

VERSCHATTUNGSGUTACHTEN

ZUM VORHABENBEZOGENEN BEBAUUNGSPLAN-ENTWURF RAHLSTEDT 138
„Zellerstraße“

- Analyse -

Auftraggeber:

SAGA Unternehmensgruppe
Poppenhusenstraße 2
22305 Hamburg

Auftragnehmer:

Küssner Verschattungsgutachten
Dankwatsgrube 42
23552 Lübeck

c/o Spaces Kallmorgen Tower
Willy-Brandt-Straße 23
20457 Hamburg

Berichtsstand:

30.05.2023
Umfang: 57 Seiten,
zzgl. Anlagen

INHALTSVERZEICHNIS

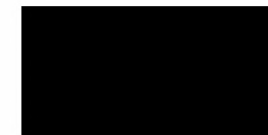
1.	PROJEKTBE SCHREIBUNG UND UNTERSUCHUNGS AUFRAG	4
1.1	Projektbeschreibung	4
1.2	Untersuchungsauftrag	11
1.3	Grundlagen	13
2.	BEWERTUNGSMASSTAB	15
3.	METHODIK UND PROGNOSEGENAUIGKEIT	21
3.1	Methodik	21
3.2	Prognosegenauigkeit	25
4.	UMGEBUNGSVERSCHATTUNG	27
4.1	Umgebungsverschattung nach DIN EN 17037	27
4.2	Besonnung im Winterhalbjahr	31
5	EIGENVERSCHATTUNG	33
5.1	Eigenverschattung nach DIN EN 17037	33
6.	FREIRAUM	52
7.	ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT	55
	Anhang	58

ANLAGEN

- I. Tabelle Umgebungsverschattung für Bestand- Fassadenaußenwerte u. Fassadeninnenwerte
- II. Tabelle Umgebungsverschattung für Entwurf- Fassadenaußenwerte u. Fassadeninnenwerte
- III. Tabelle Winterhalbjahresbetrachtung für Umgebungsverschattung
- IV. Tabelle Eigenverschattung - Fassadenaußenwerte u. Fassadeninnenwerte
- V. Freiraumbewertung (Entwurf)

Projektleitung:

ProjektbearbeiterIn:



ABSTRACT

- » Planstand 26.04.2023
- » Umgebungsverschattung: Prüfung nach DIN EN 17037 und Vorher-Nachher-Vergleich Winterhalbjahr
- » Eigenverschattung: Prüfung nach DIN EN 17037

UMGEBUNGSVERSCHATTUNG, PRÜFUNG NACH DIN EN 17037

- » Die Wohngebäude in der Umgebung werden DIN-konform besonnt

UMGEBUNGSVERSCHATTUNG, VORHER-NACHHER-VERGLEICH WINTERHALBJAHR

- » Zwei Messpunkte (Nordlandweg 114 und Zellerstraße 24) mit einer erheblichen Abnahme der Besonnungszeit (bis zu 43,5 %) bei der Umgebungsbebauung. Dies resultiert im Wesentlichen aus der Gebäudehöhe sowie der Lage des Hauses 1 und 2.

EIGENVERSCHATTUNG PRÜFUNG NACH DIN EN 17037

- » Insbesondere die Wohneinheiten mit lediglich einer Fassadenausrichtung werden nicht DIN-gerecht besonnt
- » Verschattung überwiegend durch andere Entwurfsgebäude oder Ecklage (Eigenverschattung)
- » Es verbleiben insgesamt 29 von 343 Wohneinheiten (ca. 8,5 %) beim Seniorenzentrum und 2 von 100 Wohneinheiten (ca. 2 %) beim Familienwohnen, die nicht DIN-konform besonnt werden
- » Gut besonnte Gemeinschaftsräume beim Seniorenzentrum als Kompensationsmaßnahme für nicht DIN-gerecht besonnte Seniorenzimmer vorgesehen

1. PROJEKTBE SCHREIBUNG UND UNTERSUCHUNGS AUFRAG

1.1 PROJEKTBE SCHREIBUNG

Auftraggeber:	SAGA Unternehmensgruppe, 22305 Hamburg
Bebauungsplan-Entwurf:	Vorhabenbezogener Bebauungsplan-Entwurf Rahlstedt 138 „Zellerstraße“
Projektname:	76 Rahlstedt 138 - Zellerstraße
Architekten:	KUNST + HERBERT GmbH, Büro für Forschung und Hausbau, 20357 Hamburg
Topografie:	Anthropogen überformt, ca. 45,09 m (Nordwesten) bis 48,36 m (Südosten) Höhe über NHN
Koordinaten:	N 53°37'55.76“ E 10°10'31.36“
Lage im Raum:	Das Plangebiet liegt mittig im Ortsteil Meiendorf im nördlichen Teil von Rahlstedt im Bezirk Wandsbek in Hamburg, etwa 15,2 km Luftlinie nordöstlich des Hamburger Rathauses entfernt. Das Plangebiet befindet sich südöstlich des Nordlandwegs und der Zellerstraße

Bestand im Plangebiet: Im Plangebiet befinden sich derzeit ein viergeschossiges Seniorenzentrum sowie zwei Gebäudekomplexe, die teilweise durch ein- bis zweigeschossige Zwischengebäude miteinander verbunden sind.

Parallel zum Nordlandweg stehen eingeschossige Garagen. Geprägt wird das Plangebiet auch durch zahlreiche Bäume..



Abb. 1: Bestand Seniorenzentrum, Westfassade (Foto: 11.02.2022)



Abb. 2: Bestand Seniorenzentrum, Westfassade (Foto: 11.02.2022)

Bestand in der Umgebung: Das Plangebiet grenzt nördlich des Nordlandwegs und der Zellerstraße überwiegend an ein- bis zweigeschossige Einzel- und Doppelhäuser. Östlich und südlich stehen viergeschossige Mehrfamilienhäuser (Wildschwanbrook), die ihre Balkone zum Plangebiet ausgerichtet haben. Westlich grenzen Einzelhäuser des Lapplandrings an. Dabei handelt es sich um eingeschossige Bungalows in L-förmiger Atriumbauweise ohne Fenster zum Offenbachweg.



Abb. 3: Luftbild Projektgebiet (Kartengrundlage: Digitale Orthophotos Hamburg, www.geoportal-hamburg.de/geo-online/, letzte Änderung: 30.04.2021)


ohne Maßstab 



Abb. 4: Gebäudenummerierung (Eigene Darstellung. Kartengrundlage: FHH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

**Bebauungsplan „Rahlstedt 138 - Zellerstraße“ in Bearbeitung.
B-Plan lag während der Bearbeitung nicht vor.**



Abb. 6: Auszug Lageplan Zellerstraße (KUNST + HERBERT GmbH, Stand: 26.04.2023)



Abb. 7: Auszug Abstandsflächen Zellerstraße (KUNST + HERBERT GmbH, Stand: 25.05.2023)

1.2 UNTERSUCHUNGSaufTRAG

Die SAGA Unternehmensgruppe plant in Hamburg Rahlstedt im Bezirk Wandsbek südlich des Nordlandwegs und der Zellerstraße die Entwicklung vier neuer Wohngebäude für das Seniorenzentrum und zwei neuer Wohngebäude für Familien. Zudem werden in einem Gebäude des Seniorenzentrums im Erdgeschoss ergänzende Dienstleistungen (z.B. Friseur) und eine Kita untergebracht. Da die geplante Bebauung u.a. das Maß der baulichen Nutzung des geltenden Planungsrechts überschreitet, wird geprüft, inwiefern sich eine höhere Bebauung hinsichtlich Besonnung und Verschattung auf die Umgebung auswirkt. Der bestehende Bebauungsplan Rahlstedt 9 (Freie und Hansestadt Hamburg, Bezirksamt Wandsbek, Ortsteil 526, Stand: 01.12.1969) setzt für den betroffenen Teilbereich des Plangebiets (s. Abb. 5, S. 8) eine maximale Traufhöhe von 10 m über Gelände und eine zulässige Anzahl von zwei Vollgeschossen fest.

Die vom Architekturbüro KUNST + HERBERT GmbH aus Hamburg entworfenen sechs Gebäudekörper (Stand: April 2023) sollen drei- bis fünfgeschossig werden mit einer Gebäudehöhe von bis zu ca. 64,10 m über NHN zzgl. Dachaufbauten. Simuliert wurden bis zu ca. 64,50 m ü. NHN zzgl. 1,5 m Dachaufbauten mit einem Abstand zur Dachkante von 1,5 m nach B-Plan Rahlstedt 138. Die Neubauvorhaben wären nach dem derzeitigen Planungsrecht nicht genehmigungsfähig, weshalb ein neuer vorhabenbezogener Bebauungsplan „Rahlstedt 138 - Zellerstraße“ aufgestellt werden soll. Die Abstandsflächen zwischen den Entwurfsgebäuden zu den Umgebungsgebäuden werden eingehalten. Dennoch ist aufgrund der geplanten baulichen Dichte der Belang der Besonnung im Bebauungsplanverfahren von Bedeutung. Die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse hinsichtlich der Besonnung sind auch bei Realisierung der geplanten baulichen Dichte zu beachten.

Infolge der baulichen Nachverdichtung ist mit zusätzlichen Verschattungswirkungen auf die Umgebung zu rechnen. Betroffen sind insbesondere die Wohngebäude Lapplandring 56, 64, 72, 80, Nordlandweg 93-105a, Nordlandweg 114-116, Offenbachweg 1, Paganiniweg 1, Wildschwanbrook 167 und Zellerstraße 10-24.

Bei der Bewertung der Umgebungsverschattung wird ein Vergleich zwischen der derzeitigen Bebauung (folgend „Bestand“ genannt) und der geplanten Bebauung (folgend „Entwurf“ bzw. „Planfall“ genannt) gezogen (Umgebungsverschattung mit Prüfung der Besonnung nach DIN EN 17037). Zur Beurteilung der Verschattungswirkung auf die Umgebung wird zusätzlich eine Untersuchung des Winterhalbjahres durchgeführt, um aufzuzeigen, inwieweit das geplante Bauvorhaben die Besonnung von umliegenden Gebäuden in den besonders sonnenarmen Monaten reduziert.

Darüber hinaus ist die Eigenverschattung zu ermitteln, um den Nachweis zu erbringen, dass trotz der baulichen Dichte und Gebäudeanordnung gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse hinsichtlich Belichtung und Besonnung in den geplanten Gebäuden gegeben sein werden.

Als Orientierungsdaten werden die Empfehlungen der DIN EN 17037 für die Tag- und Nachtgleiche herangezogen und in den Kontext der Bewertungen gestellt. Mindestzielwert sind 90 Minuten Besonnungsdauer an der Fensterlaibungsinseite zur Tag- und Nachtgleiche. Zu diesem Zweck wurden plausible Annahmen zu Fensterlagen, Fensterbreiten und Außenwanddicken getroffen.

SIMULATIONSMODELLE - BESTAND UND ENTWURF - BLICKRICHTUNG NORDOST UND SÜDWEST

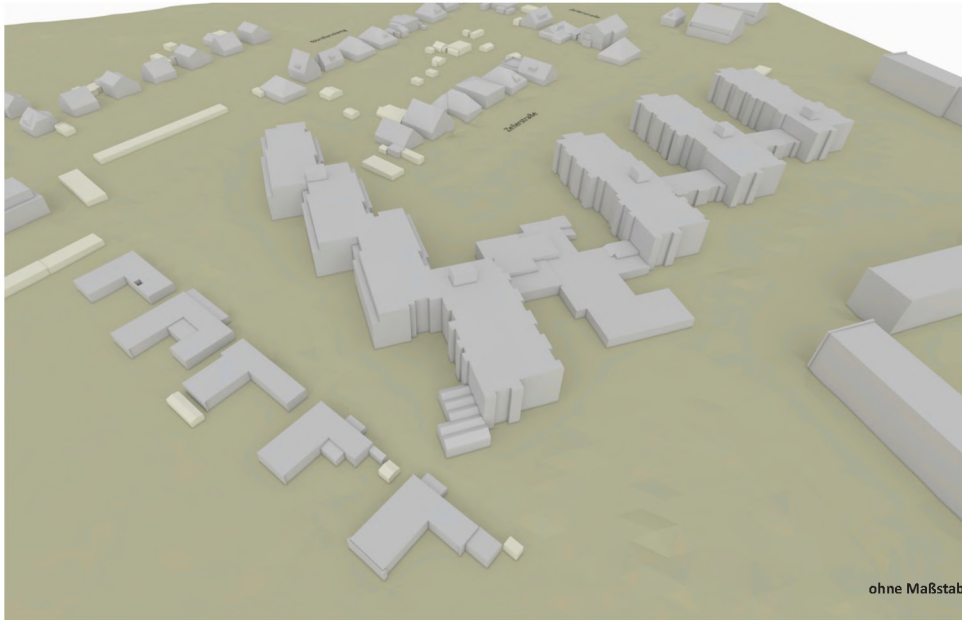


Abb. 8: Bestandssituation Zellerstraße - Blickrichtung Nordost (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

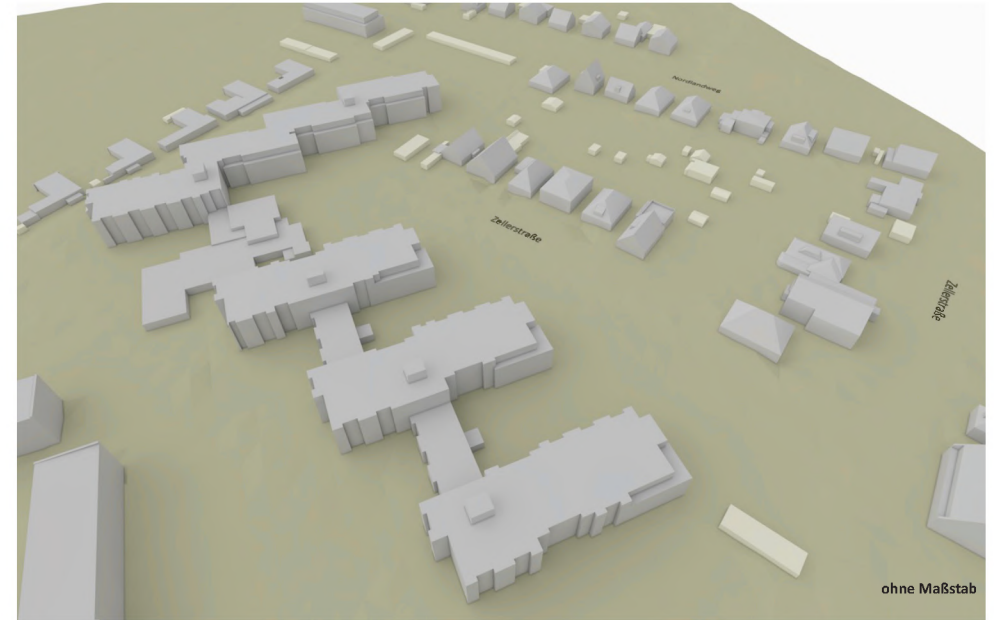


Abb. 9: Bestandssituation Zellerstraße - Blickrichtung Südwest (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

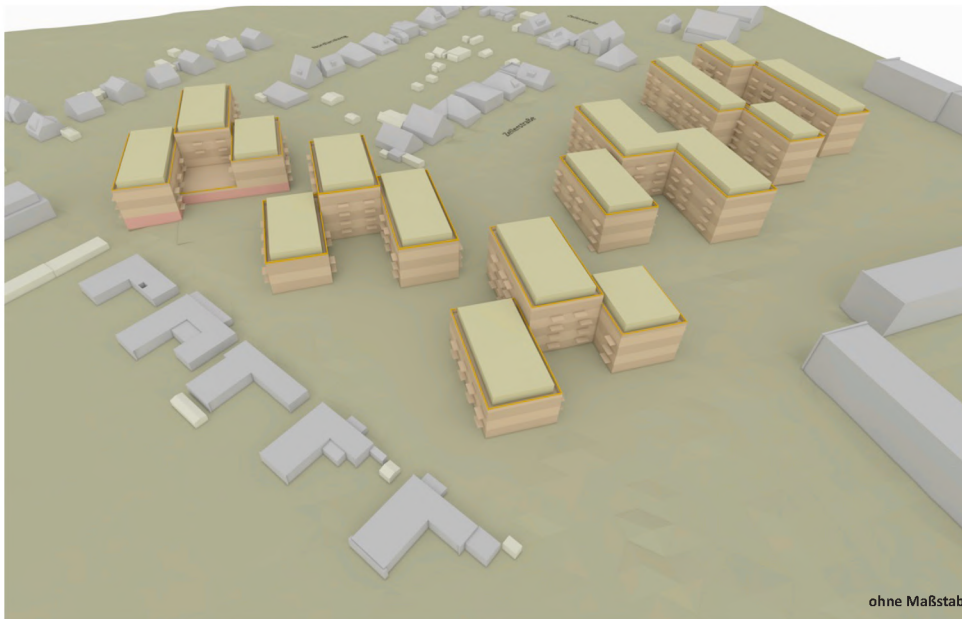


Abb. 10: Entwurf April 2023 Zellerstraße - Blickrichtung Nordost (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

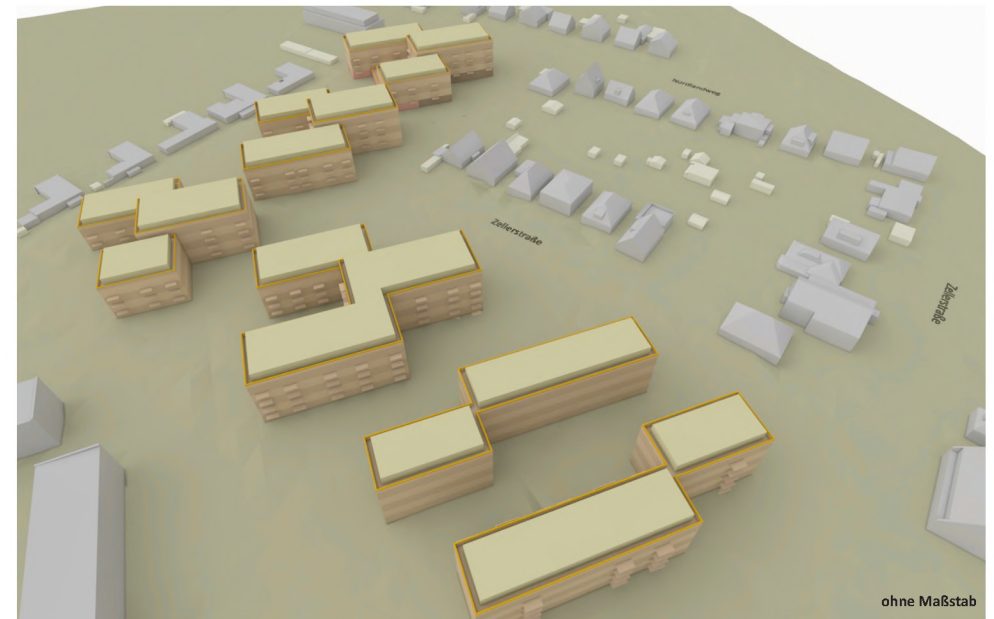


Abb. 11: Entwurf April 2023 Zellerstraße - Blickrichtung Südwest (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

1.3 GRUNDLAGEN

Verwendete Bearbeitungsgrundlagen und Datenquellen:

Luftbild (Plangebiet) Herausgeber Freie und Hansestadt Hamburg, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung	Stand: 17.07.2019
Digitales 3D-Stadtmodell Herausgeber Freie und Hansestadt Hamburg, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung	Stand: Frühjahr 2021
Digitales 3D-Geländemodell Herausgeber Freie und Hansestadt Hamburg, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung	Stand: Frühjahr 2020
Bebauungsplan Rahlstedt 9, Blatt 1 (Ortsteile 526) Freie und Hansestadt Hamburg - Bezirk Wandsbek	Stand: 01.12.1969
Vorhabenbezogener Bebauungsplan-Entwurf Rahlstedt 137 „Nordlandweg“ Evers & Partner Stadtplaner PartGmbH	Stand: ----
Grundrisszeichnungen (Entwurfsgebäude) + Lageplan KUNST + HERBERT GmbH, Büro für Forschung und Hausbau aus Hamburg	Stand: 26.04.2023
Abstandsflächenplan KUNST + HERBERT GmbH, Büro für Forschung und Hausbau aus Hamburg	Stand: 25.05.2023
Fotodokumentation Ortsbegehung durch Küssner Verschattungsgutachten	Stand: 11.02.2022

Zur Simulation der Gebäudehöhen (s. Abb. 12, S. 14) wurden die Grundrisse und Schnitte (Stand: 26.04.2023) zugrunde gelegt:

Erdgeschoss H1-H2: 4,0 m

Erdgeschoss H3-H4: 3,2 m

Regelgeschoss H1-H4: 3,0 m

Familienwohnen (H5-H10): 3,0 m je Geschoss

Attika: 0,95 m (Gebäudehöhe aufgerundet auf volle halbe Meter, siehe Abb. 12)

Mögliche Dachaufbauten: 1, 5 m hoch und im Abstand von 1,5 m zur Fassadenkante

Zum Erstellungszeitpunkt des Verschattungsgutachtens lag noch kein Bebauungsplan-Entwurf vor. Da es sich um einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan handelt, wurden die Entwurfsgebäude nach den Grundrissen und Schnitten des Architekturbüros „KUNST & HERBERT GmbH“ mit Stand 26.04.2023 simuliert und mit einem „Puffer“ aufgerundet (worse-case). Balkone, Loggien und nach B-Plan mögliche Technikaufbauten auf dem Dach sind dabei berücksichtigt.

Sofern der Bebauungsplan erheblich mehr Baumasse als die derzeit konkrete Planung zulassen sollte, sind ergänzende Verschattungsberechnungen erforderlich.

Für das Seniorenzentrum (Gebäudeteile H1-4) sind drei bis fünf Vollgeschosse (zwischen 57,30 m und 64,10 m ü NHN inkl. Attika) geplant. Im Erdgeschoss von Haus 1 soll ein ruhiges Gewerbe sowie eine Kita untergebracht werden. Zudem werden in allen vier Gebäuden des Seniorenzentrums Gemeinschaftsräume und Räume für die Mieternutzung geplant. Die Wohnungen des Seniorenzentrums werden überwiegend nach Osten und Westen ausgerichtet.

Im östlichen Bereich des Plangebietes sollen zwei fünfgeschossige Wohngebäude mit Gebäudehöhen von bis zu 64,10 m ü. NHN (inkl. Attika) entstehen. Die Wohnungen sind überwiegend durchgesteckt geplant. Einige Wohnungen werden jedoch auch einseitig nach Osten oder Westen geplant.

Die bisherigen Garagen und Parkplätze werden in die geplante Tiefgarage unter den Häusern 1 und 2 sowie „Familienwohnen“ verlagert. Insgesamt sollen bis zu 120 Stellplätze entstehen.

Anhand der zur Verfügung gestellten Grundrisse (Stand April 2023) sowie dem Lage- und Abstandsflächenplan (Stand 25.05.2023) wurde ein 3D-Simulationsmodell erstellt, welches hinreichend detailliert die geplanten Kubaturen der Entwurfsgebäude für die Verschattungssimulation nachbildet. Grundlagen für die Gebäude- und Geschosshöhen des Simulationsmodells bilden die Angaben aus den Grundrissen und dem Lageplan.



Abb. 12: Gebäudehöhen im 3D-Entwurfsmodell (Eigene Darstellung. Kartengrundlage: FHH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

2. BEWERTUNGSMASSTAB

BEDEUTUNG DES TAGESLICHTS

Die ausreichende Versorgung von Aufenthaltsräumen mit Tageslicht und eine damit einhergehende angemessene Sichtverbindung nach außen sind wesentliche Voraussetzungen sowohl für die Gesundheit und das Wohlbefinden als auch für die Leistungsbereitschaft von Menschen, die sich in Gebäuden aufhalten. Die Einhaltung physiologischer und psychologischer Mindestanforderungen an die Tageslichtversorgung sowie der Ausblick ins Freie sind unabdingbar und können weder durch eine künstliche Beleuchtung noch durch andere technische Einrichtungen vollständig ersetzt werden.

„Besonnung ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal, insbesondere für Wohnräume, in Wohnstätten und besonders während der Winterzeit. In Nordeuropa ist sie die meiste Zeit im Jahr wohlthuend. Es wurde gezeigt, dass eine ausreichende Sonnenbestrahlung einen Beitrag zum Wohlbefinden des Menschen leistet, insbesondere im Winter.“ (DIN EN 17037, Kapitel 5.3.1)

„Vor allem für Wohnräume ist die Besonnbarkeit ein wichtiges Qualitätsmerkmal, da eine ausreichende Besonnung zur Gesundheit und zum Wohlbefinden beiträgt.“ (DIN 5034-1.: 13)

BESONNUNG UND MENSCHLICHE GESUNDHEIT

Zu wenig Tageslicht wirkt sich negativ auf die Gesundheit aus. Das Tageslicht mit seinen Beleuchtungsstärken und seinen wechselnden Farbtemperaturen hat Auswirkungen auf den Tag- und Nacht-Rhythmus des Menschen (circadianer Rhythmus) und auf Hormonfreisetzungen, wie z.B. Serotonin und Melatonin. Direkter Sonnenschein, Blauwerte im Tageslicht und vertikale Helligkeiten setzen Serotonin frei und wirken in komplexer Weise auf die Hormonregulierung, was unter anderem die Wachheit und die Antriebskraft des Menschen fördert. Warmes Abendlicht mit Gelb- und Rotanteilen, reduzierter Helligkeit und langem Schattenwurf setzt Melatonin frei, was den Schlaf und somit die Regeneration beeinflusst. Der Mangel an ausreichender natürlicher Besonnung kann zu Antriebslosigkeit und Depressionen führen.

Die Sonne bewirkt durch ihren UV-Anteil die Produktion von Vitamin D in der Haut. In Gebäuden spielt die Vitamin D-Produktion durch UV-Licht jedoch eine untergeordnete Rolle, da in aller Regel Fensterglas verwendet wird, das für UV-Licht undurchlässig ist. Die Besonnung wohnortnaher Frei-

räume, Kinderspielflächen sowie von Balkonen und Terrassen ist dagegen aus Sicht der Vitamin-D Produktion insbesondere in den Wintermonaten von Bedeutung.

RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Die Wichtigkeit der natürlichen Belichtung und Besonnung für gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse wird deshalb auch im Baugesetzbuch, der Baunutzungsverordnung und den Landesbauordnungen betont:

§ 1 (6) Nr. 1 BauGB: „Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind insbesondere zu berücksichtigen:

- die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung, (...). „

§ 34 (1) BauGB: „Innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile ist ein Vorhaben zulässig, wenn es sich nach Art und Maß der baulichen Nutzung, der Bauweise und der Grundstücksfläche, die überbaut werden soll, in die Eigenart der näheren Umgebung einfügt und die Erschließung gesichert ist. Die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse müssen gewahrt bleiben;“

§ 136 (3) BauGB: „Bei der Beurteilung, ob in einem städtischen oder ländlichen Gebiet städtebauliche Missstände vorliegen, sind insbesondere zu berücksichtigen

1. die Wohn- und Arbeitsverhältnisse (...) in Bezug auf

a) die Belichtung, Besonnung und Belüftung der Wohnungen und Arbeitsstätten (...).“

§ 3 (1) HBauO: „Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten (...), dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden (...).“

§ 44 (2) HBauO: „Aufenthaltsräume müssen ausreichend belüftet und mit Tageslicht belichtet werden können.“

Eine Definition, was gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse hinsichtlich Belichtung und Besonnung darstellen, sowie wann diese erheblich und nicht mehr zumutbar betroffen sein können, ergibt sich aus den Gesetzestexten nicht. Hierzu wird auf die Ausführungen des Hamburgischen Oberver-

waltungsgerichts (2. Senat, Urteil vom 10.12.2019, 2 E 24/18.N) verwiesen. „Zur Konkretisierung der allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse kann insoweit auf die Legaldefinition der städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen in § 136 Abs. 2 Satz 2 Nr. 1 i.V.m. Abs. 3 BauGB zurückgegriffen werden (vgl. BVerwG, Urte. v. 6.6.2002, a.a.O., juris Rn. 29 m.w.N.). Die Anforderungen an die Wohn- und Arbeitsverhältnisse, die durch das Maß der baulichen Nutzung berührt werden können, beziehen sich danach auf die in § 136 Abs. 3 Nr. 1 a) bis h) BauGB genannten Aspekte, insbesondere auf die Belichtung, Besonnung und Belüftung der Wohnungen und Arbeitsstätten, (...). Die gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse werden beeinträchtigt im Sinne des § 17 Abs. 2 BauNVO, wenn sie spürbar im negativen Sinne betroffen werden (Söfker, a.a.O., § 17 BauNVO Rn. 32). Unter gesundheitlichen Aspekten muss die Grenze zum städtebaulichen Missstand erreicht oder überschritten werden.“ (vgl. BVerwG, Urte. v. 6.6.2002, a.a.O., juris Rn. 30)

Bei der Beurteilung der Besonnungssituation ist somit zu berücksichtigen, dass für städtebauliche Planungen keine planungs- oder bauordnungsrechtlich verbindlichen Maßstäbe bzw. Definitionen einer ausreichenden Belichtung und Besonnung bestehen. Rechtsverbindliche Grenzwerte hinsichtlich der Besonnungsdauer existieren nicht. Der Gesetzgeber geht davon aus, dass bei Einhaltung der Orientierungswerte des § 17 BauNVO und der bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen in der Regel gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gewahrt sind. Im Rahmen der Bauleitplanung beurteilt sich Rechtmäßigkeit der planerischen Lösung nach den Maßstäben des Abwägungsgebots und der Verhältnismäßigkeit. Dabei sind unterschiedliche Interessen und Belange im Einzelfall zu ermitteln, zu gewichten und sachgerecht abzuwägen. Grenzen der Abwägung bestehen bei der Überschreitung anderer gesetzlicher/rechtlicher Regelungen und wenn die Gesundheit der Bevölkerung gefährdet ist. Unter gesundheitlichen Aspekten muss die Grenze zum städtebaulichen Missstand erreicht oder überschritten werden. In die Abwägung einzustellen sind nur erhebliche Belange. Erheblich sind sie dann, wenn sie spürbar im negativen Sinne betroffen werden.

BEWERTUNGSMASSTÄBE

Nach § 136 Abs. 3 Nr. 1 a BauGB stellt eine unzureichende Belichtung und Besonnung von Wohnungen und Arbeitsstätten einen städtebaulichen Missstand dar, der gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen widerspricht. Für die Bewertung von Verschattung/Besonnung wurden in der Vergangenheit unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe vorgeschlagen:

Tab. 1: Bewertungsmaßstäbe Besonnung/Verschattung

Quelle / Regelwerk	Kriterium
Berliner Bauordnung von 1950	3 Stunden mögliche Sonnenscheindauer täglich während 8 Monaten des Jahres
Generalbebauungsplan Hamburg	1 Stunde mögliche Sonnenscheindauer am 21. Dezember in der Zimmermitte
British Standards Code of Practice	1 Stunde mögliche Sonnenscheindauer täglich in 10 Monaten des Jahres
Congrès International d'Architecture Moderne (C.I.A.M.)	2 Stunden mögliche Sonnenscheindauer täglich im Winter
Roedler	50 Stunden mögliche Sonnenscheindauer jeweils in den Monaten Dezember, Januar und Februar
Bitter	2 Stunden mögliche Sonnenscheindauer in der Mitte der Fensterbank, an der Fensterinnenseite am 8. Februar
Schatt	2 Stunden tatsächliche Besonnung an der Fensterbrüstung am 8. Februar
Solarfibel Baden-Württemberg	1 Stunde Besonnung am 17. Januar für einen Wohnraum einer Wohnung
DIN 5034 (Veraltet)	1 Stunde Besonnung am 17. Januar sowie 4 Stunden Besonnung für eine Wohnung am 21. März / 23. September (Tag-Nacht-Gleiche) für einen Wohnraum einer Wohnung
DIN EN 17037	Als Mindestanforderung 90 Minuten Besonnung zur Tag- und Nachtgleiche in mindestens einem Aufenthaltsraum, gemessen ab einer Sonnenhöhe von über 11 Grad und an der Fensterlaibungsinenseite in einer bestimmten Höhe

In der Regel hält sich jedoch die Rechtsprechung mit der Nennung konkreter Werte zurück. Das OVG Nordrhein-Westfalen nimmt an, dass Verschattungseffekte in der Regel bei Einhaltung der Abstandsflächenvorschriften hinzunehmen sind (Urteil vom 6.7.2012, Az. 2 D 27/11.NE). Zu einer ähnlichen Einschätzung kommen auch weitere Gerichte, deren Beurteilung des Sachverhaltes sich sogar im weitgehend identischen Wortlaut ablesen lässt. Diese Auffassung muss jedoch nicht immer zutreffen. So kann eine deutliche Verschattung auch bei Einhaltung der Abstandsflächen vorliegen.

Auch eine zulässige Überlappung von Abstandsflächen in Ecksituationen kann zu erheblichen Verschattungswirkungen führen.

Umgekehrt führt auch eine Unterschreitung der Abstandsflächen nicht in jedem Fall zu einer übermäßigen Verschattung. Maßgeblich ist vielmehr die Gebäudestellung und -kubatur.

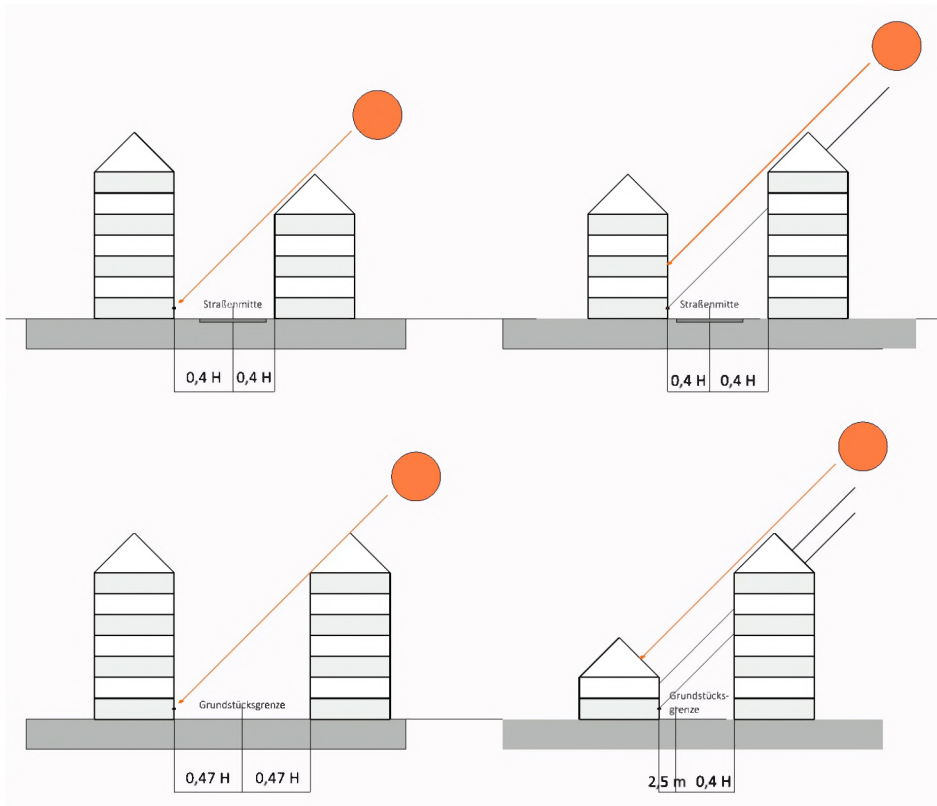


Abb. 13: Abstandsflächen und Besonnung (Eigene Darstellung)

DIN EN 17037

In Ermangelung von Grenz- oder Richtwerten wurde in der Praxis bisher die DIN 5034 hinsichtlich der Aussagen zur Besonnungsdauer (eine Stunde am 17. Januar, vier Stunden zur Tag-Nacht-Gleiche am 20. März, jeweils an der Außenseite der Fassade) hilfswiese als Orientierungswert im Sinne einer allgemein anerkannten Regel der Technik herangezogen.

„Vor allem für Wohnräume ist die Besonnbarkeit ein wichtiges Qualitätsmerkmal, da eine ausreichende Besonnung zur Gesundheit und zum Wohlbefinden beiträgt. Deshalb sollte die mögliche Besonnungsdauer in mindestens einem Aufenthaltsraum einer Wohnung zur Tag- und Nachtgleiche 4 h betragen. Soll auch eine ausreichende Besonnung in den Wintermonaten sichergestellt sein, sollte die mögliche Besonnungsdauer am 17. Januar mindestens 1 h betragen. Als Nachweisort gilt die Fenstermitte in Fassadenebene.“ (DIN 5034-1: 13)

2021 wurde die DIN 5034 - zumindest teilweise - an die europäische Norm DIN EN 17037 angepasst. Ziel der DIN EN 17037 ist ein europaweites, standardisiertes Berechnungsverfahren für die Tageslichtversorgung in Innenräumen. Dabei geht sie deutlich über die bestehenden Anforderungen der Landesbauordnungen hinaus und legt statt konkreter Fenstergrößen Vorgaben für die Tageslichtbedingungen im Innenraum fest.

Dass die DIN EN 17037 Qualitätsmaßstäbe über den wohnhygienischen Mindeststandard der HBauO definiert, wird bereits dadurch offensichtlich, dass nach der Bauordnung reine Nordwohnungen zulässig sind, die den Mindestzielwert von 90 Minuten Besonnung gemäß DIN EN 17037 nicht erreichen können (0 Minuten Besonnung). Zweitens zeigt die Praxis, dass auch bei Einhaltung der bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen in Einzelfällen eine Mindestbesonnung von 90 Minuten an der Fensterlaibungsinneseite zur Tag- und Nachtgleiche nicht gegeben ist.

Die DIN EN 17037 empfiehlt eine Mindestanzahl von Stunden, in denen ein Raum Sonnenstrahlung für einen Referenztag im Jahr aufnehmen sollte. Sie bezieht sich z.B. auf Wohnräume, Patientenzimmer und Spielzimmer in Kindergärten etc. oder auf Räume, in denen Sonnenlicht einen gewissen Wert hat.

Als Mindestvoraussetzung für eine ausreichende Tageslichtversorgung im Innenraum und somit als ermittelbare Nachweisgröße für eine noch ausreichende Besonnung verwendet die DIN EN 17037 die Dauer der möglichen Besonnung von 1,5 Stunden zwischen dem 1. Februar und dem 21. März. Der Nachweisort für die Besonnung liegt dabei auf der raumseitigen Ebene der Außenwand in der Mitte der horizontalen Fensterbreite in einer Höhe von mindestens 1,20 m über dem Fußboden und 0,30 m über der Fensterbrüstung (folgend in der Kurzform "Fensterlaibungsinneseite" genannt).

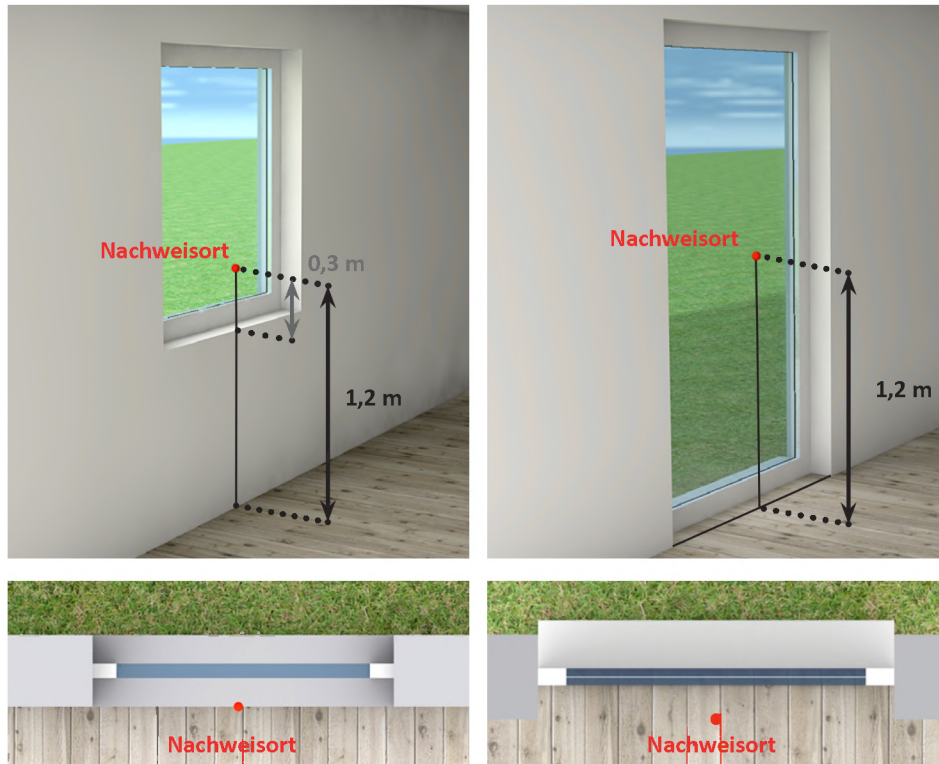


Abb. 14: Lage des Messpunktes gemäß DIN EN 17037 (Eigene Darstellung)

Angerechnet werden nur Zeiten, in denen der Höhenwinkel der Sonne über einem Mindestwert liegt. Dieser geringste Sonnenhöhenwinkel ist abhängig von der geografischen Lage und wurde für Deutschland mit 11 Grad bestimmt. Besonnungszeiten verschiedener Fassadenöffnungen eines Raumes dürfen kumuliert werden, soweit sie sich zeitlich nicht überlappen.

Die DIN EN 17037 ordnet die dann ermittelte Besonnungsdauer folgenden Empfehlungsniveaus zu:

Empfehlungsniveau	Minstdauer der möglichen Besonnung
Gering	1,5 Stunden
Mittel	3,0 Stunden
Hoch	4,0 Stunden

In Hamburg sollen gemäß der Handreichung der Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen „Einheitliche Standards für Verschattungsstudien im Rahmen von Bebauungsplanverfahren und Hin-

weise für die Abwägung“ (Freie und Hansestadt Hamburg, Mai 2022) als Mindestbesonnungsdauer 1,5 Stunden zur Tag- und Nachtgleiche angestrebt werden. Insbesondere im Hinblick auf die Erreichung der Ziele nach dem „Hamburger Maß“ (Leitlinien zur kompakten Stadt) sollten keine höheren Mindestanforderungen an die Besonnungssituation gestellt werden.

Während der Nachweisort nach DIN 5034 auf der Fassadenußenseite in Fenstermitte lag, befindet er sich bei der DIN EN 17037 auf der Innenseite der Fensterlaibung in einer definierten Höhe über der Brüstung und dem Fußboden. Durch die Lage des Nachweisortes auf der Innenseite der Wand schränkt die Fensterlaibung den Besonnungswinkel ein. Die Besonnungsdauer des Berechnungspunktes wird dabei neben der Ausrichtung zur Himmelsrichtung maßgeblich auch von der Fensterbreite und der Außenwanddicke mitbestimmt. Sind diese nicht hinreichend bekannt (z.B. bei Angebotsbebauungsplänen), sind plausible Annahmen zu treffen, die in der Praxis beim Bau üblicherweise verwendet werden. Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan, so dass die geplanten Fensterbreiten und Wanddicken bekannt sind.

ABWÄGUNG

Die DIN-Werte stellen aber keine Grenzwerte des Zumutbaren dar. Der Gesetzgeber hat bewusst im BauGB und in den Landesbauordnungen keine Richt- oder Orientierungswerte für die Besonnung und Belichtung hinsichtlich gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse angegeben. Bei Einhaltung der bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen und der Orientierungswerte des § 17 BauNVO geht der Gesetzgeber in der Regel davon aus, dass gesunde Wohnverhältnisse (z.B. Sozialabstand, Freiraumversorgung, Belichtung, Belüftung, Besonnung) vorliegen. Ist dies nicht der Fall oder treten durch geplante Festsetzungen eines Bebauungsplans – unabhängig von der Einhaltung gewisser Besonnungszeiten nach DIN - in der Umgebung erhebliche zusätzliche Verschattungswirkungen auf, handelt es sich letztendlich immer um eine Einzelfallabwägung unter Würdigung nachbarlicher Interessen. Auch die DIN EN 17037 bestimmt im Fall einer Verschattung somit keine Grenze des Zumutbaren.

AUSWIRKUNGEN AUF DIE UMGEBUNG IM WINTERHALBJAHR

Ob zusätzliche Verschattungswirkungen für die Umgebung in der Abwägung als erheblich einzustufen sind, hängt neben der noch tatsächlich erreichten Besonnungsdauer zur Tag- und Nachtgleiche maßgeblich auch von den relativen Veränderungen der Besonnungszeiten im sonnenarmen Winterhalbjahr ab. Nach einem Urteil des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs (Hessischer VGH, Ur. v. 17.11.2011 / Az. 2 C 2165/09.T.) kann die Wohnqualität hinsichtlich der Besonnung auch bei

Einhaltung eines DIN-Wertes unzumutbar beeinträchtigt sein, wenn in den sonnenarmen Wintermonaten, in denen das Sonnenlicht als besonders wertvoll empfunden wird, die Möglichkeit der Sonneneinstrahlung durch verschattende Bauten des Vorhabens wesentlich verringert wird. Die Zumutbarkeitsgrenze wird in diesem Urteil dann als überschritten angesehen, wenn die Besonnung in den Wintermonaten um mehr als ein Drittel reduziert wird.

„Nach Auffassung des Senats ist es allerdings unzureichend, die Frage, ob eine vorhabenbedingte unzumutbare Beeinträchtigung der Besonnung einer Wohnung eintritt, lediglich an der Einhaltung der genannten DIN-Norm zu messen. Der Senat schließt sich der Auffassung des Bundesverwaltungsgerichts (Urteil vom 23. Februar 2005 - 4 A 4.04 -, juris Rn. 58) an, dass die DIN 5034 dazu dient, wohnhygienische Mindeststandards zu definieren. Die Wohnqualität kann aber darüber hinaus unter dem Aspekt der Besonnung auch dann unzumutbar beeinträchtigt sein, wenn in den sonnenarmen Wintermonaten, in denen das Sonnenlicht als besonders wertvoll empfunden wird (BVerwG, a.a.O.), die Möglichkeit der Sonneneinstrahlung durch verschattende Bauten des Vorhabens wesentlich verringert wird. Solche unzumutbaren Beeinträchtigungen können zu einem Entschädigungsanspruch nach § 74 Abs. 2 Satz 3 VwVfG führen (BVerwG, a.a.O.), weil die eigentlich vorrangig gebotene Auferlegung von Vorkehrungen zur Vermeidung solcher Wirkungen (§ 74 Abs. 2 Satz 2 VwVfG) in diesen Fällen in aller Regel ausgeschlossen sein wird. Die Zumutbarkeitsgrenze sieht der Senat mit dem Bundesverwaltungsgericht (a.a.O.) jedenfalls dann als überschritten an, wenn die Besonnung in den Wintermonaten um ein Drittel reduziert wird.“ (Hessischer VGH, Urt. V. 17.11.2011 / Az. 2 C 2165/09.T.)

Aus diesem Grund sieht das Verschattungsgutachten für die Umgebungsbebauung auch einen Vorher-Nachher-Vergleich für die Veränderungen der Besonnungszeiten im Winterhalbjahr vor. Alle Bewertungen hinsichtlich der Veränderungen beziehen sich dabei auf die Verschattungswirkung der Bestands- und Entwurfsituation.

BEWERTUNGSMASSTÄBE - ARBEITSSTÄTTEN, GEWERBENUTZUNGEN

Auch bei der Beurteilung der Besonnungszeiten von Arbeitsstätten oder gewerblich genutzten Grundstücken gibt es keine rechtsverbindlichen Maßstäbe.

Die Hamburger Bauordnung macht in § 44 keinen Unterschied zwischen Arbeitsräumen und z.B. Wohnräumen und regelt, dass Aufenthaltsräume jeglicher Art ausreichend mit Tageslicht belichtet sein müssen.

„Aufenthaltsräume müssen ausreichend belüftet und mit Tageslicht belichtet werden können. Sie müssen Fenster mit einem Rohbaumaß der Fensteröffnungen von mindestens einem Achtel der Nettogrundfläche des Raumes einschließlich der Nettogrundfläche verglasteter Vorbauten und Loggien haben (§ 44 Abs. 2 HBauO).“

Das OVG Berlin-Brandenburg kommt zu dem Ergebnis, dass alle Räume, in denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten, bei der Beurteilung der Tagesbeleuchtung zu betrachten sind.

Aus diesem Grund ist eine Prüfung der Belichtungssituation zur Erfüllung „der gesunden Arbeitsverhältnisse“ auch bei reinen gewerblichen Nutzungen erforderlich.

Dennoch ist für die Arbeitsräume in den geplanten Gebäuden eine natürliche Besonnung nicht allein ausschlaggebend. Gemäß Arbeitsstättenverordnung vom 12. August 2004 (BGBl. I S. 2179), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 22. Dezember 2020 (BGBl. I S. 3334), sollen Arbeitsräume „möglichst ausreichend Tageslicht erhalten und (...) eine Sichtverbindung nach außen haben“. Eine direkte Besonnung von Arbeitsräumen ist somit nicht erforderlich. Gerade bei Computerarbeitsplätzen wird eine direkte Sonneneinstrahlung aufgrund der Blendwirkung eher als störend empfunden. Zudem wird durch die Arbeitsstättenverordnung für eine Vielzahl von Arbeitsräumen auch der Betrieb ohne eine direkte Belichtung durch Tageslicht zugelassen, so z.B. für Räume, bei denen betriebs-, produktions- oder bautechnische Gründe Tageslicht oder einer Sichtverbindung nach außen entgegenstehen. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass gesunde Arbeitsverhältnisse auch ohne eine direkte Besonnung erreicht werden können, etwa durch eine künstliche Belichtung der Arbeitsräume in Kombination mit einer in Bezug auf die Besonnung und Belichtung günstigen Positionierung von Pausenräumen und Kantinen. Aus diesem Grund betont die Arbeitsstättenverordnung:

„Pausen- und Bereitschaftsräume sowie Unterkünfte müssen möglichst ausreichend mit Tageslicht beleuchtet sein und eine Sichtverbindung nach außen haben. Kantinen sollen möglichst ausreichend Tageslicht erhalten und eine Sichtverbindung nach außen haben (Anhang 3.3 Absatz 2 der Arbeitsstättenverordnung).“

Etwas konkreter beschreibt es die ASR A 3.4 (Technische Regeln für Arbeitsstättenbeleuchtung - GMBL 2011, S. 303; zuletzt geändert GMBL 2014, S. 287) :

„(1) Die Arbeitsstätten müssen möglichst ausreichend Tageslicht erhalten. Eine Beleuchtung mit Tageslicht ist der Beleuchtung mit ausschließlich künstlichem Licht vorzuziehen. Helle Wände und Decken unterstützen die Nutzung des Tageslichts. Tageslicht weist Güteigenschaften (z. B. die

Dynamik, die Farbe, die Richtung, die Menge des Lichts) auf, die in ihrer Gesamtheit von künstlicher Beleuchtung nicht zu erreichen sind. Tageslicht hat im Allgemeinen eine positive Wirkung auf die Gesundheit und das Wohlempfinden des Menschen.

(2) Tageslicht kann durch Fenster, Dachoberlichter und lichtdurchlässige Bauteile in Gebäude gelangen, wobei Fenster zusätzlich eine Sichtverbindung nach außen ermöglichen. Eine gleichmäßige Lichtverteilung kann mit Dachoberlichtern erreicht werden, wenn der Abstand der Dachoberlichter voneinander nicht größer ist als die lichte Raumhöhe.

(3) Die Anforderung nach ausreichendem Tageslicht wird erfüllt, wenn in Arbeitsräumen - am Arbeitsplatz ein Tageslichtquotient größer als 2 %, bei Dachoberlichtern größer als 4 % erreicht wird oder - mindestens ein Verhältnis von lichtdurchlässiger Fenster-, Tür- oder Wandfläche bzw. Oberlichtfläche zur Raumgrundfläche von mindestens 1:10 (entspricht ca. 1:8 Rohbaumaße), eingehalten ist. Die Einrichtung fensternaher Arbeitsplätze ist zu bevorzugen.

Die Anforderungen gelten auch für Aufenthaltsbereiche in Pausenräumen.

Wenn die Forderung nach ausreichendem Tageslicht in bestehenden Arbeitsstätten oder auf Grund spezifischer betriebstechnischer Anforderungen nicht einzuhalten ist, sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung andere Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes erforderlich. Eine andere Maßnahme besteht in der Einrichtung und Nutzung von Pausenräumen mit hohem Tageslichteinfall in Verbindung mit einer geeigneten Pausengestaltung“.

Auch bei gewerblichen Nutzungen ist im Rahmen der Bauleitplanung zunächst das Erreichen eines planerischen Optimums anzustreben. Es ist allerdings nachvollziehbar, dass der ausreichenden Besonnung bei Wohnungen, Schulen oder Krankenhäusern eine größere Bedeutung zukommt als bei Büro- oder anderweitigen gewerblichen Nutzungen. Daher ist es planerisch gerechtfertigt, dass im Rahmen der Abwägung einer gewerblichen Nutzung eine geringere Besonnungsdauer zugemutet werden kann als einer Wohnnutzung.

3. METHODIK UND PROGNOSEGENAUIGKEIT

3.1 METHODIK

Aufgrund der mit dem Bebauungsplan einhergehenden baulichen Dichte ist der Belang der Besonnung im Bebauungsplanverfahren von Bedeutung. Infolge der baulichen Nachverdichtung ist auch mit zusätzlichen Verschattungswirkungen auf die Umgebung zu rechnen.

Im Rahmen dieses Gutachtens wurden

1. die Auswirkung der geplanten Bebauung auf die Verschattung/Besonnung der umgebenden Bestandsbebauung (Umgebungsverschattung) und
2. die Verschattung/Besonnung der geplanten Wohnungen und Gewerbeeinrichtungen im Plan-
gebiet selbst (Eigenverschattung)

untersucht.

SCREENING

Die zu überprüfenden Fassadenbereiche der Bestandsbebauung wurden anhand einer übersichtlichen Betrachtung der Besonnungsverhältnisse identifiziert (Screening) und mit Messpunkten versehen. Bei den Entwurfsgebäuden wurden die Messpunkte nach den Grundrissen gesetzt.

Zur Beurteilung, welche Fassadenabschnitte der Umgebungsbebauung durch die Entwurfsbebauung in ihrer Besonnung beeinträchtigt werden, werden Simulationsfilme des 3D-Simulationsmodells erstellt und ausgewertet. Zusätzlich erfolgt eine Beurteilung der Bebauung vor Ort anhand einer ausführlichen Bestandsaufnahme. Die gutachterlichen Erfahrungswerte grenzen sehr sicher die betroffenen Fassaden ein.



Abb. 15: Relevante Fassaden - Eigenverschattung Zellerstraße (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Für die Umgebungsverschattung gilt, dass lediglich die zum Entwurf ausgerichteten Fassaden näher untersucht werden (s. Abb. 15). Bei den Entwurfsgebäuden werden die Ost-, Süd- und Westfassaden untersucht, da sich hier die Aufenthaltsräume befinden (s. Abb. 14).

Südlich der Entwurfsbebauung gelegene Umgebungsgebäude weisen aufgrund ihrer Lage keine Beeinträchtigung der Besonnung auf und können deshalb unberücksichtigt bleiben.

Beim Screening für den Nordlandweg/ Zellerstraße wurden folgende Bestandsgebäude als Untersuchungsgegenstand identifiziert: Lapplandring 56, 64, 72, 80, Nordlandweg 93-105a, Nordlandweg 114-116, Offenbachweg 1, Paganiniweg 1, Wildschwanbrook 167 und Zellerstraße 10-24. Die übrigen Bestandsgebäude der Umgebungsbebauung wurden nicht betrachtet, da keine verschattungsrelevante Nutzung vorliegt oder aufgrund einer zu südlichen Lage keine Verschattung durch die Entwurfsbebauung eintreten kann.

MESSPUNKTE

Im Rahmen der Eigenverschattung der Entwurfsgebäude werden nach Möglichkeit die konkreten Fensterlagen der Aufenthaltsräume anhand des städtebaulichen Entwurfes identifiziert und mit Messpunkten versehen. Als Grundlage dafür dienen die Grundrisse (Stand April 2023). Die Messpunkte der relevanten Umgebungsbebauung wurden anhand der zur Verfügung stehenden Luftbilder sowie der Fotodokumentation und Messergebnisse der Ortsbegehung platziert (siehe 3.2 Prognosegenauigkeit). Der Nachweisort für die Besonnung liegt dabei laut DIN EN 17037 auf der raumseitigen Ebene der Außenwand in der Mitte der horizontalen Fensterbreite in einer Höhe von mindestens 1,20 m über dem Fußboden und 0,30 m über der Fensterbrüstung. Die Höhe der Messpunkte im Simulationsmodell beträgt 1,20 m über der Fußbodenkante im Entwurf. Bei den Umgebungsgebäuden variieren die Höhen der Messpunkte je nach Untergrund.

Insgesamt wurden 1.247 Messpunkte (106 für die Bestandsgebäude und 1.141 für die Entwurfsgebäude) in das 3D-Modell eingesetzt und ausgewertet.



Abb. 16: Relevante Fassaden - Umgebungsverschattung Nordlandweg/ Zellerstraße (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

RELEVANTE BESONNUNGSZEITEN

Gemäß der DIN EN 17037 soll bei der Berechnung der Besonnungszeiten erst eine Sonnenhöhe von über 11 Grad berücksichtigt werden. Damit wird dem Weichbild des Siedlungsgefüges Rechnung getragen, über welches sich die Sonne nach Sonnenaufgang erheben muss.

Für das Planvorhaben Nordlandweg/ Lapplandring ergibt sich anhand der Koordinaten eine maximal zu berücksichtigende Besonnungszeit zur Tag- und Nachtgleiche (20. März 2023) von 07:43 Uhr bis 17:11 Uhr.

Im Rahmen der Ermittlung der prozentualen Abnahme der Besonnungszeiten im Winterhalbjahr sind noch folgende Uhrzeiten von Relevanz:

Wintersonnenwende (21.12.)	10:56 Uhr - 13:39 Uhr
19.01. / 21.11.	10:21 Uhr - 14:39 Uhr
18.02. / 22.10.	09:03 Uhr - 16:04 Uhr
20.03. / 22.09.	07:43 Uhr - 17:11 Uhr

Innerhalb dieser Uhrzeiten steht die Sonne über 11 Grad über dem Horizont.

BERECHNUNG DER FENSTERLAIBUNGSSINNEWERTE (EIGENVERSCHATTUNG UND UMGEBUNGSVERSCHATTUNG)

Die DIN EN 17037 nennt als Mindestanforderung an die Besonnung eine erforderliche Besonnungszeit von 90 Minuten zur Tag- und Nachtgleiche an der Fensterlaibungsinnenseite.

Mit Hilfe des SCHATTENTOOLS (KÜSSNER Eigene Programmentwicklung) werden die platzierten Messpunkte im 3D-Modell hinsichtlich ihrer spezifischen Besonnungszeit ausgelesen. Das SCHATTENTOOL generiert auf diesem Weg eine mit dem 3D-Simulationsmodell verknüpfte Datentabelle, in welcher die Besonnungszeiten und die Besonnungsdauer automatisch erfasst werden. Dabei wird ein „Puffer“ von zusätzlichen 6 Minuten berücksichtigt, so dass eventuelle Ungenauigkeiten in der Messung oder im Modell ausgeglichen werden können (siehe grüne Farbpaneele ab 96 Minuten und nicht bereits ab 90 Minuten).

Besonnungsdauer Fensterlaibungsinnenseite
über 180 min
96-179 min
85-95 min
61-84 min
6-60 min
0-5 min

In einem nächsten Schritt wird die Datentabelle des SCHATTENTOOLS durch ein zusätzliches Makro auf die Fensterlaibungsinnenwerte umgerechnet. Dazu erfolgt eine sogenannte Winkelberechnung. In dieser werden die Informationen oder Annahmen zu den Fensterbreiten, bzw. dem Fensterrohbaumaß sowie der Wandstärke durch das WINKELTOOL (KÜSSNER Eigene Programm-entwicklung) genutzt, um die Besonnungszeiten der Fassadenaußenseite zu den tatsächlichen Be-

sonnungszeiten an der Fensterlaibungsinneseite umzurechnen. Die Ergebnisse werden durch ein weiteres hauseigenes Makro in das 3D-Simulationsmodell übertragen, so dass die Besonnungswerte aus dem Modell ablesbar sind.

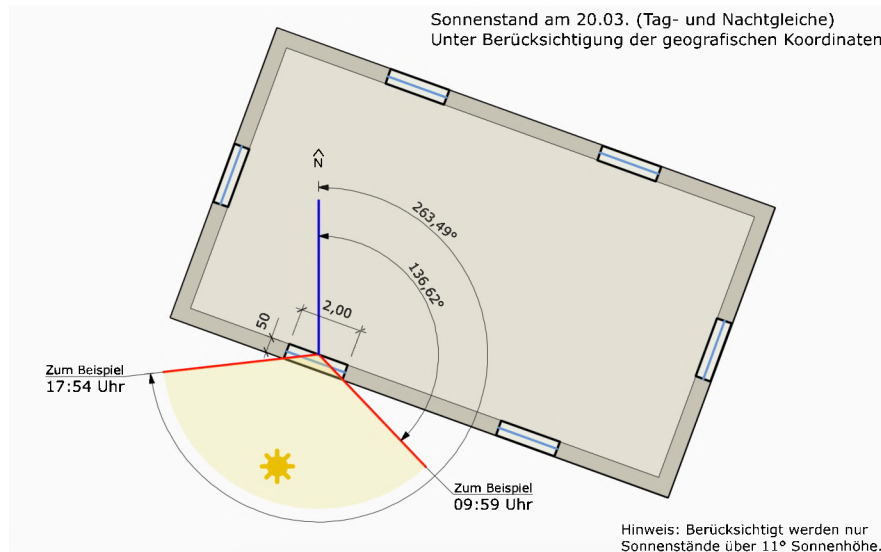


Abb. 17: Beispiel für Winkelberechnung (Eigene Darstellung)

BERÜCKSICHTIGUNG VON UMGESETZTEN MASSNAHMEN BEI DER BETRACHTUNG DER DIN EN17037

Für diejenigen Messpunkte, bei denen in den Detailsimulationen eine DIN-gerechte Besonnung (90 Minuten, Fensterlaibungsinneseite, Tag- und Nachtgleiche) nicht errechnet wurde, sind Maßnahmen entwickelt worden, deren Umsetzung eine DIN-gerechte Besonnung betroffener Wohnungen in diesem Bereich erzielen kann (z.B. breitere Fenster, Grundrisslösungen etc.).

Dennoch können aufgrund des hier favorisierten Städtebaus einige Fassadenabschnitte verbleiben, bei denen eine DIN-gerechte Besonnung nicht möglich sein wird. Lassen sich in der Gesamtbeurteilung Wohnungen verorten, deren Besonnung nicht durch Maßnahmenempfehlungen entsprechend den Empfehlungen der DIN EN 17037 „geheilt“ werden können, werden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen benannt, um für diese nicht DIN-gerechten Wohnungen zumindest die Helligkeit zu verbessern.

Unter Beachtung der gewählten Annahmen und Maßnahmenempfehlungen erfolgt abschließend im Kapitel „Zusammenfassung und Fazit“ eine Gesamtbewertung des Städtebaus.

BESONNUNG IM WINTERHALBJAHR (UMGEBUNGSVERSCHATTUNG)

Ob zusätzliche Verschattungswirkungen für die Umgebung in der Abwägung als erheblich einzustufen sind, hängt neben der noch tatsächlich erreichten Besonnungsdauer zur Tag- und Nachtgleiche (Untersuchung nach DIN EN 17037) maßgeblich auch von den relativen Veränderungen der Besonnungszeiten im sonnenarmen Winterhalbjahr ab. Die Wohnqualität kann hinsichtlich der Besonnung auch bei Einhaltung eines DIN-Wertes unzumutbar beeinträchtigt sein, wenn in den sonnenarmen Wintermonaten, in denen das Sonnenlicht als besonders wertvoll empfunden wird, die Möglichkeit der Sonneneinstrahlung durch verschattende Bauten des Vorhabens wesentlich verringert wird (siehe Kapitel 3). Erfasst werden nur Sonnenstrahlen mit einem Sonnenhöhenwinkel von 11 Grad über dem Horizont. Bei niedrigeren Sonnenständen am frühen Morgen oder am späten Abend wird davon ausgegangen, dass diese durch die Atmosphäre, Topografie, Vegetation und/oder das Weichbild der Stadt (weitere Gebäude außerhalb des Modellbereichs) nur eingeschränkt wahrnehmbar sind und daher keinen relevanten Beitrag zu gesunden Wohnverhältnissen hinsichtlich Besonnung leisten können und dass zu diesen Zeiten die Globalstrahlung mit indirekter Belichtung überwiegend wirksam ist. Abgeleitet sind die 11 Grad über dem Horizont aus der DIN EN 17037.

Die Besonnungszeiten der planungsrechtlichen Bestandssituation wurden mit den Besonnungszeiten der Entwurfsituation verglichen.

Relevant sind die Besonnungszeiten an der Fensterlaibungsaußenseite der identifizierten Fassadenabschnitte. Bei der Beurteilung der Verschattungswirkung wurde als Vergleichswert die Verschattungswirkung der derzeit bestehenden Bestandsbebauung herangezogen. Für alle Messpunkte wurden dann Verschattungsberechnungen für das gesamte Winterhalbjahr in Monatsintervallen (22.09., 22.10., 21.11., 21.12., 19.01., 18.02. und 20.03.) durchgeführt und die Zwischenwerte linear interpoliert.

Alle Messpunkte, bei denen eine Abnahme der Besonnungszeit von über 30 Prozent errechnet wurde, wurden als besonders abwägungsbeachtlich hervorgehoben. Die übrigen Messpunkte mit Abnahmen der Besonnungszeit im Winterhalbjahr von 100 Prozent sind allgemein abwägungserheblich.

Zur Analyse des Winterhalbjahres kommt wiederholt das SCHATTENTOOL zum Einsatz. Die für die Prüfung nach der DIN EN 17037 erfolgte Berechnung wird hierbei noch durch die Simulation und Berechnung der oben beschriebenen Bestandsbebauung auf dem Entwurfsgelände sowie die Berechnung über den 20. März hinaus ergänzt.

Als Ergebnis der Winterhalbjahresbetrachtung werden differenzierte Tabellen sowie Graphen erzeugt, welche die astronomisch möglichen Besonnungszeiten, die Besonnungszeiten der Bestandsituation sowie der Entwurfsvariante in Kontext setzen. So können differenzierte Analyseergebnisse abgelesen werden, welche in die Abwägung mit eingestellt werden können.



Abb. 18: Gebäudehöhen im 3D-Modell vom LGV Hamburg (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FHH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

UNTERSUCHUNG GEWERBE UND SOZIALE INFRASTRUKTUREN

Die DIN EN 17037 bezieht sich z.B. auf Wohnräume, Patientenzimmer und Spielzimmer in Kindergärten etc. oder auf Räume, in denen Sonnenlicht einen gewissen Wert hat. Hauptaugenmerk bei der Beurteilung der Verschattungswirkungen bilden die vorhandenen und geplanten Wohnnutzungen (siehe Kapitel 2). Eine Betrachtung des Gewerbes oder sozialer Einrichtungen wird jedoch in einigen Situationen vorgenommen, beispielsweise wenn verschattungssensible Nutzungen identifiziert werden oder Pausen- und Erholungsräume in gewerblichen Einrichtungen betroffen sind. Zum Gewerbe werden im Sinne des Verschattungsgutachtens üblicherweise der Einzelhandel,

Dienstleistungsbetriebe, Büroräumlichkeiten und Gastronomien verstanden. Unter sozialen Infrastrukturen werden Einrichtungen wie Schulen, Kindertagesstätten (KITA) oder Seniorenheime zusammengefasst. Eine Untersuchung von Arbeitsstätten in der Umgebung des Plangebietes wird gemäß einem Urteil des OVG Berlin-Brandenburgs (Urteil vom 24.06.2021, Az: 2 A 28.17) allerdings dann empfohlen, wenn Abstandsflächen zu den Gebäuden erheblich unterschritten werden. Es ist zunächst die Besonnung zu untersuchen. Hilfsweise kann davon ausgegangen werden, dass bei Erfüllung der Mindestbesonnungsdauer für Wohnräume auch eine ausreichende Tageslichtversorgung der Arbeitsstätte gegeben ist. Sollte die Mindestbesonnungsdauer nicht erreicht werden, ist ergänzend zu untersuchen, ob der erforderliche Tageslichtquotient gemäß der Technischen Regeln für Arbeitsstätten zur Beleuchtung (ASR A3.4) erreicht wird.

Im vorliegenden Fall ist die gewerbliche Nutzung (Nordlandweg 94) nicht erheblich von Verschattungen betroffen, weshalb eine gesonderte Prüfung entbehrlich ist.

Die Berechnung der Besonnung von gewerblichen Gebäuden erfolgt äquivalent zur Berechnung der Besonnungszeit nach DIN EN 1037 mit Hilfe des SCHATTENTOOLS und WINKELTOOLS (Siehe Berechnung der Fensterlaibungswerte).

UNTERSUCHUNG FREIRAUM

Bei städtebaulichen Entwürfen werden in der Regel Grün- und Freiräume in das städtebauliche Konzept miteinbezogen. Diese sollen u.a. der Erholung der Anwohnenden dienen und somit eine gewisse Aufenthaltsqualität aufweisen. Wie bereits in Kapitel 2 beschrieben, besitzt die Besonnung eine direkte Wirkung auf die menschliche Gesundheit. Obwohl die DIN EN 17037 keine Betrachtung der Besonnung des Freiraumes beinhaltet, ist die Überprüfung der Freiraumqualität hinsichtlich der Besonnung und Belichtung ein wichtiger Bestandteil des Verschattungsgutachtens.

Anhand der vorliegenden Freiflächenplanung werden Messpunkte platziert, welche mit Hilfe des SCHATTENTOOLS für die Tag- und Nachtgleiche (20.03.) und die Sommer- sowie Wintersonnenwende berechnet werden. Die Ergebnisse der Untersuchung des Freiraums werden in Ermangelung von Richt- oder Orientierungswerten inhaltlich qualitativ bewertet. Dabei fließen auch die Besonnungszeiten (z.B. vormittags oder nachmittags) in die Beurteilung der Freiraumqualität mit ein.

3.2 PROGNOSEGENAUIGKEIT

Das Verschattungsgutachten mit seinen Simulationen und Auswertungen wurde nach bestem Wissen und mit größtmöglicher Sorgfalt angefertigt. Dennoch handelt es sich um eine Prognose, die die später gebaute Wirklichkeit nicht genau wiedergeben kann. Folgende Prognoseunsicherheiten bestehen:

DIGITALES 3D-STADTMODELL (AKTUALITÄT FRÜHJAHR 2021)

Das digitale 3D-Stadtmodell beruht auf einem Laserscanverfahren. Verwendet wurde die Qualitätsstufe LoD2.

LoD2_AdV: Der Gebäudegrundriss wird grundsätzlich der amtlichen digitalen Liegenschaftskarte entnommen. Den Gebäuden werden standardisierte Dachformen zugeordnet entsprechend dem tatsächlichen Firstverlauf. Die Lagegenauigkeit entspricht der des zugrunde liegenden Gebäudegrundrisses. Der mittlere Punktfehler der photogrammetrischen Auswertung (Gebäude; Aktualität März 2019) wird vom LGB (Landesamt für Geoinformation und Bodenmanagement) mit ± 10 cm für die Höhe und mit ± 20 cm für die Lage angegeben.

DIGITALES HÖHENMODELL HAMBURG DGM 5H (AKTUALITÄT FRÜHJAHR 2020)

Abgeleitetes, flächendeckendes digitales Geländemodell mit einer Rasterweite von 5 Metern und integrierten Geländebruchkanten.

Für die Fläche der Freien und Hansestadt Hamburg (ohne das Gebiet des hamburgischen Wattenmeeres) wurde in 2010 eine Laserscanvermessung durchgeführt. Die Daten liegen im Lagestatus 310 (ETRS89/UTM) vor, mit Höhenangaben über Normalhöhennull (NHN), gemäß DE_DHHN2016_NH. Die Genauigkeit eines einzelnen Messpunktes liegt in eindeutig definierten Bereichen, wie z.B. auf Straßenflächen, bei ca. ± 7 cm. In Bereichen von Vegetation, insbesondere Flächen in Wald- und Strauchgebieten, ist die Genauigkeit geringer.

Aus diesen Laserscan-Daten wird u.a. das digitale Geländemodell in Form eines regelmäßigen 1-m-Rasters abgeleitet, das mit Hilfe der photogrammetrisch ausgewerteten Geländebruchkanten zum DGM 5H prozessiert wird. Durch die jährlich durchgeführten Frühjahrsbildflüge wird das Geländemodell sowie die Geländebruchkanten turnusmäßig geprüft und fortgeführt.

3D-BESTANDSMODELL (AKTUALITÄT FRÜHJAHR 2021)

Das digitale Stadtmodell wurde mit dem digitalen Höhenmodell zu einem 3D-Bestandsmodell zusammengeführt und die Lage mit dem amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (Karte ALKIS) abgeglichen. Höhendaten wurden mittels Ortsbesichtigungen auf Plausibilität und stichprobenartig überprüft. Anhand dieser Erkenntnisse wird die Modellgenauigkeit auf ± 50 cm geschätzt. Es besitzt eine hinreichende Genauigkeit für die Prognosesimulationen.

3D-PLANUNGSMODELL (AKTUALITÄT APRIL 2023)

Das 3D-Planungsmodell beruht auf dem Lageplan und den Grundrissen (Stand: April 2023). Gebäudehöhen wurden in Abstimmung mit dem Architekturbüro KUNST + HERBERT GmbH entworfen. Simuliert wurde hierbei die Höhe der Attika (inkl. Dachaufbauten und „Puffer“ für den B-Plan). Für enthaltene Gebäudelagen und Höhenangaben wird keine Gewährleistung übernommen. Alle simulierten Maße wurden den zur Verfügung gestellten Plänen entnommen.

BERECHNUNG DER SONNENWINKEL

Die Berechnungen der Sonnenwinkel an der Fensterlaibungsinnenseite sind astronomisch und mathematisch genau. Die Annahmen zu den Fensterbreiten und Wanddicken erfolgen für die Entwurfsbebauung auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Grundrisse, Schnitte und Ansichten (siehe Kapitel 1.3). Sollten geringere Fensterbreiten oder stärkere Wanddicken ausgeführt werden, sind die Berechnungen nicht mehr zutreffend.

Die Fensterbreiten und Wanddicken von Bestandsgebäuden wurden nach Möglichkeit im Rahmen der Ortsbegehung begutachtet und ausgemessen. Dort wo ein Ausmessen der Fenster nicht möglich war, wurden aufgrund der gutachterlichen Erfahrungswerte plausible Annahmen über die Fensterbreiten und Wanddicken getroffen.

MESSPUNKTE

Aufgrund der Planungsentwürfe liegen zur Zeit der Erstellung des Verschattungsgutachtens hinreichend konkrete Grundrisse vor. Auf Grundlage dessen können für die Entwurfsbebauung detailliert die Fensterlagen, Fensterbreiten, Wanddicken und Nutzungen der Räume abgelesen werden.

VEGETATION, TECHNISCHE DACHAUFBAUTEN, ERKER UND BALKONE

Erker und Balkone wurden mit einer hinreichenden Genauigkeit in die Simulation miteinbezogen und ihre Verschattungswirkung somit berücksichtigt. Balkonplatten werden mit einer einheitlichen Dicke von 0,2 m simuliert. Brüstungen und Geländer wurden nicht berücksichtigt.

Bäume werden in diesem Gutachten nicht simuliert. Verschattungswirkungen von Laubgehölzen haben im Winter aufgrund des fehlenden Laubs keine wesentliche Relevanz. Aufgrund dessen spielt der Baumbestand für die Verschattungssituation im Winterhalbjahr eine untergeordnete Rolle.

Die genaue Lage technischer Dachaufbauten ist zum jetzigen Planungsstand noch nicht hinreichend bekannt. Technische Dachaufbauten wurden deshalb als flächige Gebäudekörper im Sinne einer worst-case-Betrachtung in die Simulation miteinbezogen und die Verschattungswirkung wird somit berücksichtigt. Im Bebauungsplan soll geregelt werden, dass verschattungswirksame technische Dachaufbauten einen gewissen Abstand zur Fassade einhalten müssen. Dies wurde im 3D-Modell ebenfalls beachtet (siehe Abbildung 12).

4. UMGEBUNGSVERSCHATTUNG

4.1 UMGEBUNGSVERSCHATTUNG NACH DIN EN 17037

Anhand verschiedener Verschattungssimulationsfilme wurde ermittelt, in welchen Bereichen es in der Umgebung in Folge der Planung zu Verschattungswirkungen kommen kann.

Für eine genauere Untersuchung wurden die folgenden Gebäude identifiziert: Lapplandring 56, 64, 72, 80, Nordlandweg 93-105a, Nordlandweg 114-116, Offenbachweg 1, Paganiniweg 1, Wildschwanbrook 167 und Zellerstraße 10-24.

Die Fensterlaibungsbreiten sowie Wanddicken der untersuchten Gebäude sind den Tabellen in den Anlagen zu entnehmen.

Winkelberechnung

Den Detailberechnungen wurden folgende Annahmen zugrunde gelegt:

- » 1. Außenwanddicke 0,4 m, geschätzt anhand der Bestandsaufnahme vor Ort und Erfahrungswerten anhand der Bauweisen (s. Anlagen)
- » 2. Fensterlaibungsbreite vor Ort ausgemessen oder bei mangelhafter Zugänglichkeit durch Vermessung von Referenzlängen und begründete Schätzung (s. Anlagen)
- » 3. Fensterlage ungefähr mittig in der Außenwand, je nach Gebäude variierend

In den folgenden Abbildungen sind die Besonnungszeiten der Fensterlaibungsinenseiten zur Tag- und Nachtgleiche anhand von farbigen Paneelen veranschaulicht.

- » Grün: Besonnungswert über 96 Minuten am Tag (DIN-gerechte Besonnung nach DIN EN 17037)
- » Gelb: Besonnungswerte zwischen 85 und 95 Minuten am Tag (fast DIN-gerechte Besonnung nach DIN EN 17037, Werte innerhalb der Prognoseungenauigkeit von +/- 5 Minuten)
- » Orange: Besonnungswerte zwischen 61 und 84 Minuten am Tag
- » Rot: Besonnungswerte zwischen 6 und 60 Minuten am Tag
- » Schwarz: Besonnungswerte zwischen 0 und 5 Minuten am Tag

Besonnungsdauer Fensterlaibungsinenseite	
	über 180 min
	96-179 min
	85-95 min
	61-84 min
	6-60 min
	0-5 min

Nordfassaden wurden nicht berechnet und fallen unter die Kategorie „schwarz“ (0 Minuten).



Abb. 19: Relevante Fassaden - Umgebungsverschattung Nordlandweg/ Lapplandring (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

SIMULATIONSMODELLE - BESTAND UND ENTWURF - BLICKRICHTUNG NORDOST UND SÜDWEST

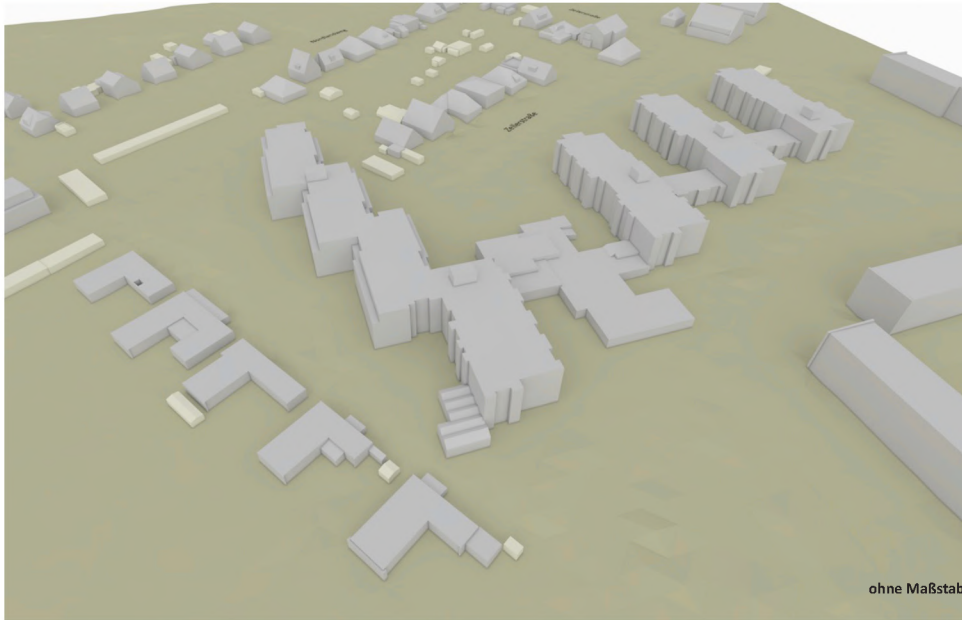


Abb. 20: Bestandssituation Zellerstraße - Blickrichtung Nordost (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

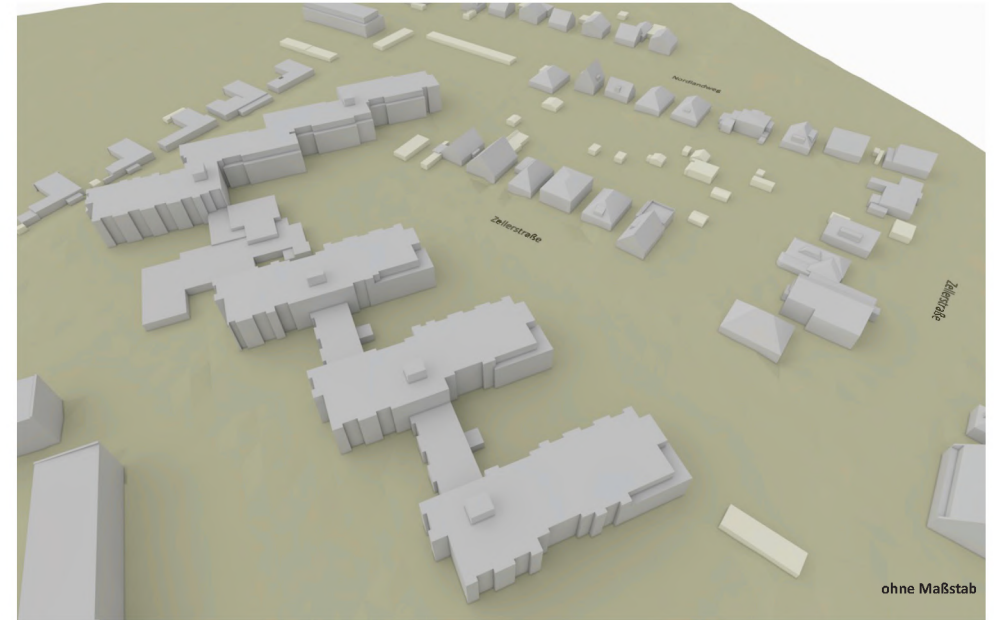


Abb. 22: Bestandssituation Zellerstraße - Blickrichtung Südwest (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

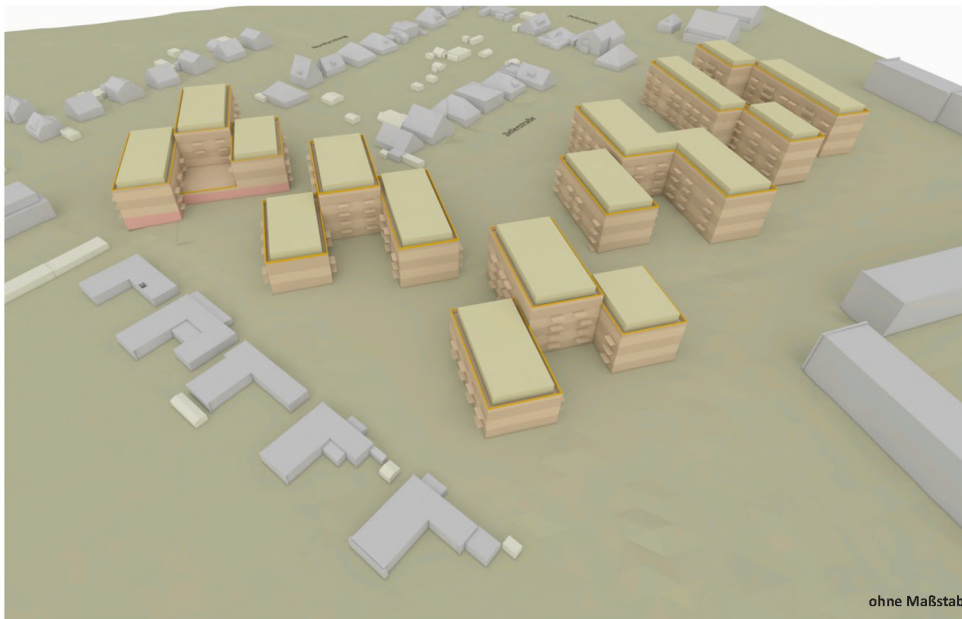


Abb. 21: Entwurf April 2023 Zellerstraße - Blickrichtung Nordost (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

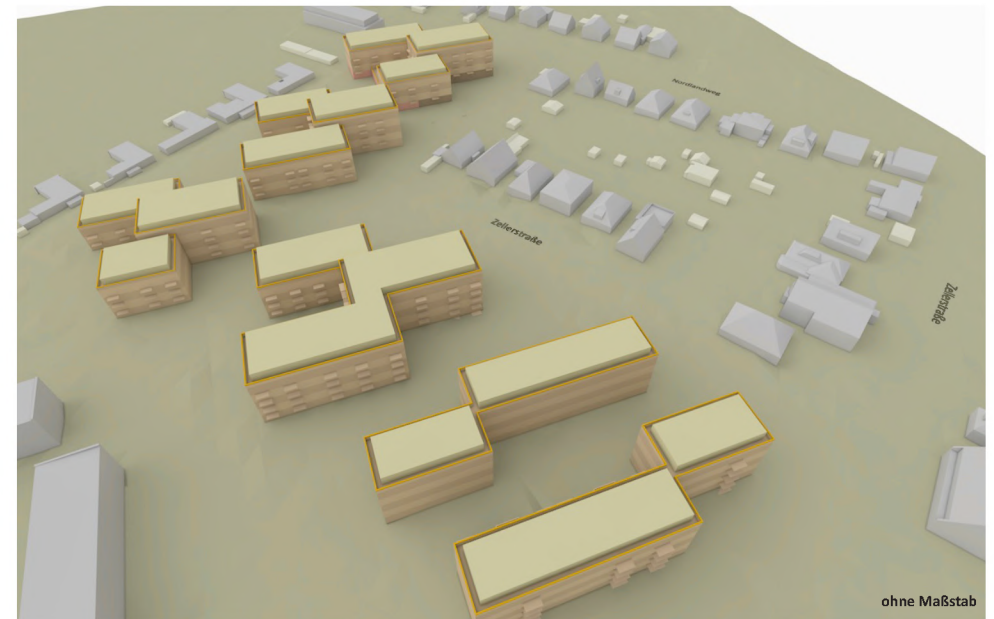


Abb. 23: Entwurf April 2023 Zellerstraße - Blickrichtung Südwest (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

UMGEBUNGSGEBÄUDE - FENSTERLAIBUNGSSINNEWERTE AM 20.03.

BESTAND - NORDLANDWEG, OFFENBACHWEG UND PAGANINIWEG

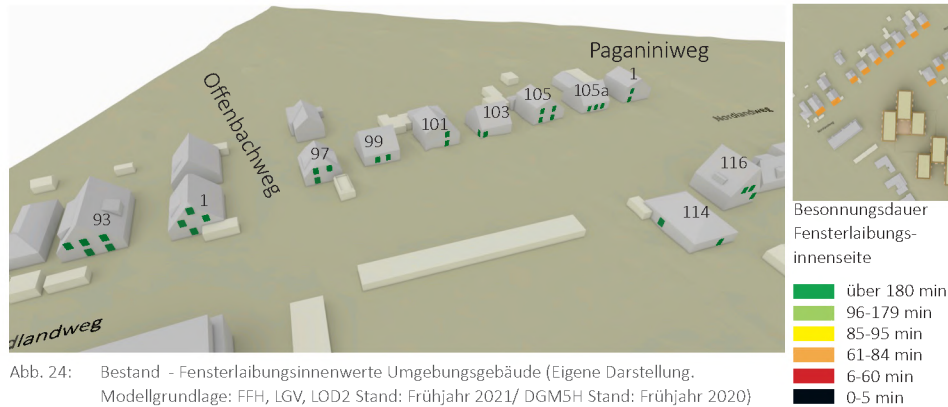


Abb. 24: Bestand - Fensterlaibungsinnenseitenwerte Umgebungsgebäude (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

ENTWURF - NORDLANDWEG, OFFENBACHWEG UND PAGANINIWEG

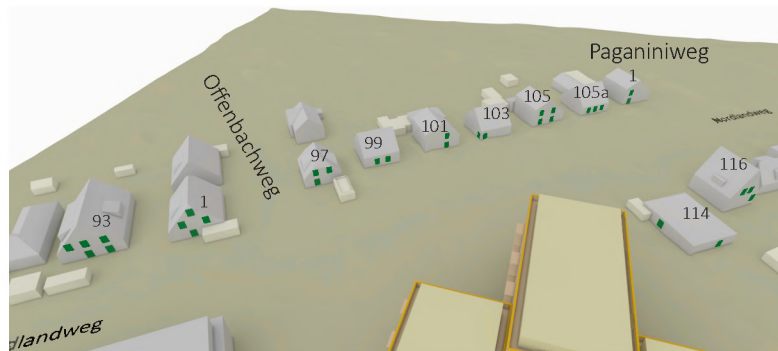


Abb. 25: Entwurf - Fensterlaibungsinnenseitenwerte Umgebungsgebäude (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Die Besonnungszeit der Wohngebäude am Nordlandweg, Offenbachweg und Paganiniweg nehmen an den Südostfassaden in der Entwurfsituation im Vergleich zur Bestandssituation im März bis zu 35 Minuten (Nordlandweg 97) ab, jedoch werden alle Südostfassaden weiterhin DIN-konform besonnt. Die überwiegenden Wohngebäude am Nordlandweg, Offenbachweg und Paganiniweg bleiben in der Besonnungszeit zwischen Bestands- und Entwurfsituation relativ unverändert.

Eine DIN-gerechte Besonnung ist nach wie vor gegeben.

UMGEBUNGSGEBÄUDE - FENSTERLAIBUNGSSINNEWERTE AM 20.03.

BESTAND - LAPPLANDRING UND NORDLANDWEG

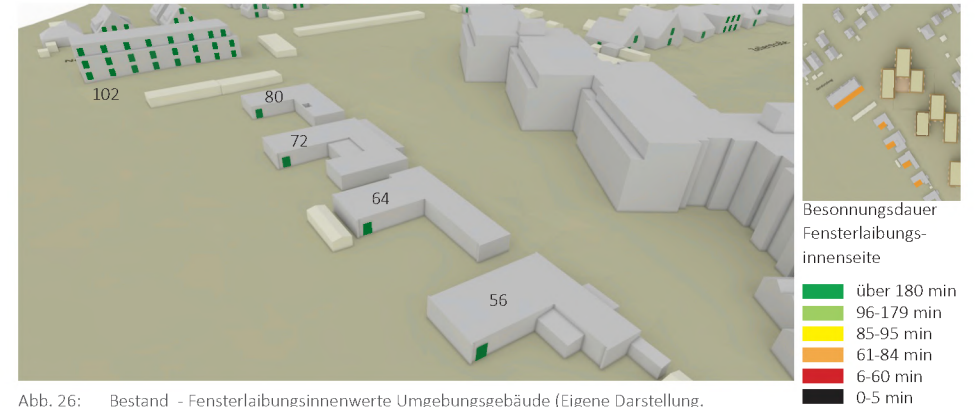


Abb. 26: Bestand - Fensterlaibungsinnenseitenwerte Umgebungsgebäude (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

ENTWURF - LAPPLANDRING UND NORDLANDWEG

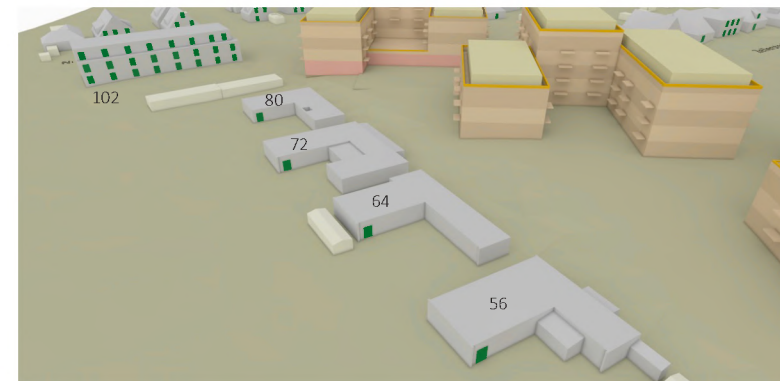


Abb. 27: Entwurf - Fensterlaibungsinnenseitenwerte Umgebungsgebäude (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Die Besonnungszeit der Südostfassaden der Gebäude am Lapplandring und Nordlandweg 102 nehmen in der Entwurfsituation im Vergleich zur Bestandssituation zwischen 5 und 64 Minuten ab, jedoch werden die Fassaden weiterhin DIN-konform besonnt.

Eine DIN-gerechte Besonnung ist nach wie vor gegeben.

UMGEBUNGSGEBÄUDE - FENSTERLAIBUNGSINNENWERTE AM 20.03.

BESTAND - ZELLERSTRASSE 10-24 UND NORDLANDWEG 114, 116

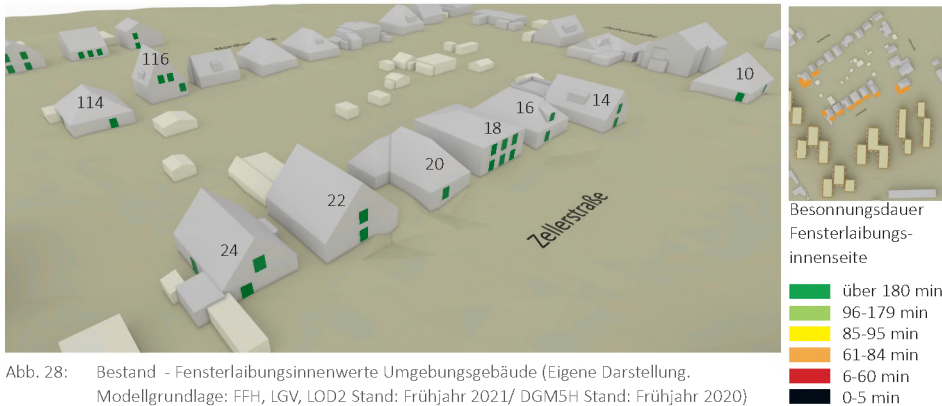


Abb. 28: Bestand - Fensterlaibungsinnenseitenwerte Umgebungsgebäude (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

ENTWURF - ZELLERSTRASSE 10-24 UND NORDLANDWEG 114, 116

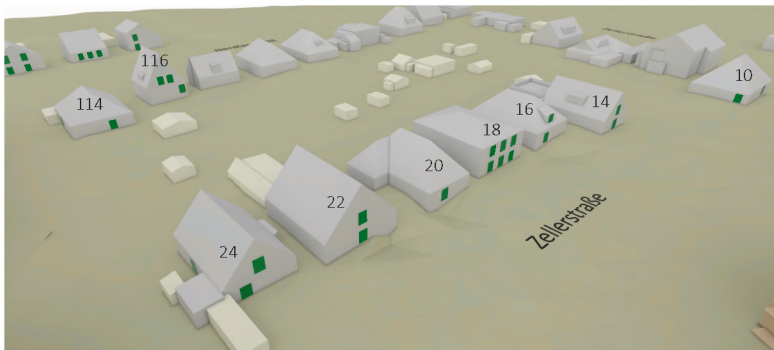


Abb. 29: Entwurf - Fensterlaibungsinnenseitenwerte Umgebungsgebäude (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Im Vergleich zwischen Entwurfsituation und Bestandssituation werden im März die Gebäude Nordlandweg 114 (Südwestfassade) bis zu 115 Minuten und Zellerstraße 24 bis zu 100 Minuten (Südwestfassade) weniger besonnt. Die weiteren Gebäude in der Zellerstraße nehmen im März zur Tag- und nachtgleiche zwar bis zu 49 Minuten (Zellerstraße 24 Südostfassade) ab, jedoch werden Besonnungszeiten zwischen 131 und 428 Minuten erreicht.

Eine DIN-gerechte Besonnung ist nach wie vor gegeben.

UMGEBUNGSGEBÄUDE - FENSTERLAIBUNGSINNENWERTE AM 20.03.

BESTAND - ZELLERSTRASSE 10 UND 13, WILDSCHWANBROOK 167

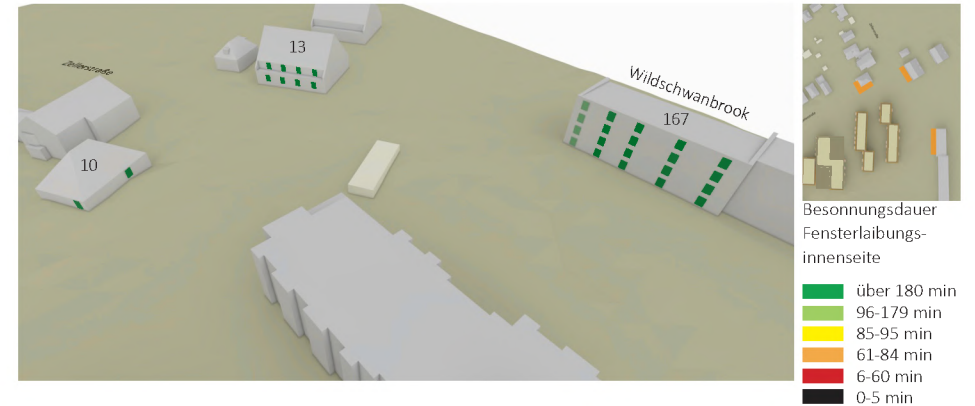


Abb. 30: Bestand - Fensterlaibungsinnenseitenwerte Umgebungsgebäude (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

ENTWURF - ZELLERSTRASSE 10 UND 13, WILDSCHWANBROOK 167

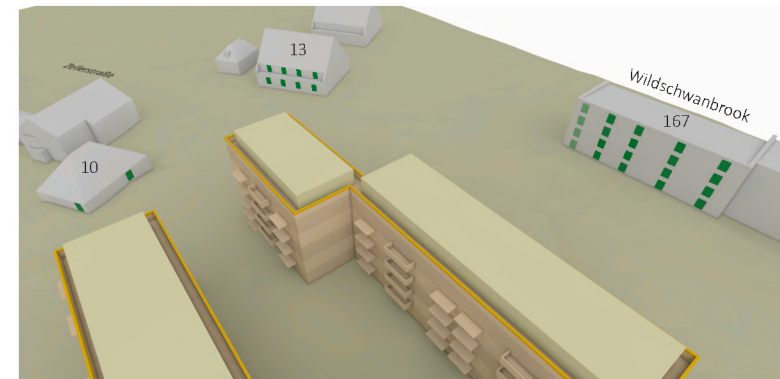


Abb. 31: Entwurf - Fensterlaibungsinnenseitenwerte Umgebungsgebäude (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Die Besonnungszeit der Südost- und Südwestfassaden der Gebäude an der Zellerstraße sowie Wildschwanbrook nehmen in der Entwurfsituation im Vergleich zur Bestandssituation zwar bis zu 30 Minuten (Wildschwanbrook 167) ab, jedoch werden die Fassaden weiterhin DIN-konform besonnt. Die Wohngebäude Zellerstraße 10 und 13 haben keine Veränderung der Besonnungszeit zu verzeichnen.

Es sind **keine relevanten Veränderungen** festzustellen.

4.2 BESONNUNG IM WINTERHALBJAHR

Für alle Messpunkte wurden Verschattungssimulationen für das gesamte Winterhalbjahr in Monatsintervallen (22.09., 22.10., 21.11., 21.12., 19.01., 18.02. und 20.03.) durchgeführt und teilweise besonders abwägungserhebliche Abnahmen der Besonnungszeit im Winterhalbjahr festgestellt.

In den Winterhalbjahresgrafiken werden die drei Messpunkte dargestellt, bei denen sich im Winterhalbjahr eine Abnahme von mehr als 30 Prozent feststellen lässt.

Die genauen Prozentangaben bezüglich der zu erwartenden Abnahme der Besonnungszeit im Winterhalbjahr können den Tabellen im Anhang entnommen werden.

Der Begriff der „Erheblichkeit“ in den folgenden Abbildungen beinhaltet keine Wertung des Zumutbaren. Er ist im Sinne des Abwägungsprozesses als das Gegenteil von „unerheblich“ zu verstehen. Erhebliche Planfolgen sind in die Abwägung einzustellen. Unerhebliche bzw. geringfügige Planfolgen können in der Regel im Abwägungsprozess vernachlässigt werden. Erheblich sind Planfolgen in der Regel, wenn sie spürbar oder wahrnehmbar sind oder sonst ein gewisses Gewicht im Abwägungsprozess darstellen können. Um für die Abwägung besonders erhebliche Betroffenheiten schnell erfassbar und darauf aufmerksam zu machen, dass in diesen Einzelfällen eine besondere Sorgfalt im Abwägungsprozess erforderlich ist, findet sich in der Legende der folgenden Abbildungen auch die Kategorie „Besonders erhebliche Planfolge“.

UMGEBUNGSGEBÄUDE - WINTERHALBJAHR

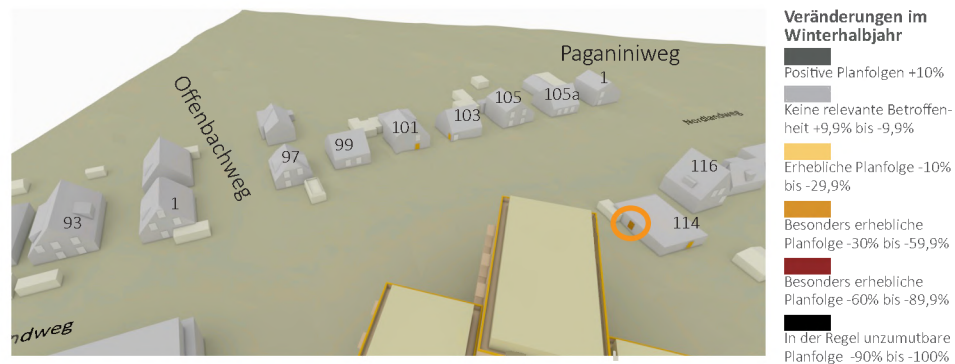


Abb. 33: Prozentuale Abnahme der Besonnungszeit über das gesamte Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

UMGEBUNGSGEBÄUDE - WINTERHALBJAHR

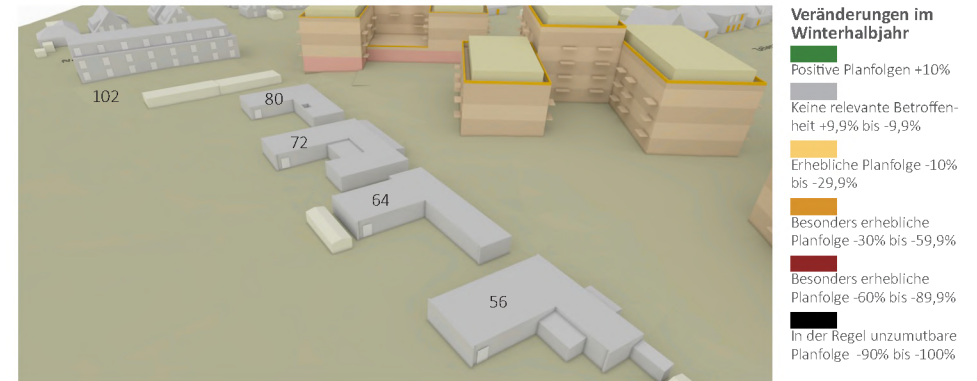


Abb. 32: Prozentuale Abnahme der Besonnungszeit über das gesamte Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

UMGEBUNGSGEBÄUDE - WINTERHALBJAHR

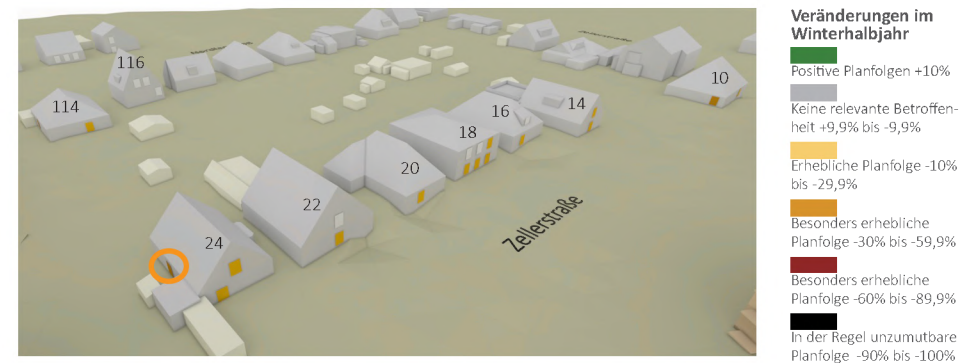
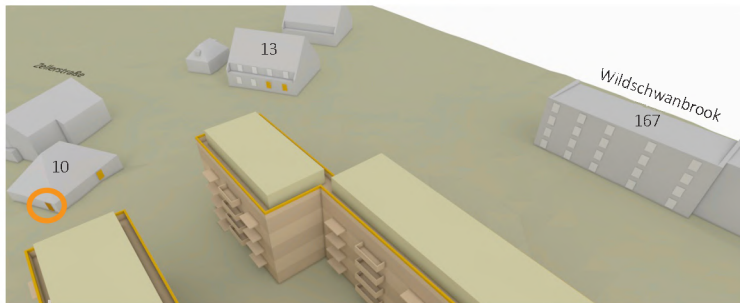


Abb. 34: Prozentuale Abnahme der Besonnungszeit über das gesamte Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

UMGEBUNGSGEBÄUDE - WINTERHALBJAHR



- Veränderungen im Winterhalbjahr**
- Positive Planfolgen +10%
 - Keine relevante Betroffenheit +9,9% bis -9,9%
 - Erhebliche Planfolge -10% bis -29,9%
 - Besonders erhebliche Planfolge -30% bis -59,9%
 - Besonders erhebliche Planfolge -60% bis -89,9%
 - In der Regel unzumutbare Planfolge -90% bis -100%

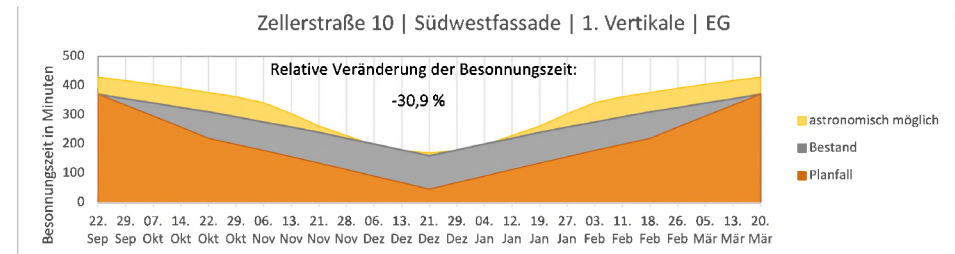
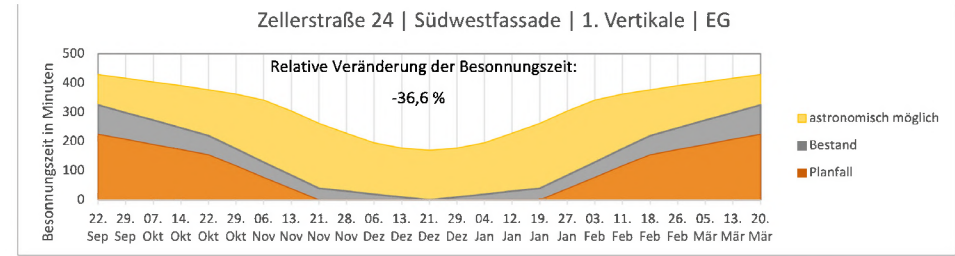
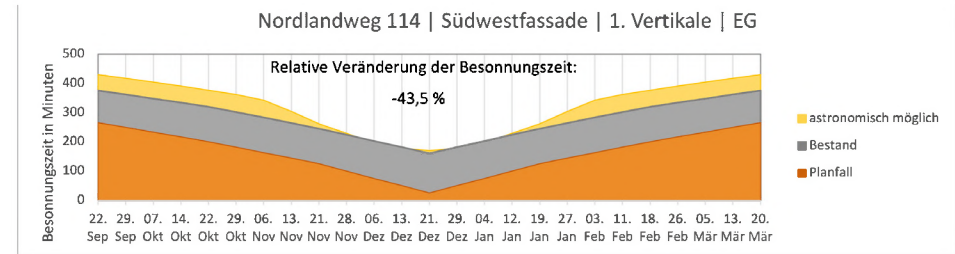
Abb. 35: Prozentuale Abnahme der Besonnungszeit über das gesamte Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Besonders die Monate September bis Februar verzeichnen überwiegend eine deutliche Abnahme der Besonnung im Vergleich zur Bestandssituation.

Insgesamt zwei Messpunkte (s. Graphen) weisen eine Abnahme der Besonnungszeit von über 33 Prozent im Winterhalbjahr auf.

Die Umgebungsgebäude am Nordlandweg 99 bis 103 und Zellerstraße 10-22 sind im Winterhalbjahr mit -10,1 bis -30,9 Prozent nicht besonders abwägungsrelevant betroffen. Anzumerken ist, dass das Wohngebäude Zellerstraße 10 eine Betroffenheit von nur knapp unter 33 Prozent (-30,9 %) aufweist.

Bei allen drei betroffenen Wohngebäuden handelt es sich um freistehende Einfamilienhäuser, bei denen auch weniger von Verschattung betroffene Fensterlagen/Fassadenseiten existieren.



5. EIGENVERSCHATTUNG

5.1 EIGENVERSCHATTUNG NACH DIN EN 17037

Zunächst wurden die Besonnungszeiten an den Fassadenaußenseiten der Entwurfsgebäude des Plangebietes für die Tag- und Nachtgleiche (20.03.) ermittelt. Anschließend wurden die Winkelberechnungen für spezifische Annahmen der Fensterbreiten (Rohbaumaß) und Wanddicken vorgenommen. Die Fensterlaibungsbreiten sowie Wanddicken der untersuchten Entwurfsgebäude sind den Tabellen in den Anlagen zu entnehmen.

Winkelberechnung

Den Detailberechnungen wurden folgende Annahmen zugrunde gelegt:

- » 1. Außenwanddicke (0,35 m bis 0,525 m) nach den Grundrissen vom Architekturbüro KUNST + HERBERT GmbH (s. Anlagen)
- » 2. Fensterlaibungsbreite (Fenster 0,93 m bis 5,70 m) nach den Grundrissen vom Architekturbüro KUNST + HERBERT GmbH (s. Anlagen)
- » 3. Fensterlagen mittig (s. Anlagen), berücksichtigt wurden nur Aufenthaltsräume

In den folgenden Abbildungen sind die Besonnungszeiten der Fensterlaibungsinenseiten zur Tag- und Nachtgleiche anhand von farbigen Paneelen veranschaulicht.

- » Grün: Besonnungswert über 96 Minuten am Tag (DIN-gerechte Besonnung nach DIN EN 17037)
- » Gelb: Besonnungswerte zwischen 85 und 95 Minuten am Tag (fast DIN-gerechte Besonnung nach DIN EN 17037, Werte innerhalb der Prognoseungenauigkeit von +/-5 Minuten)
- » Orange: Besonnungswerte zwischen 61 und 84 Minuten am Tag
- » Rot: Besonnungswerte zwischen 6 und 60 Minuten am Tag
- » Schwarz: Besonnungswerte zwischen 0 und 5 Minuten am Tag

Besonnungsdauer Fensterlaibungsinenseite	
	über 180 min
	96-179 min
	85-95 min
	61-84 min
	6-60 min
	0-5 min

Nordfassaden wurden nicht berechnet und fallen unter die Kategorie „schwarz“ (0 Minuten).



Abb. 36: Relevante Fassaden - Eigenverschattung Nordlandweg/ Lapplandring (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Haus 1 - Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

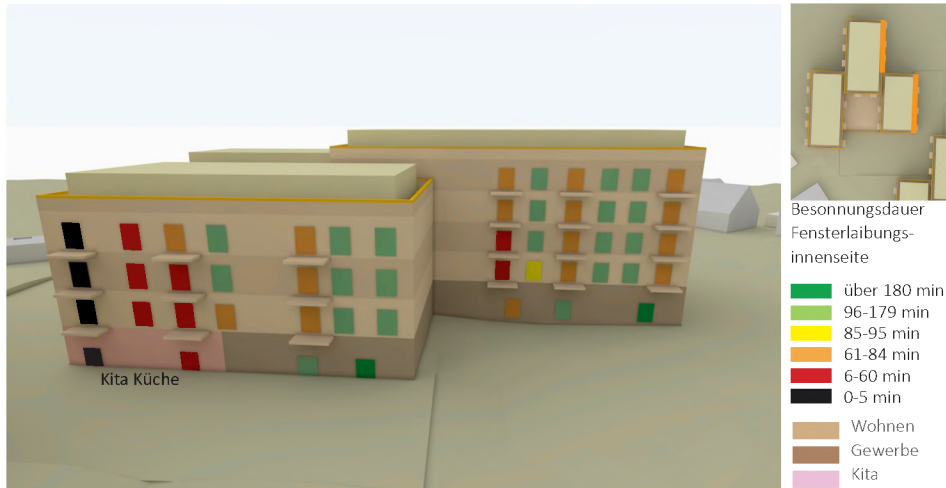


Abb. 37: Haus 1 - Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Haus 1 - Süd- und Ostninnhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

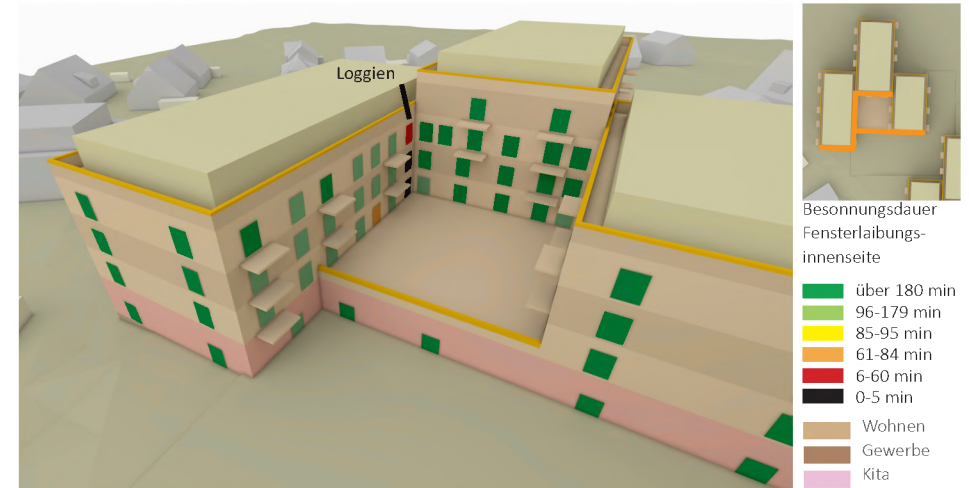


Abb. 39: Haus 1 - Süd- und Ostninnhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Haus 1 - Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.



Abb. 38: Haus 1 - Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

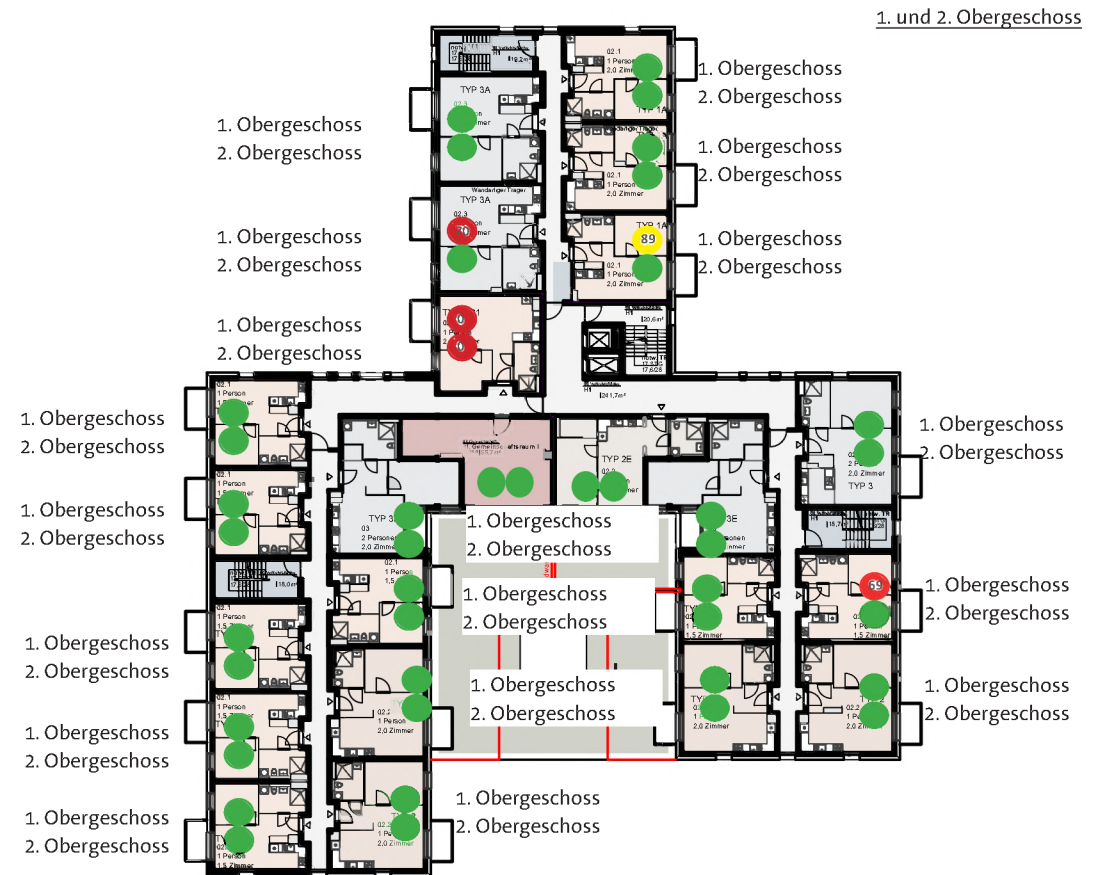
Haus 1 - Süd- und Westninnhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.



Bewertung der Wohnungsgrundrisse am 20. März nach DIN 17037 (Fensterlaibungsinnenseite) - Haus 1



Erdgeschoss



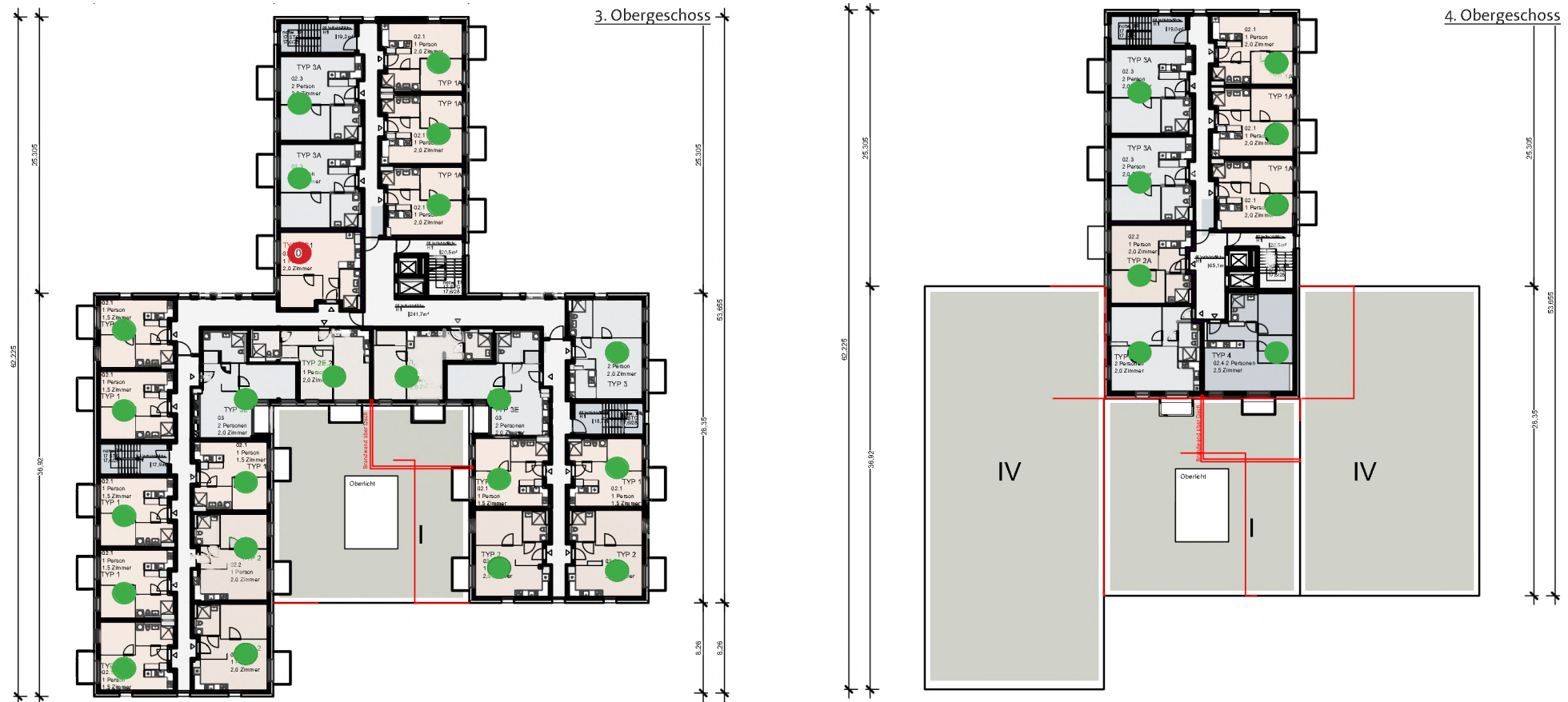
1. und 2. Obergeschoss

ohne Maßstab

- ab 90 DIN-konforme Wohnung/ Räume
- 0-84 nicht DIN-konforme Wohnung mit Besonnungswert
- 85-89 fast DIN-konforme Wohnung

Abb. 40: Haus 1 - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)

Bewertung der Wohnungsgrundrisse am 20. März nach DIN 17037 (Fensterlaibungsinnenseite) - Haus 1



ohne Maßstab

- ab 90 DIN-konforme Wohnung/ Räume
- 0-84 nicht DIN-konforme Wohnung mit Besonnungswert
- 85-89 fast DIN-konforme Wohnung

Abb. 41: Haus 1 - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)

Haus 2 - Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

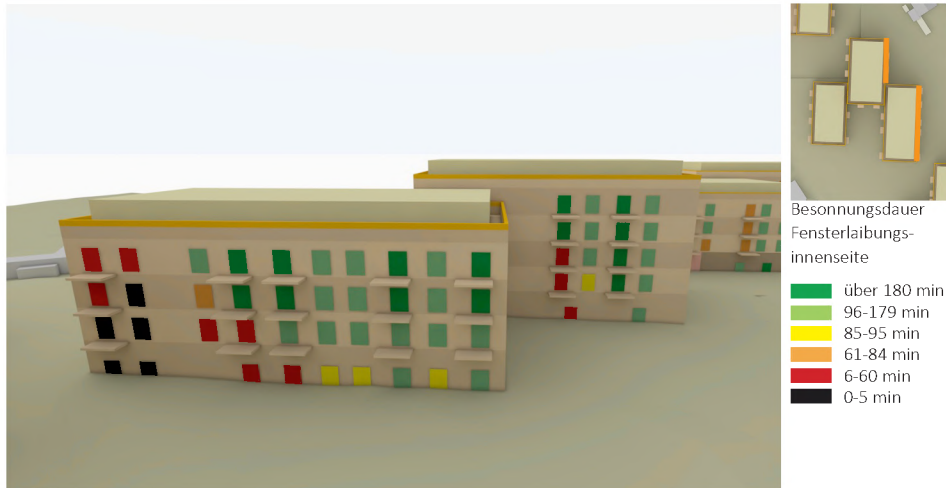


Abb. 42: Haus 2 - Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Haus 2 - Süd- und Oststinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

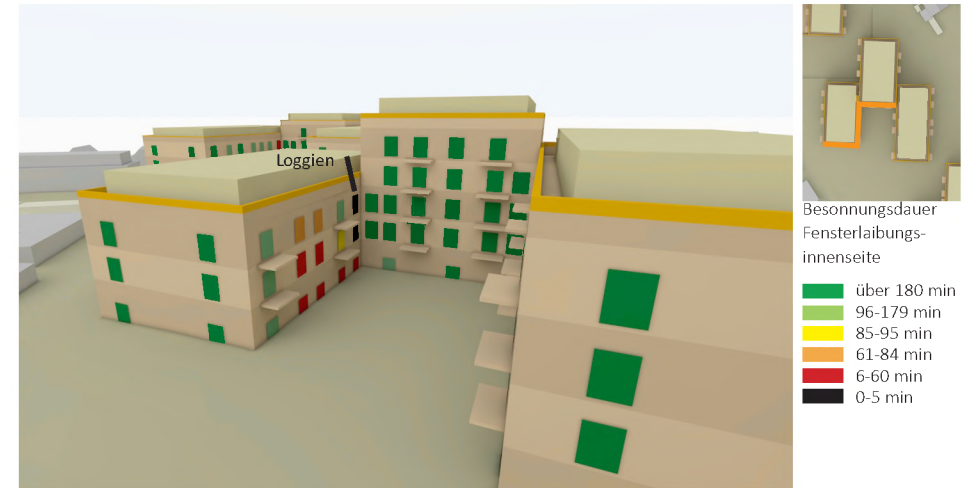


Abb. 44: Haus 2 - Süd- und Oststinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Haus 2 - Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

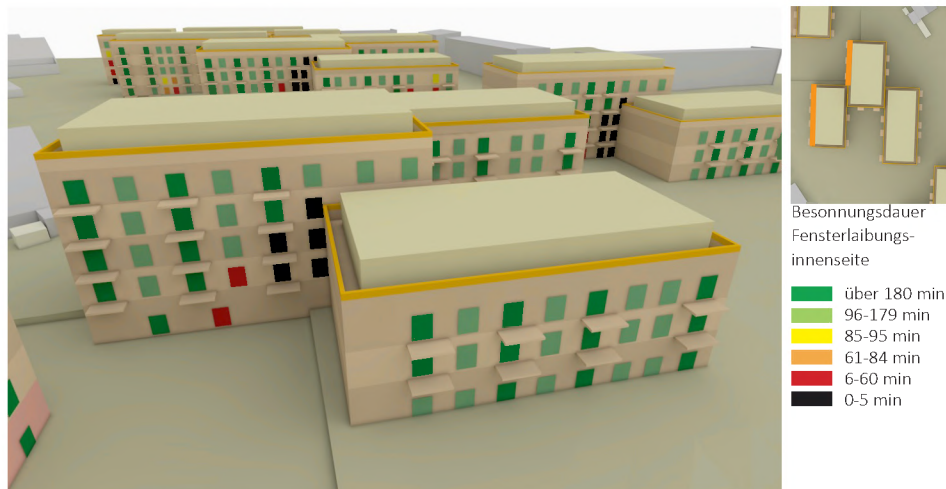


Abb. 43: Haus 2 - Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Haus 2 - Süd- und Weststinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.



Abb. 45: Haus 2 - Süd- und Weststinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Bewertung der Wohnungsgrundrisse am 20. März nach DIN 17037 (Fensterlaibungsinnenseite) - Haus 2



- ab 90 DIN-konforme Wohnung/ Räume
- 0-84 nicht DIN-konforme Wohnung mit Besonnungswert
- 85-89 fast DIN-konforme Wohnung

Abb. 47: Haus 2 - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)

Haus 3 - Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

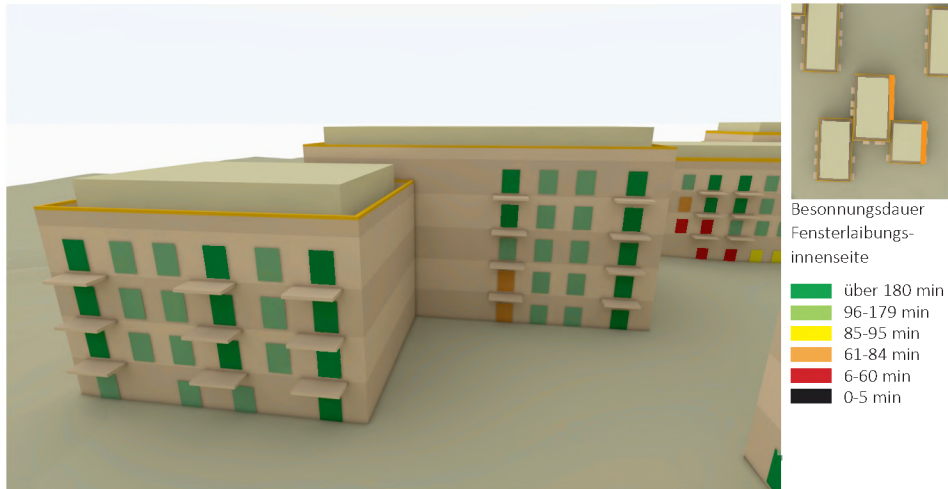


Abb. 48: Haus 3 - Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Haus 3 - Süd- und Osttinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.



Abb. 50: Haus 3 - Süd- und Osttinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Haus 3 - Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

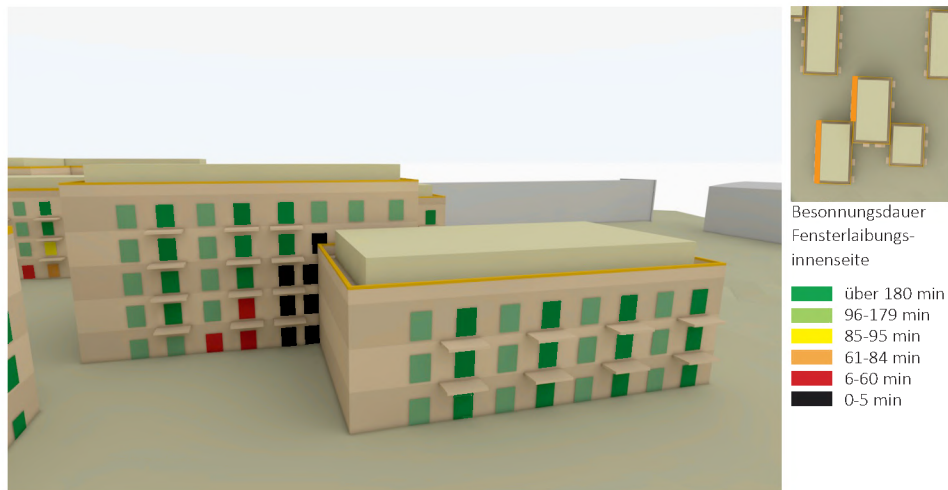


Abb. 49: Haus 3 - Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Haus 3 - Süd- und Westtinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

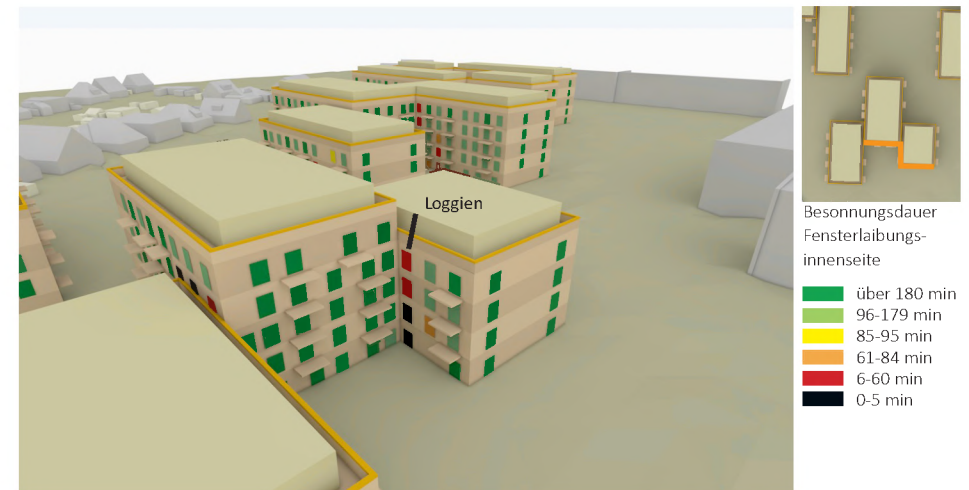


Abb. 51: Haus 3 - Süd- und Westtinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Bewertung der Wohnungsgrundrisse am 20. März nach DIN 17037 (Fensterlaibungsinnenseite) - Haus 3



ohne Maßstab

- ab 90 DIN-konforme Wohnung/ Räume
- 0-84 nicht DIN-konforme Wohnung mit Besonnungswert
- 85-89 fast DIN-konforme Wohnung

Abb. 52: Haus 3 - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)

Bewertung der Wohnungsgrundrisse am 20. März nach DIN 17037 (Fensterlaibungsinnenseite) - Haus 3



ohne Maßstab

- ab 90 DIN-konforme Wohnung/ Räume
- 0-84 nicht DIN-konforme Wohnung mit Besonnungswert
- 85-89 fast DIN-konforme Wohnung

Abb. 53: Haus 3 - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)

Haus 4 - Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

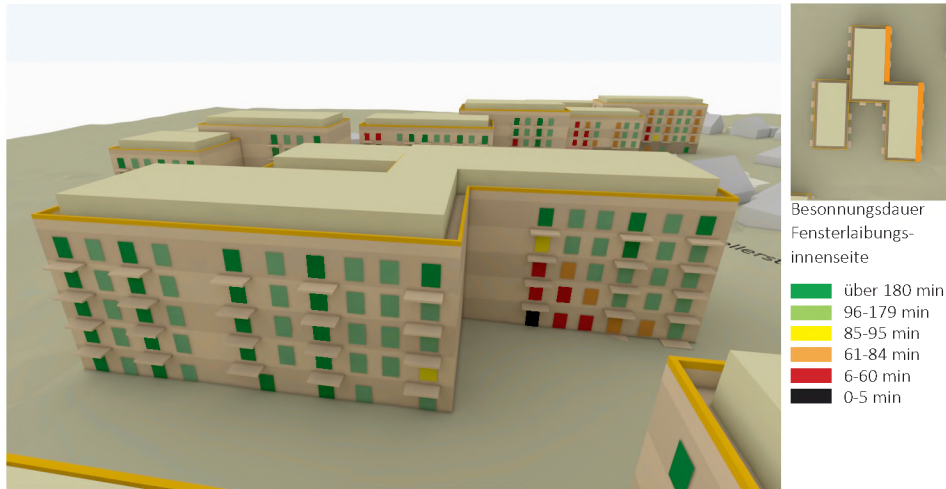


Abb. 54: Haus 4 - Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Haus 4 - Süd- und Ostinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

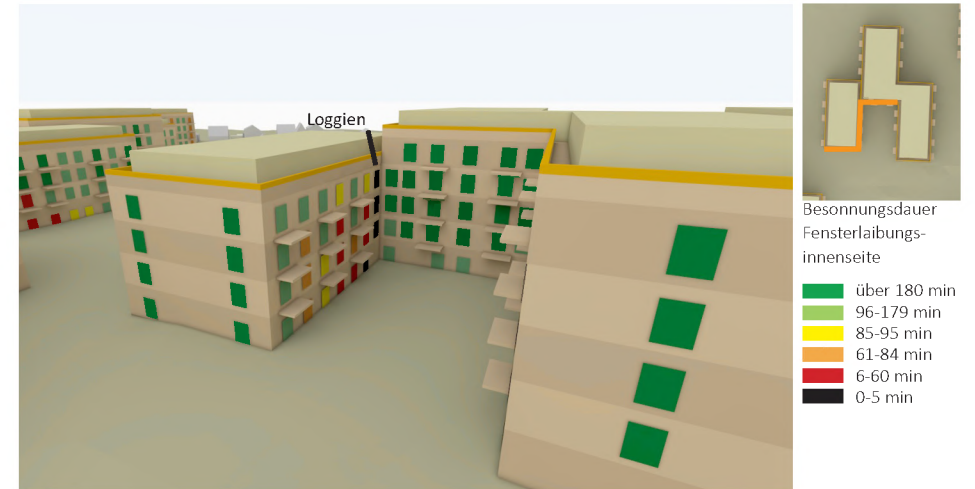


Abb. 55: Haus 4 - Süd- und Ostinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Haus 4 - Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

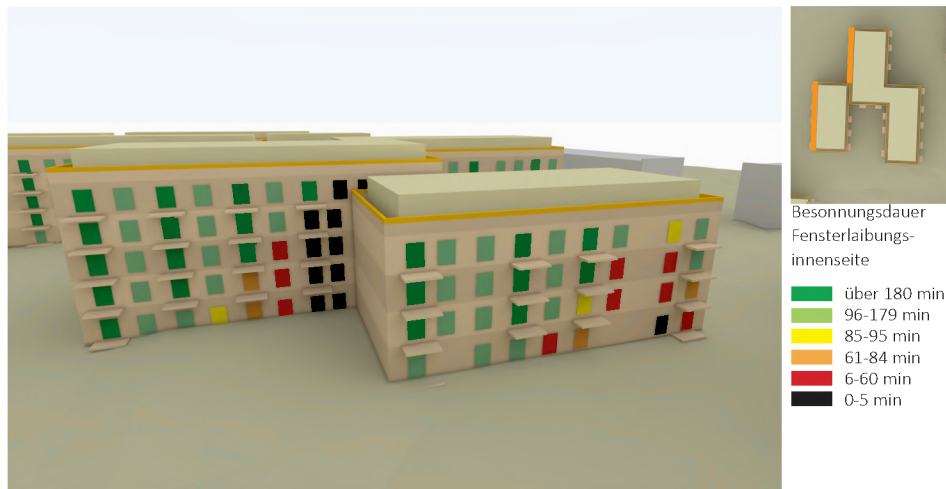


Abb. 56: Haus 4 - Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Haus 4 - Süd- und Westinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

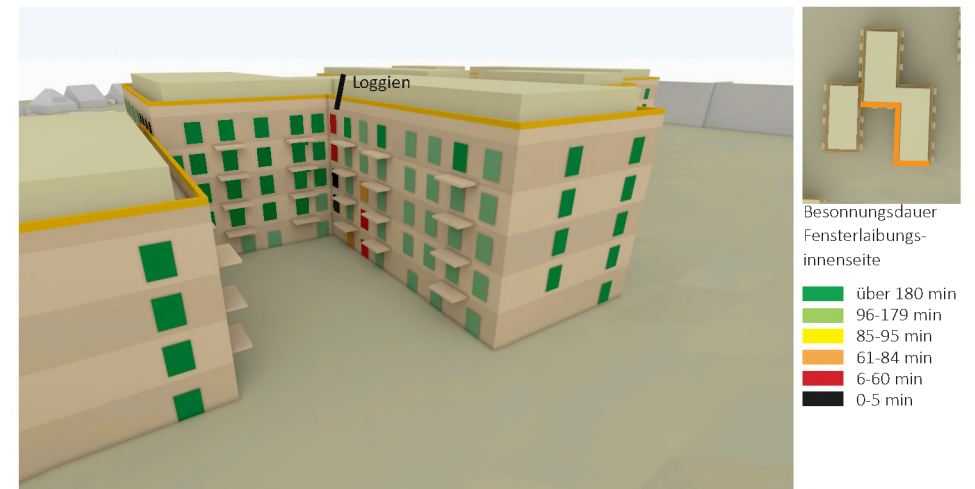
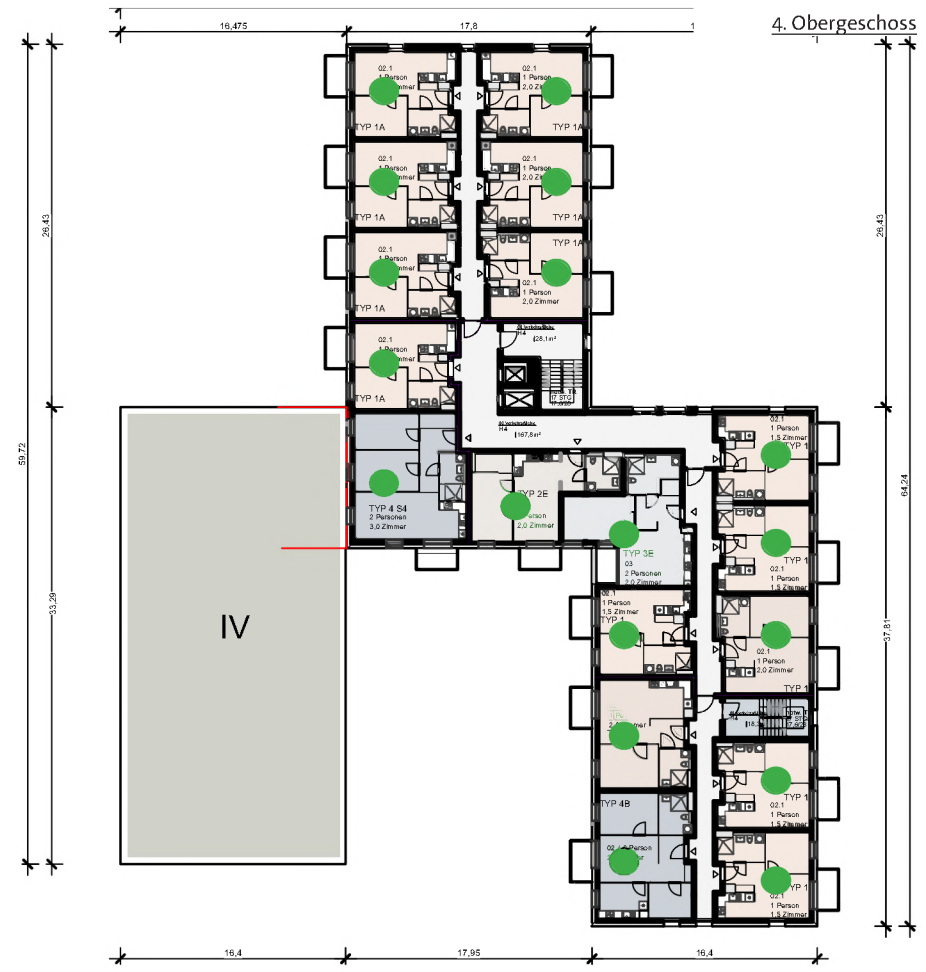
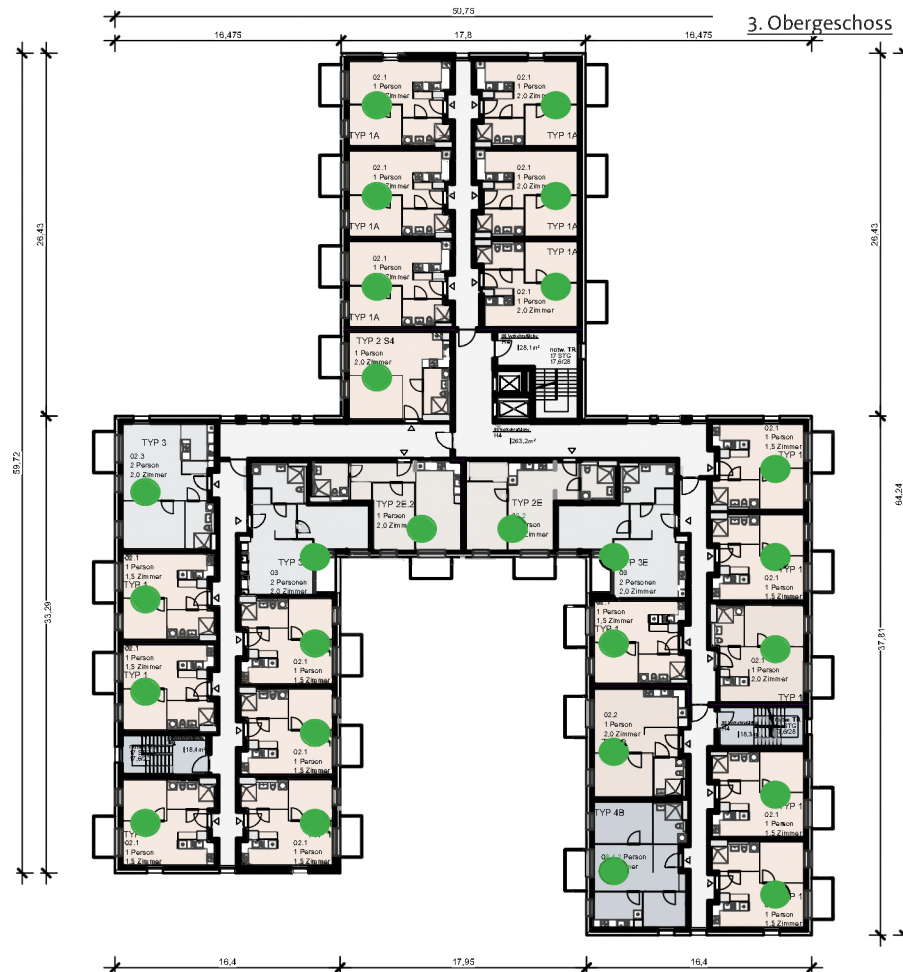


Abb. 57: Haus 4 - Süd- und Westinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Bewertung der Wohnungsgrundrisse am 20. März nach DIN 17037 (Fensterlaibungsinnenwerte) - Haus 4



ohne Maßstab

- ab 90 DIN-konforme Wohnung/ Räume
- 0-84 nicht DIN-konforme Wohnung mit Besonnungswert
- 85-89 fast DIN-konforme Wohnung

Abb. 59: Haus 4 - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)

Haus 5-7 - Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

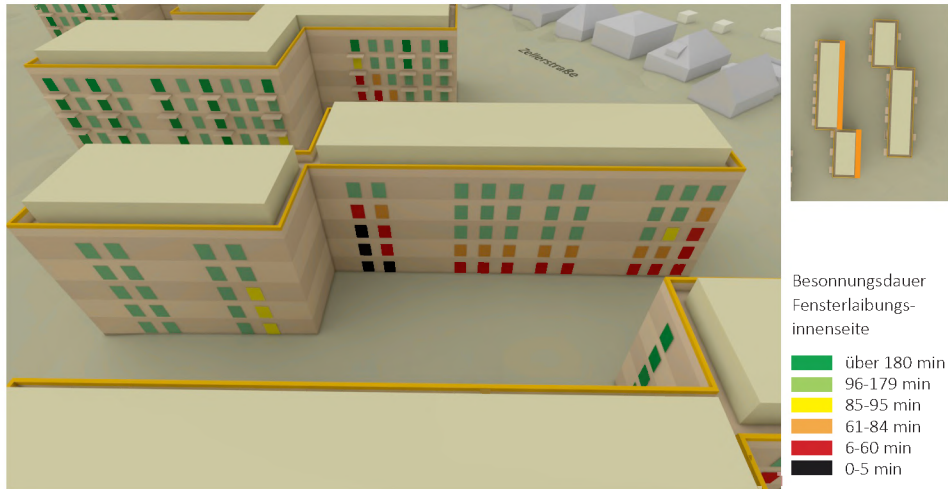


Abb. 60: Haus 5-7 - Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Haus 5-7 - Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

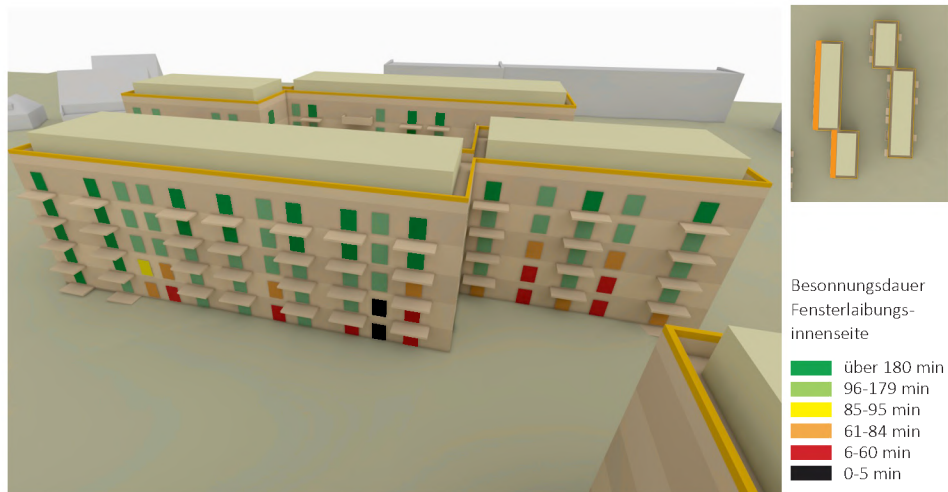


Abb. 61: Haus 5-7 - Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Haus 8-10 - Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.



Abb. 62: Haus 8-10 - Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Haus 8-10 - Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

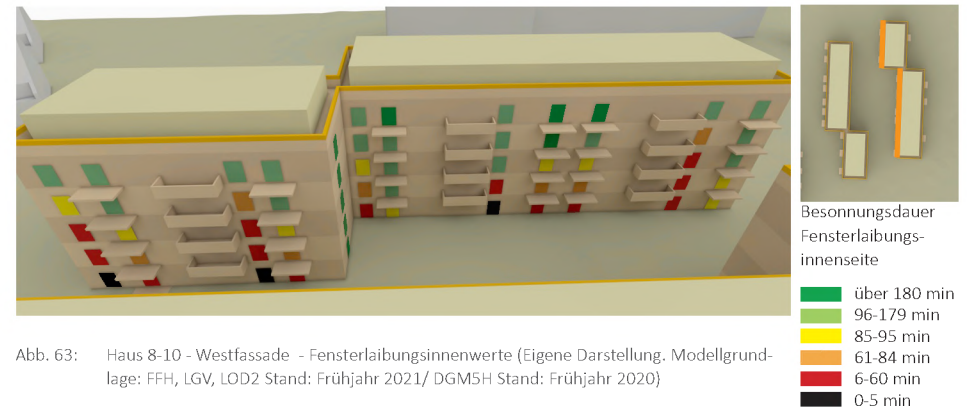


Abb. 63: Haus 8-10 - Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Haus 5-10 - Südfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.



Abb. 64: Haus 5-10 - Südfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Bewertung der Wohnungsgrundrisse am 20. März nach DIN 17037 (Fensterlaibungsinnenseite) - Haus 5-10 (Familienwohnen)

Erdgeschoss



Abb. 65: Haus 5 (Familienwohnen) - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenseite (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)

Bewertung der Wohnungsgrundrisse am 20. März nach DIN 17037 (Fensterlaibungsinnenseite) - Haus 5-10 (Familienwohnen)

1. Obergeschoss



Abb. 66: Haus 5 (Familienwohnen) - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenseite (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)

Bewertung der Wohnungsgrundrisse am 20. März nach DIN 17037 (Fensterlaibungsinnenseite) - Haus 5-10 (Familienwohnen)

2. Obergeschoss



Abb. 67: Haus 5 (Familienwohnen) - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenseite (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)

Bewertung der Wohnungsgrundrisse am 20. März nach DIN 17037 (Fensterlaibungsinnenseite) - Haus 5-10 (Familienwohnen)

3. Obergeschoss



Abb. 68: Haus 5 (Familienwohnen) - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenseite (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)

Bewertung der Wohnungsgrundrisse am 20. März nach DIN 17037 (Fensterlaibungsinnenseite) - Haus 5-10 (Familienwohnen)

4. Obergeschoss



Abb. 69: Haus 5 (Familienwohnen) - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)

6. FREIRAUM

Bei der Beurteilung von Freiraumsituationen hinsichtlich Besonnung existieren keine Grenz- oder Orientierungswerte. Es folgt deshalb eine quantitativ-qualitative Beschreibung. Die Beurteilung der Freiraumqualität des geplanten Quartiers wurde anhand von Modellsimulationen mit neun Messpunkten (F1-F3 für den Kita-Spielplatz/ Freiraum und F4-F9 für die sonstigen Freiflächen) im Plangebiet vom vorhabenbezogenen Bebauungsplan-Entwurf Rahlstedt 138 durchgeführt. Die Messpunkte wurden dabei in Bereichen platziert, die im Rahmen des freiraumplanerischen Entwurfes voraussichtlich verschattungssensible Nutzungen beherbergen. Verschattungssensible Nutzungen sind hier vor allem die Kinderspielplätze der Kita sowie die Freiflächen der AnwohnerInnen.

Um eine möglichst ganzheitliche Betrachtung der Besonnungsverhältnisse über den Zeitraum eines Jahres zu erhalten, wurde der Freiraum für drei exemplarische Messtage im Jahr untersucht: 20. März, 21. Juni sowie 21. Dezember. Folgend werden die Besonnungszeiten der untersuchten Freiräume dargestellt und bewertet.



Abb. 70: Auszug Lageplan Nordlandweg (KUNST + HERBERT GmbH, Stand: 26.04.2023)

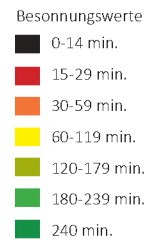


Abb. 71: Verortung der Freiraumpunkte im 3D-Modell (Eigene Darstellung, Kartengrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

Bestand - Freiraum am 21. Dezember (Winter)



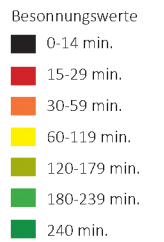
Abb. 73: Bestand - Freiraumqualität am 21. Dezember (Eigene Darstellung, Kartengrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)



Bestand - Freiraum am 20. März (Frühjahr/ Herbst)



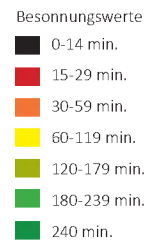
Abb. 72: Bestand - Freiraumqualität am 20. März (Eigene Darstellung, Kartengrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)



Bestand - Freiraum am 21. Juni (Sommer)



Abb. 74: Bestand - Freiraumqualität am 21. Juni (Eigene Darstellung, Kartengrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)



FREIRAUMQUALITÄT 21. DEZEMBER, 20. MÄRZ UND AM 21. JUNI

Kita - F1-F3

Der Freiraum (F1-F3) der Kita südlich von Haus 1 wird im ganzen Jahr über sehr gut besonnt, weshalb hier besonders auf Sonnenschutz geachtet werden sollte, z.B. durch Bepflanzungen. Es werden im Winter (Dezember) bis zu 300 Minuten, im März bis zu 500 Minuten und im Sommer (Juni) bis zu 750 Minuten Besonnungsdauer erreicht.

Freiflächen - F4-F9

Am 21. Dezember (Wintersonnenwende), also am kürzesten Tag im Jahr, zeigt sich eine durchmischte Besonnung der sechs Freiraumpunkte. Besonders im Dezember ist eine geringere Besonnungszeit bei dem Freiraumpunkt F4 mit ca. 30 Minuten durch den Neubau zu verzeichnen. Die Freiraumpunkte F5 bis F9 erreichen hingegen Besonnungswerte zwischen 95 und 170 Minuten Besonnung.

Zur Tag- und Nachtgleiche werden die Freiflächen F4-F9 zwischen 125 und bis zu 435 Minuten besonnt. Besonders die Freiraumpunkte F5 und F7 im südlicheren Bereich werden durch die Gebäude lediglich in den Morgen- und Mittagsstunden zwischen 07:08 und 14:35 Uhr beschienen. Die Freiraumpunkte F4, F6 und F8-F9 werden hingegen zwischen 125 und 185 Minuten besonnt.

Zur Sommersonnenwende am 21. Juni werden die Freiraumpunkte F4-F9 teilweise den ganzen Tag gut besonnt, wodurch eine gute Freiraumqualität erreicht wird.

7. ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

Die SAGA Unternehmensgruppe plant in Hamburg Rahlstedt im Bezirk Wandsbek südlich des Nordlandwegs und der Zellerstraße die Entwicklung vier neuer Wohngebäude für das Seniorenzentrum und zwei neuer Wohngebäude mit bis zu fünf Vollgeschossen. Da das Maß der baulichen Nutzung des geltenden Planrechts überschritten wird, sind für den neuen Bebauungsplan die Auswirkungen der höheren Bebauung hinsichtlich Besonnung und Verschattung auf die Umgebung zu überprüfen. Bei der Beurteilung der Besonnungssituation ist zu berücksichtigen, dass für städtebauliche Planungen keine rechtsverbindlichen Grenz- oder Richtwerte hinsichtlich der Besonnungsdauer existieren. Die Rechtmäßigkeit der konkreten planerischen Lösung beurteilt sich ausschließlich nach den Maßstäben des Abwägungsgebots und der Verhältnismäßigkeit. Dabei sind unterschiedliche Interessen und Belange im Einzelfall zu ermitteln, zu gewichten und sachgerecht abzuwägen. Grenzen der Abwägung bestehen bei der Überschreitung anderer gesetzlicher/rechtlicher Regelungen und wenn die Gesundheit der Bevölkerung gefährdet ist. Ansonsten unterliegen alle Belange – auch die der Besonnung - der Abwägung.

BEWERTUNGSMASSTÄBE

Gleichwohl sind für die Bewertung von Besonnung und Verschattung Maßstäbe zu wählen, die eine gewisse Vergleichbarkeit ermöglichen und die in der Praxis üblicherweise verwendet werden. Zur eindeutigen Kontextualisierung der Untersuchungsergebnisse dient die DIN-Norm EN 17037 als Orientierung und wird sowohl in Bezug auf das methodische Vorgehen als auch als eine von mehreren möglichen Bewertungsgrundlagen angewandt.

DIN EN 17037

Ziel der DIN EN 17037 ist ein europaweites, standardisiertes Berechnungsverfahren für die Tageslichtversorgung in Innenräumen. Dabei geht sie über die bestehenden Anforderungen der Landesbauordnungen hinaus und unterbreitet Empfehlungen für die Tageslichtdauer und Helligkeit in Aufenthaltsräumen.

Als Mindestempfehlung für eine ausreichende Tageslichtversorgung im Innenraum verwendet die DIN EN 17037 die Dauer der möglichen Besonnung von 1,5 Stunden (90 Minuten) zwischen dem 1. Februar und dem 21. März. Der Nachweisort für die Besonnung liegt dabei auf der raumseitigen

Ebene der Außenwand in der Mitte der horizontalen Fensterbreite in einer Höhe von mindestens 1,20 m über dem Fußboden und 0,30 m über der Fensterbrüstung.

Gemessen werden nur Zeiten, in denen der Höhenwinkel der Sonne über 11 Grad liegt. Die DIN EN 17037 ordnet die dann ermittelte Besonnungsdauer gewissen Empfehlungsniveaus zu. Gemäß der Handreichung der Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen (FHH, November 2021) soll in Hamburg eine Mindestbesonnungsdauer von 1,5 Stunden zur Tag- und Nachtgleiche angestrebt werden (Empfehlungsniveau „gering“).

Die DIN-Werte stellen allerdings keine Grenzwerte des Zumutbaren dar. Der Gesetzgeber hat bewusst im BauGB und in den Landesbauordnungen keine Richt- oder Orientierungswerte für die Besonnung und Belichtung hinsichtlich gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse angegeben. Bei Einhaltung der bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen und der Orientierungswerte des § 17 BauNVO geht der Gesetzgeber in der Regel davon aus, dass gesunde Wohnverhältnisse (z.B. Sozialabstand, Freiraumversorgung, Belichtung, Belüftung, Besonnung) vorliegen. Ist dies nicht der Fall oder treten durch geplante Festsetzungen eines Bebauungsplans in der Umgebung erhebliche zusätzliche Verschattungswirkungen auf, handelt es sich letztendlich immer um eine Einzelfallabwägung unter Würdigung nachbarlicher Interessen.

VERÄNDERUNGEN IM WINTERHALBJAHR

Ob zusätzliche Verschattungswirkungen für die Umgebung in der Abwägung als erheblich einzustufen sind, hängt neben der tatsächlich erreichten Besonnungsdauer zur Tag- und Nachtgleiche auch maßgeblich von den Veränderungen der Besonnungszeiten im sonnenarmen Winterhalbjahr ab. Die Wohnqualität hinsichtlich der Besonnung kann auch bei Einhaltung eines DIN-Wertes unzumutbar beeinträchtigt sein, wenn im Winterhalbjahr, in denen in unseren Breitengraden das Sonnenlicht als besonders wertvoll empfunden wird, die Möglichkeit der Sonneneinstrahlung durch verschattende Bauten des Vorhabens wesentlich bzw. deutlich spürbar verringert wird. Richtwerte für die Grenze des Zumutbaren existieren nicht.

UMGEBUNGSVERSCHATTUNG

ERGEBNISSE DER PRÜFUNG NACH DIN EN 17037

Die Beurteilung der Besonnung gemäß DIN EN 17037 zeigt, dass alle untersuchten Gebäude in der Umgebung trotz der baulichen Dichte des städtebaulichen Entwurfes am Nordlandweg und in der Zellerstraße weiterhin gemäß den Orientierungswerten der DIN EN 17037 eine gute Besonnung aufweisen (Mindestzielwert 90 Minuten). Es ist eine geringfügige Beeinflussung durch die Entwurfsgebäude in ihrer Besonnung zu verzeichnen.

ERGEBNISSE WINTERHALBJAHR

Bei der Beurteilung der Abnahmen der Besonnungszeit im Winterhalbjahr lassen sich bei zwei Messpunkten an der Südwestfassade der Wohngebäude Nordlandweg 114 und Zellerstraße 24 besonders abwägungserhebliche Betroffenheiten feststellen. Hier sind Abnahmen der Besonnung zwischen 36,6 und 43,5 Prozent zu verzeichnen. Besonders ein Aufenthaltsraum Zellerstraße 24 im Erdgeschoss wird durch das geplante Haus 2 verschattet. Beide Wohngebäude werden jedoch auch im Planfall DIN-gerecht besont.

EIGENVERSCHATTUNG

ERGEBNISSE DER PRÜFUNG NACH DIN EN 17037

Insgesamt werden 314 von 343 der geplanten Senioren-Wohneinheiten DIN-konform besont. Beim Familienwohnen werden sogar 98 von 100 Wohneinheiten DIN-konform gemäß DIN EN 17037 beschieden. Beim geplanten Seniorenwohnen werden 29 (ca. 8,5 %) und beim Familienwohnen 2 (ca. 2,0 %) Wohneinheiten nicht DIN-gerecht besont. Die nicht DIN-konformen Wohnungen befinden sich überwiegend im Erdgeschoss oder 1. Obergeschoss sowie in nördlichen Ecklagen. Die Familien-Wohnungen sind überwiegend durchgesteckt geplant, wodurch eine DIN-konforme Besonnung möglich ist. Durch Südfenster werden besonders die unteren Geschosse DIN-konform besont. Die Besonnungszeiten liegen zwischen 0 Minuten und 376 Minuten. Zwei der 100 geplanten Wohnungen werden beim Familienwohnen in Haus 6 und 7 im Erdgeschoss zwischen 27 und 82 Minuten (Innenwert) nicht DIN-konform besont.

Die Wohnungen des Seniorenzentrums sind überwiegend einseitig ausgerichtet, nur wenige weisen ein Fenster an einer zweiten Fassadenseite auf. Durch die einseitige Fassadenausrichtung, die Verschattung durch Nachbargebäude oder eine Ecklage (Eigenverschattung), werden bei den nicht DIN-konformen Wohnungen Besonnungswerte zwischen 0 und 89 Minuten an der Fensterlaibungsinenseite erreicht.

Alle Gebäude des Seniorenzentrums weisen einen gut besonten Gemeinschaftsraum auf.

FREIRAUM

Der Freiraum des landschaftsplanerischen Entwurfs wurde zu den Stichtagen der Sommer- und Wintersonnenwende sowie zur Tag- und Nachtgleiche untersucht, um zu beurteilen, welche Auswirkungen der Schattenwurf der Entwurfsplanung auf die Freiraumqualität haben kann.

Vor allem aufgrund des niedrigen Sonnenstands im Winterhalbjahr ist zu erwarten, dass besonders der Freiraum in der Planungsvariante durch den südlichen Bestand gering besont wird. Zur Tag- und Nachtgleiche und im Sommer sind hingegen gute bis sehr gute Besonnungswerte zu verzeichnen.

FAZIT

Die angrenzenden Wohngebäude Nordlandweg und Zellerstraße können überwiegend als gut besont angesehen werden. Zur Tag- und Nachtgleiche werden alle umliegenden Bestandsgebäude DIN-konform besont. Abwägungserhebliche Abnahmen der Besonnung in Folge des Vollzugs des Bebauungsplans Rahlstedt 138 sind an den Wohngebäuden Nordlandweg 114 sowie Zellerstraße 24 im Winterhalbjahr zu erwarten.

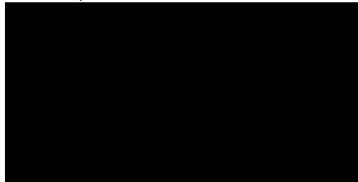
Bei beiden Wohngebäuden handelt es sich um freistehende Einfamilienhäuser, bei denen auch weniger von Verschattung betroffene Fensterlagen/Fassadenseiten existieren.

Für das Plangebiet selbst können überwiegend gesunde Wohnverhältnisse hinsichtlich Besonnung und Belichtung erreicht werden. 29 von 343 Wohneinheiten (ca. 8,5 %) beim Seniorenzentrum und 2 von 100 Wohneinheiten (ca. 2,0 %) beim Familienwohnen im Plangebiet werden nicht DIN-konform besont. Hier sollten weitere Maßnahmen zur Optimierung der Besonnung oder Ersatzmaßnahmen zur Verbesserung der Belichtung geprüft werden.

Alle Freiflächen werden zur Tag- und Nachtgleiche sowie in den Sommermonaten gut bis sehr gut besonnt und weisen diesbezüglich eine hohe Qualität auf. Lediglich in den Wintermonaten ist die Besonnung der Freiräume, bis auf die Kita-Spielfläche, teilweise gering.

Falls von den Annahmen für die Verschattungssimulationen (z.B. Gebäudehöhen, Wanddicke, Fensterbreite, Umfang von Balkonen und Erker, Überschreitung der Gebäudehöhen durch massive Dachaufbauten etc.) im weiteren Verfahren erheblich abgewichen wird, sollten die geplanten Gebäude hinsichtlich der Besonnungsverhältnisse erneut überprüft werden.

Lübeck, den 30.05.2023





ANHANG

I Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Bestand Seniorenzentrum, Westfassade (Foto: 11.02.2022)
- Abb. 2: Bestand Seniorenzentrum, Westfassade (Foto: 11.02.2022)
- Abb. 3: Luftbild Projektgebiet (Kartengrundlage: Digitale Orthophotos Hamburg, www.geoportal-hamburg.de/geo-online/, letzte Änderung: 30.04.2021)
- Abb. 4: Gebäudenummerierung (Eigene Darstellung. Kartengrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 5: Auszug Planzeichnung Bebauungsplan Rahlstedt 9, Blatt I und II (Freie und Hansestadt Hamburg, Bezirksamt Wandsbek, Ortsteil 526, Stand: 01.12.1969)
- Abb. 6: Auszug Lageplan Zellerstraße (KUNST + HERBERT GmbH, Stand: 26.04.2023)
- Abb. 7: Auszug Abstandsflächen Zellerstraße (KUNST + HERBERT GmbH, Stand: 25.05.2023)
- Abb. 8: Bestandssituation Zellerstraße - Blickrichtung Nordost (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 10: Entwurf April 2023 Zellerstraße - Blickrichtung Nordost (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 9: Bestandssituation Zellerstraße - Blickrichtung Südwest (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 11: Entwurf April 2023 Zellerstraße - Blickrichtung Südwest (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 12: Gebäudehöhen im 3D-Entwurfsmodell (Eigene Darstellung. Kartengrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 13: Abstandsflächen und Besonnung (Eigene Darstellung)
- Abb. 14: Lage des Messpunktes gemäß DIN EN 17037 (Eigene Darstellung)
- Abb. 15: Relevante Fassaden - Eigenverschattung Zellerstraße (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 16: Relevante Fassaden - Umgebungsverschattung Nordlandweg/ Zellerstraße (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 17: Beispiel für Winkelberechnung (Eigene Darstellung)
- Abb. 18: Gebäudehöhen im 3D-Modell vom LGV Hamburg (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 19: Relevante Fassaden - Umgebungsverschattung Nordlandweg/ Lapplandring (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 20: Bestandssituation Zellerstraße - Blickrichtung Nordost (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 21: Entwurf April 2023 Zellerstraße - Blickrichtung Nordost (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 22: Bestandssituation Zellerstraße - Blickrichtung Südwest (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 23: Entwurf April 2023 Zellerstraße - Blickrichtung Südwest (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2, Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 24: Bestand - Fensterlaibungswerte Umgebungsgebäude (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 25: Entwurf - Fensterlaibungswerte Umgebungsgebäude (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 26: Bestand - Fensterlaibungswerte Umgebungsgebäude (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 27: Entwurf - Fensterlaibungswerte Umgebungsgebäude (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 28: Bestand - Fensterlaibungswerte Umgebungsgebäude (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 29: Entwurf - Fensterlaibungswerte Umgebungsgebäude (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 30: Bestand - Fensterlaibungswerte Umgebungsgebäude (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 31: Entwurf - Fensterlaibungswerte Umgebungsgebäude (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 33: Prozentuale Abnahme der Besonnungszeit über das gesamte Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 32: Prozentuale Abnahme der Besonnungszeit über das gesamte Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 34: Prozentuale Abnahme der Besonnungszeit über das gesamte Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 35: Prozentuale Abnahme der Besonnungszeit über das gesamte Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 36: Relevante Fassaden - Eigenverschattung Nordlandweg/ Lapplandring (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 37: Haus 1 - Ostfassade - Fensterlaibungswerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 38: Haus 1 - Westfassade - Fensterlaibungswerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 39: Haus 1 - Süd- und Osttinnenhoffassade - Fensterlaibungswerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

- Abb. 40: Haus 1 - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)
- Abb. 41: Haus 1 - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)
- Abb. 42: Haus 2 - Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 43: Haus 2 - Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 44: Haus 2 - Süd- und Ostinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 45: Haus 2 - Süd- und Westinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 46: Haus 2 - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)
- Abb. 47: Haus 2 - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)
- Abb. 48: Haus 3 - Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 49: Haus 3 - Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 50: Haus 3 - Süd- und Ostinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 51: Haus 3 - Süd- und Westinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 52: Haus 3 - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)
- Abb. 53: Haus 3 - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)
- Abb. 54: Haus 4 - Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 55: Haus 4 - Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 56: Haus 4 - Süd- und Ostinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 57: Haus 4 - Süd- und Westinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 58: Haus 4 - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)
- Abb. 59: Haus 4 - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)
- Abb. 60: Haus 5-7 - Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 61: Haus 5-7 - Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 62: Haus 8-10 - Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 63: Haus 8-10 - Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 64: Haus 5-10 - Südfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 65: Haus 5 (Familienwohnen) - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)
- Abb. 66: Haus 5 (Familienwohnen) - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)
- Abb. 67: Haus 5 (Familienwohnen) - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)
- Abb. 68: Haus 5 (Familienwohnen) - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)
- Abb. 69: Haus 5 (Familienwohnen) - Grundrissbewertung - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: KUNST + HERBERT GmbH, Stand: April 2023)
- Abb. 70: Auszug Lageplan Nordlandweg (KUNST + HERBERT GmbH, Stand: 26.04.2023)
- Abb. 71: Verortung der Freiraumpunkte im 3D-Modell (Eigene Darstellung, Kartengrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 73: Bestand - Freiraumqualität am 21. Dezember (Eigene Darstellung, Kartengrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 72: Bestand - Freiraumqualität am 20. März (Eigene Darstellung, Kartengrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)
- Abb. 74: Bestand - Freiraumqualität am 21. Juni (Eigene Darstellung, Kartengrundlage: FFH, LGV, LOD2 Stand: Frühjahr 2021/ DGM5H Stand: Frühjahr 2020)

II Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Bewertungsmaßstäbe Besonnung/Verschattung

Tab. 2: Fensterlaibungsinnenseite - Bestand

Tab. 3: Fensterlaibungsinnenseite - Entwurf

III Quellenverzeichnis

- » Albers, Gerd / Wékel, Julian (2011): Stadtplanung – Eine illustrierte Einführung, Darmstadt.
- » ASR A 3.4 (Technische Regeln für Arbeitsstätten - Beleuchtung - GMBL 2011, S. 303; zuletzt geändert GMBL 2014, S. 287).
- » Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3635), zuletzt geändert am 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728, 1793).
- » Baunutzungsverordnung (BauNVO 2017) in der Fassung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3787).
- » Bebauungsplan-Entwurf Altona-Nord 28 „Holstenquartier“, Evers & Partner Stadtplaner PartGmbH. Stand: 20.10.2021.
- » Bundesverwaltungsgericht; BVerwG, Urt. v. 23.2.2005, Az. 4 A 4.04.
- » DIN EN 17037: Tageslicht in Gebäuden, Mai 2022.
- » DIN EN 17037: März 2019, Leitfaden zu DIN EN 17037 - Tageslicht in Gebäuden - Erläuterungen und Anwendungsbeispiele zu DIN EN 17037, Vergleich mit DIN 5034 und Hinweise zur Restnorm.
- » DIN-Norm 5034-1: Juli 2011, Tageslicht in Innerräumen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
- » DIN-Norm 5034-2: Februar 1985, Tageslicht in Innerräumen - Teil 2: Grundlagen.
- » DIN-Norm 5034-3: Februar 2007, Tageslicht in Innerräumen - Teil 3: Berechnung.
- » DIN-Norm 5034-4: September 1994, Tageslicht in Innerräumen - Teil 4: Vereinfachte Bestimmung von Mindestfenstergrößen für Wohnräume.
- » DIN-Norm 5034-5: November 2010, Tageslicht in Innerräumen - Teil 5: Messung.
- » Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen: Handreichung: Einheitliche Standards für Verschattungsstudien im Rahmen von Bebauungsplanverfahren und Hinweise für die Abwägung, Hamburg, November 2021.
- » Freie und Hansestadt Hamburg. Landesbetrieb für Geoinformation und Vermessung (2019): Ausschnitt Luftbild des Holstenquartiers. Stand: 17.07.2019.
- » Freie und Hansestadt Hamburg. Landesbetrieb für Geoinformation und Vermessung (2022): Digitales 3D-Stadt- und Gelände-modell. Stand 16.02.2022.
- » Hamburgische Bauordnung (HBauO) vom 14. Dezember 2005 (HmbGVBl. S. 525, 563), zuletzt geändert am 20. Februar 2020 (HmbGVBl. S. 148, 155).
- » Hessischer Verwaltungsgerichtshof 2. Senat; Urteil vom 17.11.2011, Az. 2 C 2165/09.T, Tatbestand-Nr. 276. (<https://www.juris.de/r3/document,07.05.2019>).
- » Klingenberg, H. / Seidl, M. (1976): Forderungen an Abstandsflächen und Fenster im Hinblick auf Kommunikation und Privatheit. Bau- und Wohnforschung. Berlin.
- » Lutz, Peter (2013): Lehrbuch der Bauphysik, Springer Verlag.
- » Niedersächsisches Oberverwaltungsgericht; Urt. vom 16.01.2014, Az. 1 KN 61/12.
- » Oberverwaltungsgericht Berlin; Urt. v. 27.10.2004, AZ 2 S 43.04, Urt. v. 30.10.2009, AZ 10 S 26.09.
- » Oberverwaltungsgericht Nordrheinwestfalen; Urt. v. 6.7.2012, AZ 2 D 27/11.NE.
- » Schmidt, Manfred (1995): Mindestbesonnung in Wohnungen – Minimum insolation in flats, in: Forum Städte-Hygiene 46.
- » Stöcker, Horst (2000): Taschenbuch der Physik. 4. Auflage. Verlag Harry Deutsch, Frankfurt am Main.
- » Weiß, Dietmar (2015): Lass' die Sonne rein – Bewertungsmaßstäbe für die Besonnung von Wohnungen im Städtebau, in: Planerin Ausgabe 6/15.
- » z. Z. im Entwurf prEN 17037 - Daylight in Buildings: 2016.

IV Abkürzungsverzeichnis

» 3D	dreidimensional	» km	Kilometer
» Abb.	Abbildung	» kW	Kilowatt
» ALKIS	amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem	» L	Gebäudelänge
» Az.	Aktenzeichen	» LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
» Azimut	Horizontalwinkel (des Sonnenstandes)	» m	Meter
» B	Gebäudebreite	» m ²	Quadratmeter
» BauGB	Baugesetzbuch	» MEZ	Mitteeuropäische Zeit
» BauNVO	Baunutzungsverordnung	» Mg	Megagramm (1 Mg = 1 Tonne = 1.000 kg)
» BGF	Bruttogeschossfläche	» Min.	Minuten
» BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz	» mind.	mindestens
» BPVO	Baupolizeiverordnung	» MW	Megawatt
» B-Plan	Bebauungsplan	» NN	Normal Null bei Höhenangaben
» BVerwG	Bundesverwaltungsgericht	» NHN	Normalhöhennull bei Höhenangaben
» °C	Grad Celsius	» Nr.	Nummer
» ca.	circa	» OG	Obergeschoss
» cm	Zentimeter	» OK	Oberkante
» Deklination	Erhebungswinkel über dem Himmelshorizont	» OKG	Oberkante Gelände
» DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.	» OVG	Oberverwaltungsgericht
» DN	Dachneigung	» Rn.	Randnummer
» DWD	Deutscher Wetterdienst	» RW	Rechtswert
» E	Energie	» s.	siehe
» EG	Erdgeschoss	» S.	Seite
» Elevation	Höhenwinkel (des Sonnenstandes)	» SFL	Seitenflügel
» EN	Europäische Norm	» Std.	Stunde
» ff.	folgend	» t	Tonne (1 000 kg oder 1 Mg)
» FH	Firsthöhe	» T	Gebäudetiefe
» Geb.	Gebäude	» Tab.	Tabelle
» GFZ	Geschossflächenzahl	» TH	Traufhöhe
» GH	Gebäudehöhe	» Urt.	Urteil
» GOK	Geländeoberkante	» UTC	koordinierte Weltzeit
» GRZ	Grundflächenzahl	» ü.	über
» h	Stunde	» VDI	Verein Deutscher Ingenieure. Insbesondere die Kommission Reinhaltung der Luft erstellt und veröffentlicht Richtlinien zum Immissionsschutz
» ha	Hektar (10.000 m ²)	» vgl.	vergleiche
» HBauO	Hamburgische Bauordnung	» VGH	Verwaltungsgerichtshof
» HW	Hochwer	» Z	Zahl der Vollgeschosse
» Kita	Kindertagesstätte	» %	Prozent
		» §	Paragraph



ANLAGEN

Verschattungsgutachten
zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan - Entwurf
Rahlstedt 138 „Zellerstraße“

FREIE UND HANSESTADT HAMBURG, BEZIRK WANDSBEK

ANLAGEN

- I. Auswertungstabellen
 - a. Tabelle Umgebungsverschattung für Bestand - Fassadenaußenwerte u. Fassadeninnenwerte
 - b. Tabelle Umgebungsverschattung für Entwurf - Fassadenaußenwerte u. Fassadeninnenwerte
 - c. Tabelle Winterhalbjahresbetrachtung für Umgebungsverschattung
 - d. Tabelle Eigenverschattung - Fassadenaußenwerte u. Fassadeninnenwerte
 - e. Freiraumbewertung

- II. Schattenverläufe 20. März



I. Auswertungstabellen



-
- a. Tabelle Umgebungsverschattung für Bestand
Fassadenaußenwerte u. Fassadeninnenwerte

KÜSSNER Verschattungsgutachten

Auftraggeber :		Außenseite	Besonnung in Minuten	Fensterlaibungsinneseite	Besonnung in Minuten
SAGA Unternehmensgruppe					
Auftragnehmer:		0 bis 5	0 bis 5		
Küssner Verschattungsgutachten		6 bis 44	6 bis 60		
Projektname und Nr.:	Stand: 22.05.2023	45 bis 89	61 bis 84		
VS76 - Ra. 138 - Zellerstraße		90 bis 179	85 bis 95		
Ort: Hamburg	Datum: 20.3.	180 bis 239	96 bis 179		
Berechnungszeitraum bei einer Sonnenhöhe von > 11°:		240+	180+		
Start: 7:12	Ende: 17:11				

Beobachtungspunkte

Beobachtungspunkt	Außenseite			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte			Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	Fensterbreite	Wanddicke
	von	bis			von	bis	von	bis	von	bis				
1. Vertikale, EG	07:17	15:31	495	495	07:43	14:25	07:43	14:25	06:43	06:43	403	2,0 m	0,4 m	

Lapplandring 56, Südostfassade

Beobachtungspunkt	Außenseite			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte			Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	Fensterbreite	Wanddicke
	von	bis			von	bis	von	bis	von	bis				
1. Vertikale, EG	07:52	15:36	465	465	07:43	14:25	07:52	14:25	06:34	06:34	394	2,0 m	0,4 m	

Lapplandring 64, Südostfassade

Beobachtungspunkt	Außenseite			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte			Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	Fensterbreite	Wanddicke
	von	bis			von	bis	von	bis	von	bis				
1. Vertikale, EG	07:57	15:41	465	465	07:43	14:25	07:57	14:25	06:29	06:29	389	2,0 m	0,4 m	

Lapplandring 72, Südostfassade

Beobachtungspunkt	Außenseite			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte			Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	Fensterbreite	Wanddicke
	von	bis			von	bis	von	bis	von	bis				
1. Vertikale, EG	07:42	15:41	480	480	07:43	14:25	07:43	14:25	06:43	06:43	403	2,0 m	0,4 m	

Lapplandring 80, Südostfassade

Beobachtungspunkt	Außenseite			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte			Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	Fensterbreite	Wanddicke
	von	bis			von	bis	von	bis	von	bis				
1. Vertikale, 1. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	13:34	07:43	13:34	05:52	05:52	352	1,25 m	0,4 m	
2. Vertikale, 1. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	13:34	07:43	13:34	05:52	05:52	352	1,25 m	0,4 m	
2. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	13:34	07:43	13:34	05:52	05:52	352	1,25 m	0,4 m	
3. Vertikale, 1. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	13:34	07:43	13:34	05:52	05:52	352	1,25 m	0,4 m	
3. Vertikale, EG	07:17	15:26	490	490	07:43	13:34	07:43	13:34	05:52	05:52	352	1,25 m	0,4 m	

Nordlandweg 93, Südostfassade

Beobachtungspunkt	Außenseite			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte			Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	Fensterbreite	Wanddicke
	von	bis			von	bis	von	bis	von	bis				
1. Vertikale, 1. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	13:35	07:43	13:35	05:53	05:53	353	1,25 m	0,4 m	
1. Vertikale, EG	07:57	15:26	450	450	07:43	14:37	07:57	14:37	06:41	06:41	401	3,0 m	0,4 m	
2. Vertikale, 1. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	13:35	07:43	13:35	05:53	05:53	353	1,25 m	0,4 m	

Nordlandweg 97, Südostfassade

Beobachtungspunkt	Außenseite			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte			Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	Fensterbreite	Wanddicke
	von	bis			von	bis	von	bis	von	bis				
1. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	13:34	07:43	13:34	05:52	05:52	352	1,25 m	0,4 m	
2. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	13:34	07:43	13:34	05:52	05:52	352	1,25 m	0,4 m	

Nordlandweg 99, Südostfassade

Beobachtungspunkt	Außenseite			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte			Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	Fensterbreite	Wanddicke
	von	bis			von	bis	von	bis	von	bis				
1. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:13	07:43	14:13	06:31	06:31	391	2,0 m	0,4 m	
1. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	

Nordlandweg 101, Südostfassade

Beobachtungspunkt	Außenseite			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte			Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	Fensterbreite	Wanddicke
	von	bis			von	bis	von	bis	von	bis				
1. Vertikale, 1. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
1. Vertikale, 2. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
1. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
2. Vertikale, 1. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
2. Vertikale, 2. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
2. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
3. Vertikale, 1. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
3. Vertikale, 2. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
3. Vertikale, EG	07:17	15:26	490	490	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
4. Vertikale, 1. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
4. Vertikale, 2. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
4. Vertikale, EG	07:17	15:26	490	490	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
5. Vertikale, 1. OG	07:17	15:26	490	490	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
5. Vertikale, 2. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
5. Vertikale, EG	07:27	15:26	480	480	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
6. Vertikale, 1. OG	07:22	15:26	485	485	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
6. Vertikale, 2. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
6. Vertikale, EG	07:32	15:26	475	475	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
7. Vertikale, 1. OG	07:17	15:26	490	490	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
7. Vertikale, 2. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
7. Vertikale, EG	07:37	15:26	470	470	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
8. Vertikale, 1. OG	07:22	15:26	485	485	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
8. Vertikale, 2. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	
8. Vertikale, EG	07:37	15:26	470	470	07:43	14:37	07:43	14:37	06:55	06:55	415	3,0 m	0,4 m	

Nordlandweg 102, Südost

Beobachtungspunkt	Außenseite			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte			Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	Fensterbreite	Wanddicke
	von	bis			von	bis	von	bis	von	bis				
1. Vertikale, EG	07:32	15:26	475	475	07:43	15:36	07:43	15:26	07:44	07:44	464	2,0 m	0,4 m	

Nordlandweg 103, Südostfassade

Beobachtungspunkt	Außenseite			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte			Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	Fensterbreite	Wanddicke
	von	bis			von	bis	von	bis	von	bis				
1. Vertikale, EG	07:32	15:26	475	475	07:43	15:36	07:43	15:26	07:44	07:44	464	2,0 m	0,4 m	

Nordlandweg 103, Südwestfassade

Beobachtungspunkt	Außenseite			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte			Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	Fensterbreite	Wanddicke
	von	bis			von	bis	von	bis	von	bis				
1. Vertikale, EG	07:32	15:26	475	475	07:43	15:36	07:43	15:26	07:44	07:44	464	2,0 m	0,4 m	

Wintergarten

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
	von	bis			von	bis	von	bis						
1. Vertikale, EG	10:42	15:26	285	285	10:24	17:11	10:42	15:26	04:45	04:45	285	3,0 m	0,4 m	Wintergarten
Nordlandweg 105, Südoststrassade														
Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
von	bis		von		bis	von	bis							
1. Vertikale, 1. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:10	07:43	14:10	06:28	06:28	388	2,0 m	0,4 m	
1. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:34	07:43	14:34	06:52	06:52	412	3,0 m	0,4 m	
2. Vertikale, 1. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:10	07:43	14:10	06:28	06:28	388	2,0 m	0,4 m	
2. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:34	07:43	14:34	06:52	06:52	412	3,0 m	0,4 m	
Nordlandweg 105a, Südoststrassade														
Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
von	bis		von		bis	von	bis							
1. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	13:34	07:43	13:34	05:52	05:52	352	1,25 m	0,4 m	
2. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	13:34	07:43	13:34	05:52	05:52	352	1,25 m	0,4 m	
3. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	13:34	07:43	13:34	05:52	05:52	352	1,25 m	0,4 m	
Nordlandweg 114, Südoststrassade														
Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
von	bis		von		bis	von	bis							
1. Vertikale, EG	07:22	15:41	500	500	07:43	14:50	07:43	14:50	07:08	07:08	428	3,0 m	0,4 m	
Nordlandweg 114, Südweststrassade														
Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
von	bis		von		bis	von	bis							
1. Vertikale, EG	10:52	17:06	375	375	12:00	17:11	12:00	17:06	05:07	05:07	307	1,75 m	0,4 m	
Nordlandweg 116, Südoststrassade														
Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
von	bis		von		bis	von	bis							
1. Vertikale, 1. OG	07:12	15:41	510	510	07:43	13:20	07:43	13:20	05:38	05:38	338	1,0 m	0,4 m	
2. Vertikale, 1. OG	07:12	15:41	510	510	07:43	13:20	07:43	13:20	05:38	05:38	338	1,0 m	0,4 m	
3. Vertikale, EG	07:12	15:41	510	510	07:43	13:41	07:43	13:41	05:59	05:59	359	1,25 m	0,4 m	
Ortenbachweg 1, Südoststrassade														
Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
von	bis		von		bis	von	bis							
1. Vertikale, 1. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	13:36	07:43	13:36	05:54	05:54	354	1,25 m	0,4 m	
1. Vertikale, EG	08:07	15:26	440	440	07:43	13:51	08:07	13:51	05:45	05:45	315	1,75 m	0,4 m	
2. Vertikale, 2. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	13:36	07:43	13:36	05:54	05:54	354	1,25 m	0,4 m	
3. Vertikale, 1. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	13:36	07:43	13:36	05:54	05:54	354	1,25 m	0,4 m	
Paganiniweg 1, Südoststrassade														
Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
von	bis		von		bis	von	bis							
1. Vertikale, 1. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:13	07:43	14:13	06:31	06:31	391	2,0 m	0,4 m	
1. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:13	07:43	14:13	06:31	06:31	391	2,0 m	0,4 m	
Wildschwanbrook 167, Weststrassade														
Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
von	bis		von		bis	von	bis							
1. Vertikale, 1. OG	12:42	17:06	265	265	14:12	17:11	14:12	17:06	02:55	02:55	175	1,25 m	0,4 m	
1. Vertikale, 2. OG	12:42	17:06	265	265	14:12	17:11	14:12	17:06	02:55	02:55	175	1,25 m	0,4 m	
1. Vertikale, 3. OG	12:42	17:06	265	265	14:12	17:11	14:12	17:06	02:55	02:55	175	1,25 m	0,4 m	
1. Vertikale, EG	12:42	17:06	265	265	14:12	17:11	14:12	17:06	02:55	02:55	175	1,25 m	0,4 m	
2. Vertikale, 1. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
2. Vertikale, 2. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
2. Vertikale, 3. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
2. Vertikale, EG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
3. Vertikale, 1. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
3. Vertikale, 2. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
3. Vertikale, 3. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
3. Vertikale, EG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
4. Vertikale, 1. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
4. Vertikale, 2. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
4. Vertikale, 3. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
4. Vertikale, EG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
5. Vertikale, 1. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
5. Vertikale, 2. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
5. Vertikale, 3. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
5. Vertikale, EG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
Zellerstrasse 10, Südoststrassade														
Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
von	bis		von		bis	von	bis							
1. Vertikale, EG	07:12	15:41	510	510	07:43	14:48	07:43	14:48	07:06	07:06	426	2,5 m	0,4 m	
Zellerstrasse 10, Südweststrassade														
Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
von	bis		von		bis	von	bis							
1. Vertikale, EG	10:57	17:06	370	370	11:35	17:11	11:35	17:06	05:32	05:32	332	3,0 m	0,4 m	
Zellerstrasse 13, Südweststrassade														
Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
von	bis		von		bis	von	bis							
1. Vertikale, 1. OG	10:57	17:06	370	370	11:27	17:11	11:27	17:06	05:40	05:40	340	3,5 m	0,4 m	
1. Vertikale, EG	10:57	17:06	370	370	11:27	17:11	11:27	17:06	05:40	05:40	340	3,5 m	0,4 m	
2. Vertikale, 1. OG	10:57	17:06	370	370	11:34	17:11	11:34	17:06	05:33	05:33	333	3,0 m	0,4 m	
2. Vertikale, EG	10:57	17:06	370	370	11:34	17:11	11:34	17:06	05:33	05:33	333	3,0 m	0,4 m	
3. Vertikale, 1. OG	10:57	17:06	370	370	11:27	17:11	11:27	17:06	05:40	05:40	340	3,5 m	0,4 m	
3. Vertikale, EG	10:57	17:06	370	370	11:27	17:11	11:27	17:06	05:40	05:40	340	3,5 m	0,4 m	
4. Vertikale, 1. OG	10:57	17:06	370	370	11:27	17:11	11:27	17:06	05:40	05:40	340	3,5 m	0,4 m	
4. Vertikale, EG	10:57	17:06	370	370	11:27	17:11	11:27	17:06	05:40	05:40	340	3,5 m	0,4 m	
Zellerstrasse 14, Südoststrassade														

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten		
	von	bis			von	bis	von	bis					
1. Vertikale, 1. OG	07:12	15:41	510	510	07:43	14:45	07:43	14:45	07:03	07:03	423	2,5 m	0,4 m
1. Vertikale, EG	07:12	15:41	510	510	07:43	14:55	07:43	14:55	07:13	07:13	433	3,0 m	0,4 m

Zellerstrasse 16, Südoststrasse

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten		
	von	bis			von	bis	von	bis					
1. Vertikale, 1. OG	07:12	15:41	510	510	07:43	14:50	07:43	14:50	07:08	07:08	428	3,0 m	0,4 m
1. Vertikale, EG	07:12	15:41	510	510	07:43	15:10	07:43	15:10	07:28	07:28	448	4,5 m	0,4 m

Zellerstrasse 18, Südoststrasse

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten		
	von	bis			von	bis	von	bis					
1. Vertikale, 1. OG	07:12	15:41	510	510	07:43	14:03	07:43	14:03	06:21	06:21	381	1,5 m	0,4 m
1. Vertikale, EG	07:12	15:41	510	510	07:43	14:03	07:43	14:03	06:21	06:21	381	1,5 m	0,4 m
2. Vertikale, 1. OG	07:12	15:41	510	510	07:43	14:03	07:43	14:03	06:21	06:21	381	1,5 m	0,4 m
2. Vertikale, EG	07:12	15:41	510	510	07:43	14:03	07:43	14:03	06:21	06:21	381	1,5 m	0,4 m
3. Vertikale, 1. OG	07:12	15:41	510	510	07:43	13:37	07:43	13:37	05:55	05:55	355	1,25 m	0,4 m
3. Vertikale, EG	07:12	15:41	510	510	07:43	14:03	07:43	14:03	06:21	06:21	381	1,5 m	0,4 m

Zellerstrasse 20, Südoststrasse

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten		
	von	bis			von	bis	von	bis					
1. Vertikale, EG	07:12	15:41	510	510	07:43	14:38	07:43	14:38	06:56	06:56	416	2,5 m	0,4 m

Zellerstrasse 22, Südoststrasse

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten		
	von	bis			von	bis	von	bis					
1. Vertikale, 1. OG	07:12	15:41	510	510	07:43	14:03	07:43	14:03	06:21	06:21	381	1,5 m	0,4 m
1. Vertikale, EG	07:12	07:21	10	505	07:43	14:03	07:43	07:21	00:00	06:21	381	1,5 m	0,4 m
	07:27	15:41	495		07:43	14:03	07:43	14:03	06:21				

Zellerstrasse 24, Südoststrasse

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten		
	von	bis			von	bis	von	bis					
1. Vertikale, EG	07:27	14:56	450	450	07:43	14:59	07:43	14:56	07:14	07:14	434	3,5 m	0,4 m
2. Vertikale, 1. OG	07:12	15:41	510	510	07:43	14:40	07:43	14:40	06:58	06:58	418	2,5 m	0,4 m

Zellerstrasse 24, Südweststrasse

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten		
	von	bis			von	bis	von	bis					
1. Vertikale, EG	10:52	16:16	325	325	12:26	17:11	12:26	16:16	03:51	03:51	231	1,25 m	0,4 m



-
- b. Tabelle Umgebungsverschattung für Entwurf
Fassadenaußenwerte u. Fassadeninnenwerte

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
	von	bis			von	bis	von	bis						
1. Vertikale, EG	10:42	15:26	285	285	10:24	17:11	10:42	15:26	04:45	04:45	285	3,0 m	0,4 m	Wintergarten

Nordlandweg 105, Südoststrassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
	von	bis			von	bis	von	bis						
1. Vertikale, 1. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:10	07:43	14:10	06:28	06:28	388	2,0 m	0,4 m	
1. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:34	07:43	14:34	06:52	06:52	412	3,0 m	0,4 m	
2. Vertikale, 1. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:10	07:43	14:10	06:28	06:28	388	2,0 m	0,4 m	
2. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:34	07:43	14:34	06:52	06:52	412	3,0 m	0,4 m	

Nordlandweg 105a, Südoststrassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
	von	bis			von	bis	von	bis						
1. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	13:34	07:43	13:34	05:52	05:52	352	1,25 m	0,4 m	
2. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	13:34	07:43	13:34	05:52	05:52	352	1,25 m	0,4 m	
3. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	13:34	07:43	13:34	05:52	05:52	352	1,25 m	0,4 m	

Nordlandweg 114, Südoststrassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
	von	bis			von	bis	von	bis						
1. Vertikale, EG	07:22	15:26	485	485	07:43	14:50	07:43	14:50	07:08	07:08	428	3,0 m	0,4 m	

Nordlandweg 114, Südweststrassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
	von	bis			von	bis	von	bis						
1. Vertikale, EG	10:52	14:21	210	260	12:00	17:11	12:00	14:21	02:22	03:12	192	1,75 m	0,4 m	
	16:17	17:06	50		12:00	17:11	16:17	17:06	00:50					

Nordlandweg 116, Südoststrassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
	von	bis			von	bis	von	bis						
1. Vertikale, 1. OG	07:12	15:41	510	510	07:43	13:20	07:43	13:20	05:38	05:38	338	1,0 m	0,4 m	
2. Vertikale, 1. OG	07:12	15:41	510	510	07:43	13:20	07:43	13:20	05:38	05:38	338	1,0 m	0,4 m	
3. Vertikale, EG	07:12	15:41	510	510	07:43	13:41	07:43	13:41	05:59	05:59	359	1,25 m	0,4 m	

Orenbachweg 1, Südoststrassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
	von	bis			von	bis	von	bis						
1. Vertikale, 1. OG	07:52	15:26	455	455	07:43	13:36	07:52	13:36	05:45	05:45	345	1,25 m	0,4 m	
1. Vertikale, EG	08:12	15:26	445	435	07:43	13:51	08:12	13:51	05:40	05:40	340	1,75 m	0,4 m	
2. Vertikale, 2. OG	07:37	15:26	470	470	07:43	13:36	07:43	13:36	05:54	05:54	354	1,25 m	0,4 m	
3. Vertikale, 1. OG	07:57	15:26	450	450	07:43	13:36	07:57	13:36	05:40	05:40	340	1,25 m	0,4 m	

Paganiniweg 1, Südoststrassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
	von	bis			von	bis	von	bis						
1. Vertikale, 1. OG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:13	07:43	14:13	06:31	06:31	391	2,0 m	0,4 m	
1. Vertikale, EG	07:12	15:26	495	495	07:43	14:13	07:43	14:13	06:31	06:31	391	2,0 m	0,4 m	

Wildschwanbrook 107, Weststrassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
	von	bis			von	bis	von	bis						
1. Vertikale, 1. OG	12:42	16:56	255	255	14:12	17:11	14:12	16:56	02:45	02:45	165	1,25 m	0,4 m	
1. Vertikale, 2. OG	12:42	17:06	265	265	14:12	17:11	14:12	17:06	02:55	02:55	175	1,25 m	0,4 m	
1. Vertikale, 3. OG	12:42	17:06	265	265	14:12	17:11	14:12	17:06	02:55	02:55	175	1,25 m	0,4 m	
1. Vertikale, EG	12:42	16:36	235	235	14:12	17:11	14:12	16:36	02:25	02:25	145	1,25 m	0,4 m	
2. Vertikale, 1. OG	12:42	16:56	255	255	13:21	17:11	13:21	16:56	03:36	03:36	216	2,5 m	0,4 m	
2. Vertikale, 2. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
2. Vertikale, 3. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
2. Vertikale, EG	12:42	16:36	235	235	13:21	17:11	13:21	16:36	03:16	03:16	196	2,5 m	0,4 m	
3. Vertikale, 1. OG	12:42	16:56	255	255	13:21	17:11	13:21	16:56	03:36	03:36	216	2,5 m	0,4 m	
3. Vertikale, 2. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
3. Vertikale, 3. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
3. Vertikale, EG	12:42	16:36	235	235	13:21	17:11	13:21	16:36	03:16	03:16	196	2,5 m	0,4 m	
4. Vertikale, 1. OG	12:42	16:56	255	255	13:21	17:11	13:21	16:56	03:36	03:36	216	2,5 m	0,4 m	
4. Vertikale, 2. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
4. Vertikale, 3. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
4. Vertikale, EG	12:42	16:46	245	245	13:21	17:11	13:21	16:46	03:26	03:26	206	2,5 m	0,4 m	
5. Vertikale, 1. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
5. Vertikale, 2. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
5. Vertikale, 3. OG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	
5. Vertikale, EG	12:42	17:06	265	265	13:21	17:11	13:21	17:06	03:46	03:46	226	2,5 m	0,4 m	

Zellerstrasse 10, Südoststrassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
	von	bis			von	bis	von	bis						
1. Vertikale, EG	07:12	15:41	510	510	07:43	14:48	07:43	14:48	07:06	07:06	426	2,5 m	0,4 m	

Zellerstrasse 10, Südweststrassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
	von	bis			von	bis	von	bis						
1. Vertikale, EG	10:57	17:06	370	370	11:35	17:11	11:35	17:06	05:32	05:32	332	3,0 m	0,4 m	

Zellerstrasse 13, Südweststrassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten			
	von	bis			von	bis	von	bis						
1. Vertikale, 1. OG	10:57	17:06	370	370	11:27	17:11	11:27	17:06	05:40	05:40	340	3,5 m	0,4 m	
1. Vertikale, EG	10:57	17:06	370	370	11:27	17:11	11:27	17:06	05:40	05:40	340	3,5 m	0,4 m	
2. Vertikale, 1. OG	10:57	17:06	370	370	11:34	17:11	11:34	17:06	05:33	05:33	333	3,0 m	0,4 m	
2. Vertikale, EG	10:57	17:06	370	370	11:34	17:11	11:34	17:06	05:33	05:33	333	3,0 m	0,4 m	
3. Vertikale, 1. OG	10:57	17:06	370	370	11:27	17:11	11:27	17:06	05:40	05:40	340	3,5 m	0,4 m	
3. Vertikale, EG	10:57	17:06	370	370	11:27	17:11	11:27	17:06	05:40	05:40	340	3,5 m	0,4 m	
4. Vertikale, 1. OG	10:57	17:06	370	370	11:27	17:11	11:27	17:06	05:40	05:40	340	3,5 m	0,4 m	
4. Vertikale, EG	10:57	17:06	370	370	11:27	17:11	11:27	17:06	05:40	05:40	340	3,5 m	0,4 m	

Zellerstrasse 14, Südoststrassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	2,5 m	0,4 m
					Innenwerte		Fensterlaibungsinneseite						
	von	bis		von	bis	von	bis						
1. Vertikale, 1. OG	07:12	07:16	5	470	07:43	14:45	07:43	07:16	00:00	06:49	409	3,0 m	0,4 m
	07:57	15:41	465		07:43	14:45	07:57	14:45	06:49				
1. Vertikale, EG	07:12	07:16	5	455	07:43	14:55	07:43	07:16	00:00	06:44	404		
	08:12	15:41	450		07:43	14:55	08:12	14:55	06:44				

Zellerstrasse 16, Südostfassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	3,0 m	0,4 m
					Innenwerte		Fensterlaibungsinneseite						
	von	bis		von	bis	von	bis						
1. Vertikale, 1. OG	07:37	15:41	485	485	07:43	14:50	07:43	14:50	07:08	07:08	428	4,5 m	0,4 m
1. Vertikale, EG	08:27	15:41	435		435	07:43	15:10	08:27	15:10				

Zellerstrasse 18, Südostfassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	1,5 m	0,4 m
					Innenwerte		Fensterlaibungsinneseite						
	von	bis		von	bis	von	bis						
1. Vertikale, 1. OG	07:52	15:41	470	470	07:43	14:03	07:52	14:03	06:12	06:12	372	1,5 m	0,4 m
1. Vertikale, EG	08:07	15:41	455		455	07:43	14:03	08:07	14:03				
2. Vertikale, 1. OG	07:52	15:41	470	470	07:43	14:03	07:52	14:03	06:12	06:12	372	1,5 m	0,4 m
2. Vertikale, EG	08:12	15:41	450		450	07:43	14:03	08:12	14:03				
3. Vertikale, 1. OG	07:57	15:41	465	465	07:43	13:37	07:57	13:37	05:41	05:41	341	1,25 m	0,4 m
3. Vertikale, EG	08:12	15:41	450		450	07:43	14:03	08:12	14:03				

Zellerstrasse 20, Südostfassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	2,5 m	0,4 m
					Innenwerte		Fensterlaibungsinneseite						
	von	bis		von	bis	von	bis						
1. Vertikale, EG	07:57	15:41	465	465	07:43	14:38	07:57	14:38	06:42	06:42	402		

Zellerstrasse 22, Südostfassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	1,5 m	0,4 m
					Innenwerte		Fensterlaibungsinneseite						
	von	bis		von	bis	von	bis						
1. Vertikale, 1. OG	07:32	15:41	490	490	07:43	14:03	07:43	14:03	06:21	06:21	381	1,5 m	0,4 m
1. Vertikale, EG	07:47	08:16	30		440	07:43	14:03	07:47	08:16				
	08:52	15:41	410		07:43	14:03	08:52	14:03	05:12				

Zellerstrasse 24, Südostfassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	3,5 m	0,4 m
					Innenwerte		Fensterlaibungsinneseite						
	von	bis		von	bis	von	bis						
1. Vertikale, EG	08:22	14:46	385	385	07:43	14:59	08:22	14:46	06:25	06:25	385	2,5 m	0,4 m
2. Vertikale, 1. OG	07:27	07:31	5		425	07:43	14:40	07:43	07:31				
	08:12	15:11	420		07:43	14:40	08:12	14:40	06:29				

Zellerstrasse 24, Südwestfassade

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt Std:Min	In Minuten	1,25 m	0,4 m
					Innenwerte		Fensterlaibungsinneseite						
	von	bis		von	bis	von	bis						
1. Vertikale, EG	10:52	14:01	190	225	12:26	17:11	12:26	14:01	01:36	02:11	131		
	16:02	16:36	35			12:26	17:11	16:02	16:36				



c. Tabelle Winterhalbjahresbetrachtung für Umgebungs-
verschattung

Messpunkt	Bestand				Entwurf				Abnahmen/Zunahmen Minuten				Abnahmen/Zunahmen Prozent				Summe Minuten		Relative V. in %
	B-Dez	B-Jan	B-Feb	B-Mrz	E-Dez	E-Jan	E-Feb	E-Mrz	Abn-Dez	Abn-Jan	Abn-Feb	Abn-Mrz	Prz-Dez	Prz-Jan	Prz-Feb	Prz-Mrz	Bestand	Entwurf	
Lapplandring 56 Südostfassade 1. Vertikale EG	160	255	420	495	160	255	420	495	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2005	2005	0.00
Lapplandring 64 Südostfassade 1. Vertikale EG	160	255	420	465	160	255	420	465	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1975	1975	0.00
Lapplandring 72 Südostfassade 1. Vertikale EG	160	255	420	465	160	255	420	465	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1975	1975	0.00
Lapplandring 80 Südostfassade 1. Vertikale EG	160	255	420	480	160	255	420	475	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	-1.04%	1990	1985	-0.25
Nordlandweg 93 Südostfassade 1. Vertikale 1. OG	160	255	415	495	160	255	415	470	0	0	0	-5	0.00%	0.00%	0.00%	-5.05%	1995	1970	-1.25
Nordlandweg 93 Südostfassade 2. Vertikale 1. OG	160	255	415	495	160	255	415	470	0	0	0	-25	0.00%	0.00%	0.00%	-5.05%	1995	1970	-1.25
Nordlandweg 93 Südostfassade 2. Vertikale EG	135	210	385	495	135	210	385	455	0	0	0	-40	0.00%	0.00%	0.00%	-8.08%	1820	1780	-2.20
Nordlandweg 93 Südostfassade 3. Vertikale 1. OG	160	255	415	495	160	255	415	470	0	0	0	-25	0.00%	0.00%	0.00%	-5.05%	1995	1970	-1.25
Nordlandweg 93 Südostfassade 3. Vertikale EG	110	210	385	490	110	210	385	455	0	0	0	-35	0.00%	0.00%	0.00%	-7.14%	1790	1755	-1.96
Nordlandweg 97 Südostfassade 1. Vertikale 1. OG	160	255	415	495	160	255	400	445	0	0	-15	-50	0.00%	0.00%	-3.61%	-10.10%	1995	1915	-4.01
Nordlandweg 97 Südostfassade 1. Vertikale EG	160	255	400	450	160	245	355	420	0	-10	-45	-30	0.00%	-3.92%	-11.25%	-6.67%	1920	1780	-7.29
Nordlandweg 97 Südostfassade 2. Vertikale 1. OG	160	255	415	495	160	255	395	450	0	0	-20	-45	0.00%	0.00%	-4.82%	-9.09%	1995	1910	-4.26
Nordlandweg 99 Südostfassade 1. Vertikale EG	160	255	405	495	160	225	360	495	0	-30	-45	0	0.00%	-11.76%	-11.11%	0.00%	1975	1825	-7.59
Nordlandweg 99 Südostfassade 2. Vertikale EG	160	255	415	495	155	215	365	495	-5	-40	-50	0	-3.13%	-15.69%	-12.05%	0.00%	1995	1810	-9.27
Nordlandweg 101 Südostfassade 1. Vertikale 1. OG	160	255	415	495	160	225	415	495	0	-30	0	0	0.00%	-11.76%	0.00%	0.00%	1995	1935	-3.01
Nordlandweg 101 Südostfassade 1. Vertikale EG	160	255	415	495	135	210	350	495	-25	-45	-65	0	-15.63%	-17.65%	-15.66%	0.00%	1995	1750	-12.28
Nordlandweg 102 Südost 1. Vertikale 1. OG	160	255	415	495	160	255	415	495	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1995	1995	0.00
Nordlandweg 102 Südost 1. Vertikale 2. OG	160	255	415	495	160	255	415	495	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1995	1995	0.00
Nordlandweg 102 Südost 1. Vertikale EG	160	255	415	495	160	255	415	485	0	0	0	-10	0.00%	0.00%	0.00%	-2.02%	1995	1985	-0.50
Nordlandweg 102 Südost 2. Vertikale 1. OG	160	255	415	495	160	255	415	485	0	0	0	-10	0.00%	0.00%	0.00%	-2.02%	1995	1985	-0.50
Nordlandweg 102 Südost 2. Vertikale 2. OG	160	255	415	495	160	255	415	490	0	0	0	-5	0.00%	0.00%	0.00%	-1.01%	1995	1990	-0.25
Nordlandweg 102 Südost 2. Vertikale EG	160	255	415	495	160	255	415	485	0	0	0	-10	0.00%	0.00%	0.00%	-2.02%	1995	1985	-0.50
Nordlandweg 102 Südost 3. Vertikale 1. OG	160	255	415	495	160	255	415	480	0	0	0	-15	0.00%	0.00%	0.00%	-3.03%	1995	1980	-0.75
Nordlandweg 102 Südost 3. Vertikale 2. OG	160	255	415	495	160	255	415	490	0	0	0	-5	0.00%	0.00%	0.00%	-1.01%	1995	1990	-0.25
Nordlandweg 102 Südost 3. Vertikale EG	160	255	415	490	160	255	415	475	0	0	0	-15	0.00%	0.00%	0.00%	-3.06%	1990	1975	-0.75
Nordlandweg 102 Südost 4. Vertikale 1. OG	160	255	415	495	160	255	415	475	0	0	0	-20	0.00%	0.00%	0.00%	-4.04%	1995	1975	-1.00
Nordlandweg 102 Südost 4. Vertikale 2. OG	160	255	415	495	160	255	415	490	0	0	0	-5	0.00%	0.00%	0.00%	-1.01%	1995	1990	-0.25
Nordlandweg 102 Südost 4. Vertikale EG	160	255	415	490	160	255	415	470	0	0	0	-20	0.00%	0.00%	0.00%	-4.08%	1990	1970	-1.01
Nordlandweg 102 Südost 5. Vertikale 1. OG	160	255	415	490	160	255	415	475	0	0	0	-15	0.00%	0.00%	0.00%	-3.06%	1990	1975	-0.75
Nordlandweg 102 Südost 5. Vertikale 2. OG	160	255	415	495	160	255	415	485	0	0	0	-10	0.00%	0.00%	0.00%	-2.02%	1995	1985	-0.50
Nordlandweg 102 Südost 5. Vertikale EG	160	255	415	480	160	255	415	465	0	0	0	-15	0.00%	0.00%	0.00%	-3.13%	1980	1965	-0.76
Nordlandweg 102 Südost 6. Vertikale 1. OG	160	255	415	485	160	255	415	470	0	0	0	-15	0.00%	0.00%	0.00%	-3.09%	1985	1970	-0.76
Nordlandweg 102 Südost 6. Vertikale 2. OG	160	255	415	495	160	255	415	470	0	0	0	-25	0.00%	0.00%	0.00%	-5.05%	1995	1970	-1.25
Nordlandweg 102 Südost 6. Vertikale EG	160	255	415	475	160	255	415	460	0	0	0	-15	0.00%	0.00%	0.00%	-3.16%	1975	1960	-0.76
Nordlandweg 102 Südost 7. Vertikale 1. OG	160	255	415	490	160	255	415	440	0	0	0	-50	0.00%	0.00%	0.00%	-10.20%	1990	1940	-2.51
Nordlandweg 102 Südost 7. Vertikale 2. OG	160	255	415	495	160	255	415	445	0	0	0	-50	0.00%	0.00%	0.00%	-10.10%	1995	1945	-2.51
Nordlandweg 102 Südost 7. Vertikale EG	160	255	415	470	160	255	415	440	0	0	0	-30	0.00%	0.00%	0.00%	-6.38%	1970	1940	-1.52
Nordlandweg 102 Südost 8. Vertikale 1. OG	160	255	415	485	160	255	415	400	0	0	0	-85	0.00%	0.00%	0.00%	-17.53%	1985	1900	-4.28
Nordlandweg 102 Südost 8. Vertikale 2. OG	160	255	415	495	160	255	415	425	0	0	0	-70	0.00%	0.00%	0.00%	-14.14%	1995	1925	-3.51
Nordlandweg 102 Südost 8. Vertikale EG	160	255	415	470	160	255	415	400	0	0	0	-70	0.00%	0.00%	0.00%	-14.89%	1970	1900	-3.55
Nordlandweg 103 Südostfassade 1. Vertikale EG	160	255	415	475	120	180	415	475	-40	-75	0	0	-25.00%	-29.41%	0.00%	0.00%	1975	1785	-9.62
Nordlandweg 103 Südostfassade 1. Vertikale EG	160	255	320	285	125	185	320	285	-35	-70	0	0	-21.88%	-27.45%	0.00%	0.00%	1595	1420	-10.97
Nordlandweg 105 Südostfassade 1. Vertikale 1. OG	160	255	415	495	155	255	415	495	-5	0	0	0	-3.13%	0.00%	0.00%	0.00%	1995	1990	-0.25
Nordlandweg 105 Südostfassade 1. Vertikale EG	160	255	415	495	85	255	415	495	-75	0	0	0	-46.88%	0.00%	0.00%	0.00%	1995	1920	-3.76
Nordlandweg 105 Südostfassade 2. Vertikale 1. OG	160	255	415	495	160	255	415	495	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1995	1995	0.00
Nordlandweg 105 Südostfassade 2. Vertikale EG	160	255	415	495	85	255	415	495	-75	0	0	0	-46.88%	0.00%	0.00%	0.00%	1995	1920	-3.76
Nordlandweg 105a Südostfassade 1. Vertikale EG	160	255	415	495	150	255	415	495	-10	0	0	0	-6.25%	0.00%	0.00%	0.00%	1995	1985	-0.50
Nordlandweg 105a Südostfassade 2. Vertikale EG	160	255	415	495	160	255	415	495	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1995	1995	0.00
Nordlandweg 105a Südostfassade 3. Vertikale EG	160	255	415	495	160	255	415	495	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1995	1995	0.00
Nordlandweg 114 Südostfassade 1. Vertikale EG	110	255	420	500	70	190	350	485	-40	-65	-70	-15	-36.36%	-25.49%	-16.67%	-3.00%	1960	1635	-16.58
Nordlandweg 114 Südwestfassade 1. Vertikale EG	160	245	320	375	25	125	200	265	-135	-120	-120	-110	-84.38%	-48.98%	-37.50%	-29.33%	1665	940	-43.54
Nordlandweg 116 Südostfassade 1. Vertikale 1. OG	160	255	420	510	160	255	395	510	0	0	0	-25	0.00%	0.00%	0.00%	-5.95%	2020	1970	-2.48
Nordlandweg 116 Südostfassade 2. Vertikale 1. OG	160	255	420	510	160	255	400	510	0	0	0	-20	0.00%	0.00%	0.00%	-4.76%	2020	1980	-1.98
Nordlandweg 116 Südostfassade 3. Vertikale EG	160	255	410	510	160	255	385	510	0	0	0	-25	0.00%	0.00%	0.00%	-6.10%	2000	1950	-2.50
Offenbachweg 1 Südostfassade 1. Vertikale 1. OG	160	255	415	495	160	255	415	455	0	0	0	-40	0.00%	0.00%	0.00%	-8.08%	1995	1955	-2.01
Offenbachweg 1 Südostfassade 1. Vertikale EG	110	210	415	440	110	210	405	440	0	0	0	-10	0.00%	0.00%	0.00%	-2.41%	1800	1780	-1.11
Offenbachweg 1 Südostfassade 2. Vertikale 2. OG	160	255	415	495	160	255	415	470	0	0	0	-25	0.00%	0.00%	0.00%	-5.05%	1995	1970	-1.25
Offenbachweg 1 Südostfassade 3. Vertikale 1. OG	160	255	415	495	160	255	415	450	0	0	0	-45	0.00%	0.00%	0.00%	-9.09%	1995	1950	-2.26
Paganiniweg 1 Südostfassade 1. Vertikale 1. OG	160	255	415	495	160	255	415	495	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1995	1995	0.00
Paganiniweg 1 Südostfassade 1. Vertikale EG	155	255	415	495	155	255	415	495	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1990	1990	0.00
Wildschwanbrook 167 Westfassade 1. Vertikale 1. OG	60	110	195	265	60	110	195	260	0	0	0	-5	0.00%	0.00%	0.00%	-1.89%	935	930	-0.53
Wildschwanbrook 167 Westfassade 1. Vertikale 2. OG	60	110	195	265	60	110	195	265	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	935	935	0.00
Wildschwanbrook 167 Westfassade 1. Vertikale 3. OG	60	110	195	265	60	110	195	265	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	935	935	0.00
Wildschwanbrook 167 Westfassade 1. Vertikale EG	60	110	195	265	60	110	190	240	0	0	0	-5	0.00%	0.00%	-2.56%	-9.43%	935	900	-3.74
Wildschwanbrook 167 Westfassade 2. Vertikale 1. OG	60	110	195	265	60	110	195	260	0	0	0	-5	0.00%	0.00%	0.00%	-1.89%	935	930	-0.53

Wildschwanbrook 167 Westfassade 2. Vertikale 2. OG	60	110	195	265	60	110	195	265	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	935	935	0.00
Wildschwanbrook 167 Westfassade 2. Vertikale 3. OG	60	110	195	265	60	110	195	265	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	935	935	0.00
Wildschwanbrook 167 Westfassade 2. Vertikale EG	60	110	195	265	60	110	195	240	0	0	0	-25	0.00%	0.00%	0.00%	-9.43%	935	910	-2.67
Wildschwanbrook 167 Westfassade 3. Vertikale 1. OG	60	110	195	265	60	110	195	260	0	0	0	-5	0.00%	0.00%	0.00%	-1.89%	935	930	-0.53
Wildschwanbrook 167 Westfassade 3. Vertikale 2. OG	60	110	195	265	60	110	195	265	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	935	935	0.00
Wildschwanbrook 167 Westfassade 3. Vertikale 3. OG	60	110	195	265	60	110	195	265	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	935	935	0.00
Wildschwanbrook 167 Westfassade 3. Vertikale EG	60	110	195	265	60	110	195	240	0	0	0	-25	0.00%	0.00%	0.00%	-9.43%	935	910	-2.67
Wildschwanbrook 167 Westfassade 4. Vertikale 1. OG	60	110	195	265	60	110	195	260	0	0	0	-5	0.00%	0.00%	0.00%	-1.89%	935	930	-0.53
Wildschwanbrook 167 Westfassade 4. Vertikale 2. OG	60	110	195	265	60	110	195	265	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	935	935	0.00
Wildschwanbrook 167 Westfassade 4. Vertikale 3. OG	60	110	195	265	60	110	195	265	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	935	935	0.00
Wildschwanbrook 167 Westfassade 4. Vertikale EG	60	110	195	265	60	110	195	245	0	0	0	-20	0.00%	0.00%	0.00%	-7.55%	935	915	-2.14
Wildschwanbrook 167 Westfassade 5. Vertikale 1. OG	60	110	195	265	60	110	195	265	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	935	935	0.00
Wildschwanbrook 167 Westfassade 5. Vertikale 2. OG	60	110	195	265	60	110	195	265	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	935	935	0.00
Wildschwanbrook 167 Westfassade 5. Vertikale 3. OG	60	110	195	265	60	110	195	265	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	935	935	0.00
Wildschwanbrook 167 Westfassade 5. Vertikale EG	60	110	195	265	60	110	195	265	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	935	935	0.00
Zellerstraße 10 Südostfassade 1. Vertikale EG	130	255	420	510	75	100	315	510	-55	-155	-105	0	-42.31%	-60.78%	-25.00%	0.00%	1990	1415	-28.89
Zellerstraße 10 Südwestfassade 1. Vertikale EG	160	240	310	370	45	135	220	370	-115	-105	-90	0	-71.88%	-43.75%	-29.03%	0.00%	1630	1125	-30.98
Zellerstraße 13 Südwestfassade 1. Vertikale 1. OG	160	240	310	370	160	210	310	370	0	-30	0	0	0.00%	-12.50%	0.00%	0.00%	1630	1570	-3.68
Zellerstraße 13 Südwestfassade 1. Vertikale EG	160	240	310	370	140	190	310	370	-20	-50	0	0	-12.50%	-20.83%	0.00%	0.00%	1630	1510	-7.36
Zellerstraße 13 Südwestfassade 2. Vertikale 1. OG	160	240	310	370	160	220	310	370	0	-20	0	0	0.00%	-8.33%	0.00%	0.00%	1630	1590	-2.45
Zellerstraße 13 Südwestfassade 2. Vertikale EG	160	240	310	370	125	200	310	370	-35	-40	0	0	-21.88%	-16.67%	0.00%	0.00%	1630	1515	-7.06
Zellerstraße 13 Südwestfassade 3. Vertikale 1. OG	160	240	310	370	160	225	310	370	0	-15	0	0	0.00%	-6.25%	0.00%	0.00%	1630	1600	-1.84
Zellerstraße 13 Südwestfassade 3. Vertikale EG	160	240	310	370	135	210	255	370	-25	-30	-55	0	-15.63%	-12.50%	-17.74%	0.00%	1630	1435	-11.96
Zellerstraße 13 Südwestfassade 4. Vertikale 1. OG	160	220	310	370	160	215	275	370	0	-5	-35	0	0.00%	-2.27%	-11.29%	0.00%	1590	1510	-5.03
Zellerstraße 13 Südwestfassade 4. Vertikale EG	160	240	310	370	145	195	240	370	-15	-45	-70	0	-9.38%	-18.75%	-22.58%	0.00%	1630	1385	-15.03
Zellerstraße 14 Südostfassade 1. Vertikale 1. OG	160	255	420	510	75	245	375	475	-85	-10	-45	-35	-53.13%	-3.92%	-10.71%	-6.86%	2020	1790	-11.39
Zellerstraße 14 Südostfassade 1. Vertikale EG	135	255	420	510	75	150	355	460	-60	-105	-65	-50	-44.44%	-41.18%	-15.48%	-9.80%	1995	1545	-22.56
Zellerstraße 16 Südostfassade 1. Vertikale 1. OG	160	255	420	510	80	255	410	485	-80	0	-10	-25	-50.00%	0.00%	-2.38%	-4.90%	2020	1895	-6.19
Zellerstraße 16 Südostfassade 1. Vertikale EG	160	255	420	510	80	170	395	435	-80	-85	-25	-75	-50.00%	-33.33%	-5.95%	-14.71%	2020	1645	-18.56
Zellerstraße 18 Südostfassade 1. Vertikale 1. OG	160	255	420	510	140	205	420	475	-20	-50	0	-35	-12.50%	-19.61%	0.00%	-6.86%	2020	1865	-7.67
Zellerstraße 18 Südostfassade 1. Vertikale EG	160	255	420	510	130	190	365	460	-30	-65	-55	-50	-18.75%	-25.49%	-13.10%	-9.80%	2020	1700	-15.84
Zellerstraße 18 Südostfassade 2. Vertikale 1. OG	160	255	420	510	135	195	420	470	-25	-60	0	-40	-15.63%	-23.53%	0.00%	-7.84%	2020	1835	-9.16
Zellerstraße 18 Südostfassade 2. Vertikale EG	160	255	420	510	125	180	410	455	-35	-75	-10	-55	-21.88%	-29.41%	-2.38%	-10.78%	2020	1760	-12.87
Zellerstraße 18 Südostfassade 3. Vertikale 1. OG	160	255	420	510	125	185	420	465	-35	-70	0	-45	-21.88%	-27.45%	0.00%	-8.82%	2020	1800	-10.89
Zellerstraße 18 Südostfassade 3. Vertikale EG	160	255	420	510	115	175	405	450	-45	-80	-15	-60	-28.13%	-31.37%	-3.57%	-11.76%	2020	1725	-14.60
Zellerstraße 20 Südostfassade 1. Vertikale EG	140	230	420	510	120	220	325	470	-20	-10	-95	-40	-14.29%	-4.35%	-22.62%	-7.84%	1950	1680	-13.85
Zellerstraße 22 Südostfassade 1. Vertikale 1. OG	160	255	420	510	160	240	365	490	0	-15	-55	-20	0.00%	-5.88%	-13.10%	-3.92%	2020	1860	-7.92
Zellerstraße 22 Südostfassade 1. Vertikale EG	160	250	420	505	160	190	325	465	0	-60	-95	-40	0.00%	-24.00%	-22.62%	-7.92%	2005	1655	-17.46
Zellerstraße 24 Südostfassade 1. Vertikale EG	45	125	270	450	20	125	250	385	-25	0	-20	-65	-55.56%	0.00%	-7.41%	-14.44%	1285	1155	-10.12
Zellerstraße 24 Südostfassade 2. Vertikale 1. OG	160	255	405	510	110	170	330	435	-50	-85	-75	-75	-31.25%	-33.33%	-18.52%	-14.71%	1990	1545	-22.36
Zellerstraße 24 Südwestfassade 1. Vertikale EG	0	40	220	325	0	0	155	225	0	-40	-65	-100	0.00%	-100.00%	-29.55%	-30.77%	845	535	-36.69



-
- d. Tabelle Eigenverschattung - Fassadenaußenwerte u.
Fassadeninnenwerte

KÜSSNER Verschattungsgutachten

Auftraggeber: SAGA Unternehmensgruppe	Außenseite	Fensterlaibungsinneseite
Auftragnehmer: Küssner Verschattungsgutachten	Besonnung in Minuten	Besonnung in Minuten
Projektname und Nr.: VS76 - Ra. 138 - Zellerstraße	0 bis 5	0 bis 5
Stand: 22/05/2023	6 bis 44	6 bis 60
Ort: Hamburg	45 bis 89	61 bis 84
Datum: 20.3.	90 bis 179	85 bis 95
Berechnungszeitraum bei einer Sonnenhöhe von > 11°:	180 bis 239	96 bis 179
Start: 7:12	Ende: 17:11	240+
Ende: 17:11	240+	180+

Beobachtungspunkte

Beobachtungspunkt	Außenseite				Fensterlaibungsinneseite						Fensterbreite	Wanddick
	Außenwerte		Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite		Besonnungszeit insgesamt				
	von	bis		von	bis	von	bis	Std:Min	In Minuten			
Haus , Ost Innenhof												
1. Vertikale, 1. OG	8:32	12:26	235	7:43	11:04	8:32	11:04	2:33	2:33	153	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, 2. OG	8:12	12:26	255	7:43	11:04	8:12	11:04	2:53	2:53	173	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, 3. OG	7:47	12:26	280	7:43	11:04	7:47	11:04	3:18	3:18	198	2,0 m	0,51 m
2. Vertikale, 1. OG	8:32	12:26	235	7:43	10:16	8:32	10:16	1:45	1:45	105	1,2 m	0,51 m
2. Vertikale, 2. OG	8:12	12:26	255	7:43	10:16	8:12	10:16	2:05	2:05	125	1,2 m	0,51 m
2. Vertikale, 3. OG	7:47	12:26	280	7:43	10:16	7:47	10:16	2:30	2:30	150	1,2 m	0,51 m
2. Vertikale, EG	8:57	11:21	145	7:53	11:45	8:57	11:21	2:25	2:25	145	4,0 m	0,525 m
3. Vertikale, 1. OG	8:32	12:26	235	7:43	11:04	8:32	11:04	2:33	2:33	153	2,0 m	0,51 m
3. Vertikale, 2. OG	8:12	12:26	255	7:43	11:04	8:12	11:04	2:53	2:53	173	2,0 m	0,51 m
3. Vertikale, 3. OG	7:47	12:26	280	7:43	11:04	7:47	11:04	3:18	3:18	198	2,0 m	0,51 m
4. Vertikale, 1. OG	8:32	12:26	235	7:43	10:16	8:32	10:16	1:45	1:45	105	1,2 m	0,51 m
4. Vertikale, 2. OG	8:22	12:26	245	7:43	10:16	8:22	10:16	1:55	1:55	115	1,2 m	0,51 m
4. Vertikale, 3. OG	7:57	12:26	270	7:43	10:16	7:57	10:16	2:20	2:20	140	1,2 m	0,51 m
5. Vertikale, 1. OG	8:57	11:51	175	7:43	10:16	8:57	10:16	1:20	1:20	80	1,2 m	0,51 m
5. Vertikale, 2. OG	8:32	12:26	235	7:43	10:16	8:32	10:16	1:45	1:45	105	1,2 m	0,51 m
5. Vertikale, 3. OG	8:07	12:26	260	7:43	10:16	8:07	10:16	2:10	2:10	130	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, 1. OG	9:17	12:26	190	7:43	11:04	9:17	11:04	1:48	1:48	108	2,0 m	0,51 m
6. Vertikale, 2. OG	8:52	12:26	215	7:43	11:04	8:52	11:04	2:13	2:13	133	2,0 m	0,51 m
6. Vertikale, 3. OG	8:07	12:26	260	7:43	11:04	8:07	11:04	2:58	2:58	178	2,0 m	0,51 m
7. Vertikale, 1. OG	9:32	12:26	175	7:43	8:55	9:32	8:55	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m
7. Vertikale, 2. OG	8:52	12:26	215	7:43	8:55	8:52	8:55	0:04	0:04	4	2,0 m	0,51 m
7. Vertikale, 3. OG	8:07	12:26	260	7:43	8:55	8:07	8:55	0:49	0:49	49	2,0 m	0,51 m

Beobachtungspunkte

Beobachtungspunkt	Außenseite				Fensterlaibungsinneseite						Fensterbreite	Wanddick
	Außenwerte		Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite		Besonnungszeit insgesamt				
	von	bis		von	bis	von	bis	Std:Min	In Minuten			
Haus 1, Ost												
1. Vertikale, 1. OG	11:07	12:26	80	7:43	8:55	11:07	8:55	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, 2. OG	10:47	12:26	100	7:43	8:55	10:47	8:55	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, 3. OG	10:17	12:26	130	7:43	8:55	10:17	8:55	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, EG	11:27	12:26	60	7:43	11:04	11:27	11:04	0:00	0:00	0	2,05 m	0,525 m
2. Vertikale, 1. OG	7:27	7:56	30	7:43	10:16	7:43	7:56	0:14	0:14	14	1,2 m	0,51 m
2. Vertikale, 2. OG	11:07	12:26	80	7:43	10:16	11:07	10:16	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m
2. Vertikale, 3. OG	7:17	7:56	40	7:43	10:16	7:43	7:56	0:14	0:14	14	1,2 m	0,51 m
3. Vertikale, 1. OG	7:12	7:56	45	7:43	10:16	7:43	7:56	0:14	0:14	1	1,2 m	0,51 m
3. Vertikale, 2. OG	10:17	12:26	130	7:43	10:16	10:17	10:16	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m
3. Vertikale, 3. OG	7:27	8:26	60	7:43	8:55	7:43	8:26	0:44	0:44	44	2,0 m	0,51 m
3. Vertikale, EG	11:07	11:56	50	7:43	8:55	11:07	8:55	0:00	0:00	0	2,05 m	0,525 m
4. Vertikale, 1. OG	7:17	8:26	70	7:43	8:55	7:43	8:26	0:44	0:44	44	1,2 m	0,51 m
4. Vertikale, 2. OG	10:47	12:26	100	7:43	8:55	10:47	8:55	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m
4. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	7:43	8:55	7:43	8:55	1:13	1:13	73	1,2 m	0,51 m
5. Vertikale, 1. OG	7:42	8:26	45	7:43	11:04	7:43	8:26	0:44	0:44	44	2,0 m	0,51 m
5. Vertikale, 2. OG	11:27	12:01	35	7:43	11:04	11:27	11:04	0:00	0:00	0	2,05 m	0,525 m
5. Vertikale, 3. OG	7:27	8:51	85	7:43	10:16	7:43	8:51	1:09	1:09	69	1,2 m	0,51 m
5. Vertikale, EG	7:12	10:31	200	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, 1. OG	7:12	12:26	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, 2. OG	7:12	12:26	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, 3. OG	11:02	12:26	85	7:43	10:16	11:02	10:16	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m
7. Vertikale, 1. OG	7:12	11:51	280	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
7. Vertikale, 2. OG	7:12	12:26	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
7. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
7. Vertikale, 4. OG	11:02	12:26	85	7:43	10:16	11:02	10:16	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m
7. Vertikale, EG	7:37	11:21	225	7:43	11:53	7:43	11:21	3:39	3:39	219	4,745 m	0,525 m
8. Vertikale, 1. OG	7:12	8:31	80	7:43	8:55	7:43	8:31	0:49	0:49	49	2,0 m	0,51 m
8. Vertikale, 2. OG	7:12	8:31	80	7:43	8:55	7:43	8:31	0:49	0:49	49	2,0 m	0,51 m
8. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	7:43	8:55	7:43	8:55	1:13	1:13	73	2,0 m	0,51 m
8. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	7:43	8:55	7:43	8:55	1:13	1:13	73	2,0 m	0,51 m
8. Vertikale, EG	7:22	8:51	90	7:43	11:55	7:43	8:51	1:09	1:09	69	5,0 m	0,525 m
9. Vertikale, 1. OG	7:12	9:11	120	7:43	10:16	7:43	9:11	1:29	1:29	89	1,2 m	0,51 m
9. Vertikale, 2. OG	7:12	10:41	210	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
9. Vertikale, 3. OG	7:12	10:41	210	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
9. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
10. Vertikale, 1. OG	7:12	11:51	280	7:43	8:55	7:43	8:55	1:13	1:13	73	2,0 m	0,51 m
10. Vertikale, 2. OG	7:12	11:51	280	7:43	8:55	7:43	8:55	1:13	1:13	73	2,0 m	0,51 m
10. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	7:43	8:55	7:43	8:55	1:13	1:13	73	2,0 m	0,51 m
10. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	7:43	8:55	7:43	8:55	1:13	1:13	73	2,0 m	0,51 m
10. Vertikale, EG	7:27	9:41	135	7:43	11:04	7:43	9:41	1:59	1:59	119	2,05 m	0,525 m
11. Vertikale, 1. OG	7:12	10:41	210	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
11. Vertikale, 2. OG	7:12	10:41	210	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
11. Vertikale, 3. OG	7:12	10:41	210	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
11. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m

5. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	2,0 m	0,51 m	
5. Vertikale, EG		x	0	0	14:07	17:11		x	0:00	0:00	0	2,0 m	0,525 m	Gewerbe
6. Vertikale, 1. OG		x	0	0	14:53	17:11		x	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m	
6. Vertikale, 2. OG		x	0	0	14:53	17:11		x	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m	
6. Vertikale, 3. OG		x	0	0	14:53	17:11		x	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m	
6. Vertikale, 4. OG	12:47	14:11	85	85	14:53	17:11	14:53	14:11	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m	
7. Vertikale, 1. OG	13:22	17:06	225	225	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m	
7. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m	
7. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m	
7. Vertikale, 4. OG	12:47	14:11	85	85	14:53	17:11	14:53	14:11	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m	
7. Vertikale, EG	13:12	17:06	235	235	13:22	17:11	13:22	17:06	3:45	3:45	225	4,0 m	0,525 m	Kita
8. Vertikale, 1. OG	14:32	17:06	155	155	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m	
8. Vertikale, 2. OG	14:32	17:06	155	155	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m	
8. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m	
9. Vertikale, 1. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m	
9. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m	
9. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m	
9. Vertikale, 4. OG	12:47	14:11	85	85	14:53	17:11	14:53	14:11	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m	
9. Vertikale, EG	13:02	16:56	235	235	14:05	17:11	14:05	16:56	2:52	2:52	172	2,05 m	0,525 m	Kita
10. Vertikale, 1. OG	13:22	17:06	225	225	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m	
10. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m	
10. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m	
11. Vertikale, 1. OG	13:22	17:06	225	225	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m	
11. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m	
11. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m	
11. Vertikale, EG	13:12	17:06	235	235	14:05	17:11	14:05	17:06	3:02	3:02	182	2,05 m	0,525 m	Kita
12. Vertikale, 1. OG	14:32	17:06	155	155	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m	
12. Vertikale, 2. OG	14:32	17:06	155	155	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m	
12. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m	
13. Vertikale, 1. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m	
13. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m	
13. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m	
13. Vertikale, EG	13:12	17:06	235	235	13:22	17:11	13:22	17:06	3:45	3:45	225	4,0 m	0,525 m	Kita
14. Vertikale, 1. OG	13:22	17:06	225	225	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m	
14. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m	
14. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m	
15. Vertikale, 1. OG	14:32	17:06	155	155	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m	
15. Vertikale, 2. OG	14:32	17:06	155	155	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m	
15. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m	
16. Vertikale, 1. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m	
16. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m	
16. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m	
16. Vertikale, EG	12:47	17:06	260	260	14:05	17:11	14:05	17:06	3:02	3:02	182	2,05 m	0,525 m	Kita

Haus 2, Ost Innenhof														
Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit		fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit		Besonnungszeit insgesamt					
	von	bis	t in Minuten		von	bis	von	bis	Std:Min	In Minuten				
1. Vertikale, 1. OG	8:52	12:26	215	215	7:43	11:04	8:52	11:04	2:13	2:13	133	2,0 m	0,51 m	
1. Vertikale, 2. OG	8:37	12:26	230	230	7:43	11:04	8:37	11:04	2:28	2:28	148	2,0 m	0,51 m	
1. Vertikale, EG	8:52	12:26	215	215	7:43	11:04	8:52	11:04	2:13	2:13	133	2,0 m	0,51 m	
2. Vertikale, 1. OG	9:17	12:26	190	190	7:43	10:16	9:17	10:16	1:00	1:00	60	1,2 m	0,51 m	
2. Vertikale, 2. OG	8:57	12:26	210	210	7:43	10:16	8:57	10:16	1:20	1:20	80	1,2 m	0,51 m	
2. Vertikale, EG	9:37	11:21	105	105	7:43	10:16	9:37	10:16	0:40	0:40	40	1,2 m	0,51 m	
3. Vertikale, 1. OG	9:32	12:26	175	175	7:43	10:16	9:32	10:16	0:45	0:45	45	1,2 m	0,51 m	
3. Vertikale, 2. OG	8:57	12:26	210	210	7:43	10:16	8:57	10:16	1:20	1:20	80	1,2 m	0,51 m	
3. Vertikale, EG	9:57	12:01	125	125	7:43	10:16	9:57	10:16	0:20	0:20	20	1,2 m	0,51 m	
4. Vertikale, 1. OG	9:32	12:26	175	175	7:43	11:04	9:32	11:04	1:33	1:33	93	2,0 m	0,51 m	
4. Vertikale, 2. OG	8:57	12:26	210	210	7:43	11:04	8:57	11:04	2:08	2:08	128	2,0 m	0,51 m	
4. Vertikale, EG	10:07	12:26	140	140	7:43	11:04	10:07	11:04	0:58	0:58	58	2,0 m	0,51 m	
5. Vertikale, 1. OG	9:32	11:11	100	100	7:43	8:55	9:32	8:55	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m	Loggia
5. Vertikale, 2. OG	8:57	12:26	210	210	7:43	8:55	8:57	8:55	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m	Loggia
5. Vertikale, EG	10:07	11:21	75	75	7:43	11:02	10:07	11:02	0:56	0:56	56	2,0 m	0,525 m	Gewerbe

Haus 2, Ost														
Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit		fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit		Besonnungszeit insgesamt					
	von	bis	t in Minuten		von	bis	von	bis	Std:Min	In Minuten				
1. Vertikale, 1. OG	11:07	12:26	80	80	7:43	11:04	11:07	11:04	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m	
1. Vertikale, 2. OG	10:42	12:26	105	105	7:43	11:04	10:42	11:04	0:23	0:23	23	2,0 m	0,51 m	
1. Vertikale, 3. OG	10:07	12:26	140	140	7:43	11:04	10:07	11:04	0:58	0:58	58	2,0 m	0,51 m	
1. Vertikale, EG	11:27	12:26	60	60	7:43	11:04	11:27	11:04	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m	
2. Vertikale, 1. OG	7:17	7:41	25	25	7:43	10:16	7:43	7:41	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m	
2. Vertikale, 2. OG	7:17	7:41	25	25	7:43	10:16	7:43	7:41	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m	
2. Vertikale, 3. OG	7:12	7:41	30	170	7:43	10:16	7:43	7:41	0:00	0:10	10	1,2 m	0,51 m	
2. Vertikale, EG	10:07	12:26	140	25	7:43	10:16	10:07	10:16	0:10	0:00	0	1,2 m	0,51 m	
3. Vertikale, 1. OG	7:57	8:36	40	120	7:43	10:16	7:57	8:36	0:40	0:40	40	1,2 m	0,51 m	
3. Vertikale, 2. OG	11:07	12:26	80	175	7:43	10:16	11:07	10:16	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m	
3. Vertikale, 3. OG	7:47	8:56	70	305	7:43	10:16	7:47	8:56	1:10	1:10	70	1,2 m	0,51 m	
3. Vertikale, EG	10:42	12:26	105	305	7:43	10:16	10:42	10:16	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m	
4. Vertikale, 1. OG	7:22	12:26	305	140	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m	
4. Vertikale, 2. OG	8:02	9:01	60	280	7:43	11:04	8:02	9:01	1:00	1:00	60	2,0 m	0,51 m	
4. Vertikale, 3. OG	11:07	12:26	80	305	7:43	11:04	11:07	11:04	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m	
4. Vertikale, EG	7:47	12:26	280	95	7:43	11:04	7:47	11:04	3:18	3:22	202	2,0 m	0,51 m	
5. Vertikale, 1. OG	8:17	9:01	45	255	7:43	11:02	8:17	9:01	0:45	0:45	45	2,0 m	0,525 m	Gewerbe
5. Vertikale, 2. OG	11:27	12:16	50	280	7:43	11:02	11:27	11:02	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m	
5. Vertikale, 3. OG	8:12	12:26	255	305	7:43	11:04	8:12	11:04	2:53	2:53	173	2,0 m	0,51 m	
5. Vertikale, EG	7:47	12:26	280	60	7:43	11:04	7:47	11:04	3:18	3:22	202	2,0 m	0,51 m	Gewerbe
6. Vertikale, 1. OG	7:22	12:26	305	150	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m	
6. Vertikale, 2. OG	8:27	9:26	60	175	7:43	10:16	8:27	9:26	1:00	1:00	60	2,0 m	0,525 m	Gewerbe
6. Vertikale, 3. OG	8:12	10:41	150	305	7:43	10:16	8:12	10:16	2:05	2:05	125	1,2 m	0,51 m	
6. Vertikale, EG	7:47	10:41	175	280	7:43	10:16	7:47	10:16	2:30	2:30	150	1,2 m	0,51 m	
7. Vertikale, 1. OG	7:22	12:26	305	120	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m	
7. Vertikale, 2. OG	8:37	10:36	120	220	7:43	10:16	8:37	10:16	1:34	1:34	94			

8. Vertikale, 1. OG	8:12	12:26	255	255	7:43	11:04	8:12	11:04	2:53	2:53	173	2,0 m	0,51 m
8. Vertikale, 2. OG	7:47	12:26	280	280	7:43	11:04	7:47	11:04	3:18	3:18	198	2,0 m	0,51 m
8. Vertikale, 3. OG	7:22	12:26	305	305	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m
8. Vertikale, EG	8:37	12:01	205	205	7:43	11:02	8:37	11:02	2:26	2:26	146	2,0 m	0,525 m Gewerbe
9. Vertikale, 1. OG	8:12	10:41	150	150	7:43	10:16	8:12	10:16	2:05	2:05	125	1,2 m	0,51 m
9. Vertikale, 2. OG	7:47	10:41	175	175	7:43	10:16	7:47	10:16	2:30	2:30	150	1,2 m	0,51 m
9. Vertikale, 3. OG	7:22	12:26	305	305	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
9. Vertikale, EG	8:37	11:21	165	165	7:43	10:10	8:37	10:10	1:34	1:34	94	1,16 m	0,525 m Gewerbe
10. Vertikale, 1. OG	8:12	11:51	220	220	7:43	11:04	8:12	11:04	2:53	2:53	173	2,0 m	0,51 m
10. Vertikale, 2. OG	7:47	12:26	280	280	7:43	11:04	7:47	11:04	3:18	3:18	198	2,0 m	0,51 m
10. Vertikale, 3. OG	7:27	12:26	300	300	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m
10. Vertikale, EG	8:37	12:01	205	205	7:43	11:02	8:37	11:02	2:26	2:26	146	2,0 m	0,525 m Gewerbe
11. Vertikale, 1. OG	7:47	8:31	45	45	7:43	11:04	7:47	8:31	0:45	0:45	45	2,0 m	0,51 m
11. Vertikale, 2. OG	7:32	8:31	60	60	7:43	11:04	7:43	8:31	0:49	0:49	49	2,0 m	0,51 m
11. Vertikale, 3. OG	7:17	12:26	310	310	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m
11. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m
11. Vertikale, EG	8:07	8:46	40	40	7:43	11:55	8:07	8:46	0:40	0:40	40	5,0 m	0,525 m Gewerbe
12. Vertikale, 1. OG	7:42	9:11	90	90	7:43	10:16	7:43	9:11	1:29	1:29	89	1,2 m	0,51 m
12. Vertikale, 2. OG	7:32	10:41	190	190	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
12. Vertikale, 3. OG	7:17	10:41	205	205	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
12. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
13. Vertikale, 1. OG	7:42	11:51	250	250	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m
13. Vertikale, 2. OG	7:32	11:51	260	260	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m
13. Vertikale, 3. OG	7:17	12:26	310	310	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m
13. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m
14. Vertikale, 1. OG	7:42	10:41	180	180	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
14. Vertikale, 2. OG	7:32	10:41	190	190	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
14. Vertikale, 3. OG	7:17	10:41	205	205	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
14. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
14. Vertikale, EG	8:02	10:01	120	120	7:43	11:04	8:02	10:01	2:00	2:00	120	2,05 m	0,525 m Gewerbe

Haus 2, Süd Innenhof

Beobachtungspunkt	Besonnungszeit			fensterbedingt mögliche Innenwerte von bis	Besonnungszeit		Besonnungszeit insgesamt Std:Min In Minuten						
	Außenwerte von bis	t in Minuten	t in Minuten		Fensterlaibungsinneseite von bis	t in Minuten							
1. Vertikale, 1. OG	9:42	13:06	205	205	9:20	15:52	9:42	13:06	3:25	205	1,46 m	0,51 m	
1. Vertikale, 2. OG	9:07	13:31	265	265	9:20	15:52	9:20	13:31	4:12	4:12	252	1,46 m	0,51 m
2. Vertikale, 1. OG	9:57	13:51	235	235	9:14	15:26	9:57	13:51	3:55	3:55	235	1,17 m	0,51 m
2. Vertikale, 2. OG	9:17	14:31	315	315	9:14	15:26	9:17	14:31	5:15	5:15	315	1,17 m	0,51 m
2. Vertikale, 3. OG	8:32	16:06	455	455	9:14	15:26	9:14	15:26	6:13	6:13	373	1,17 m	0,51 m
2. Vertikale, 4. OG	7:27	17:06	580	580	9:14	15:26	9:14	15:26	6:13	6:13	373	1,17 m	0,51 m
2. Vertikale, EG	10:27	13:21	175	175	9:49	15:22	10:27	13:21	2:55	2:55	175	1,16 m	0,525 m Gewerbe
3. Vertikale, 1. OG	10:22	14:36	255	255	8:46	16:27	10:22	14:36	4:15	4:15	255	2,0 m	0,51 m
3. Vertikale, 2. OG	9:47	15:26	340	340	8:46	16:27	9:47	15:26	5:40	5:40	340	2,0 m	0,51 m
3. Vertikale, 3. OG	8:52	16:51	480	480	8:46	16:27	8:52	16:27	7:36	7:36	456	2,0 m	0,51 m
3. Vertikale, 4. OG	7:37	17:06	570	570	8:46	16:27	8:46	16:27	7:42	7:42	462	2,0 m	0,51 m
4. Vertikale, 1. OG	10:52	15:16	265	265	8:46	16:27	10:52	15:16	4:25	4:25	265	2,0 m	0,51 m
4. Vertikale, 2. OG	10:22	16:06	345	345	8:46	16:27	10:22	16:06	5:45	5:45	345	2,0 m	0,51 m
4. Vertikale, 3. OG	9:32	17:06	455	455	8:46	16:27	9:32	16:27	6:56	6:56	416	2,0 m	0,51 m
4. Vertikale, 4. OG	8:02	17:06	545	545	8:46	16:27	8:46	16:27	7:42	7:42	462	2,0 m	0,51 m
4. Vertikale, EG	11:27	14:36	190	190	8:48	16:38	11:27	14:36	3:10	3:10	190	2,0 m	0,525 m Gewerbe
5. Vertikale, 1. OG	11:42	15:46	245	245	9:14	15:26	11:42	15:26	3:45	3:45	225	1,17 m	0,51 m
5. Vertikale, 2. OG	11:17	16:36	320	320	9:14	15:26	11:17	15:26	4:10	4:10	250	1,17 m	0,51 m
5. Vertikale, 3. OG	10:32	17:06	395	395	9:14	15:26	10:32	15:26	4:55	4:55	295	1,17 m	0,51 m
5. Vertikale, 4. OG	8:57	17:06	490	490	9:14	15:26	9:14	15:26	6:13	6:13	373	1,17 m	0,51 m
6. Vertikale, 1. OG	12:42	16:01	200	200	9:20	15:52	12:42	15:52	3:11	3:11	191	1,46 m	0,51 m
6. Vertikale, 2. OG	12:07	16:46	280	280	9:20	15:52	12:07	15:52	3:46	3:46	226	1,46 m	0,51 m
6. Vertikale, 3. OG	11:42	17:06	325	325	9:20	15:52	11:42	15:52	4:11	4:11	251	1,46 m	0,51 m
6. Vertikale, EG	12:42	15:21	160	160	9:49	15:22	12:42	15:21	2:40	2:40	160	1,16 m	0,525 m Gewerbe

Haus 2, Süd

Beobachtungspunkt	Besonnungszeit			fensterbedingt mögliche Innenwerte von bis	Besonnungszeit		Besonnungszeit insgesamt Std:Min In Minuten						
	Außenwerte von bis	t in Minuten	t in Minuten		Fensterlaibungsinneseite von bis	t in Minuten							
1. Vertikale, 1. OG	8:02	17:06	545	545	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
1. Vertikale, 2. OG	7:42	17:06	565	565	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
1. Vertikale, EG	8:22	17:06	525	525	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
2. Vertikale, 1. OG	8:17	17:06	530	530	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
2. Vertikale, 2. OG	8:07	17:06	540	540	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
2. Vertikale, EG	8:42	17:06	505	505	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
3. Vertikale, 1. OG	9:37	17:06	450	450	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
3. Vertikale, 2. OG	9:07	17:06	480	480	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
3. Vertikale, 3. OG	8:32	17:06	515	515	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
3. Vertikale, EG	10:07	17:06	420	420	9:45	15:25	10:07	15:25	5:19	5:19	219	1,16 m	0,51 m
4. Vertikale, 1. OG	10:42	17:06	385	385	9:45	15:25	10:42	15:25	4:44	4:44	284	1,16 m	0,51 m
4. Vertikale, 2. OG	10:17	17:06	410	410	9:45	15:25	10:17	15:25	5:09	5:09	309	1,16 m	0,51 m
4. Vertikale, 3. OG	9:37	17:06	450	450	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
4. Vertikale, EG	11:07	17:06	360	360	9:45	15:25	11:07	15:25	4:19	4:19	259	1,16 m	0,51 m

Haus 2, West Innenhof

Beobachtungspunkt	Besonnungszeit			fensterbedingt mögliche Innenwerte von bis	Besonnungszeit		Besonnungszeit insgesamt Std:Min In Minuten						
	Außenwerte von bis	t in Minuten	t in Minuten		Fensterlaibungsinneseite von bis	t in Minuten							
1. Vertikale, 1. OG	12:47	16:11	205	205	16:17	17:11	16:17	16:11	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, 2. OG	12:47	16:56	250	250	16:17	17:11	16:17	16:56	0:40	0:40	40	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	16:17	17:11	16:17	17:06	0:50	0:50	50	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, EG	13:57	15:26	90	90	14:06	17:11	14:06	15:26	1:21	1:21	81	2,0 m	0,525 m Gewerbe
2. Vertikale, 1. OG	13:22	16:11	170	170	14:04	17:11	14:04	16:11	2:08	2:08	128	2,0 m	0,51 m
2. Vertikale, 2. OG	12:47	16:56	250	250	14:04	17:11	14:04	16:56	2:53	2:53	173	2,0 m	0,51 m
2. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
2. Vertikale, EG	13:17	15:41	145	145	14:06	17:11	14:06	15:41	1:36	1:36	96	2,0 m	0,525 m Gewerbe
3. Vertikale, 1. OG	14:32	16:26	115	115	14:53	17:11	14:53	16:26	1:34	1:34	94	1,2 m	0,51 m
3. Vertikale, 2. OG	14:32	16:56	145	145	14:53	17:11	14:53	16:56	2:04	2:04	124	1,2 m	0,51 m
3. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
3. Vertikale, EG	13:57	16:06	130	130	15:00	17:11	15:00	16:06	1:07	1:07	67	1,16 m	0,525 m Gewerbe
4. Vertikale, 1. OG	12:47	16:41	235	235	14:04	17:11	14:04	16:41	2:38	2:38	158	2,0 m	0,51 m
4. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
4. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
4. Vertikale, EG	13:02	16:41	220	220									

5. Vertikale, EG	13:17	17:06	230	230	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, 1. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, EG	13:52	17:06	195	195	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
7. Vertikale, 1. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
7. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
7. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
7. Vertikale, EG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m

Haus 2, West

Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit t in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte von bis	Besonnungszeit		Besonnungszeit insgesamt Std:Min In Minuten						
	von	bis			Fensterlaibung	sinnenseite							
1. Vertikale, 1. OG	13:22	17:06	225	225	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, 2. OG	13:22	17:06	225	225	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
2. Vertikale, 1. OG	13:07	17:06	240	240	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
2. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
2. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
2. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
2. Vertikale, EG	13:52	17:06	195	195	13:37	17:11	13:52	17:06	3:15	3:15	195	3,0 m	0,525 m Gewerbe
3. Vertikale, 1. OG	13:22	17:06	225	225	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
3. Vertikale, 2. OG	13:22	17:06	225	225	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
3. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
3. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
3. Vertikale, EG	16:07	17:06	60	60	13:13	17:11	16:07	17:06	1:00	1:00	60	5,0 m	0,525 m Gewerbe
4. Vertikale, 1. OG	16:32	17:06	35	35	14:53	17:11	16:32	17:06	0:35	0:35	35	1,2 m	0,51 m
4. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
4. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
4. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
5. Vertikale, 1. OG	x	0	0	0	14:04	17:11	x	0:00	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m
5. Vertikale, 2. OG	x	0	0	0	14:04	17:11	x	0:00	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m
5. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
5. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
6. Vertikale, 1. OG	x	0	0	0	14:53	17:11	x	0:00	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, 2. OG	x	0	0	0	14:53	17:11	x	0:00	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, 3. OG	12:47	14:01	75	75	14:53	17:11	14:53	14:01	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
7. Vertikale, 1. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
7. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
7. Vertikale, 3. OG	x	0	0	0	14:04	17:11	x	0:00	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m
7. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
7. Vertikale, EG	13:12	17:06	235	235	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
8. Vertikale, 1. OG	14:32	17:06	155	155	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
8. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
8. Vertikale, 3. OG	x	0	0	0	14:53	17:11	x	0:00	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m
8. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
8. Vertikale, EG	13:52	17:06	195	195	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
9. Vertikale, 1. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
9. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
9. Vertikale, EG	13:12	17:06	235	235	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
10. Vertikale, 1. OG	14:32	17:06	155	155	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
10. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
10. Vertikale, EG	13:52	17:06	195	195	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
11. Vertikale, 1. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
11. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
11. Vertikale, EG	13:17	17:06	230	230	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
12. Vertikale, 1. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
12. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
12. Vertikale, EG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
13. Vertikale, 1. OG	14:32	17:06	155	155	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
13. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
13. Vertikale, EG	13:52	17:06	195	195	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
14. Vertikale, 1. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
14. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
14. Vertikale, EG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m

Haus 3, Ost Innenhof

Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit t in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte von bis	Besonnungszeit		Besonnungszeit insgesamt Std:Min In Minuten						
	von	bis			Fensterlaibung	sinnenseite							
1. Vertikale, 1. OG	7:27	12:26	300	300	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, 2. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, EG	7:42	12:26	285	285	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m
2. Vertikale, 1. OG	7:27	12:26	300	300	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
2. Vertikale, 2. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
2. Vertikale, EG	7:47	12:26	280	280	7:43	10:16	7:47	10:16	2:30	2:30	150	1,2 m	0,51 m
3. Vertikale, 1. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m
3. Vertikale, 2. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m
3. Vertikale, EG	7:12	7:21	10	260	7:43	11:04	7:43	7:21	0:00	3:18	198	2,0 m	0,51 m
4. Vertikale, 1. OG	8:07	12:26	260	260	7:43	10:16	8:07	10:16	2:10	2:10	130	1,2 m	0,51 m
4. Vertikale, 2. OG	8:07	12:26	260	260	7:43	10:16	8:07	10:16	2:10	2:10	130	1,2 m	0,51 m
4. Vertikale, EG	8:07	12:26	260	260	7:43	10:16	8:07	10:16	2:10	2:10	130	1,2 m	0,51 m
5. Vertikale, 1. OG	8:47	12:26	220	220	7:43	8:55	8:47	8:55	0:09	0:09	9	2,0 m	0,51 m Loggia
5. Vertikale, 2. OG	8:32	12:26	235	235	7:43	8:55	8:32	8:55	0:24	0:24	24	2,0 m	0,51 m Loggia
5. Vertikale, EG	8:47	11:56	190	190	7:43	8:55	8:47	8:55	0:09	0:09	9	2,0 m	0,51 m Loggia

Haus 3, Ost

Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit t in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte von bis	Besonnungszeit		Besonnungszeit insgesamt Std:Min In Minuten						
	von	bis			Fensterlaibung	sinnenseite							
1. Vertikale, 1. OG	7:32	12:26	295	295	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, 2. OG	7:17	12:26	310	310	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, EG	7:32	8:06	35	245	7:43	11:04	7:43	8:06	0:24	2:32	152	2,0 m	0,51 m
2. Vertikale, 1. OG	7:37	10:41	185	185	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m
2. Vertikale, 2. OG	7:17	10:41	205	205	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34				

2. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m	
3. Vertikale, 1. OG	7:37	11:51	255	255	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m	
3. Vertikale, 2. OG	7:17	12:26	310	310	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m	
3. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m	
3. Vertikale, EG	7:57	11:56	240	240	7:43	10:16	7:57	10:16	2:20	2:20	140	1,2 m	0,51 m	
4. Vertikale, 1. OG	7:37	12:26	290	290	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m	
4. Vertikale, 2. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m	
4. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m	
4. Vertikale, EG	7:57	10:51	175	175	7:43	11:04	7:57	10:51	2:55	2:55	175	2,0 m	0,51 m	
5. Vertikale, 1. OG	7:37	10:46	190	190	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m	
5. Vertikale, 2. OG	7:12	10:46	215	215	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m	
5. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m	
6. Vertikale, 1. OG	7:12	11:51	280	280	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m	
6. Vertikale, 2. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m	
6. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m	
6. Vertikale, 4. OG	11:02	12:26	85	85	7:43	10:16	11:02	10:16	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m	
6. Vertikale, EG	7:57	11:56	240	240	7:43	11:04	7:57	11:04	3:08	3:08	188	2,0 m	0,51 m	
7. Vertikale, 1. OG	7:12	8:51	100	100	7:43	11:04	7:43	8:51	1:09	1:09	69	2,0 m	0,51 m	
7. Vertikale, 2. OG	7:12	9:21	130	145	7:43	11:04	7:43	9:21	1:39	1:39	99	2,0 m	0,51 m	
	12:12	12:26	15		7:43	11:04	12:12	11:04	0:00					
7. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m	
7. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m	
7. Vertikale, EG	7:12	8:51	100	100	7:43	11:04	7:43	8:51	1:09	1:09	69	2,0 m	0,51 m	
8. Vertikale, 1. OG	7:12	9:51	160	160	7:43	10:16	7:43	9:51	2:09	2:09	129	1,2 m	0,51 m	
8. Vertikale, 2. OG	7:12	10:41	210	210	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m	
8. Vertikale, 3. OG	7:12	10:41	210	210	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m	
8. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m	
8. Vertikale, EG	7:12	9:26	135	135	7:43	10:16	7:43	9:26	1:44	1:44	104	1,2 m	0,51 m	
9. Vertikale, 1. OG	7:12	11:51	280	280	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m	
9. Vertikale, 2. OG	7:12	11:51	280	280	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m	
9. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m	
9. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m	0,51 m	
9. Vertikale, EG	7:12	9:51	160	160	7:43	10:16	7:43	9:51	2:09	2:09	129	1,2 m	0,51 m	
10. Vertikale, 1. OG	7:12	12:11	300	300	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m	
10. Vertikale, 2. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m	
10. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m	
10. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m	
10. Vertikale, EG	7:12	12:11	300	300	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m	0,51 m	
Haus 3, Süd Innenhof														
Beobachtungspunkt	Außenwerte von bis		Besonnungszeit t in Minuten		fensterbedingt mögliche Innenwerte von bis		Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite von bis		Besonnungszeit insgesamt Std:Min		In Minuten			
1. Vertikale, 1. OG	9:12	13:06	235	235	9:20	15:52	9:20	13:06	3:47	3:47	227	1,46 m	0,51 m	
1. Vertikale, 2. OG	8:47	13:36	290	290	9:20	15:52	9:20	13:36	4:17	4:17	257	1,46 m	0,51 m	
1. Vertikale, EG	9:12	12:56	225	225	9:20	15:52	9:20	12:56	3:37	3:37	217	1,46 m	0,51 m	
2. Vertikale, 1. OG	9:27	13:56	270	270	9:42	15:29	9:42	13:56	4:15	4:15	255	1,2 m	0,51 m	
2. Vertikale, 2. OG	8:57	14:41	345	345	9:42	15:29	9:42	14:41	5:00	5:00	300	1,2 m	0,51 m	
2. Vertikale, 3. OG	8:27	16:21	475	475	9:42	15:29	9:42	15:29	5:48	5:48	348	1,2 m	0,51 m	
2. Vertikale, 4. OG	7:17	17:06	590	590	9:42	15:29	9:42	15:29	5:48	5:48	348	1,2 m	0,51 m	
2. Vertikale, EG	9:27	13:31	245	245	9:42	15:29	9:42	13:31	3:50	3:50	230	1,2 m	0,51 m	
3. Vertikale, 1. OG	9:52	14:41	290	290	8:46	16:27	9:52	14:41	4:50	4:50	290	2,0 m	0,51 m	
3. Vertikale, 2. OG	9:22	15:31	370	370	8:46	16:27	9:22	15:31	6:10	6:10	370	2,0 m	0,51 m	
3. Vertikale, 3. OG	8:47	17:01	495	495	8:46	16:27	8:47	16:27	7:41	7:41	461	2,0 m	0,51 m	
3. Vertikale, 4. OG	7:32	17:06	575	575	8:46	16:27	8:46	16:27	7:42	7:42	462	2,0 m	0,51 m	
3. Vertikale, EG	10:02	14:16	255	255	8:46	16:27	10:02	14:16	4:15	4:15	255	2,0 m	0,51 m	
4. Vertikale, 1. OG	10:37	15:21	285	285	9:42	15:29	10:37	15:21	4:45	4:45	285	1,2 m	0,51 m	
4. Vertikale, 2. OG	10:07	16:11	365	365	9:42	15:29	10:07	15:29	5:23	5:23	323	1,2 m	0,51 m	
4. Vertikale, 3. OG	9:27	17:06	460	460	9:42	15:29	9:42	15:29	5:48	5:48	348	1,2 m	0,51 m	
4. Vertikale, 4. OG	8:12	17:06	535	535	8:46	16:27	8:46	16:27	7:42	7:42	462	2,0 m	0,51 m	
4. Vertikale, EG	10:37	14:46	250	250	9:42	15:29	10:37	14:46	4:10	4:10	250	1,2 m	0,51 m	
5. Vertikale, 1. OG	11:37	15:51	255	255	8:46	16:27	11:37	15:51	4:15	4:15	255	2,0 m	0,51 m	
5. Vertikale, 2. OG	11:17	16:41	325	325	8:46	16:27	11:17	16:27	5:11	5:11	311	2,0 m	0,51 m	
5. Vertikale, 3. OG	10:27	17:06	400	400	8:46	16:27	10:27	16:27	6:01	6:01	361	2,0 m	0,51 m	
5. Vertikale, EG	11:37	15:16	220	220	8:46	16:27	11:37	15:16	3:40	3:40	220	2,0 m	0,51 m	
6. Vertikale, 1. OG	12:42	16:06	205	205	9:20	15:52	12:42	15:52	3:11	3:11	191	1,46 m	0,51 m	
6. Vertikale, 2. OG	12:07	16:51	285	285	9:20	15:52	12:07	15:52	3:46	3:46	226	1,46 m	0,51 m	
6. Vertikale, 3. OG	11:37	17:06	330	330	9:20	15:52	11:37	15:52	4:16	4:16	256	1,46 m	0,51 m	
6. Vertikale, 4. OG	9:37	17:06	450	450	9:42	15:29	9:42	15:29	5:48	5:48	348	1,2 m	0,51 m	
6. Vertikale, EG	12:42	15:31	170	170	9:20	15:52	12:42	15:31	2:50	2:50	170	1,46 m	0,51 m	
Haus 3, Süd														
Beobachtungspunkt	Außenwerte von bis		Besonnungszeit t in Minuten		fensterbedingt mögliche Innenwerte von bis		Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite von bis		Besonnungszeit insgesamt Std:Min		In Minuten			
1. Vertikale, 1. OG	7:17	17:06	590	590	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m	
1. Vertikale, 2. OG	7:12	17:06	595	595	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m	
1. Vertikale, EG	7:32	17:06	575	575	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m	
2. Vertikale, 1. OG	7:22	17:06	585	585	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m	
2. Vertikale, 2. OG	7:12	17:06	595	595	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m	
2. Vertikale, EG	7:42	17:06	565	565	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m	
3. Vertikale, 1. OG	7:12	7:31	20	560	9:45	15:25	9:45	7:31	0:00	5:41	341	1,16 m	0,51 m	
	7:52	16:51	540		9:45	15:25	9:45	15:25	5:41					
3. Vertikale, 2. OG	7:12	17:06	595	595	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m	
3. Vertikale, 3. OG	7:12	17:06	595	595	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m	
3. Vertikale, EG	7:12	7:31	20	525	9:49	15:22	9:49	7:31	0:00	5:34	334	1,16 m	0,525 m Gewerbe	
	8:17	16:41	505		9:49	15:22	9:49	15:22	5:34					
4. Vertikale, 1. OG	7:22	7:46	25	555	9:45	15:25	9:45	7:46	0:00	5:41	341	1,16 m	0,51 m	
	8:17	17:06	530		9:45	15:25	9:45	15:25	5:41					
4. Vertikale, 2. OG	7:12	17:06	595	595	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m	
4. Vertikale, 3. OG	7:12	17:06	595	595	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m	
4. Vertikale, EG	7:22	7:46	25	525	9:45	15:25	9:45	7:46	0:00	5:41	341	1,16 m	0,51 m	
	8:47	17:06	500		9:45	15:25	9:45	15:25	5:41					
Haus . West Innenhof														
Beobachtungspunkt	Außenwerte von bis		Besonnungszeit t in Minuten		fensterbedingt mögliche Innenwerte von bis		Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite von bis		Besonnungszeit insgesamt Std:Min		In Minuten			
1. Vertikale, 1. OG	13:22	16:16	175	175	16:17	17:11	16:17	16:16	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m Loggia	
1. Vertikale, 2. OG	12:47	17:01	255	255	16:17	17:11	16:17	17:01	0:45	0:45	45	2,0 m	0,51 m Loggia	
1. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	16:17	17:11	16:17	17:06	0:50	0:50	50	2,0 m	0,51 m Loggia	
1. Vertikale, EG	13:22	15:36	135	135	16:17	17:11	16:17	15:36	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m Loggia	

7. Vertikale, 2. OG		9:27	12:26	180	180	7:43	8:55	9:27	8:55	0:00	0:00	0
7. Vertikale, 3. OG		8:52	12:26	215	215	7:43	8:55	8:52	8:55	0:04	0:04	4
Haus 4, Ost												
Beobachtungspunkt	Besonnungszeit				fensterbedingt		Besonnungszeit				Besonnungszeit insgesamt	
	Außenwerte von	bis	t in Minuten		mögliche Innenwerte von	bis	Fensterlaibungsinneseite von	bis	Std:Min	In Minuten		
1. Vertikale, 1. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
1. Vertikale, 2. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
1. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
1. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
1. Vertikale, EG	7:17	10:51	310	310	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
2. Vertikale, 1. OG	7:12	10:26	195	195	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
2. Vertikale, 2. OG	7:12	10:26	195	195	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
2. Vertikale, 3. OG	7:12	10:26	195	195	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
2. Vertikale, 4. OG	7:12	10:26	315	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
2. Vertikale, EG	7:17	10:51	215	215	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
3. Vertikale, 1. OG	7:12	11:51	280	280	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
3. Vertikale, 2. OG	7:12	11:51	280	280	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
3. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
3. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
3. Vertikale, EG	7:17	11:56	280	280	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
4. Vertikale, 1. OG	7:12	10:26	195	195	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
4. Vertikale, 2. OG	7:12	10:26	195	195	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
4. Vertikale, 3. OG	7:12	10:26	195	195	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
4. Vertikale, 4. OG	7:12	10:26	315	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
4. Vertikale, EG	7:17	10:51	215	215	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
5. Vertikale, 1. OG	7:12	12:11	300	300	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
5. Vertikale, 2. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
5. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
5. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
5. Vertikale, EG	7:17	10:51	215	215	7:43	11:04	7:43	10:51	3:09	3:09	189	2,0 m
6. Vertikale, 1. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
6. Vertikale, 2. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
6. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
6. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
7. Vertikale, 1. OG	7:17	11:51	275	275	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
7. Vertikale, 2. OG	7:17	11:51	275	275	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
7. Vertikale, 3. OG	7:17	12:26	310	310	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
7. Vertikale, 4. OG	7:17	12:26	310	310	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
7. Vertikale, EG	7:17	11:56	280	280	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
8. Vertikale, 1. OG	7:57	10:26	150	150	7:43	10:16	7:57	10:16	2:20	2:20	140	1,2 m
8. Vertikale, 2. OG	7:57	10:26	150	150	7:43	10:16	7:57	10:16	2:20	2:20	140	1,2 m
8. Vertikale, 3. OG	7:57	10:26	150	150	7:43	10:16	7:57	10:16	2:20	2:20	140	1,2 m
8. Vertikale, 4. OG	7:37	12:26	290	290	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
8. Vertikale, EG	8:02	10:51	170	170	7:43	10:16	8:02	10:16	2:15	2:15	135	1,2 m
9. Vertikale, 1. OG	8:27	11:51	205	205	7:43	10:16	8:27	10:16	1:50	1:50	110	1,2 m
9. Vertikale, 2. OG	8:27	11:51	205	205	7:43	10:16	8:27	10:16	1:50	1:50	110	1,2 m
9. Vertikale, 3. OG	8:07	12:26	260	260	7:43	10:16	8:07	10:16	2:10	2:10	130	1,2 m
9. Vertikale, 4. OG	7:47	12:26	280	280	7:43	10:16	7:47	10:16	2:30	2:30	150	1,2 m
10. Vertikale, 1. OG	8:57	10:26	90	90	7:43	11:04	8:57	10:26	1:30	1:30	90	2,0 m
10. Vertikale, 2. OG	8:47	10:26	100	100	7:43	11:04	8:47	10:26	1:40	1:40	100	2,0 m
10. Vertikale, 3. OG	8:32	10:26	115	115	7:43	11:04	8:32	10:26	1:55	1:55	115	2,0 m
10. Vertikale, 4. OG	7:47	12:26	280	280	7:43	11:04	7:47	11:04	3:18	3:18	198	2,0 m
10. Vertikale, EG	8:57	12:11	195	195	7:43	11:04	8:57	11:04	2:08	2:08	128	2,0 m
11. Vertikale, 1. OG	8:32	8:51	20	20	7:43	11:04	8:32	8:51	0:20	0:20	20	2,0 m
11. Vertikale, 2. OG	8:12	8:51	40	40	7:43	11:04	8:12	8:51	0:40	0:40	40	2,0 m
11. Vertikale, 3. OG	7:47	9:16	90	90	7:43	11:04	7:47	9:16	1:30	1:30	90	2,0 m
11. Vertikale, 4. OG	7:17	12:26	310	310	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
11. Vertikale, EG	x	0	0	0	7:43	11:04	x	0:00	0:00	0	2,0 m	
12. Vertikale, 1. OG	8:32	9:21	50	50	7:43	10:16	8:32	9:21	0:50	0:50	50	1,2 m
12. Vertikale, 2. OG	8:12	9:21	70	70	7:43	10:16	8:12	9:21	1:10	1:10	70	1,2 m
12. Vertikale, 3. OG	7:47	10:26	160	160	7:43	10:16	7:47	10:16	2:30	2:30	150	1,2 m
12. Vertikale, 4. OG	7:17	12:26	310	310	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
12. Vertikale, EG	8:57	9:21	25	25	7:43	10:16	8:57	9:21	0:25	0:25	25	1,2 m
13. Vertikale, 1. OG	8:32	9:51	80	80	7:43	10:16	8:32	9:51	1:20	1:20	80	1,2 m
13. Vertikale, 2. OG	8:12	11:51	220	220	7:43	10:16	8:12	10:16	2:05	2:05	125	1,2 m
13. Vertikale, 3. OG	7:47	12:26	280	280	7:43	10:16	7:47	10:16	2:30	2:30	150	1,2 m
13. Vertikale, 4. OG	7:17	12:26	310	310	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
13. Vertikale, EG	8:57	9:51	55	55	7:43	10:16	8:57	9:51	0:55	0:55	55	1,2 m
14. Vertikale, 1. OG	8:32	12:11	220	220	7:43	11:04	8:32	11:04	2:33	2:33	153	1,2 m
14. Vertikale, 2. OG	8:12	12:26	255	255	7:43	11:04	8:12	11:04	2:53	2:53	173	2,0 m
14. Vertikale, 3. OG	7:47	12:26	280	280	7:43	11:04	7:47	11:04	3:18	3:18	198	2,0 m
14. Vertikale, 4. OG	7:32	12:26	295	295	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
14. Vertikale, EG	8:57	10:11	75	75	7:43	11:04	8:57	10:11	1:15	1:15	75	2,0 m
15. Vertikale, 1. OG	8:32	10:31	120	120	7:43	10:16	8:32	10:16	1:45	1:45	105	1,2 m
15. Vertikale, 2. OG	8:22	10:31	130	130	7:43	10:16	8:22	10:16	1:55	1:55	115	1,2 m
15. Vertikale, 3. OG	8:02	10:31	150	150	7:43	10:16	8:02	10:16	2:15	2:15	135	1,2 m
15. Vertikale, 4. OG	7:32	12:26	295	295	7:43	10:16	7:43	10:16	2:34	2:34	154	1,2 m
15. Vertikale, EG	8:57	10:46	110	110	7:43	10:16	8:57	10:16	1:20	1:20	80	1,2 m
16. Vertikale, 1. OG	8:42	11:51	190	190	7:43	11:04	8:42	11:04	2:23	2:23	143	2,0 m
16. Vertikale, 2. OG	8:27	11:51	205	205	7:43	11:04	8:27	11:04	2:38	2:38	158	2,0 m
16. Vertikale, 3. OG	8:07	12:26	260	260	7:43	11:04	8:07	11:04	2:58	2:58	178	2,0 m
16. Vertikale, 4. OG	7:32	12:26	295	295	7:43	11:04	7:43	11:04	3:22	3:22	202	2,0 m
16. Vertikale, EG	8:57	11:56	180	180	7:43	11:04	8:57	11:04	2:08	2:08	128	2,0 m

Haus 4, Süd Innenhof												
Beobachtungspunkt	Besonnungszeit				fensterbedingt		Besonnungszeit				Besonnungszeit insgesamt	
	Außenwerte von	bis	t in Minuten		mögliche Innenwerte von	bis	Fensterlaibungsinneseite von	bis	Std:Min	In Minuten		
1. Vertikale, 1. OG	10:07	12:31	145	145	9:20	15:52	10:07	12:31	2:25	2:25	145	1,46 m
1. Vertikale, 2. OG	9:37	13:06	210	210	9:20	15:52	9:37	13:06	3:30	3:30	210	1,46 m
1. Vertikale, 3. OG	9:02	13:36	275	275	9:20	15:52	9:20	13:36	4:17	4:17	257	1,46 m
1. Vertikale, EG	10:27	12:31	125	125	9:49	15:22	10:27	12:31	2:05	2:05	125	1,16 m
2. Vertikale, 1. OG	10:22	13:31	190	190	9:14	15:26	10:22	13:31	3:10	3:10	190	1,17 m
2. Vertikale, 2. OG	9:52	13:56	245	245	9:14	15:26	9:52	13:56	4:05	4:05	245	1,17 m
2. Vertikale, 3. OG	9:17	14:41	325	325	9:14	15:26	9:17	14:41	5:25	5:25	325	1,17 m
2. Vertikale, 4. OG	8:22	16:21	480	480	9:14	15:26	9:14	15:26	6:13	6:13	373	1,17 m
3. Vertikale, 1. OG	10:42	14:11	210	210	8:46	16:27	10:42	14:11	3:30	3:30	210	2,0 m
3. Vertikale, 2. OG	10:17	14:41	265	265	8:46	16:27	10:17	14:41	4:25	4:25	265	2,0 m
3. Vertikale, 3. OG	9:42	15:31	350	350	8:46	16:27	9:42	15:31	5:50	5:50	350	2,0 m

Loggia
Loggia
Gewerbe

3. Vertikale, 4. OG	8:47	17:06	500	500	8:46	16:27	8:47	16:27	7:41	7:41	461	2,0 m	0,51 m
3. Vertikale, EG	11:07	13:56	170	170	8:48	16:38	11:07	13:56	2:50	2:50	170	2,0 m	0,525 m Gewerbe
4. Vertikale, 1. OG	11:12	14:46	215	215	9:14	15:26	11:12	14:46	3:35	3:35	215	1,17 m	0,51 m
4. Vertikale, 2. OG	10:52	15:21	270	270	9:14	15:26	10:52	15:21	4:30	4:30	270	1,17 m	0,51 m
4. Vertikale, 3. OG	10:17	16:11	355	355	9:14	15:26	10:17	15:26	5:10	5:10	310	1,17 m	0,51 m
4. Vertikale, 4. OG	9:22	17:06	465	465	9:14	15:26	9:22	15:26	6:05	6:05	365	1,17 m	0,51 m
4. Vertikale, EG	11:32	14:21	170	170	8:48	16:38	11:32	14:21	2:50	2:50	170	2,0 m	0,525 m Gewerbe
5. Vertikale, 1. OG	11:57	15:16	200	200	8:46	16:27	11:57	15:16	3:20	3:20	200	2,0 m	0,51 m
5. Vertikale, 2. OG	11:42	15:51	250	250	8:46	16:27	11:42	15:51	4:10	4:10	250	2,0 m	0,51 m
5. Vertikale, 3. OG	11:17	16:41	325	325	8:46	16:27	11:17	16:27	5:11	5:11	311	2,0 m	0,51 m
5. Vertikale, 4. OG	10:27	17:06	400	400	8:46	16:27	10:27	16:27	6:01	6:01	361	2,0 m	0,51 m
6. Vertikale, 1. OG	12:47	15:31	165	165	9:20	15:52	12:47	15:31	2:45	2:45	165	1,46 m	0,51 m
6. Vertikale, 2. OG	12:47	16:06	200	200	9:20	15:52	12:47	15:52	3:06	3:06	186	1,46 m	0,51 m
6. Vertikale, 3. OG	12:07	16:51	285	285	9:20	15:52	12:07	15:52	3:46	3:46	226	1,46 m	0,51 m
6. Vertikale, 4. OG	11:37	17:06	330	330	9:20	15:52	11:37	15:52	4:16	4:16	256	1,46 m	0,51 m
6. Vertikale, EG	12:47	15:01	135	135	9:49	15:22	12:47	15:01	2:15	2:15	135	1,16 m	0,525 m Gewerbe

Haus 4, Süd

Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit		fensterbedingt		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt			
	von	bis	in Minuten	t	mögliche von	Innenwerte bis	Fensterlaibungsvon	sinnenseite bis	Std:Min	In Minuten			
1. Vertikale, 1. OG	7:22	15:31	490	490	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
1. Vertikale, 2. OG	7:22	16:01	520	520	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
1. Vertikale, 3. OG	7:22	16:36	555	555	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
1. Vertikale, EG	7:22	15:06	465	465	9:45	15:25	9:45	15:06	5:22	5:22	322	1,16 m	0,51 m
2. Vertikale, 1. OG	7:42	16:16	515	515	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
2. Vertikale, 2. OG	7:42	16:41	540	540	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
2. Vertikale, 3. OG	7:42	17:06	565	565	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
2. Vertikale, EG	7:42	15:51	490	490	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
3. Vertikale, 1. OG	7:12	17:06	595	595	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
3. Vertikale, 2. OG	7:12	17:06	595	595	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
3. Vertikale, 3. OG	7:12	17:06	595	595	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
3. Vertikale, 4. OG	7:12	17:06	595	595	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
4. Vertikale, 1. OG	7:12	17:06	595	595	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
4. Vertikale, 2. OG	7:12	17:06	595	595	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
4. Vertikale, 3. OG	7:12	17:06	595	595	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
4. Vertikale, 4. OG	7:12	17:06	595	595	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m
4. Vertikale, EG	7:12	16:56	585	585	9:45	15:25	9:45	15:25	5:41	5:41	341	1,16 m	0,51 m

Haus 4, West Innenhof

Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit		fensterbedingt		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt			
	von	bis	in Minuten	t	mögliche von	Innenwerte bis	Fensterlaibungsvon	sinnenseite bis	Std:Min	In Minuten			
1. Vertikale, 1. OG	13:07	15:41	155	155	16:17	17:11	16:17	15:41	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m Loggia
1. Vertikale, 2. OG	12:47	16:16	210	210	16:17	17:11	16:17	16:16	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m Loggia
1. Vertikale, 3. OG	12:47	17:01	255	255	16:17	17:11	16:17	17:01	0:45	0:45	45	2,0 m	0,51 m Loggia
1. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	16:17	17:11	16:17	17:06	0:50	0:50	50	2,0 m	0,51 m Loggia
2. Vertikale, 1. OG	13:22	15:41	140	140	14:04	17:11	14:04	15:41	1:38	1:38	98	2,0 m	0,51 m
2. Vertikale, 2. OG	13:22	16:16	175	175	14:04	17:11	14:04	16:16	2:13	2:13	133	2,0 m	0,51 m
2. Vertikale, 3. OG	13:22	17:01	220	220	14:04	17:11	14:04	17:01	2:58	2:58	178	2,0 m	0,51 m
2. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
2. Vertikale, EG	13:22	15:16	115	115	14:04	17:11	14:04	15:16	1:13	1:13	73	2,0 m	0,51 m
3. Vertikale, 1. OG	12:47	13:21	35	35	14:53	17:11	14:53	13:21	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m
	14:37	15:51	75	75	14:53	17:11	14:53	15:51	0:59	0:59	59	1,2 m	0,51 m
3. Vertikale, 2. OG	12:47	13:21	35	35	14:53	17:11	14:53	13:21	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m
	14:37	16:16	100	135	14:53	17:11	14:53	16:16	1:24	1:24	84	1,2 m	0,51 m
3. Vertikale, 3. OG	12:47	13:21	35	35	14:53	17:11	14:53	13:21	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m
	14:37	17:01	145	180	14:53	17:11	14:53	17:01	2:09	2:09	129	1,2 m	0,51 m
3. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
3. Vertikale, EG	14:27	15:36	70	70	14:53	17:11	14:53	15:36	0:44	0:44	44	1,2 m	0,51 m
4. Vertikale, 1. OG	13:07	16:06	180	180	14:04	17:11	14:04	16:06	2:03	2:03	123	2,0 m	0,51 m
4. Vertikale, 2. OG	12:47	16:26	220	220	14:04	17:11	14:04	16:26	2:23	2:23	143	2,0 m	0,51 m
4. Vertikale, 3. OG	12:47	17:01	255	255	14:04	17:11	14:04	17:01	2:58	2:58	178	2,0 m	0,51 m
4. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
4. Vertikale, EG	13:02	16:01	180	180	14:04	17:11	14:04	16:01	1:58	1:58	118	2,0 m	0,51 m
5. Vertikale, 1. OG	13:22	16:56	215	215	14:53	17:11	14:53	16:56	2:04	2:04	124	1,2 m	0,51 m
5. Vertikale, 2. OG	13:22	16:56	215	215	14:53	17:11	14:53	16:56	2:04	2:04	124	1,2 m	0,51 m
5. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
5. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
5. Vertikale, EG	13:22	16:41	200	200	14:53	17:11	14:53	16:41	1:49	1:49	109	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, 1. OG	14:42	17:01	140	140	14:53	17:11	14:53	17:01	2:09	2:09	129	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, 2. OG	14:42	17:06	145	145	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, 3. OG	14:42	17:06	145	145	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, EG	14:27	16:41	135	135	14:53	17:11	14:53	16:41	1:49	1:49	109	1,2 m	0,51 m
7. Vertikale, 1. OG	14:47	17:01	135	135	14:04	17:11	14:47	17:01	2:15	2:15	135	2,0 m	0,51 m
7. Vertikale, 2. OG	14:47	17:06	140	140	14:04	17:11	14:47	17:06	2:20	2:20	140	2,0 m	0,51 m
7. Vertikale, 3. OG	14:47	17:06	140	140	14:04	17:11	14:47	17:06	2:20	2:20	140	2,0 m	0,51 m
7. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
8. Vertikale, 1. OG	12:47	17:01	255	255	14:53	17:11	14:53	17:01	2:09	2:09	129	1,2 m	0,51 m
8. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
8. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
8. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
8. Vertikale, EG	12:47	16:41	235	235	14:53	17:11	14:53	16:41	1:49	1:49	109	1,2 m	0,51 m

Haus 4, West

Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit		fensterbedingt		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt			
	von	bis	in Minuten	t	mögliche von	Innenwerte bis	Fensterlaibungsvon	sinnenseite bis	Std:Min	In Minuten			
1. Vertikale, 1. OG	13:22	17:06	225	225	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, 2. OG	13:22	17:06	225	225	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
1. Vertikale, EG	13:22	17:06	225	225	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
2. Vertikale, 1. OG	14:47	17:06	140	140	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
2. Vertikale, 2. OG	14:47	17:06	140	140	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
2. Vertikale, 3. OG	14:47	17:06	140	140	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
2. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	26									

3. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
3. Vertikale, EG	14:47	17:06	140	140	14:04	17:11	14:47	17:06	2:20	2:20	140	2,0 m	0,51 m
4. Vertikale, 1. OG	14:47	17:06	140	140	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
4. Vertikale, 2. OG	14:47	17:06	140	140	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
4. Vertikale, 3. OG	14:47	17:06	140	140	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
4. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
4. Vertikale, EG	15:32	17:06	95	95	14:53	17:11	15:32	17:06	1:35	1:35	95	1,2 m	0,51 m
5. Vertikale, 1. OG	16:02	17:06	65	65	14:04	17:11	16:02	17:06	1:05	1:05	65	2,0 m	0,51 m
5. Vertikale, 2. OG	13:22	17:06	225	225	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
5. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
5. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
5. Vertikale, EG	16:02	17:06	65	65	14:04	17:11	16:02	17:06	1:05	1:05	65	2,0 m	0,51 m
6. Vertikale, 1. OG	16:37	17:06	30	30	14:53	17:11	16:37	17:06	0:30	0:30	30	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, 2. OG	16:37	17:06	30	30	14:53	17:11	16:37	17:06	0:30	0:30	30	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, 3. OG	14:47	17:06	140	140	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
6. Vertikale, EG	16:37	17:06	30	30	14:53	17:11	16:37	17:06	0:30	0:30	30	1,2 m	0,51 m
7. Vertikale, 1. OG	x	0	0	0	14:04	17:11	x	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m	
7. Vertikale, 2. OG	x	0	0	0	14:04	17:11	x	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m	
7. Vertikale, 3. OG	12:47	13:16	30	30	14:04	17:11	14:04	13:16	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m
7. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
7. Vertikale, EG	x	0	0	0	14:04	17:11	x	0:00	0:00	0	2,0 m	0,51 m	
8. Vertikale, 1. OG	x	0	0	0	14:53	17:11	x	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m	
8. Vertikale, 2. OG	x	0	0	0	14:53	17:11	x	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m	
8. Vertikale, 3. OG	x	0	0	0	14:53	17:11	x	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m	
8. Vertikale, 4. OG	12:47	14:11	85	85	14:53	17:11	14:53	14:11	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m
8. Vertikale, EG	x	0	0	0	14:53	17:11	x	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m	
9. Vertikale, 1. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
9. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
9. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
9. Vertikale, 4. OG	12:47	14:11	85	85	14:53	17:11	14:53	14:11	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m
9. Vertikale, EG	13:02	16:41	220	220	14:04	17:11	14:04	16:41	2:38	2:38	158	2,0 m	0,51 m
10. Vertikale, 1. OG	13:22	17:06	225	225	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
10. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
10. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
10. Vertikale, 4. OG	12:47	14:11	85	85	14:53	17:11	14:53	14:11	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m
11. Vertikale, 1. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
11. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
11. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
11. Vertikale, 4. OG	12:47	14:11	85	85	14:53	17:11	14:53	14:11	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m
11. Vertikale, EG	14:27	16:41	135	135	14:53	17:11	14:53	16:41	1:49	1:49	109	1,2 m	0,51 m
12. Vertikale, 1. OG	13:22	17:06	225	225	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
12. Vertikale, 2. OG	13:17	17:06	230	230	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
12. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
12. Vertikale, EG	13:22	15:41	140	185	14:04	17:11	14:04	15:41	1:38	2:23	143	2,0 m	0,51 m
13. Vertikale, 1. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
13. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
13. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
13. Vertikale, EG	14:27	14:46	20	45	14:06	17:11	14:27	14:46	0:20	0:45	45	2,0 m	0,525 m Gewerbe
14. Vertikale, 1. OG	12:47	15:11	145	165	14:04	17:11	14:04	15:11	1:08	1:28	88	2,0 m	0,51 m
14. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
14. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:04	17:11	14:04	17:06	3:03	3:03	183	2,0 m	0,51 m
14. Vertikale, EG	13:02	14:46	105	125	14:04	17:11	14:04	14:46	0:43	1:03	63	2,0 m	0,51 m
15. Vertikale, 1. OG	12:47	15:11	145	145	14:53	17:11	14:53	15:11	0:19	0:19	19	1,2 m	0,51 m
15. Vertikale, 2. OG	12:47	15:41	175	175	14:53	17:11	14:53	15:41	0:49	0:49	49	1,2 m	0,51 m
15. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:53	17:11	14:53	17:06	2:14	2:14	134	1,2 m	0,51 m
16. Vertikale, 1. OG	14:47	15:11	25	25	14:53	17:11	14:53	15:11	0:19	0:19	19	1,2 m	0,51 m
16. Vertikale, 2. OG	14:47	15:41	55	55	14:53	17:11	14:53	15:41	0:49	0:49	49	1,2 m	0,51 m
16. Vertikale, 3. OG	12:47	16:21	215	215	14:53	17:11	14:53	16:21	1:29	1:29	89	1,2 m	0,51 m
16. Vertikale, EG	14:27	14:46	20	20	14:53	17:11	14:53	14:46	0:00	0:00	0	1,2 m	0,51 m
17. Vertikale, 1. OG	12:47	15:11	145	145	14:04	17:11	14:04	15:11	1:08	1:08	68	2,0 m	0,51 m
17. Vertikale, 2. OG	12:47	15:41	175	175	14:04	17:11	14:04	15:41	1:38	1:38	98	2,0 m	0,51 m
17. Vertikale, 3. OG	12:47	16:21	215	215	14:04	17:11	14:04	16:21	2:18	2:18	138	2,0 m	0,51 m
17. Vertikale, EG	12:47	14:46	120	120	14:04	17:11	14:04	14:46	0:43	0:43	43	2,0 m	0,51 m

Haus 5-7, Ost													
Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit t		fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit		Besonnungszeit insgesamt				
	von	bis	in Minuten	von	bis	von	bis	Std:Min	In Minuten				
1. Vertikale, 1. OG	7:17	12:26	310	310	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, 2. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, EG	7:32	12:26	295	295	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
2. Vertikale, 1. OG	7:17	12:26	310	310	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
2. Vertikale, 2. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
2. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
2. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
2. Vertikale, EG	7:32	12:26	295	295	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, 1. OG	8:17	12:26	250	250	7:43	10:29	8:17	10:29	2:13	2:13	133	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, 2. OG	8:17	12:26	250	250	7:43	10:29	8:17	10:29	2:13	2:13	133	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, 3. OG	8:17	12:26	250	250	7:43	10:29	8:17	10:29	2:13	2:13	133	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, 4. OG	7:47	12:26	280	280	7:43	10:29	7:47	10:29	2:43	2:43	163	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, EG	8:17	12:26	250	250	7:43	10:29	8:17	10:29	2:13	2:13	133	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, 1. OG	8:57	12:26	210	210	7:43	10:29	8:57	10:29	1:33	1:33	93	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, 2. OG	8:57	12:26	210	210	7:43	10:29	8:57	10:29	1:33	1:33	93	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, 3. OG	8:52	12:26	215	215	7:43	10:29	8:52	10:29	1:38	1:38	98	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, 4. OG	8:22	12:26	245	245	7:43	10:29	8:22	10:29	2:08	2:08	128	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, EG	8:57	12:26	210	210	7:43	10:29	8:57	10:29	1:33	1:33	93	0,93 m	0,35 m
5. Vertikale, 1. OG	x	0	0	0	7:43	10:29	x	0:00	0:00	0	0,93 m	0,35 m	
5. Vertikale, 2. OG	x	0	0	0	7:43	10:29	x	0:00	0:00	0	0,93 m	0,35 m	
5. Vertikale, 3. OG	8:22	8:36	15	15	7:43	10:29	8:22	8:36	0:15	0:15	15	0,93 m	0,35 m
5. Vertikale, 4. OG	7:47	9:26	100	100	7:43	10:29	7:47	9:26	1:40	1:40	100	0,93 m	0,35 m
5. Vertikale, EG	x	0	0	0	7:43	10:29	x	0:00					

6. Vertikale, 3. OG	8:22	9:31	70	70	7:43	10:29	8:22	9:31	1:10	1:10	70	0,93 m	0,35 m
6. Vertikale, 4. OG	7:47	12:26	280	280	7:43	10:29	7:47	10:29	2:43	2:43	163	0,93 m	0,35 m
6. Vertikale, EG		x	0	0	7:43	10:29		x	0:00	0:00	0	0,93 m	0,35 m
7. Vertikale, 1. OG	9:22	11:16	115	115	7:43	10:29	9:22	10:29	1:08	1:08	68	0,93 m	0,35 m
7. Vertikale, 2. OG	8:52	12:26	215	215	7:43	10:29	8:52	10:29	1:38	1:38	98	0,93 m	0,35 m
7. Vertikale, 3. OG	8:22	12:26	245	245	7:43	10:29	8:22	10:29	2:08	2:08	128	0,93 m	0,35 m
7. Vertikale, 4. OG	7:47	12:26	280	280	7:43	10:29	7:47	10:29	2:43	2:43	163	0,93 m	0,35 m
7. Vertikale, EG	9:42	10:56	75	75	7:43	10:29	9:42	10:29	0:48	0:48	48	0,93 m	0,35 m
8. Vertikale, 1. OG	9:22	12:26	185	185	7:43	10:29	9:22	10:29	1:08	1:08	68	0,93 m	0,35 m
8. Vertikale, 2. OG	8:52	12:26	215	215	7:43	10:29	8:52	10:29	1:38	1:38	98	0,93 m	0,35 m
8. Vertikale, 3. OG	8:22	12:26	245	245	7:43	10:29	8:22	10:29	2:08	2:08	128	0,93 m	0,35 m
8. Vertikale, 4. OG	7:47	12:26	280	280	7:43	10:29	7:47	10:29	2:43	2:43	163	0,93 m	0,35 m
8. Vertikale, EG	9:42	11:11	90	90	7:43	10:29	9:42	10:29	0:48	0:48	48	0,93 m	0,35 m
9. Vertikale, 1. OG	9:22	12:26	185	185	7:43	10:29	9:22	10:29	1:08	1:08	68	0,93 m	0,35 m
9. Vertikale, 2. OG	8:52	12:26	215	215	7:43	10:29	8:52	10:29	1:38	1:38	98	0,93 m	0,35 m
9. Vertikale, 3. OG	8:22	12:26	245	245	7:43	10:29	8:22	10:29	2:08	2:08	128	0,93 m	0,35 m
9. Vertikale, 4. OG	7:42	12:26	285	285	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
9. Vertikale, EG	9:42	12:26	165	165	7:43	10:29	9:42	10:29	0:48	0:48	48	0,93 m	0,35 m
10. Vertikale, 1. OG	9:22	12:26	185	185	7:43	10:29	9:22	10:29	1:08	1:08	68	0,93 m	0,35 m
10. Vertikale, 2. OG	8:52	12:26	215	215	7:43	10:29	8:52	10:29	1:38	1:38	98	0,93 m	0,35 m
10. Vertikale, 3. OG	8:22	12:26	245	245	7:43	10:29	8:22	10:29	2:08	2:08	128	0,93 m	0,35 m
10. Vertikale, 4. OG	7:42	12:26	285	285	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
10. Vertikale, EG	9:42	12:26	165	165	7:43	10:29	9:42	10:29	0:48	0:48	48	0,93 m	0,35 m
11. Vertikale, 1. OG	9:22	12:26	185	185	7:43	10:29	9:22	10:29	1:08	1:08	68	0,93 m	0,35 m
11. Vertikale, 2. OG	8:52	12:26	215	215	7:43	10:29	8:52	10:29	1:38	1:38	98	0,93 m	0,35 m
11. Vertikale, 3. OG	8:22	12:26	245	245	7:43	10:29	8:22	10:29	2:08	2:08	128	0,93 m	0,35 m
11. Vertikale, 4. OG	7:42	12:26	285	285	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
11. Vertikale, EG	9:42	12:26	165	165	7:43	10:29	9:42	10:29	0:48	0:48	48	0,93 m	0,35 m
12. Vertikale, 1. OG	9:22	12:26	185	185	7:43	10:29	9:22	10:29	1:08	1:08	68	0,93 m	0,35 m
12. Vertikale, 2. OG	8:52	12:26	215	215	7:43	10:29	8:52	10:29	1:38	1:38	98	0,93 m	0,35 m
12. Vertikale, 3. OG	8:22	12:26	245	245	7:43	10:29	8:22	10:29	2:08	2:08	128	0,93 m	0,35 m
12. Vertikale, 4. OG	7:52	12:26	275	275	7:43	10:29	7:52	10:29	2:38	2:38	158	0,93 m	0,35 m
12. Vertikale, EG	9:42	12:26	165	165	7:43	10:29	9:42	10:29	0:48	0:48	48	0,93 m	0,35 m
13. Vertikale, 1. OG	9:22	12:26	185	185	7:43	10:29	9:22	10:29	1:08	1:08	68	0,93 m	0,35 m
13. Vertikale, 2. OG	9:02	12:26	205	205	7:43	10:29	9:02	10:29	1:28	1:28	88	0,93 m	0,35 m
13. Vertikale, 3. OG	8:47	12:26	220	220	7:43	10:29	8:47	10:29	1:43	1:43	103	0,93 m	0,35 m
13. Vertikale, 4. OG	8:22	12:26	245	245	7:43	10:29	8:22	10:29	2:08	2:08	128	0,93 m	0,35 m
13. Vertikale, EG	9:42	12:26	165	165	7:43	10:29	9:42	10:29	0:48	0:48	48	0,93 m	0,35 m
14. Vertikale, 1. OG	9:32	12:26	175	175	7:43	10:29	9:32	10:29	0:58	0:58	58	0,93 m	0,35 m
14. Vertikale, 2. OG	9:32	12:26	175	175	7:43	10:29	9:32	10:29	0:58	0:58	58	0,93 m	0,35 m
14. Vertikale, 3. OG	9:07	12:26	200	200	7:43	10:29	9:07	10:29	1:23	1:23	83	0,93 m	0,35 m
14. Vertikale, 4. OG	8:22	12:26	245	245	7:43	10:29	8:22	10:29	2:08	2:08	128	0,93 m	0,35 m
14. Vertikale, EG	9:42	12:26	165	165	7:43	10:29	9:42	10:29	0:48	0:48	48	0,93 m	0,35 m

Haus 5-7, Süd

Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit t		fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite		Besonnungszeit insgesamt				
	von	bis	in Minuten	t	von	bis	von	bis	Std:Min	In Minuten			
1. Vertikale, 1. OG	11:27	15:01	215	215	9:28	15:43	11:27	15:01	3:35	3:35	215	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, 2. OG	11:07	15:26	260	260	9:28	15:43	11:07	15:26	4:20	4:20	260	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, 3. OG	10:37	16:01	325	325	9:28	15:43	10:37	15:43	5:07	5:07	307	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, 4. OG	9:47	17:06	440	440	9:28	15:43	9:47	15:43	5:57	5:57	357	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, EG	11:42	14:41	180	180	9:28	15:43	11:42	14:41	3:00	3:00	8	0,93 m	0,35 m
2. Vertikale, 1. OG	7:12	15:41	510	510	9:28	15:43	9:28	15:41	6:14	6:14	374	0,93 m	0,35 m
2. Vertikale, 2. OG	7:12	16:11	540	540	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m
2. Vertikale, 3. OG	7:12	16:41	570	570	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m
2. Vertikale, 4. OG	7:12	17:06	595	595	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m
2. Vertikale, EG	7:27	15:31	485	485	9:28	15:43	9:28	15:31	6:04	6:04	364	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, 1. OG	7:17	16:06	530	530	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, 2. OG	7:12	16:31	560	560	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, 3. OG	7:12	16:56	585	585	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, 4. OG	7:12	17:06	595	595	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, EG	7:27	15:51	505	505	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, 1. OG	7:17	16:16	540	540	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, 2. OG	7:12	16:41	570	570	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, 3. OG	7:12	17:06	595	595	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, 4. OG	7:12	17:06	595	595	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, EG	7:32	16:06	515	515	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m

Haus 5-7, West

Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit t		fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite		Besonnungszeit insgesamt				
	von	bis	in Minuten	t	von	bis	von	bis	Std:Min	In Minuten			
1. Vertikale, 1. OG	13:27	17:06	220	220	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
1. Vertikale, 2. OG	13:27	17:06	220	220	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
1. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
1. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
1. Vertikale, EG	13:27	17:06	220	220	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
2. Vertikale, 1. OG	13:07	17:06	240	240	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
2. Vertikale, 2. OG	12:47	17:06	260	260	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
2. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
2. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
2. Vertikale, EG	13:07	15:41	155	180	13:55	17:11	13:55	15:41	1:47	2:12	132	1,55 m	0,35 m
	16:42	17:06	25		13:55	17:11	16:42	17:06	0:25				
3. Vertikale, 1. OG	13:27	16:01	155	160	14:40	17:11	14:40	16:01	1:22			0,93 m	0,35 m
	17:02	17:06	5		14:40	17:11	17:02	17:06	0:05	1:27	87		
3. Vertikale, 2. OG	13:27	17:06	220	220	14:40	17:11	14:40	17:06	2:27	2:27	147	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, 3. OG	12:47	17:06	260	260	14:40	17:11	14:40	17:06	2:27	2:27	147	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:40	17:11	14:40	17:06	2:27	2:27	147	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, EG	13:27	15:41	135	140	14:40	17:11	14:40	15:41	1:02			0,93 m	0,35 m
	17:02	17:06	5		14:40	17:11	17:02	17:06	0:05	1:07	67		
4. Vertikale, 1. OG	14:42	16:01	80	80	14:40	17:11	14:42	16:01	1:20	1:20	80	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, 2. OG	14:42	16:51	130	135	14:40	17:11	14:42	16:51	2:10	2:15	135	0,93 m	0,35 m
	17:02	17:06	5		14:40	17:11	17:02	17:06	0:05				
4. Vertikale, 3. OG	14:42	17:06	145	145	14:40	17:11	14:42	17:06	2:25	2:25	145	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:40	17:11	14:40	17:06	2:27	2:27			

5. Vertikale, EG	13:27	15:41	135	135	13:55	17:11	13:55	15:41	1:47	1:47	107	1,55 m	0,35 m
6. Vertikale, 1. OG	13:27	16:01	155	155	13:55	17:11	13:55	16:01	2:07	2:07	127	1,55 m	0,35 m
6. Vertikale, 2. OG	13:27	16:26	180	180	13:55	17:11	13:55	16:26	2:32	2:32	152	1,55 m	0,35 m
6. Vertikale, 3. OG	12:47	16:56	250	250	13:55	17:11	13:55	16:56	3:02	3:02	182	1,55 m	0,35 m
6. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
6. Vertikale, EG	13:27	15:41	135	135	13:55	17:11	13:55	15:41	1:47	1:47	107	1,55 m	0,35 m
7. Vertikale, 1. OG	14:42	16:01	80	80	14:40	17:11	14:42	16:01	1:20	1:20	80	0,93 m	0,35 m
7. Vertikale, 2. OG	14:42	16:26	105	105	14:40	17:11	14:42	16:26	1:45	1:45	105	0,93 m	0,35 m
7. Vertikale, 3. OG	14:42	16:56	135	135	14:40	17:11	14:42	16:56	2:15	2:15	135	0,93 m	0,35 m
7. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:40	17:11	14:40	17:06	2:27	2:27	147	0,93 m	0,35 m
7. Vertikale, EG	14:42	15:41	60	60	14:40	17:11	14:42	15:41	1:00	1:00	60	0,93 m	0,35 m
8. Vertikale, 1. OG	13:27	16:01	155	155	13:55	17:11	13:55	16:01	2:07	2:07	127	1,55 m	0,35 m
8. Vertikale, 2. OG	13:27	16:26	180	180	13:55	17:11	13:55	16:26	2:32	2:32	152	1,55 m	0,35 m
8. Vertikale, 3. OG	12:47	16:56	250	250	13:55	17:11	13:55	16:56	3:02	3:02	182	1,55 m	0,35 m
8. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
8. Vertikale, EG	13:27	15:41	135	135	13:55	17:11	13:55	15:41	1:47	1:47	107	1,55 m	0,35 m
9. Vertikale, 1. OG	13:27	16:01	155	155	13:55	17:11	13:55	16:01	2:07	2:07	127	1,55 m	0,35 m
9. Vertikale, 2. OG	13:27	16:26	180	180	13:55	17:11	13:55	16:26	2:32	2:32	152	1,55 m	0,35 m
9. Vertikale, 3. OG	12:47	16:56	250	250	13:55	17:11	13:55	16:56	3:02	3:02	182	1,55 m	0,35 m
9. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
9. Vertikale, EG	13:27	14:21	55	55	13:55	17:11	13:55	14:21	0:27	0:27	27	1,55 m	0,35 m
10. Vertikale, 1. OG		x	0	0	14:40	17:11		x	0:00	0:00	0	0,93 m	0,35 m
10. Vertikale, 2. OG	14:42	16:26	105	105	14:40	17:11	14:42	16:26	1:45	1:45	105	0,93 m	0,35 m
10. Vertikale, 3. OG	14:42	16:56	135	135	14:40	17:11	14:42	16:56	2:15	2:15	135	0,93 m	0,35 m
10. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:40	17:11	14:40	17:06	2:27	2:27	147	0,93 m	0,35 m
10. Vertikale, EG		x	0	0	14:40	17:11		x	0:00	0:00	0	0,93 m	0,35 m
11. Vertikale, 1. OG	12:47	14:36	110	110	13:55	17:11	13:55	14:36	0:42	0:42	42	1,55 m	0,35 m
11. Vertikale, 2. OG	12:47	15:01	135	135	13:55	17:11	13:55	15:01	1:07	1:07	67	1,55 m	0,35 m
11. Vertikale, 3. OG	12:47	16:56	250	250	13:55	17:11	13:55	16:56	3:02	3:02	182	1,55 m	0,35 m
11. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
11. Vertikale, EG	12:47	14:21	95	95	13:55	17:11	13:55	14:21	0:27	0:27	27	1,55 m	0,35 m
12. Vertikale, 1. OG	13:07	15:36	150	150	13:55	17:11	13:55	15:36	1:42	1:42	102	1,55 m	0,35 m
12. Vertikale, 2. OG	12:47	16:01	195	195	13:55	17:11	13:55	16:01	2:07	2:07	127	1,55 m	0,35 m
12. Vertikale, 3. OG	12:47	16:36	230	230	13:55	17:11	13:55	16:36	2:42	2:42	162	1,55 m	0,35 m
12. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
12. Vertikale, EG	13:07	15:16	130	130	13:55	17:11	13:55	15:16	1:22	1:22	82	1,55 m	0,35 m
13. Vertikale, 1. OG	14:37	15:36	60	60	14:40	17:11	14:40	15:36	0:57	0:57	57	0,93 m	0,35 m
13. Vertikale, 2. OG	14:37	16:01	85	85	14:40	17:11	14:40	16:01	1:22	1:22	82	0,93 m	0,35 m
13. Vertikale, 3. OG	14:37	16:36	120	120	14:40	17:11	14:40	16:36	1:57	1:57	117	0,93 m	0,35 m
13. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:40	17:11	14:40	17:06	2:27	2:27	147	0,93 m	0,35 m
13. Vertikale, EG	14:37	15:16	40	40	14:40	17:11	14:40	15:16	0:37	0:37	37	0,93 m	0,35 m
14. Vertikale, 1. OG	13:07	15:36	150	150	13:55	17:11	13:55	15:36	1:42	1:42	102	1,55 m	0,35 m
14. Vertikale, 2. OG	12:47	16:01	195	195	13:55	17:11	13:55	16:01	2:07	2:07	127	1,55 m	0,35 m
14. Vertikale, 3. OG	12:47	16:36	230	230	13:55	17:11	13:55	16:36	2:42	2:42	162	1,55 m	0,35 m
14. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
14. Vertikale, EG	13:07	15:16	130	130	13:55	17:11	13:55	15:16	1:22	1:22	82	1,55 m	0,35 m
15. Vertikale, 1. OG	13:27	15:36	130	130	14:40	17:11	14:40	15:36	0:57	0:57	57	0,93 m	0,35 m
15. Vertikale, 2. OG	13:27	16:01	155	155	14:40	17:11	14:40	16:01	1:22	1:22	82	0,93 m	0,35 m
15. Vertikale, 3. OG	12:47	16:36	230	230	14:40	17:11	14:40	16:36	1:57	1:57	117	0,93 m	0,35 m
15. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:40	17:11	14:40	17:06	2:27	2:27	147	0,93 m	0,35 m
15. Vertikale, EG	13:27	15:16	110	110	14:40	17:11	14:40	15:16	0:37	0:37	37	0,93 m	0,35 m
16. Vertikale, 1. OG	12:47	15:36	170	170	13:55	17:11	13:55	15:36	1:42	1:42	102	1,55 m	0,35 m
16. Vertikale, 2. OG	12:47	16:01	195	195	13:55	17:11	13:55	16:01	2:07	2:07	127	1,55 m	0,35 m
16. Vertikale, 3. OG	12:47	16:36	230	230	13:55	17:11	13:55	16:36	2:42	2:42	162	1,55 m	0,35 m
16. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
16. Vertikale, EG	12:47	15:16	150	150	13:55	17:11	13:55	15:16	1:22	1:22	82	1,55 m	0,35 m

Haus 8-10, Ost													
Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit		fensterbedingt		Besonnungszeit		Besonnungszeit insgesamt				
	von	bis	t in Minuten	von	bis	von	bis	Std:Min	In Minuten				
1. Vertikale, 1. OG	7:47	12:26	280	280	7:43	10:29	7:47	10:29	2:43	2:43	163	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, 2. OG	7:22	12:26	305	305	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, EG	8:07	12:26	260	260	7:43	10:29	8:07	10:29	2:23	2:23	143	0,93 m	0,35 m
2. Vertikale, 1. OG	7:47	12:26	280	280	7:43	11:10	7:47	11:10	3:24	3:24	204	1,55 m	0,35 m
2. Vertikale, 2. OG	7:22	12:26	305	305	7:43	11:10	7:43	11:10	3:28	3:28	208	1,55 m	0,35 m
2. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:10	7:43	11:10	3:28	3:28	208	1,55 m	0,35 m
2. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:10	7:43	11:10	3:28	3:28	208	1,55 m	0,35 m
2. Vertikale, EG	8:07	12:26	260	260	7:43	11:10	8:07	11:10	3:04	3:04	184	1,55 m	0,35 m
3. Vertikale, 1. OG	7:47	10:31	165	165	7:43	10:29	7:47	10:29	2:43	2:43	163	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, 2. OG	7:22	10:31	190	190	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, 3. OG	7:12	10:31	200	200	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, EG	8:07	10:31	145	145	7:43	10:29	8:07	10:29	2:23	2:23	143	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, 1. OG	7:47	11:51	245	245	7:43	10:29	7:47	10:29	2:43	2:43	163	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, 2. OG	7:27	11:51	265	265	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, EG	8:07	11:51	225	225	7:43	10:29	8:07	10:29	2:23	2:23	143	0,93 m	0,35 m
5. Vertikale, 1. OG	7:47	12:06	260	260	7:43	10:29	7:47	10:29	2:43	2:43	163	0,93 m	0,35 m
5. Vertikale, 2. OG	7:27	12:26	300	300	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
5. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
5. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
5. Vertikale, EG	8:07	12:06	240	240	7:43	10:29	8:07	10:29	2:23	2:23	143	0,93 m	0,35 m
6. Vertikale, 1. OG	7:52	12:26	275	275	7:43	10:29	7:52	10:29	2:38	2:38	158	0,93 m	0,35 m
6. Vertikale, 2. OG	7:27	12:26	300	300	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
6. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
6. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
6. Vertikale, EG	8:07	12:16	250	250	7:43	10:29	8:07	10:29	2:23	2:23	143	0,93 m	0,35 m
7. Vertikale, 1. OG	7:52	12:26	275	275	7:43	11:10	7:						

8. Vertikale, EG	8:12	10:31	140	140	7:43	10:29	8:12	10:29	2:18	2:18	138	0,93 m	0,35 m
9. Vertikale, 1. OG	7:52	11:51	240	240	7:43	10:29	7:52	10:29	2:38	2:38	158	0,93 m	0,35 m
9. Vertikale, 2. OG	7:27	11:51	265	265	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
9. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
9. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
9. Vertikale, EG	8:12	11:51	220	220	7:43	10:29	8:12	10:29	2:18	2:18	138	0,93 m	0,35 m
10. Vertikale, 1. OG	7:52	12:06	255	255	7:43	11:10	7:52	11:10	3:19	3:19	199	1,55 m	0,35 m
10. Vertikale, 2. OG	7:27	12:26	300	300	7:43	11:10	7:43	11:10	3:28	3:28	208	1,55 m	0,35 m
10. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:10	7:43	11:10	3:28	3:28	208	1,55 m	0,35 m
10. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:10	7:43	11:10	3:28	3:28	208	1,55 m	0,35 m
10. Vertikale, EG	8:12	12:06	235	235	7:43	11:10	8:12	11:10	2:59	2:59	179	1,55 m	0,35 m
11. Vertikale, 1. OG	7:52	11:51	240	240	7:43	10:29	7:52	10:29	2:38	2:38	158	0,93 m	0,35 m
11. Vertikale, 2. OG	7:27	11:51	265	265	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
11. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
11. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
11. Vertikale, EG	8:12	11:51	220	220	7:43	10:29	8:12	10:29	2:18	2:18	138	0,93 m	0,35 m
12. Vertikale, 1. OG	7:37	8:36	60	60	7:43	10:29	7:43	8:36	0:54	0:54	54	0,93 m	0,35 m
12. Vertikale, 2. OG	7:12	8:36	85	85	7:43	10:29	7:43	8:36	0:54	0:54	54	0,93 m	0,35 m
12. Vertikale, 3. OG	7:12	8:36	85	85	7:43	10:29	7:43	8:36	0:54	0:54	54	0,93 m	0,35 m
12. Vertikale, 4. OG	7:12	9:21	130	130	7:43	10:29	7:43	9:21	1:39	1:39	99	0,93 m	0,35 m
12. Vertikale, EG	7:57	8:36	40	40	7:43	10:29	7:57	8:36	0:40	0:40	40	0,93 m	0,35 m
13. Vertikale, 1. OG	7:12	7:26	15	125	7:43	10:29	7:43	7:26	0:00	1:44	104	0,93 m	0,35 m
	7:37	9:26	110		7:43	10:29	7:43	9:26	1:44			0,93 m	0,35 m
13. Vertikale, 2. OG	7:12	9:26	135	135	7:43	10:29	7:43	9:26	1:44	1:44	104	0,93 m	0,35 m
13. Vertikale, 3. OG	7:12	9:26	135	135	7:43	10:29	7:43	9:26	1:44	1:44	104	0,93 m	0,35 m
13. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
13. Vertikale, EG	7:12	7:26	15	105	7:43	10:29	7:43	7:26	0:00	1:30	90	0,93 m	0,35 m
	7:57	9:26	90		7:43	10:29	7:57	9:26	1:30			0,93 m	0,35 m
14. Vertikale, 1. OG	7:12	10:11	180	180	7:43	10:29	7:43	10:11	2:29	2:29	149	0,93 m	0,35 m
14. Vertikale, 2. OG	7:12	10:11	180	180	7:43	10:29	7:43	10:11	2:29	2:29	149	0,93 m	0,35 m
14. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
14. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
14. Vertikale, EG	7:12	7:36	25	160	7:43	10:29	7:43	7:36	0:00	2:15	135	0,93 m	0,35 m
	7:57	10:11	135		7:43	10:29	7:57	10:11	2:15			0,93 m	0,35 m
15. Vertikale, 1. OG	7:12	10:36	205	205	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
15. Vertikale, 2. OG	7:12	11:06	235	235	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
15. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
15. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
15. Vertikale, EG	7:12	10:36	205	205	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
16. Vertikale, 1. OG	7:12	11:16	245	245	7:43	11:10	7:43	11:10	3:28	3:28	208	1,55 m	0,35 m
16. Vertikale, 2. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:10	7:43	11:10	3:28	3:28	208	1,55 m	0,35 m
16. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:10	7:43	11:10	3:28	3:28	208	1,55 m	0,35 m
16. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	11:10	7:43	11:10	3:28	3:28	208	1,55 m	0,35 m
16. Vertikale, EG	7:12	10:56	225	225	7:43	11:10	7:43	10:56	3:14	3:14	194	1,55 m	0,35 m
17. Vertikale, 1. OG	7:12	10:31	200	200	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
17. Vertikale, 2. OG	7:12	10:31	200	200	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
17. Vertikale, 3. OG	7:12	10:31	200	200	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
17. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
17. Vertikale, EG	7:12	10:31	200	200	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
18. Vertikale, 1. OG	7:12	11:51	280	280	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
18. Vertikale, 2. OG	7:12	11:51	280	280	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
18. Vertikale, 3. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
18. Vertikale, 4. OG	7:12	12:26	315	315	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m
18. Vertikale, EG	7:12	11:51	280	280	7:43	10:29	7:43	10:29	2:47	2:47	167	0,93 m	0,35 m

Haus 8-10, Süd

Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit t in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte von bis		Besonnungszeit von bis		Besonnungszeit insgesamt Std:Min In Minuten				
	von	bis		von	bis	von	bis	Std:Min	In Minuten			
1. Vertikale, 1. OG	11:32	15:21	230	9:28	15:43	11:32	15:21	3:50	3:50	230	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, 2. OG	11:12	15:46	275	9:28	15:43	11:12	15:43	4:32	4:32	272	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, 3. OG	10:42	16:21	340	9:28	15:43	10:42	15:43	5:02	5:02	302	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, 4. OG	9:52	17:01	430	9:28	15:43	9:52	15:43	5:52	5:52	352	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, EG	11:47	14:56	190	9:28	15:43	11:47	14:56	3:10	3:10	190	0,93 m	0,35 m
2. Vertikale, 1. OG	7:42	16:41	540	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m
2. Vertikale, 2. OG	7:17	16:41	565	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m
2. Vertikale, 3. OG	7:12	16:56	585	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m
2. Vertikale, 4. OG	7:12	17:06	595	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m
2. Vertikale, EG	7:57	16:41	525	9:28	15:43	9:28	15:43	6:16	6:16	376	0,93 m	0,35 m

Haus 8-10, West

Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit t in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte von bis		Besonnungszeit von bis		Besonnungszeit insgesamt Std:Min In Minuten				
	von	bis		von	bis	von	bis	Std:Min	In Minuten			
1. Vertikale, 1. OG	14:42	14:56	15	14:40	17:11	14:42	14:56	0:15	0:15	15	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, 2. OG	14:42	15:21	40	14:40	17:11	14:42	15:21	0:40	0:40	40	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, 3. OG	14:42	15:56	75	14:40	17:11	14:42	15:56	1:15	1:25	85	0,93 m	0,35 m
	16:57	17:06	10	14:40	17:11	16:57	17:06	0:10				
1. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	14:40	17:11	14:40	17:06	2:27	2:27	147	0,93 m	0,35 m
1. Vertikale, EG	x	0	0	14:40	17:11	x	0:00	0:00	0:00	0	0,93 m	0,35 m
2. Vertikale, 1. OG	13:22	14:56	95	13:55	17:11	13:55	14:56	1:02	1:02	62	1,55 m	0,35 m
2. Vertikale, 2. OG	13:22	15:21	120	13:55	17:11	13:55	15:21	1:27	1:27	87	1,55 m	0,35 m
2. Vertikale, 3. OG	12:47	15:56	190	13:55	17:11	13:55	15:56	2:02	2:02	122	1,55 m	0,35 m
2. Vertikale, 4. OG	12:47	16:46	240	13:55	17:11	13:55	16:46	2:52	2:52	172	1,55 m	0,35 m
2. Vertikale, EG	13:22	14:36	75	13:55	17:11	13:55	14:36	0:42	0:42	42	1,55 m	0,35 m
3. Vertikale, 1. OG	14:42	14:56	15	14:40	17:11	14:42	14:56	0:15	0:15	15	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, 2. OG	14:42	15:21	40	14:40	17:11	14:42	15:21	0:40	0:40	40	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, 3. OG	14:42	15:56	75	14:40	17:11	14:42	15:56	1:15	1:15	75	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, 4. OG	12:47	16:46	240	14:40	17:11	14:40	16:46	2:07	2:07	127	0,93 m	0,35 m
3. Vertikale, EG	x	0	0	14:40	17:11	x	0:00	0:00	0:00	0	0,93 m	0,35 m
4. Vertikale, 1. OG	12:47	14:56	130	13:55	17:11	13:55	14:56	1:02	1:02	62	1,55 m	0,35 m
4. Vertikale, 2. OG	12:47	15:21	155	13:55	17:11	13:55	15:21	1:27	1:27	87	1,55 m	0,35 m
4. Vertikale, 3. OG	12:47	15:56	190	13:55	17:11	13:55	15:56	2:02	2:02	122	1,55 m	0,35 m
4. Vertikale, 4. OG	12:47	16:46	240	13:55	17:11	13:55	16:46	2:52	2:52	172	1,55 m	0,35 m
4. Vertikale, EG	12:47	14:36	110	13:55	17:11	13:55	14:36	0:42	0:42	42	1,55 m	0,35 m
5. Vertikale, 1. OG	14:42	15:46	65	14:40	17:11	14:42	15:46	1:05	1:05	65	0,93 m	0,35 m
5. Vertikale, 2. OG	14:42	16:11	90	14:40	17:11	14:42	16:11	1:30	1:30	90	0,93 m	0,35 m
5. Vertikale, 3. OG	14:42	16:46	125	14:40	17:1							

6. Vertikale, 2. OG	13:22	16:11	170	170	13:55	17:11	13:55	16:11	2:17	2:17	137	1,55 m	0,35 m
6. Vertikale, 3. OG	12:47	16:46	240	240	13:55	17:11	13:55	16:46	2:52	2:52	172	1,55 m	0,35 m
6. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
6. Vertikale, EG	13:22	15:26	125	125	13:55	17:11	13:55	15:26	1:32	1:32	92	1,55 m	0,35 m
7. Vertikale, 1. OG	13:27	14:56	90	90	14:40	17:11	14:40	14:56	0:17	0:17	17	0,93 m	0,35 m
7. Vertikale, 2. OG	13:27	16:16	170	170	14:40	17:11	14:40	16:16	1:37	1:37	97	0,93 m	0,35 m
7. Vertikale, 3. OG	12:47	16:46	240	240	14:40	17:11	14:40	16:46	2:07	2:07	127	0,93 m	0,35 m
7. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	14:40	17:11	14:40	17:06	2:27	2:27	147	0,93 m	0,35 m
7. Vertikale, EG	13:27	14:36	70	70	14:40	17:11	14:40	14:36	0:00	0:00	0	0,93 m	0,35 m
8. Vertikale, 1. OG	13:27	14:56	90	90	13:55	17:11	13:55	14:56	1:02	1:02	62	1,55 m	0,35 m
8. Vertikale, 2. OG	13:27	15:21	115	115	13:55	17:11	13:55	15:21	1:27	1:27	87	1,55 m	0,35 m
8. Vertikale, 3. OG	12:47	17:01	255	255	13:55	17:11	13:55	17:01	3:07	3:07	187	1,55 m	0,35 m
8. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
8. Vertikale, EG	13:27	14:36	70	70	13:55	17:11	13:55	14:36	0:42	0:42	42	1,55 m	0,35 m
9. Vertikale, 1. OG	13:22	14:56	95	95	13:55	17:11	13:55	14:56	1:02	1:02	62	1,55 m	0,35 m
9. Vertikale, 2. OG	13:22	15:21	120	120	13:55	17:11	13:55	15:21	1:27	1:27	87	1,55 m	0,35 m
9. Vertikale, 3. OG	12:47	15:56	190	190	13:55	17:11	13:55	15:56	2:02	2:02	122	1,55 m	0,35 m
9. Vertikale, 4. OG	12:47	17:06	260	260	13:55	17:11	13:55	17:06	3:12	3:12	192	1,55 m	0,35 m
9. Vertikale, EG	13:22	14:36	75	75	13:55	17:11	13:55	14:36	0:42	0:42	42	1,55 m	0,35 m
10. Vertikale, 1. OG	13:27	15:01	95	95	14:40	17:11	14:40	15:01	0:22	0:22	22	0,93 m	0,35 m
10. Vertikale, 2. OG	13:27	15:21	115	115	14:40	17:11	14:40	15:21	0:42	0:42	42	0,93 m	0,35 m
10. Vertikale, 3. OG	12:47	15:56	190	190	14:40	17:11	14:40	15:56	1:17	1:17	77	0,93 m	0,35 m
10. Vertikale, 4. OG	12:47	16:41	235	235	14:40	17:11	14:40	16:41	2:02	2:02	122	0,93 m	0,35 m
10. Vertikale, EG	13:27	14:46	80	80	14:40	17:11	14:40	14:46	0:07	0:07	7	0,93 m	0,35 m
11. Vertikale, 1. OG	12:47	15:21	155	155	13:55	17:11	13:55	15:21	1:27	1:27	87	1,55 m	0,35 m
11. Vertikale, 2. OG	12:47	15:31	165	165	13:55	17:11	13:55	15:31	1:37	1:37	97	1,55 m	0,35 m
11. Vertikale, 3. OG	12:47	15:56	190	190	13:55	17:11	13:55	15:56	2:02	2:02	122	1,55 m	0,35 m
11. Vertikale, 4. OG	12:47	16:41	235	235	13:55	17:11	13:55	16:41	2:47	2:47	167	1,55 m	0,35 m
11. Vertikale, EG	12:47	15:21	155	155	13:55	17:11	13:55	15:21	1:27	1:27	87	1,55 m	0,35 m



e. Freiraumbewertung

Auftraggeber: SAGA
Auftragnehmer: Küssner Verschattungsgutachten
Projektname und Nr.: VS76 Ra-138, Zellerstraße
Sonnenstand: 6 Grad (Hamburg)
Bearbeitungsstand: 22.05.23

0-14 Min.
15-29 Min.
30-59 Min.
60-119 Min.
120-179 Min.
180-239 Min.
>240 Min.

Besonnung am 20. März, Messzeit: 07:08 - 17:46 Uhr

Freiraum				
Entwurfssituation				
Besonnungs-punkt	Besonnungsdauer		Besonnung in Minuten gesamt	
	von...	bis...		
F1 (Kita, H1)	09:20	17:46	506	506
F2 (Kita, H2)	09:55	17:46	471	471
F3 (Kita, H3)	11:10	17:46	396	396
F4	10:00 14:35	12:10 15:30	130 55	185
F5	07:08	14:25	437	437
F6	09:45	12:00	135	135
F7	07:25	14:35	430	430
F8 (Wohnen)	10:55	13:00	125	125
F9 (Wohnen)	11:15	13:20	125	125

Besonnung am 21. Dezember, Messzeit: 09:41 - 14:53 Uhr

Freiraum				
Entwurfssituation				
Besonnungs-punkt	Besonnungsdauer		Besonnung in Minuten gesamt	
	von...	bis...		
F1 (Kita, H1)	09:50	14:53	303	303
F2 (Kita, H2)	10:50	14:53	243	243
F3 (Kita, H3)	11:40	14:53	193	193

F4	10:10	10:40	30	30
F5	09:41	09:50	9	169
	11:15	13:55	160	
F6	09:50	11:40	110	110
F7	11:40	13:10	90	108
	14:35	14:53	18	
F8 (Wohnen)	11:05	12:40	95	95
F9 (Wohnen)	10:50	13:05	135	135

Besonnung am 21. Juni, Messzeit: 05:47 - 20:22 Uhr

Freiraum				
Entwurfssituation				
Besonnungs-punkt	Besonnungsdauer		Besonnung in Sonnenminuten	Besonnung in Minuten gesamt
	von...	bis...		
F1 (Kita, H1)	07:05	19:40	755	755
F2 (Kita, H2)	06:05	06:35	30	635
	07:30	17:35	605	
F3 (Kita, H3)	08:30	09:30	60	565
	10:10	18:35	505	
F4	08:30	16:40	490	490
F5	06:45	17:00	615	615
F6	09:20	15:05	345	355
	20:00	20:10	10	
F7	07:15	15:20	485	485
F8 (Wohnen)	09:50	15:05	315	315
F9 (Wohnen)	10:15	15:25	310	310



II. Schattenverläufe 20. März

Methodik der Schattenverläufe

Die folgenden Abbildungen zeigen die Schattenverläufe zum Stichtag der Tag- und Nachtgleiche, exemplarisch in ganzstündigen Abständen innerhalb des Messzeitraum mit einer Sonnenhöhe über 11 Grad.

Vergleichend dargestellt sind die Schattenwürfe der Bestandsbebauung und der zukünftigen planungsrechtlichen Situation nach Bebauungsplan-Entwurf Rahlstedt 138.

Simuliert sind im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung die nach dem Bebauungsplanentwurf maximal möglichen Kubaturen bei theoretisch vollständiger Ausschöpfung des zukünftigen Planungsrechts (folgend „Planung“ genannt, was aber nicht identisch mit der hochbaulichen Gebäudeplanung ist).

Die aus den Schattenwürfen resultierenden Besonnungszeiten an der Fassade sind nicht immer identisch mit den im Verschattungsgutachten vorgenommenen Berechnungen der Besonnungszeit nach DIN EN 17037, da die Schattenwürfe an der Fassadenaußenseite dargestellt sind, während die Berechnungen der Besonnungszeit nach DIN EN 17037 an den Fensterinnenseiten vorgenommen werden. Sie bedingen sich aber, da wesentliche Voraussetzung für die Besonnung des Innenraums eine Besonnung der Fassadenaußenseite ist. Bei den Berechnungen der Besonnungszeit nach DIN EN 17037 werden die Fensterbreite und Außenwanddicke mitberücksichtigt.

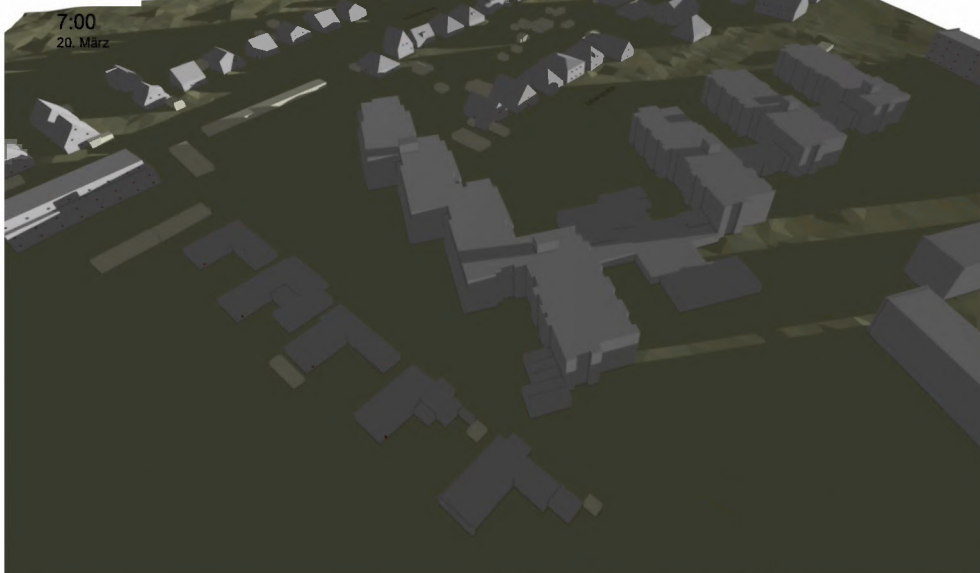
Es wird darauf hingewiesen, dass Schattenwurf nicht gleichzusetzen ist mit Dunkelheit, auch wenn die kontrastierten Schattenwurfabbildungen dieses suggerieren könnten. So erzeugt z.B. ein bedeckter Himmel im Winter immer noch 5.000 Lux und im Sommer bis zu 20.000 Lux. Im Sommer können im Schatten immer noch 10.000 Lux gemessen werden. Zum Vergleich: Eine Büro- bzw. Zimmerbeleuchtung sollte zum Lesen 300 bis 500 Lux stark sein.

BERECHNUNG DER BESONNUNGSZEITEN NACH DIN EN 17037

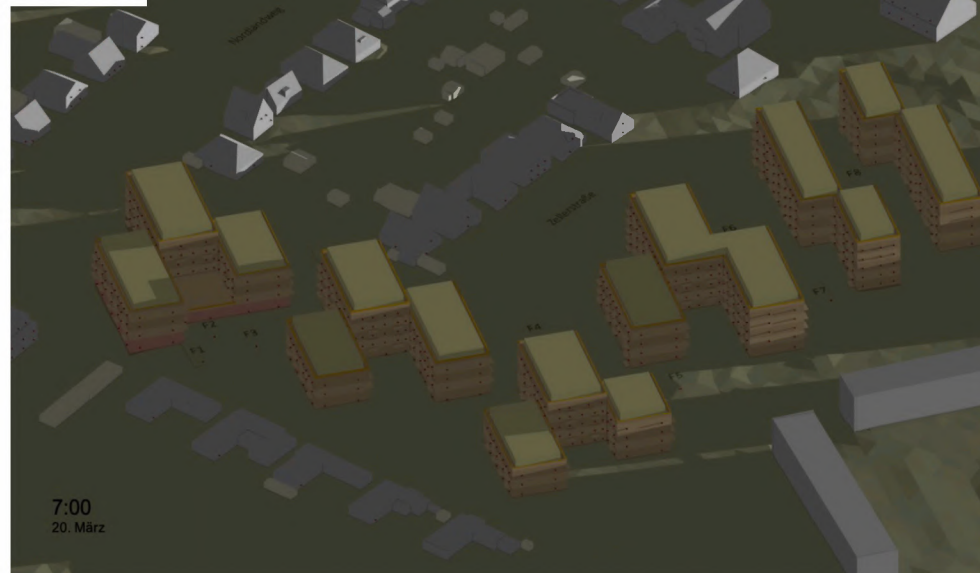
- » Erfassung der Besonnungszeiten für Sonnenhöhe über 11 Grad
- » Geforderte Mindestbesonnung:
 - » Zwischen 1. Februar und 21. März (Tag- und Nachtgleiche):
 - » Empfehlung für minimale Besonnung – 1,5 h (90 Minuten)
 - » Empfehlung für mittlere Besonnung – 3 h (180 Minuten)
 - » Empfehlung für intensive Besonnung – 4 h (240 Minuten)
- » Nachweisort:
 - » Mitte der Fensterbreite und an der Innenfläche der Blende (gedachte Verlängerung der Innenseite der Außenwand). Der Bezugspunkt ist mindestens 1,2 m über dem Fußboden und 0,3 m über der Fensterbank, falls vorhanden.
- » In den folgenden Abbildungen lassen sich lediglich die Fassadenaußenseiten ablesen. Je nach Ausrichtung der Fassade, Wanddicke sowie Fensterbreite führen 2 bis 4 Stunden Besonnung an der Fassadenaußenseite zu einer Besonnung von mindestens 90 Minuten an der Fensterlaibunginnenseite.
- » Untersucht wurde der Messtag:
 - » **20. März – Tag- und Nachtgleiche**
- » Berücksichtigt wird nur eine Sonnenhöhe von mindestens 11 Grad. So wird dem Weichbild und der Höhenverläufe der Stadt Rechnung getragen. Aufgrund der unterschiedlichen Sonnenverläufe und -höhen im März ergeben sich somit folgende theoretisch maximal mögliche Besonnungszeiten:

	<u>Besonnungszeitraum über 11°</u>	<u>Sonnenaufgang/-untergang:</u>
» 20.03.:	07:43 – 17:11 Uhr	06:22 – 18:32 Uhr

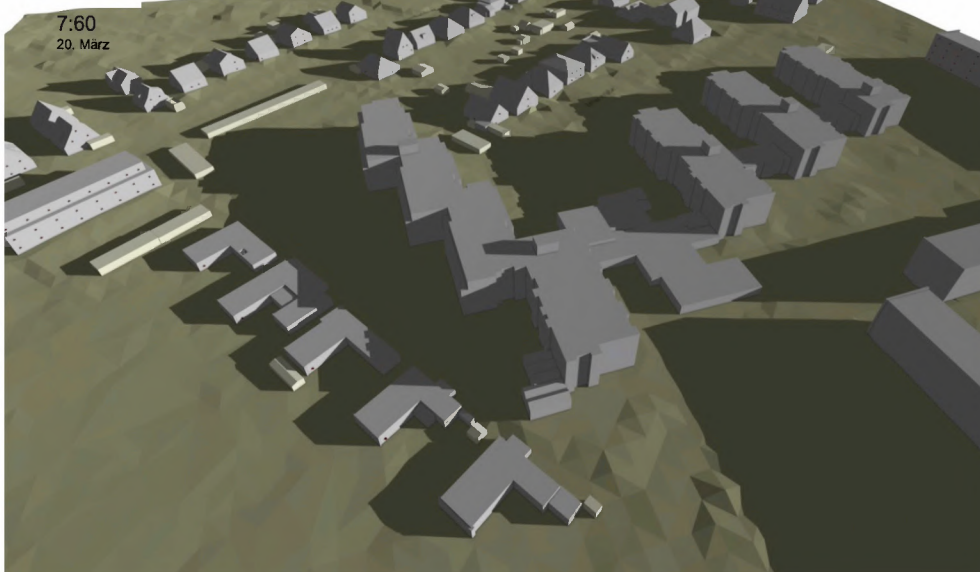
07:00 Uhr
Bestand



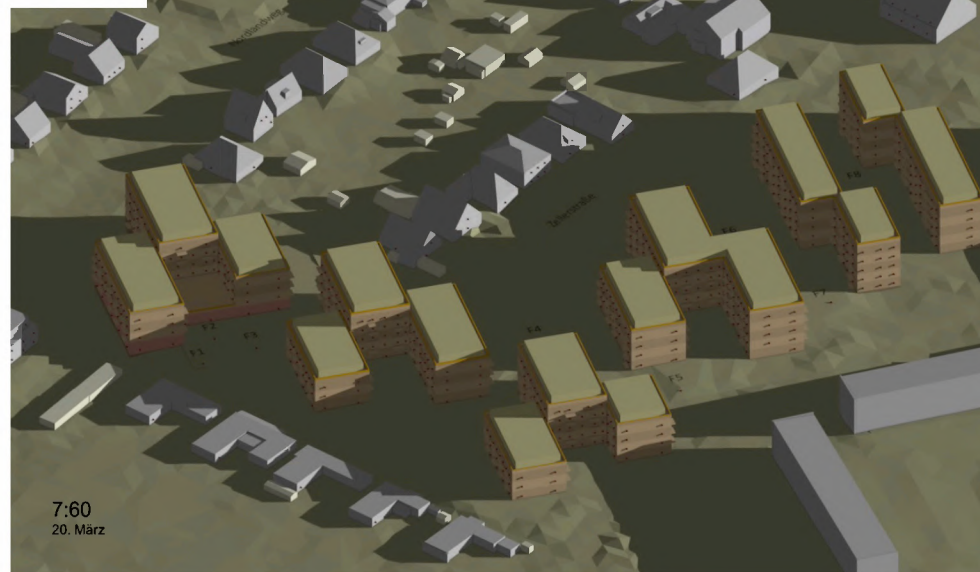
07:00 Uhr
Entwurf



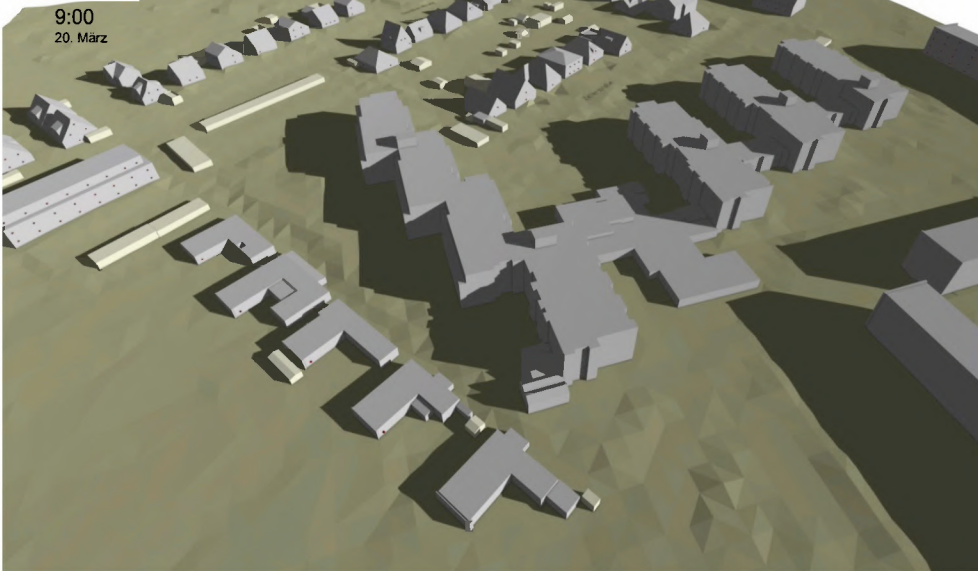
08:00 Uhr
Bestand



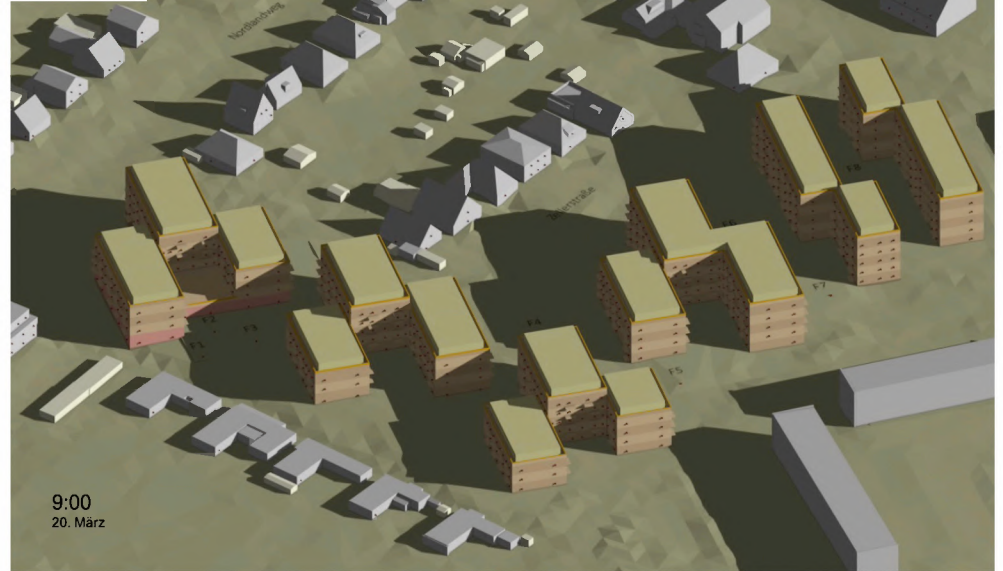
08:00 Uhr
Entwurf



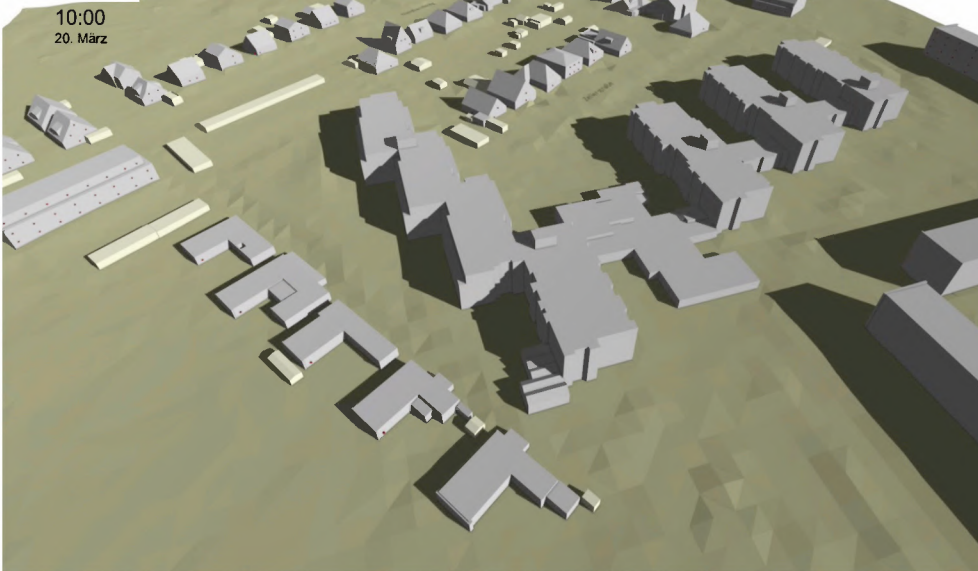
09:00 Uhr
Bestand



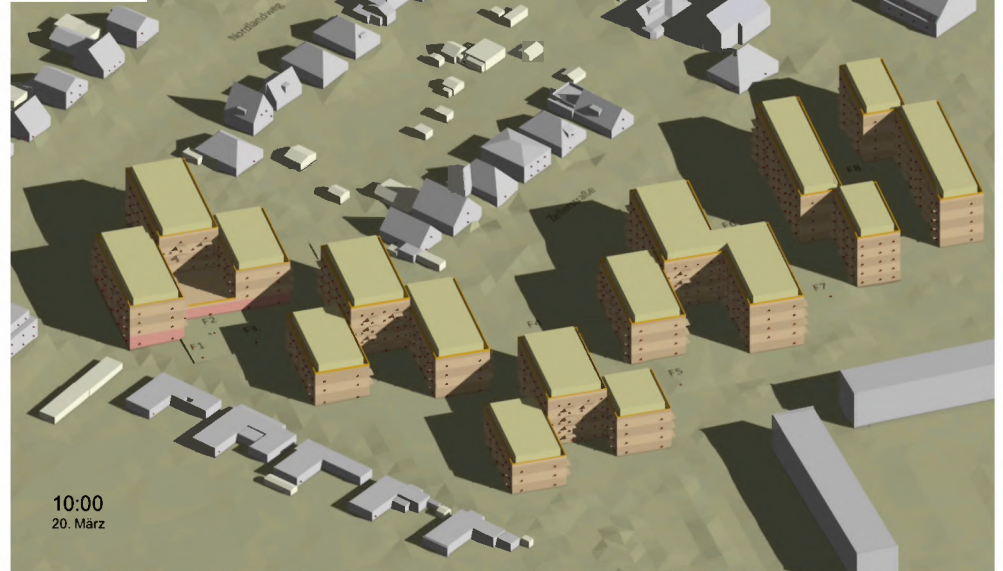
09:00 Uhr
Entwurf



10:00 Uhr
Bestand



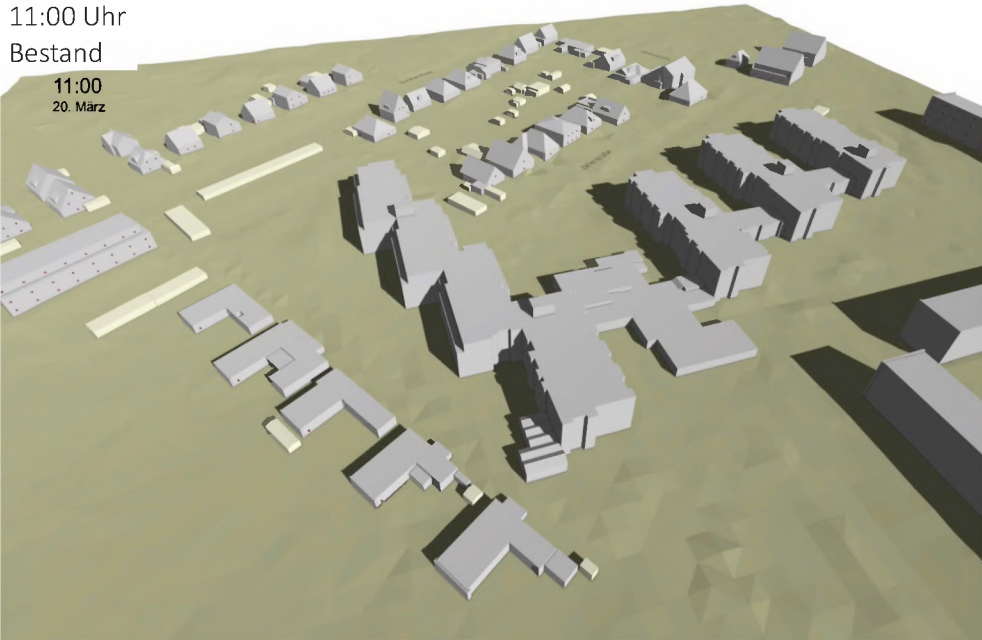
10:00 Uhr
Entwurf



Schattenvisualisierungen 20. März - Blickrichtung nach Nordosten

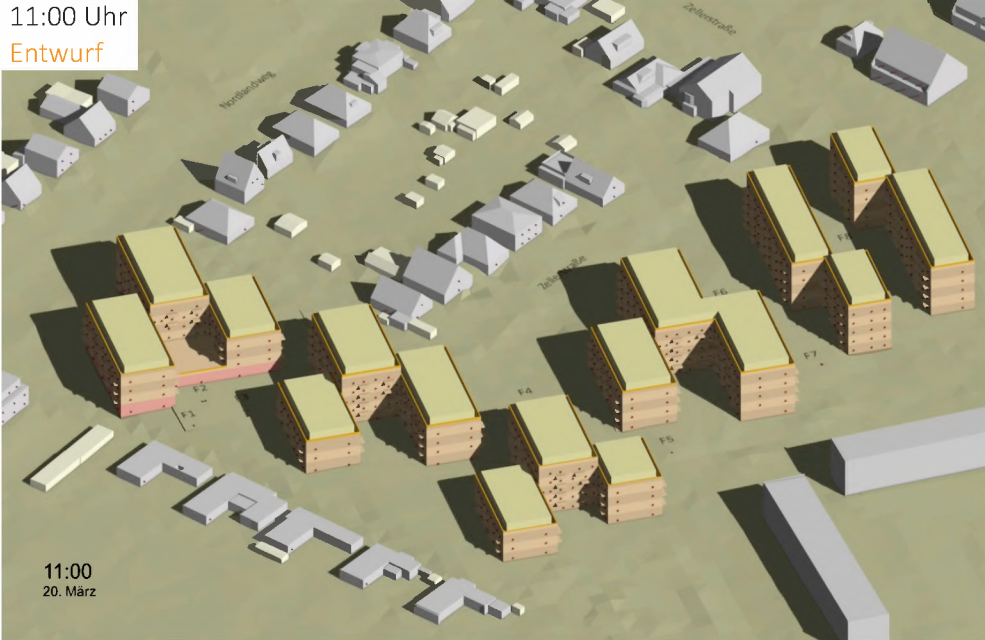
11:00 Uhr
Bestand

11:00
20. März



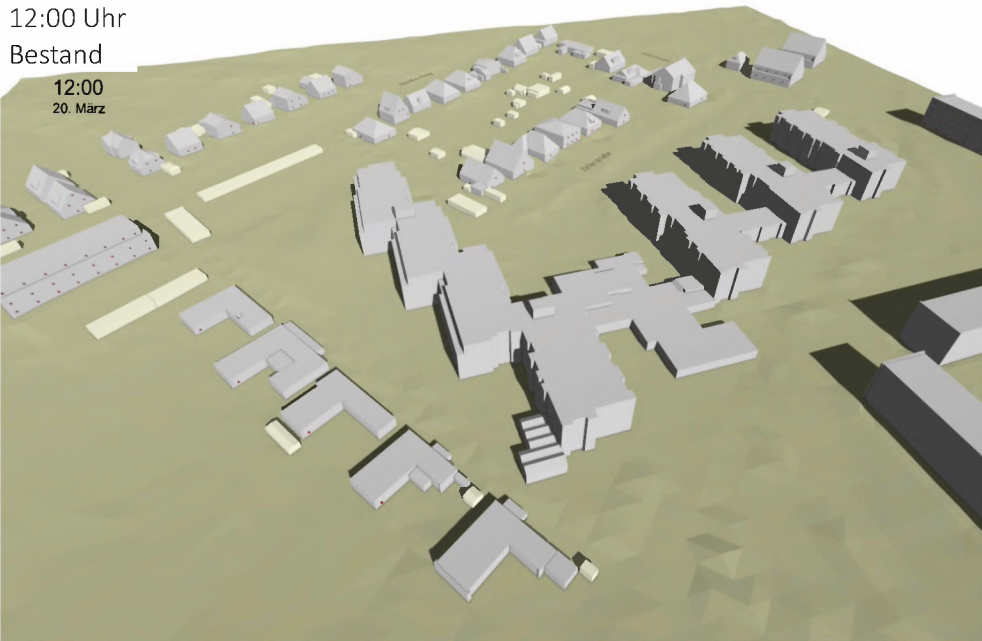
11:00 Uhr
Entwurf

11:00
20. März



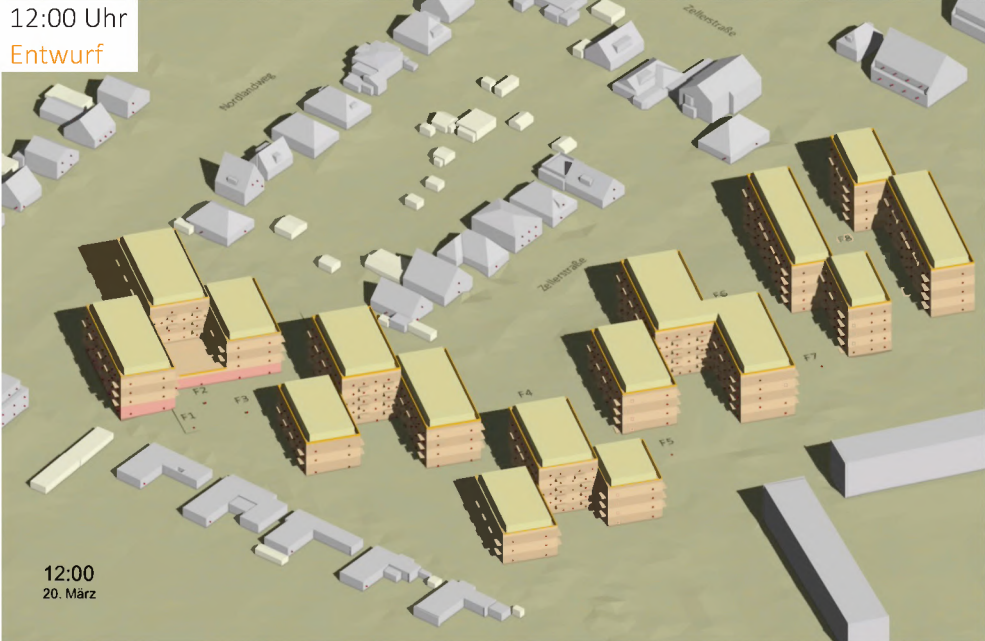
12:00 Uhr
Bestand

12:00
20. März

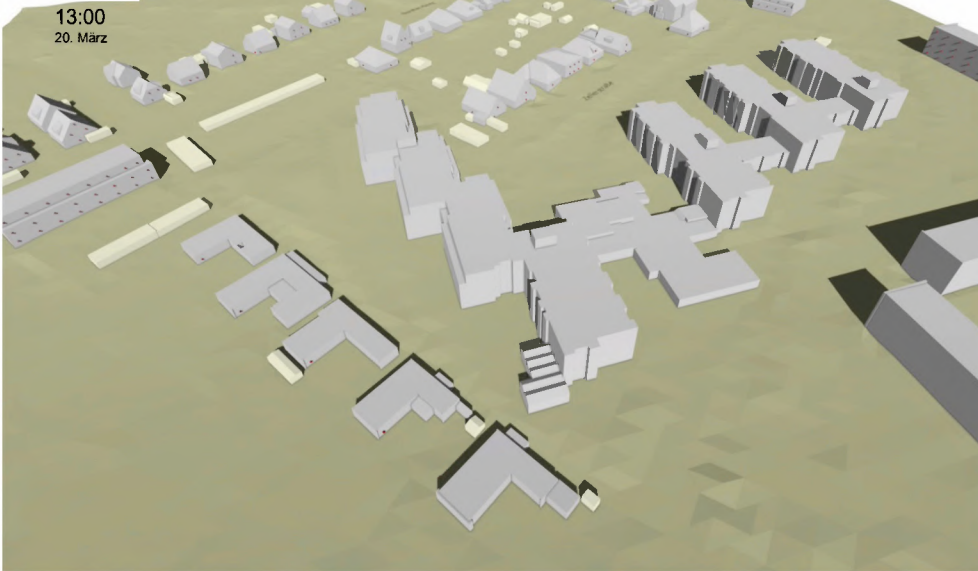


12:00 Uhr
Entwurf

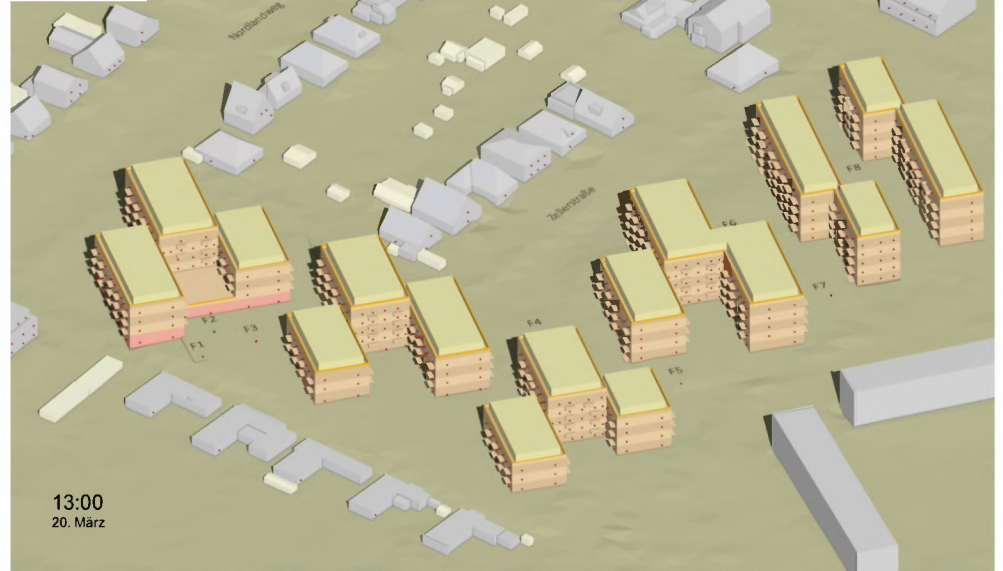
12:00
20. März



13:00 Uhr
Bestand



13:00 Uhr
Entwurf



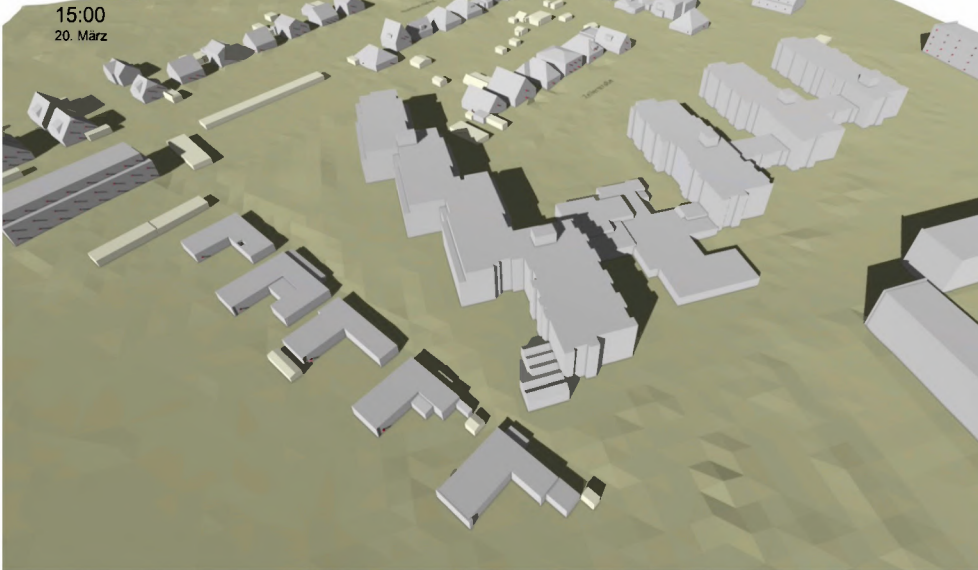
14:00 Uhr
Bestand



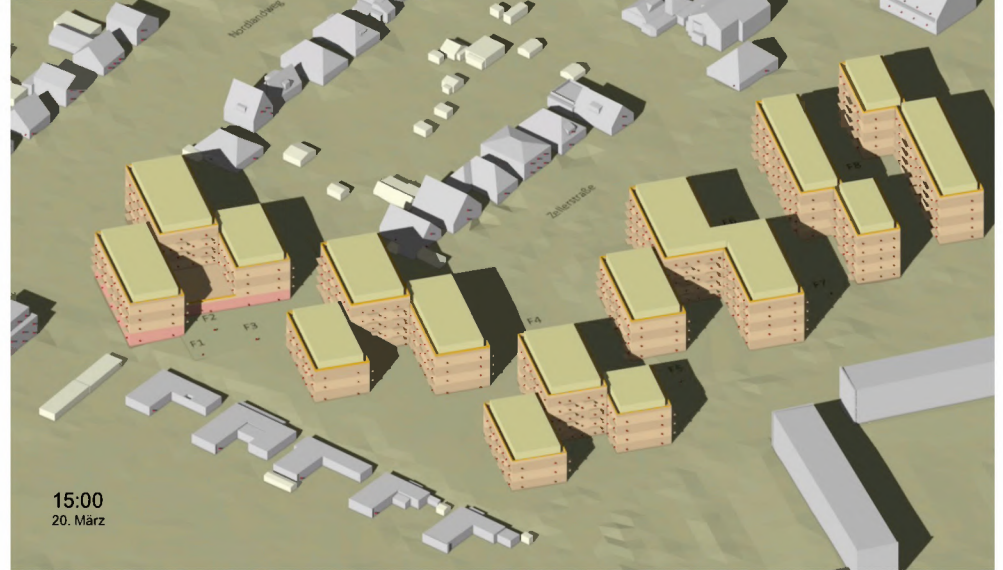
14:00 Uhr
Entwurf



15:00 Uhr
Bestand



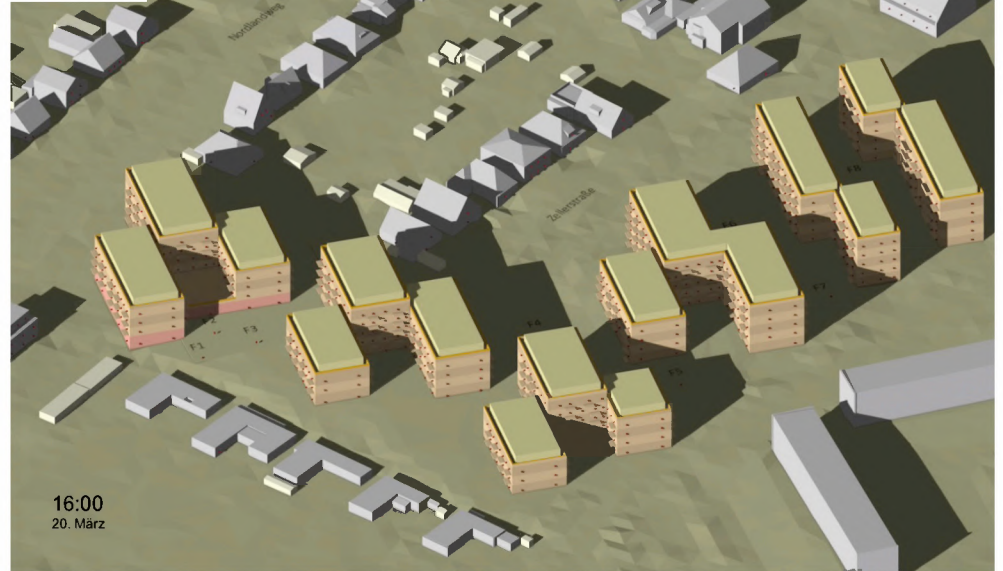
15:00 Uhr
Entwurf



16:00 Uhr
Bestand



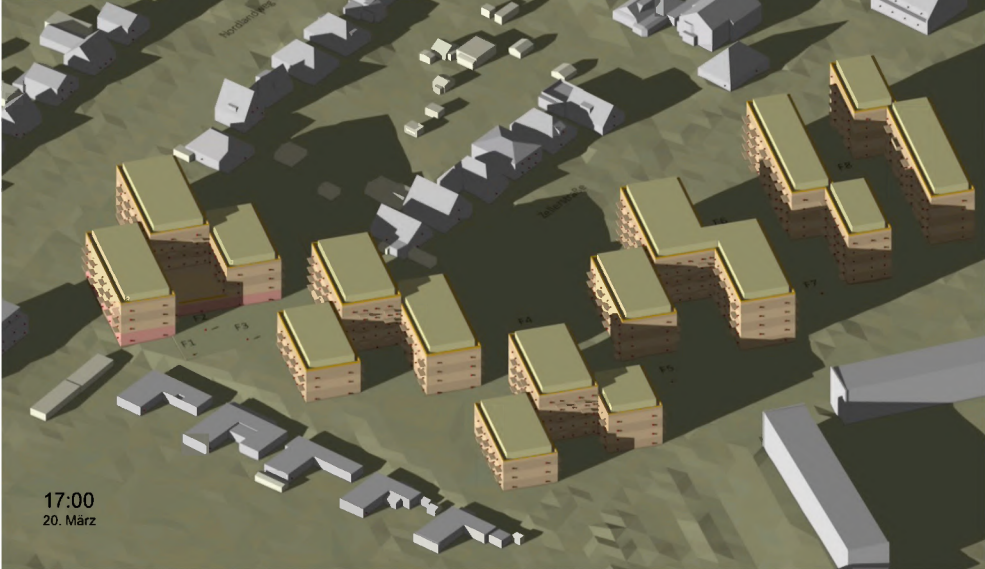
16:00 Uhr
Entwurf



17:00 Uhr
Bestand



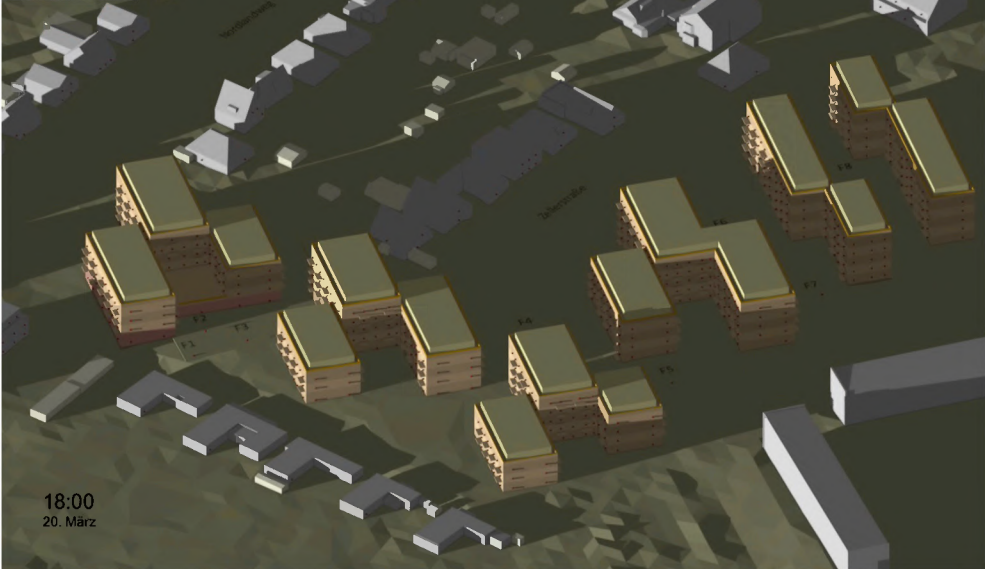
17:00 Uhr
Entwurf



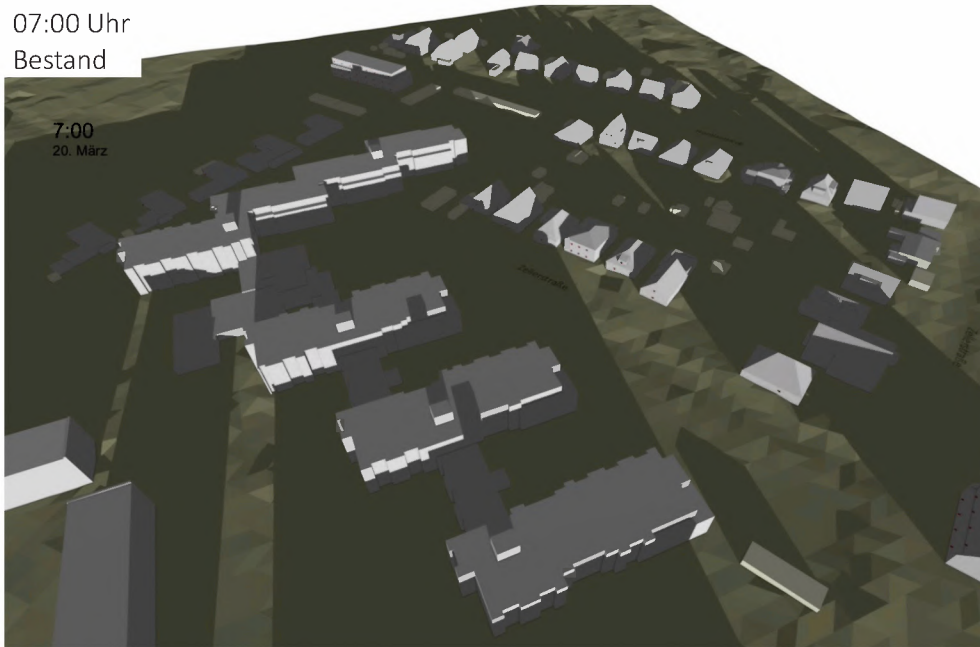
18:00 Uhr
Bestand



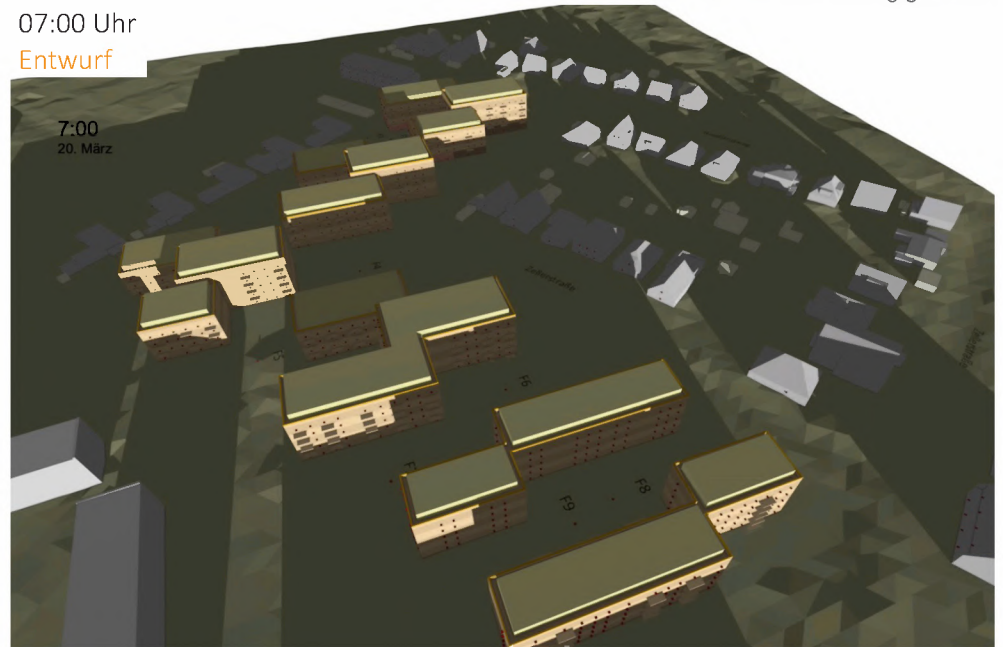
18:00 Uhr
Entwurf



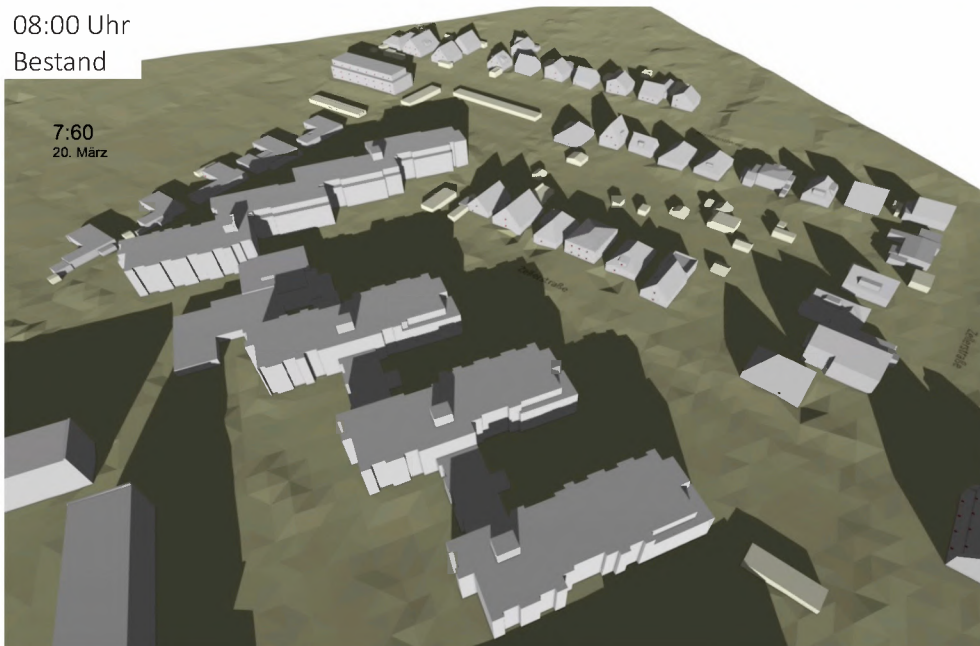
07:00 Uhr
Bestand



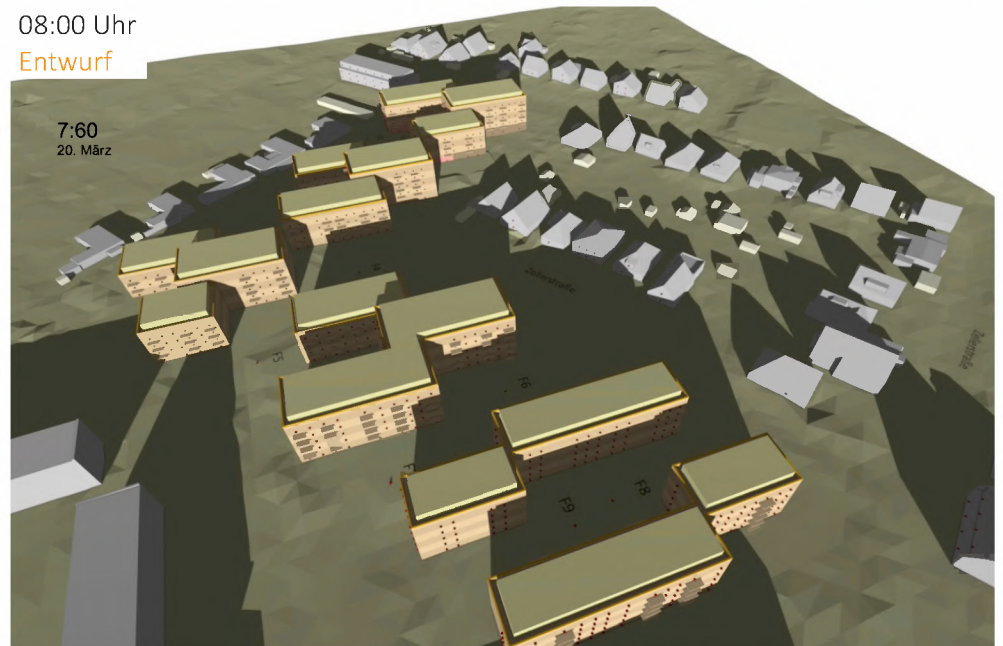
07:00 Uhr
Entwurf



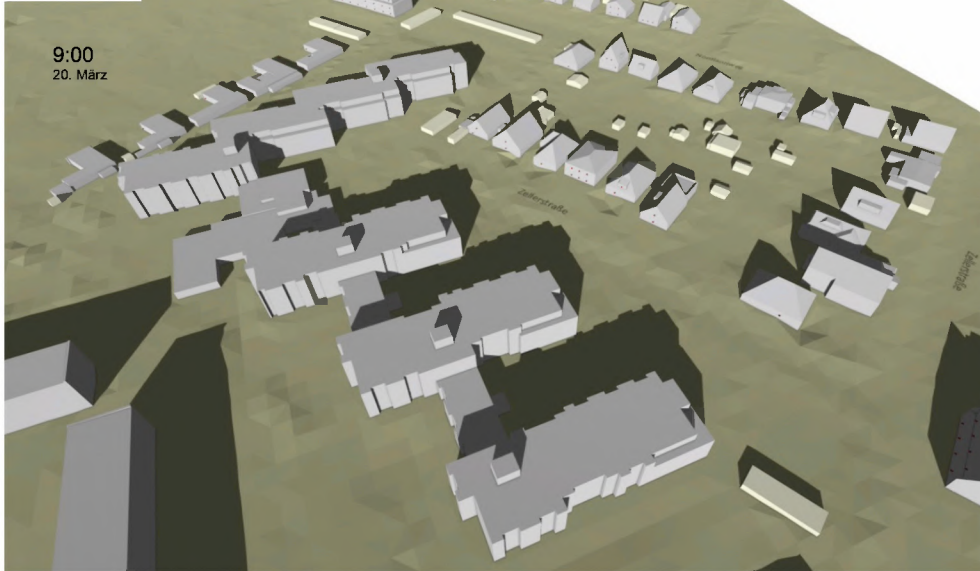
08:00 Uhr
Bestand



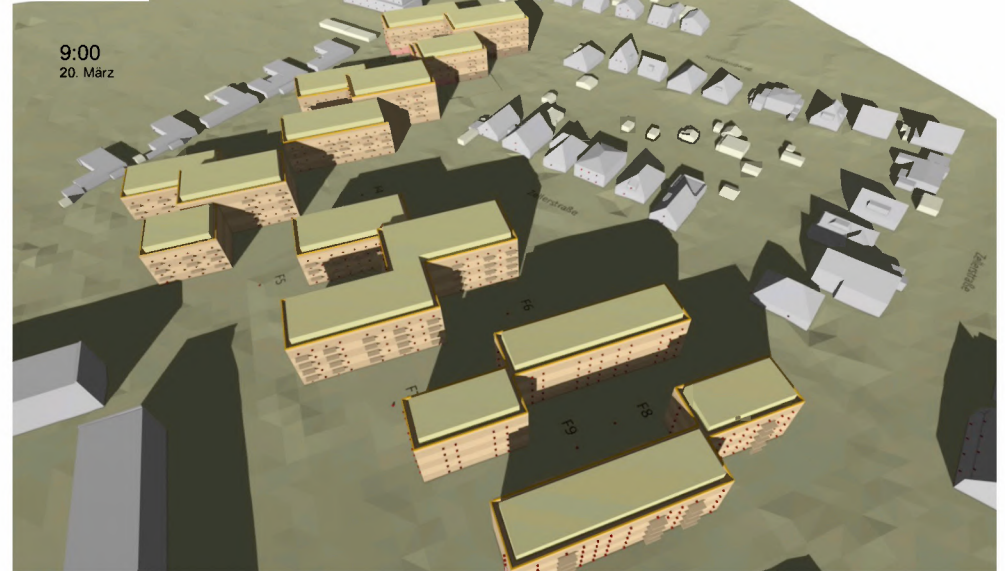
08:00 Uhr
Entwurf



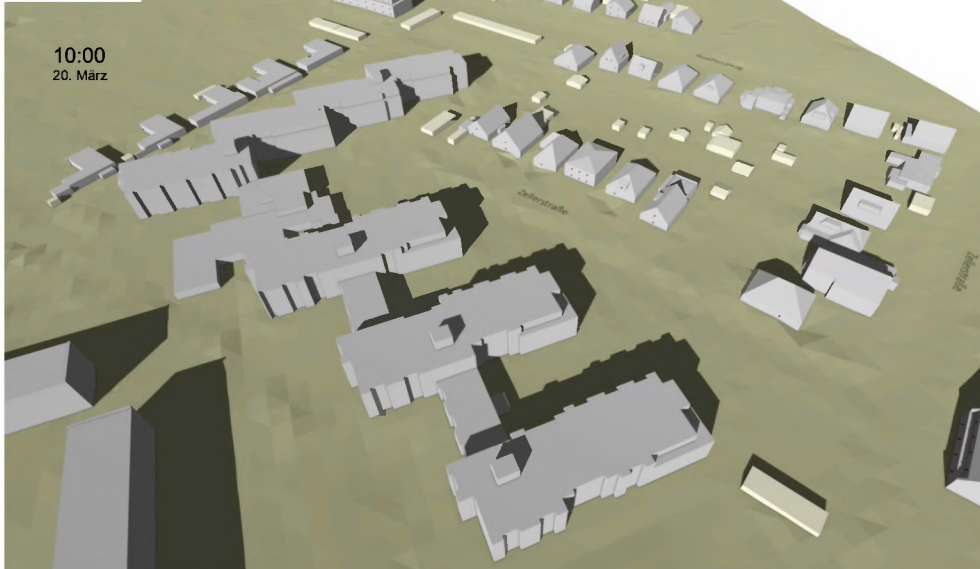
09:00 Uhr
Bestand



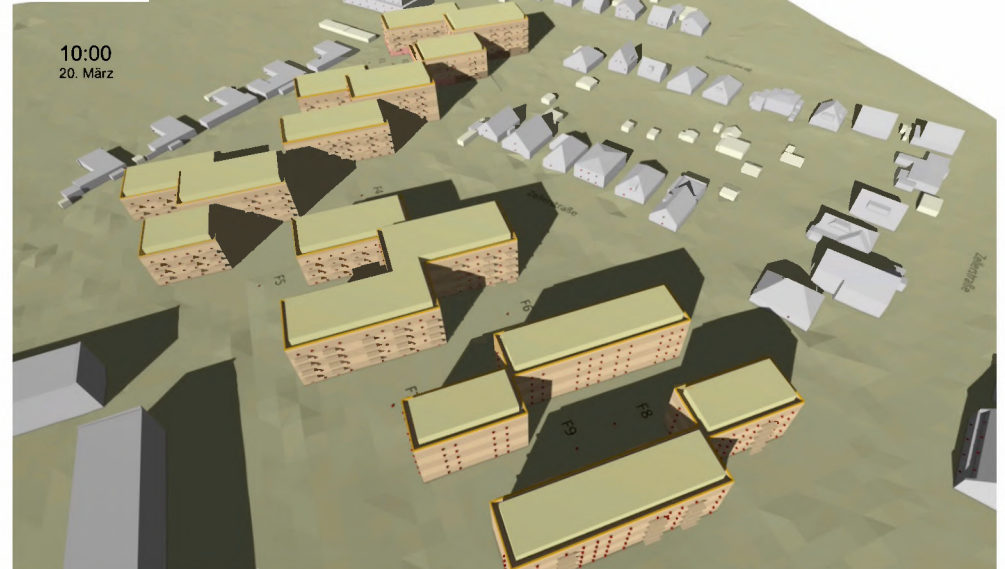
09:00 Uhr
Entwurf



10:00 Uhr
Bestand

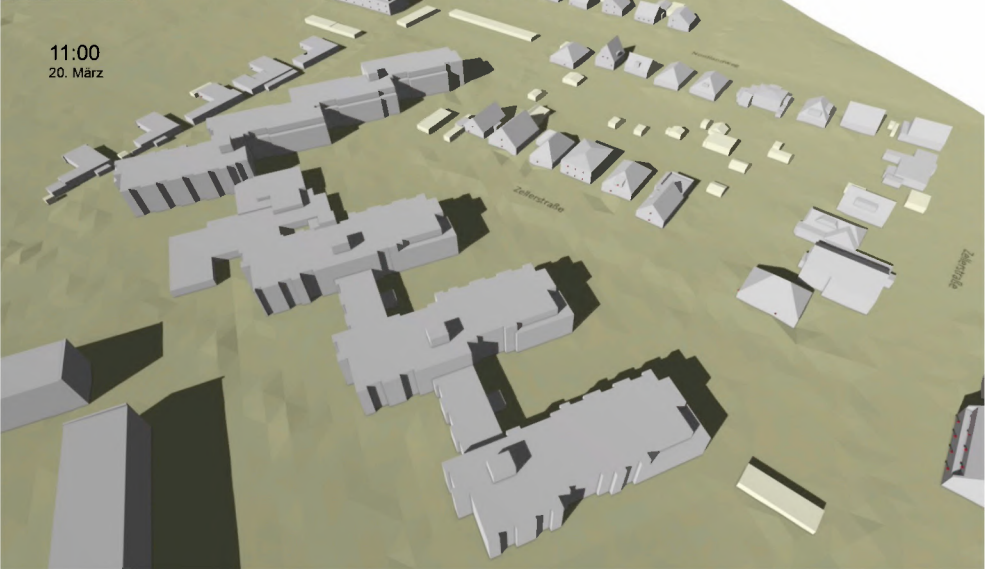


10:00 Uhr
Entwurf

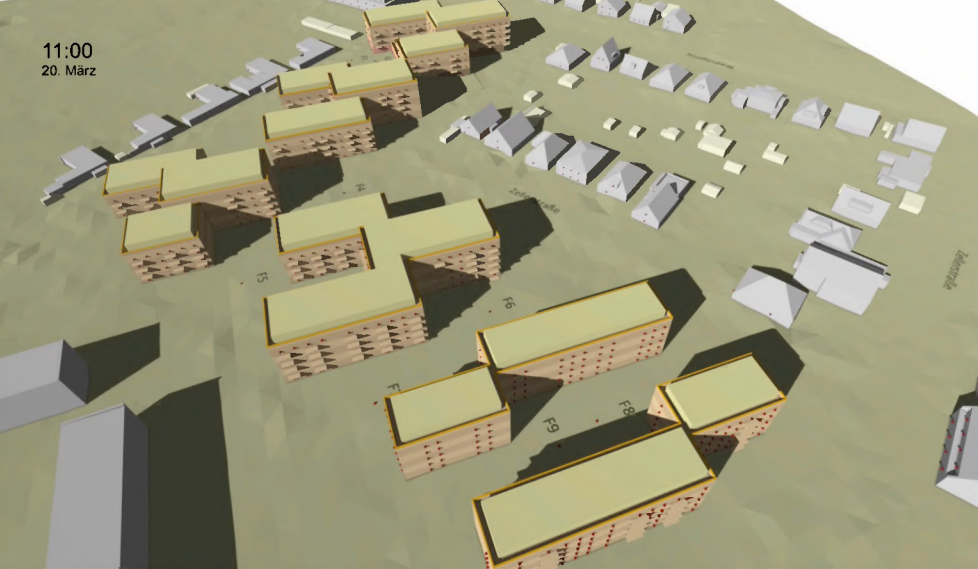


Schattenvisualisierungen 20. März - Blickrichtung nach Nordwesten

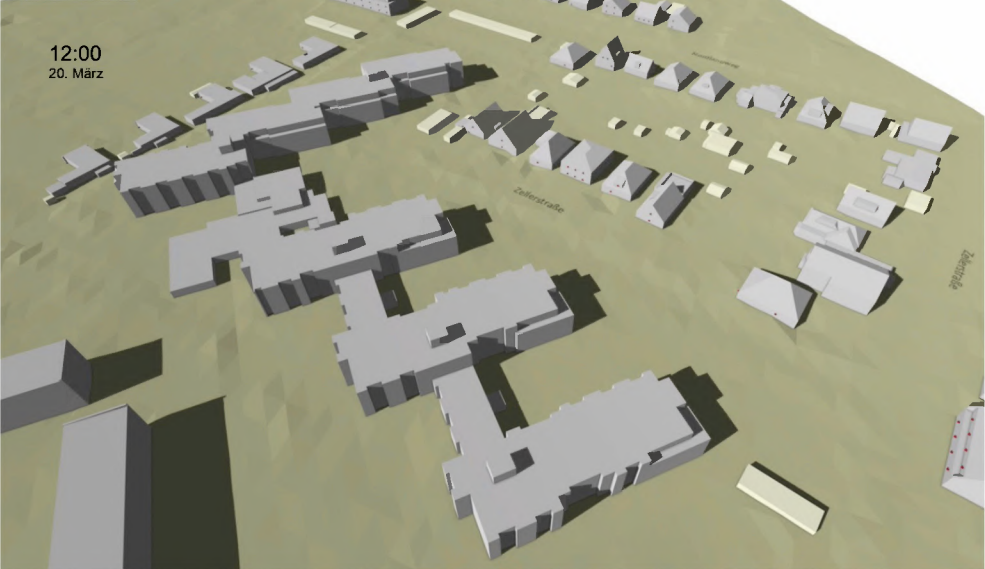
11:00 Uhr
Bestand



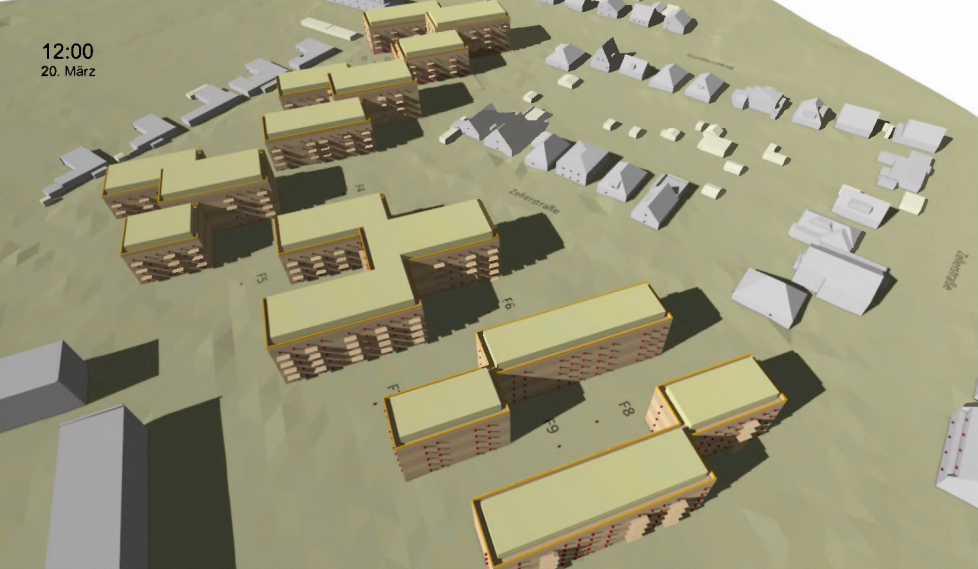
11:00 Uhr
Entwurf



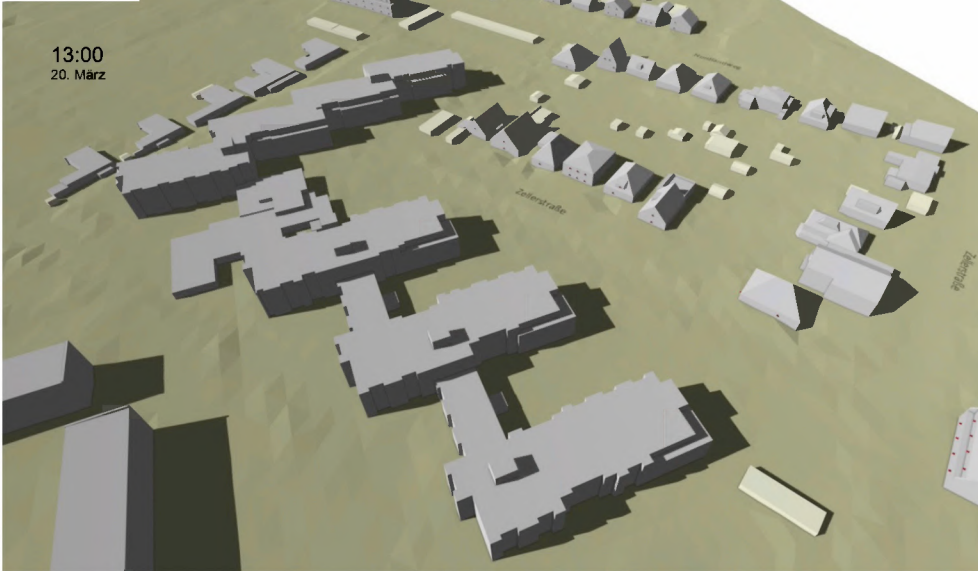
12:00 Uhr
Bestand



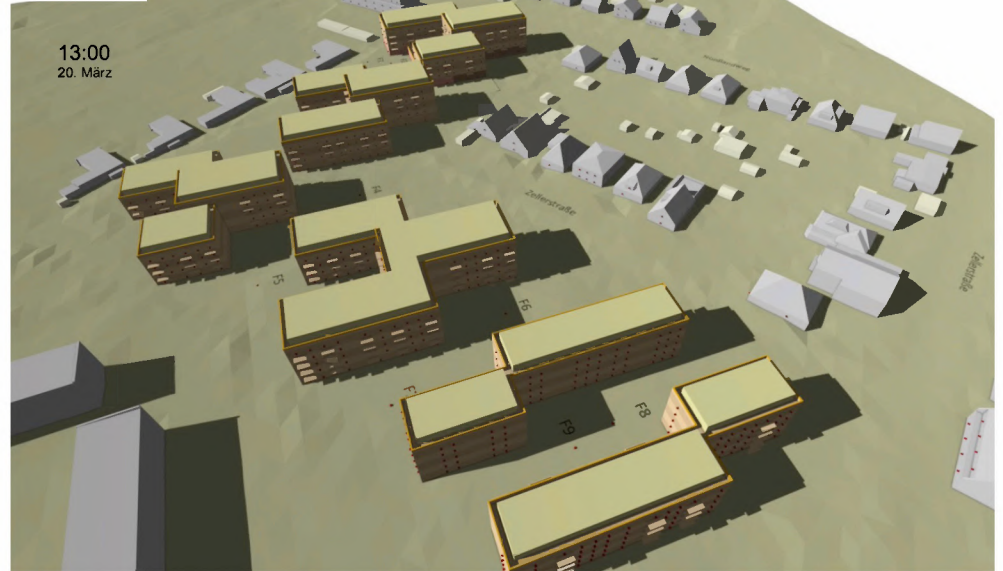
12:00 Uhr
Entwurf



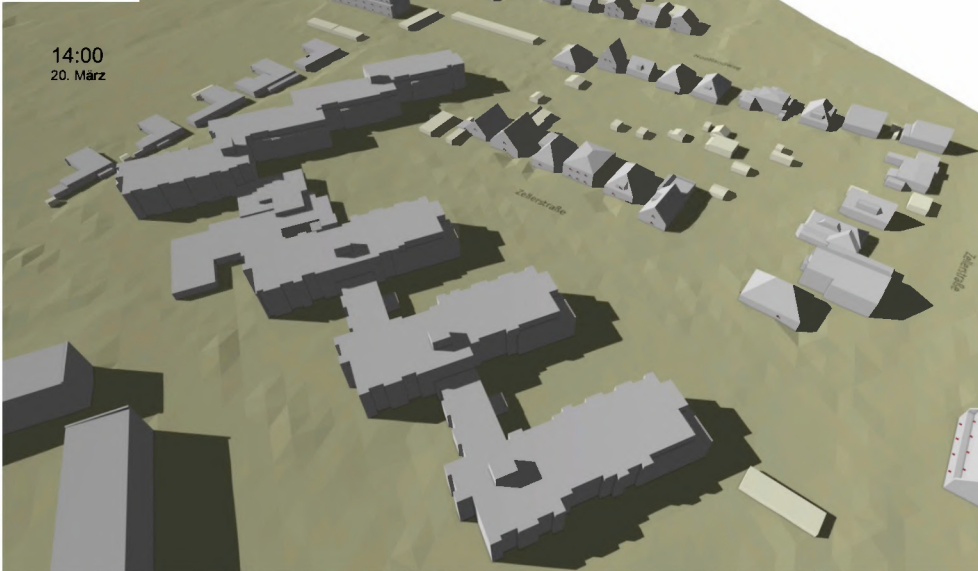
13:00 Uhr
Bestand



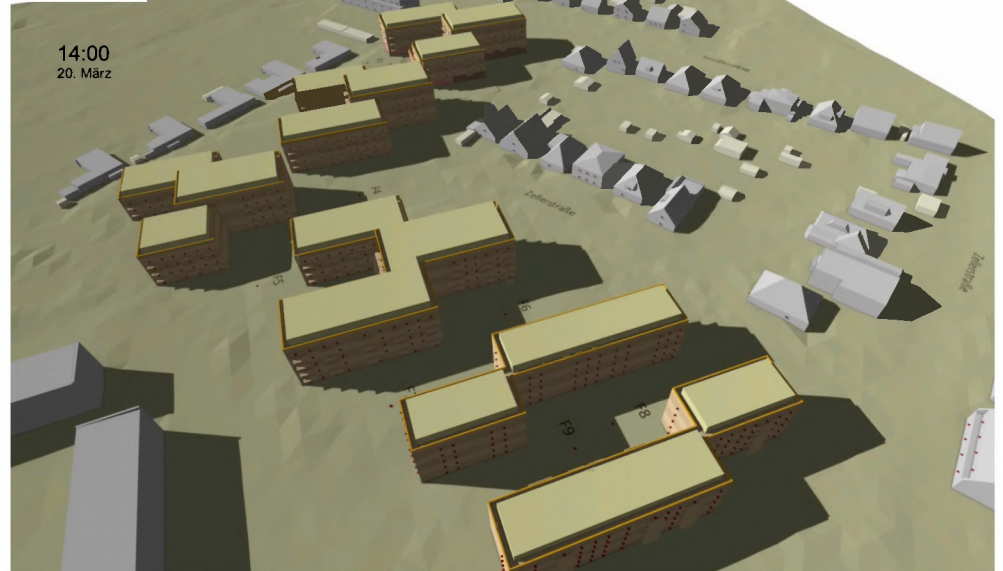
13:00 Uhr
Entwurf



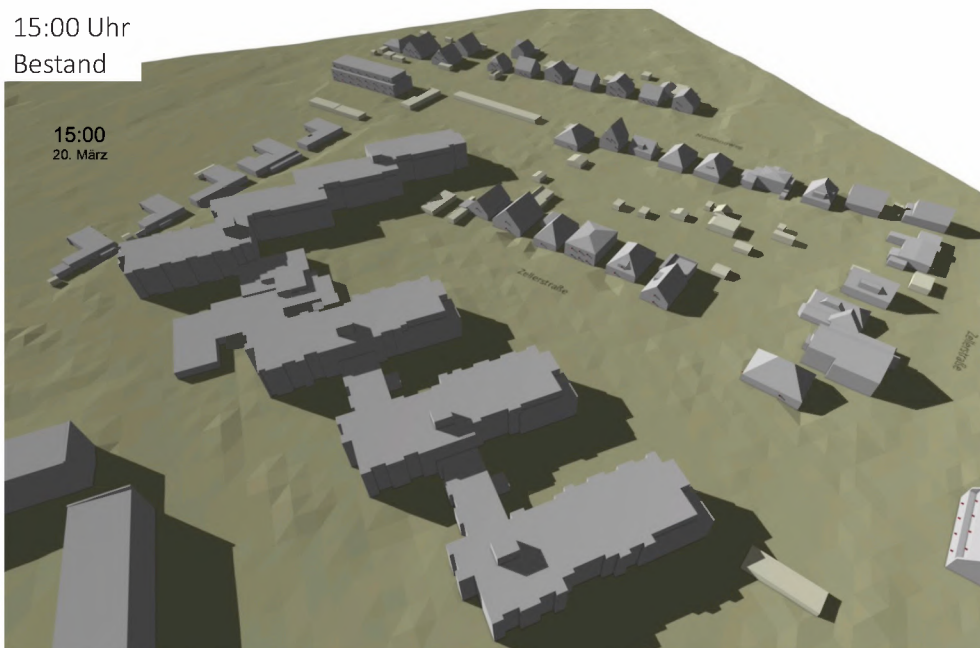
14:00 Uhr
Bestand



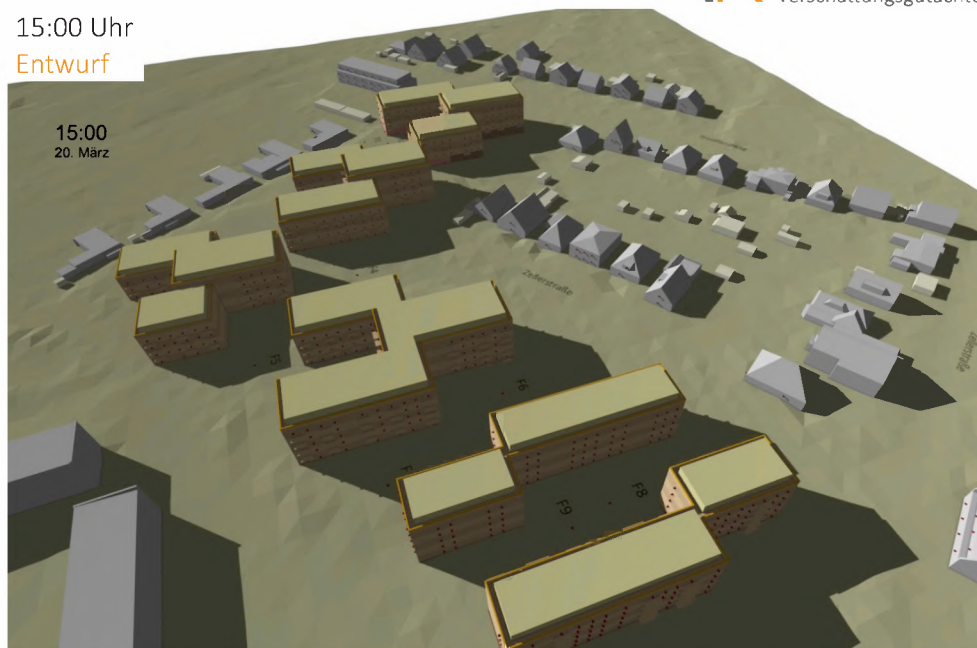
14:00 Uhr
Entwurf



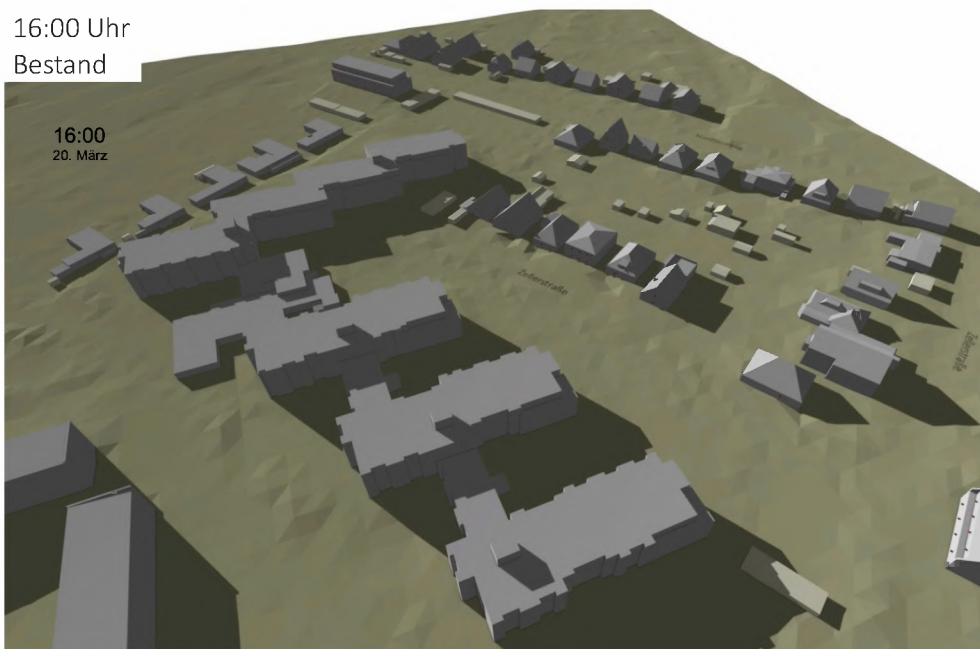
15:00 Uhr
Bestand



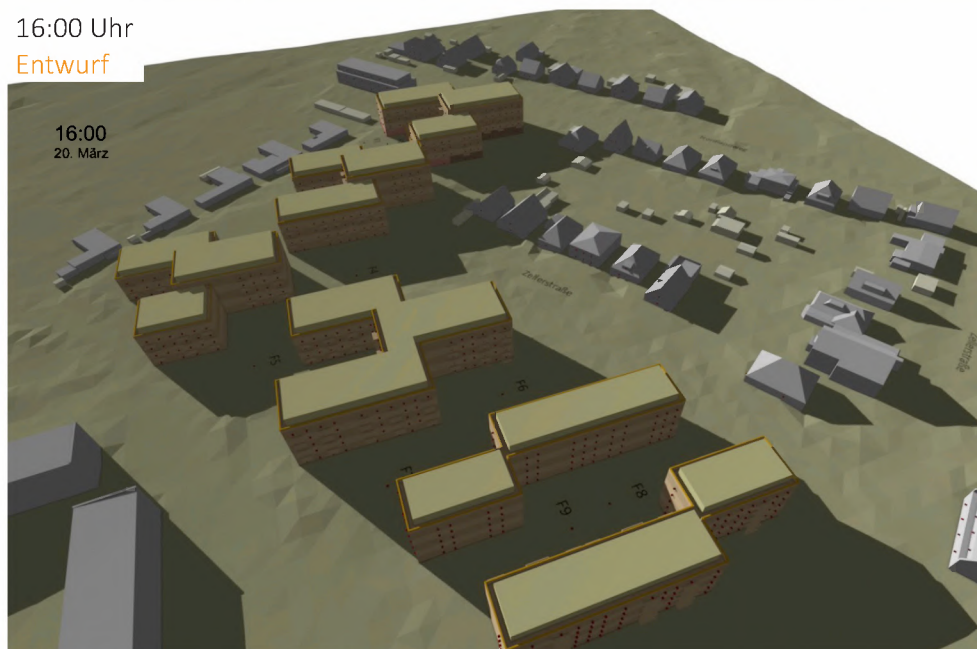
15:00 Uhr
Entwurf



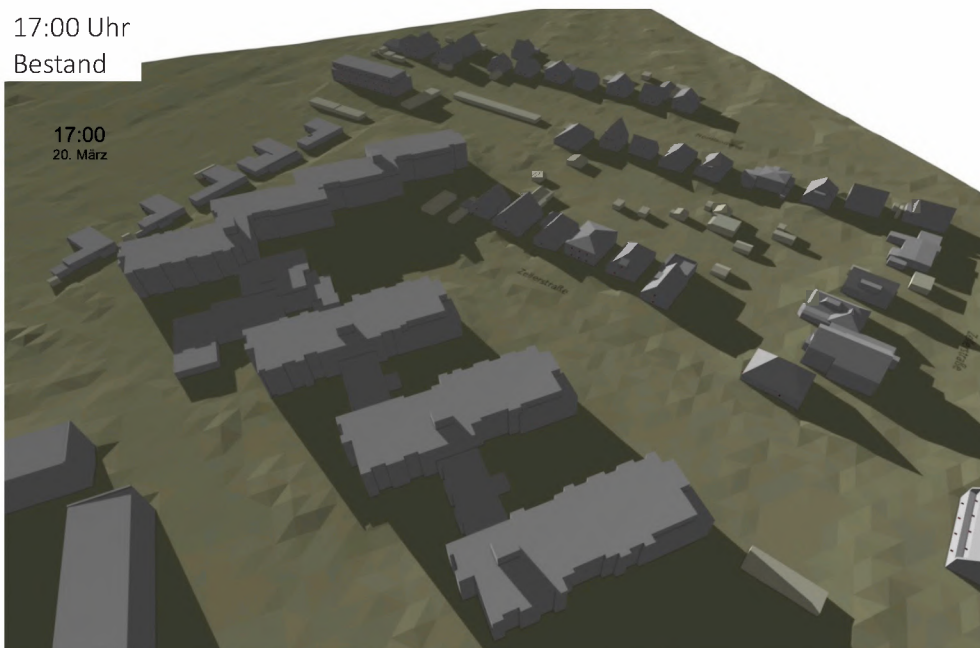
16:00 Uhr
Bestand



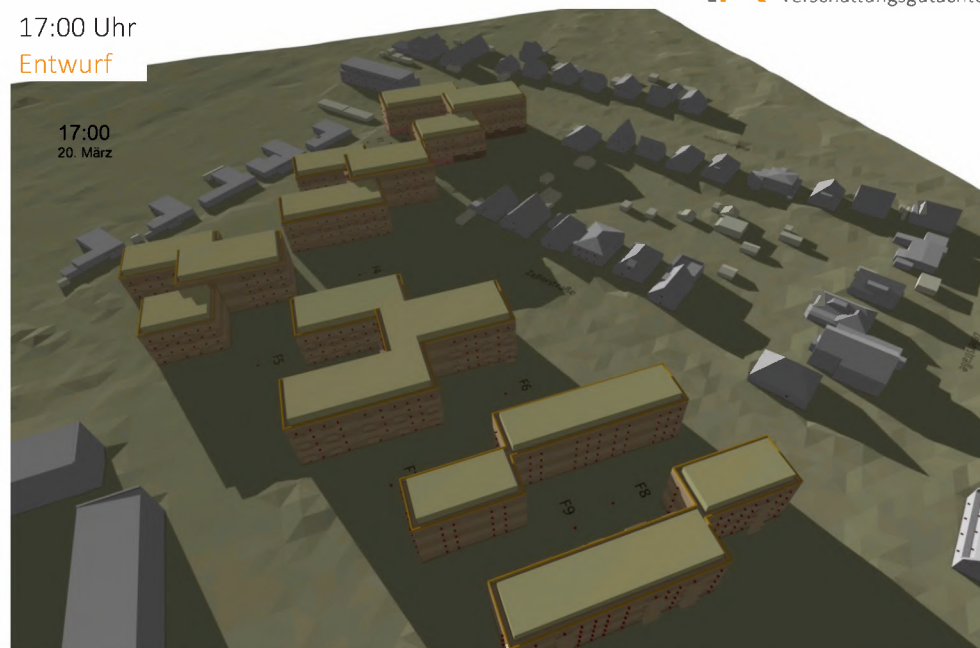
16:00 Uhr
Entwurf



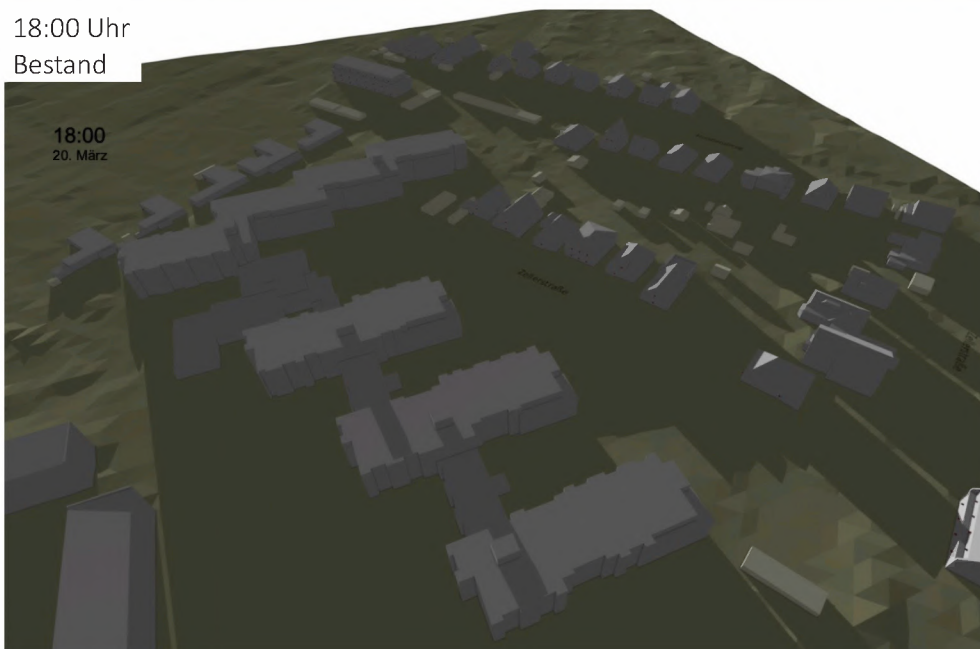
17:00 Uhr
Bestand



17:00 Uhr
Entwurf



18:00 Uhr
Bestand



18:00 Uhr
Entwurf

