

VERSCHATTUNGSGUTACHTEN „KOOL KIEL“

ZU DEN VORHABENBEZOGENEN BEBAUUNGSPLÄNEN
1030V „WERFTSTRASSE SÜD-WEST“
1031V „WERFTBAHNSTRASSE“
1017V „KAP HORN MISCHNUTZUNG“ (1. ÄNDERUNG)

Auftragnehmer:

Küssner Verschattungsgutachten
Dankwatsgrube 42
23552 Lübeck

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

Berichtsstand:

22.12.2022
Umfang: 69 Seiten,
zzgl. Anlagen

INHALTSVERZEICHNIS

1.	PROJEKTBSCHREIBUNG UND UNTERSUCHUNGSaufTRAG	4
1.1	Projektbeschreibung	4
1.2	Untersuchungsauftrag	13
1.3	Grundlagen	13
2.	BEWERTUNGSMASSTAB	19
3.	METHODIK UND PROGNOSEGENAUIGKEIT	24
3.1	Methodik	24
3.2	Prognosegenauigkeit	28
4.	UMGEBUNGSVERSCHATTUNG	30
4.1	Besonnungszeiten 20. März / DIN EN 17037	30
4.2	Besonnung im Winterhalbjahr	35
5	EIGENVERSCHATTUNG	39
5.1	Besonnungszeiten 20. März / DIN EN 17037	39
5.2	Grundrissbewertung und Maßnahmenempfehlungen	49
6	UMSETZUNG DER MASSNAHMENEMPFEHLUNGEN	62
7.	FREIRAUM	63
8.	ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT	66

Anhang 70

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.	Sun Studies W1, W8 and Wulf, MVRDV Stand 23.11.2022- Maßnahmenumsetzung

Projektleitung:



ProjektbearbeiterIn:



ABSTRACT

- » Umgebungsverschattung: Besonnungszeiten zur Tag- und Nachtgleiche / DIN EN 17037 und Vorher-Nachher-Vergleich Winterhalbjahr
- » Eigenverschattung: Besonnungszeiten zur Tag- und Nachtgleiche / DIN EN 17037

UMGEBUNGSVERSCHATTUNG, BESONNUNGSZEITEN ZUR TAG- UND NACHTGLEICHE /DIN EN 17037

- » Mehrheit der Umgebungsgebäude weisen zur Tag- und Nachtgleiche eine ausreichende Besonnung auf
- » Teils deutliche Abnahmen der Besonnungszeit an den Westfassaden der Gebäude (gewerbliche Nutzungen) an der Werftstraße / Wilhelmstraße
- » Keine Bestandswohnungen durch die Entwurfsplanung in ihrer Besonnung beeinträchtigt

UMGEBUNGSVERSCHATTUNG, VORHER-NACHHER-VERGLEICH WINTERHALBJAHR

- » Keine besonders abwägungsrelevanten Betroffenheiten im Winterhalbjahr bei der umliegenden Wohnbebauung festzustellen
- » Abwägungserhebliche Betroffenheit im Nordosten und östlich des Plangebiets bezüglich der Verschattung von gewerblichen Nutzungen

EIGENVERSCHATTUNG, BESONNUNGSZEITEN ZUR TAG- UND NACHTGLEICHE / DIN EN 17037

- » Überwiegender Teil der Wohnungen kann DIN-gerecht besonnt werden
- » Kritische Bereiche: Untere Geschosse (gewerblich genutzt) der Ost- bzw. Westfassaden von Baufeld A; Ost-, Ostinnenhof- und Westinnenhoffassaden von Baufeld B, Westfassaden von Baufeld C
- » **Durch gezielte Maßnahmenempfehlungen auf Grundrissebene können ca. 50 % der bisher nicht DIN-konformen Wohneinheiten in ihrer Besonnung optimiert werden. - Es verbleiben 10 Prozent der Wohnungen der Entwurfsbebauung mit einer nicht DIN-gerechten Besonnung.**
- » **Gesunde Wohnverhältnisse hinsichtlich Belichtung können für diese Wohnungen im weiteren Planungsverlauf durch Optimierung der Raumhelligkeit erzielt werden. Insgesamt kann aufgrund des hohen Prozentsatzes DIN-gerechter Wohnungen von einem Städtebau mit ausreichender Besonnung ausgegangen werden.**

FREIRAUMBESONNUNG

- » Freiräume zwischen den Gebäuden eingeschränkt besonnt. Geringe Besonnung der Freiräume kann durch unmittelbar südlich angrenzende Parkanlage ausgeglichen werden.
- » KITA-Außenfläche ausreichend besonnt.

1. PROJEKTBE SCHREIBUNG UND UNTERSUCHUNGS AUFRAG

1.1 PROJEKTBE SCHREIBUNG

Auftraggeber:	Kap Horn GmbH, Berlin Kap Horn W8 GmbH, Berlin Kap Horn Quartier Verwaltungs GmbH, Berlin
Bebauungsplan-Entwürfe:	Vorhabenbezogene Bebauungspläne 1030V „Werftstraße Süd-West“ 1031V „Werftbahnstraße“ 1017V „Kap Horn Mischnutzung“ (1. Änderung)
Projektname:	Kool Kiel
Architekten:	MVRDV Architekten
Topografie:	Anthropogen überformt, ca. 9,5 m (Südosten), mittig fallend auf ca. 5,3 m, nach Norden hin ansteigend auf ca. 7,8 m. Höhen über NHN.
Koordinaten:	N 54°18'31.28" E 10°8'15.9"
Lage im Raum:	Das Plangebiet liegt am östlichen Rand des Stadtteils Südfriedhof in Kiel, südöstlich der Kieler Hörn und etwa 1,5 km Luftlinie entfernt von der Kieler Innenstadt. Nördlich wird das Plangebiet von der Gablenzstraße, östlich von der Werftstraße und westlich von der Werftbahnstraße sowie Gleisanlagen begrenzt. Im Süden schließt sich eine Parkanlage an.

Bestand im Plangebiet: Im Plangebiet befinden sich derzeit mehrere Lagerhallen eines Gebrauchtwagenhandels. Im Norden befindet sich unterhalb der Vorhabenfläche ein Tiefbunker, der derzeit zurückgebaut wird.

Bestand in der Umgebung: Nördlich des Plangebiets befinden sich in der näheren Umgebung überwiegend heterogene, gewerblich genutzte Bauten mit fünf Geschossen (Hauptgenossenschaft Nord) bzw. zwei bis vier Geschossen des Ausbildungsverbunds Kiel und des Kieler Jobcenters. Nordwestlich schließt sich die Neubebauung des Hörn-Areals mit überwiegend fünf bis sechsgeschossigen Wohn- und Bürobauten an. Östlich bestimmt der Betriebshof des Kieler Verkehrsverbundes die unmittelbare Umgebung mit punktueller zwei- bis viergeschossiger Bürobauung und großflächigen Werkhallen. Des Weiteren sind eine Tankstelle und ein Supermarkt vorhanden. Im Süden befinden sich die Parkanlage „Kleiner Park an der Werftbahnstraße“, eine weitere Tankstelle und darüber hinaus eingeschossige Gewerbebauten und ein drei- bis viergeschossiges Gebäudeensemble mit Büronutzung. Westlich des Plangebiets ist das Gebäude des Hörnbads verortet. In der näheren Umgebung sind als überwiegende Dachausführungen Flachdächer vorzufinden.



Abb. 1: Nördlich anschließende Bebauung der HaGe Nord und der Neubebauung des Hörn-Areals (Foto: KÜSSNER Verschattungsgutachten, Stand 22.09.2022)



Abb. 2: Luftbild Untersuchungsbereich und Verortung der Bebauungspläne (Kartengrundlage: Schleswig-Holstein. Landesamt für Vermessung und Geoinformation, aufgerufen am: 28.11.2022)

PROJEKTBE SCHREIBUNG

Den städtebaulichen Auftakt des Gesamtquartiers Kool Kiel bildet die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 1017V für das nördliche Grundstück, auf dem der geplante Hochpunkt eine Landmarke im Stadtbild Kiels bilden wird. Für das Plangebiet wurden mit dem am 19.11.2020 in Kraft getretenen vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 1017V die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Umsetzung einer Hotel- und Büronutzung geschaffen. Die aktuellen Planungen zur künftigen Nutzung sehen Hotelnutzungen, ein Boardinghouse, Dienstleistungs-, Einzelhandels- und Büronutzungen sowie medizinische Einrichtungen vor, die in einem 21-geschossigen bzw. einem 15-geschossigen Hochpunkt sowie einem die beiden Gebäude verbindenden zweigeschossigen Sockelbau untergebracht werden. In dem nordwestlich befindlichen 21-geschossigen Hochpunkt sowie dem zweigeschossigen Sockelbau sind in den zwei überhöhten Erdgeschossen integrierte Nutzungen im Dienstleistungs-, Gesundheits- und Einzelhandelssektor geplant. Im 1. bis zum 9. Obergeschoss des Hochpunktes ist eine Nutzung als Boarding House angedacht. Auf den 9 Geschossen sollen insgesamt ca. 140 Apartments geschaffen werden. In den darüber liegenden Geschossen ist ein Hotel geplant. In dem südöstlichen 15-geschossigen Hochpunkt ist ebenfalls ein Hotel geplant, ergänzt um integrierte Nutzungen im Einzelhandelssektor sowie Lager- und Fahrradabstellflächen in den ersten beiden Geschossen.

Mit dem südlich angrenzenden vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 1030V werden die planungsrechtlichen Voraussetzungen für ca. 185 Wohnungen (Stand Sommer 2022) sowie soziale Einrichtungen im Bereich entlang der Werftstraße geschaffen. Es sind drei sechsgeschossige Punkthäuser entlang der Werftstraße geplant, die über einen gemeinsamen dreigeschossigen Sockelbau verbunden werden. Im Sockelbereich sind soziale Einrichtungen, u.a. ein Kindergarten mit anschließender Außenspielfläche sowie eine Tagespflege, und Wohnnutzungen vorgesehen. Mit dem Bebauungsplan Nr. 1030V soll zusätzlich eine südlich vorgelagerte öffentliche Grünfläche/Parkanlage gesichert werden, die eine Ost-West Verbindung im Stadtgefüge darstellt.

Im Rahmen des westlich angrenzenden Bebauungsplanes Nr. 1031V soll das Baurecht zur Entwicklung eines Wohnquartiers, ergänzt um gewerbliche Nutzungen, geschaffen werden. Das geplante Gebäude besteht aus einem überhöhten eingeschossigen Sockelbau, in dem gewerbliche Nutzungen vorgesehen sind. Der Sockelbau verbindet zwei darüber liegende, siebengeschossige Wohnzeilen mit ca. 188 Wohneinheiten (Stand Sommer 2022).

Dem Bedarf an privaten Kleinkinderspielflächen ausgehend von den geplanten Wohnnutzungen innerhalb der drei in Aufstellung befindlichen vorhabenbezogenen Bebauungspläne wird im Innenhof zwischen den Neubauten des Bebauungsplanes Nr. 1030V und des westlich angrenzenden Bebauungsplanes Nr. 1031V in Form eines zusammenhängenden Kinderspielplatzes für das Gesamtquartiers Kool Kiel nachgekommen.

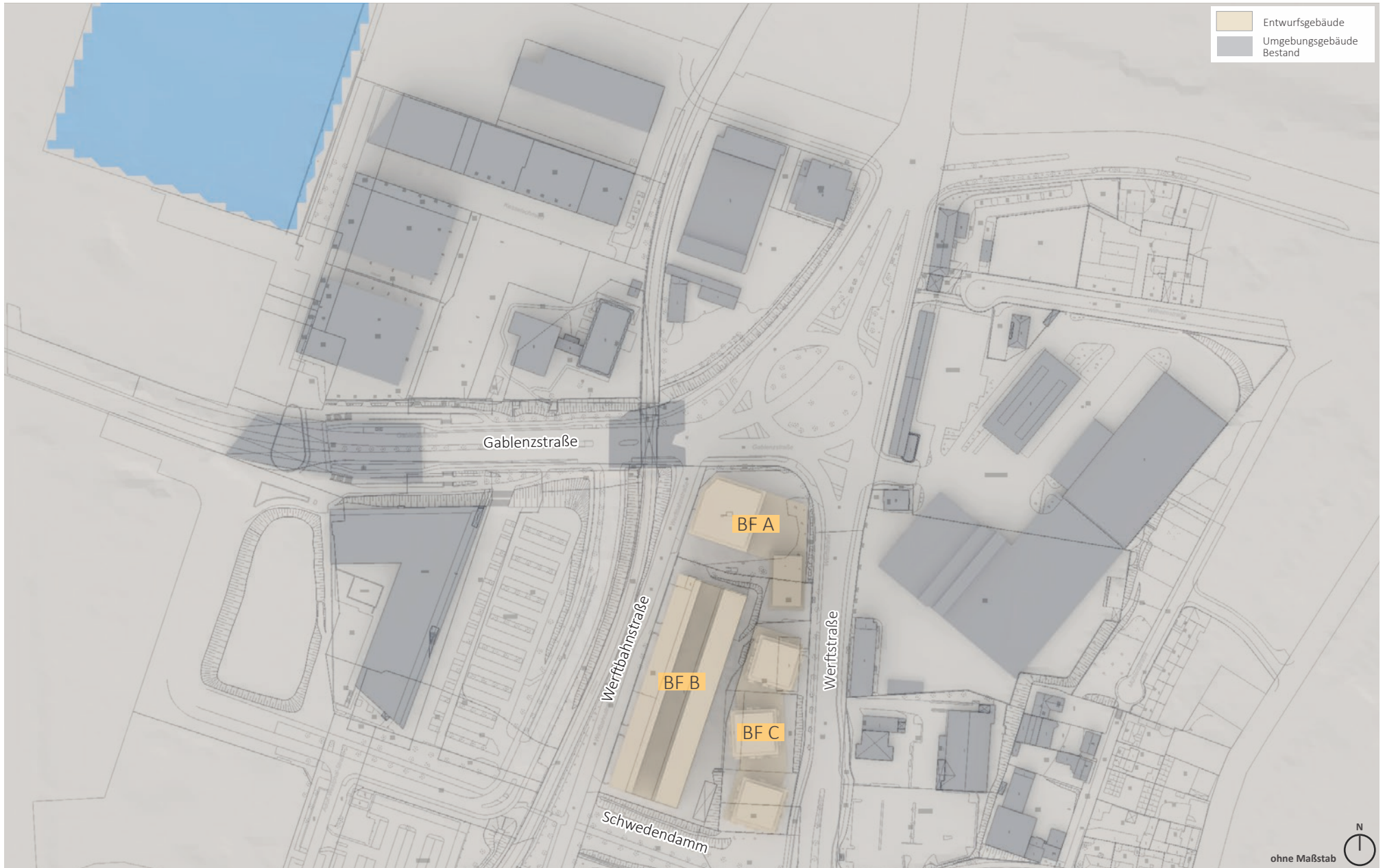


Abb. 3: Bezeichnung der Baufelder (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

BESTANDSBEBAUUNG IN DER UMGEBUNG



Abb. 4: Westliche Bestandsbebauung Hörnbad mit Parkplatz- Anni-Wadle-Weg 1 (Foto: KÜSSNER Verschattungsgutachten, Stand 22.09.2022)



Abb. 5: Östliche Bestandsbebauung KVG- Werftstraße 243 (Foto: KÜSSNER Verschattungsgutachten, Stand 22.09.2022)



Abb. 6: Nordöstliche Bestandsbebauung Polizeirevier- Werftstraße 217 (Foto: KÜSSNER Verschattungsgutachten, Stand 22.09.2022)



Abb. 7: Nördlich anschließende Bebauung der HaGe Nord - Werftstraße 218 (Foto: KÜSSNER Verschattungsgutachten, Stand 22.09.2022)



Abb. 8: Östliche Bestandsbebauung Hochbunker - Werftstraße 231 (Foto: KÜSSNER Verschattungsgutachten, Stand 22.09.2022)



Abb. 9: Nordwestliche Fläche für Neubebauung des Hörn-Areals (Foto: KÜSSNER Verschattungsgutachten, Stand 22.09.2022)



Abb. 10: Simulationsmodell mit Bezeichnung der Baufelder und der Bebauungspläne

1. ÄNDERUNG DES VORHABENBEZOGENEN BEBAUUNGSPLANES NR. 1017V „KAP HORN MISCHNUTZUNG“ (ENTWURF, STAND: 12.08.2022)

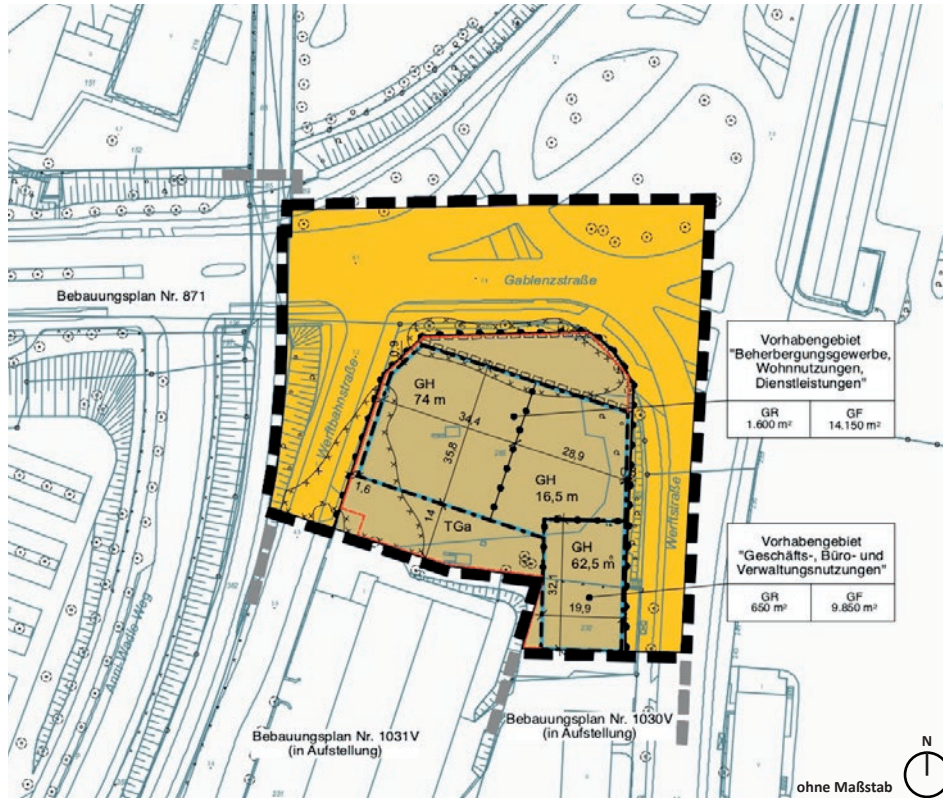


Abb. 11: Auszug Planzeichnung 1. Änderung des vorhabenbezogenen Bebauungsplan-Entwurfs Nr. 1017V (Landeshauptstadt Kiel, Stadtplanungsamt, Stand: 12.08.2022)

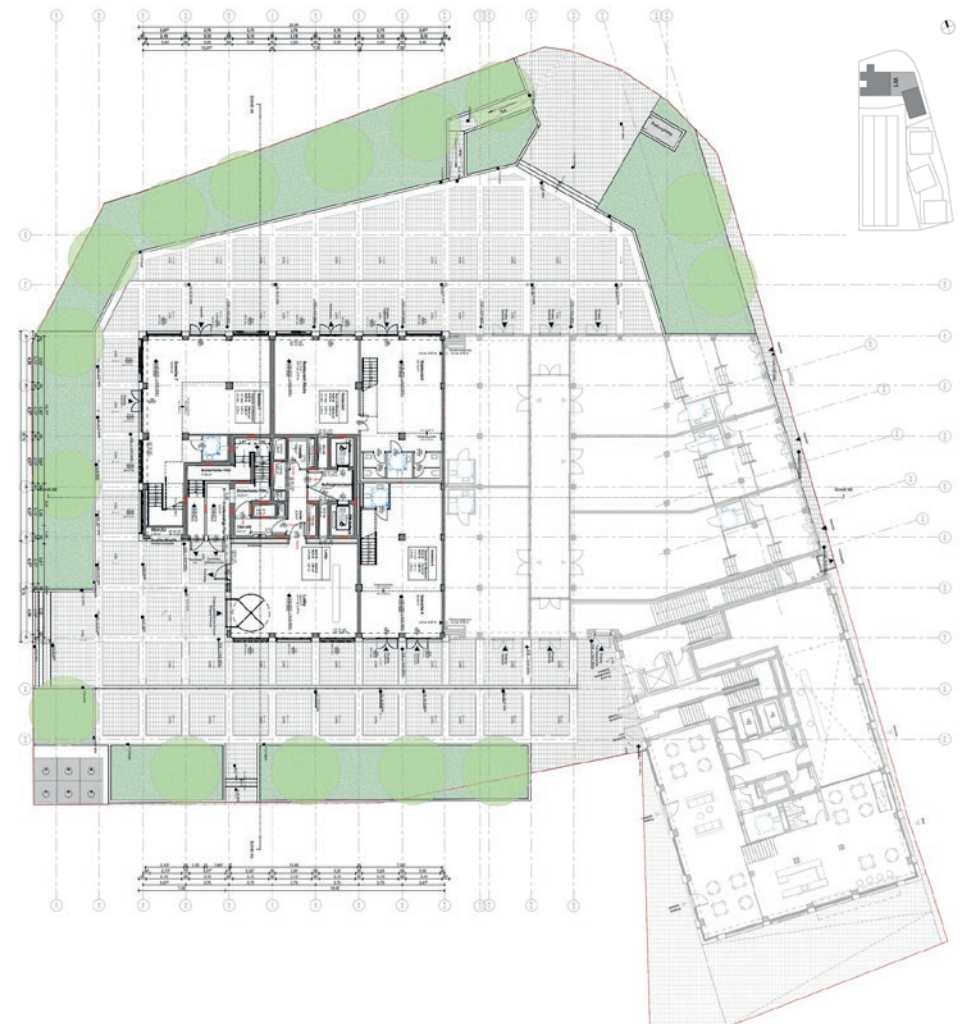


Abb. 13: Grundriss EG Neubau Turm mit Beherbergungsstätte und Gewerbeflächen, Baufeld A - W1 (MVRDV, Stand 27.05.2022)



Abb. 12: Visualisierung Türme mit Beherbergungsstätte und Gewerbeflächen, Baufeld A- W1 (MVRDV, Stand 27.05.2022)

VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGSPLAN NR. 1031V „WERFTBAHNSTRASSE“ (ENTWURF, STAND: 12.08.2022)

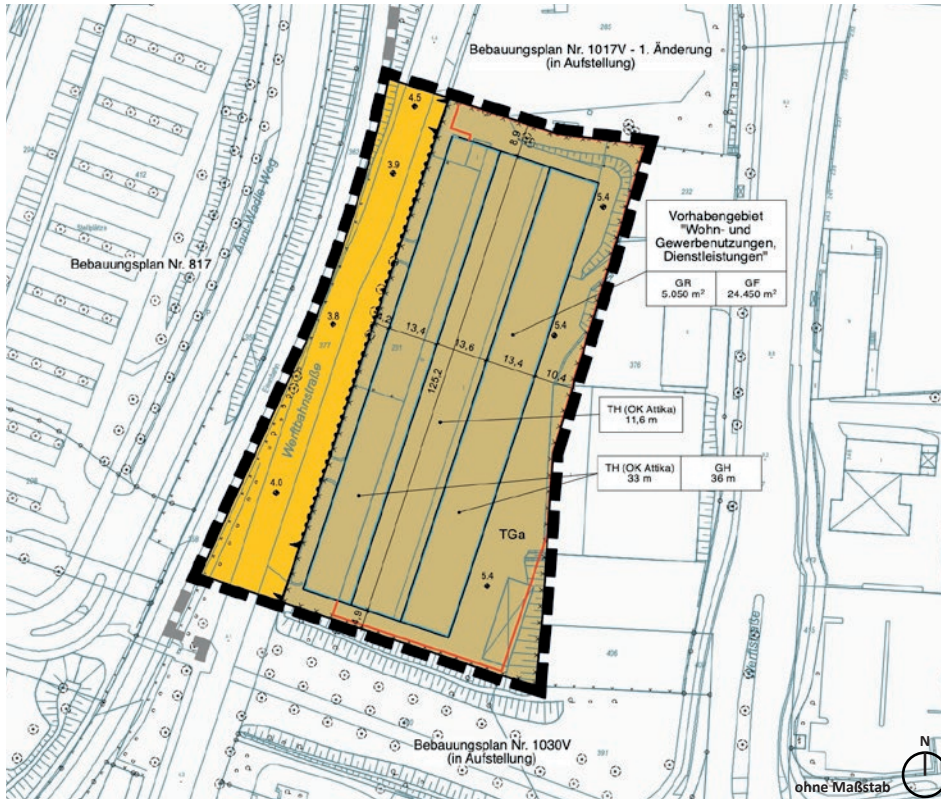


Abb. 14: Auszug Planzeichnung Bebauungsplan-Entwurf Nr. 1031V (Landeshauptstadt Kiel, Stadtplanungsamt, Stand: 12.08.2022)



Abb. 15: Visualisierung Neubau Werftbahnstraße, Baufeld B- W8 (MVRDV, Stand 11.08.2022)

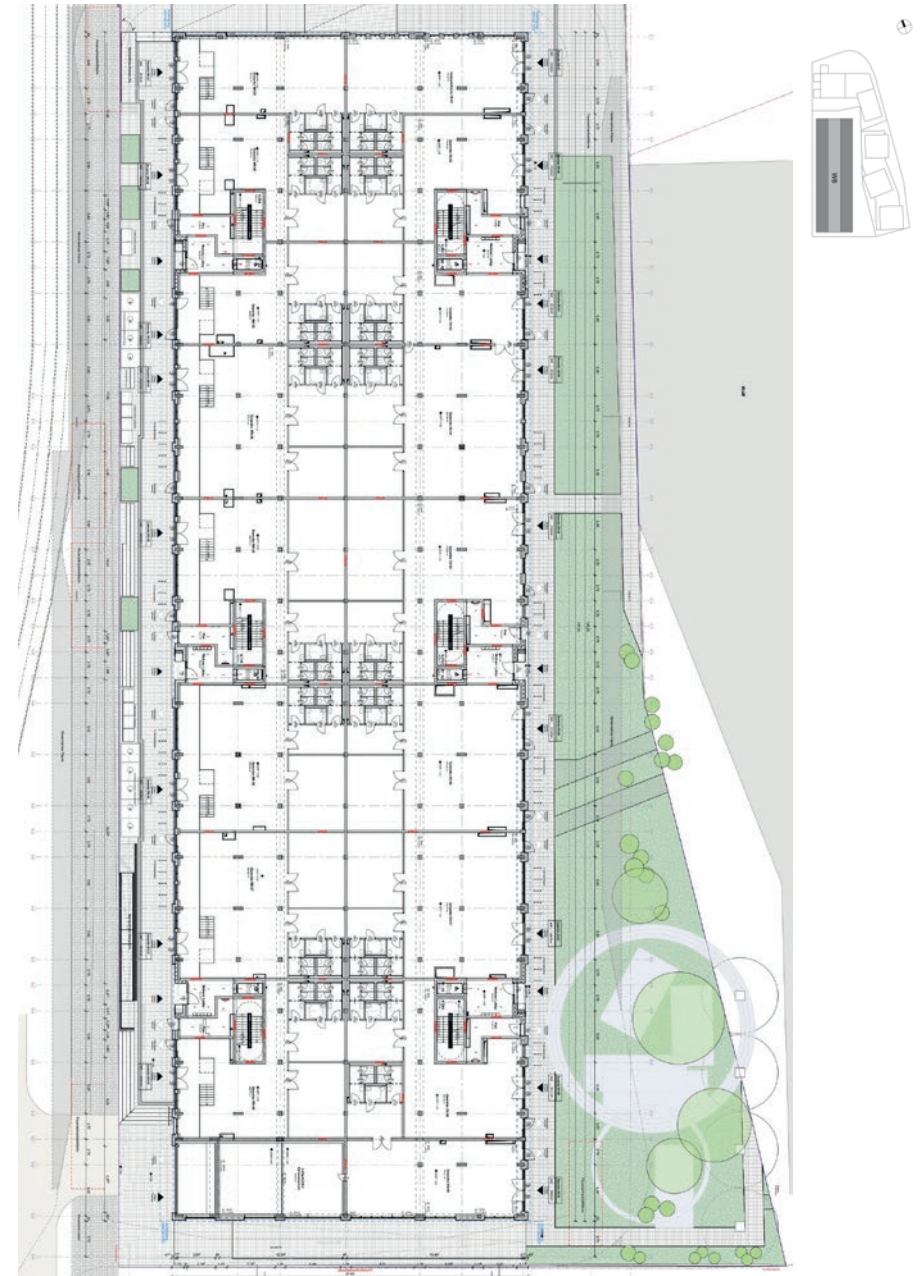


Abb. 16: Grundrisse EG Neubau Werftbahnstraße, Baufeld B- W8 (MVRDV, Stand 11.08.2022)

VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGSPLAN NR. 1030V „WERFTSTRASSE SÜD-WEST“ (ENTWURF, STAND: 12.08.2022)



Abb. 17: Auszug Planzeichnung vorhabenbezogener Bebauungsplan-Entwurf Nr. 1030V (Landeshauptstadt Kiel, Stadtplanungsamt, Stand: 12.08.2022)



Abb. 18: Visualisierung Baufeld C - Wulf (MVRDV, Stand 31.03.2022)



Abb. 19: Grundriss EG mit Gewerbeflächen, Tagespflege und Kindertagesstätte, Baufeld C - Wulf (MVRDV, Stand 31.03.2022)

ABSTANDSFLÄCHENPLAN

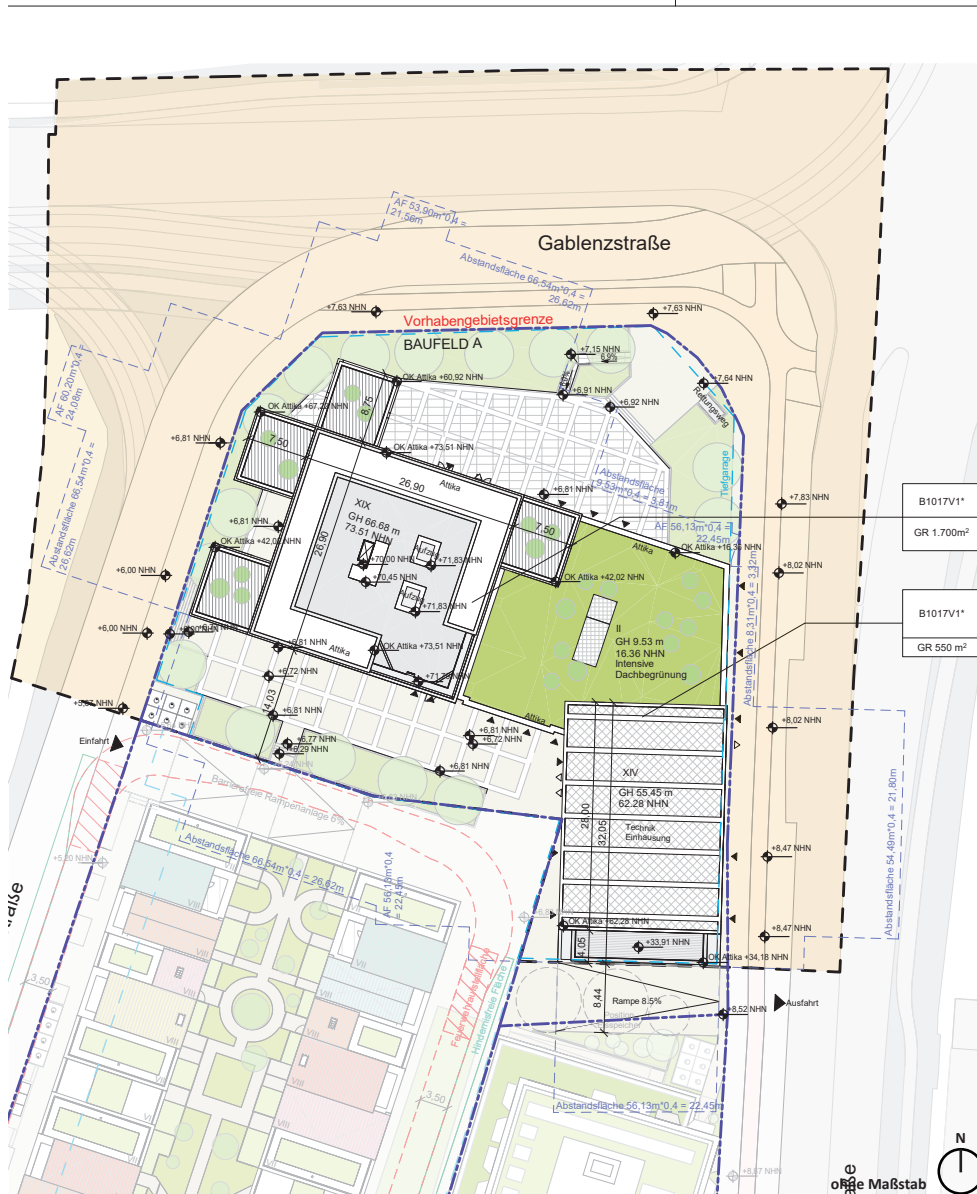


Abb. 20: Auszug Abstandflächenplan Baufeld A- W1 (MVRDV Architekten, Stand: 08.07.2022)

"Wohn- und Gewerbenutzung,
Kernleistungen"
GH 36m NHN



Abb. 21: Auszug Abstandflächenplan Baufeld B- W8 (MVRDV Architekten, Stand: 08.07.2022)

1.2 UNTERSUCHUNGSAUFRAG

Am südöstlichen Ende der Kieler Förde soll auf vormals gewerblich genutzten Hafenbereichen das neue Stadtquartier „Kool Kiel“ entstehen. Das Quartier zeichnet sich durch eine urbane Mischung aus. Die Erdgeschossbereiche beherbergen darüber hinaus Flächen für den Einzelhandel, die Gastronomie sowie eine Kita. Die Neubauvorhaben wären nach dem derzeitigen Planungsrecht nicht genehmigungsfähig, weshalb neues Planrecht in Form dreier vorhabenbezogener Bebauungspläne geschaffen werden soll. Aufgrund der mit den Bebauungsplänen einhergehenden baulichen Dichte sowie reduzierter Abstandsflächen zwischen den geplanten Gebäuden ist der Belang der Besonnung in den Bebauungsplanverfahren von besonderer Bedeutung.

Infolge der baulichen Nachverdichtung ist auch mit zusätzlichen Verschattungswirkungen auf die Umgebung zu rechnen. Betroffen werden insbesondere die Gebäude nordöstlich des Plangebiets. Um die Planfolgen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens beurteilen und in die Abwägung einstellen zu können, muss ein Vergleich zwischen der derzeitigen baulichen Situation (Bestandsituation) und der Situation nach Realisierung der Neubebauung (Entwurfsvariante) gezogen werden (Untersuchung Umgebungsverschattung). Darüber hinaus ist die Eigenverschattung zu ermitteln, um den Nachweis zu erbringen, dass trotz der hohen baulichen Dichte gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gegeben sein werden.

Als Orientierungsdaten werden die Empfehlungen der DIN EN 17037 für die Tag-Nacht-Gleiche herangezogen und in den Kontext der Bewertungen gestellt. Die in der DIN EN 17037 genannte Mindestanforderung von 90 Minuten Besonnungszeit an der Fensterlaibungsinnenfläche gilt für Wohnräume, Patientenzimmer und Spielzimmer in Kindergärten etc. Für die begutachteten gewerblichen Nutzungen gilt der Mindeststandard der 90 Minuten Besonnungszeit nicht. Durch eine gute Besonnung wird jedoch auch eine ausreichende Versorgung mit Tageslicht und somit das Vorhandensein von „gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen“ angenommen (siehe Kapitel 2 Bewertungsmaßstab“).

Darüber hinaus wird zur Beurteilung der Verschattungswirkung eine Winterhalbjahresbetrachtung erforderlich, bei der untersucht wird, ob durch die Bauvorhaben die Besonnung von Bestandswohnungen in den Wintermonaten erheblich reduziert wird (vergleichende Betrachtung).

1.3 GRUNDLAGEN

Verwendete Bearbeitungsgrundlagen und Datenquellen:

Luftbild (Plangebiet) Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein	Stand: 2021
Digitales 3D-Stadt- und Geländemodell Herausgeber Landeshauptstadt Kiel, Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein	Stand: LoD2: Juni 2020 DGM5: 27.05.2020
Vorhabenbezogener Bebauungsplan-Entwurf Nr. 1017V, 1. Änderung Landeshauptstadt Kiel, Stadtplanungsamt	Stand: 12.08.2022 und November 2022
Vorhabenbezogener Bebauungsplan-Entwurf Nr. 1031V Landeshauptstadt Kiel, Stadtplanungsamt	Stand: 12.08.2022 und November 2022
Vorhabenbezogener Bebauungsplan-Entwurf Nr. 1030V Landeshauptstadt Kiel, Stadtplanungsamt	Stand: 12.08.2022 und November 2022
Bebauungsplan Nr. 814 Landeshauptstadt Kiel, Stadtplanungsamt	Inkrafttreten: 25.06.1997
Bebauungsplan Nr. 871 Landeshauptstadt Kiel, Stadtplanungsamt	Inkrafttreten: 12.11.2012
Grundrisse und Ansichten BF A (W1) MVRDV Architekten	Stand: Mai 2022 und November 2022
Grundrisse und Ansichten BF B (W8) MVRDV Architekten	Stand: August 2022 und November 2022
Grundrisse und Ansichten BF C (WULF) MVRDV Architekten	Stand: März 2022 und November 2022
Abstandsflächenplan MVRDV Architekten	Stand: 08.07.2022
Fotodokumentation Ortsbegehung durch Küssner Verschattungsgutachten	Stand: 22.09.2022

Die simulierten Entwurfsgebäude entsprechen der maximalen Ausdehnung der in den Bebauungsplänen 1017V, 1030V und 1031V festgesetzten Baulinien und Baugrenzen. Die Gebäudehöhen wurden gemäß den Festsetzungen der Bebauungspläne inklusive zulässiger Überschreitungen mit einer Höhe zwischen 11,6 m und 77,0 m ü. NHN simuliert (siehe Abb. 22).

Für das Baufeld A (W1) sind zwei Turmgebäude, westlich ein Wohnturm mit 19 Vollgeschossen und östlich ein Büroturm mit 14 Vollgeschossen (77,0 m ü. NHN und 65,50 m ü. NHN) auf einem eingeschossigen Sockel geplant. Für das Baufeld B (W8) ist ein Gebäude mit acht Vollgeschossen (36,0 m ü. NHN) vorgesehen. Im Osten des Plangebiets sollen auf dem Baufeld C (WULF) drei sechsgeschossige Punkthäuser (37,50 m ü. NHN) auf einem zwei- bis dreigeschossigen Sockelbau realisiert werden.

Gebäudehöhen der Bestandssituation wurden aus dem digitalen 3D-Stadtmodell ermittelt (siehe Abb. 23).

Obwohl es sich um vorhabenbezogene Bebauungspläne handelt, denen eine konkrete hochbauliche Planung zugrunde liegt, wurden nicht die geplanten Gebäude sondern- im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung- die maximale Ausnutzung der Bebauungspläne simuliert. Diese Vorgehensweise beruht auf dem Urteil des Hessische Verwaltungsgerichtshofs vom 23. April 2015 – 4 C 567/13.N mit Bezug auf einem Urteil des Bayerischen VGH vom 31.01.2013- 1 N 11.2087, wonach auch bei vorhabenbezogenen Bebauungsplänen die maximal zulässigen Baukörper und nicht die tatsächlich geplanten Gebäude Gegenstand der Verschattungsuntersuchung sein müssen.



Abb. 22: Modellhöhenplan: Gebäudehöhen inkl. Attika entsprechend Festsetzungen BP 1017V, 1030V und 1031V, Entwurfssituation (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVerGeo SH, Stand: Juni 2020)

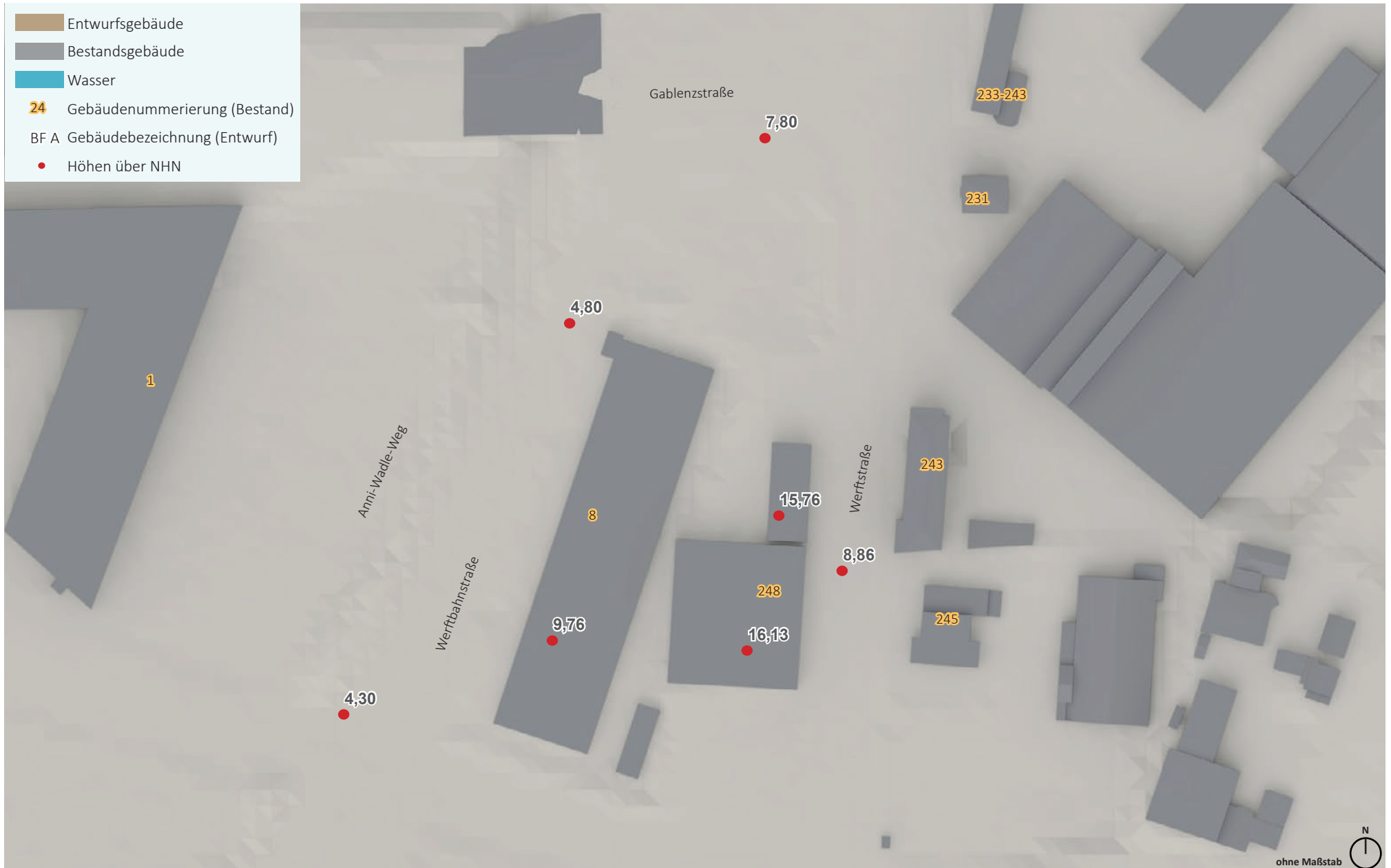


Abb. 23: Modellhöhenplan: Gebäude- und Geländehöhen im 3D-Modell, Bestandssituation (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVerGeo SH, Stand: Juni 2020)

BESTEHENDES PLANRECHT - BEBAUUNGSPLAN NR. 814

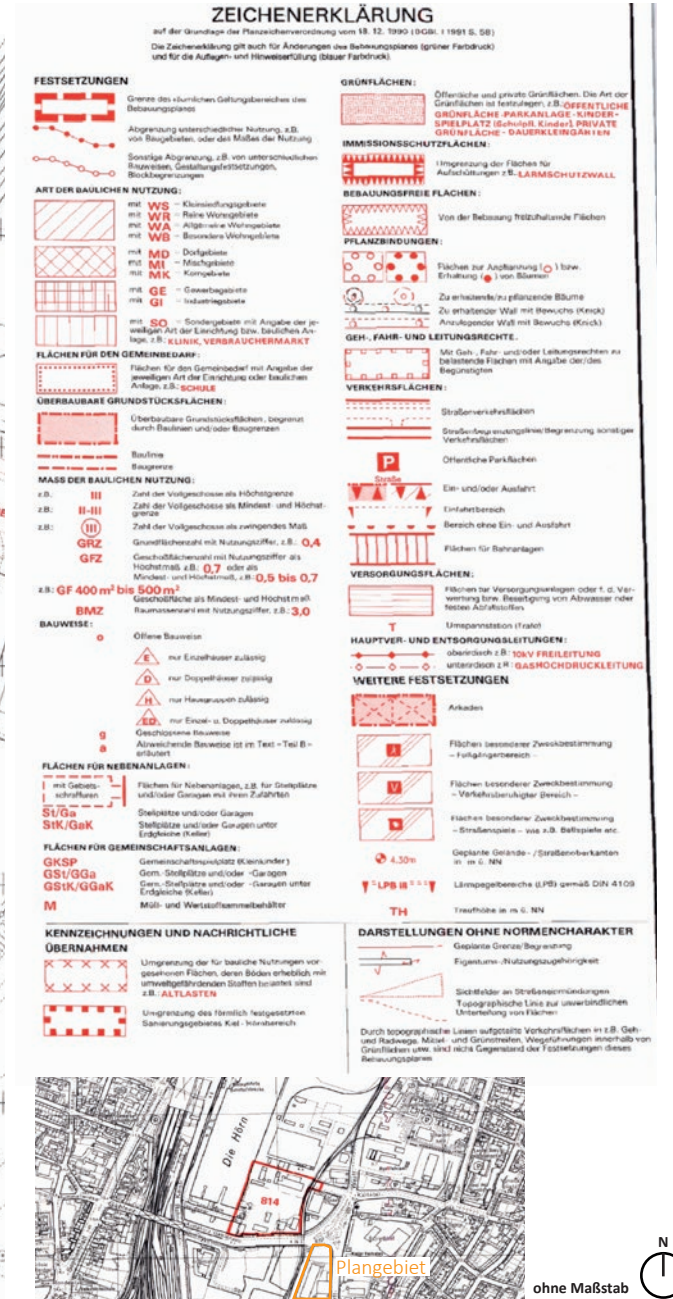


Abb. 24: Auszug Planzeichnung zur Satzung der Landeshauptstadt Kiel über den Bebauungsplan Nr. 814 (Landeshauptstadt Kiel, Stadtplanungsamt, rechtskräftig 25.06.1997)

BESTEHENDES PLANRECHT - BEBAUUNGSPLAN NR. 871 „SPORT- UND FREIZEITBAD“



Abb. 25: Auszug Planzeichnung zur Satzung der Landeshauptstadt Kiel über den Bebauungsplan Nr. 871 (Landeshauptstadt Kiel, Stadtplanungsamt, rechtskräftig 29.11.2012)

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 dieser psychologischen Mindestanforderungen an die Tageslichtversorgung und 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 wohltuend. 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, was wiederum 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 beeinflussen. 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 Freiräume, 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 (2) LBO-SH: „Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten (...), dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden (...).“

§ 48 (2) LBO-SH: „Aufenthaltsräume müssen unmittelbar ins Freie führende Fenster von solcher Anzahl und Beschaffenheit haben, dass die Räume ausreichend belüftet und mit Tageslicht belichtet werden können (notwendige Fenster).“

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 Obergerichtspräsidenten (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, Urt. 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, Urt. 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. Werden die Abstandsflächen beispielsweise nördlich eines anderen Gebäudes unterschritten, ergibt sich für dieses Gebäude kein Einfluss auf die Besonnung.

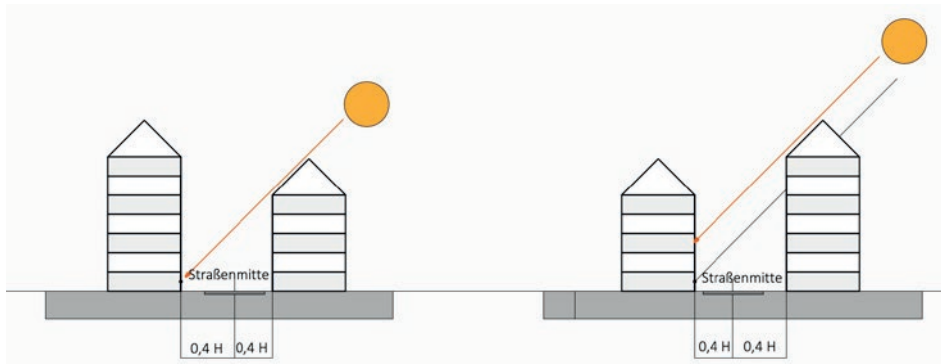


Abb. 26: Abstandsflächen und Besonnung (Eigene Darstellung)

DIN EN 17037

In Ermangelung von Grenz- oder Richtwerten wurde in der jüngeren 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) hilfsweise 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 - durch die europäische Norm DIN EN 17037 ersetzt. 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 wohngygienischen 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. 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. In diesem Gutachten wird diese Vorgehensweise dahingehend erweitert, dass auch die Besonnungsdauer unterschiedlicher Wohn- und Aufenthaltsräume einer Wohnung zusammenaddiert werden dürfen, sofern sich die Besonnungszeiten nicht überlappen und es sich um jeweils Wohn- und Aufenthaltsräume handelt. Diese Vorgehensweise erscheint aus gutachterlicher Sicht angemessen und praktikabel, da es den Bewohnern einer Wohnung zuzumuten ist, bei dem Bedürfnis nach Sonne dem Sonnenverlauf zu folgen und je nach Tageszeit unterschiedliche Räume aufzusuchen. Dieses Verhalten entspricht dem gesunden Menschenverstand und fördert in den Maßnahmen durchgesteckte Wohnungen und Wohnungen über Eck.

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

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

Während der Nachweisort nach DIN 5034 auf der Fassadenaußenseite 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 bzw sich aus dem Bestand ableiten. Im vorliegenden Fall handelt es sich um vorhabenbezogene Bauungspläne, 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 Bauungsplans – 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, Urt. 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, wohngygieneische 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 Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein macht in § 47 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 Ach-

tel der Nettogrundfläche des Raumes einschließlich der Nettogrundfläche verglaster Vorbauten und Loggien haben.“ (§ 47 Abs. 2 LBO SH)

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 Plangebiet selbst (Eigenverschattung)

untersucht.

SCREENING

Die zu überprüfenden Fassadenbereiche der Bestandsbebauung wurden anhand einer überschlägigen Betrachtung der Besonnungsverhältnisse identifiziert (Screening) und mit Messpunkten versehen.

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 mit hoher Sicherheit die Fassaden ein, die betroffen sind.

Für die Umgebungsverschattung gilt, dass nach Norden ausgerichtete Fassaden, die aufgrund des natürlichen Verlaufs der Sonne nicht besonnt werden können, nicht näher untersucht werden müssen. Zusätzlich können Umgebungsgebäude bei der Bewertung der Besonnung außenvorgelassen werden, welche sich zu südlich von der Entwurfsbebauung befinden. Aufgrund der südlichen Lage ist eine Beeinträchtigung der Besonnung durch die Entwurfsbebauung auszuschließen.

Es wurden folgende Bestandsgebäude als Untersuchungsgegenstand identifiziert: Wilhelmstraße 2, Werftstraße 217, 218, 231 und 233-243, Gaardener Ring 3 sowie Kubaturen der Teilgebiete B, D und E gemäß Bebauungsplan 814 entlang der Straße Kesselschmied (Planstraße 11).

Die übrigen Bestandsgebäude entfallen für die Beurteilung, da aufgrund einer zu südlichen oder entfernten 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 dienten die Grundrisse, Schnitte und Ansichten (Stand März - August 2022). 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 1,25 m über der Fußbodenkante. So wurde den oftmals vorhandenen Balkongeländern Rechnung getragen.

Insgesamt wurden 1620 Messpunkte (365 für die Bestandsgebäude und 1255 für die Entwurfsgebäude) in das 3D-Modell eingesetzt und ausgewertet.

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 Quartier „Kool Kiel“ ergibt sich anhand der Koordinaten eine maximal zu berücksichtigende Besonnungszeit zur Tag- und Nachtgleiche (20. März 2022) von 07:44 Uhr bis 17:11 Uhr.

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

<u>Wintersonnenwende (21.12.)</u>	11:11 Uhr- 13:24 Uhr
<u>19.01. / 21.11.</u>	10:29 Uhr- 14:32 Uhr
<u>18.02. / 22.10.</u>	09:06 Uhr- 16:01 Uhr
<u>20.03. / 22.09.</u>	07:44 Uhr- 17:11 Uhr

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



Abb. 27: Relevante Fassaden- Eigenverschattung Quartier „Kool Kiel“ (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: Landeshauptstadt Kiel, LVerGeo SH, Stand: Juni 2020)



Abb. 28: Relevante Fassaden- Umgebungverschattung Quartier „Kool Kiel“ (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: Landeshauptstadt Kiel, LVerGeo SH, Stand: Juni 2020)

BERECHNUNG DER FENSTERLAIBUNGSINNENWERTE (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 Fensterlaibungsinnen-seite.

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 Spielraum von zusätzlichen 6 Minuten berücksichtigt, so dass eventuelle Ungenauigkeiten in der Messung oder im Modell ausgeglichen werden können.

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 Programmentwicklung) genutzt, um die Besonnungszeiten der Fassadenaußenseite zu den tatsächlichen Besonnungszeiten an der Fensterlaibungsinnen-seite umzurechnen. Die Ergebnisse werden durch ein weiteres hauseigenes Makro in das 3D-Simulationsmodell übertragen, so dass die Besonnungswerte aus dem Modell ablesbar sind.

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

MASSNAHMENVORSCHLÄGE

Für diejenigen Messpunkte, bei denen in den Detailsimulationen eine DIN-gerechte Besonnung (90 Minuten, Fensterlaibungsinnen-seite, Tag- und Nachtgleiche) nicht errechnet wurde, sind Maßnahmen entwickelt worden, unter Beachtung derer eine DIN-gerechte Besonnung möglicher Wohnungen in diesen Bereichen dennoch erzielt werden können (z.B. breitere Fenster, Grundrisslösungen etc.).

Dennoch können bei dem favorisierten Städtebau einige Fassadenabschnitte verbleiben, bei denen eine DIN-gerechte Besonnung nicht möglich sein wird. Lassen sich in der Gesamtbetrachtung 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 2). Erfasst werden nur Sonnenstrahlen mit einem Sonnenhöhenwinkel von 11° 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 indirekte Strahlung überwiegend wirksam ist. Abgeleitet sind die 11° über dem Horizont aus der DIN EN 17037.

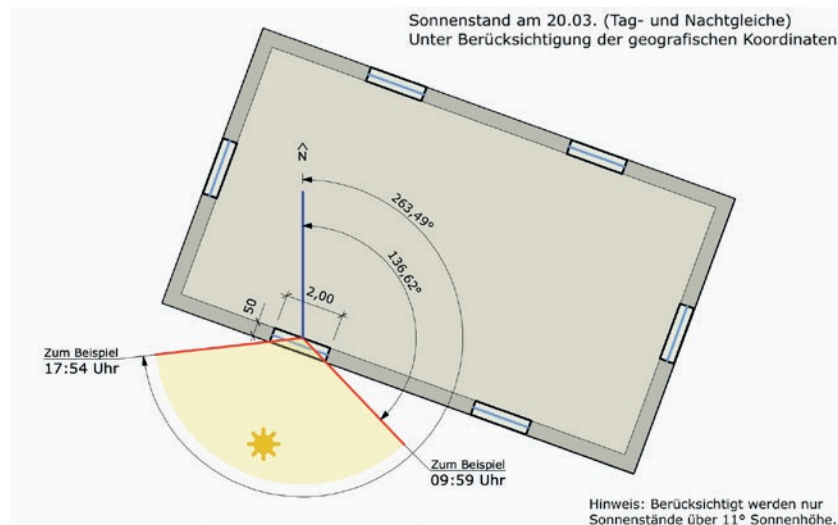


Abb. 29: Beispiel für Winkelberechnung (Eigene Darstellung)

Um bei der Vielzahl der Messpunkte diejenigen Fassadenabschnitte einzugrenzen, bei denen auf das Winterhalbjahr bezogen erhebliche Abnahmen der Besonnungsdauer möglich sein könnten, wurden zunächst für die Wintersonnenwende und die Tag- und Nachtgleiche die Besonnungs-/ Verschattungszeiten an den **Außenseiten der identifizierten Fassadenabschnitte** für die Planungsvariante erfasst. Diese beiden Untersuchungstage eignen sich deshalb als Indikatoren für weitere Untersuchungserfordernisse, weil sie im Winterhalbjahr den kürzesten und den längsten Tag widerspiegeln. Die Besonnungszeiten der Bestandsituation wurden mit den Besonnungszeiten der Entwurfssituation verglichen.

Bei der Beurteilung der Verschattungswirkung wurde als Vergleichswert die Verschattungswirkung der derzeit bestehenden Gewerbebebauung (folgend im Bericht in Kurzform „Bestand“ genannt) herangezogen.

Von den Messpunkten der Umgebungsbebauung wurden diejenigen herausgefiltert, bei denen im Vergleich von der Bestands- zur Entwurfssituation entweder am 21.12. und/oder am 20.03. eine Abnahme der Besonnungszeit von mindestens 30 Prozent ermittelt wurde. Für diese Messpunkte besteht die hinreichende Vermutung, dass relevante Abnahmen der Besonnungszeiten im Winterhalbjahr zu erwarten sind. Die 30 Prozent wurden zunächst anstatt der im Gerichtsurteil vom Hessischen VGH, Urt. V. 17.11.2011 / Az. 2 C 2165/09.T. genannten 33,3 Prozent gewählt, um bei der Vorauswahl für die genauere Betrachtung auf der sicheren Seite zu sein.

Für die damit identifizierten Beobachtungspunkte 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. Die Verschattungs-/ Besonnungszeiten wurden in der Summe über das ganze Winterhalbjahr mit den Verschattungs-/ Besonnungszeiten mit der Bestandsituation verglichen. Alle Beobachtungspunkte, bei denen eine Abnahme der Besonnungszeit von über 33 Prozent errechnet wurde, wurden als besonders abwägungsbeachtlich hervorgehoben. Die übrigen Messpunkte mit erheblichen Abnahmen der Besonnungszeit im Winterhalbjahr 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 der Berechnung über den 20. März hinaus ergänzt.

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

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 (z.B. sonstige soziale Einrichtungen). Hauptaugenmerk bei der Beurteilung der Verschattungswirkungen bilden die vorhandenen und geplanten Wohnnutzungen und soziale Einrichtungen (z.B. Kindertagesstätten) (siehe Kapitel 2). Eine Betrachtung des Gewerbes wird jedoch in einigen Situationen vorgenommen, beispielsweise wenn verschattungssensible Nutzungen identifiziert werden oder Pausen- und Erholungsräume von gewerblichen Einrichtungen betroffen sind. Zum Gewerbe werden im Sinne des Verschattungsgutachtens üblicherweise der Einzelhandel, Dienstleistungsbetriebe, Büroräumlichkeiten und Gastronomien verstanden. 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 sind gewerbliche Nutzungen 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 das menschliche Wohlbefinden. 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 Ermange-

lung von Richt- oder Orientierungswerte 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 Prognoseunschärfen bestehen:

DIGITALES 3D-STADTMODELL (AKTUALITÄT JUNI 2020)

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 DGM 5 (AKTUALITÄT 27.05.2020)

Abgeleitetes, flächendeckendes digitales Geländemodell mit einer Rasterweite von 5x5 Metern.

Das Digitale Geländemodell (DGM) wurde mit Hilfe des flugzeuggestützten Laserscanning-Verfahrens gewonnen. Hierbei wurden je Quadratmeter 3 bis 4 Messpunkte erzeugt. Die Lagegenauigkeit des Verfahrens liegt bei ≤ 30 cm. Für die Höhe wurde eine Genauigkeit im Dezimeter-Bereich realisiert. Sie ist abhängig von der Lagegenauigkeit und vom Gelände. Bei flachem Gelände liegt sie bei ≤ 15 cm.

3D-BESTANDSMODELL (AKTUALITÄT FRÜHJAHR 2021)

Die Lage des 3D-Stadtmodells wurde 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 MAI 2022)

Das 3D-Planungsmodell beruht auf den vorhabenbezogenen Bebauungsplan-Entwürfen 1030V, 1031V, und der 1. Änderung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan-Entwurf 1017V (Stand jeweils 12.08.2022) sowie den Grundrissen, Schnitten und Ansichten des Architekturbüros MRVDV Architekten (Stand Mai- August 2022). Simuliert wurde hierbei die Höhe der Festsetzungen gemäß der Bebauungspläne inklusive der textlich festgesetzten zulässigen Überschreitungen von Dachaufbauten. Für enthaltenen Gebäudelagen und Höhenangaben wird keine Gewährleistung übernommen. Alle simulierten Maße wurden den zur Verfügung gestellten Materialien 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 von den zur Verfügung gestellten Grundrissen, Schnitten 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 des fortgeschrittenen Planungsstandes der vorhabenbezogenen Bebauungsplan-Entwürfe 1017V, 1030V und 1031V liegen zur Zeit der Erstellung des Verschattungsgutachtens hinreichend konkrete Grundrisse, Schnitte und Ansichten vor. Auf Grundlage dessen können für die Entwurfsbebauung detailliert die Fensterlagen, Fensterbreiten, Wanddicken und Nutzungen der Räume abgelesen werden. In Teilen wurden Fensterbreiten und Wanddicken aus den Grundrissen ausgemessen, weshalb es zu einer geringfügigen Disparität kommen kann. Es ist jedoch eine hohe Prognosegenauigkeit gegeben.

VEGETATION, TECHNISCHE DACHAUFBAUTEN, ERKER UND BALKONE

Erker und Balkone wurden mit einer hinreichenden Genauigkeit in die Simulation mit einbezogen und deren Verschattungswirkung wird somit berücksichtigt. Es werden lediglich die Balkonplatten 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.

Technische Dachaufbauten werden in den Bebauungsplan-Entwürfen insoweit berücksichtigt, dass bei Baufeld A und C Technikgeschosse und technische oder erforderliche Aufbauten bis zu einer Höhe von 3 m oberhalb der Oberkante der Attika des als Höchstmaß zulässigen Vollgeschosses allgemein zulässig sind. Aufbauten, deren Einhausungen und Technikgeschosse sind dabei mindestens 2 m von der Außenfassade zurückzusetzen. Bei der Erstellung des Simulationsmodells wurden für die Baufelder A und C als maximale Gebäudehöhen die festgesetzte Gebäudehöhen inklusive der textlich festgesetzten zulässigen Überschreitungen von 3 m simuliert. Für Baufeld B (vorhabenbezogener Bebauungsplan-Entwurf Nr. 1031V) werden in den Festsetzungen keine Angaben zu zusätzlichen Überschreitungsmöglichkeiten durch Technikgeschoss oder Dachaufbauten gemacht. Diese sind innerhalb der als Höchstmaß festgesetzten Gebäudehöhe von 36,0 m ü NHN anzuordnen.

4. UMGEBUNGSVERSCHATTUNG

4.1 BESONNUNGSZEITEN 20. MÄRZ / DIN EN 17037

Anhand verschiedener Verschattungssimulationsfilme wurde ermittelt, in welchen Bereichen es bei sensiblen Nutzungen in der Umgebung in Folge der vollumfänglichen Planrealisierung der vorhabenbezogenen Bebauungsplan-Entwürfe 1017V, 1030V und 1031V zu Verschattungswirkungen kommen kann.

Für eine genauere Untersuchung wurden die folgenden Gebäude identifiziert: Wilhelmstraße 2, Werftstraße 217, 218, 231 und 233-243, Gaardener Ring 3 sowie Kubaturen der Teilgebiete B, D und E gemäß Bebauungsplan 814 entlang der Straße Kesselschmied (Planstraße 11).



Abb. 30: Relevante Fassaden- Umgebungsverschattung Quartier „Kool Kiel“ (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

In den folgenden Abbildungen sind die Besonnungszeiten der Fensterlaibungsinneisen 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 Prognosegenauigkeit 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 Fensterlaibungsinneisen

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).

Tab. 2: Theoretisch mögliche Besonnungszeiten an den Fensterlaibungsinneisen unter Beachtung der Fensterlaibungsbreiten, Wanddicken und Himmelsausrichtung des Fensters zur Tag- und Nachtgleiche ohne Verschattung durch umgebende Gebäude

Maße Außenwanddicke / Fensterlaibungsbreite Umgebungsgebäude		
Besonnungszeiten Fensterlaibungsinneisen - 20. März (Tag- und Nachtgleiche)		
BP 814 Teilgebiet B, Ostfassade		
Außenwanddicke: 0,5 m		
Fensterlaibungsbreite: 1,75 m	1.-3. Vertikale	07:44 - 11:50 Uhr
BP 814 Teilgebiet B, Südfassade		
Außenwanddicke 0,5 m		
Fensterlaibungsbreite: 1,25 m	1. Vertikale, 1.OG	10:38 - 16:50 Uhr
Fensterlaibungsbreite: 1,50 m	2. Vertikale	10:19 - 17:11 Uhr
Fensterlaibungsbreite: 1,75 m	3., 5., 7., 9. - 14. Vertikale	10:04 - 17:11 Uhr
Außenwanddicke 1,5 m (Loggia)		
Fensterlaibungsbreite: 3,0 m	1. Vertikale, EG und 2.-4. OG, 4., 6., 8. Vertikale	11:00 - 16:21 Uhr
BP814 Teilgebiet D, Ostfassade		
Außenwanddicke 0,5 m		
Fensterlaibungsbreite: 1,75 m	1.- 4. Vertikale	07:44 - 11:50 Uhr
BP814 Teilgebiet D, Südfassade		
Außenwanddicke 0,5 m		
Fensterlaibungsbreite: 1,75 m	1.- 6. Vertikale	10:04 - 17:11 Uhr

BP814 Teilgebiet E, Ostfassade			
Außenwanddicke 0,5 m			
Fensterlaibungsbreite: 1,75 m	1.- 4. Vertikale		07:44 - 11:50 Uhr
BP814 Teilgebiet E, Südfassade			
Außenwanddicke 0,5 m			
Fensterlaibungsbreite: 1,75 m	1.- 6. Vertikale		10:04 - 17:11 Uhr
Gaardener Ring 3 HG, Ostfassade			
Außenwanddicke 0,5 m			
Fensterlaibungsbreite: 1,0 m	1.-2. Vertikale		07:44 - 11:00 Uhr
Gaardener Ring 3 HG, Südfassade			
Außenwanddicke 0,5 m			
Fensterlaibungsbreite: 6,0 m	1.-6. Vertikale		08:41 - 17:11 Uhr
Gaardener Ring 3 NG, Südfassade			
Außenwanddicke 0,5 m			
Fensterlaibungsbreite: 1,60 m	1.-3. Vertikale		10:13 - 17:11 Uhr
Werftstrasse 217, Südfassade			
Außenwanddicke 0,5 m			
Fensterlaibungsbreite: 1,30 m	1.-2. Vertikale		09:57 - 16:11 Uhr
Werftstrasse 217, Westfassade			
Außenwanddicke 0,5 m			
Fensterlaibungsbreite: 1,30 m	1.-7. Vertikale		15:10 - 17:11 Uhr
Werftstrasse 218, Ostfassade			
Außenwanddicke 0,4 m			
Fensterlaibungsbreite: 5,25 m	1.-2. und 5.-10. Vertikale		07:44 - 13:02 Uhr
Fensterlaibungsbreite: 1,75 m	4. Vertikale		07:44 - 12:09 Uhr
Werftstrasse 218, Südfassade			
Außenwanddicke 0,4 m			
Fensterlaibungsbreite: 1,75 m	3. und 10. Vertikale		09:47 - 17:11 Uhr
Fensterlaibungsbreite: 3,50 m	1.-2.,4., 7.-9. Vertikale		08:59 - 17:11 Uhr
Fensterlaibungsbreite: 5,25 m	5. Vertikale		08:40 - 17:11 Uhr
Fensterlaibungsbreite: 6,00 m	6. Vertikale		08:38 - 17:11 Uhr
Werftstrasse 231, Westfassade			
Außenwanddicke 0,5 m			
Fensterlaibungsbreite: 1,20 m	1. Vertikale		14:44 - 17:11 Uhr
Werftstrasse 233-243, Südfassade			
Außenwanddicke 0,5 m			
Fensterlaibungsbreite: 2,25 m	1. Vertikale		09:16 - 17:11 Uhr
Werftstrasse 233-243, Westfassade			
Außenwanddicke 0,4 m			
Fensterlaibungsbreite: 2,75 m	1.-14. Vertikale		14:02 - 17:11 Uhr
Werftstrasse 243, Südfassade			
Außenwanddicke 0,5 m			
Fensterlaibungsbreite: 2,00 m	1. Vertikale		08:19 - 16:05

DERZEITIGE BESTANDSSITUATION

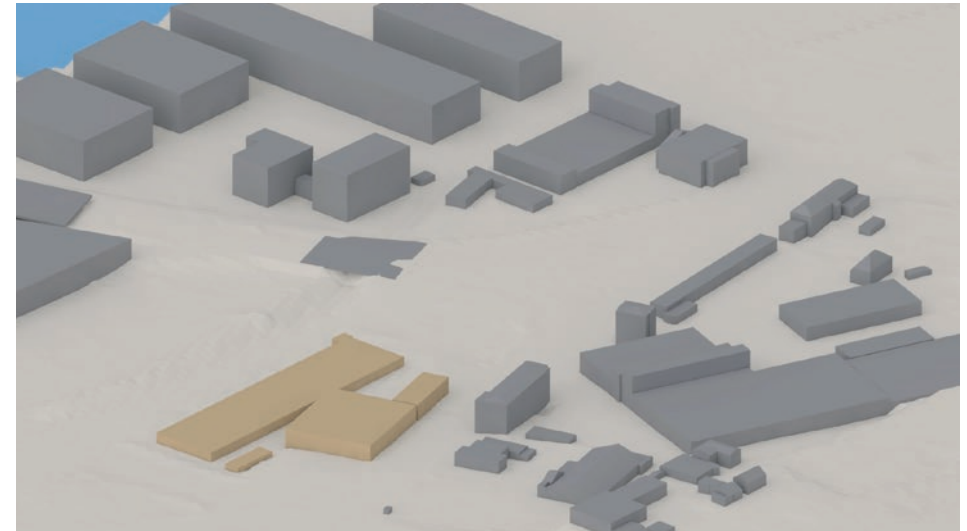


Abb. 31: Derzeitige Bestandssituation (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

ENTWURFSITUATION

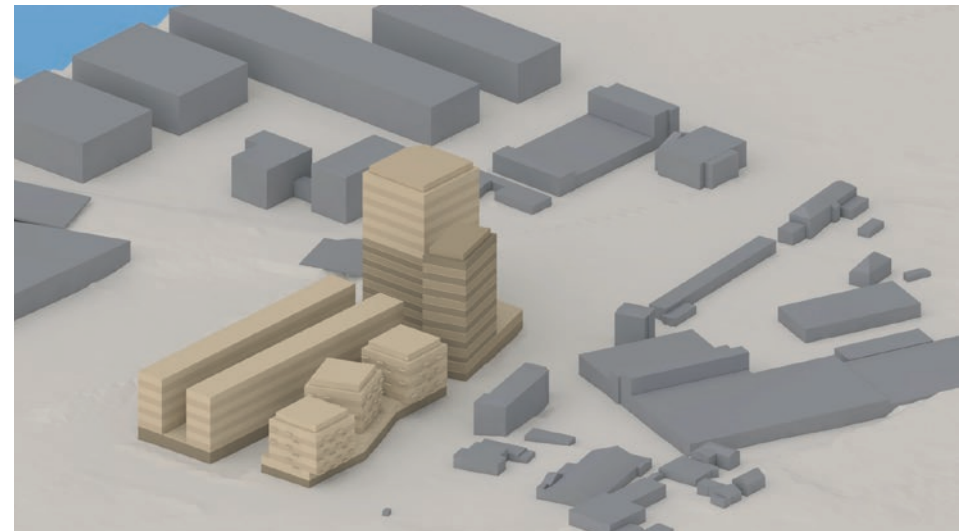


Abb. 32: Entwurfsituation Plangebiet - Simuliert nach BP 1017V, 1030V und 1031V (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

GEBÄUDE WERTFSTRASSE 217, 233-243 UND WILHEMSTRASSE 2 - WESTFASSADEN

BESTANDSSITUATION

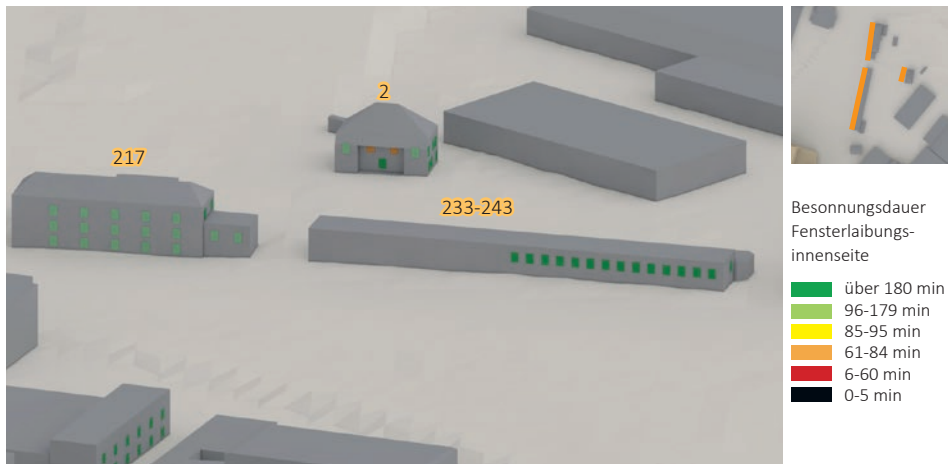


Abb. 33: Bestandssituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 217, 233-243 und Wilhelmstraße 2 Westfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

ENTWURFSITUATION



Abb. 36: Entwurfsituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 217, 233-243 und Wilhelmstraße 2 Westfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

GEBÄUDE WERTFSTRASSE 217, 233-243 UND WILHEMSTRASSE 2 - SÜDFASSADEN

BESTANDSSITUATION



Abb. 34: Bestandssituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 217, 233-243 und Wilhelmstraße 2 Südfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

ENTWURFSITUATION

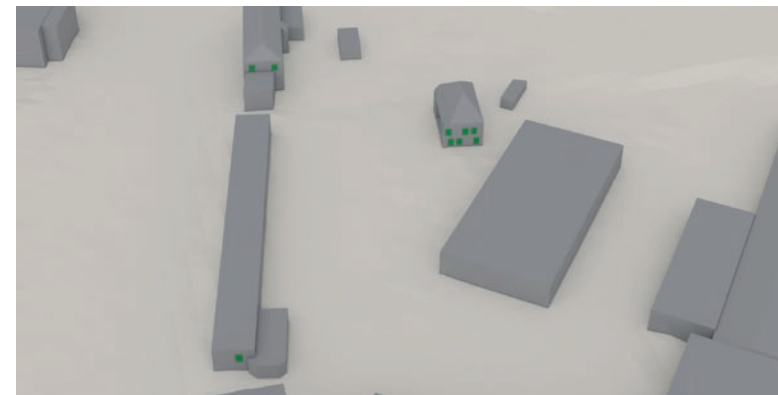


Abb. 35: Entwurfsituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 217, 233-243 und Wilhelmstraße 2 Südfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

GEBÄUDE WERFTSTRASSE 231 UND 233-243 - WESTFASSADEN

BESTANDSSITUATION

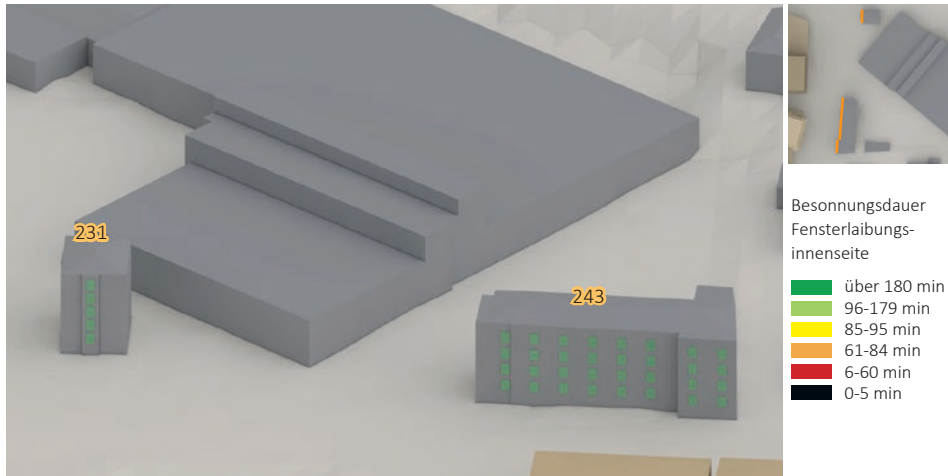


Abb. 37: Bestandsituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 231 und 233-243 Westfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

ENTWURFSITUATION

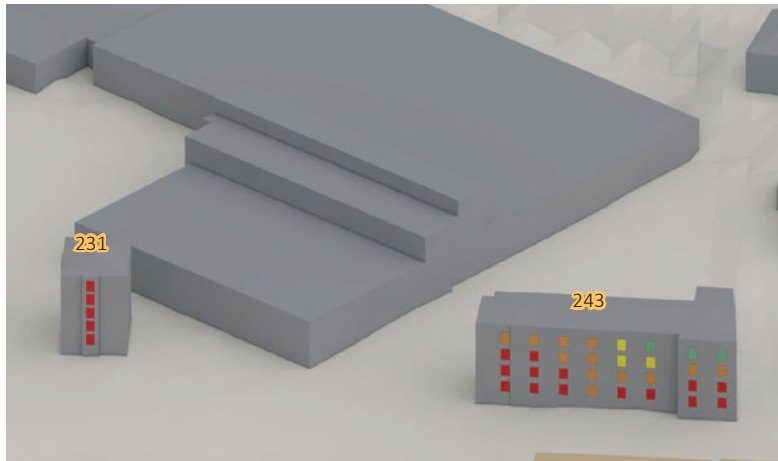


Abb. 38: Entwurfsituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 231 und 233-243 Westfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

GEBÄUDE WERFTSTRASSE 233-243 - SÜDFASSADEN

BESTANDSSITUATION

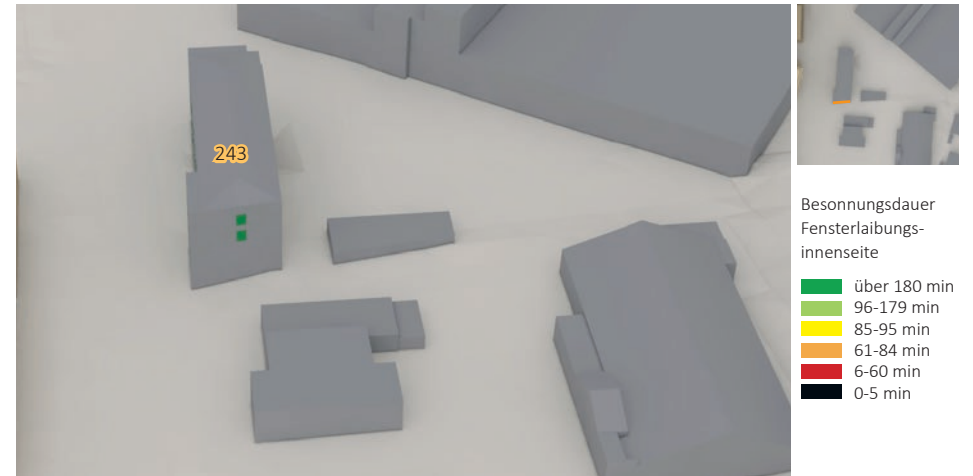


Abb. 39: Bestandsituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 233-243 Südfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

ENTWURFSITUATION



Abb. 40: Entwurfsituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 233-243 Südfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

GEBÄUDE WERTFSTRASSE 218, GAARDENER RING 3 UND GEBÄUDE BP 814 B, D UND E
- WESTFASSADEN

BESTANDSSITUATION

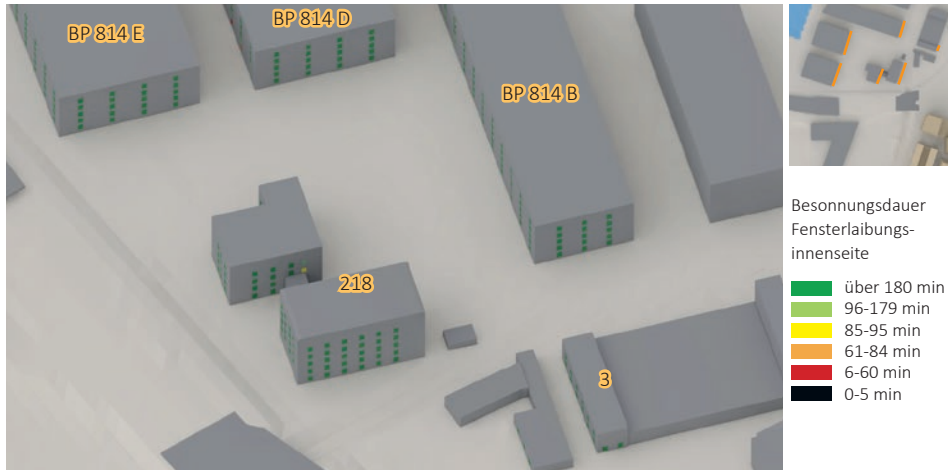


Abb. 41: Bestandssituation Fensterlaibungsinnenwerte Wertstraße 218, Gaardener Ring 3 und Gebäude BP 814 B, D, E Westfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

ENTWURFSITUATION



Abb. 42: Entwurfsituation Fensterlaibungsinnenwerte Wertstraße 218, Gaardener Ring 3 und Gebäude BP 814 B, D, E Westfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

GEBÄUDE WERTFSTRASSE 218, GAARDENER RING 3 UND GEBÄUDE BP 814 B, D UND E
- SÜDFASSADEN

BESTANDSSITUATION



Abb. 43: Bestandssituation Fensterlaibungsinnenwerte Wertstraße 218, Gaardener Ring 3 und Gebäude BP 814 B, D, E Südfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

ENTWURFSITUATION



Abb. 44: Entwurfsituation Fensterlaibungsinnenwerte Wertstraße 218, Gaardener Ring 3 und Gebäude BP 814 B, D, E Südfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

4.2 BESONNUNG IM WINTERHALBJAHR

Von den Messpunkten an den Bestandsgebäuden wurden diejenigen herausgefiltert, bei denen im Vergleich der planungsrechtlichen Bestandssituation mit der Entwurfsituation entweder am 21.12. und/oder am 20.03. eine Abnahme der Besonnungszeit von mindestens 30 Prozent ermittelt wurde. Für die in der folgenden Abbildung rot und grün markierten Beobachtungspunkte wurden Verschattungssimulationen für das gesamte Winterhalbjahr in Monatsintervallen (22.09., 22.10., 21.11., 21.12., 19.01., 18.02. und 20.03.) durchgeführt.

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

GEBÄUDE WERTFSTRASSE 217, 233-243, 231, WILHELMSTRASSE 2 - SÜD- / WESTFASSADEN

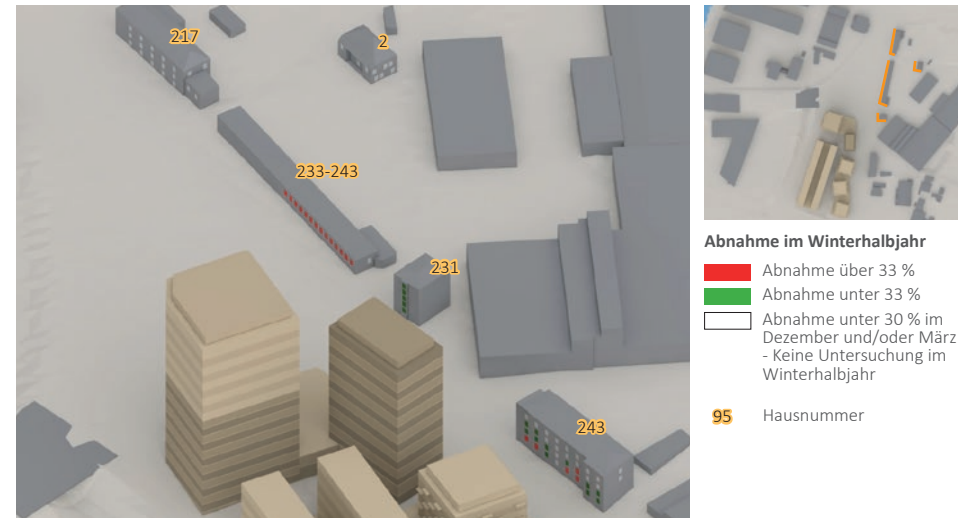
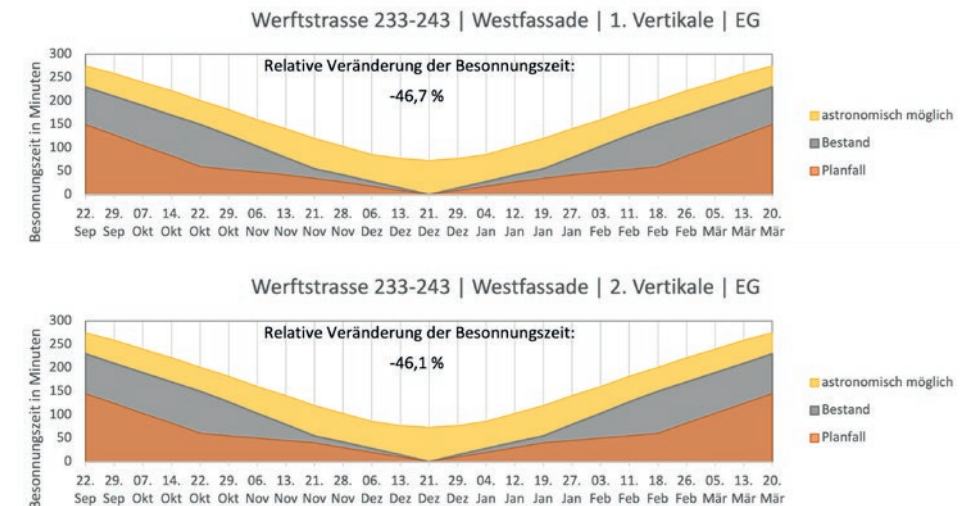


Abb. 45: Winterhalbjahresbetrachtung Werftstraße 217, 233-243, 231 und Wilhelmstraße 2 Süd- / Westfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

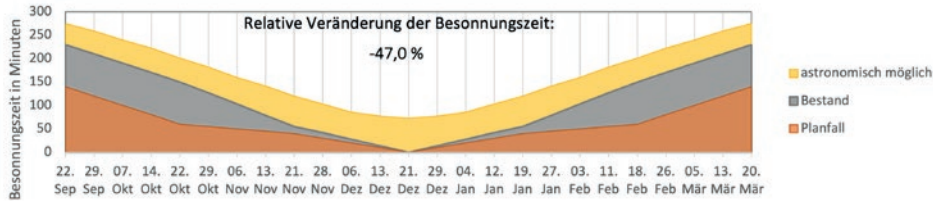
GEBÄUDE WERTFSTRASSE 218, GAARDENER RING 3, GEBÄUDE BP 814 B,D UND E



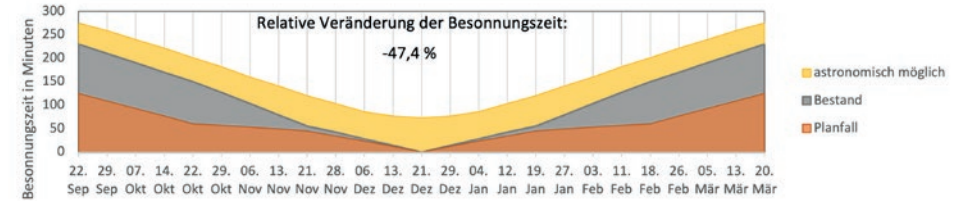
Abb. 46: Winterhalbjahresbetrachtung Gebäude Werftstraße 218, Gaardener Ring 3, Gebäude BP 814 B,D und E (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)



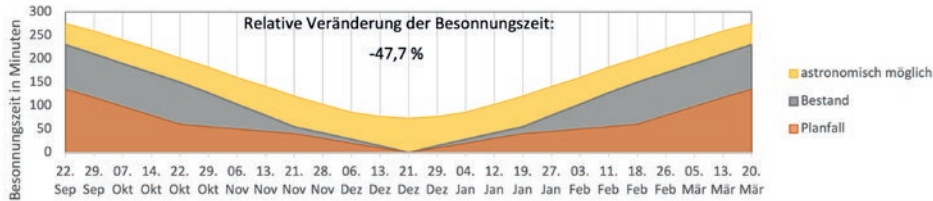
Wertfstrasse 233-243 | Westfassade | 3. Vertikale | EG



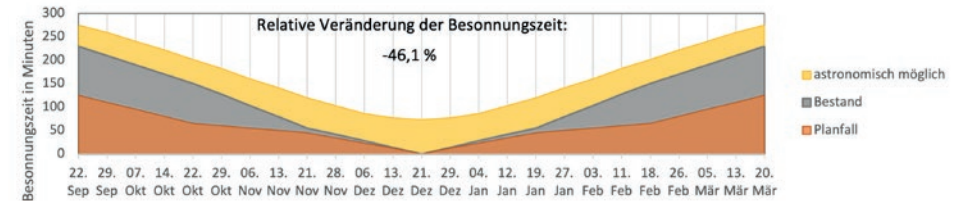
Wertfstrasse 233-243 | Westfassade | 8. Vertikale | EG



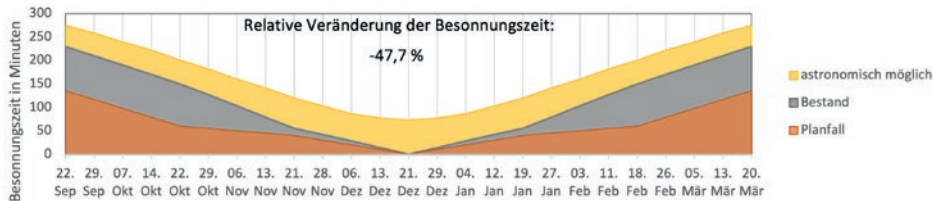
Wertfstrasse 233-243 | Westfassade | 4. Vertikale | EG



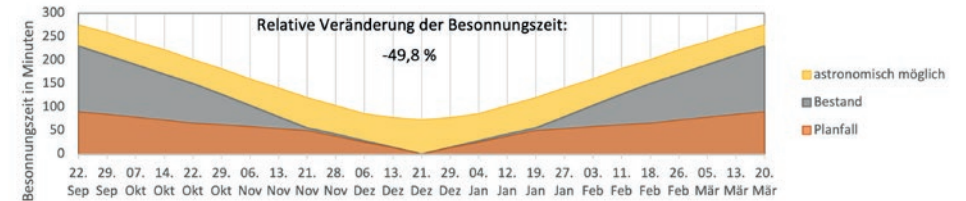
Wertfstrasse 233-243 | Westfassade | 9. Vertikale | EG



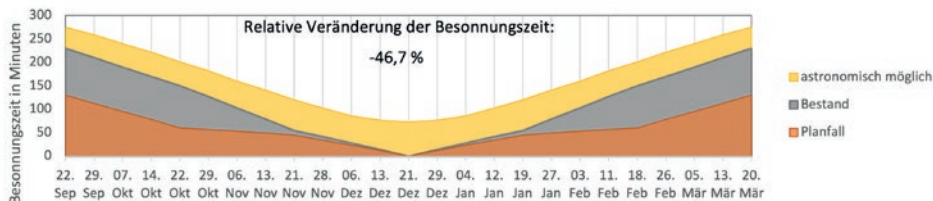
Wertfstrasse 233-243 | Westfassade | 5. Vertikale | EG



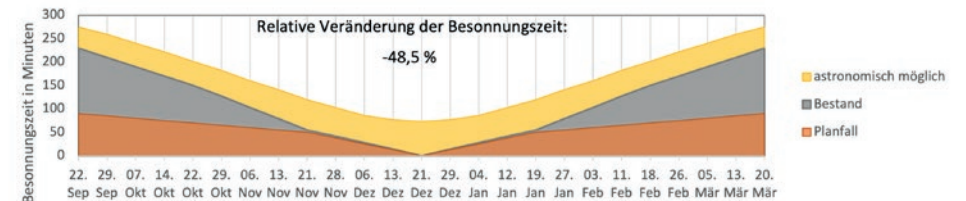
Wertfstrasse 233-243 | Westfassade | 10. Vertikale | EG



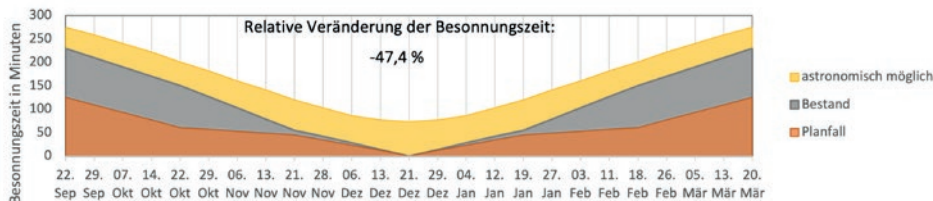
Wertfstrasse 233-243 | Westfassade | 6. Vertikale | EG



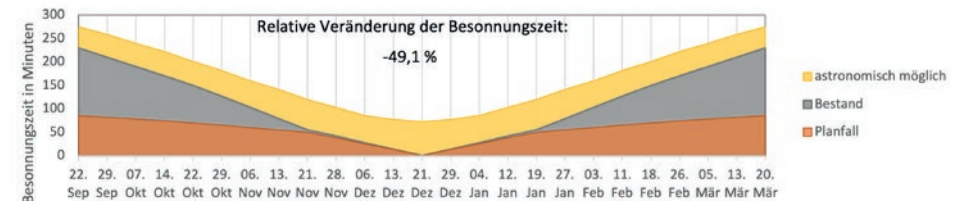
Wertfstrasse 233-243 | Westfassade | 11. Vertikale | EG

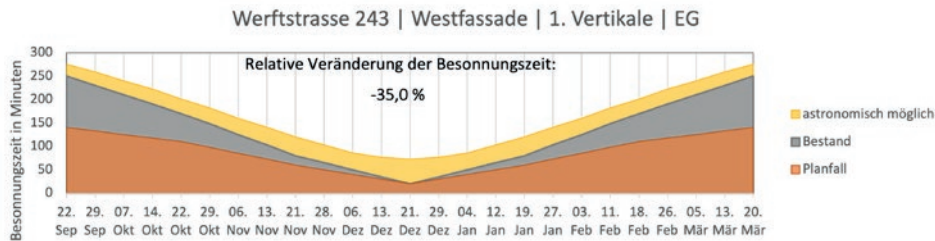
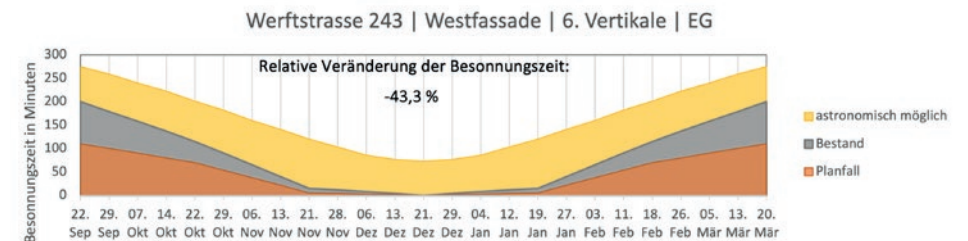
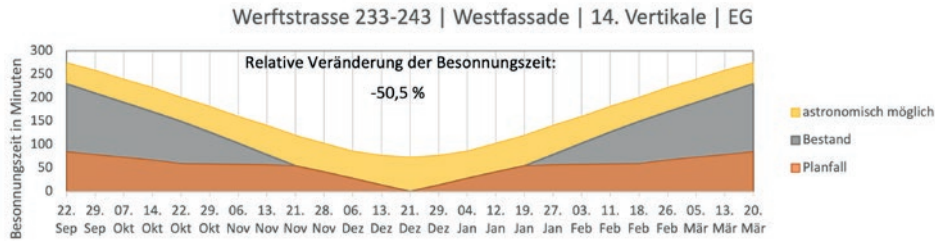
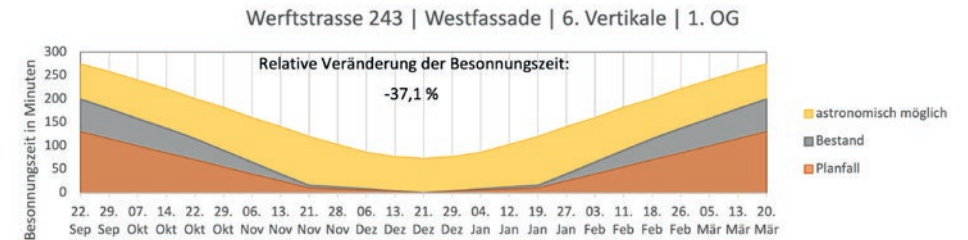
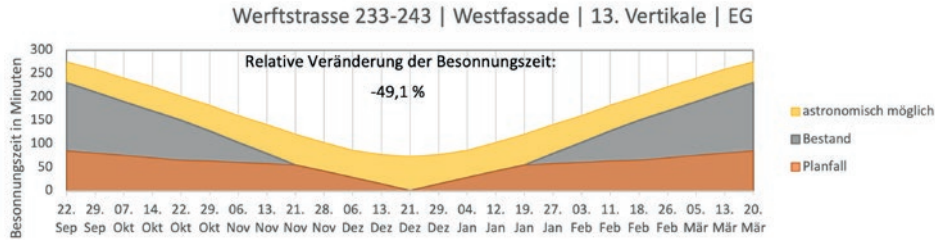


Wertfstrasse 233-243 | Westfassade | 7. Vertikale | EG



Wertfstrasse 233-243 | Westfassade | 12. Vertikale | EG



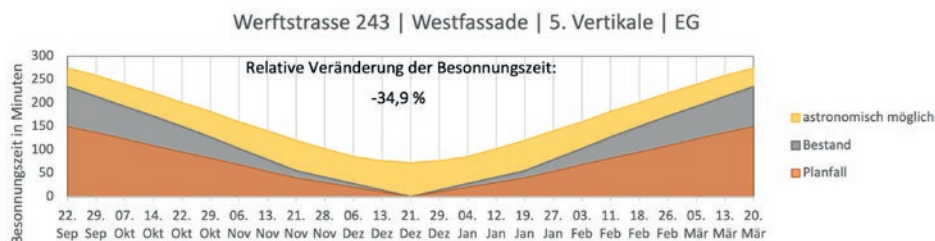
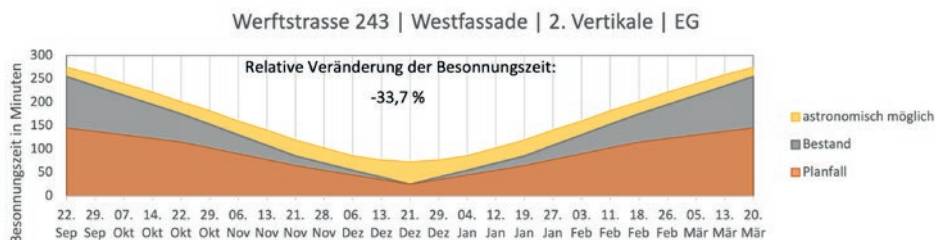


ZUSAMMENFASSUNG DER UMGEBUNGSVERSCHATTUNG

Durch die geplanten Bauvorhaben sind in der Umgebung keine sensiblen Nutzungen wie z.B. Kindertagesstätten, Pflegeheime, Schule oder Wohnnutzungen durch Mehrverschattungen betroffen.

Hinsichtlich der Nicht-Wohnnutzungen ist festzustellen, dass die Mehrzahl der relevanten Umgebungsgebäude ausreichend besonnt werden. Die Umgebungsbebauung nördlich und westlich der Entwurfsbebauung zeigt dabei keine relevante Betroffenheit der Besonnungsverhältnisse durch die planungsrechtliche Entwurfsituation.

Nordöstlich und unmittelbar östlich des Plangebiets kommt es an der Westfassade der Umgebungsgebäude Wertfstraße 231, 233-243 zu deutlichen Abnahmen der Besonnungszeit zur Tag- und Nachtgleiche. An der Westfassade des Umgebungsgebäudes Wertfstraße 231 können in der Bestandssituation alle Messpunkte mit 145 Minuten besonnt werden, jedoch nimmt die Besonnungszeit durch die Entwurfsgebäude auf eine Besonnungszeit von lediglich 15 Minuten ab. Ebenso zeigt sich eine Betroffenheit an der Westfassade von dem Umgebungsgebäude Wertfstraße 233-243. Zur Bestandssituation kann die gesamte Fassade zur Tag- und Nachtgleiche mit bis zu 187 Minuten besonnt werden. Bei der planungsrechtlichen Entwurfsituation sinken die Besonnungszeiten deutlich, so dass rund 10 Messpunkte mit teils lediglich 42 Minuten verbleibender Besonnungszeit eine deutliche Abnahme durch die planungsrechtliche Entwurfsituation erfahren. Auch an der



Westfassade des Gebäudes Werftstraße 243 ist eine Abnahme der Besonnungszeiten festzustellen. Bei dem Umgebungsgebäude Wilhelmstraße 2 kommt es an der Westfassade zu vereinzelt Abnahmen der Besonnungszeit durch die planungsrechtliche Entwurfsituation, jedoch können alle zuvor DIN-gerecht besonnenen Messpunkte weiterhin mit einer Besonnungszeit von über 90 Minuten besonnt werden.

Die Winterhalbjahresbetrachtung zeigt bei den untersuchten Wohnnutzungen lediglich eine geringe bis keine Betroffenheit der Besonnung über das gesamte Winterhalbjahr. Keiner der untersuchten Messpunkte weist hierbei eine Abnahme der Besonnungszeit von über einem Drittel auf, womit von keiner besonders abwägungsrelevanten Betroffenheit auszugehen ist.

Bei den gewerblichen Nutzungen nimmt die Besonnung über das gesamte Winterhalbjahr betrachtet bei dem länglichen Gebäude Werftstraße 233-243 und dem Bürogebäude Werftstraße 243 an den Westfassaden um bis zu 50% ab. Diese besonders abwägungserheblich betroffenen Messpunkte befinden sich vorwiegend in den unteren Geschossen. Insgesamt 19 Messpunkte verzeichnen eine Abnahme der Besonnung zwischen 33,1 bis 50,5 Prozent. Damit bewegen sich diese Messpunkte in einem Bereich, in dem eine besondere Einzelfallabwägung, ob diese Abnahme der Besonnungszeit der Umgebungsgebäude noch zumutbar ist, erforderlich ist. Ausschlaggebend ist hierfür u.a. ob die Abstandsflächen eingehalten werden, welche Nutzungen betroffen sind und welchen Maßstab die verschattende Bebauung besitzt. Bei der Abwägung ist auch zu berücksichtigen, dass die Gebäude in den sonnenärmsten Monate November, Dezember und Januar am geringsten von Mehrverschattungen betroffen sind.

5 EIGENVERSCHATTUNG

5.1 BESONNUNGSZEITEN 20. MÄRZ / DIN EN 17037

Im ersten Schritt wurden die Besonnungszeiten an den Fassadenaußenseiten der Entwurfsgebäude der Plangebiete für die Tag- und Nachtgleiche (20.03.) ermittelt. Anschließend wurden die Winkelberechnungen für spezifische Annahmen der Fensterbreiten (Rohbaumaß) und Wanddicken mit im Anhang dargestellten Werten vorgenommen.



Abb. 47: Relevante Fassaden- Eigenverschattung Quartier „Kool Kiel“ (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Landeshauptstadt Kiel, LVerGeo SH, Stand: Juni 2020)

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).

BF A Ostfassaden - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.



Abb. 48: BF A Ostfassaden - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)



BF A Süd- und Westfassaden - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

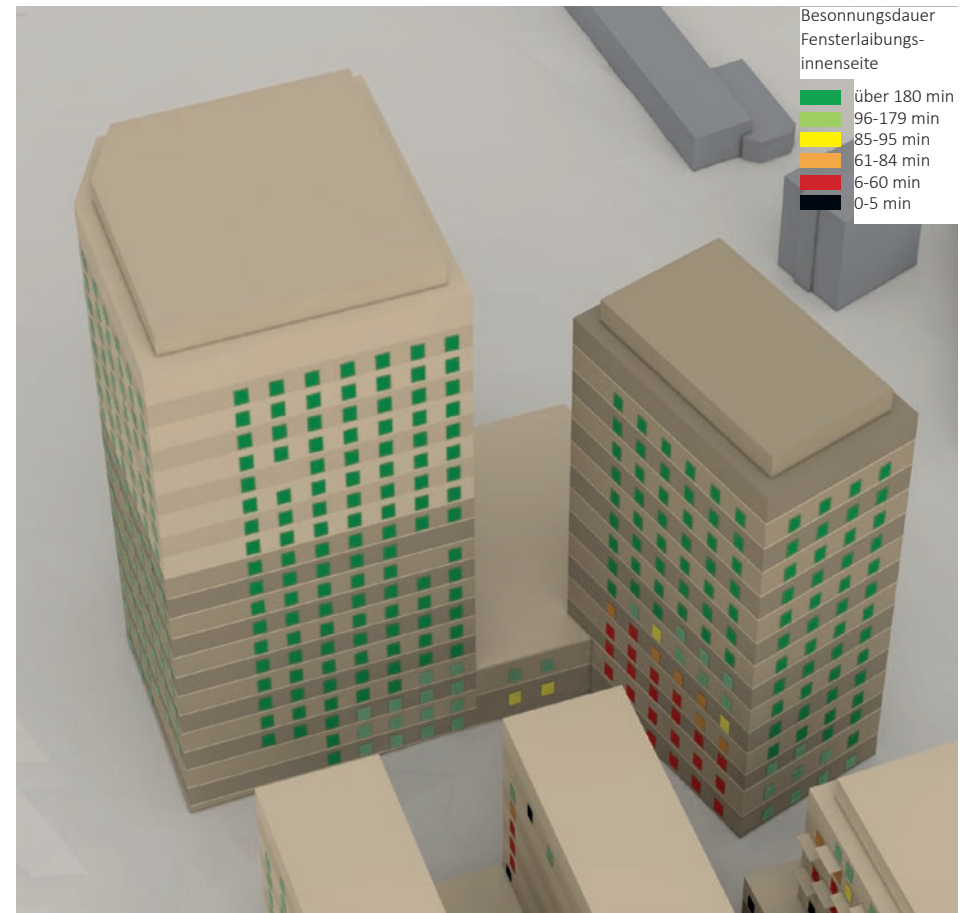
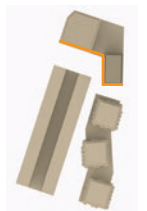


Abb. 49: BF A Süd- und Westfassaden - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)



BF A Westfassaden - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

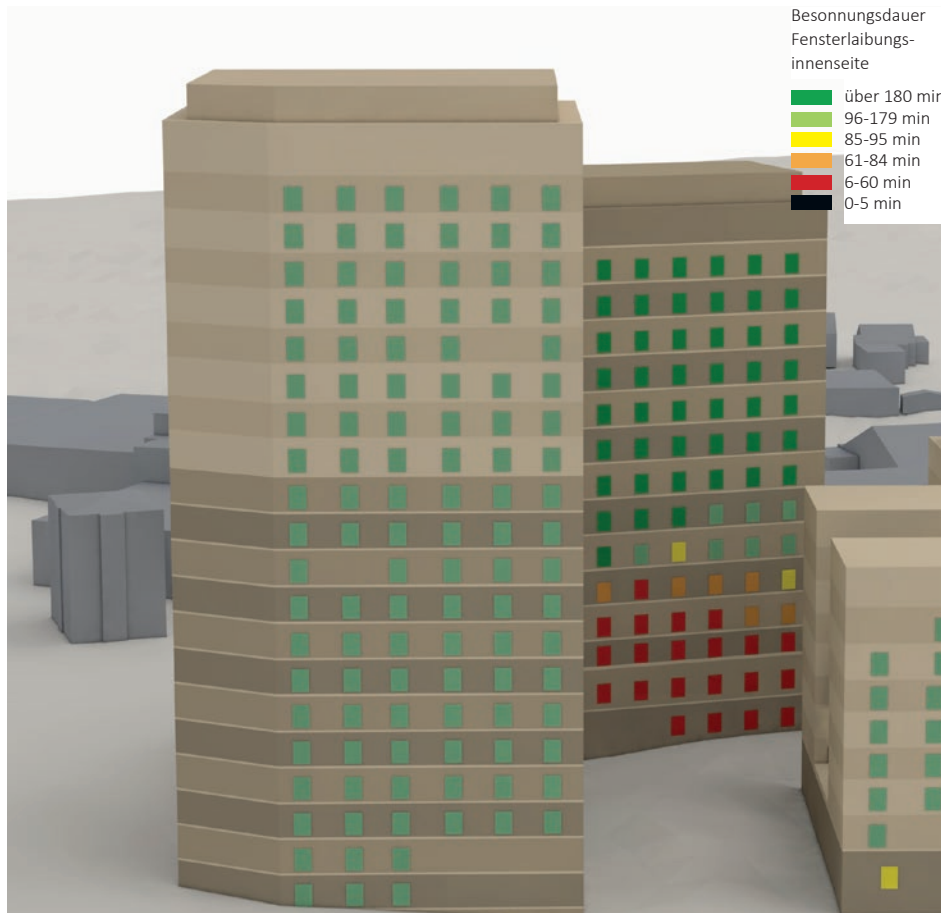
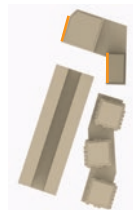


Abb. 50: BF A Westfassaden - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)



BF B Ostinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

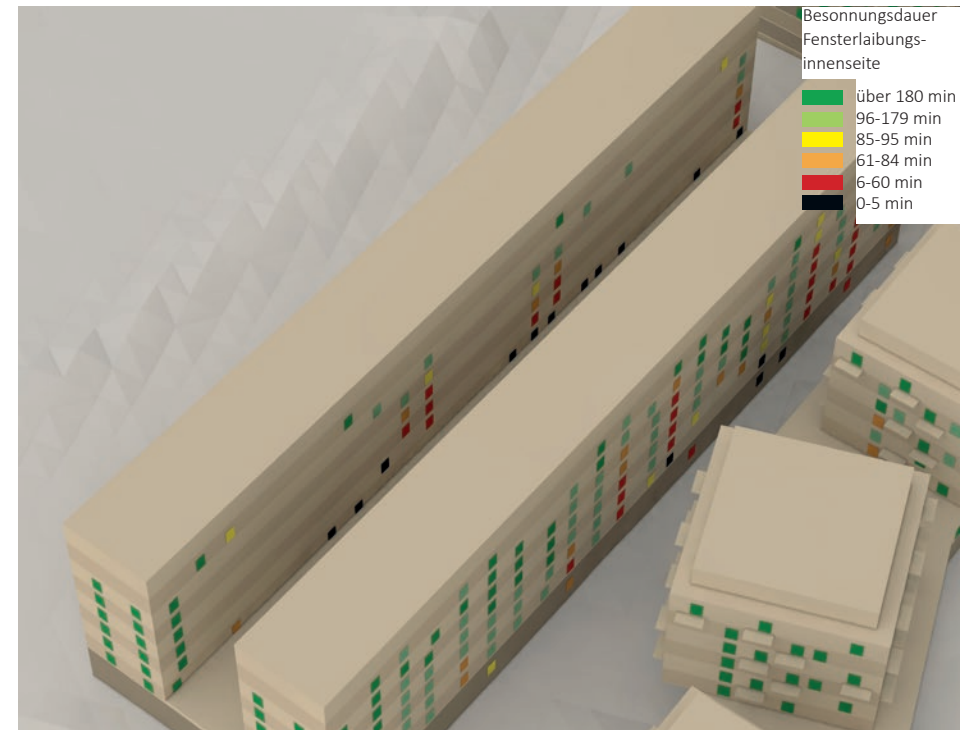
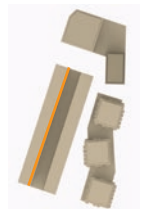


Abb. 51: BF B Ostinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)



BF B Südfassaden - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.



Abb. 52: BF B Südfassaden - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung, Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales Lod2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

BF B Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

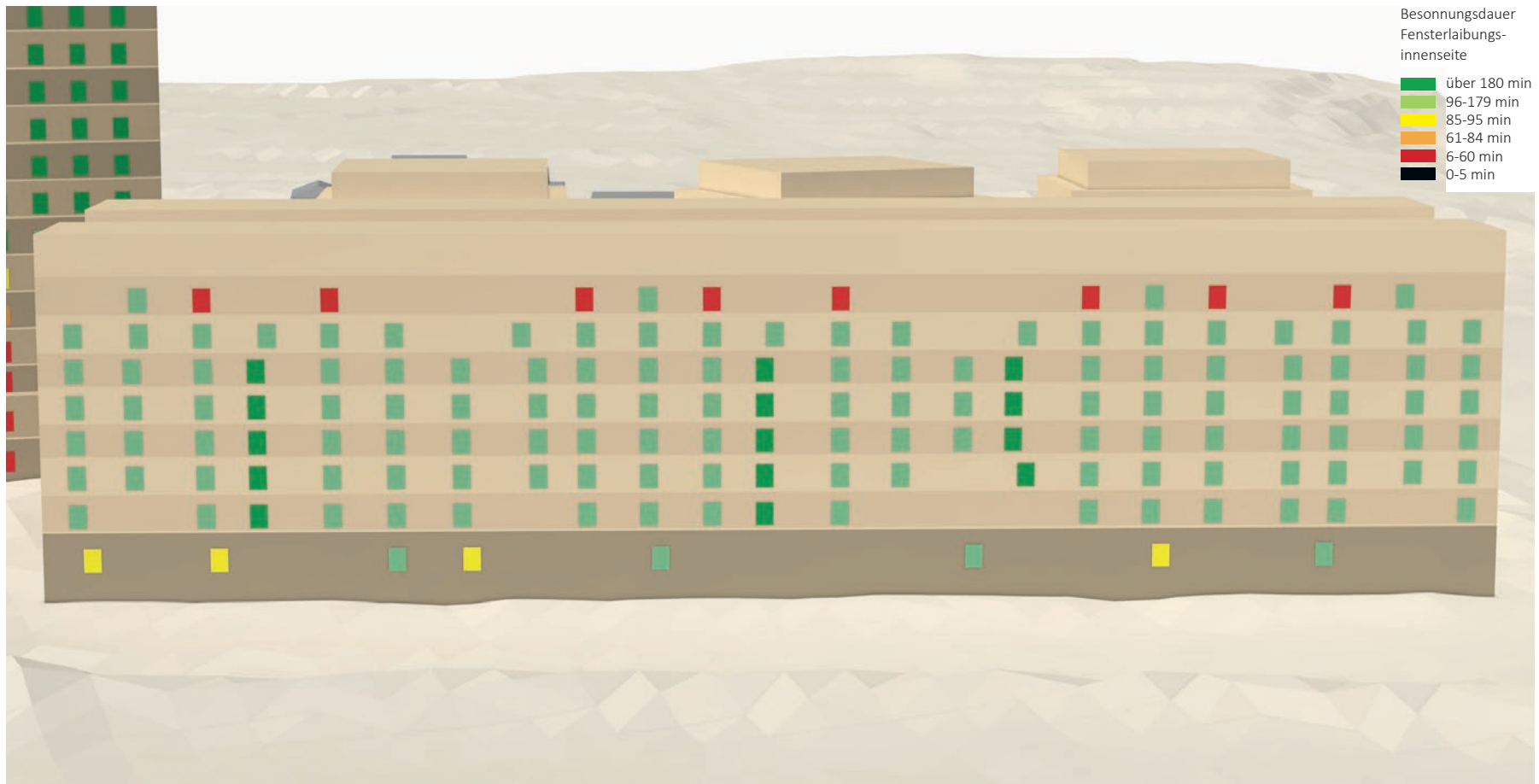


Abb. 53: BF B Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

BF B Ostfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

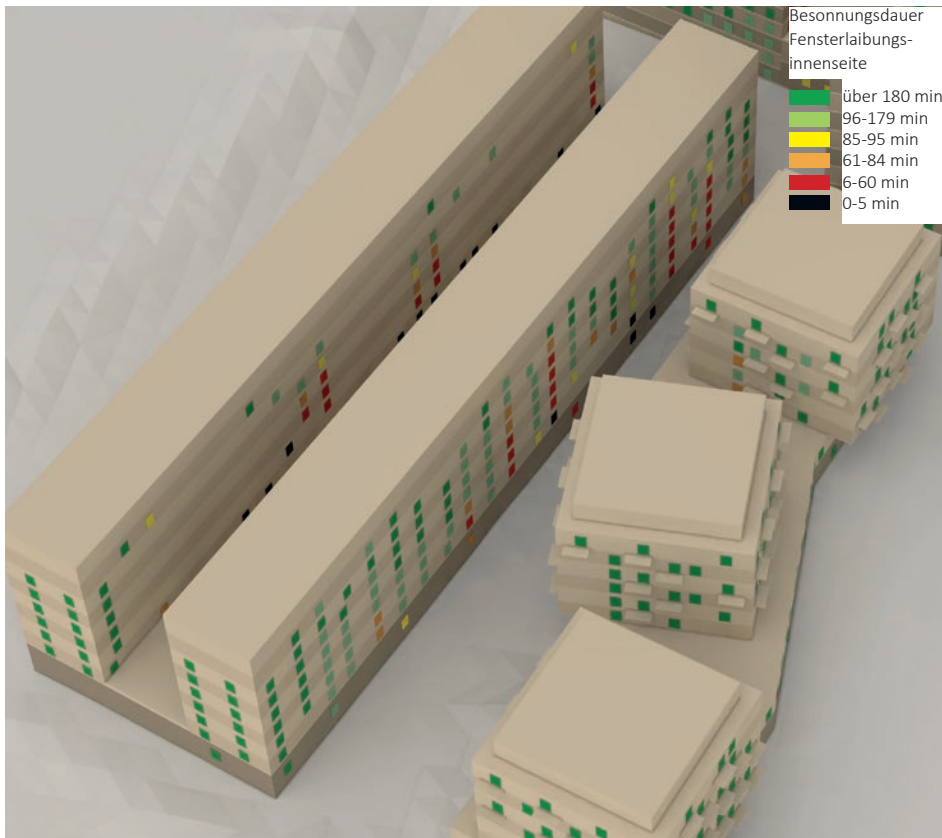


Abb. 54: BF B Ostfassade- Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)



BF B Westinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

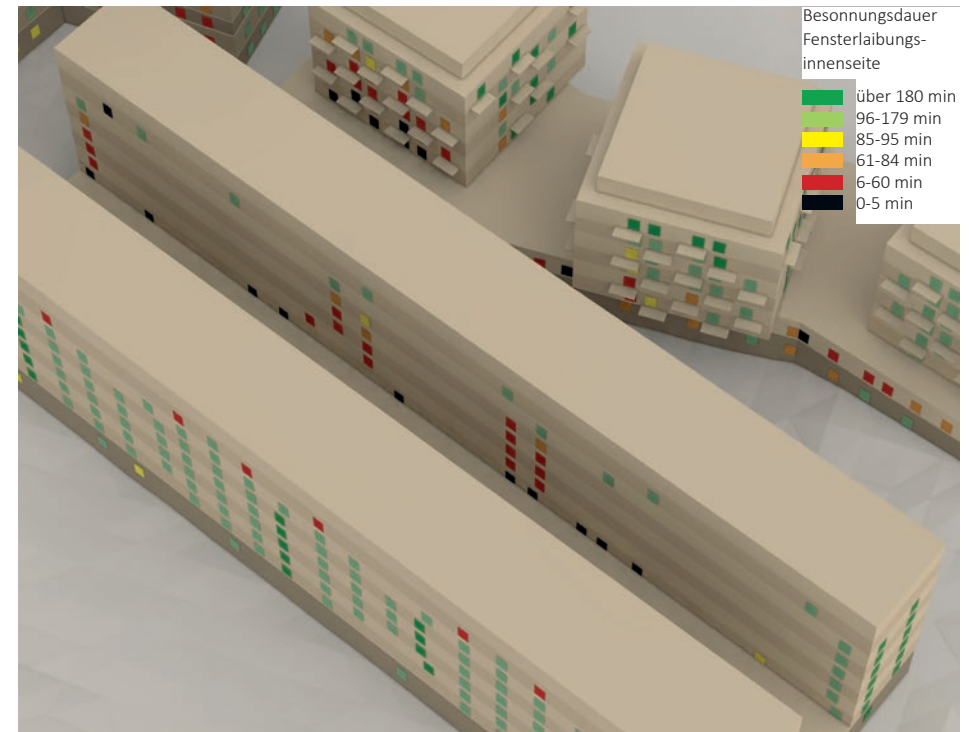
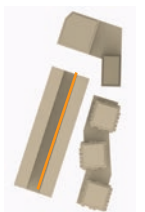


Abb. 55: BF B Westinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)



BF C BT C Südfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.



Abb. 56: BF C BT CSüdfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)



BF C BT C Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.



Abb. 57: BF C BT C Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)



BF C BT B West- und Südfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.



Abb. 58: BF C BT B West- und Südfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)



BF C BT A West- und Südfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

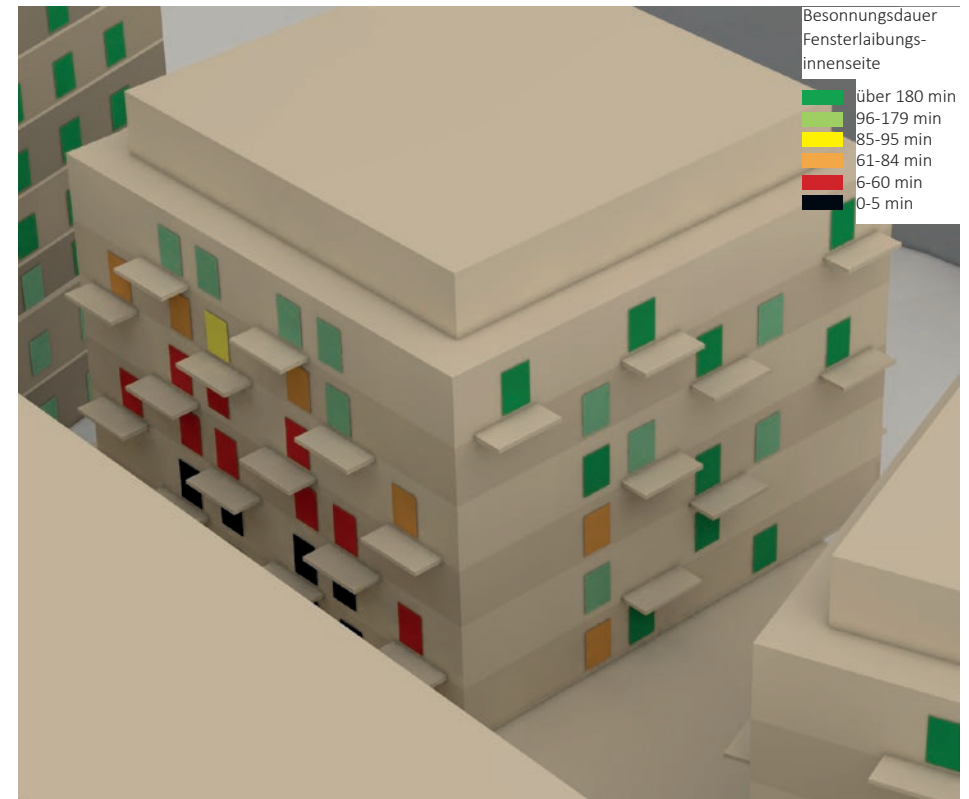
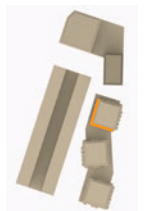


Abb. 59: BF C BT A West- und Südfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)



BF C BT A Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

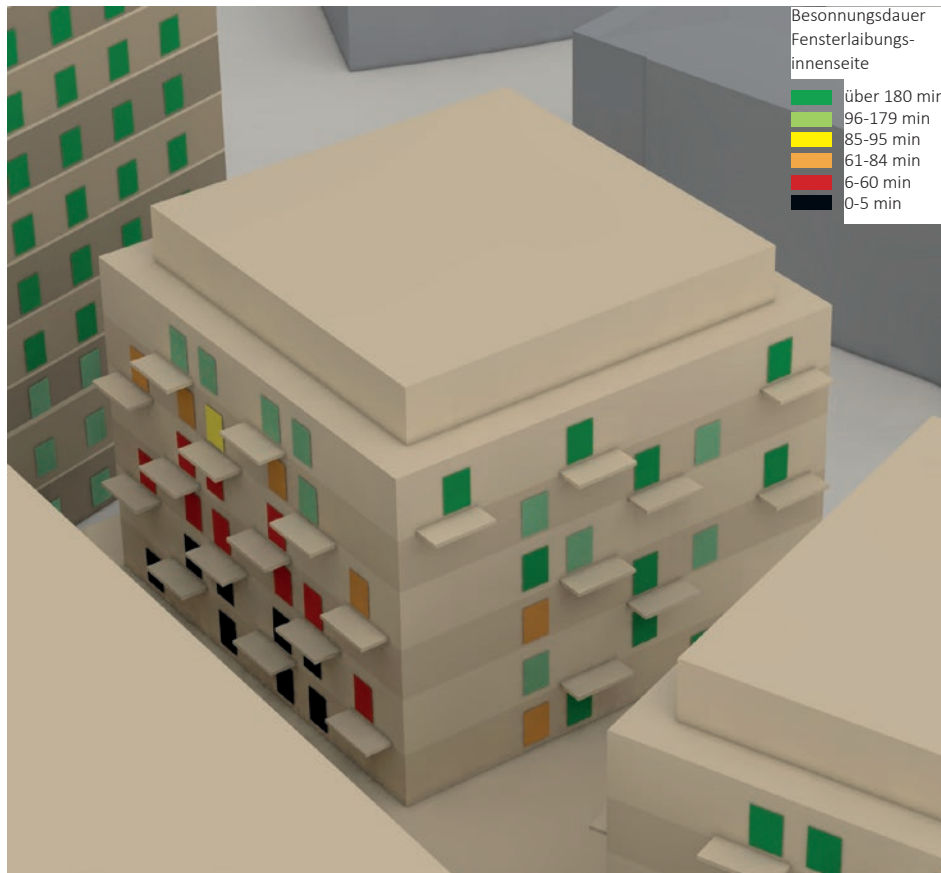


Abb. 60: BF C BT A Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVerGeo SH, Stand: Juni 2020)



BF C BT A Südfassade - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

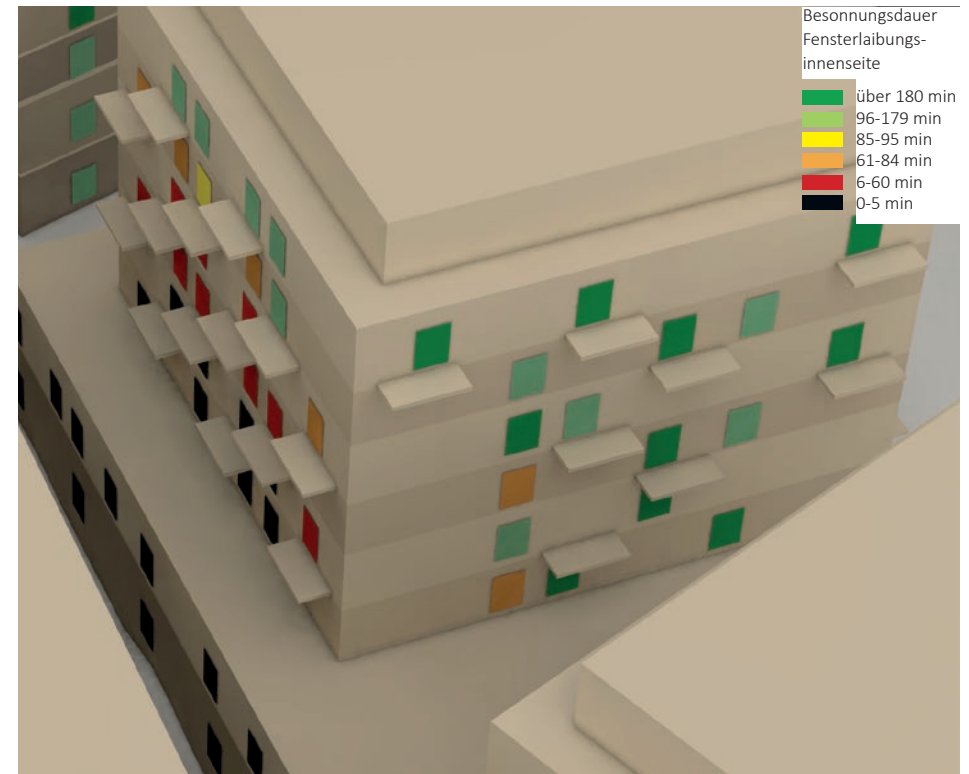


Abb. 61: BF C BT A Südfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVerGeo SH, Stand: Juni 2020)



BF C Ostfassaden - Fensterlaibungsinnenwerte am 20.03.

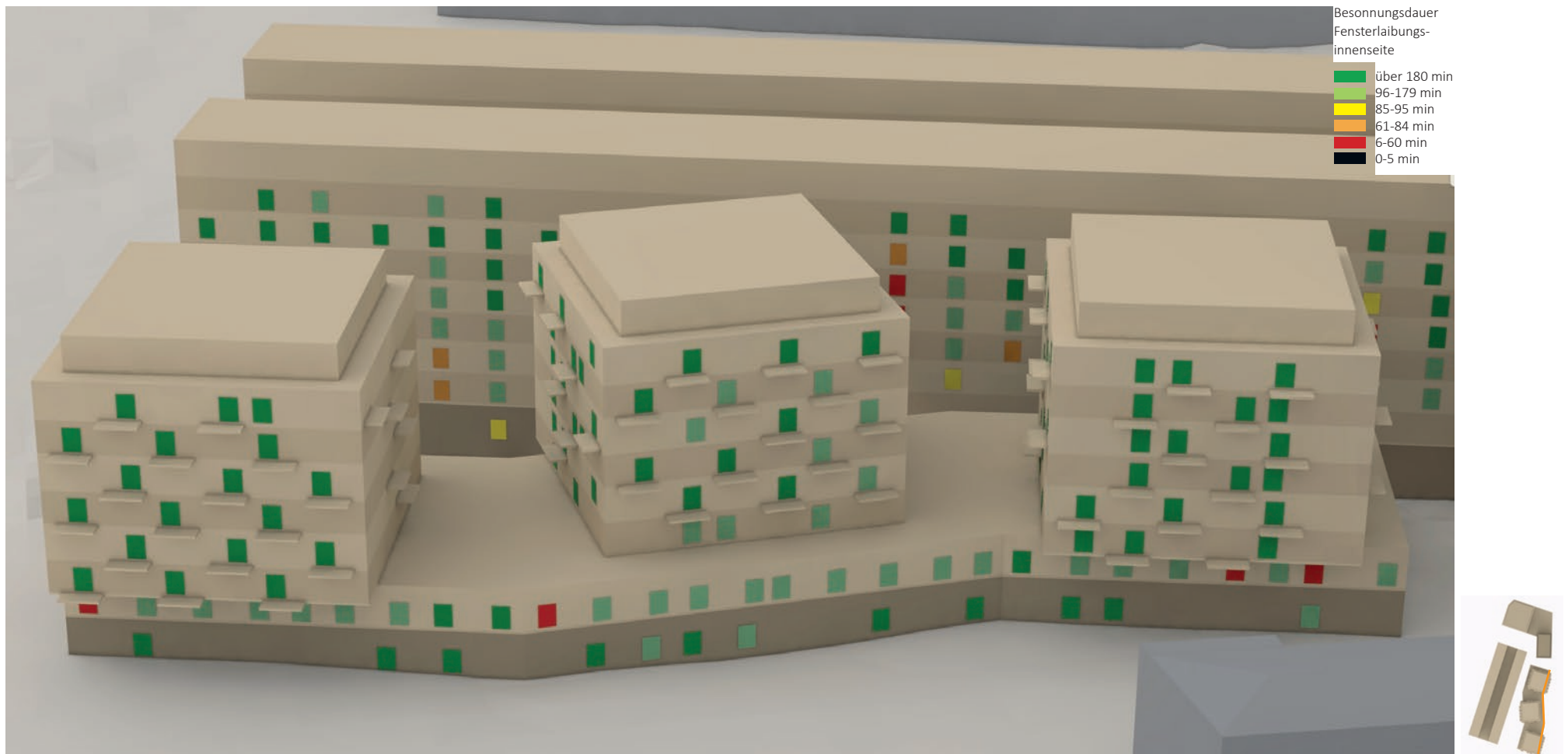


Abb. 62: BF C Ostfassaden - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

Zwischenergebnisse Fensterlaibungsinnenwerte

Insgesamt sind einige Messpunkte festzustellen, welche nicht DIN-gerecht besonnt werden können. Diese befinden sich insbesondere an den zur Freifläche zwischen den Baufeldern B und C ausgerichteten Fassaden sowie in den unteren Geschossen der „Gasse“ von Baufeld B. Auch die Ostfassade vom 21-geschossigen Bauteil von Baufeld A sowie die unteren Geschosse der Westfassade des 15-geschossigen Bauteils von Baufeld A zeigen eine Vielzahl von Messpunkten, die eine Besonnungszeit von unter 90 Minuten aufweisen. Die Messpunkte sind jedoch den Hotel bzw. gewerblichen Nutzungen zuzuordnen, für welche die Mindestanforderungen von 90 Minuten Besonnungszeit zur Tag- und Nachtgleiche aus der DIN EN 17037 nicht gelten. An den Westfassaden von Baufeld C sind insbesondere in den unteren Geschossen Messpunkte festzustellen, die nur wenige Sonnenminuten aufweisen können. Darüber hinaus sind insbesondere die unteren Geschosse sowie der nördliche Bereich der Ostfassaden sowie der Westinnenhoffassade von Baufeld B nicht DIN-konform besonnt.

Die Südfassaden aller Baufelder sowie die Westfassade von Baufeld B und die Ostfassade von Baufeld C können jedoch fast vollständig mit deutlich über 90 Minuten DIN-gerecht besonnt werden.

5.2 GRUNDRISSBEWERTUNG UND MASSNAHMENEMPFEHLUNGEN

Im folgenden Kapitel werden die Besonnungsverhältnisse anhand einer Grundrissbewertung dargestellt. So lassen sich die genauen Wohneinheiten verorten, die von einer nicht DIN-gerechten Besonnung betroffen sind. Aufbauend auf diese kritische Bereiche in der Grundrissplanung werden Maßnahmenempfehlungen vorgeschlagen, durch welche die direkte Besonnung einzelner Wohnungen verbessert werden kann.

PRÜFUNG DIN EN 17037 - KRITISCHE BEREICHE BAUFELD A (W1) - OSTFASSADE

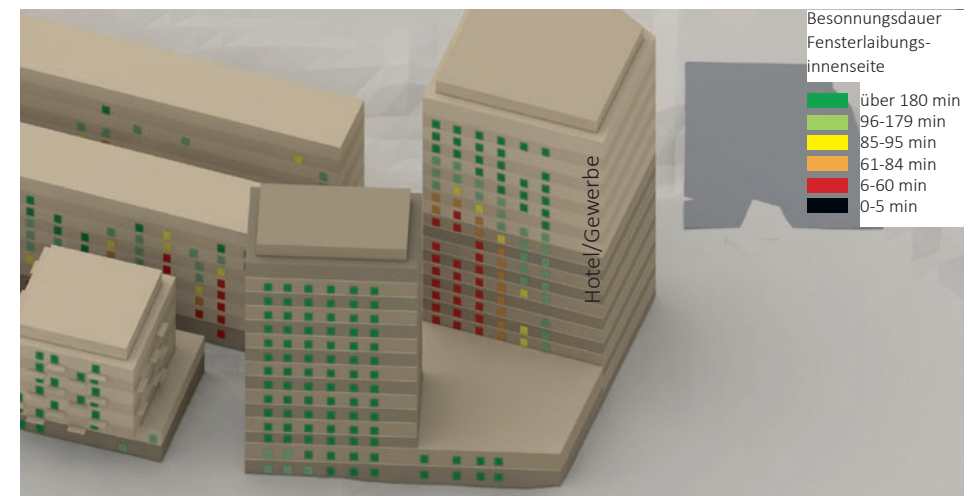


Abb. 63: Kritische Bereiche Baufeld A (W1) Ostfassade (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

PRÜFUNG DIN EN 17037- KRITISCHE BEREICHE BAUFELD B (W8)- OSTFASSADE

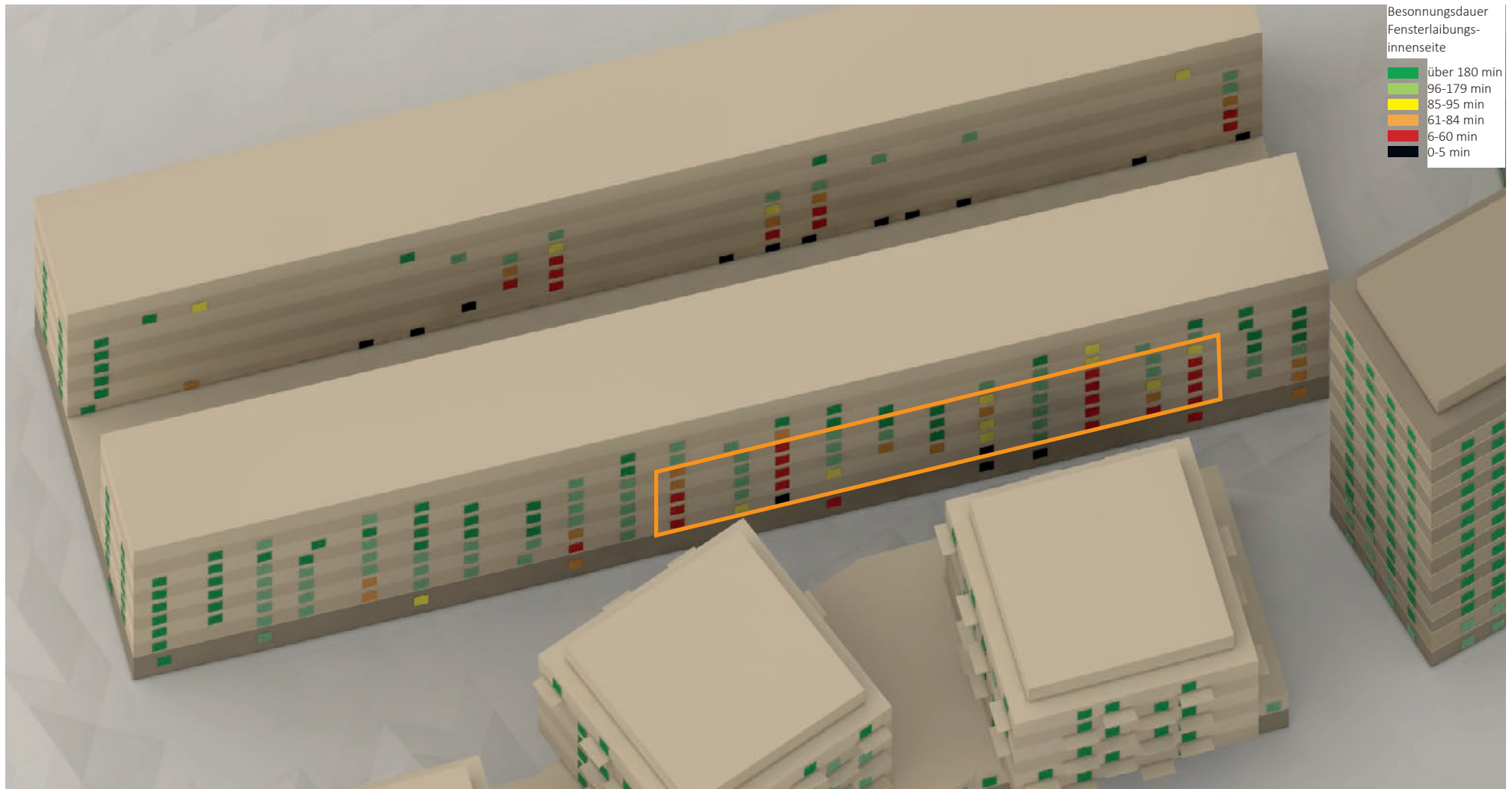


Abb. 64: BF B Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVerm-Geo SH, Stand: Juni 2020)

KRITISCHE BEREICHE – BAUFELD B (W8) – 1. OG

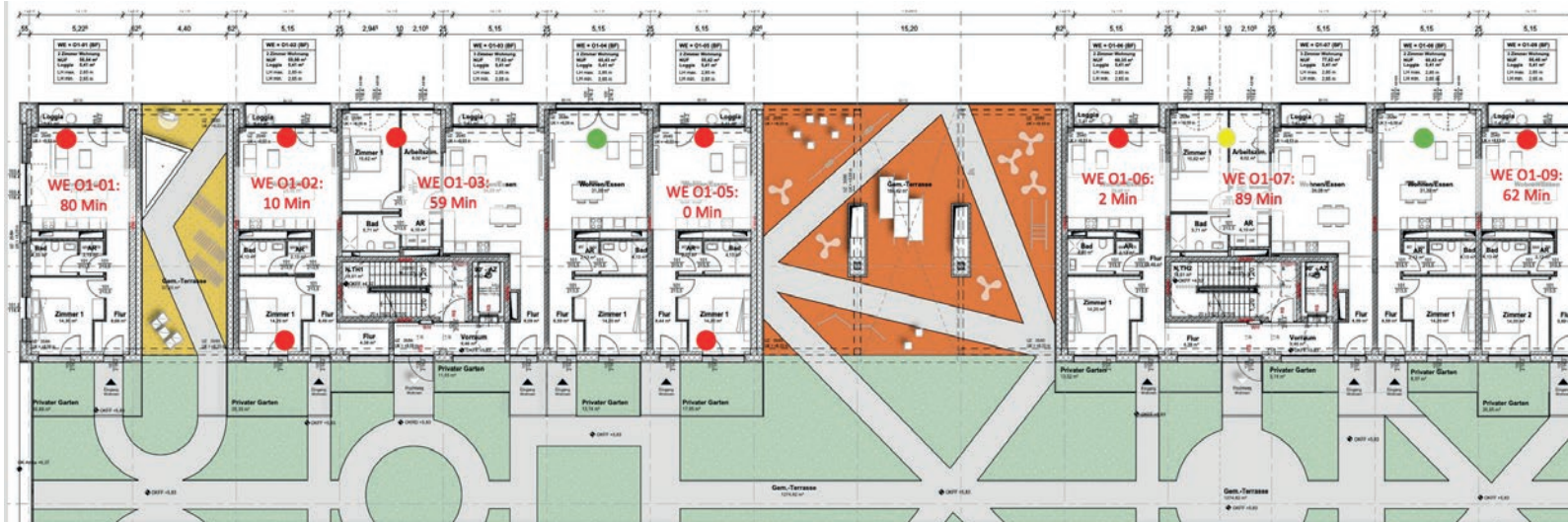


Abb. 65: Grundrissbewertung Baufeld B (W8) 1. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)

MASSNAHMENEMPFEHLUNGEN – BAUFELD B (W8) – 1. OG

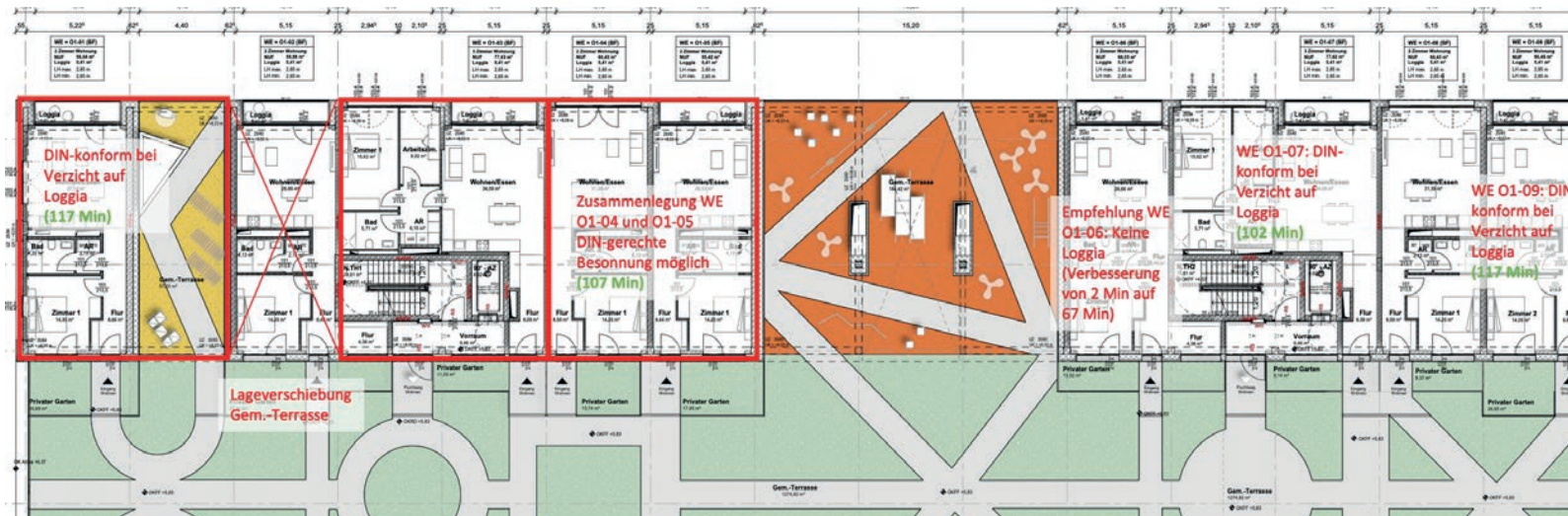


Abb. 66: Maßnahmenempfehlungen Baufeld B (W8) 1. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)

KRITISCHE BEREICHE – BAUFELD B (W8) – 2. OG

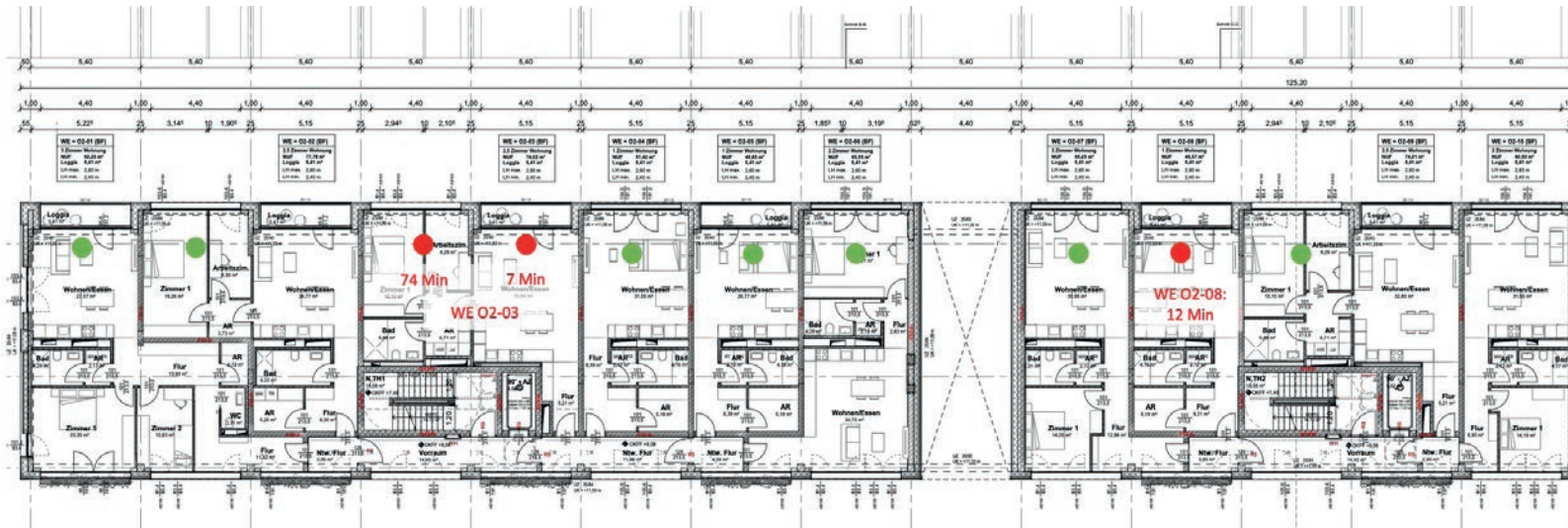


Abb. 67: Grundrissbewertung Baufeld B (W8) 2. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)

MASSNAHMENEMPFEHLUNGEN – BAUFELD B (W8) – 2. OG

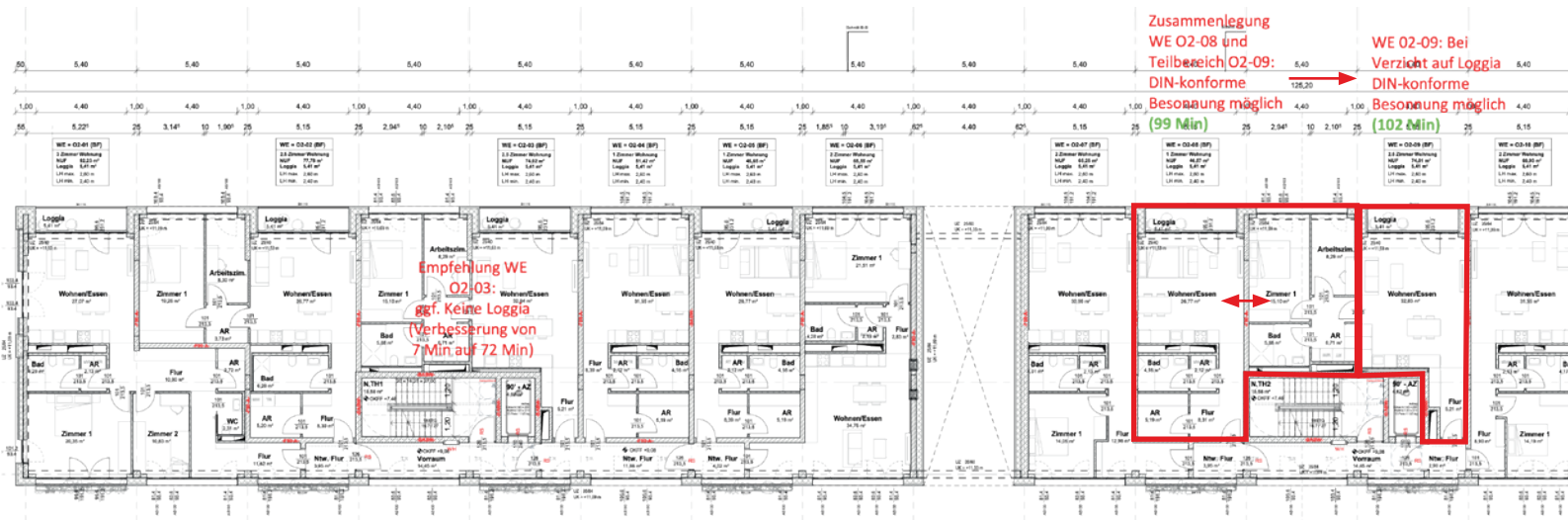


Abb. 68: Maßnahmenempfehlungen Baufeld B (W8) 2. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)

KRITISCHE BEREICHE – BAUFELD B (W8) – 3. OG

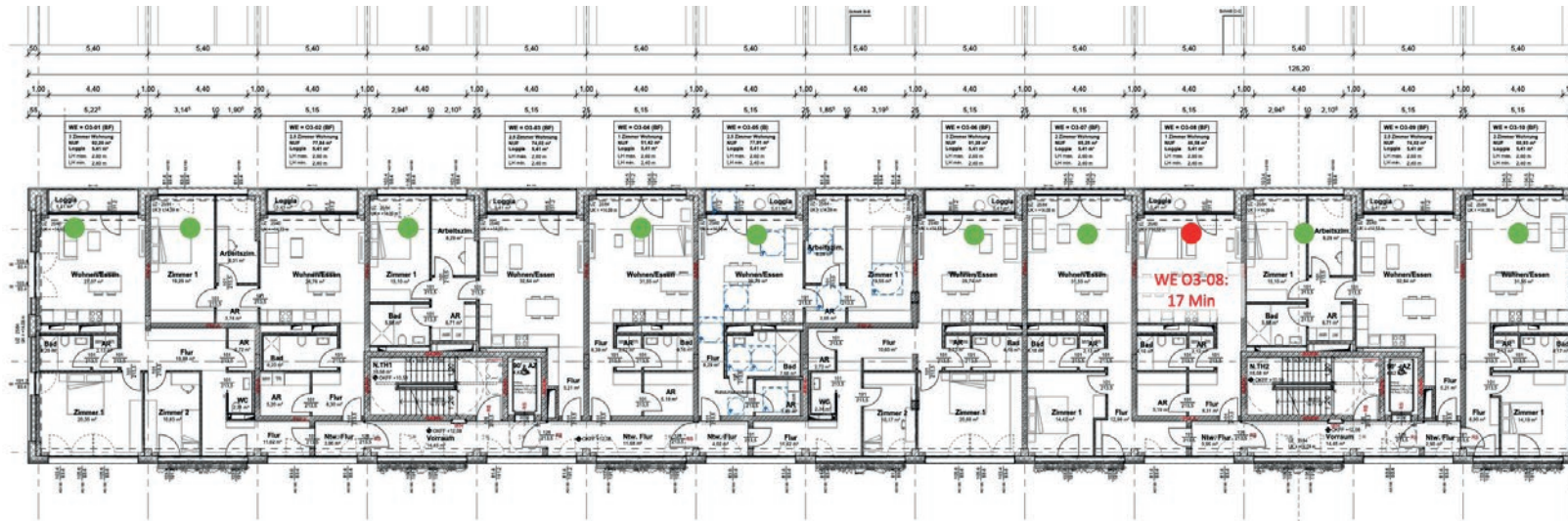


Abb. 69: Grundrissbewertung Baufeld B (W8) 3. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)

MASSNAHMENEMPFEHLUNGEN – BAUFELD B (W8) – 3. OG

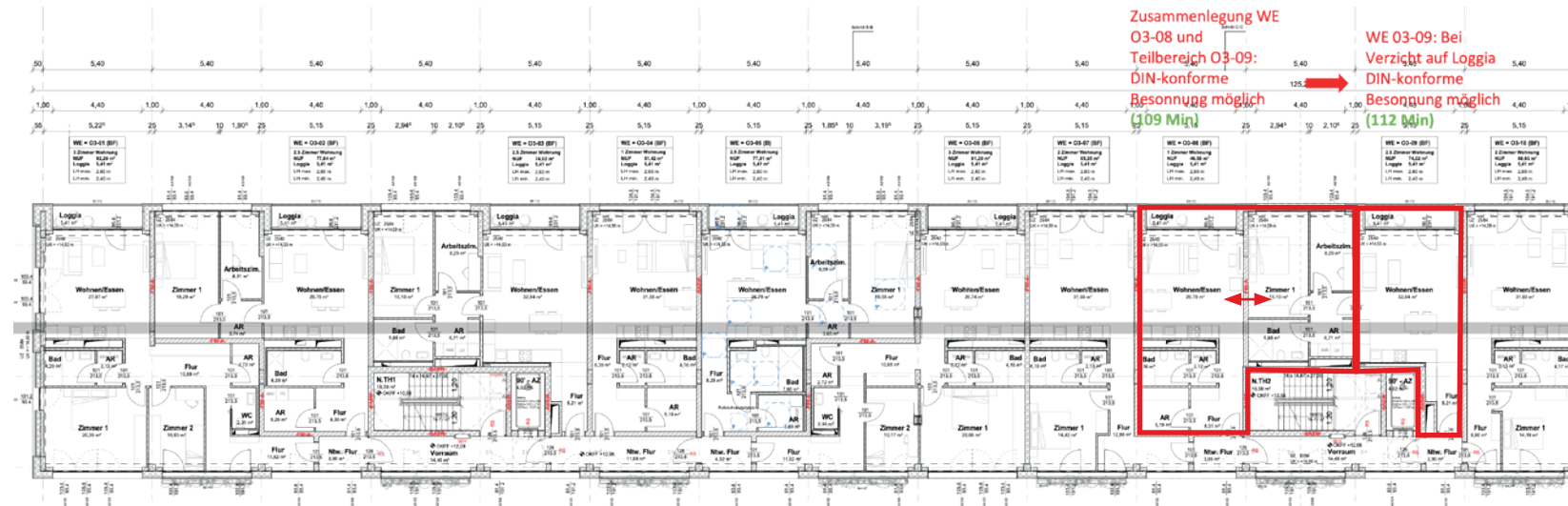


Abb. 70: Maßnahmenempfehlungen Baufeld B (W8) 3. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)

KRITISCHE BEREICHE – BAUFELD B (W8) – 4. OG

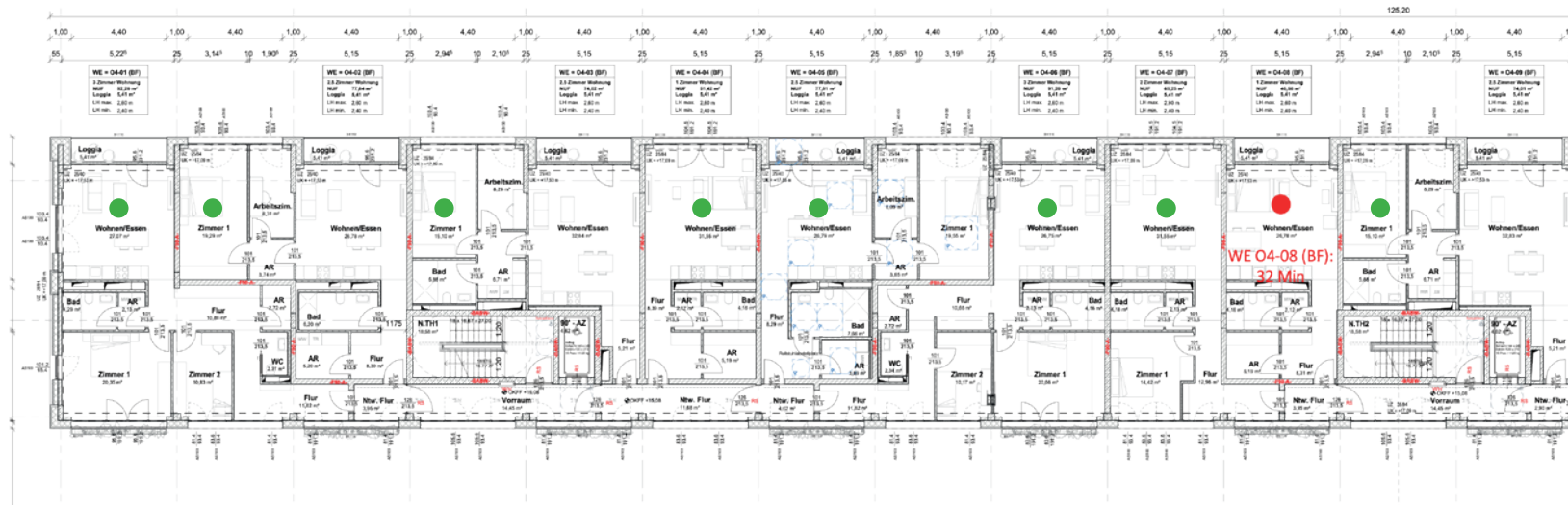


Abb. 71: Grundrissbewertung Baufeld B (W8) 4. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)

MASSNAHMENEMPFEHLUNGEN – BAUFELD B (W8) – 4. OG

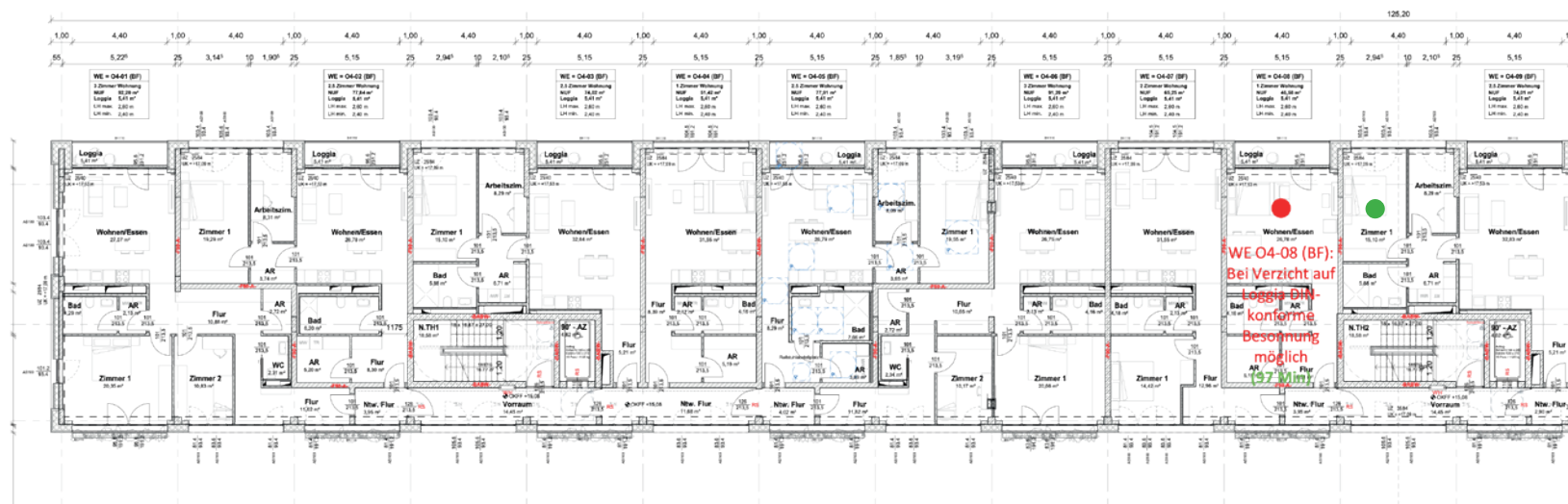


Abb. 72: Maßnahmenempfehlungen Baufeld B (W8) 4. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)

PRÜFUNG DIN EN 17037- KRITISCHE BEREICHE BAUFELD B (W8)- OSTFASSADE

Besonnungsdauer
Fensterlaibungs-
innenseite

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

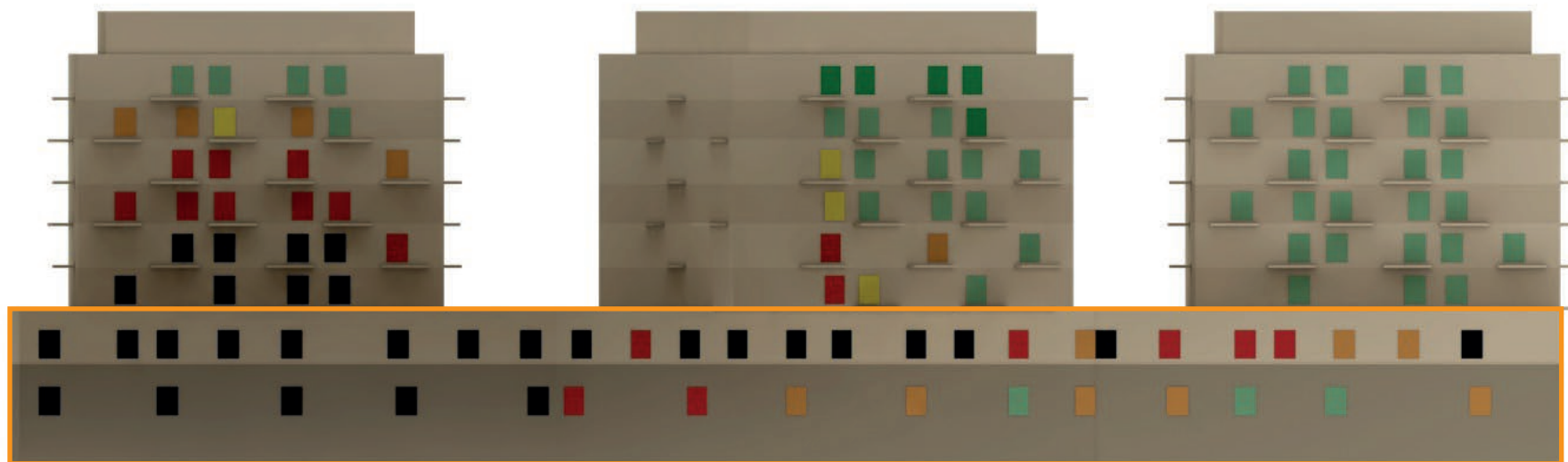


Abb. 73: BF B Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

KRITISCHE BEREICHE – BAUFELD C (WULF) – EG / K1



Abb. 74: Grundrissbewertung Baufeld C (Wulf) EG / K1 (Eigene Darstellung, Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)

MASSNAHMENEMPFEHLUNGEN – BAUFELD C (WULF) – EG / K1

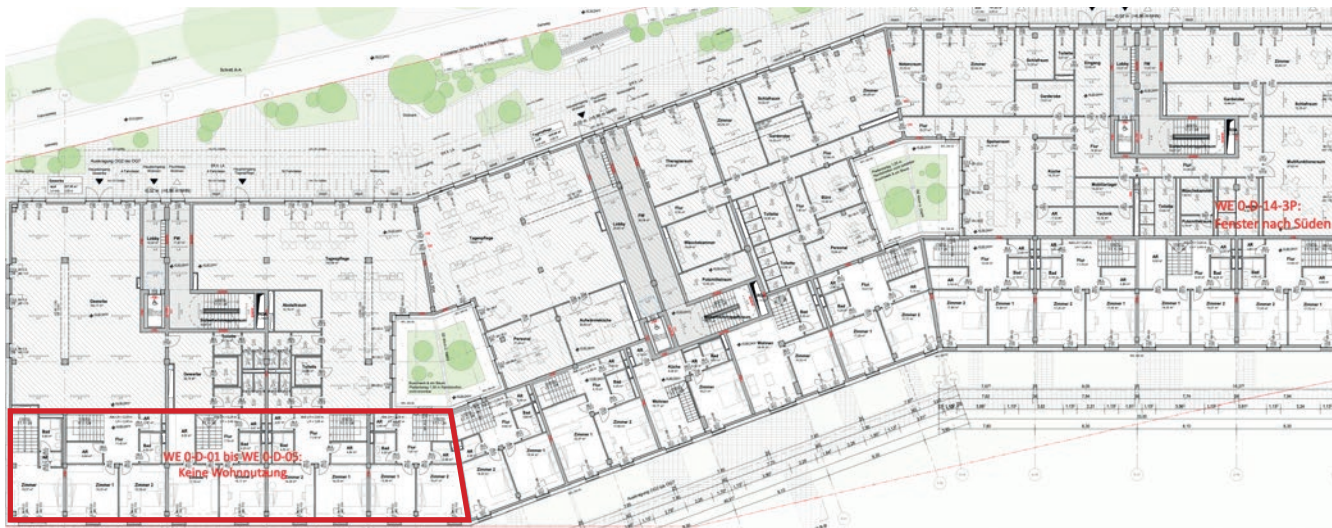


Abb. 75: Maßnahmenempfehlungen Baufeld C (Wulf) EG / K1 (Eigene Darstellung, Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)

KRITISCHE BEREICHE – BAUFELD C (WULF) – 1. OG



Abb. 76: Grundrissbewertung Baufeld C (Wulf) 1. OG (Eigene Darstellung, Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)

MASSNAHMENEMPFEHLUNGEN – BAUFELD C (WULF) – 1. OG



Abb. 77: Maßnahmenempfehlungen Baufeld C (Wulf) 1. OG (Eigene Darstellung, Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)

Fensterverbreiterung:

Nutzung eines zweiflügeligen Fensters (FB: 2x 113 cm), entsprechend Entwurfsplanung. Diese Maßnahme betrifft die derzeit einflügeligen Fenster (FB: 113,5cm). Alternativ würde ein Verzicht auf Loggien bei den Wohnungen, für die eine Fensterverbreiterung empfohlen wird, dieselbe Auswirkung haben. Die Fensterausführung kann dann gemäß des derzeitigen Entwurfsstands beibehalten werden.

PRÜFUNG DIN EN 17037- KRITISCHE BEREICHE BAUFELD B (W8)- OSTFASSADE

Besonnungsdauer
Fensterlaibungs-
innenseite

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

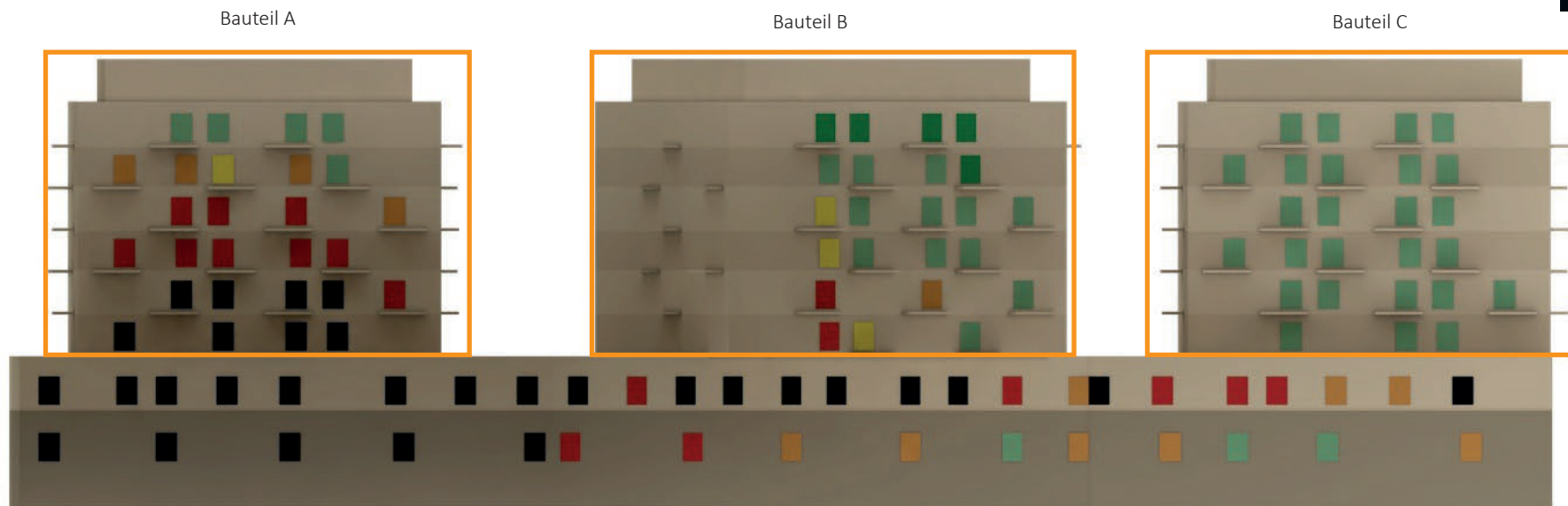


Abb. 78: BF B Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVerm-Geo SH, Stand: Juni 2020)

KRITISCHE BEREICHE – BAUFELD C (WULF) – BAUTEIL A - 3. OG (EXEMPLARISCH)

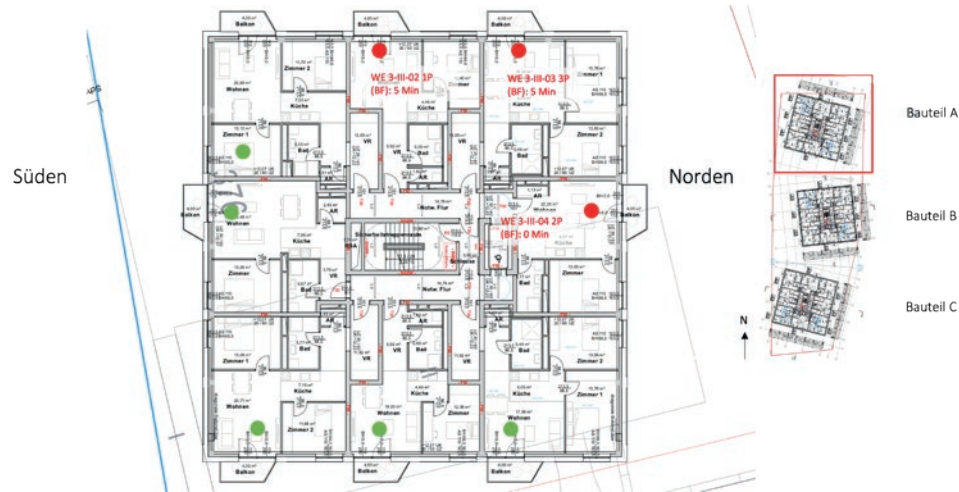


Abb. 79: Grundrissbewertung Baufeld C (Wulf) Bauteil A- 3. OG exemplarisch (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)

MASSNAHMENEMPFEHLUNGEN – BAUFELD C (WULF) – BAUTEIL A - 3. OG (EXEMPLARISCH)



Abb. 80: Maßnahmenempfehlungen Baufeld C (Wulf) Bauteil A- 3. OG exemplarisch (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)

MASSNAHMENEMPFEHLUNGEN – BAUFELD C (WULF) – BAUTEIL B + C (ALLE GESCHOSSE)



Abb. 81: Maßnahmenempfehlungen Baufeld C (Wulf) Bauteil B+C- Alle Geschosse (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)

Zwischenergebnisse Grundrissbewertung und Maßnahmenempfehlungen

BAUFELD B (W8)

- » 188 Wohnungen, davon 11 Wohnungen nicht DIN-konform besonnt (5,8%)
- » Unter Berücksichtigung der Maßnahmen würden 2 Wohnungen, die nicht DIN-konform besonnt werden können (1 %), verbleiben.

BAUFELD C (WULF)

- » 186 Wohnungen, davon 57 Wohnungen nicht DIN-konform besonnt (30,6%)
- » Unter Berücksichtigung der Maßnahmen würden 19 Wohnungen, die nicht DIN-konform besonnt werden können (10,2 %), verbleiben.

Der überwiegende Teil der Fassaden der geplanten Wohngebäude wird DIN-gerecht (mindestens 90 Minuten direkte Besonnung an der Fensterlaibungsinnenseite zur Tag- und Nachtgleiche) besonnt. Für die übrigen Fassaden bzw. die an diesen Fassaden liegenden Wohnungen können größtenteils DIN-gerechte Besonnungsverhältnisse erzielt werden, wenn die zuvor aufgeführten Maßnahmen zur Verbesserung der Besonnungszeiten und zur Erhöhung des Anteils DIN-gerechter Wohnungen beachtet werden.

Dennoch verbleiben auch bei Beachtung dieser Maßnahmen einige Gebäudeteile/ Fassadenabschnitte, bei denen sich aufgrund des geplanten Städtebaus keine DIN-gerechten Besonnungsverhältnisse erreichen lassen. In Bereichen, in denen auch durch Grundrissoptimierung, Maisonette, Fensterverbreiterung etc. keine DIN-gerechte Mindestbesonnung erzielt werden kann, sollten ergänzende Maßnahmen vorgesehen werden, die zwar nicht die direkte Besonnung verbessern können, die jedoch die Helligkeit und somit die Belichtung der betroffenen Wohnungen sichern können. Die Optimierung der Grundrisse zur Verbesserung der direkten Besonnung sollte im weiteren Planungsprozess jedoch immer Vorrang gegenüber Maßnahmen zur indirekten Helligkeitsverbesserung haben.

Eine Maßnahme bei Wohnungen mit kritischen Besonnungsverhältnissen stellt die Verwendung großformatiger Fenster dar (nach Möglichkeit mindestens ein bodentiefes Fenster und mindestens ein Fenster mit Laibungsbreite von mindestens 2,00 m pro Wohnung). Diese Maßnahme sorgt dafür, dass die Belichtungsdauer im Vergleich zu kleineren Fenstern verlängert werden kann. Zudem gelangt auch mehr Licht in die Innenräume der Wohnungen, was die Raumhelligkeit verbessert. Jedoch erhöht sich die Besonnungsdauer an der Fassadenaußenseite dadurch nicht.

Zusätzlich sollte auf eine helle Innenraumgestaltung (weiße Decken und Wände, helle Fußböden etc.) geachtet werden. Balkone und Loggien sollten ebenfalls mit hellen Böden und Unterseiten versehen werden, um die Reflexion von indirektem Licht zu begünstigen.

Eine generelle Maßnahme, die jedoch mit gestalterischen Zielsetzung kollidieren kann und deshalb im Bebauungsplan abzuwägen ist, stellt die Verwendung heller Materialien auf der den kritischen Bereichen gegenüberliegenden Fassadenabschnitten dar. Empfohlen wird dies zwischen Baufeld B und C und im Bereich der Wohngasse von Baufeld B. Dies führt zwar nicht zu einer Verbesserung der direkten Besonnung bzw. längeren Besonnungszeiten, jedoch ebenfalls zu einer besseren Belichtung, da helle Flächen Licht besser reflektieren.

Um keine zusätzliche Verschattung durch Vegetation zwischen eng stehenden Gebäuden zu erzeugen, sollten vor minderbesonnten Fassadenabschnitten keine immergrünen Gehölze mit einer Wuchshöhe über 1,5 m gepflanzt und auf gegenüberliegenden Fassaden auf immergrüne Fassadenbegrünungen (mindert die Reflexion der Sonnenstrahlen) verzichtet werden. Zudem sollte generell auf Laubbäume zurückgegriffen werden, die in den Wintermonaten ihre Blätter verlieren.

Eine gestalterische Besonderheit des Entwurfes für Baufeld B (W8) stellt die Dachlandschaft dar. Im Vorentwurf des Bebauungsplans (Stand 12.08.2022) sind zwei längliche Gebäuderiegel mit einer einheitlichen Gebäudehöhe von max. 36 m ü NHN festgesetzt, weshalb in den Besonnungsberechnungen diese Dacheinschnitte nicht berücksichtigt wurden. Um die Besonnungs- und Belichtungssituation in der „Gasse“ von Baufeld B sowie an der Westseite von Baufeld C generell zu verbessern, wird empfohlen, zumindest die jeweils zwei großen Dacheinschnitte pro Gebäude planungsrechtlich abzusichern.

Sonstiger Hinweis: Bei den Fassadenabschnitten mit guten Besonnungsverhältnissen (siehe dunkelgrüne Farbpaneele mit Besonnungszeiten im Innenraum von über 180 Minuten zur Tag- und Nachtgleiche) sollte ebenfalls auf den sommerlichen Wärmeschutz geachtet werden.

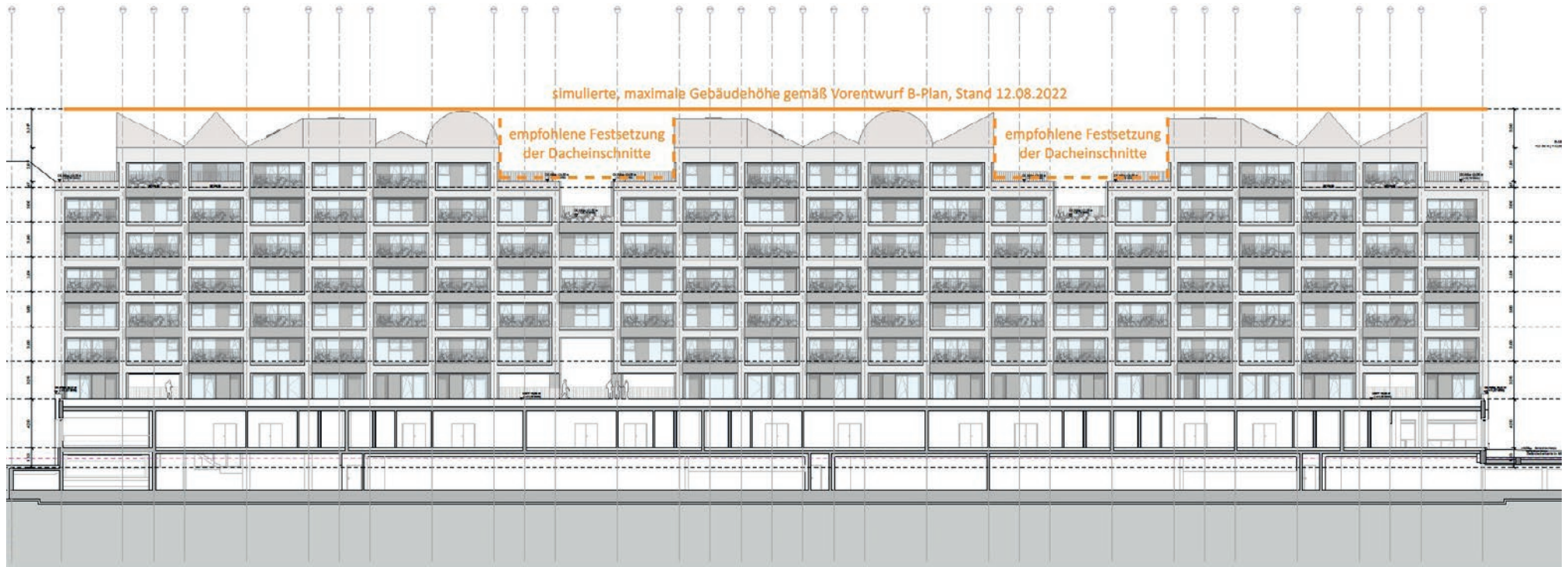


Abb. 82: Ansicht Ost Innenhof Baufeld B mit empfohlener Festsetzung für Dacheinschnitte (Eigene Darstellung. Grundlage: Ansicht Ost Innenhof, MVRDV, Stand 17.11.2022)

6 UMSETZUNG DER MASSNAHMENEMPFEHLUNGEN

Vorhabenträger und Architekten haben die Maßnahmenvorschläge zur Verbesserung der Besonnung auf ihre Umsetzbarkeit z.B. hinsichtlich Gestaltung, Brandschutz, Statik, Wohnungsgrößen, Wirtschaftlichkeit etc. geprüft. Die Ergebnisse dieser Prüfung der Umsetzbarkeit ist als Anlage diesem Gutachten beigelegt.

Im Baufeld B können u.a. aus statischen und gestalterischen Gründen nicht alle Maßnahmenempfehlungen umgesetzt werden. Durch gezielte Maßnahmenempfehlungen auf Grundrissebene können 4 von 11 bisher nicht DIN-konformen Wohneinheiten in ihrer Besonnung optimiert werden.

Die meisten Maßnahmen betreffen das Baufeld C. Durch den Verzicht auf Nordwohnungen, den Ausschluss von Wohnnutzungen im nördlichen Drittel an der Westseite des Sockels sowie durch Fensterverbreiterungen kann der Anteil der nicht DIN-gerecht besonnten Wohnungen um 30 verringert werden.

In Folge der umsetzbaren Maßnahmen ergibt sich folgende Statistik:

BAUFELD B (W8)

» 181 Wohnungen, davon 7 Wohnungen nicht DIN-konform besonnt (3,9%)

BAUFELD C (WULF)

» 159 Wohnungen, davon 27 Wohnungen nicht DIN-konform besonnt (17%)

In dem gesamten Quartier werden somit von 340 Wohnungen lediglich 34 nicht DIN-gerecht besonnt, was einer Quote von 10,0 % entspricht.

Um die Belichtungssituation insgesamt innerhalb des Baufeldes B sowie zwischen Baufeld B und C zu verbessern, wurde der Empfehlung gefolgt und die vier Dacheinschnitte im Baufeld B in den Festsetzungen des Bebauungsplans berücksichtigt.

VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGSPLAN NR. 1031V „WERFTBAHNSTRASSE“ (ENTWURF, STAND: 28.11.2022)

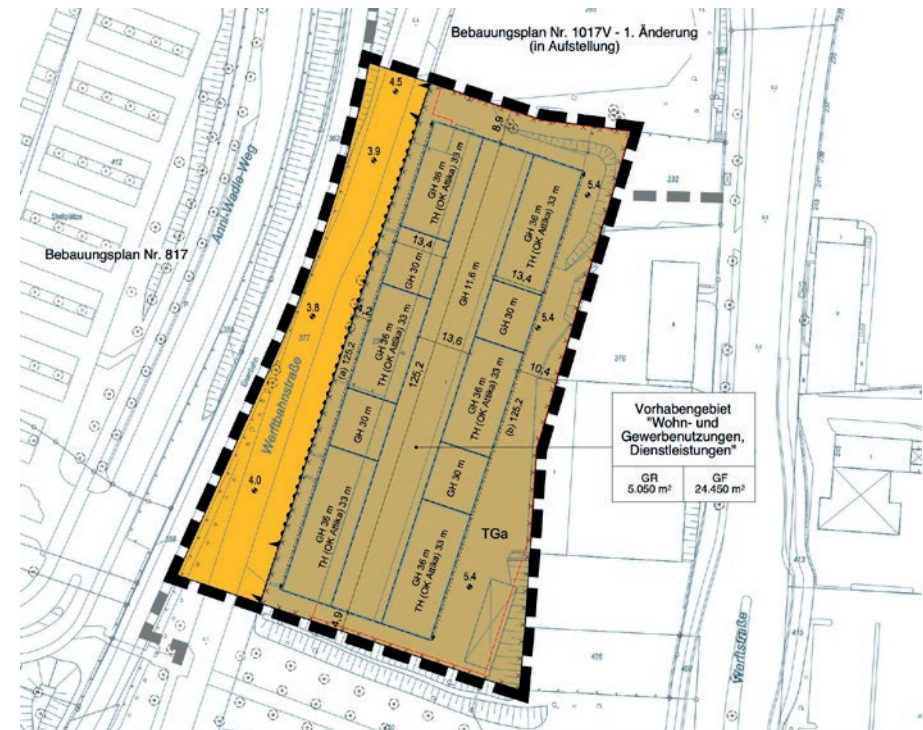


Abb. 83: Auszug Planzeichnung Bebauungsplan-Entwurf Nr. 1031V (Landeshauptstadt Kiel, Stadtplanungsamt, Stand: 28.11.2022)

7. 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 durchgeführt. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf Bereiche gelegt, die im Rahmen des freiraumplanerischen Entwurfes voraussichtlich verschattungssensible Nutzungen beherbergen. Verschattungssensible Nutzungen sind hier vor allem die Bereiche, die eine hohe Aufenthaltsqualität und Erholungsfunktionen aufweisen sollen. Auch Spielplätze sowie der Freiraum der Kita sind bei der Beurteilung besonders hervorzuheben.

Um eine möglichst ganzheitliche Betrachtung der Besonnungsverhältnisse über den Zeitraum eines Jahres zu erhalten, wurde der Freiraum für drei exemplarische Messtage im Jahr untersucht: Den 20. März, 21. Juni sowie 21. Dezember.

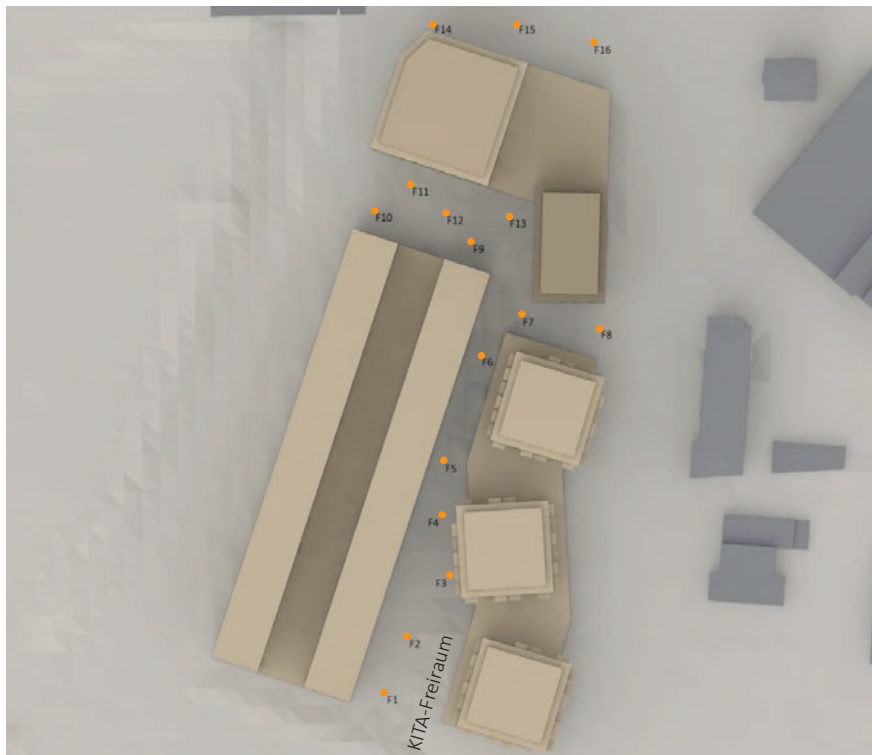


Abb. 84: Beobachtungspunkte Freiraumqualität (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

FREIRAUMQUALITÄT MÄRZ (TAG- UND NACHTGLEICHE)

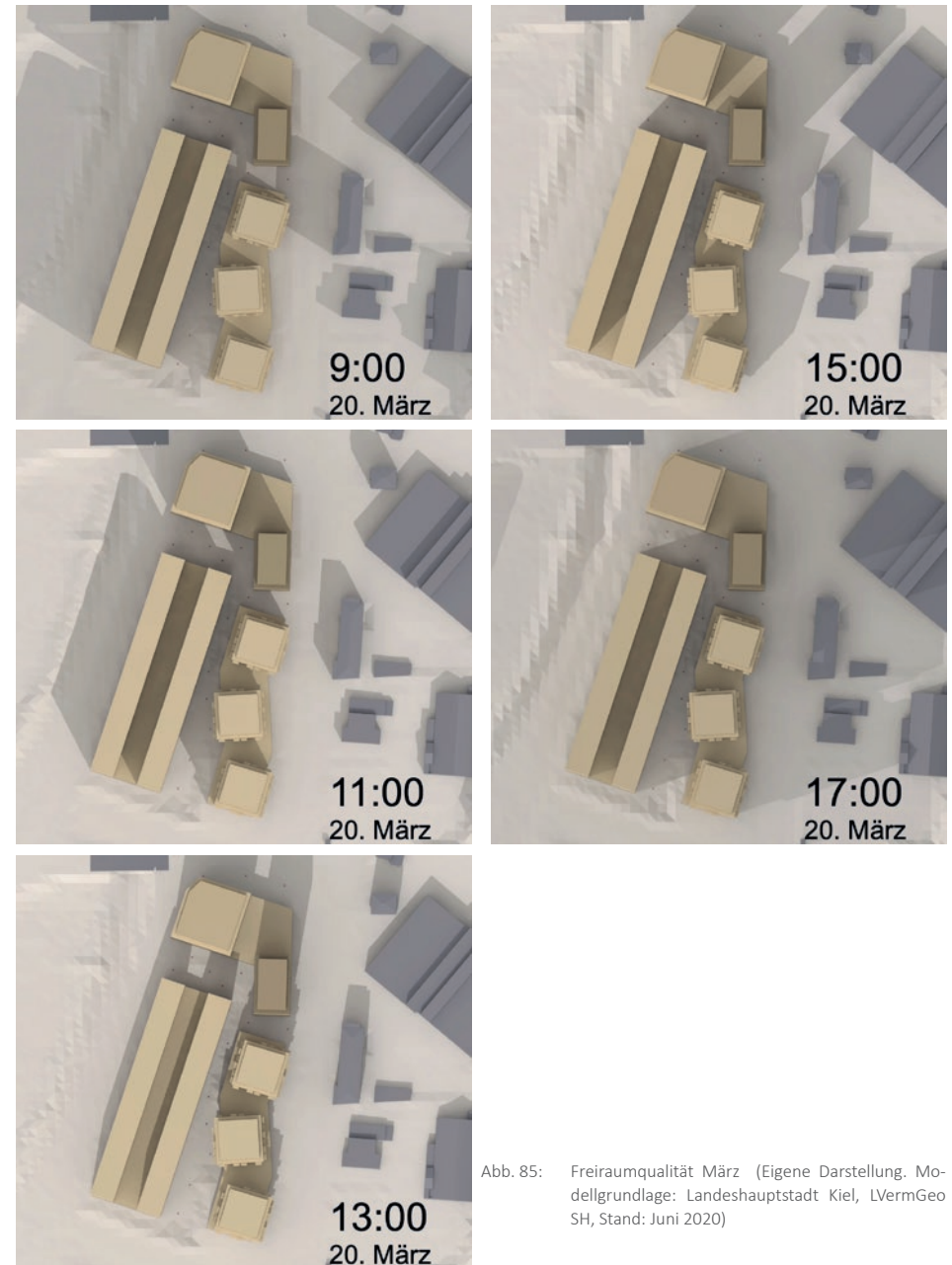


Abb. 85: Freiraumqualität März (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

FREIRAUMQUALITÄT JUNI (SOMMERSONNENWENDE)

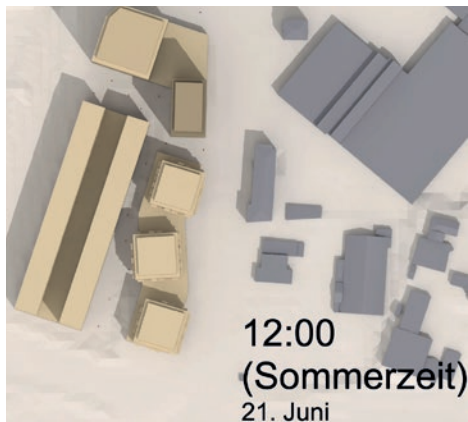
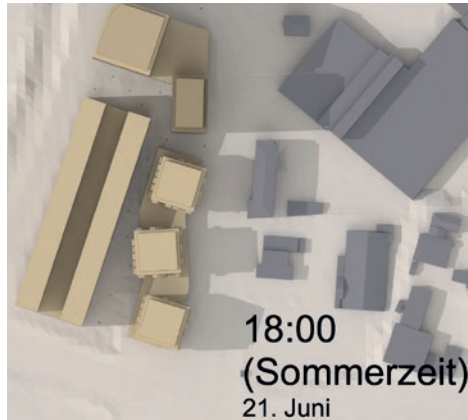
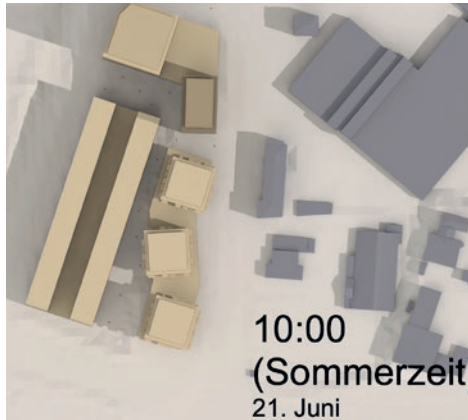
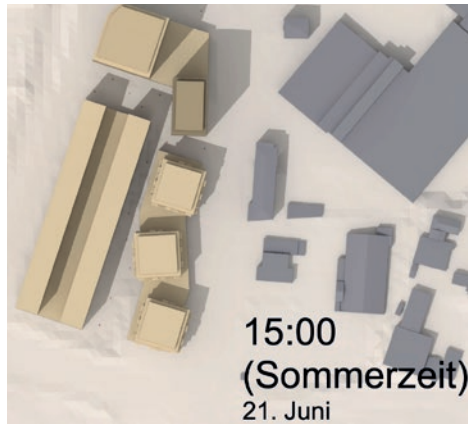
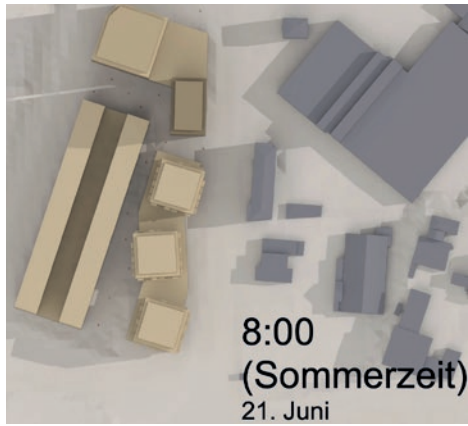


Abb. 87: Freiraumqualität Juni (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Landeshauptstadt Kiel, LVerGeo SH, Stand: Juni 2020)

FREIRAUMQUALITÄT DEZEMBER (WINTERSONNENWENDE)

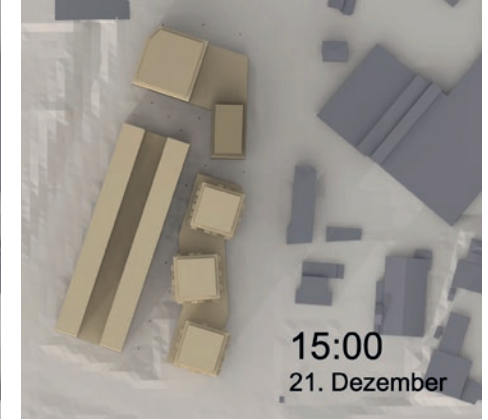
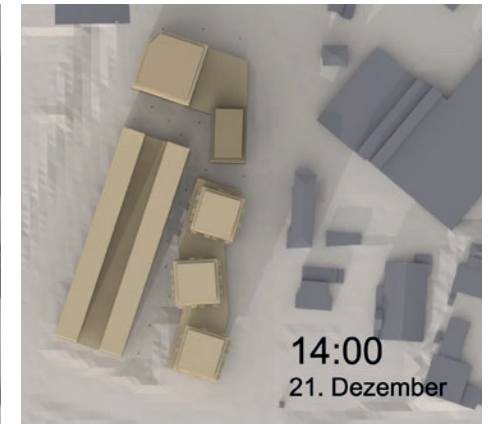
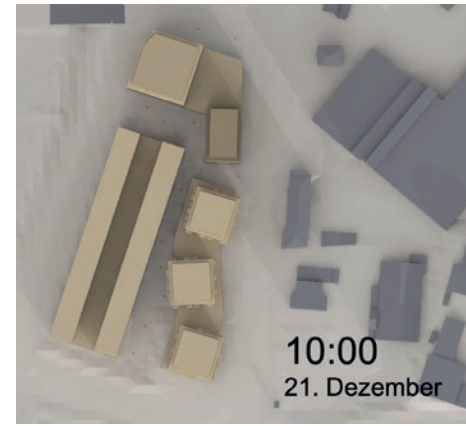


Abb. 86: Freiraumqualität Dezember (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Landeshauptstadt Kiel, LVerGeo SH, Stand: Juni 2020)

Zwischenergebnisse Freiraumqualität

Insgesamt weisen weite Teile der geplanten Freiräume über das Jahr hinweg aufgrund der kompakten Bauweise und der geringen Abstände der Baufelder untereinander lediglich eine geringe Besonnung auf.

Im exemplarisch aufgezeigten Monat März zeigt sich, dass der Freiraum zwischen Baufeld B und C vorwiegend in den Mittagsstunden mit direkter Sonneneinstrahlung versorgt wird. In den Morgen- sowie Abendstunden ist dieser Freiraum durch eine Verschattungswirkung der Entwurfsbebauung auf Baufeld B und C betroffen. Es wird jedoch der Freiraum der Kita im Süden durch seine Lage insbesondere zu den für die Kitanutzung relevanten Stunden zwischen 10:30 und 15:30 Uhr im März/September mit mehreren Sonnenstunden versorgt. Die Freiräume zwischen Baufeld A und B sowie zwischen Baufeld A und C können lediglich vereinzelt direkte Besonnung aufweisen. Der Freiraum nördlich von Baufeld A kann lediglich in den Morgenstunden besonnt werden. Insgesamt ist zu dieser Jahreszeit mit Ausnahme der südlichen Freiräume hinsichtlich der direkten Sonnenstrahlung eher von einer mäßigen Aufenthaltsqualität auszugehen.

In den Sommermonaten (exemplarisch dargestellt anhand des Messtages 21. Juni) werden alle Freiräume mindestens drei Stunden am Tag mit direktem Sonnenlicht versorgt. Vergleichsweise zu anderen Freiräumen mit einer hohen Aufenthalts- und Erholungsqualität ist dies ein geringerer Wert, jedoch reicht dieser aus, um in den warmen Sommermonaten einen gewissen Helligkeitseindruck zu vermitteln. Insbesondere der Bereich der Kita ist mit rund sechs Stunden am Tag umfangreich besonnt und bietet eine hohe Aufenthaltsqualität. Der nördliche Bereich des Freiraums zwischen Baufeld B und C, in welchem die Gebäudekörper besonders dicht stehen, kann jedoch für einen Sommermonat nur geringfügig direkte Sonneneinstrahlung verzeichnet werden.

Im besonders sonnenarmen Wintermonat Dezember (Messtag 21. Dezember) kann der Großteil der Freiflächen kaum bis kein direktes Sonnenlicht verzeichnen. Lediglich der südliche Bereich, in dem die Kita angeordnet ist, erhält um die Mittagszeit rund 2 Stunden direkte Besonnung. Die „Gasse“ im Baufeld B wird ganzjährig nur kurz um die frühe Nachmittagszeit sowie primär am Südende besonnt.

Maßnahmenempfehlungen: Im Bereich der Wohngebäude von Baufeld B sowie zwischen Baufeld B und C sollten keine immergrünen Pflanzen gepflanzt und insgesamt eine helle Fassadengestaltung angestrebt werden, um den Helligkeitseindruck zwischen den Gebäuden im Winter zu optimieren.

8. ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

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 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° 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 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 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 verringert wird. Als Indiz für eine besonders abwägungserhebliche Abnahme der Besonnungszeit wird angesehen, wenn die Besonnung in den Wintermonaten um mehr als ein Drittel reduziert wird. Aber auch bei Abnahmen der Besonnungszeit im Winterhalbjahr von weniger als 33% ist im Bebauungsplanverfahren eine Abwägung unter Würdigung des Einzelfalls vorzunehmen.

UMGEBUNGSVERSCHATTUNG

BESONNUNGSZEITEN ZUR TAG- UND NACHTGLEICHE

Es ist festzustellen, dass die Mehrzahl der relevanten Umgebungsgebäude ausreichend besonnt werden. Die Umgebungsbebauung nördlich und westlich der Entwurfsbebauung zeigt dabei keine relevante Betroffenheit der Besonnungsverhältnisse durch die planungsrechtliche Entwurfsituation. An der Westfassade des Umgebungsgebäudes Werftstraße 231 kommt es zu deutlichen Abnahmen der Besonnungszeit. Zur Bestandssituation können alle Messpunkte mit 145 Minuten

besonnt werden, jedoch nimmt die Besonnungszeit durch die Entwurfsgebäude auf eine Besonnungszeit von lediglich 15 Minuten ab. Ebenso zeigt sich eine Betroffenheit an der Westfassade von dem Umgebungsgebäude Werftstraße 233-243. Zur Bestandssituation kann die gesamte Fassade mit 187 Minuten besonnt werden. Bei der planungsrechtlichen Entwurfsituation sinken die Besonnungszeiten deutlich, so dass rund 10 Messpunkte mit teils lediglich 42 Minuten verbleibender Besonnungszeit eine deutlichen Abnahme durch die planungsrechtliche Entwurfsituation verzeichnen. Auch die Westfassade des Gebäudes Werftstraße 243 zeigt fast vollständig eine Abnahme der Besonnungszeiten festzustellen. Bei dem Umgebungsgebäude Wilhelmstraße 2 kommt es an der Westfassade zu vereinzelt Abnahmen der Besonnungszeit durch die planungsrechtliche Entwurfsituation, jedoch können alle zuvor DIN-gerecht besonnten Messpunkte weiterhin mit einer Besonnungszeit von über 90 Minuten besonnt werden.

VERÄNDERUNGEN DER BESONNUNGSZEITEN IM WINTERHALBJAHR

Die Winterhalbjahresbetrachtung zeigt bei den untersuchten Wohnnutzungen in der Umgebung lediglich eine geringe bis keine Betroffenheit der Besonnung über das gesamte Winterhalbjahr. Keiner der untersuchten Messpunkte weist hierbei eine Abnahme der Besonnungszeit von über einem Drittel auf, womit von keiner besonders abwägungsrelevanten Betroffenheit auszugehen ist.

Bei den gewerblichen Nutzungen nimmt die Besonnung über das gesamte Winterhalbjahr betrachtet bei dem länglichen Gebäude Werftstraße 233-243 und dem Bürogebäude Werftstraße 243 an den Westfassaden um bis zu 50% ab. Diese besonders abwägungserheblich betroffenen Messpunkte befinden sich vorwiegend in den unteren Geschossen. Insgesamt 19 Messpunkte verzeichnen eine Abnahme der Besonnung zwischen 33,1 bis 50,5 Prozent. Damit bewegen sich diese Messpunkte in einem Bereich, in dem eine besondere Einzelfallabwägung, ob diese Abnahme der Besonnungszeit der Umgebungsgebäude noch zumutbar ist, erforderlich ist. Ausschlaggebend ist hierfür u.a. ob die Abstandsflächen eingehalten werden, welche Nutzungen betroffen sind und welchen Maßstab die verschattende Bebauung besitzt.

Insgesamt ist eine Abwägung zwischen den städtebaulichen Zielsetzungen in Form der Bebauung mit zwei markanten Hochpunkten und den Betroffenheiten hinsichtlich der Verschattung von gewerblichen Nutzungen im Nordosten und östlich des Plangebiets vorzunehmen. Bei der Abwägung bezüglich der durch Mehrverschattung betroffenen Gebäuden ist zu berücksichtigen, dass

- » die Abstandsflächen eingehalten werden,
- » es sich um gewerbliche Nutzungen handelt, bei denen in der Regel die die Belichtung relevanter als die direkte Besonnung ist, und

- » in den Monaten November bis Januar die Betroffenheit relativ gering ist, und
- » da die Abnahme der Besonnung im Winterhalbjahr, ausgehend von teilweise relativ hohen Ausgangswerten, maximal bis zu 50 % beträgt,

EIGENVERSCHATTUNG

BESONNUNGSZEITEN ZUR TAG- UND NACHTGLEICHE

Insgesamt sind einige Messpunkte festzustellen, welche nicht DIN-gerecht besonnt werden können. Diese befinden sich insbesondere an den zur Freifläche zwischen den Baufeldern B und C ausgerichteten Fassaden und im Bereich der Wohngasse von Baufeld B. Auch die Ostfassade vom 21-geschossigen Bauteil von Baufeld A sowie die unteren Geschosse der Westfassade des 15-geschossigen Bauteils von Baufeld A zeigen eine Vielzahl von Messpunkten, die eine Besonnungszeit von unter 90 Minuten aufweisen. Diese Messpunkte sind jedoch den Hotel bzw. gewerblichen Nutzungen zuzuordnen, für welche die Mindestanforderungen von 90 Minuten Besonnungszeit zur Tag- und Nachtgleiche aus der DIN EN 17037 nicht gelten. An den Westfassaden von Baufeld C sind insbesondere in den unteren Geschossen Messpunkte festzustellen, die nur wenige Sonnenminuten aufweisen können. Darüber hinaus sind insbesondere die unteren Geschosse sowie der nördliche Bereich der Ostfassaden sowie der Westinnenhoffassade von Baufeld B nicht DIN-konform besonnt.

Die Südfassaden aller Baufelder sowie die Westfassade von Baufeld B und die Ostfassade von Baufeld C können jedoch fast vollständig mit deutlich über 90 Minuten DIN-gerecht besonnt werden.

GEWERBLICHE NUTZUNGEN

Gewerbliche Nutzungen werden hinsichtlich der Besonnungsverhältnisse nicht nach den Orientierungswerten der DIN EN 17037 bewertet.

Es kann 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 ausrei-

chend Tageslicht erhalten und eine Sichtverbindung nach außen haben (Anhang 3.3 Absatz 2 der Arbeitsstättenverordnung).“

Unter Beachtung der zum jetzigen Zeitpunkt geplanten Gebäudekubaturen und Grundrisse können auf den gewerblich genutzten Gebäudeteilen durch angepasste Grundriss- und Nutzungsaufteilung ausreichend gesunde Arbeitsverhältnisse hergestellt werden. Es bestehen ausreichende Fassadenseiten pro Gebäude mit guten Besonnungsverhältnissen, um Arbeitsplätze, die auf natürliche Belichtung angewiesen sind, sowie Aufenthaltsräume, Pausen- und Ruheräume an diesen Fassadenseiten anzuordnen.

Für Büros und sonstige Aufenthaltsräume an Fassadenabschnitten mit wenig direkter Besonnung ist über die Fenstergröße und helle Raumgestaltung eine ausreichende Versorgung mit Tageslicht in den Räumen herzustellen.

MASSNAHMENEMPFEHLUNGEN

Um die Besonnungsverhältnisse der besonnungstechnisch kritischen Bereiche der Entwurfsbebauung zu verbessern und die Anzahl der nicht DIN-konform besonnten Wohnungen zu verringern, wurden einzelfallbezogene Lösungsansätze für die betroffenen Wohnungen aufgezeigt.

Zu den vorgeschlagenen und zur Umsetzung geprüften Maßnahmenvorschläge gehören Veränderungen der Wohnungsgrundrisse, so dass keine einseitig nach Norden ausgerichteten Wohnungen verbleiben. Außerdem empfiehlt es sich in bestimmten Bereichen die Tiefe der Loggien zu verringern oder Wohnungen so zu vergrößern, dass diese durch benachbarte Fenster DIN-konform besonnt werden können. Auch die Verbreiterung der Fensteröffnungen stellt eine Möglichkeit dar, um die Besonnung der betroffenen Wohnungen zu optimieren.

Insgesamt können durch die geprüften und zur Umsetzung vorgesehenen Maßnahmenvorschläge 306 der 340 Wohnungen DIN-konform besonnt werden. Da es sich lediglich um einen Anteil von 10 Prozent der Wohnungen handelt, kann insgesamt von einer ausreichenden Besonnung des Städtebaus ausgegangen werden.

In Bereichen, in denen auch durch Grundrissoptimierung, Maisonette, Fensterverbreiterung etc. keine DIN-gerechte Mindestbesonnung erzielt werden kann, sollten ergänzende Maßnahmen vorgesehen werden, die zwar nicht die direkte Besonnung verlängern können, die jedoch die Helligkeit und somit die Belichtung der betroffenen Wohnungen erhöhen können. Die Optimierung der Planung zur Verbesserung der direkten Besonnung sollte im weiteren Planungsprozess jedoch in der Regel Vorrang gegenüber Maßnahmen zur indirekten Helligkeitsverbesserung haben.

Eine Maßnahme bei Wohnungen mit kritischen Besonnungsverhältnissen stellt die Verwendung großformatiger Fenster dar (z.B. ein bodentiefes Fenster mit Laibungsbreite von 2 m pro Wohnung). Diese Maßnahme sorgt dafür, dass mehr indirektes Licht und diffuse Himmelsstrahlung in die Innenräume der Wohnungen gelangen können, was die Raumhelligkeit verbessert. Jedoch erhöht sich die Besonnungsdauer an der Fassadenseite dadurch nicht.

Eine generelle Maßnahme, die jedoch mit gestalterischen Zielsetzungen kollidieren kann und deshalb im Bebauungsplan abzuwägen ist, stellt die Verwendung heller Materialien auf der den kritischen Bereichen gegenüberliegenden Fassadenabschnitten und in den Innenhofsituationen dar. Dies führt zwar nicht zu einer Verbesserung der direkten Besonnung bzw. längeren Besonnungszeiten, jedoch ebenfalls zu einer besseren Belichtung, da helle Flächen Licht besser reflektieren.

Um keine zusätzliche Verschattung durch Vegetation in der Wohngasse sowie zwischen eng stehenden Gebäuden zu erzeugen, sollten vor minderbesonnten Fassadenabschnitten keine immergrünen Gehölze mit einer Wuchshöhe über 1,5 m gepflanzt und auf gegenüberliegenden Fassaden auf immergrüne Fassadenbegrünungen (mindert die Reflexion der Sonnenstrahlen) verzichtet werden. Zudem sollte generell auf Laubbäume zurückgegriffen werden, die in den Wintermonaten ihre Blätter verlieren.

Eine weitere Maßnahme zur Verbesserung der Helligkeit im Baufeld B sowie an der Westseite von Baufeld C stellt die planungsrechtliche Sicherung der geplanten Dacheinschnitte im Baufeld B dar.

FREIRAUM

Die Freiräume zwischen den Baufeldern A, B und C sowie nördlich von Baufeld C wurden an den Stichtagen der Sommer- und Wintersonnenwende sowie der Tag- und Nachtgleiche untersucht, um zu beurteilen, welche Auswirkungen der Schattenwurf der Entwurfsplanung auf die Freiraumqualität haben kann.

Vor allem aufgrund des niedrigen Sonnenstands ist im Winterhalbjahr insbesondere zwischen den eng stehenden Gebäuden und der Wohngasse eine geringe bis keine Besonnung zu erwarten. Zur Tag- und Nachtgleiche sind unter Berücksichtigung der Gebäudehöhen teilweise gute und teilweise sehr eingeschränkte Besonnungswerte zu verzeichnen. Empfohlen wird, im Rahmen der Freiraumplanung auf die eingeschränkte Besonnung der schmalen Freiräume zwischen den Baufeldern während des Winterhalbjahrs durch angepasste Baum- und Strauchpflanzungen und durch die Standortwahl von Gehölzen zu reagieren. Großkronige Bäume sollten zwischen den Gebäuden nicht gepflanzt werden. Es sollten keine immergrünen Bäume verwendet werden.

Der geplante Freiraum der Kita im Süden weist überwiegend eine ausreichende Freiraumqualität hinsichtlich Besonnung auf.

FAZIT

Die umliegenden/angrenzenden Wohngebäude können als gut besonnt angesehen werden. Abwägungserhebliche Abnahmen der Besonnung in Folge des Vollzugs der Entwurfsplanung sind nicht zu erwarten. Bei den gewerblichen Nutzungen in der Umgebung kommt es zu teils deutlichen Abnahmen der Besonnungszeiten, die mit anderen Belangen in die Abwägung einzustellen sind.

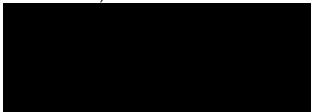
Die Besonnungsverhältnisse im Plangebiet für Arbeitsplätze, die auf natürliche Belichtung angewiesen sind, sowie für Aufenthaltsräume, Pausen- und Ruheräume sind als ausreichend zu bewerten. Es bestehen ausreichend besonnte Fassadenabschnitte für diese geplanten gewerblichen Nutzungen, um im weiteren Planungsprozess die Grundrisse diesbezüglich auszurichten.

Zur Verbesserung der Besonnung der geplanten Wohnungen wurden verschiedene Maßnahmevorschläge geprüft und teilweise in die hochbauliche Planung übernommen. Im Ergebnis verbleiben lediglich vereinzelt Wohnungen, die nicht DIN-konform besonnt werden können. Für diese Wohnungen können im weiteren Planungsverlauf ausreichende Maßnahmen zur Verbesserung der Raumhelligkeit vorgenommen werden. Dies stellt die grundsätzliche Beurteilung des Städtebaus hinsichtlich der Besonnung nicht in Frage.

Die Freiräume besitzen überwiegend eine eingeschränkte Nutzungsqualität hinsichtlich der Besonnung, was jedoch durch die unmittelbar südlich angrenzende Parkanlage ausgeglichen werden kann. Der Kita-Außenraum ist hinsichtlich Besonnung richtig positioniert.

Falls von den Annahmen für die Verschattungssimulationen (z.B. Wanddicke, Fensterbreite, Umfang von Balkonen und Erker, Überschreitung der Gebäudehöhen durch massive Dachaufbauten etc.) im weiteren Verfahren erheblich abgewichen werden, sollten die geplanten Gebäude hinsichtlich der Besonnungsverhältnisse erneut überprüft werden. Den grundsätzlichen Vollzug der Bebauungspläne stellt dies jedoch nicht in Frage, da ausreichend planerische Lösungen unter Beachtung des Verschattungsgutachtens zur Verfügung stehen.

Lübeck, den 22.12.2022



ANHANG

I Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Nördlich anschließende Bebauung der HaGe Nord und der Neubebauung des Hörn-Areals (Foto: KÜSSNER Verschattungsgutachten, Stand 22.09.2022)
- Abb. 2: Luftbild Untersuchungsbereich und Verortung der Bebauungspläne (Kartengrundlage: Schleswig-Holstein. Landesamt für Vermessung und Geoinformation, aufgerufen am: 28.11.2022)
- Abb. 3: Bezeichnung der Baufelder (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 4: Westliche Bestandsbebauung Hörnbad mit Parkplatz- Anni-Wadle-Weg 1 (Foto: KÜSSNER Verschattungsgutachten, Stand 22.09.2022)
- Abb. 7: Nördlich anschließende Bebauung der HaGe Nord - Werftstraße 218 (Foto: KÜSSNER Verschattungsgutachten, Stand 22.09.2022)
- Abb. 5: Östliche Bestandsbebauung KVG- Werftstraße 243 (Foto: KÜSSNER Verschattungsgutachten, Stand 22.09.2022)
- Abb. 8: Östliche Bestandsbebauung Hochbunker - Werftstraße 231 (Foto: KÜSSNER Verschattungsgutachten, Stand 22.09.2022)
- Abb. 9: Nordwestliche Fläche für Neubebauung des Hörn-Areals (Foto: KÜSSNER Verschattungsgutachten, Stand 22.09.2022)
- Abb. 6: Nordöstliche Bestandsbebauung Polizeirevier - Werftstraße 217 (Foto: KÜSSNER Verschattungsgutachten, Stand 22.09.2022)
- Abb. 10: Simulationsmodell mit Bezeichnung der Baufelder und der Bebauungspläne
- Abb. 11: Auszug Planzeichnung 1. Änderung des vorhabenbezogenen Bebauungsplan-Entwurfs Nr. 1017V (Landeshauptstadt Kiel, Stadtplanungsamt, Stand: 12.08.2022)
- Abb. 12: Visualisierung Türme mit Beherbergungsstätte und Gewerbeflächen, Baufeld A- W1 (MVRDV, Stand 27.05.2022)
- Abb. 13: Grundriss EG Neubau Turm mit Beherbergungsstätte und Gewerbeflächen, Baufeld A - W1 (MVRDV, Stand 27.05.2022)
- Abb. 14: Auszug Planzeichnung Bebauungsplan-Entwurf Nr. 1031V (Landeshauptstadt Kiel, Stadtplanungsamt, Stand: 12.08.2022)
- Abb. 15: Visualisierung Neubau Werftbahnstraße, Baufeld B- W8 (MVRDV, Stand 11.08.2022)
- Abb. 16: Grundrisse EG Neubau Werftbahnstraße, Baufeld B- W8 (MVRDV, Stand 11.08.2022)
- Abb. 17: Auszug Planzeichnung vorhabenbezogener Bebauungsplan-Entwurf Nr. 1030V (Landeshauptstadt Kiel, Stadtplanungsamt, Stand: 12.08.2022)
- Abb. 18: Visualisierung Baufeld C - Wulf (MVRDV, Stand 31.03.2022)
- Abb. 19: Grundriss EG mit Gewerbeflächen, Tagespflege und Kindertagesstätte, Baufeld C - Wulf (MVRDV, Stand 31.03.2022)
- Abb. 20: Auszug Abstandsflächenplan Baufeld A- W1 (MVRDV Architekten, Stand: 08.07.2022)
- Abb. 21: Auszug Abstandsflächenplan Baufeld B- W8 (MVRDV Architekten, Stand: 08.07.2022)
- Abb. 22: Modellhöhenplan: Gebäudehöhen inkl. Attika entsprechend Festsetzungen BP 1017V, 1030V und 1031V, Entwurfsituation (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 23: Modellhöhenplan: Gebäude- und Geländehöhen im 3D-Modell, Bestandssituation (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 24: Auszug Planzeichnung zur Satzung der Landeshauptstadt Kiel über den Bebauungsplan Nr. 814 (Landeshauptstadt Kiel, Stadtplanungsamt, rechtskräftig 25.06.1997)
- Abb. 25: Auszug Planzeichnung zur Satzung der Landeshauptstadt Kiel über den Bebauungsplan Nr. 871 (Landeshauptstadt Kiel, Stadtplanungsamt, rechtskräftig 29.11.2012)
- Abb. 26: Abstandsflächen und Besonnung (Eigene Darstellung)
- Abb. 27: Relevante Fassaden- Eigenverschattung Quartier „Kool Kiel“ (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 28: Relevante Fassaden- Umgebungsverschattung Quartier „Kool Kiel“ (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 29: Beispiel für Winkelberechnung (Eigene Darstellung)
- Abb. 30: Relevante Fassaden- Umgebungsverschattung Quartier „Kool Kiel“ (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 31: Derzeitige Bestandssituation (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 32: Entwurfsituation Plangebiet- Simuliert nach BP 1017V, 1030V und 1031V (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 33: Bestandssituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 217, 233-243 und Wilhemstraße 2 Westfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 36: Entwurfsituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 217, 233-243 und Wilhemstraße 2 Westfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 34: Bestandssituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 217, 233-243 und Wilhemstraße 2 Südfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 35: Entwurfsituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 217, 233-243 und Wilhemstraße 2 Südfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 37: Bestandssituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 231 und 233-243 Westfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 38: Entwurfsituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 231 und 233-243 Westfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 39: Bestandssituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 233-243 Südfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 40: Entwurfsituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 233-243 Südfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

- Abb. 41: Bestandssituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 218, Gaardener Ring 3 und Gebäude BP 814 B, D, E Westfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 42: Entwurfssituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 218, Gaardener Ring 3 und Gebäude BP 814 B, D, E Westfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 43: Bestandssituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 218, Gaardener Ring 3 und Gebäude BP 814 B, D, E Südfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 44: Entwurfssituation Fensterlaibungsinnenwerte Werftstraße 218, Gaardener Ring 3 und Gebäude BP 814 B, D, E Südfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 46: Winterhalbjahresbetrachtung Gebäude Werftstraße 218, Gaardener Ring 3, Gebäude BP 814 B,D und E (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 45: Winterhalbjahresbetrachtung Werftstraße 217, 233-243, 231 und Wilhelmstraße 2 Süd- / Westfassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 47: Relevante Fassaden- Eigenverschattung Quartier „Kool Kiel“ (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 48: BF A Ostfassaden - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 49: BF A Süd- und Westfassaden - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 50: BF A Westfassaden - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 51: BF B Ostinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 52: BF B Südfassaden - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 53: BF B Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 54: BF B Ostfassade- Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 55: BF B Westinnenhoffassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 56: BF C BT CSüdfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 57: BF C BT C Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 58: BF C BT B West- und Südfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 59: BF C BT A West- und Südfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 60: BF C BT A Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 61: BF C BT A Südfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 62: BF C Ostfassaden - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 63: Kritische Bereiche Baufeld A (W1) Ostfassade (Eigene Darstellung. Modellgrundlage LoD2 und DGM5, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 64: BF B Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 65: Grundrissbewertung Baufeld B (W8) 1. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)
- Abb. 66: Maßnahmenempfehlungen Baufeld B (W8) 1. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)
- Abb. 67: Grundrissbewertung Baufeld B (W8) 2. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)
- Abb. 68: Maßnahmenempfehlungen Baufeld B (W8) 2. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)
- Abb. 69: Grundrissbewertung Baufeld B (W8) 3. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)
- Abb. 70: Maßnahmenempfehlungen Baufeld B (W8) 3. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)
- Abb. 71: Grundrissbewertung Baufeld B (W8) 4. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)

- Abb. 72: Maßnahmenempfehlungen Baufeld B (W8) 4. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)
- Abb. 73: BF B Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 74: Grundrissbewertung Baufeld C (Wulf) EG / K1 (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)
- Abb. 75: Maßnahmenempfehlungen Baufeld C (Wulf) EG / K1 (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)
- Abb. 76: Grundrissbewertung Baufeld C (Wulf) 1. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)
- Abb. 77: Maßnahmenempfehlungen Baufeld C (Wulf) 1. OG (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)
- Abb. 78: BF B Westfassade - Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 79: Grundrissbewertung Baufeld C (Wulf) Bauteil A- 3. OG exemplarisch (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)
- Abb. 80: Maßnahmenempfehlungen Baufeld C (Wulf) Bauteil A- 3. OG exemplarisch (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)
- Abb. 81: Maßnahmenempfehlungen Baufeld C (Wulf) Bauteil B+C- Alle Geschosse (Eigene Darstellung. Datengrundlage: MVRDV Architekten, Stand: 27.05.22)
- Abb. 82: Ansicht Ost Innenhof Baufeld B mit empfohlener Festsetzung für Dacheinschnitte (Eigene Darstellung. Grundlage: Ansicht Ost Innenhof, MVRDV, Stand 17.11.2022)
- Abb. 83: Auszug Planzeichnung Bebauungsplan-Entwurf Nr. 1031V (Landeshauptstadt Kiel, Stadtplanungsamt, Stand: 28.11.2022)
- Abb. 84: Beobachtungspunkte Freiraumqualität (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Vorhabenbezogene BP 1017V, 1030V und 1031V, Stand: 12.08.2022 und Auszug digitales LoD2-Stadtmodell und DGM5-Geländemodell der Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 85: Freiraumqualität März (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 87: Freiraumqualität Juni (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)
- Abb. 86: Freiraumqualität Dezember (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Landeshauptstadt Kiel, LVermGeo SH, Stand: Juni 2020)

II Literaturverzeichnis

- » 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).
- » 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 Innenräumen- Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
- » DIN-Norm 5034-2: Februar 1985, Tageslicht in Innenräumen- Teil 2: Grundlagen.
- » DIN-Norm 5034-3: Februar 2007, Tageslicht in Innenräumen- Teil 3: Berechnung.
- » DIN-Norm 5034-4: September 1994, Tageslicht in Innenräumen- Teil 4: Vereinfachte Bestimmung von Mindestfenstergrößen für Wohnräume.
- » DIN-Norm 5034-5: November 2010, Tageslicht in Innenräumen- 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, Mai 2022.
- » Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein (LBO) vom 22. Januar 2009 (GVOBl. Schl.-H. S. 6), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 6. Dezember 2021 (GVOBl. Schl.-H. S. 1422)
- » 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 Nordrheinwestfallen; 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.