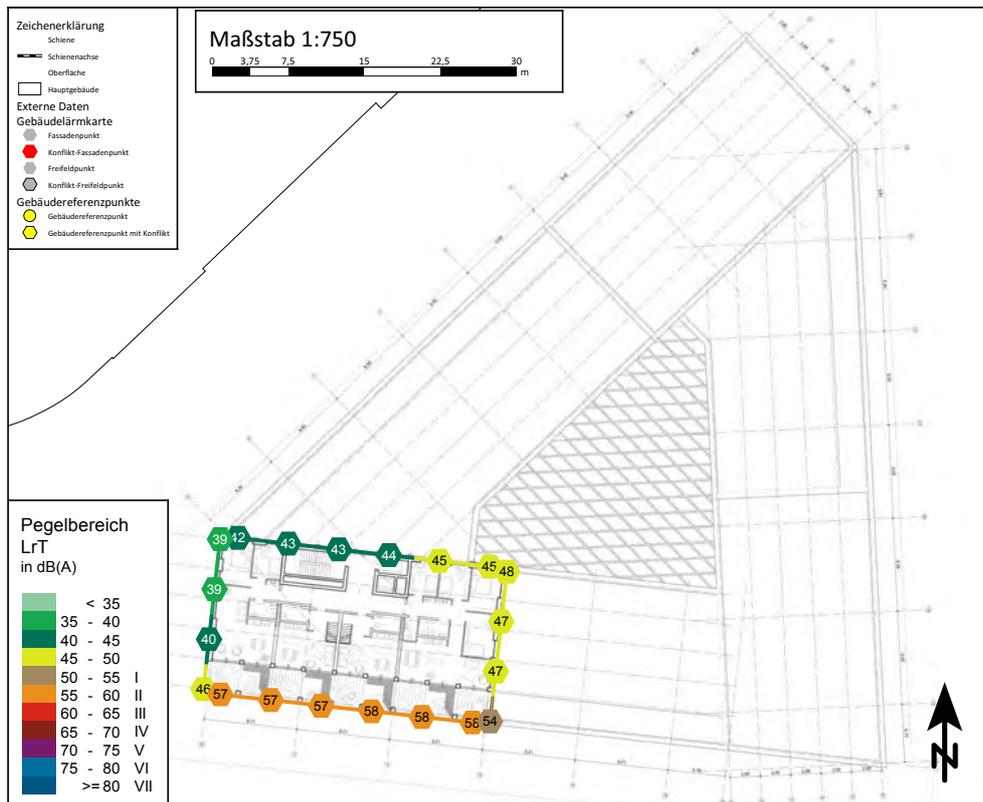
7. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



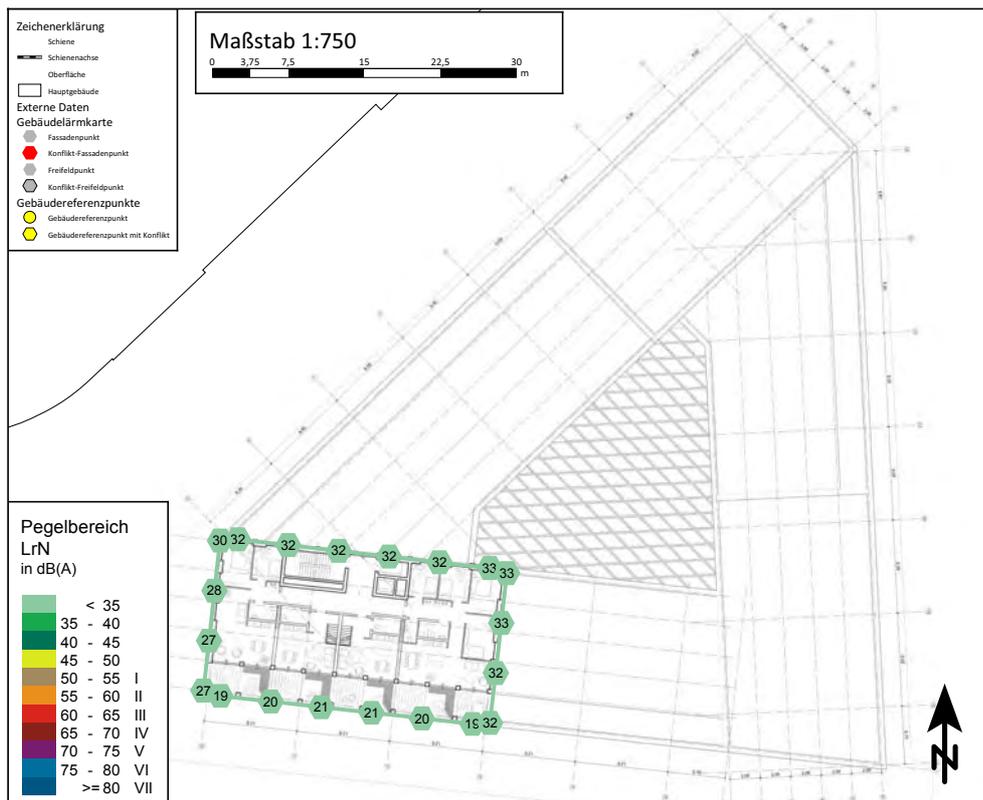
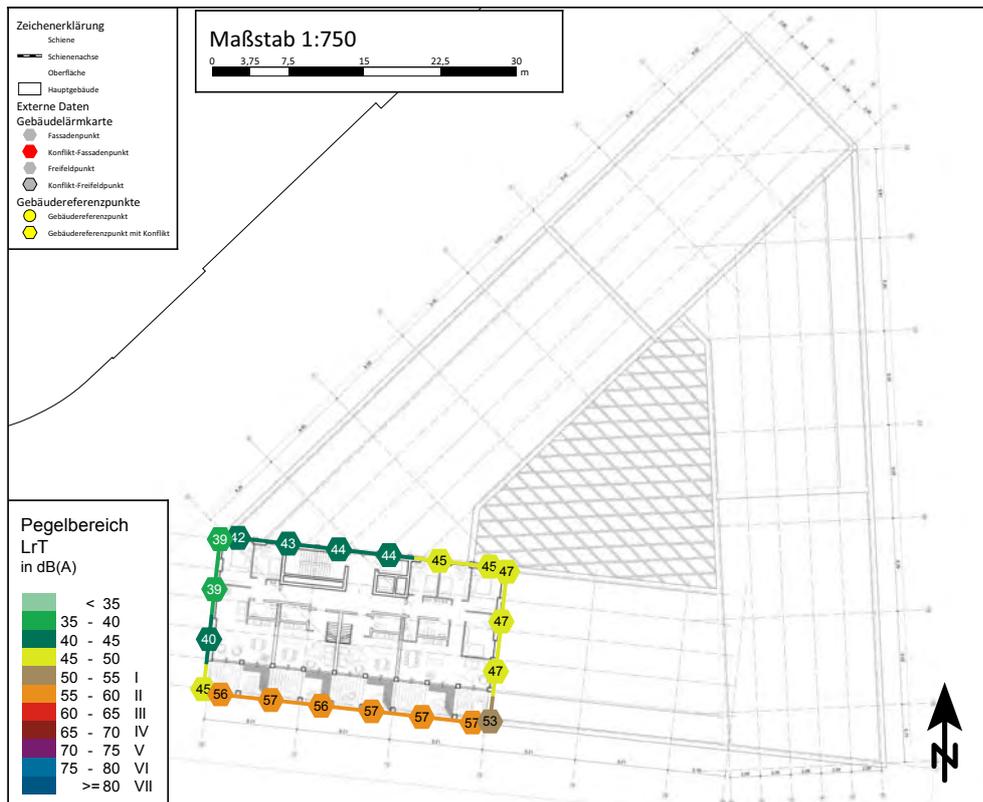
8. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



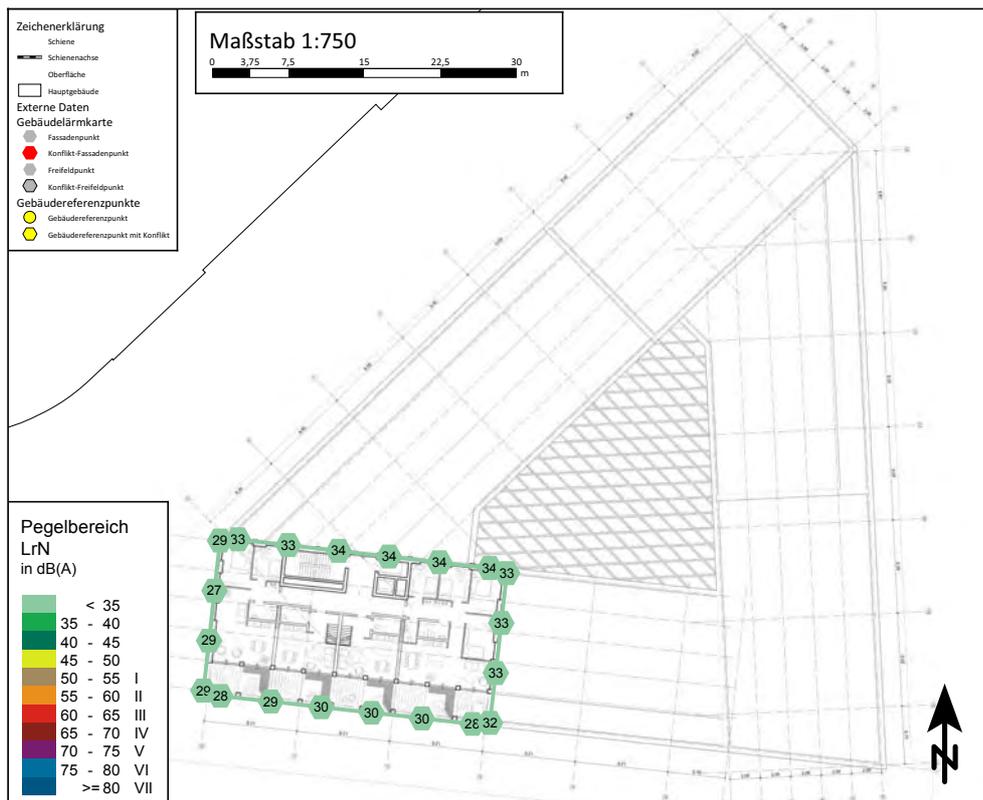
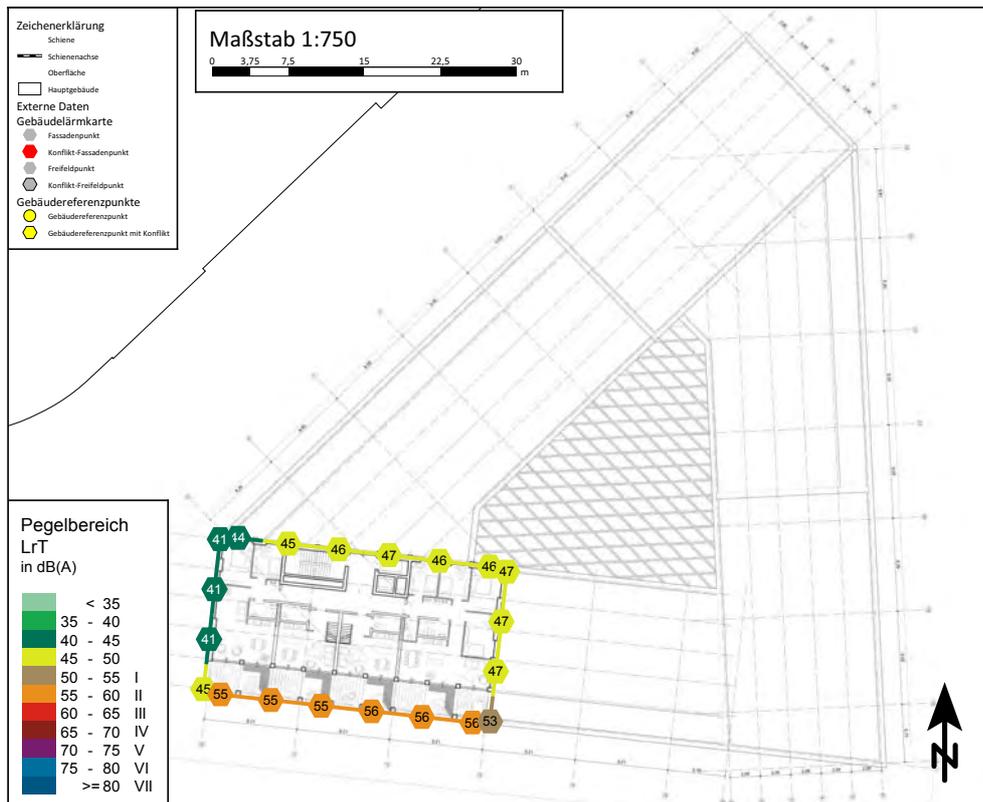
9. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



10. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750

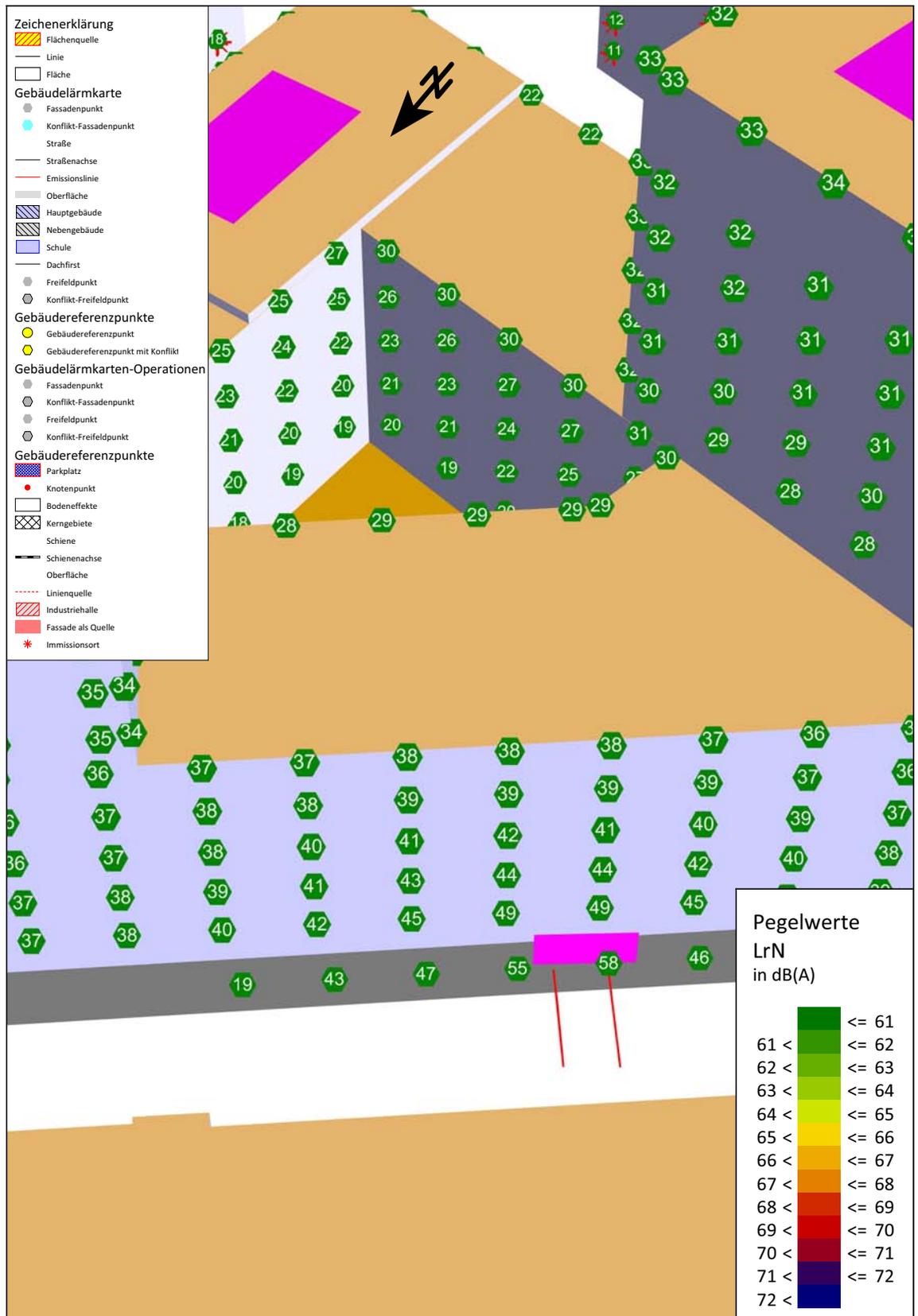


11. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750

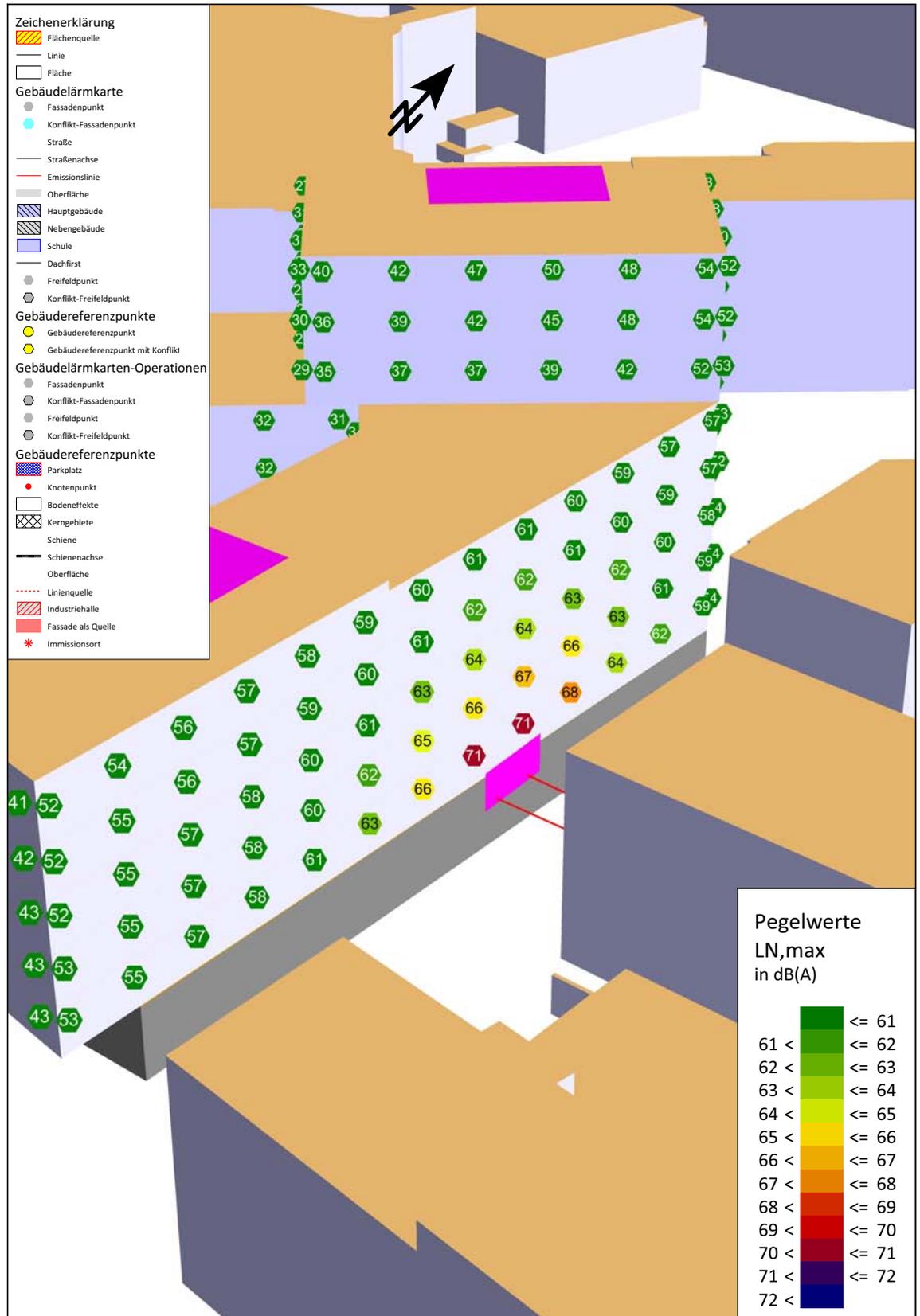


## I.2 Immissionsbelastung durch Tiefgarage

### Beurteilungspegel nachts

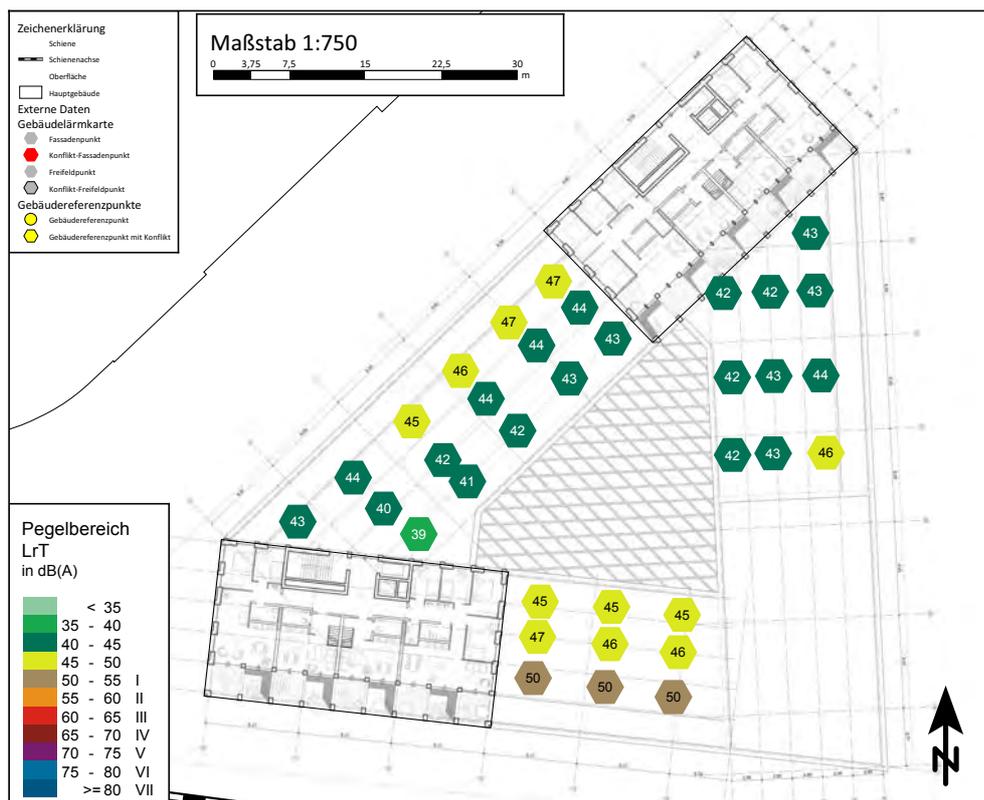
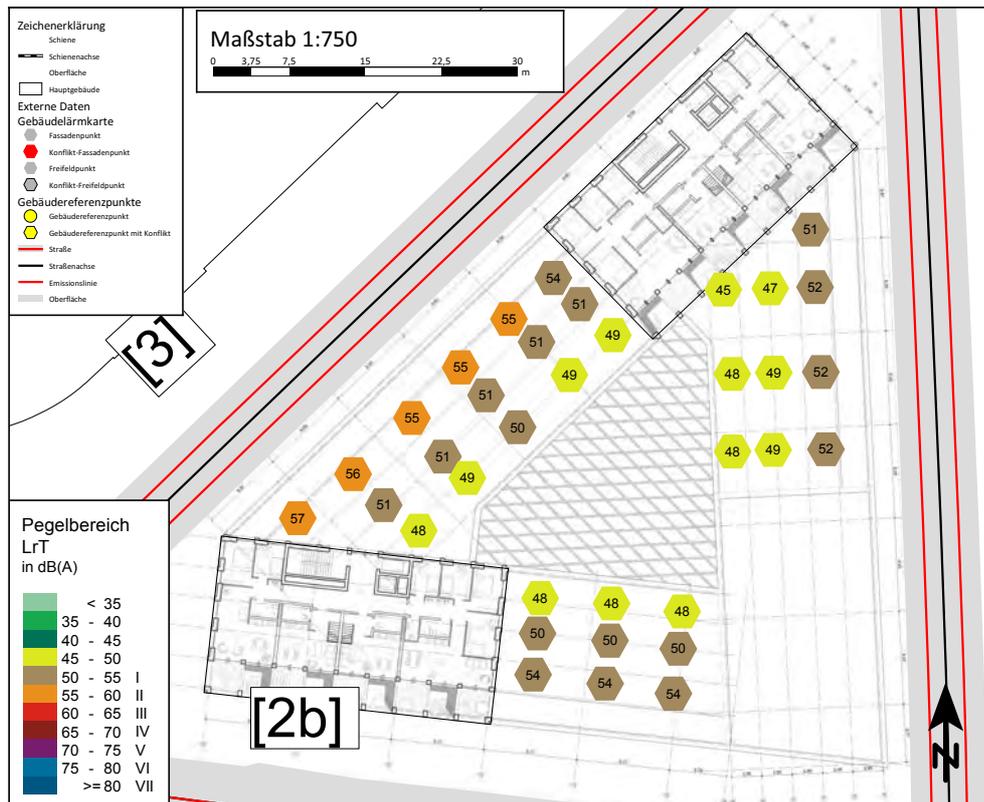


## Kurzzeitige Geräuschspitzen

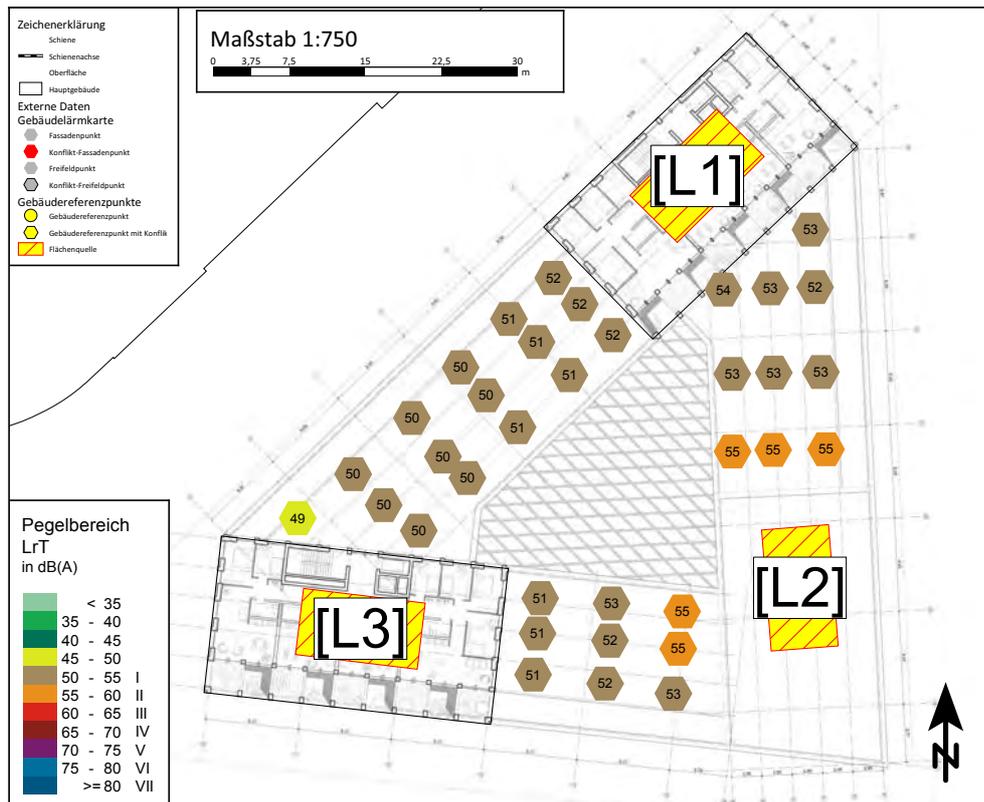


## Anhang J Immissionsbelastung Dachterrasse

**Dachterrasse**; oben: Immissionsbelastung durch Straßenverkehrsgeräusche, unten: Immissionsbelastung durch Schienenverkehrsgeräusche; Maßstab 1:750



**Dachterrasse; Immissionsbelastung durch Gewerbegeräusche (Klimageräte), Maßstab 1:750**



## Anhang K Gebäudelärmkarten maßgebliche Außenlärmpegel

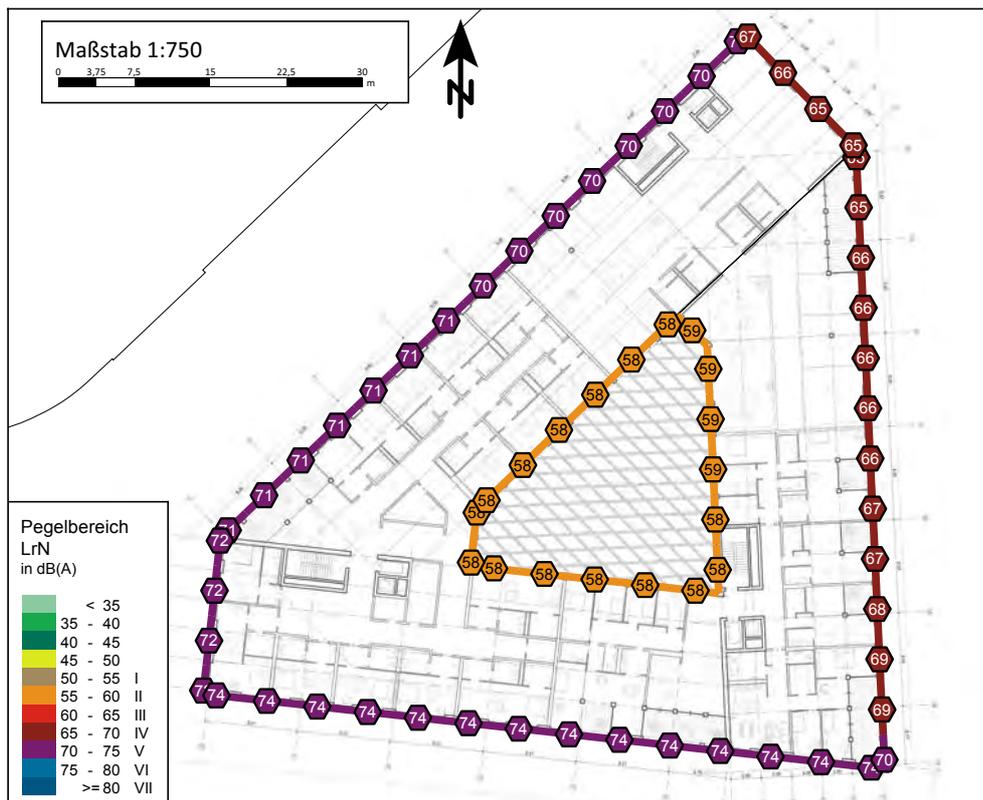
Erdgeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



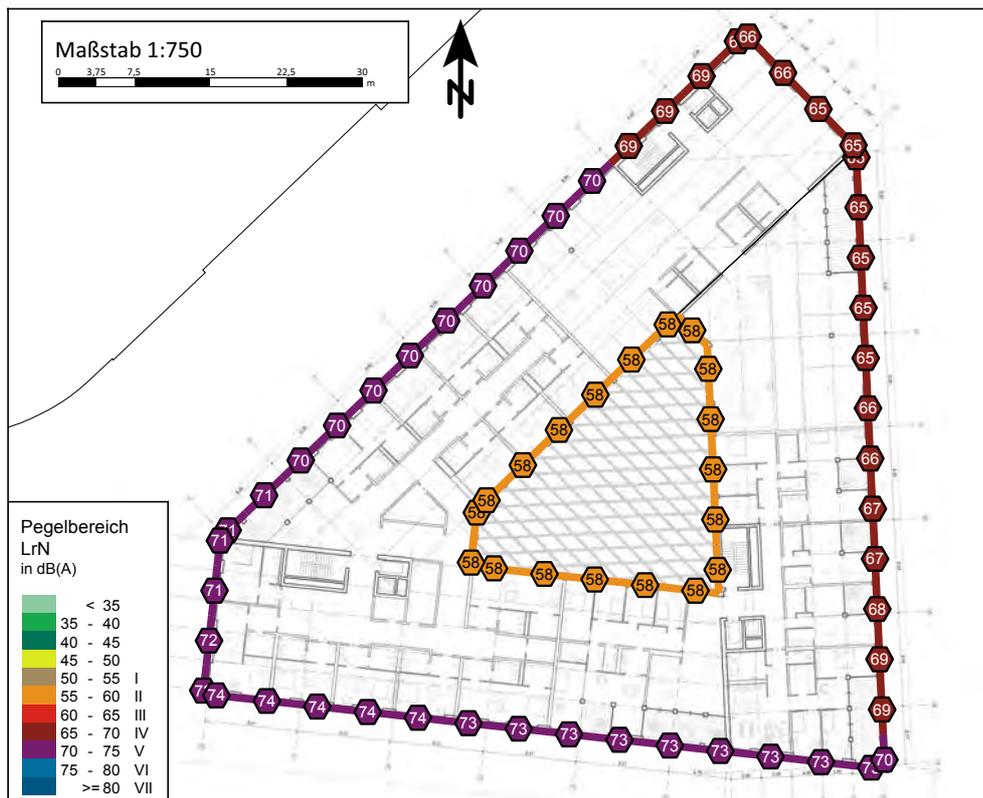
1. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



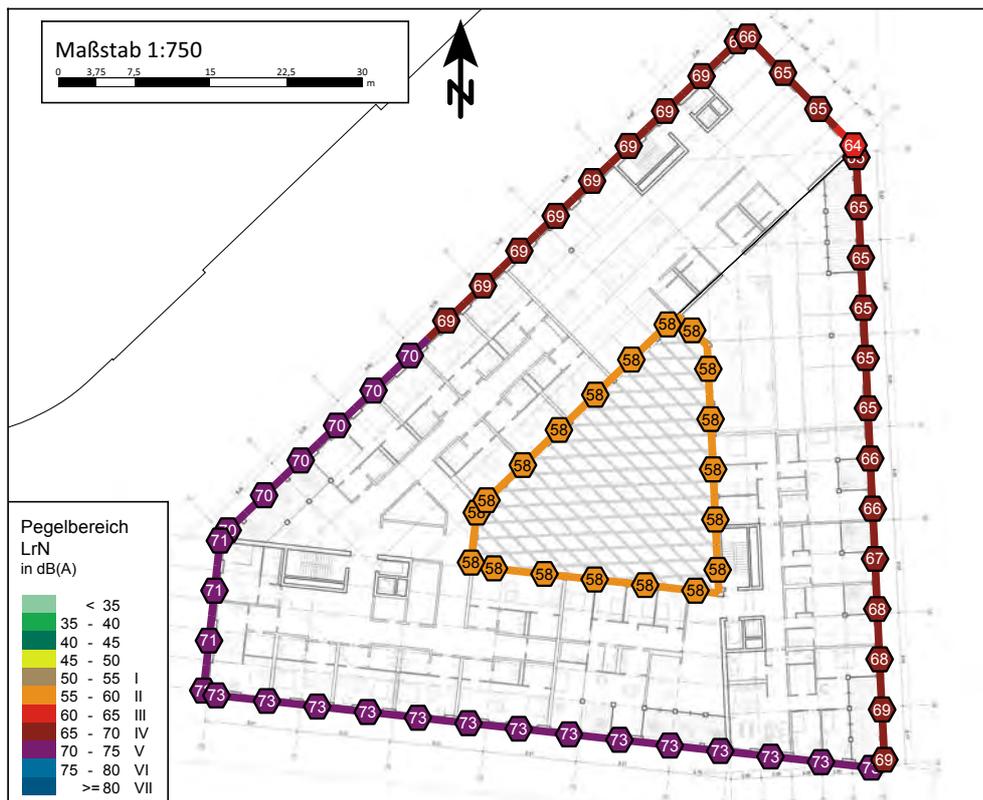
2. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



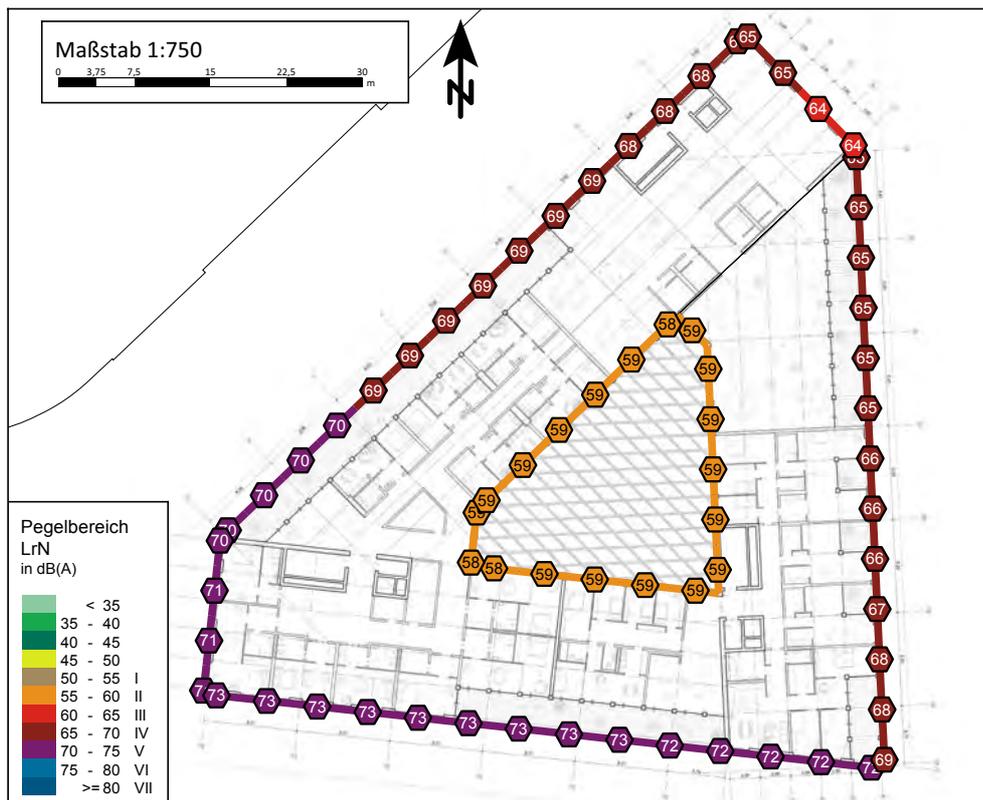
3. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



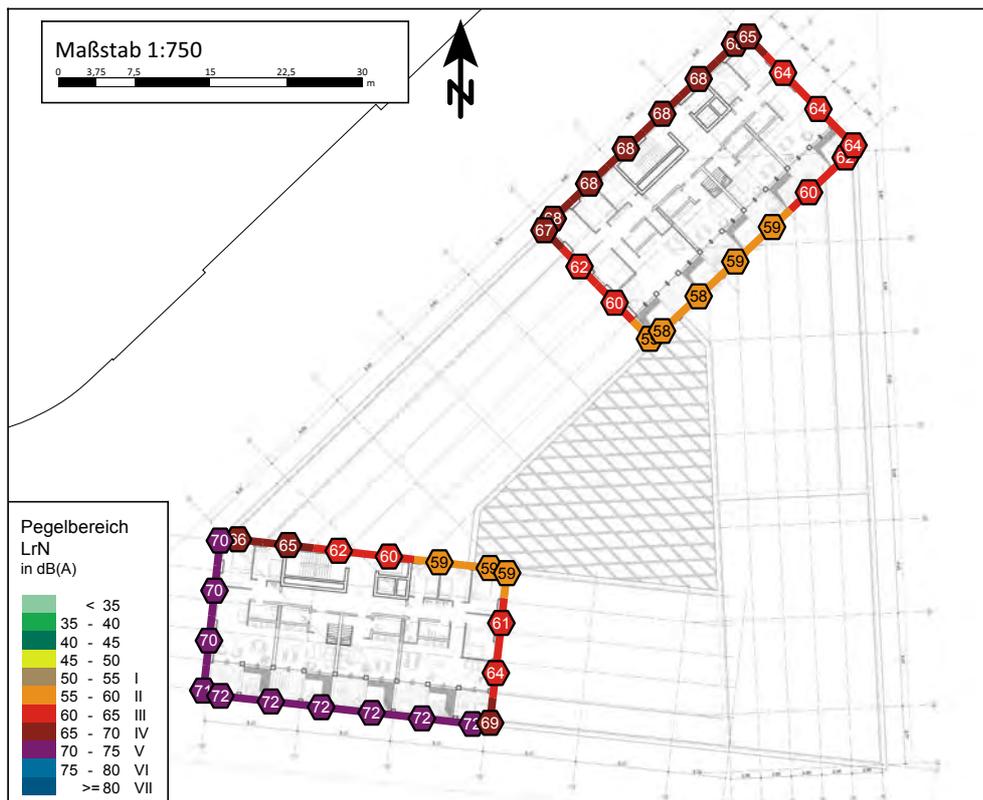
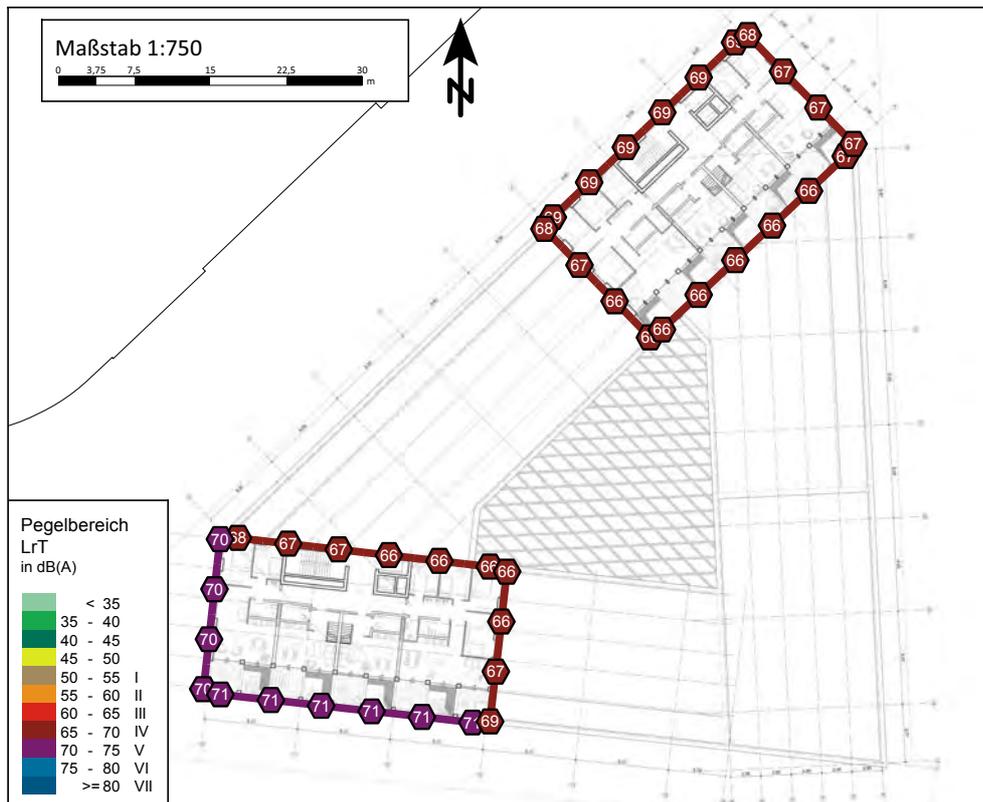
4. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



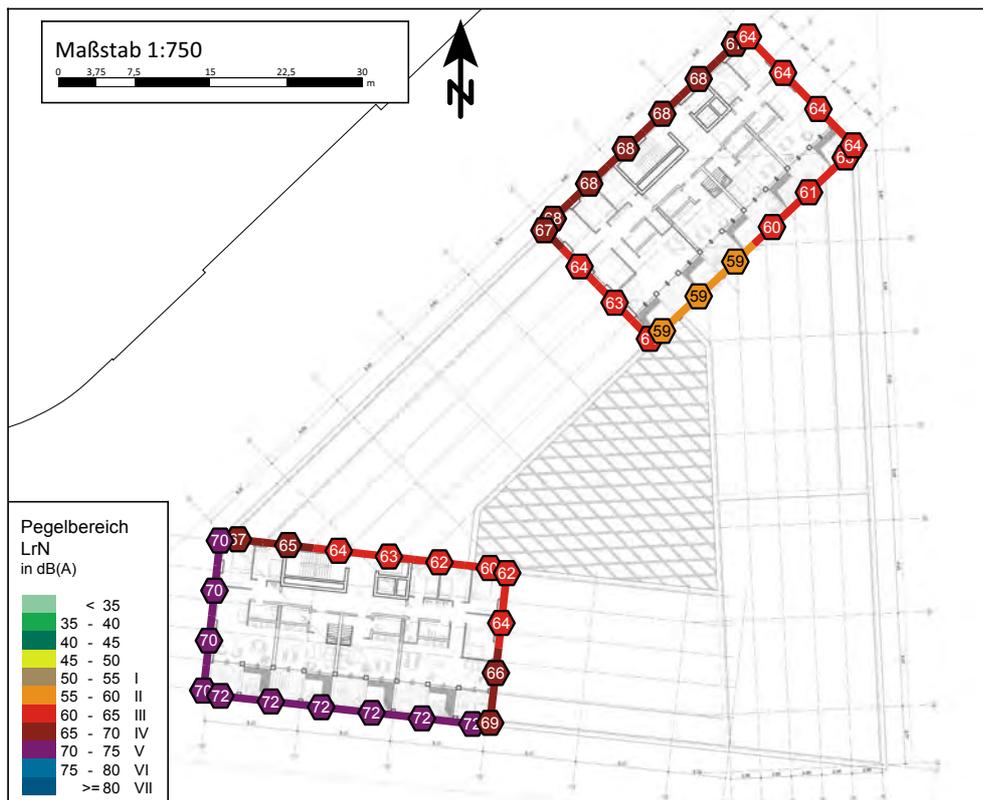
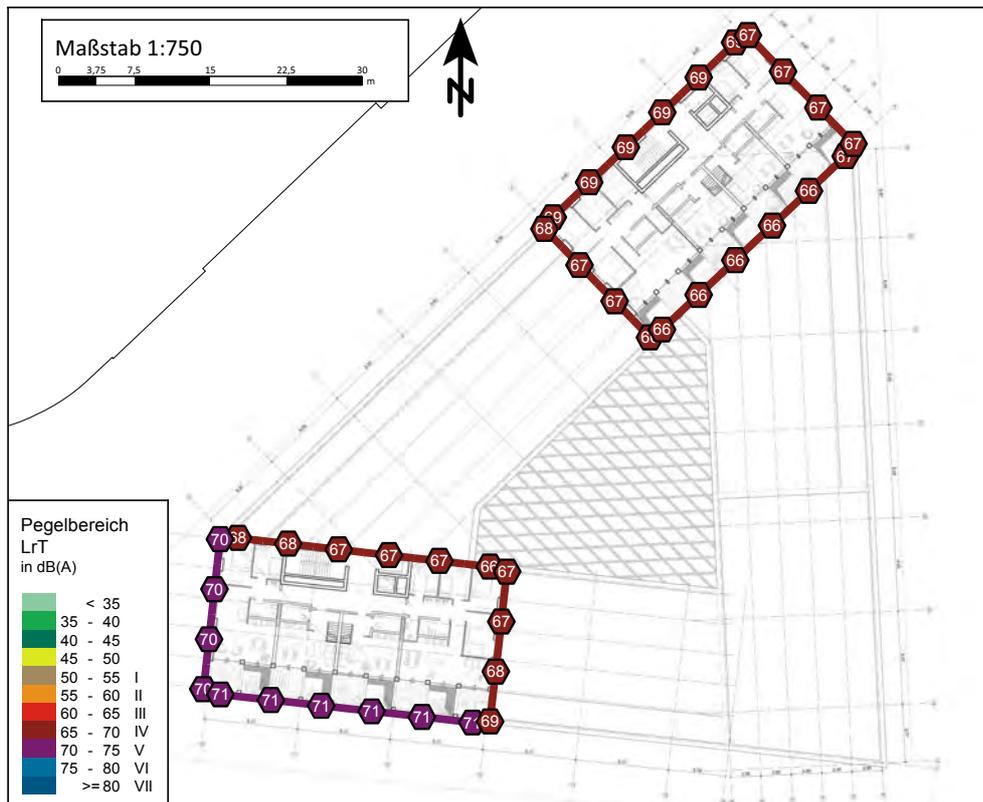
5. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



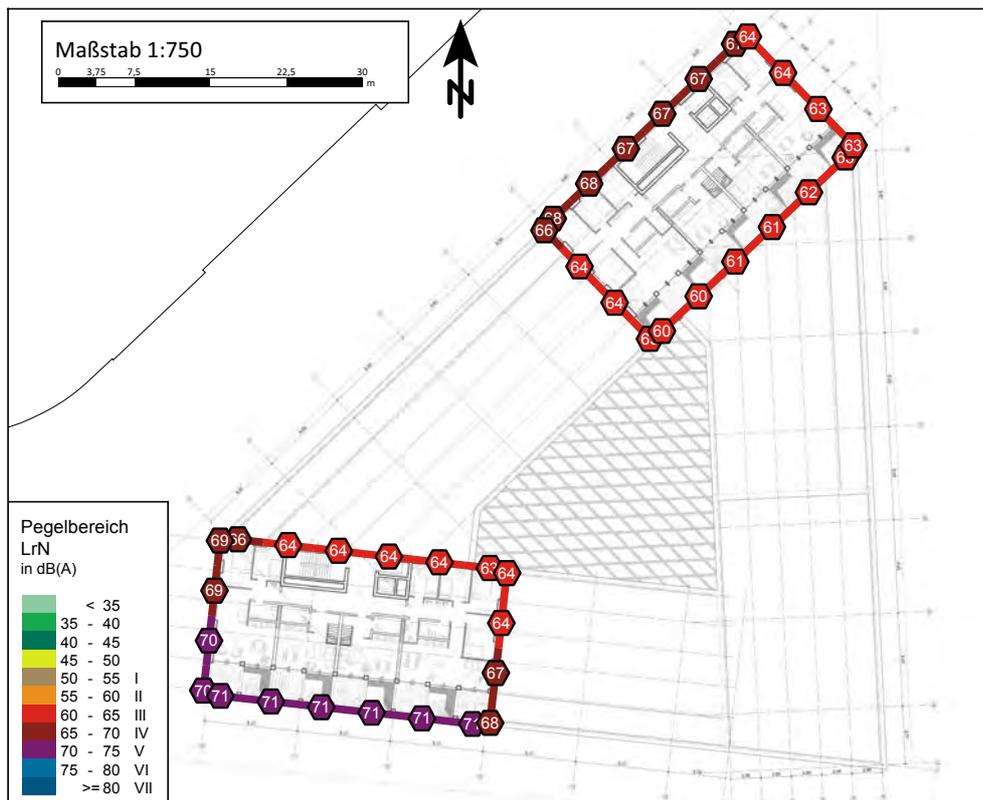
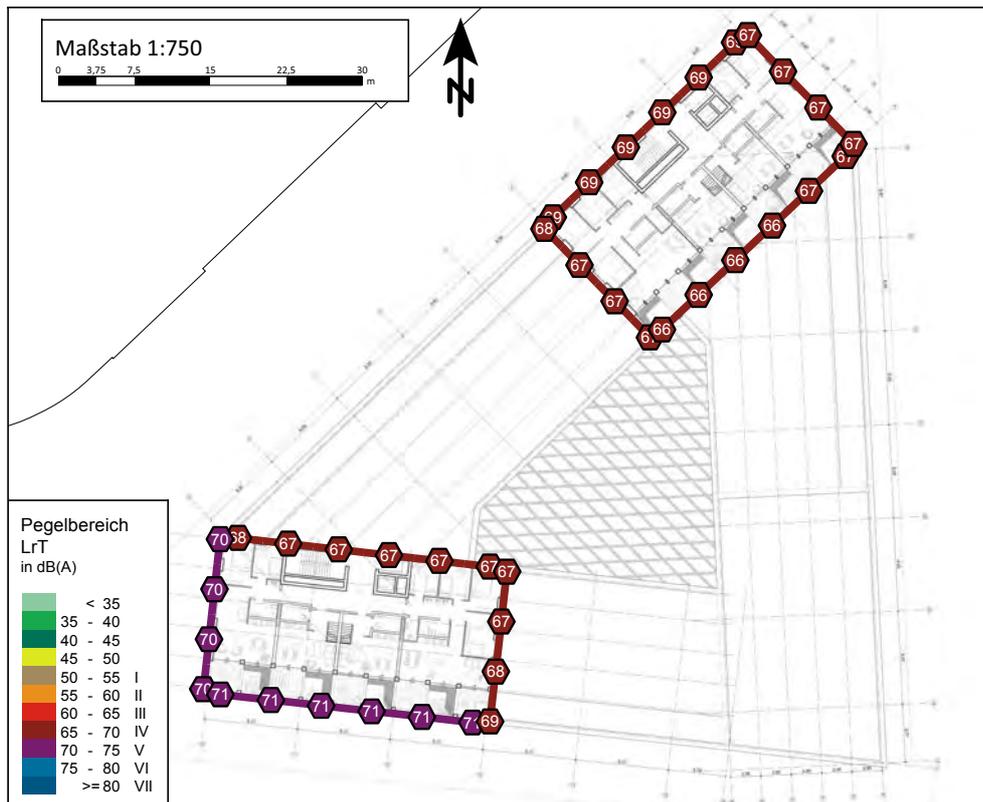
6. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



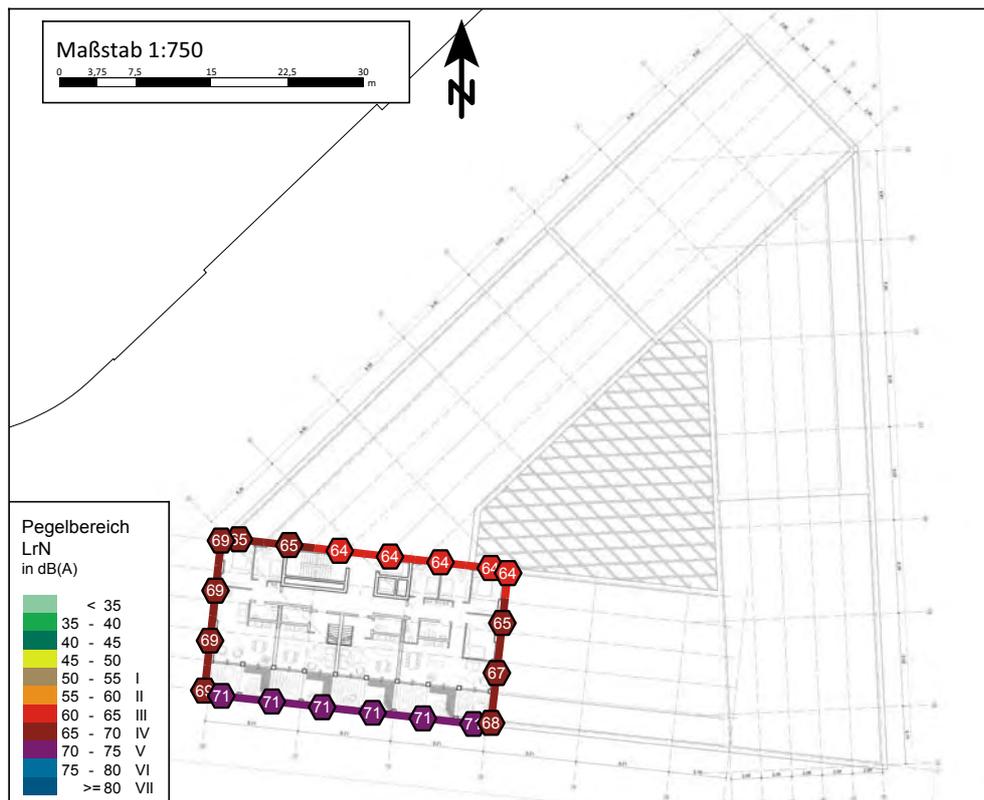
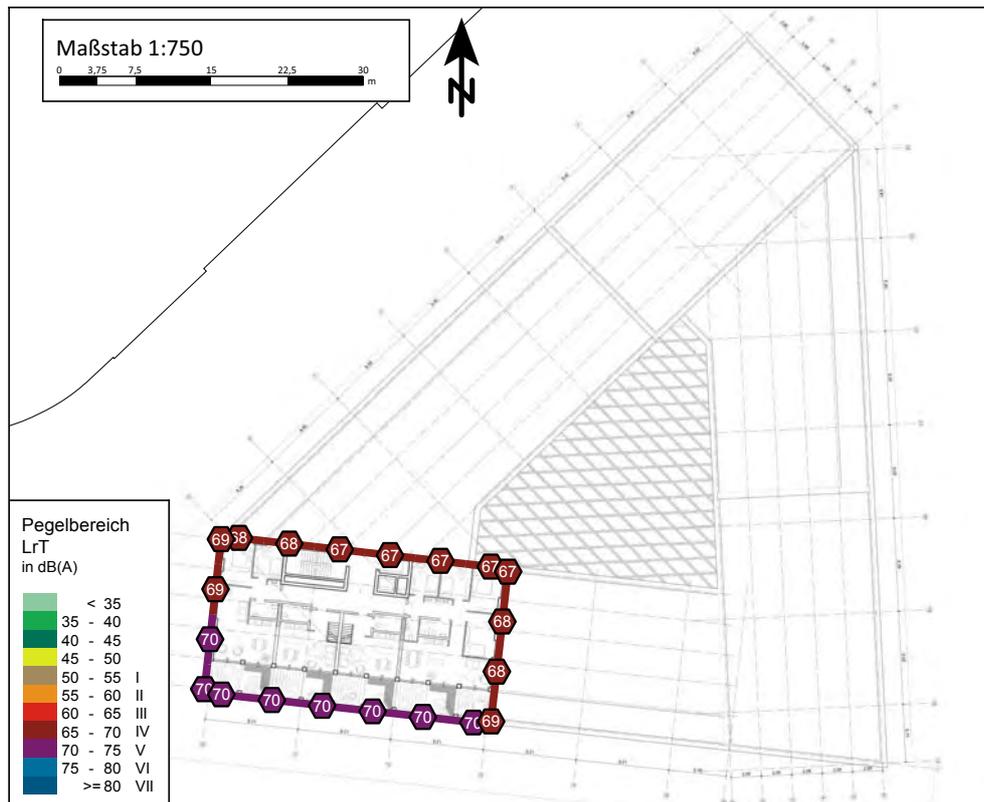
7. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



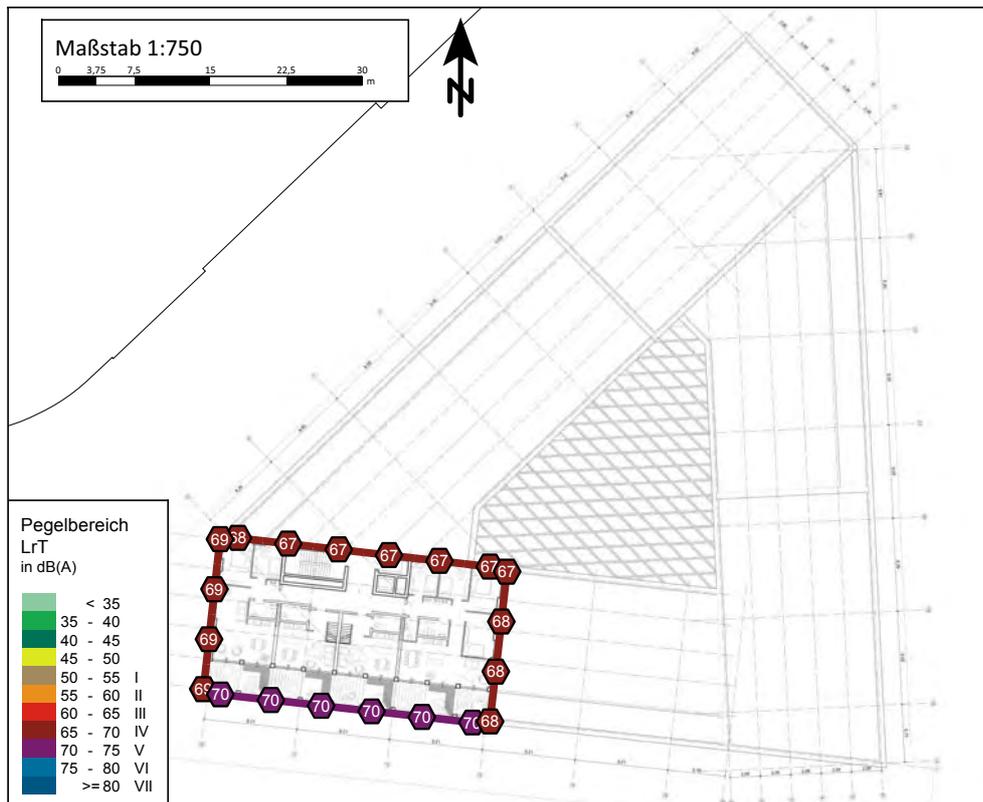
8. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



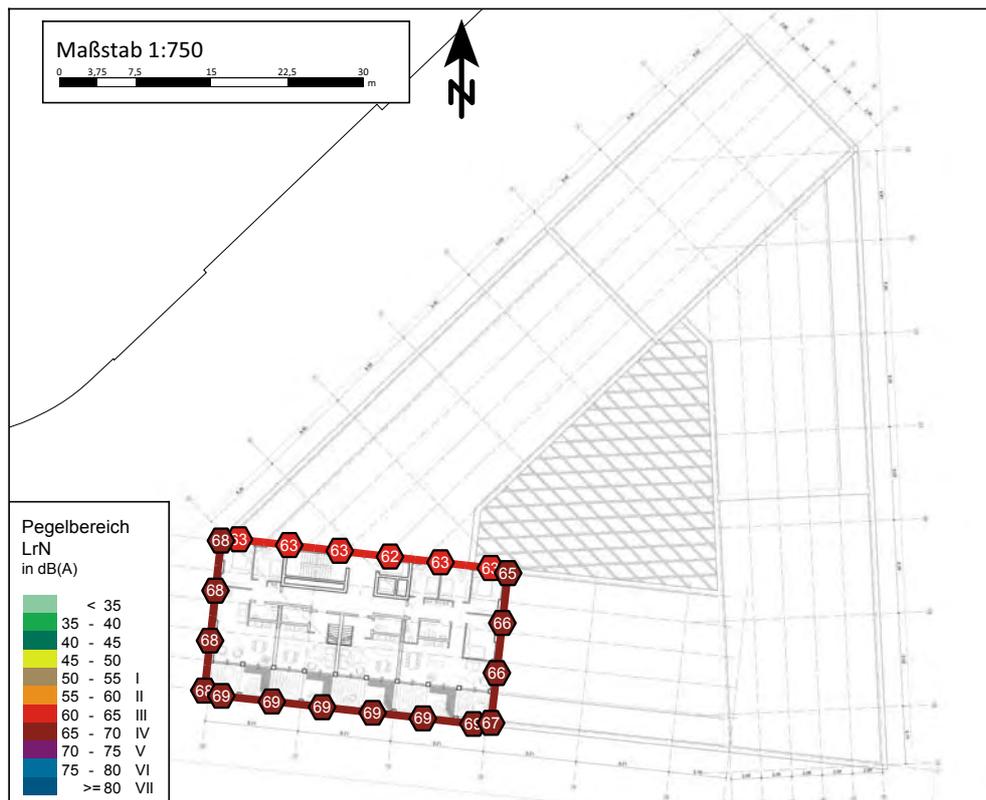
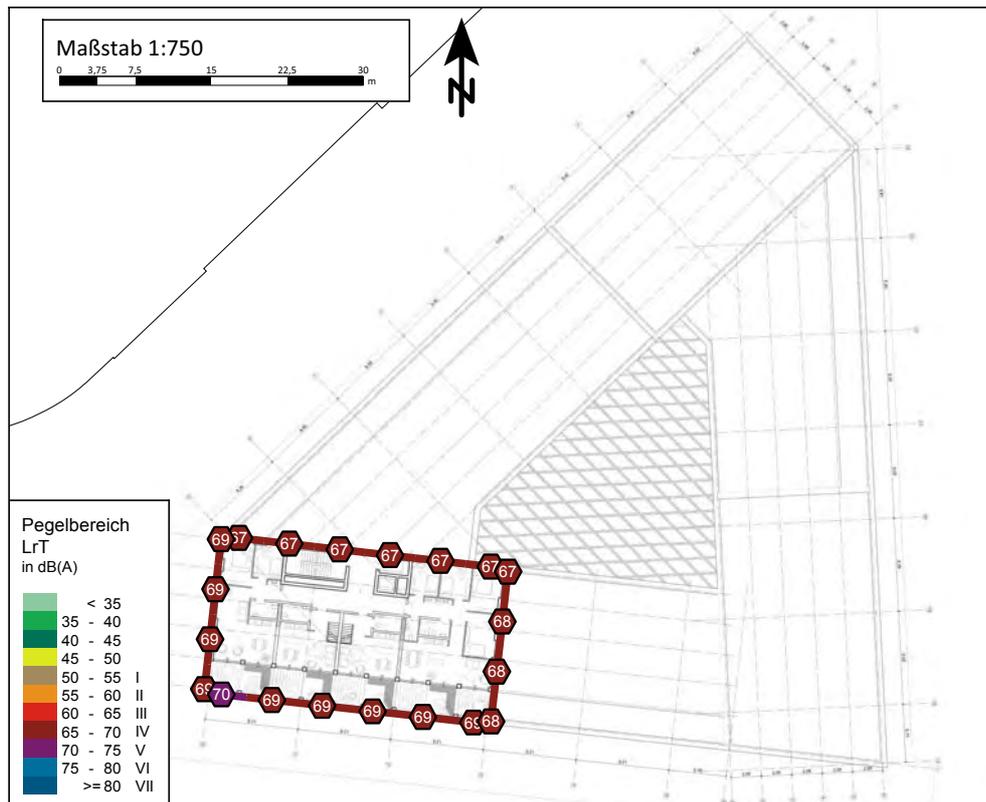
9. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750

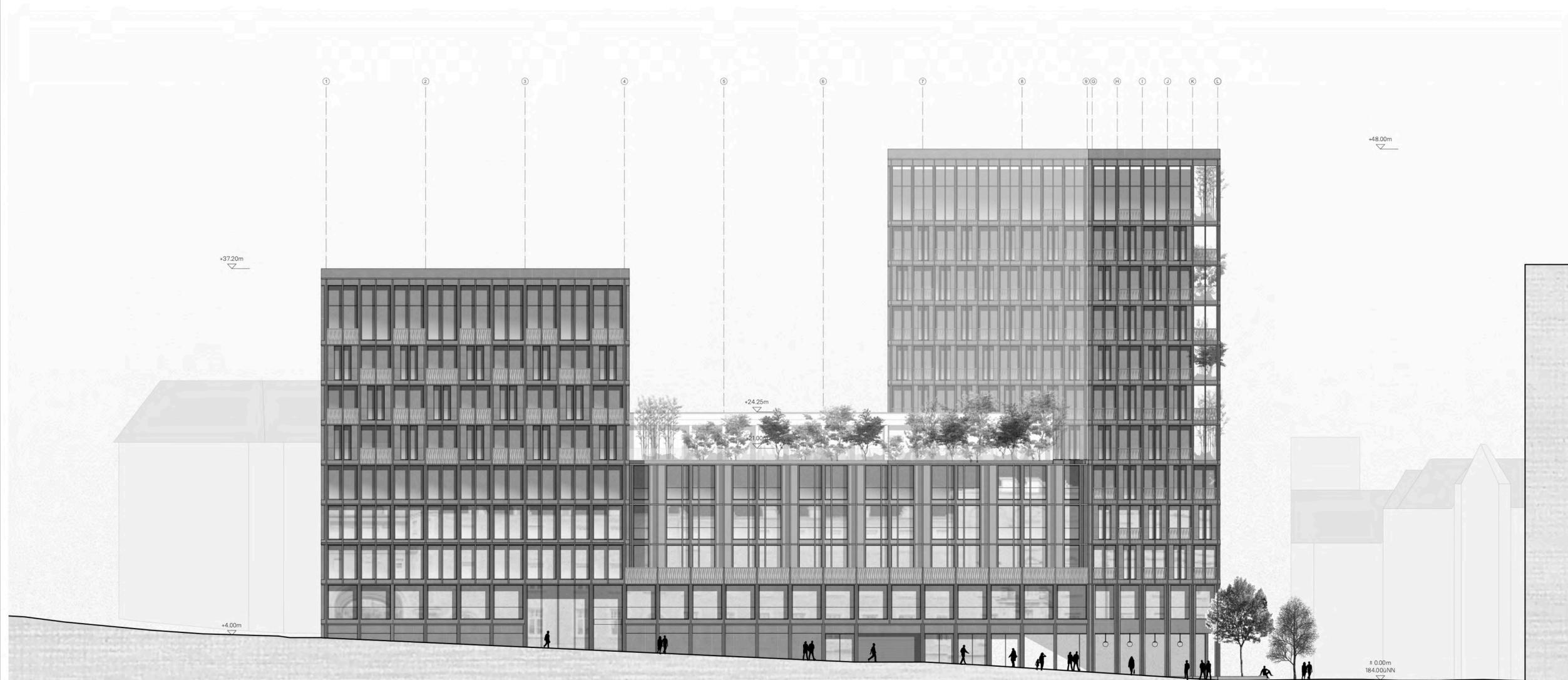


10. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750



11. Obergeschoss; oben tags, unten nachts; Maßstab 1:750





PLANNUMMER ARCHITEKTURPLAN  
2008 AR LP2 AN BBS A

# Vorabzug

INDEX | BEARBEITUNG / VERTEILER | DATUM | GEZ.

**EBR Projektentwicklung GmbH**  
Tuchmacherweg 8 | 37079 Göttingen  
Telefon: +49 551 63449780

BAUHERR | DATUM | UNTERSCHRIFT

PROJEKT  
**2008 - FES18**  
**Wohn- und Geschäftshaus**  
**Friedrich-Ebert-Straße 18**

LEISTUNGSPHASE  
Vorplanung

MASSTAB | BLATTFORMAT (BxH)  
A1

PLANBEZEICHNUNG  
Ansicht Bürgermeister-Brunner-Straße

Architekt | Bemessungseinheit: m

fehlig moschfehlig architekten  
neuer pferdemarkt 32 | 20359 Hamburg  
Tel 040 88 19 085 0

Erstellungsdatum | Bearbeiter | Ausgabedatum  
25.11.2021 | BJ | 12.09.22

Plannummer Architekturplan  
Projekt | Verleiher | Prüfer | Nachr. | Prüfer | Bearbeiter | Initial | Status | Zeichner  
2008 | AR | LP2 | AN | BBS | BBS





PLANNUMMER ARCHITEKTURPLAN  
 2008 AR LP2 AN WBS A

# Vorabzug

INDEX | BEARBEITUNG / VERTEILER | DATUM | GEZ.

**EBR Projektentwicklung GmbH**  
 Tuchmacherweg 8 | 37079 Göttingen  
 Telefon: +49 551 63449780

BAUHERR | DATUM | UNTERSCHRIFT

PROJEKT  
**2008 - FES18**  
**Wohn- und Geschäftshaus**  
**Friedrich-Ebert-Straße 18**

LEISTUNGSPHASE  
 Vorplanung

MASSTAB | BLATTFORMAT (BxH)  
 1:200 | A1

PLANBEZEICHNUNG  
 Ansicht Weißenburg-Straße

Architekt | Bemessungseinheit: **m**  
 fehlig moschfehlig architekten  
 neuer pferdemarkt 32 | 20359 Hamburg  
 Tel 040 88 19 085 0

Erstellungsdatum | Bearbeiter | Ausgabedatum  
 25.11.2021 | BJ | 12.09.22

Plannummer Architekturplan  
 Projekt | Version | Phase | Name | Status | Beschreibung | Inhalt | Seite | Blatt  
 2008 | AR | LP2 | AN | WBS | A





