

Verschattungsgutachten zum Bebauungsplan-Entwurf Bergedorf 113 „Weidenbaumsweg“

- Endbericht -

Auftraggeber:

Gerhard von Raffay/Hans-Werner Maar Immobilien- Entwicklungsgesellschaft mbH

[REDACTED]

[REDACTED]

Auftragnehmer:

Küssner Verschattungsgutachten

Dankwartsgrube 42

23552 Hamburg

Zweigstelle Hamburg

Ferdinand-Beit-Straße 7b

20099 Hamburg

Projektbearbeitung: [REDACTED]

Mitarbeit bei Layout, Modellierung, Texten,

sowie Film- und Bildexport: [REDACTED]

Berichtsstand: 30.04.2021

Umfang: 95 Seiten zzgl. Anhang

Hinweis: Das Layout ist zweiseitig angelegt (Druck)

Aktivieren Sie im Acrobat Reader unter „Anzeige“ -> „Seitenanzeige“ -> Zweiseitenansicht

+ -> „Deckblatt in Zweiseitenansicht einblenden“

Inhaltsverzeichnis

1. Projektbeschreibung und Untersuchungsauftrag	4
2. Grundlagen	14
3. Bewertungsmaßstab	18
4. Methodik und Prognosegenauigkeit	27
4.1 Methodik	27
4.2 Prognosegenauigkeit	36
5. Auswertung	40
5.1 Umgebungsverschattung	41
5.1.1 Screening	41
5.1.2 Verschattung im Winterhalbjahr	41
5.1.3 Besonnung zur Tag- und Nachtgleiche nach DIN EN 17037	51
5.2 Eigenverschattung	56
5.2.1 Simulation und Auswertung nach DIN EN 17037	56
5.2.2. Maßnahmenempfehlungen	68
6. Zusammenfassung und Fazit	83
Anhang 1 Übersicht des Schattenverlaufs	II
Anhang 2. Prüfschema Eigen- und Umgebungsverschattung	III
Anhang 3. Detailberechnungen nach DIN EN 17037 (Besonnungszeiten an den Fensterlaibungsinenseiten)	V
Abbildungsverzeichnis	XV
Tabellenverzeichnis	XVIII
Quellenverzeichnis	XIX
Abkürzungsverzeichnis	XXI

1. Projektbeschreibung und Untersuchungsauftrag

Auftraggeber:	Gerhard von Raffay/Hans-Werner Maar Immobilien-Entwicklungsgesellschaft mbH, [REDACTED]
Städtebaulicher Entwurf:	Architekturbüro Heitmann Montúfar
Bebauungsplan:	Bergedorf 113, Bezirk Hamburg Bergedorf
Lage im Raum:	Freie und Hansestadt Hamburg, Bezirk Bergedorf, Stadtteil Nettelburg ca. 18,3 km östlich der Hamburger Innenstadt und ca. 1 km südlich des Bergedorfer Bahnhofs Abgrenzung im Norden durch das Wohnquartier Glasbläserhöfe, im Osten durch den Schleusengraben, im Süden durch die Kampbille und im Westen durch den Weidenbaumsweg

Plangebiet



Abb. 1: Luftbild Plangebiet (www.geoportal-hamburg.de/geo-online/) (Stand: 16.02.2021)

Topografie:

Anthropogen überformt, Weidenbaumsweg ca. 3,9 m ü. NHN*, im Norden ca. 3,5 m ü. NHN, im Süden ca. 3,7 m ü. NHN, Senke im zentralen Bereich des Plangebietes ca. 1,6-1,8 m ü. NHN. Die ehemaligen Kleingärten im Süden liegen etwa auf einer Höhe von ca. 1 m ü. NHN. Der Hochwasserschutzdamm entlang der Kampbille weist etwa eine Höhe von 2,3 m ü. NHN, derjenige entlang des Schleusengrabens etwa eine Höhe von 3,3 m ü. NHN auf.

*

Meter über Normalhöhennull (ü. NHN)

Koordinaten:

53°28'50 nördliche Breite und 10°12'2 östliche Länge

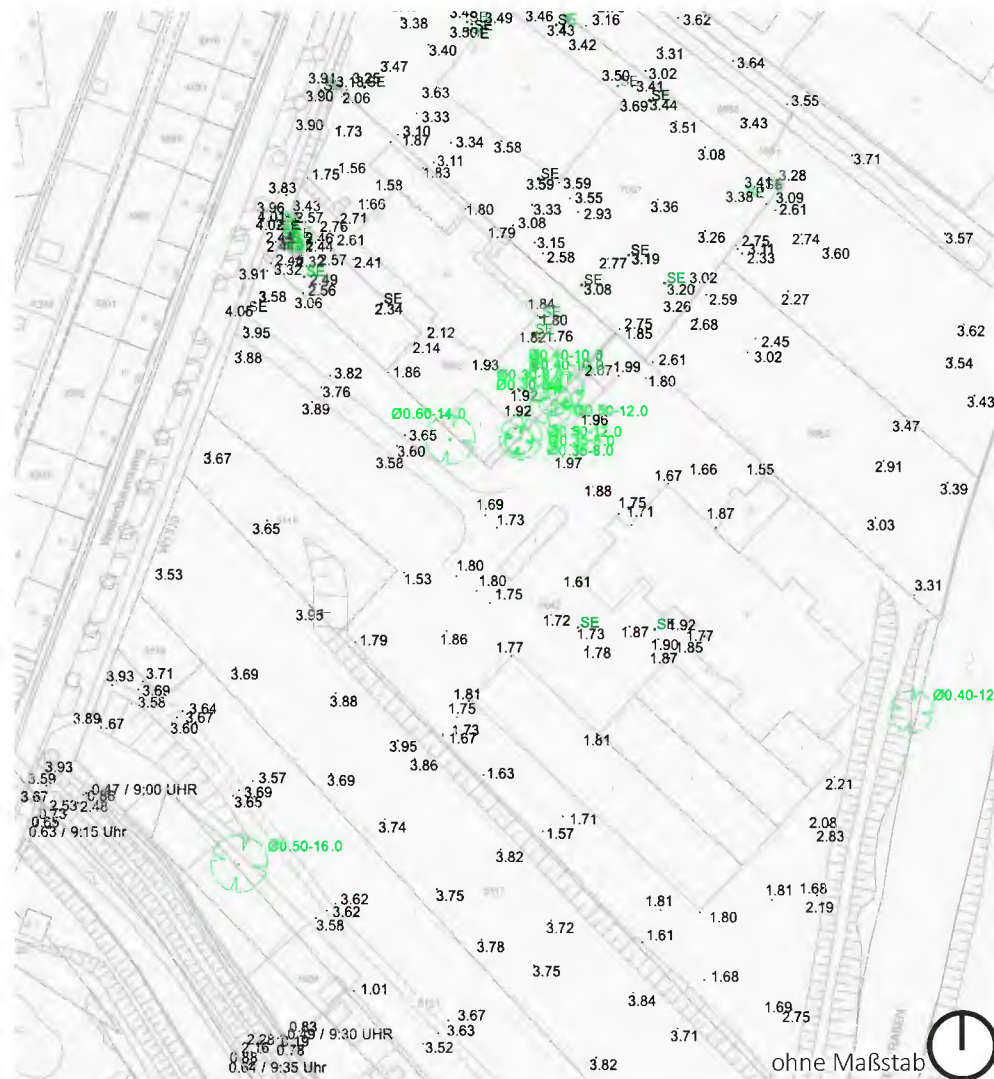


Abb. 2: Vermessung (Bergedorf 100, Stand: Juni 2007)

Bestand im Plangebiet Im Nordwesten am Weidenbaumsweg gewerbliche Nutzungen, im Süden entlang der Kampbille ehemalige Kleingärten, Straße Weidenbaumweg im Westen, Schleusengraben im Osten.

Das nordwestliche vorhandene Gewerbe Weidenbaumsweg Nr. 141 besitzt nach Süden hin eine Brandwand.

Der überwiegende Teil des Plangebietes liegt brach und weist keinerlei Nutzung oder Bebauung auf.



Abb. 3: Plangebiet Bergedorf 113 (Blick zum Schleusengraben, Stand: 24.01.2021)



Abb. 4: Vorhandenes Gewerbe (Stand: 24.01.2021)

Bestand Umgebung

Wohnbebauung Weidenbaumsweg:

- »straßenbegleitende geschlossene Wohnbebauung
- »drei Vollgeschossen plus Dachgeschoss
- »Satteldach traufständig
- »über Straßenniveau herausragendes Kellergeschoss ca. 0,75 m
- »Traufhöhe ca. 14,3 m ü. NHN
- »Firsthöhe ca. 19 m ü. NHN

Wohnbebauung Glasbläserhöfe:

- »viergeschossige Wohnbebauung plus Staffelgeschoss
- »Flachdach
- »Hochpaterre
- »OK Attika ca. 20,25 m ü. NHN

Wohnbebauung östlich des Schleusengrabens:

- »Wohnquartier "Am Schilfpark"
- »sechs Vollgeschosse plus Staffelgeschoss im Norden, Punkthäuser mit drei Vollgeschossen plus Staffelgeschoss

Südlich der Kampbille:

- »Gewerbegebiet mit aufgelockerter Hallenbebauung
- »überwiegend ein- bis zweigeschossig



Abb. 5: Weidenbaumsweg 136-110 (Blick Richtung Norden, Stand: 24.01.2021)



Abb. 6: Glasbläserhöfe 8 (Nordwest- und Südwestfassade, Stand: 24.01.2021)

- Projektbeschreibung:
- » Nahversorgungszentrum im Erdgeschoss am Weidenbaumsweg, darüber Wohnbebauung und Kindertagesstätte, insgesamt bis zu vier Vollgeschosse plus Staffelgeschoss
 - » 12 weitere Wohngebäude
 - » ca. 710 Wohneinheiten
 - » vier Vollgeschosse im Norden, südlich anschließend fünf Vollgeschosse plus Staffelgeschoss, in der Quartiersmitte sowie am Südrand sechs Vollgeschosse plus Staffelgeschoss
 - » alle Gebäude mit Flachdach geplant
 - » Quartiersplatz im Zentrum des Baugebietes
 - » öffentliche Grün- und Freiflächen im Norden zwischen den Glasbläserhöfen und dem Projektgebiet, im Osten entlang des Schleusengrabens sowie im Süden entlang der Kampbille

Ausgangslage für die Verschattungsuntersuchung war der Bebauungsplanentwurf "Bergedorf 113" mit Stand September 2020 (s. Abb. 7).

Infolge der Verschattungssimulationen wurde der Funktionsplan zum Bebauungsplan Bergedorf 113 geändert, um die Verschattungswirkungen insbesondere auf die Glasbläserhöfe 8 zu minimieren. Es kam zu Baumassenverschiebungen bei den Gebäuden A, C, D, E und L.

Verschattungsgutachten Bebauungsplan-Entwurf Bergedorf 113



Abb. 8: Funktionsplan Bergedorf 113 (Stand: 07.12.2020)

Variantenbetrachtung

Die auf diesen Funktionsplan beruhenden Simulationen zeigten, dass relevante Verschattungswirkungen auf der gegenüberliegenden Straßenseite der geplanten Bebauung am Weidenbaumsweg zu erwarten sind. Aus diesem Grund wurden für die geplante Bebauungen am Weidenbaumsweg verschiedene Bebauungsvarianten hinsichtlich ihrer Verschattungswirkung untersucht, die letztendlich in dem Funktionsplan mit Stand 01.03.2021 (s. folgende Abb. 9) mündeten, welcher

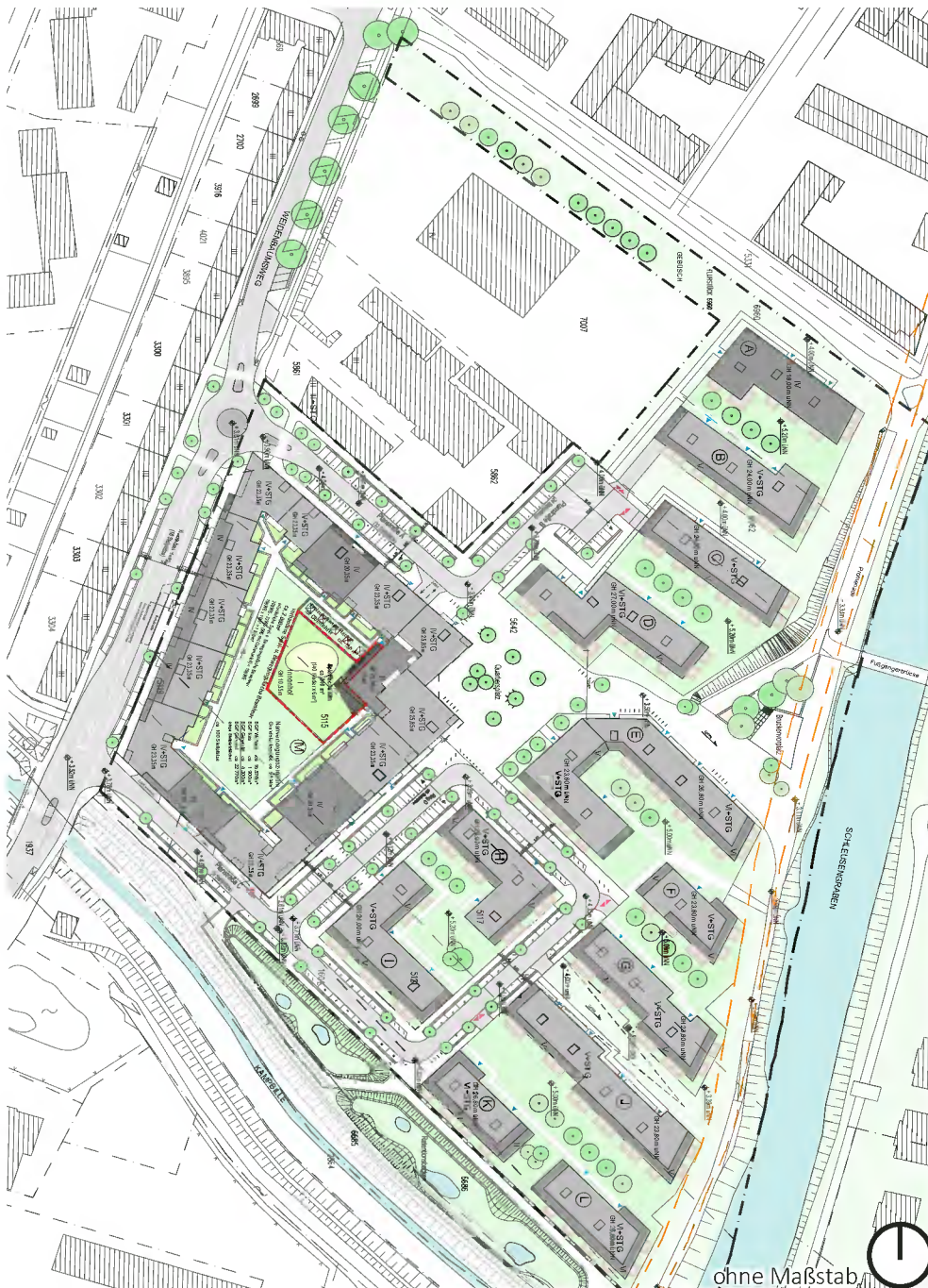


Abb. 9: Funktionsplan Bergedorf 113 (Stand: 01.03.2021)

im Wesentlichen einen 5 m breiten Gebäuderücksprung im obersten Geschoss (Westfassade) des Gebäudes M vorsieht.

Untersuchungsauftrag

Planungsanlass	Die Gerhard von Raffay / Hans-Werner Maas Immobilien-Entwicklungsgesellschaft mbH plant auf dem größtenteils brach liegenden Gelände zwischen dem Schleusengraben, der Kampbille, dem Weidenbaumsweg und den Glasbläserhöfen die Errichtung eines neuen Quartiers, bestehend aus mehreren Gebäudekomplexen mit einer Mischnutzung aus Wohnen, Einzelhandel und einer Kindertagesstätte. Die Nachverdichtung des bisher überwiegend unbebauten Areals sieht Gebäude mit bis zu sechs Vollgeschossen (plus Staffelgeschoss) vor. Die Neubauvorhaben wären nach dem derzeitigen Planungsrecht des Bebauungsplans Bergedorf 100 nicht genehmigungsfähig, weshalb ein neuer Bebauungsplan - Bergedorf 113 - aufgestellt wird. Aufgrund der mit dem Bebauungsplan einhergehenden baulichen Dichte mit einer GFZ von bis zu 3,0, die die Regelobergrenze von 1,2 für Allgemeine Wohngebiete des § 17 (1) BauNVO deutlich überschreitet, ist der Belang der Besonnung im Bebauungsplanverfahren von besonderer Bedeutung. Die Obergrenzen des § 17 (1) BauNVO dürfen aus städtebaulichen Gründen nur überschritten werden, wenn die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse nicht beeinträchtigt werden. Hierzu zählt auch die natürliche Besonnung.
Untersuchungserfordernis	Infolge der baulichen Nachverdichtung ist mit zusätzlichen Verschattungswirkungen auf die Umgebung zu rechnen. Betroffen sind insbesondere die Wohngebäude am Weidenbaumsweg sowie die nördlich angrenzende Bebauung der Glasbläserhöfe.
Umgebungsverschattung	Um die Planfolgen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens beurteilen und in die Abwägung einstellen zu können, muss ein Vergleich zwischen der derzeitigen planungsrechtlichen Situation (folgend "Bergedorf 100" genannt) und der Situation nach Realisierung der Neubebauung (folgend "Bergedorf 113" genannt) gezogen werden (Untersuchung Umgebungsverschattung).
Eigenverschattung	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. Es werden in der Regel keine Innenraumsimulationen durchgeführt. Mess- und Beurteilungspunkte werden zunächst abweichend von der DIN EN 17037 an der Fassadenaußenseite gesetzt. Von diesen Berechnungsergebnissen werden Rückschlüsse auf die zu erwartenden Besonnungszeiten an den Fensterlaibungsinenseiten gezogen bzw. in Einzelfällen berechnet.
Erheblichkeitsprüfung	Darüber hinaus wird zur Beurteilung der Verschattungswirkung eine Erheblichkeitsprüfung erforderlich, bei der untersucht wird, ob durch das Bauvorhaben die Besonnung von Bestandswohnungen in den Wintermonaten um mehr als ein Drittel reduziert wird. In welchem Umfang Bestandswohnungen von Verschattungswirkungen betroffen sein können, wurde in einem Screening ermittelt.



Beispiel der Beobachtungsreihen



Abb. 10: Zu untersuchende Fassaden, Gebäudebezeichnung und Nummerierung der Beobachtungspunkte

2. Grundlagen

- » Vermessung Juni 2007 (s. S. 5)
- » Digitales 3D-Stadt- und Geländemodell der Freien und Hansestadt Hamburg (Stand Frühjahr 2020)
- » Bebauungsplan Bergedorf 100 (s. Abb. 11, Stand: Juli 2009)
- » Bebauungsplanentwurf Bergedorf 113 (s. Abb. 12., Stand: September 2020)
- » Funktionsplan (s. Abb. 13, 07.12.2020) + Funktionsplan (s. Abb. 14, 01.03.2021)



Abb. 11: Bebauungsplan Bergedorf 100 (Stand: Juli 2009)

» Luftbild Geoportal-Hamburg (s. S. 4, Stand: 16.02.2021)

» Eigene Fotos durch Ortsbegehung (24.01.2021)

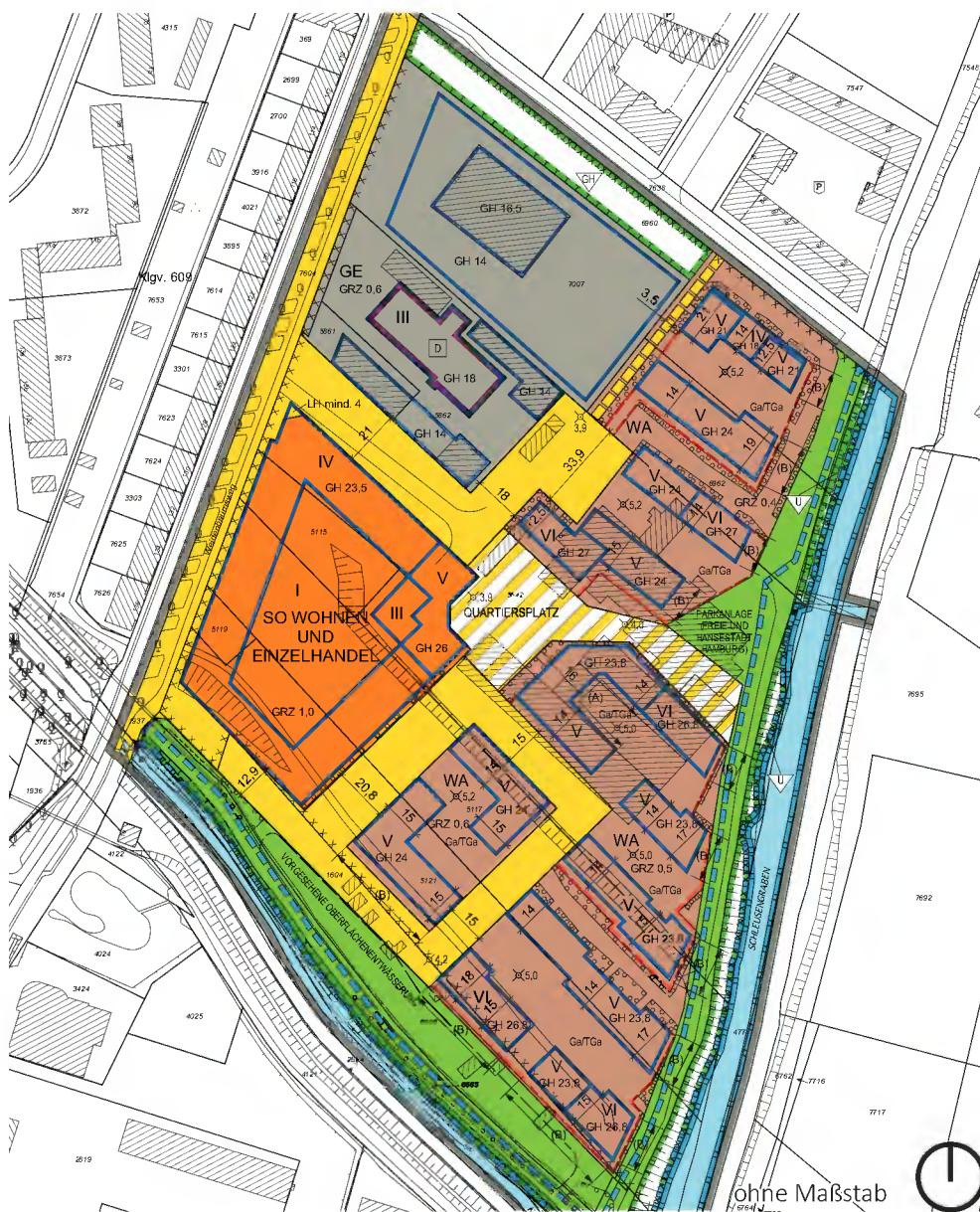


Abb. 12: Bebauungsplan-Entwurf Bergedorf 113 (Stand: September 2020)

Überbaubare Grund-
stücksflächen nach
B-Plan Bergedorf 100

Bestandsgebäude

18 Gebäudehöhen
Meter ü. NHN

*Die festgesetzten Gebäudehöhen dürfen durch ein Nichtvollgeschoss bis zu 4 m überschritten werden (Verordnung über den Bebauungsplan Bergedorf 100, §2 Nr. 7).



Abb. 13: Bebauungsplan Bergedorf 100 - 3D-Modell

Die simulierten Gebäudehöhen zum Bebauungsplan Bergedorf 100 berücksichtigen die Festsetzung §2 Nr. 7: *Die festgesetzten Gebäudehöhen dürfen durch ein Nichtvollgeschoss bis zu 4 m überschritten werden.*



Überbaubare Grundstücksflächen (A bis M) nach B-Plan Bergedorf 113

Bestandsgebäude

18 Gebäudehöhen Meter ü. NHN

*siehe hierzu Ergänzung vom 30.04.2021 (Beilage)

Abb. 14: Bebauungsplan Bergedorf 113 - 3D-Ausgangsmodell

(Ausgangsmodell der Untersuchungen, beruht auf dem Bebauungsplan-Entwurf Bergedorf 113 vom September 2020 und berücksichtigt bereits gewisse Baumassenverschiebungen des Funktionsplans vom Dezember 2020)

3. Bewertungsmaßstab

Allgemeines

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)*

Zu wenig Tageslicht wirkt sich negativ auf die Gesundheit aus. 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 (...).“

§ 17 (2) BauNVO: „Die Obergrenzen des Absatzes 1 können aus städtebaulichen Gründen überschritten werden, wenn die Überschreitung durch Umstände ausgeglichen ist oder durch Maßnahmen ausgeglichen wird, durch die sichergestellt ist, dass die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse nicht beeinträchtigt werden und nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt vermieden werden.“

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

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

Eine Definition, was gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse hinsichtlich Belichtung und Besonnung beinhaltet, sowie wann diese erheblich und nicht mehr zumutbar betroffen sein können, ergibt sich aus den Gesetzestexten nicht. Hierzu führt das Hamburgische Obergerverwaltungsgericht (2. Senat, Urteil vom 10.12.2019, 2 E 24/18.N) aus:

„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

Abwägung

Abwägung

Dichteobergrenzen des § 17 (1) 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.

Wohnnutzungen

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:

Bewertungsmaßstäbe

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
DIN 5034 Solarfibel Baden-Württemberg	1 Stunde Besonnung am 17. Januar für einen Wohnraum einer Wohnung
DIN 5034 (alte Fassung)	4 Stunden Besonnung für eine Wohnung am 21. März / 23. September (Tag-Nacht-Gleiche)

Tab. 1: Bewertungsmaßstäbe Besonnung/Verschattung

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 Technik¹ herangezogen.

DIN 5034

„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)

Zu dieser DIN-Norm hat das Bundesverwaltungsgericht in seinem Urteil vom 23. Februar 2005 ausgeführt, dass der Gegenstand dieser Norm zwar die „*Einhaltung eines wohnhygienischen Aspektes*“ sei. Das Gericht hat dabei zugleich betont, dass mangels anderer Maßstäbe die Zumutbarkeit von Verschattung nach den Umständen des Einzelfalls beurteilt werden müsse (Az. 4 A 4.04). Eine Einhaltung der Mindestwerte einer DIN entlässt den Plangeber nicht von der Notwendigkeit, eine zusätzliche, sich auf den Bestand auswirkende Verschattung als Belang in die Abwägung einzustellen (vgl. Niedersächsisches OVG, Urteil v. 16.1.2014, Az.: 1 KN 61/12). Die Besonnungs-/Verschattungszeiten, die von Gerichten als zumutbar gewertet werden, können deshalb von den Vorgaben einer DIN- Norm durchaus abweichen. So wird in einem in der Praxis oft zitierten Beschluss des OVG Berlin die Ansicht vertreten, dass die allgemeinen Anforderungen für Wohnungen in innerstädtischen Lagen auch dann bereits gewahrt sein können, wenn zur Tag- und Nachtgleiche eine Besonnung von zwei Stunden vorliegt.²

Gerichtsurteile

1 Das Reichsgericht, Vorgänger des Bundesgerichtshofes (BGH) hat im Zusammenhang mit dem Straftatbestand der Baugefährdung (aktuell § 319 StGB, damals § 330 StGB StGB) im Jahre 1910 die allgemeinen anerkannten Regeln der Technik wie folgt definiert: Eine technisch anerkannte Regel liegt vor, wenn Sie in der technischen Wissenschaft als theoretisch richtig anerkannt sind, feststeht, so wie durchweg bekannt und auf Grund der praktischen Erfahrung als technisch geeignet, angemessen und notwendig anerkannt ist. Erforderlich ist demnach neben der theoretischen Komponente, also einer entsprechenden wissenschaftlichen Anerkennung an Hochschulen, Technischen Universitäten und ähnlichen gehobenen Bildungseinrichtungen, auch eine praktische Komponente. Das Verfahren muss sich auch demnach in der Praxis bewährt haben, stellt somit die Vorgehensweise oder Verhaltensweise dar, die der breite Markt als richtig und zutreffend ansieht und die auch wissenschaftlich anerkannt ist. Nach modernem Sprachgebrauch lässt sich der Begriff der allgemein anerkannten Regeln der Technik wie folgt darstellen: Als allgemein anerkannte Regeln der Technik sind die Regeln der Technik zu verstehen, die auf wissenschaftlicher Grundlage und/oder fachlichen Erkenntnissen (Erfahrungen) beruhen, in der Praxis erprobt und bewährt sind, Gedankengut der auf dem betreffenden Fachgebiet tätigen Personen geworden sind und deren Mehrheit als richtig anerkannt und angewandt werden. Die allgemein anerkannten Regeln der Technik sind jedoch nicht identisch mit den DIN. Nach einer Entscheidung des Bundesgerichtshofes sind DIN-Normen private technische Regelungen mit Empfehlungscharakter und können deshalb die allgemein anerkannten Regeln der Technik nicht verbindlich bestimmen. Sie können diese zwar wiedergeben, aber auch dahinter zurückbleiben.

2 Schmidt (1995), der in seinem Artikel „Mindestbesonnung in Wohnungen“ (Forum Städte-Hygiene 46, S. 346-353) die Grundlage für die Wahl des 17. Januar formuliert, setzt in seinem Rechenmodell Abstandsflächen von 1,0 H voraus. Da aber der Verordnungsgeber der MBO auch bei Abstandsflächen von 0,4 H offensichtlich noch davon ausgeht, dass mit einer ausreichenden Versorgung mit Licht, Luft und Sonne zu rechnen ist, ist gewöhnlich damit zu rechnen, dass die DIN-Empfehlungen für diesen Tag i.d.R. nicht eingehalten werden können. Dies gilt insbesondere für innenstadtypische städtebauliche Figuren wie den Blockrand, der unter gewöhnlichen Rahmenbedingungen

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).³ 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. Umgekehrt führt auch eine Unterschreitung der Abstandsflächen nicht in jedem Fall zu einer übermäßigen Verschattung. Maßgeblich ist vielmehr die Gebäudestellung und -kubatur.⁴

Gleichwohl sind für die Bewertung der Besonnung/Verschattung Werte zu wählen, die zumindest eine gewisse Vergleichbarkeit ermöglichen, die in der Praxis allgemein verwendet werden und die sich im städtebaulichen Kontext bewährt haben. Zur eindeutigen Kontextualisierung der Untersuchungsergebnisse diene die DIN-Norm 5034 für betroffene Bereiche als Orientierung und wurde sowohl auf das methodische Vorgehen als auch als eine von mehreren möglichen Bewertungsgrundlagen angewandt.

DIN EN 17037

Seit März 2019 wurde die DIN 5034 überwiegend 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.

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

zum 17. Januar gar nicht DIN-konform besonnt werden kann.

³ Dies trifft nach allgemeinem Verständnis jedoch nicht auf eine zulässige Überlappung von Abstandsflächen zu, wie es in Ecksituationen der Fall wäre.

⁴ Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn von besonders großen Höhenunterschieden ausgegangen werden kann.

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 dürfen kumuliert werden soweit sie sich zeitlich nicht überlappen.

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

<u>Empfehlungsniveau</u>	<u>Minstdauer der möglichen Besonnung</u>	Empfehlungsniveaus
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.

Modellrechnungen von KÜSSNER I Verschattungsgutachten zeigen, dass je nach Himmelsausrichtung, Wanddicke und Fensterbreite der Besonnungs-Innenwert um bis zu 2,5 Stunden geringer ausfallen kann als die Besonnungsdauer an der Fassadenaußenseite. Ausgehend davon, dass die neue DIN EN 17037 einen Besonnungszielwert von 1,5 Stunden für noch verträglich beurteilt, wenn auch mit „geringer“ Empfehlungsqualität, lässt sich daraus übertragen, dass bei einer Mindestbesonnungsdauer von vier Stunden an der Fassadenaußenseite der Zielwert von 1,5 Stunden an der Laibunginnenseite sicher erreicht werden kann. Die vier Stunden Besonnungsdauer an der Fassadenaußenseite entsprechen dabei dem bisherigen Zielwert der DIN 5034 für den 20. März. Das Verschattungsgutachten geht folglich davon aus, dass der Mindestzielwert der DIN EN 17037 von 90 Minuten Besonnung am 20. März an der Fensterlaibunginnenseite als europäische Norm ebenfalls als allgemein anerkannte Regel der Technik angesehen werden kann, zumal die Anforderungen hinsichtlich der Besonnung durch diese Norm im Vergleich zur DIN 5034 konkreter und somit auch realitätsnäher geworden sind. Auch in Hinblick auf die Erreichung der Ziele nach dem sogenannten „Hamburger Maß“ (siehe Leitlinien zur kompakten Stadt der FHH) sollen keine höheren Mindestanforderungen an die Besonnungssituation gestellt werden, um diese Ziele nicht zu konterkarieren.

Die DIN-Werte stellen aber keine Grenzwerte des Zumutbaren dar. Der Gesetzgeber hat bewusst im BauGB und in den Landesbauordnungen keine Richt- oder

Einzelfallabwägung

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

Auswirkungen auf
die Umgebung im
Winterhalbjahr

Ob zusätzliche Verschattungswirkungen für die Umgebung in der Abwägung als erheblich einzustufen sind, hängt neben der noch tatsächlich erreichten Besonnungsdauer zur Tag- und Nachtgleiche maßgeblich auch von den relativen Veränderungen der Besonnungszeiten im sonnenarmen Winterhalbjahr ab. Nach einem Urteil des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs (Hessischer VGH, Ur. V. 17.11.2011 / Az. 2 C 2165/09.T.) kann die Wohnqualität hinsichtlich der Besonnung auch bei Einhaltung eines DIN-Wertes unzumutbar beeinträchtigt sein, wenn in den sonnenarmen Wintermonaten, in denen das Sonnenlicht als besonders wertvoll empfunden wird, die Möglichkeit der Sonneneinstrahlung durch verschattende Bauten des Vorhabens wesentlich verringert wird. Die Zumutbarkeitsgrenze wird in diesem Urteil dann als überschritten angesehen, wenn die Besonnung in den Wintermonaten um mehr als ein Drittel reduziert wird.

„Nach Auffassung des Senats ist es allerdings unzureichend, die Frage, ob eine vorhabenbedingte unzumutbare Beeinträchtigung der Besonnung einer Wohnung eintritt, lediglich an der Einhaltung der genannten DIN-Norm zu messen. Der Senat schließt sich der Auffassung des Bundesverwaltungsgerichts (Urteil vom 23. Februar 2005 - 4 A 4.04 -, juris Rn. 58) an, dass die DIN 5034 dazu dient, wohnhygienische Mindeststandards zu definieren. Die Wohnqualität kann aber darüber hinaus unter dem Aspekt der Besonnung auch dann unzumutbar beeinträchtigt sein, wenn in den sonnenarmen Wintermonaten, in denen das Sonnenlicht als besonders wertvoll empfunden wird (BVerwG, a.a.O.), die Möglichkeit der Sonneneinstrahlung durch verschattende Bauten des Vorhabens wesentlich verringert wird. Solche unzumutbaren Beeinträchtigungen können zu einem Entschädigungsanspruch nach § 74 Abs. 2 Satz 3 VwVfG führen (BVerwG, a.a.O.), weil die eigentlich vorrangig gebotene Auferlegung von Vorkehrungen zur Vermeidung solcher Wirkungen (§ 74 Abs. 2 Satz 2 VwVfG) in diesen Fällen in aller Regel ausgeschlossen sein wird. Die Zumutbarkeitsgrenze sieht der Senat mit dem Bundesverwaltungsgericht (a.a.O.) jedenfalls dann als überschritten an, wenn die Besonnung in den Wintermonaten um ein Drittel reduziert wird.“⁵

Erheblichkeitsprüfung

Aus diesem Grund sieht das Verschattungsgutachten auch eine sogenannte Erheblichkeitsprüfung für die Veränderungen der Besonnungszeiten im

⁵ Hessischer VGH, Ur. V. 17.11.2011 / Az. 2 C 2165/09.T.

Winterhalbjahr vor. Alle Bewertungen hinsichtlich Veränderungen beziehen sich dabei auf die Verschattungswirkung einer nach dem Planungsrecht Bergedorf 100 zulässigen Bebauung, da seitens der Nachbarschaft weder ein Rechtsanspruch noch ein Vertrauensschutz darauf besteht, dass ein innerstädtisches Grundstück, für das ein abgewogenes und rechtskräftiges Baurecht vorliegt, für alle Zeit brach liegen wird.

Arbeitsstätten, Gewerbenutzungen

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

Die Hamburger Bauordnung macht in § 44 keinen Unterschied zwischen Arbeitsräumen und z.B. Wohnräumen und regelt, dass Aufenthaltsräume jeglicher Art ausreichend mit Tageslicht belichtet sein müssen. 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.⁶ In diesem Fall war die Frage des Schutzniveaus von Hotelräumen zu beantworten.

HbauO

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

Dennoch ist für Arbeitsstätten eine natürliche Besonnung nicht allein ausschlaggebend. Gemäß Arbeitsstättenverordnung vom 12. August 2004 (BGBl. I S. 2179), zuletzt geändert am 18. Oktober 2017 (BGBl. I S. 3584) sollen Arbeitsräume „möglichst ausreichend Tageslicht erhalten und (...) eine Sichtverbindung nach außen haben“. Eine direkte Besonnung von Arbeitsräumen ist somit nicht erforderlich. 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. Gerade bei Gewerbeeinrichtungen wird eine direkte Sonneneinstrahlung eher als störend empfunden und regelmäßig durch - teils automatische - Verschattungseinrichtungen verhindert, 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 in jedem Fall ohne eine direkte Besonnung, sogar bei schlechten Belichtungsverhältnissen 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.

Arbeitsstättenverordnung

Die bauordnungsrechtlichen Anforderungen sind ebenfalls erfüllt, wenn die nach § 44 Absätze 2 und 3 HBauO genannten Voraussetzungen erfüllt sind (Aufenthaltsräume müssen ausreichend mit Tageslicht belichtet werden können und entsprechend große Fenster aufweisen. Aufenthaltsräume, die nicht dem Wohnen dienen, sind

⁶ OVG Berlin-Brandenburg 2 A 3.07 vom 18.12.2007

ohne Fenster zulässig, wenn gesundheitliche Belange nicht entgegenstehen und eine ausreichende Beleuchtung und Belüftung auf andere Weise sichergestellt ist).

Im Ergebnis ist auch bei gewerblichen Nutzungen zunächst das Erreichen eines planerischen Optimums anzustreben. Es bleibt 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.

4. Methodik und Prognosegenauigkeit

4.1 Methodik

Aufgrund der mit dem Bebauungsplan Bergedorf 113 einhergehenden baulichen Dichte mit einer GFZ von bis zu 3,0, die die Regelobergrenze von 1,2 für Allgemeine Wohngebiete des § 17 (1) deutlich überschreitet, ist der Belang der Besonnung im Bebauungsplanverfahren von besonderer Bedeutung. Die Obergrenzen des § 17 (1) BauNVO dürfen aus städtebaulichen Gründen nur überschritten werden, wenn die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse auch hinsichtlich der Besonnung nicht erheblich beeinträchtigt werden.

Die Freie und Hansestadt Hamburg hat im Falle einer geplanten Überschreitung der Obergrenzen des § 17 (1) BauNVO die Existenz und das Ausmaß der Beeinträchtigungen bzw. nachteiligen Auswirkungen hinsichtlich Besonnung festzustellen, um sicherstellen zu können, dass die gewählten Maßnahmen den erforderlichen Ausgleich im Hinblick auf die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse herstellen. Es ist somit der Nachweis zu erbringen, dass - trotz der hohen baulichen Dichte bzw. unter Beachtung besonderer Maßnahmen - gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse hinsichtlich Besonnung im Plangebiet selbst gegeben sein werden.

Die zu überprüfenden Fassadenbereiche wurden anhand einer überschlägigen Betrachtung der Besonnungsverhältnisse identifiziert (Screening) und mit Beobachtungspunkten versehen. Nach Norden ausgerichtete Fassaden, die aufgrund des natürlichen Verlaufs der Sonne nicht besonnt werden können, wurden nicht näher untersucht. Für minderbesonnte Fassadenabschnitte benennt das Verschattungsgutachten geeignete Maßnahmen.

Screening

Infolge der baulichen Nachverdichtung ist auch mit zusätzlichen Verschattungswirkungen auf die Umgebung zu rechnen. Ob und in welchem Umfang Bestandswohnungen betroffen sein können, wurde ebenfalls in einem Screening ermittelt. Betroffen werden insbesondere die Wohngebäude am Weidenbaumsweg sowie die nördlich angrenzende Bebauung der Glasbläserhöfe sein.

Bei der Beurteilung der Besonnungssituation ist zu berücksichtigen, dass für städtebauliche Planungen keine rechtsverbindlichen Grenz- oder Richtwerte hinsichtlich der Besonnungsdauer existieren.

In Ermangelung von Grenz- oder Richtwerten wurde bisher die DIN 5034 hinsichtlich der Aussagen zur Besonnungsdauer als Orientierungswert im Sinne einer allgemein anerkannten Regel der Technik herangezogen. Seit März 2019 wurde die DIN 5034 überwiegend durch die europäische Norm DIN EN 17037 ersetzt. Die DIN EN 17037 wird deshalb in diesem Gutachten als Orientierungswert für den Nachweis der gesunden Wohnverhältnisse hinsichtlich der natürlichen Besonnung angewendet. Als anzustrebende Mindestbesonnungszeit gelten 90 Minuten direkte Besonnung zur Tag- und Nachtgleiche (20. März). Als „besonnt“ gelten hierbei jene Tageszeiten, zu denen die Sonne über 11 Grad über dem Horizont steht. Für Hamburg sind dies die Zeiten zwischen 07:42 und 17:12 Uhr am 20. März.

DIN EN 17037

Nachweisort Fensterlaibungsinseite	Der Nachweisort für die Besonnung befindet sich bei der DIN EN 17037 auf der Innenseite der Fensterlaibung und mindestens 1,2 m über dem Fußboden sowie 30 cm über der Brüstung. 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. Bei städtebaulichen Projekten, bei denen eine Vielzahl von Gebäuden begutachtet werden müssen und Daten zu Fensterlagen, Fensterbreiten und -höhen sowie Laibungstiefen in der Regel noch nicht vorliegen bzw. in keinem verhältnismäßigen Aufwand ermittelt und dreidimensional simuliert werden können, hat es sich in der Praxis bewährt, zunächst die Außenfassaden der städtebaulichen Kubaturen zu untersuchen. Von diesen Werten ausgehend werden dann aufgrund von Modellrechnungen und Erfahrungswerten Rückschlüsse auf die Besonnungszeiten der Fensterlaibungsinseiten gezogen. Bei kritischen Fassadenabschnitten, bei denen der hinreichende Verdacht besteht, dass die Mindestempfehlung der DIN EN 17037 nicht eingehalten werden kann, folgten in einer anschließenden Untersuchungsphase Detailuntersuchungen und -berechnungen unter Konkretisierung von Fensterbreiten und Außenwandstärken.
Besonnungszielwert	Modellrechnungen von KÜSSNER I Verschattungsgutachten zeigen, dass je nach Himmelsausrichtung, Wanddicke und Fensterbreite der Besonnungs-Innenwert um bis zu 2,5 Stunden geringer ausfallen kann als die Besonnungsdauer an der Fassadenaußenseite. Ausgehend davon, dass die neue DIN EN 17037 einen Besonnungszielwert von 1,5 Stunden für noch verträglich beurteilt, wenn auch mit „geringer“ Empfehlungsqualität, lässt sich daraus übertragen, dass bei einer Mindestbesonnungsdauer von vier Stunden an der Fassadenaußenseite der Zielwert von 1,5 Stunden an der Laibungsinseite sicher erreicht werden kann. Die vier Stunden Besonnungsdauer an der Fassadenaußenseite entsprechen dabei dem bisherigen Zielwert der DIN 5034 für den 20. März. Das Verschattungsgutachten geht folglich davon aus, dass der Mindestzielwert der DIN EN 17037 von 90 Minuten Besonnung am 20. März an der Fensterlaibungsinseite als europäische Norm ebenfalls als allgemein anerkannte Regel der Technik angesehen werden kann, zumal die Anforderungen hinsichtlich der Besonnung durch diese Norm im Vergleich zur DIN 5034 konkreter und somit auch realitätsnäher geworden sind.
Simulationsfilme	Um die Besonnungsverhältnisse einer zukünftig möglichen Bebauung nach dem Bebauungsplan-Entwurf Bergedorf 113, nach einer planungsrechtlich zulässigen Bebauung nach dem rechtskräftigen Bebauungsplan Bergedorf 100 sowie der Bestandssituation zu ermitteln, wurden im Programm Vectorworks 2020/ Erweiterung Renderworks Simulationsfilme erzeugt, anhand derer für die zu untersuchenden Gebäude in fünfminütigen Abständen die astronomisch maximal mögliche Besonnungszeit auf zuvor gesetzten Beobachtungspunkten erhoben wurde. Eine minutengenaue Simulation wäre dabei möglich, entspräche aber nicht der Modellgenauigkeit (siehe 4.2 Prognosegenauigkeit). Aus diesem Grund wurden die Besonnungszeiten erst dann erfasst, wenn die Fassade eindeutig besont wurde. Streiflicht und Besonnungszeiten unter 5 Minuten wurden nicht erfasst, weshalb die Besonnungszeiten "auf der sicheren Seite" ermittelt wurden. Das

Beobachtungsintervall von fünf Minuten entspricht somit der Messungenauigkeit der visuellen Auswertung.

Das digitale Modell, auf dem die Simulationen beruhen, wurde auf Grundlage der im Kapitel 2 (s. S. 14) aufgeführten Datenquellen konstruiert.

Auf sämtlichen relevanten Geschossen / Fassaden in wurden Beobachtungspunkte positioniert, die - soweit vorhanden - aus den zur Verfügung gestellten Ansichten, Grundrisszeichnungen, Schnitten, Ortsbegehungen und Luftbildern abgeleitet sind; für die Position der Punkte wurde jeweils eine Höhe von ca. 1,5 m oberhalb der Fußbodenoberkante der jeweiligen Geschosse angenommen. Dies entspricht in etwa der nach DIN EN 17037 empfohlenen Fenstermitte. Für die Positionierung der Beobachtungspunkte liegt die vertikale Toleranz bei ca. ± 30 cm um die angenommene Fenstermitte, so dass auch abzüglich von 30 cm Toleranz die geforderte Lage nach DIN EN 17037 von mindestens 1,2 m über dem Fußboden eingehalten werden kann. Insgesamt wurden 1.536 Beobachtungspunkte (1.351 für die Bestandsgebäude und 185 für die Entwurfsgebäude) in das 3D-Modell eingesetzt und ausgewertet. Die im Modell eingefügten Beobachtungspunkte geben die Besonnungszeit exemplarisch für einen gewissen Fassadenabschnitt (jeweils ca. 3 bis 4 m rechts und links des Beobachtungspunktes) wieder und sind nicht mit geplanten oder bestehenden Fensterlagen zu verwechseln.

Beobachtungspunkte

Aufgrund des Entwurfscharakters der Planung kann eine Verschattung durch eventuelle Erker, Balkone o. ä. nicht berücksichtigt werden, da hierzu eine Detailplanung noch nicht vorliegt (siehe auch folgendes Kapitel Prognosegenauigkeit).

Erker, Balkone

Ebenso wurden Bäume in diesem Gutachten nicht berücksichtigt, da weder zu erhaltende Bäume im Bebauungsplan-Entwurf Bergedorf 113 festgesetzt sind noch die Position anzupflanzender Bäume definiert ist. 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.

Bäume

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 im Plangebiet selbst (Eigenverschattung)
- untersucht.

1. Umgebungsverschattung

Hauptaugenmerk bei der Beurteilung der Verschattungswirkungen bilden die vorhandenen Wohnnutzungen in der Umgebung.

Bei der Beurteilung der Verschattungswirkung wurde als Vergleichswert die Verschattungswirkung einer nach dem geltenden Bebauungsplan Bergedorf 100 planungsrechtlich zulässige Bebauung herangezogen, da für die Nachbarschaft kein

rechtlicher Anspruch für die Beibehaltung einer Brachfläche besteht, wenn diese bereits als Bauland qualifiziert wurde.

Im Sinne einer worst-case-Betrachtung wurde davon ausgegangen, dass das Maß der baulichen Nutzung sowohl des geplanten Bebauungsplans Bergedorf 113 als auch des Bebauungsplans Bergedorf 100 vollumfänglich ausgenutzt wird.

Prüfschema Umgebungsverschattung

Die Vorgehensweise bei der Ermittlung und Bewertung der Umgebungsverschattung gibt das folgende Prüfschema wieder (s. auch Anhang 2).

Prüfschema Fremd- bzw. Umgebungsverschattung

Das Verschattungsgutachten beinhaltet ein iteratives Verfahren, weshalb der genaue Untersuchungsumfang erst schrittweise im Verlauf der Untersuchung identifiziert werden kann. Die einzelnen Untersuchungsbausteine bauen dabei aufeinander auf; je nach Betroffenheit der Umgebung ergibt sich ein mehr oder weniger großer Leistungsumfang.

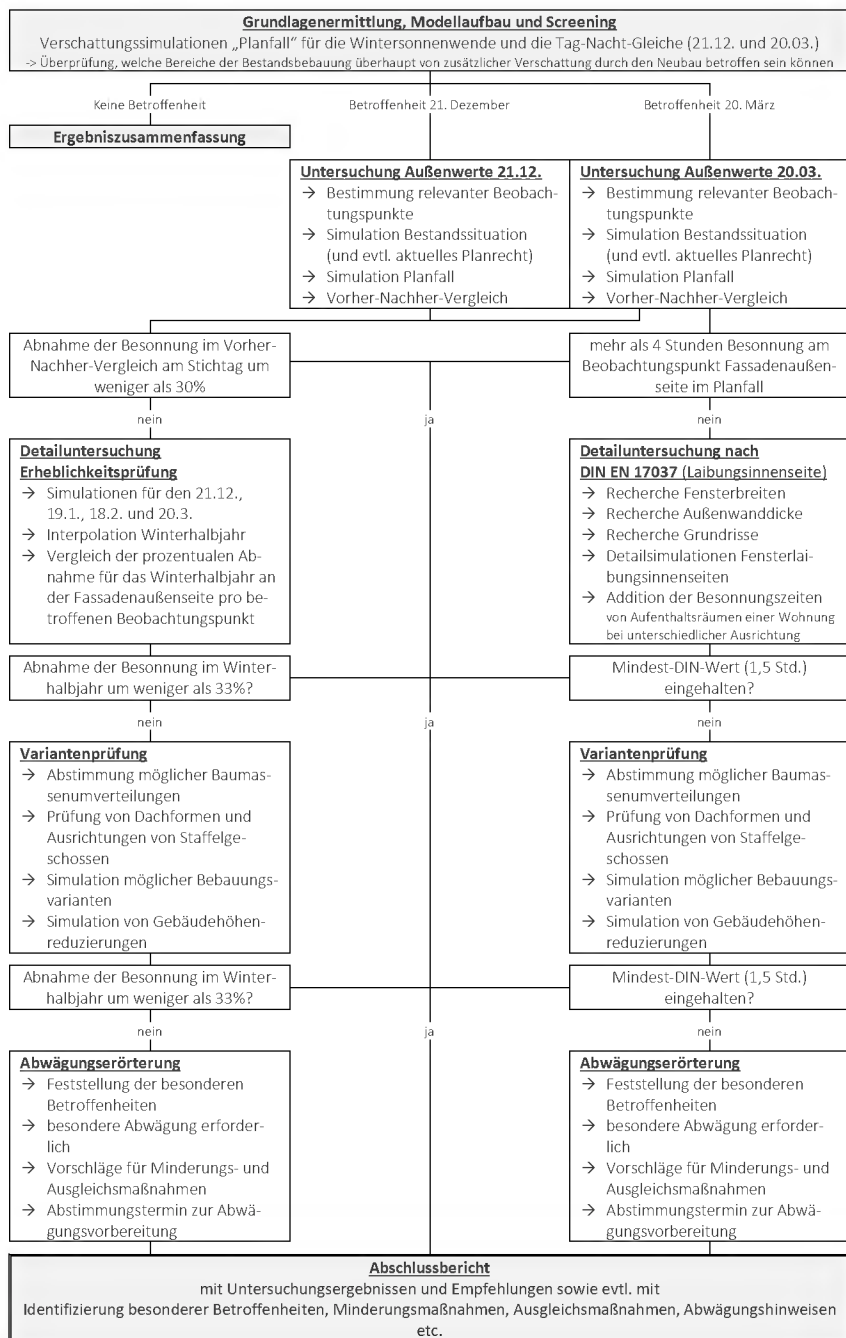


Abb. 15: Prüfschema - Umgebungsverschattung

In einem ersten Schritt wurde anhand von Modellsimulationen (Screening) überschlägig ermittelt, in welchen Bereichen die vorhandene Umgebungsbebauung überhaupt von relevanten Verschattungswirkungen betroffen sein kann. Für die weitere Untersuchung wurden die Wohnbebauung am Weidenbaumsweg 110 bis 136 sowie die nördlich an das Plangebiet angrenzende Wohnbebauung der Glasbläserhöfe identifiziert.

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. 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.

Aus diesem Grund sieht das Verschattungsgutachten auch eine sogenannte Erheblichkeitsprüfung für die Veränderungen der Besonnungszeiten im Winterhalbjahr vor. Alle Bewertungen hinsichtlich Veränderungen beziehen sich dabei auf die Verschattungswirkung einer nach dem Planungsrecht Bergedorf 100 zulässigen Bebauung.

Erheblichkeitsprüfung

Um diejenigen Fassadenabschnitte einzugrenzen, bei denen auf das Winterhalbjahr bezogen Abnahmen der Besonnungsdauer von ca. 1/3 möglich sein könnten, wurden zunächst für die Wintersonnenwende und die Tag- und Nachtgleiche die Besonnungs-/ Verschattungszeiten an den Außenseiten der identifizierten Fassadenabschnitte sowohl für eine Planungsvariante nach dem Bebauungsplan-Entwurf Bergedorf 113 (Stand September 2020) als auch für eine Bebauung nach dem Planrecht Bergedorf 100 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 des Bergedorf 100 wurden mit den Besonnungszeiten des Bergedorf 113 verglichen. Von den 185 Beobachtungspunkten wurden diejenigen herausgefiltert, bei denen im Vergleich Bergedorf 100 zu Bergedorf 113 entweder am 21.12. und/oder am 20.03. eine Abnahme der Besonnungszeit von mindestens 30 Prozent ermittelt wurde. Für diese Beobachtungspunkte 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.

abwägungserhebliche Besonnungsabnahmen

Für die damit identifizierten Beobachtungspunkte wurden dann Simulationsfilme für das gesamte Winterhalbjahr in Monatsintervallen (22.09., 22.10., 21.11., 21.12., 19.01., 18.02. und 20.03.) durchgeführt. Die Verschattungs-/Besonnungszeiten wurden in der Summe über das ganze Winterhalbjahr mit den Verschattungs-/Besonnungszeiten mit dem Bebauungsplan Bergedorf 100 verglichen. Alle Beobachtungspunkte, bei denen eine Abnahme der Besonnungszeit von über 1/3 errechnet wurde, wurden als besonders abwägungsbeachtlich hervorgehoben.

Aufgrund der abwägungserheblichen Abnahme der Besonnungszeiten an den Bestandsgebäuden am Weidenbaumsweg (Ausgangslage der Untersuchung war ein Bebauungsplanentwurf Bergedorf 113 mit Stand September 2020), wurden weitere Bebauungsvarianten für die geplante Bebauung am Weidenbaumsweg untersucht, um zu ermitteln, welche Varianten einerseits geringere Betroffenheiten hinsichtlich der Verschattung auslösen, andererseits aber auch mit den städtebaulichen und wohnungsbaupolitischen Zielsetzungen vertretbar sein können. Diese Variantenbetrachtung diente als Abwägungsgrundlage für die Bestimmung einer Vorzugsvariante, die der Funktionsplan mit Stand 26.02.2021 wiedergibt. Auch bei dieser Vorzugsvariante, die die Grundlage für den Bebauungsplan-Entwurf mit Stand Öffentlicher Auslegung nach § 3(2) BauGB bildet, sind erhebliche Abnahmen der Besonnungszeiten von über 33 Prozent am Bestand Weidenbaumsweg zu erwarten. Im Bebauungsplan ist deshalb dieser Belang besonders abzuwägen. Das Verschattungsgutachten gibt hierzu fachliche Hinweise.

Für die Glasbläserhöfe bzw. das südlich an die Glasbläserhöfe angrenzende Gebäude A wurden im Verlauf des Planungsprozesses verschiedene Varianten hinsichtlich der Verschattungswirkung untersucht. Letztendlich wurde im Planungsprozess die Bebauungsvariante mit den geringsten Verschattungswirkungen auf die Glasbläserhöfe 8 favorisiert.

Umgebungsverschattung-> Untersuchung nach DIN EN 17037

Neben der relativen Betroffenheit hinsichtlich der Verschattung wurde auch untersucht, ob nach Realisierung einer nach dem Bebauungsplan-Entwurf Bergedorf 113 maximal möglichen Bebauung nach wie vor gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse hinsichtlich Belichtung und Besonnung in der betroffenen Umgebung gegeben sein werden. Als Maßstab für die Bewertung einer ausreichenden Besonnung dient der bereits erläuterte Mindestzielwert von 90 Minuten direkter Besonnung an der Fensterlaibungsinnenfläche einer Wohnung zur Tag- und Nachtgleiche.

Nach dem Screening wurde für die dadurch eingegrenzten Fassadenabschnitte der Bestandsbebauung die Besonnungszeit zur Tag- und Nachtgleiche an der Fassadenaußenseite ermittelt. Ausgangspunkt der Untersuchung war eine maximale Bebauung in Folge des Bebauungsplan-Entwurfs Bergedorf 113 mit Stand September 2020. Es wurden zunächst diejenigen Fassadenabschnitte identifiziert, bei denen an der Fassadenaußenseite Besonnungszeiten von 240 Minuten und mehr gegeben sein werden. Für solche Fassadenabschnitte haben exemplarische Modellrechnungen von KÜSSNER I Verschattungsgutachten ergeben, dass auch Besonnungszeiten von 90 Minuten an der Fensterlaibungsinnenfläche zu erwarten sind.

Für diejenigen Beobachtungspunkte, an denen eine Besonnungszeit von 240 Minuten an der Fassadenaußenseite nicht errechnet wurde, wurden unter Beachtung von Waddicken und Fensterbreiten Detailberechnungen zur Besonnung der Fensterlaibungsinenseite angefertigt. Aufgrund von Besonnungszeiten entlang des Weidenbaumsweges, die an der Fensterlaibungsinenseite um die 90 Minuten oder knapp darunter lagen, wurden für den Weidenbaumsweg verschiedene Bebauungsvarianten geprüft. Für die daraus und im Zusammenhang mit der Erheblichkeitsprüfung abgeleiteten Vorzugsvariante wurden Maßnahmenempfehlungen entwickelt, so dass der Mindestzielwert von 90 Minuten (Fensterlaibungsinenseite, Tag- und Nachtgleiche) an allen betroffenen Fassadenabschnitten der dem Weidenbaumsweg zugewandten Fassaden der Bestandsbebauung eingehalten werden kann.

Detailberechnungen

2. Eigenverschattung / Besonnungsverhältnisse im Plangebiet

Zur Beurteilung, ob im Plangebiet selbst trotz der baulichen Dichte gesunde Wohnverhältnisse hinsichtlich Besonnung gegeben sein werden, wurde die Eigenverschattung der geplanten Gebäude zur Tag- und Nachtgleiche untersucht und geprüft, ob bzw. unter Beachtung welcher Maßnahmen der Zielwert von 90 Minuten Besonnung an der Fensterlaibungsinenseite (Tag- und Nachtgleiche) erreicht werden kann.

In den Entwurfsprozess eingeflossen sind Variantenprüfungen zur Baumassenverteilung und zur Festsetzung von Staffelgeschossen. Zwischenuntersuchungen zur Eigenverschattung und daraus abgeleitete Empfehlungen haben bereits bei der Entwicklung des Funktionsplans zum Bebauungsplan Bergedorf 113 dazu geführt, die Besonnungsverhältnisse im Plangebiet unter Beachtung des angestrebten Städtebaus zu optimieren. Die daraus abgeleitete Bebauungsvariante (s. Funktionsplan Dezember 2020) wurden gutachterlich genauer untersucht.

Variantenprüfungen

Ähnlich wie bei der Umgebungsverschattung wurden zunächst diejenigen Beobachtungspunkte herausgefiltert,

- »bei denen aufgrund der Himmelausrichtung eine DIN-gerechte Besonnung nicht möglich ist oder
- »bei denen eine 4-stündige Besonnung an der Fassadenaußenseite (Tag- und Nachtgleiche) gegeben ist.

Indiesem Zusammenhang gabensicherste Empfehlungen zu Grundrissanordnungen, da z.B. Wohnungen mit Nordfassaden, bei denen eine ausreichende Besonnung aufgrund der Himmelausrichtung nicht möglich ist, eine zusätzliche Besonnung über eine zweite Fassadenseite benötigen (siehe Maßnahmenempfehlung „keine einseitig zu diesen Fassadenseiten ausgerichtete Wohnungen“).

Grundrissempfehlungen

Für die verbleibenden Beobachtungspunkte wurden unter Annahmen zu Fensterbreiten und Waddicken die tatsächlichen Besonnungszeiten einer

Detailberechnungen

	fiktiven Fensterlaibungsinenseite genau berechnet (Detailsimulationen Fensterlaibungsinenseite).
Maßnahmenempfehlungen	Für diejenigen Beobachtungspunkte, bei denen in den Detailsimulationen eine DIN-gerechte Besonnung (90 Minuten, Fensterlaibungsinenseite, 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, besonders gedrehte Fenster, Grundrisslösungen etc.). In diesem Zusammenhang sind auch für die Besonnung erforderliche Gebäudelücken und Gebäuderückstaffelungen genauer identifiziert und als Festsetzungsempfehlung im Gutachten benannt worden. Die Empfehlungen sind in den Funktionsplan mit Stand 01.03.2021 eingeflossen und auf ihre Wirksamkeit überprüft worden.
Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	Dennoch verbleiben bei dem favorisierten Städtebau einige, wenn auch wenige, Fassadenabschnitte, bei denen eine DIN-gerechte Besonnung nicht möglich sein wird. Da es sich in der Gesamtbetrachtung um relativ wenige Wohnungen handeln wird, werden Ausgleichsmaßnahmen in Form von gut besonnten Gemeinschaftsräumen nicht verortet. Stattdessen werden Ersatzmaßnahmen empfohlen, um für diese nicht DIN-gerecht besonnten Fassadenabschnitte die Helligkeit und damit die Belichtung der späteren Wohnungen zu verbessern. Unter Beachtung der gewählten Annahmen und Maßnahmenempfehlungen erfolgt abschließend im Kapitel „Zusammenfassung und Fazit“ eine Gesamtbewertung des Städtebaus.
Prüfschema Eigenverschattung	Das gesamte Prüfschema zur Eigenverschattung kann folgender Abbildung entnommen werden (s. auch Anhang 2):

Prüfschema „Eigenverschattung“

Nachweis der gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse hinsichtlich Besonnung

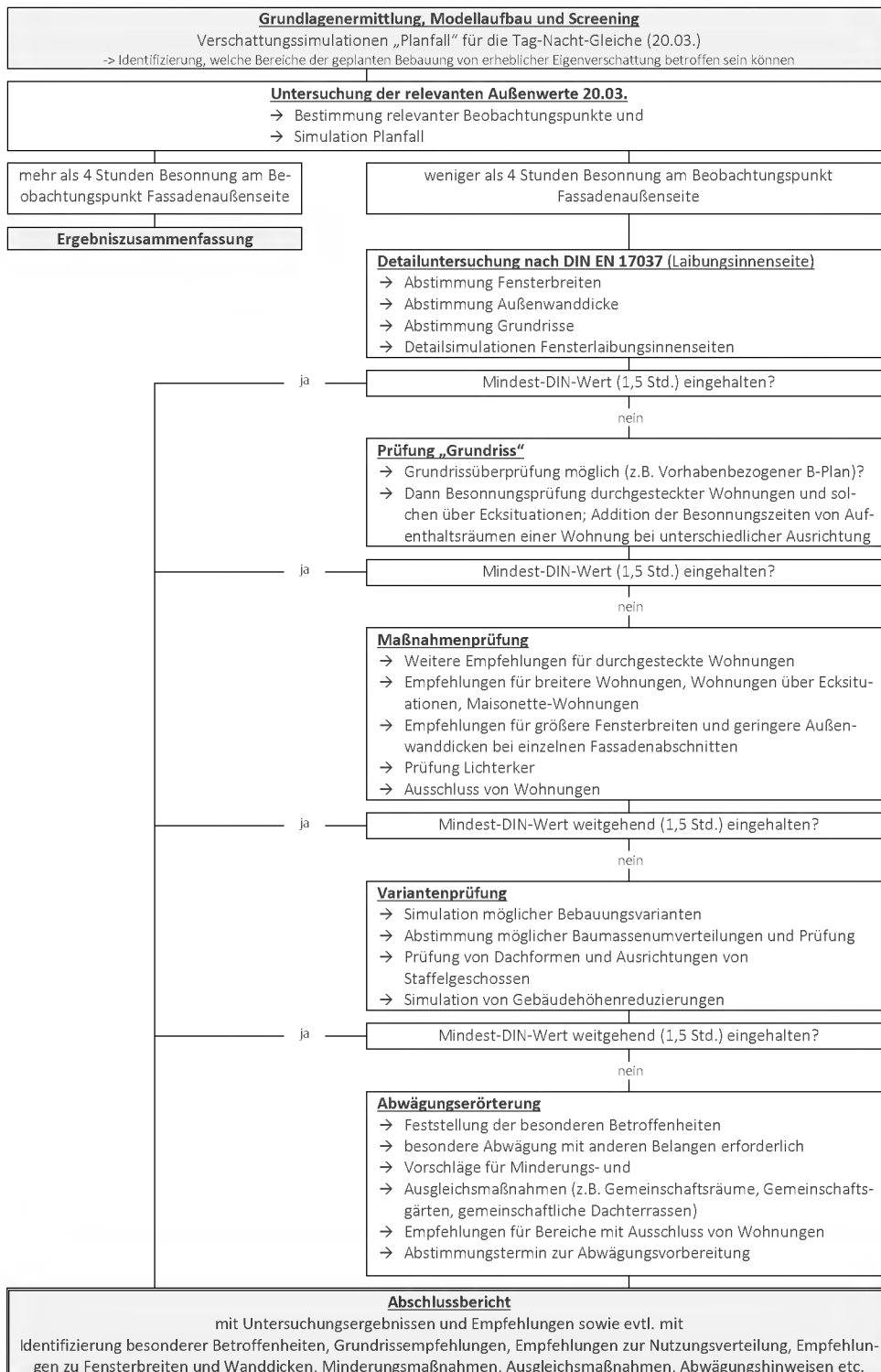


Abb. 16: Prüfschema - Eigenverschattung

Brandwand im Süden

Gewerbe

Die Verschattungssimulationen haben keine relevanten Betroffenheiten für die vorhandenen Gewerbenutzungen im Plangebiet aufgezeigt. Eine genauere Betrachtung und Beurteilung der Verschattungswirkung auf die vorhandenen Gewerbenutzungen ist deshalb entbehrlich. Relevant betroffen wäre lediglich die Südfassade von Weidenbaumsweg Nr. 141: diese besitzt nach Süden jedoch eine Brandwand, weshalb hier keine Beobachtungspunkte/Beurteilungspunkte gesetzt wurden.

4.2 Prognosegenauigkeit

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

Digitales 3D-Stadtmodell (Aktualität Frühjahr 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 und entsprechend dem tatsächlichen Firstverlauf ausgerichtet. Die Lagegenauigkeit entspricht der des zugrunde liegenden Gebäudegrundrisses. Die Höhengenaugigkeit beträgt ca. ± 1 m.

Digitales Höhenmodell Hamburg DGM 5H (Aktualität Frühjahr 2020):

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

Laserscanvermessung

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

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

3D-Bestandsmodell (Aktualität Frühjahr 2020)

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

ALKIS

3D-Planungsmodell (Aktualität Februar 2021)

Das 3D-Planungsmodell beruht auf dem Funktionsplan zum Bebauungsplan Bergedorf 113, zuletzt berücksichtigter Aktualisierungsstand 01.03.2021. Für die im Funktionsplan enthaltenen Gebäudelagen und Höhenangaben wird keine Gewährleistung übernommen. Das 3D-Planungsmodell beinhaltet gewisse bauliche Spielräume hinsichtlich der Gebäudeabmessungen und der Gebäudehöhen. So wurden z.B. nur aus Sicht der Besonnung notwendige Gebäuderücksprünge berücksichtigt, die Gebäude im 3D-Modell weisen teilweise eine größere Gebäudetiefe als im Funktionsplan auf und es wurden Gebäudehöhen teilweise auf halbe Meter aufgerundet, wenn keine relevanten Verschattungswirkungen zu erwarten waren. Dies ermöglicht dem Bebauungsplan gewisse Spielräume bei der Festsetzung des Maßes der baulichen Nutzung. Das 3D-Planungsmodell geht von einer maximalen Ausnutzung des Maßes der baulichen Nutzung im Sinne einer worst-case-Prognose aus. Sollte dieses Maß nicht ausgeschöpft werden, sind ausschließlich Verbesserungen der Besonnungszeiten zu erwarten.

Nicht berücksichtigt wurden Verschattungswirkungen von Vegetation, technischen Dachaufbauten und Balkonen, da diese Elemente im Umfang und in ihrer Lage nicht hinreichend für eine Prognose bekannt sind. Verschattungswirkungen von Laubgehölzen haben im Winter aufgrund des fehlenden Laubs keine wesentliche Relevanz. Technische Dachaufbauten sind in der Regel nur untergeordnet und punktuell angeordnet und entfalten deshalb im zu erwartenden, üblichen Rahmen keine wesentliche Verschattungswirkung ganzer Fassadenabschnitte. Die Prognosegenauigkeit wird dadurch nur punktuell und um einige Minuten beeinflusst. Wesentlichere Auswirkungen auf die Besonnung der geplanten Wohnungen haben Erker, Balkone sowie Vor- und Rücksprünge der Fassaden. Die Verschattungssimulationen beruhen auf glatten Fassaden entlang der zu erwartenden Baugrenzen des Bebauungsplans. Probesimulationen zu Balkonen an der Südwestfassade des Gebäudes „B“ haben ergeben, dass die Prognosegenauigkeit bei Balkonen mit einer Tiefe von 1,5 m und einer Breite von bis zu 3 m hinreichend gegeben ist soweit die Balkone nicht zusammenhängend angeordnet sind, einen Abstand untereinander von 3 m einhalten und die Gesamtlänge aller Balkone eines Geschosses nicht mehr als 50 Prozent des Fassadenabschnittes beträgt. Sollten Fassaden mit stärkeren Fassadenvor- und -rücksprüngen, Erkern oder größeren Balkonen realisiert werden, werden auf Ebene des Baugenehmigungsverfahrens genauere Besonnungssimulationen angeregt, um zu überprüfen, ob eine ausreichende

Detaillierungsgrad des Modells

Besonnung bzw. Belichtung noch gegeben ist. Unter den Prognoseannahmen ist der Bebauungsplan jedoch vollzugsfähig.

Beobachtungspunkte

Die im Modell eingefügten Beobachtungspunkte geben die Besonnungszeit exemplarisch für einen gewissen Fassadenabschnitt (jeweils ca. 3 bis 4 m rechts und links des Beobachtungspunktes) wieder und sind nicht mit geplanten oder bestehenden Fensterlagen zu verwechseln. Die Anzahl der Beobachtungspunkte mit 1351 für den Entwurf und 185 für die Bestandsbebauung sind jedoch hinreichend, um Rückschlüsse auf die Fassadenabschnitte zu ziehen. Besonnungszeiten in Minuten können nur für einen Punkt und nicht für eine Fläche ermittelt werden. Die Besonnungszeiten können somit zwischen den Beobachtungspunkten von den ermittelten Werten abweichen. In der Regel reicht eine lineare Interpolation als Prognosegenauigkeit. Aufgrund der komplexen Geometrie der verschattungswirksamen Körper muss dies aber nicht immer der Fall sein.

Verschattungssimulationen und Simulationsauswertung

Simulationsfilme

Für die Verschattungssimulationen wurde unter Berücksichtigung der geographischen Lage in 5-Minuten-Intervallen ein Verschattungsbild erzeugt und zu einem Tages-Film zusammengesetzt. Die 5-Minuten-Intervalle spiegeln auch die Modell- und Auswertungsgenauigkeit wider. Aufgrund der visuellen Auswertung der Verschattungsfilme besteht eine Erfassungsgenauigkeit von ± 5 Minuten. Bei kritischen Fassadenabschnitten wurden deshalb zusätzlich Detailbetrachtungen durchgeführt, um die Erfassungsgenauigkeit zu erhöhen. Da bei den Berechnungen der Besonnungszeit an der Fensterlaibungsinnen-seite meistens ein Erfassungswert später beginnt als die Besonnungszeit an der Fassadenaußen-seite, halbiert sich diese Erfassungsgenauigkeit nochmals, d.h. sie verbessert sich.

Berechnung der Sonnenwinkel

Abhängigkeit von Fensterbreiten und Wanddicken

Die Berechnungen der Sonnenwinkel an der Fensterlaibungsinnen-seite sind mathematisch genau. Sie beruhen auf plausiblen Annahmen zu Wanddicken und Fensterlaibungsbreiten (in der Planung 40 cm Wanddicke und mindestens ein Fenster pro Aufenthaltsraum einer Wohnung mit 2 m Fensterlaibungsbreite). Sollten geringere Fensterbreiten oder stärkere Wanddicken ausgeführt werden, sind die Berechnungen nicht mehr zutreffend.

Menschliche Fehlerquellen

Menschliche Fehler bei der Modellerstellung, Auswertung und Berichtsbearbeitung können nie gänzlich ausgeschlossen werden. Das Verschattungsgutachten wurde deshalb durch eine zweite Person insgesamt auf Plausibilität überprüft, bei kritischen Werten oder Datenauffälligkeiten wurden die Berechnungen nachgerechnet, die Zeichnungen geprüft und die daraus abgeleiteten Erkenntnisse einer kritischen Betrachtung unterzogen. Bei den Eingangsdaten (3-D-Bestandsmodell und 3D-Planungsmodell) wurde ebenfalls ein cross-check durchgeführt.

Das Gesamtgutachten wurde durch eine dritte Mitarbeiterin einer Qualitätskontrolle unterzogen. Durch das Vier- bzw. Sechs-Augenprinzip können menschliche Fehlerquellen weitgehend ausgeschlossen werden.

Qualitätskontrolle

Fazit zur Prognosegenauigkeit

Das Verschattungsgutachten beruht auf hinreichend plausiblen und baulich üblichen Annahmen, die hinsichtlich des Belangs der Besonnung einen Vollzug des Bebauungsplans ermöglichen. Die Datenquellen und der Datenumfang sind für den Prognosezweck ausreichend und hinreichend genau. Die größte Datenungenauigkeit besteht beim 3D-Stadtmodell mit einer Genauigkeit von ± 50 cm. Die vorgeschlagenen Höhen für die geplante Bebauung am Weidenbaumsweg und südlich der Glasbläserhöfe beinhaltet deshalb eine etwas stärkere Höhenbeschränkung, als dies nach den „reinen Berechnungen“ erforderlich wäre, um die Prognoseungenauigkeit auf der „sicheren Seite“ auszugleichen.

keine wesentlichen
Kenntnislücken

Wesentliche Kenntnislücken bestehen nicht. Annahmen, Berechnungen und Simulationen wurden in der Regel „auf der sicheren Seite“ durchgeführt, so dass sich eventuelle Prognoseunschärfen ausgleichen bzw. die Besonnungswerte eher höher als niedriger ausfallen werden, sofern die Prognoseannahmen eingehalten werden (hier insbesondere zu Wanddicken, Fensterbreiten, Balkonen und Fassadengliederungen). Bei kritischen Werten, z.B. bei Beobachtungspunkten, die eine Mindestbesonnung von 90 Minuten an der Fensterlaibungsinnenseite zur-Tag- und Nachtgleiche nur knapp einhalten, wurden die Besonnungswerte zweifach und zusätzlich im größeren Detaillierungsgrad überprüft, um Aussagen „auf der sicheren Seite“ treffen zu können und um eventuelle Erfassungsungenauigkeiten auszugleichen.

Prognosengenauigkeit
hinreichend gegeben

5. Auswertung

Zur Eingrenzung des Untersuchungsgebietes wurde vorab ein Screening durchgeführt, das ermittelt hat, welche Bereiche eindeutig nicht von einer Verschattung durch den Neubau betroffen sein werden. Zu diesem Zweck wurden Simulationsfilme für den 20. März angefertigt, die den westlichen und den nördlichen Bereich des Untersuchungsgebiets abdecken.

Im Rahmen der Untersuchung wurde die Besonnung sowohl der geplanten Bebauung (A-M) als auch des angrenzenden Gebäudebestandes am Weidenbaumsweg und der Glasbläserhöfe wohnungsweise und im Fünf-Minuten-Intervall für den 20. März und 21. Dezember (Fassadenaußenseite) ermittelt.

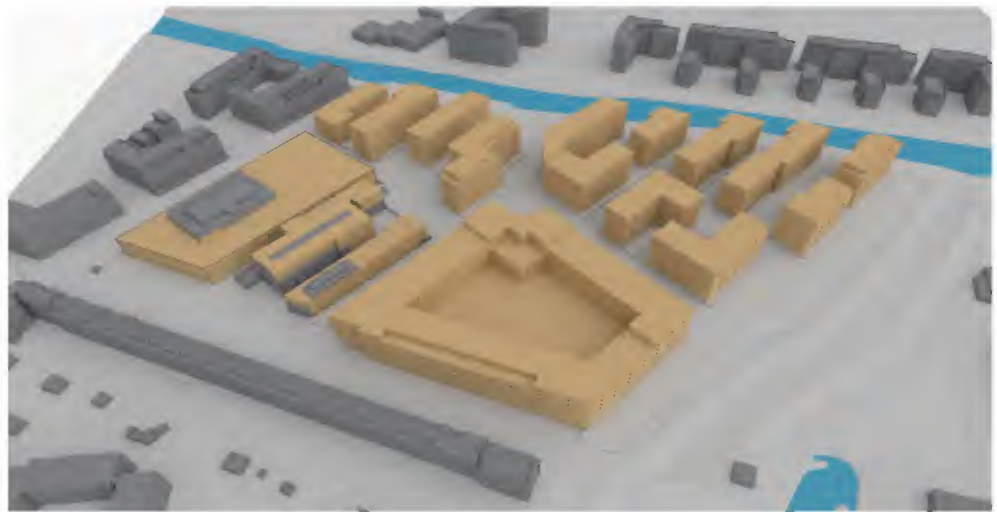


Abb. 17: 3D-Modell - Blickrichtung Nordost



Abb. 18: 3D-Modell - Blickrichtung Nordwest

5.1 Umgebungsverschattung

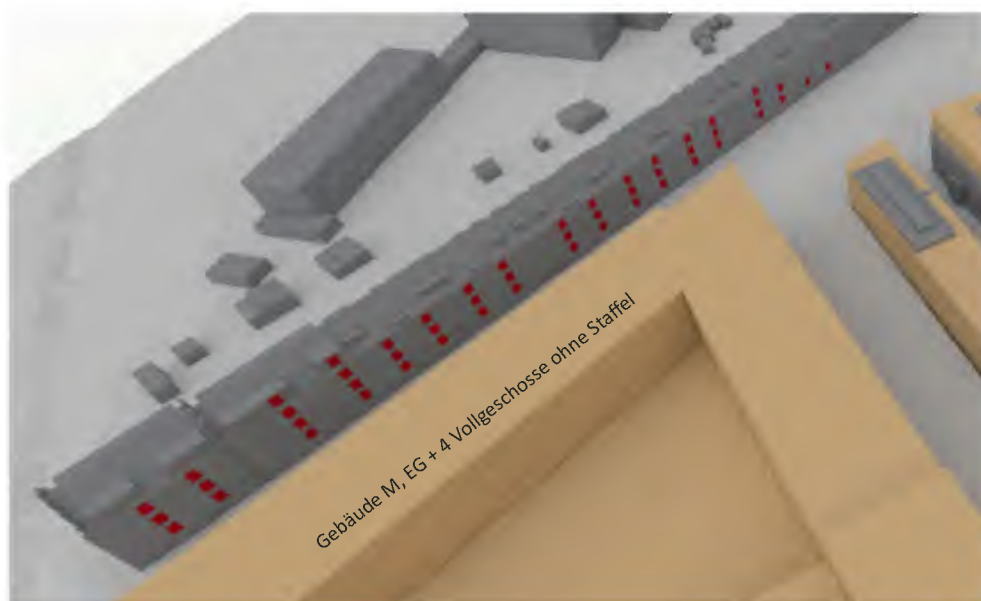
5.1.1 Screening

Anhand verschiedener Verschattungssimulationsfilme wurde ermittelt, in welchen Bereichen es in der Umgebung in Folge der Planrealisierung des Bebauungsplans Bergedorf 113 zu erheblichen Verschattungswirkungen kommen kann. Für eine genauere Untersuchung wurden die Gebäude Weidenbaumsweg 110-136 (gerade Hausnummern) sowie die dem Projektgebiet zugewandten Gebäude Glasbläserhöfe 5 und 8 identifiziert.

5.1.2 Verschattung im Winterhalbjahr

Im ersten Schritt wurden die Besonnungszeiten an den Fassadenaußenseiten der Bestandsgebäude (Weidenbaumsweg 110-136, Glasbläserhöfe 5 und 8) für die Wintersonnenwende (21.12.) und die Tag- und Nachtgleiche (20.03.) ermittelt. Diese beiden Untersuchungstage eignen sich deshalb als Indikatoren für weitere Untersuchungserfordernisse, weil sie im Winterhalbjahr den kürzesten und den längsten Tag widerspiegeln. Die Besonnungszeiten des Bergedorf 100 wurden mit den Besonnungszeiten des Bergedorf 113 verglichen. Von den 185 Beobachtungspunkten an den Bestandsgebäuden wurden diejenigen herausgefiltert, bei denen im Vergleich Bergedorf 100 zu Bergedorf 113 entweder am 21.12. und/oder am 20.03. eine Abnahme der Besonnungszeit von mindestens 30 Prozent ermittelt wurde (s. Abb. 16 und 17). Für die in der folgenden Abbildung rot markierten Beobachtungspunkte, wurden Simulationsfilme für das gesamte Winterhalbjahr in Monatsintervallen (22.09., 22.10., 21.11., 21.12., 19.01., 18.02. und 20.03.) durchgeführt.

Eingrenzung des Untersuchungsumfangs



Abnahmen von über 30%



Abb. 19: Besonnungsabnahme von mind. 30% - Weidenbaumsweg am 21.12. und/oder am 20.03.

Abnahmen
von über 30%



Abb. 20: Besonnungsabnahme von mind. 30% - Glasbläserhöfe 8 am 21.12. und/oder am 20.03.

Für diese Beobachtungspunkte bestand die hinreichende Vermutung, dass relevante Besonnungsabnahmen im Winterhalbjahr zu erwarten sind, weshalb eine Simulation und Auswertung über das gesamte Winterhalbjahr vorgenommen wurde.

Glasbläserhöfe 8

Zunahmen im
Winterhalbjahr

Abnahmen im
Winterhalbjahr

nicht betroffen
(ohne Zahl)

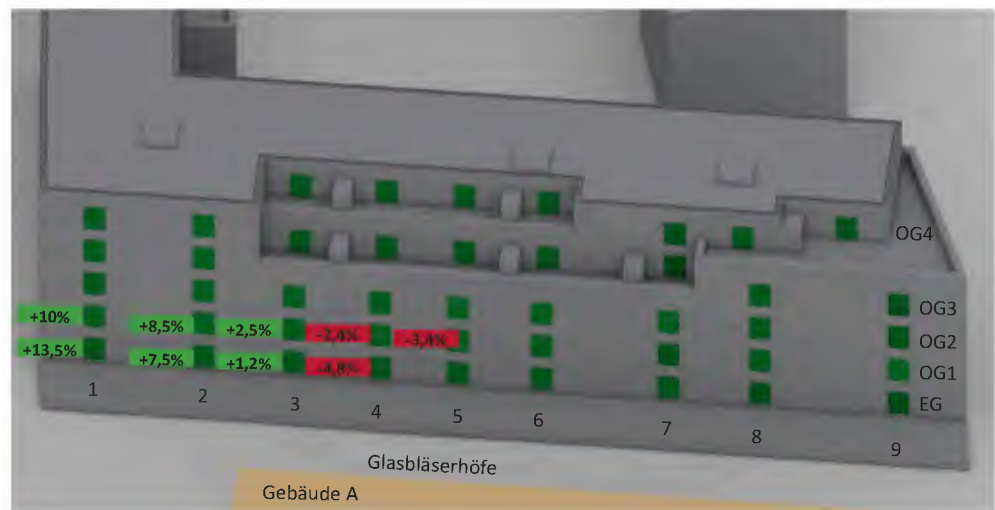


Abb. 21: Glasbläserhöfe 8 - Prozentuale Veränderung der Besonnungszeit im Winterhalbjahr (Vergleich zu Bergedorf 100)

Die Untersuchung für die Südwestfassade des Gebäudes Glasbläserhöfe 8 zeigt, dass keine erheblichen Mehrverschattungen über das Winterhalbjahr zu erwarten sind. Die Besonnungsabnahme beträgt an drei Beobachtungspunkten zwischen 2,4 und 4,8 Prozent. An allen übrigen Beobachtungspunkten der Südwestfassade sind im Vergleich zu einer Bebauung nach Bergedorf 100 Besonnungszunahmen von bis zu 13,5 Prozent zu erwarten.

Variantenbetrachtung Weidenbaumsweg

Die Berechnungen für den B-Planentwurf mit Stand September 2020 für das gesamte Winterhalbjahr zeigen, dass bei den in der folgenden Abbildung (s. Abb. 23) 51 rot markierten Beobachtungspunkten 28 Beobachtungspunkte eine Besonnungsabnahme von mindestens 33 Prozent aufweisen (s. Abb. 22).

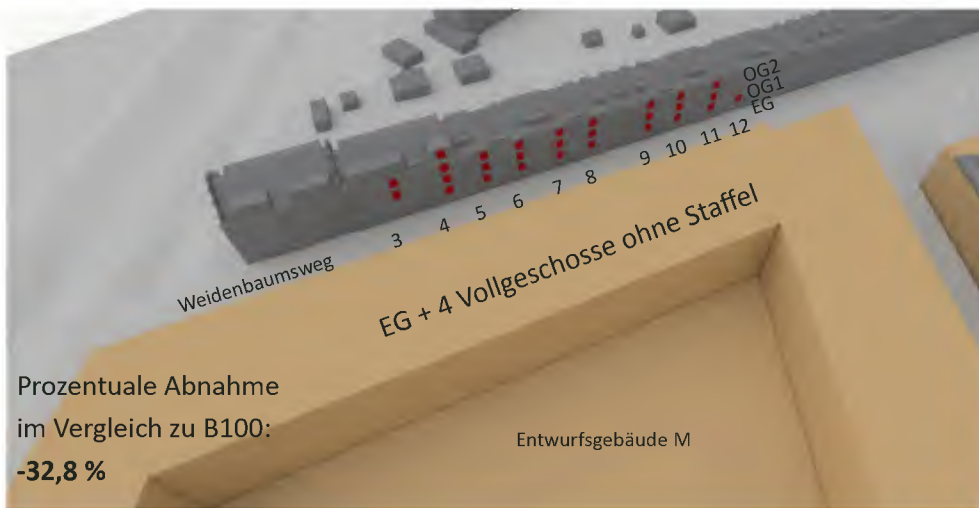


Abb. 22: Gebäude M - Entwurfsvariante Dezember 2020 / Ausgangsvariante



3-12 Beobachtungsreihen
Abnahme in Prozent im Winterhalbjahr (Sep.-März)

* Bergedorf 100: Besonnungszeit Weidenbaumsweg (Beobachtungspunkte s. oben) Summe Monatsstichtage: 49.418 Minuten

Abb. 23: Weidenbaumsweg 134-126 - Abnahme von mind. 33% im Winterhalbjahr

Variante 1: Die Besonnungszeiten nehmen insbesondere im Erdgeschoss um bis 53,5 Prozent ab und sind deshalb als erheblich zu bezeichnen.

Aufgrund der erheblichen Betroffenheiten wurden, um dem Plangeber ein umfassendes Abwägungsmaterial zwischen Städtebau und Verschattungswirkung zur Verfügung zu stellen, weitere Bebauungsvarianten für das Gebäude M am Weidenbaumsweg untersucht.

Es wurde überprüft, inwieweit eine teilweise Geschossreduzierung die Besonnungsverhältnisse am Weidenbaumsweg verbessert.

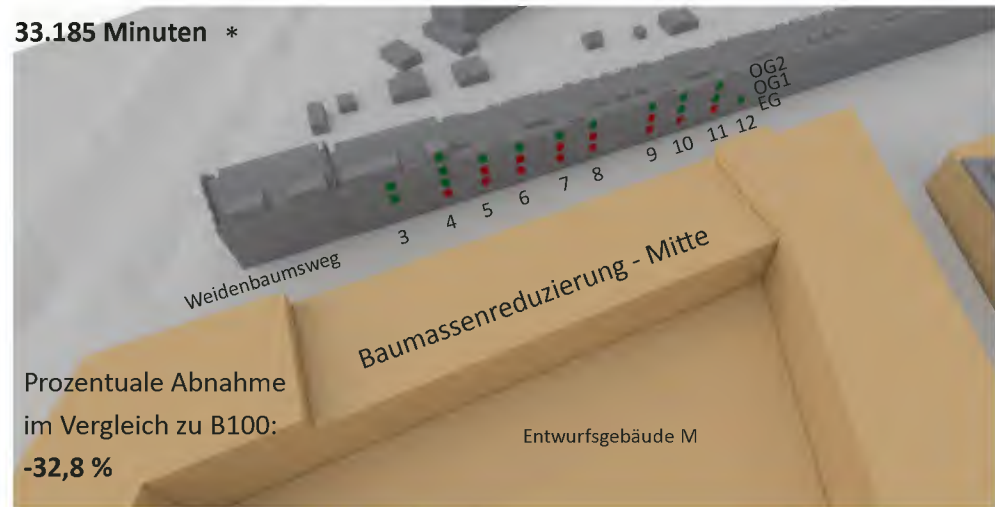


Abb. 24: Baumassenreduzierung mittig bei Gebäude M

- 4-11 Beobachtungsreihen
- weniger als 33 % Abnahme
- ab 33 % Abnahme im Winterhalbjahr (Sep.-März)
- * Bergedorf 100: Besonnungszeit Weidenbaumsweg (Beobachtungspunkte s. oben) Summe Monatsstichtage: 49.418 Minuten



Abb. 25: Weidenbaumsweg 134-126 - Vergleich Bergedorf 100 und Baumassenreduzierung mittig im Winterhalbjahr

Variante 2: Die Untersuchung zur "Variante Baumassenreduzierung - Mitte" zeigt, dass sich durch die Baumassenreduzierung die Betroffenheit (Abnahme der Besonnungszeit um 33 Prozent im Winterhalbjahr) von 28 auf 13 Beobachtungspunkte reduziert. Darüber hinaus verbessert sich auch die Besonnungszeit in den Erdgeschossbereichen um ca. 7 Prozent gegenüber der untersuchten Ausgangsvariante vom Dezember 2020.

Als weitere Variante wurde überprüft, welche Effekte eine Bebauung der Westseite des Gebäudes M mit lediglich 20,5 Meter ü. NHN am Weidenbaumsweg zur Folge hätte.

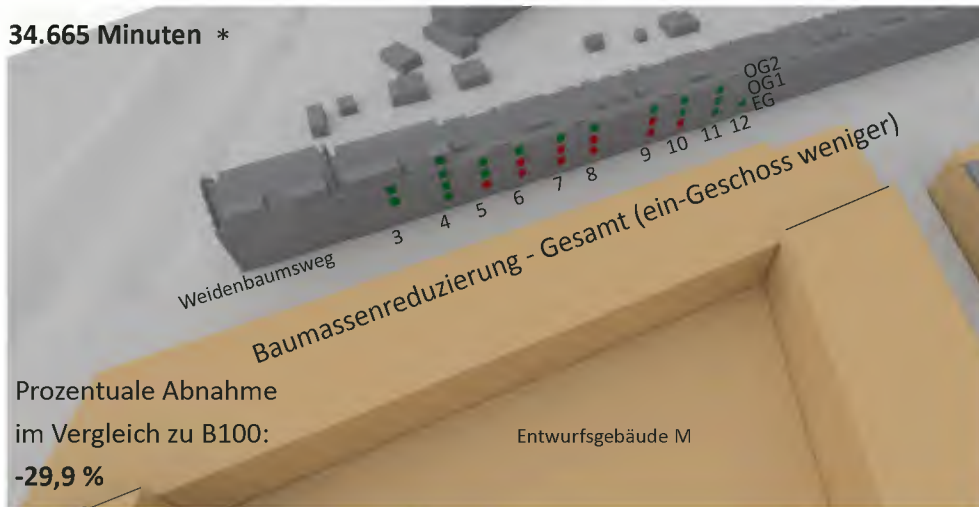


Abb. 26: Baumassenreduzierung Gesamt bei Gebäude M



Abb. 27: Weidenbaumsweg 134-126 - Vergleich Bergedorf 100 und Baumassenreduzierung Gesamt im Winterhalbjahr

- 5-10 Beobachtungsreihen
- weniger als 33 % Abnahme
- ab 33 % Abnahme im Winterhalbjahr (Sep.-März)
- * Bergedorf 100: Besonnungszeit Weidenbaumsweg (Beobachtungspunkte s. oben) Summe Monatsstichtage: 49.418 Minuten

Variante 3: Die Variantenuntersuchung zeigt, dass die weitere Reduzierung im Norden und Süden des Gebäudes M am Weidenbaumsweg deutliche Verbesserungen im Vergleich zur Ausgangsvariante (durchgehend fünf Vollgeschosse) hinsichtlich der Besonnung erwirkt.

Erwartungsgemäß ist die Betroffenheit bei der Bestandsbebauung hinsichtlich Besonnung bei dieser Variante am geringsten.

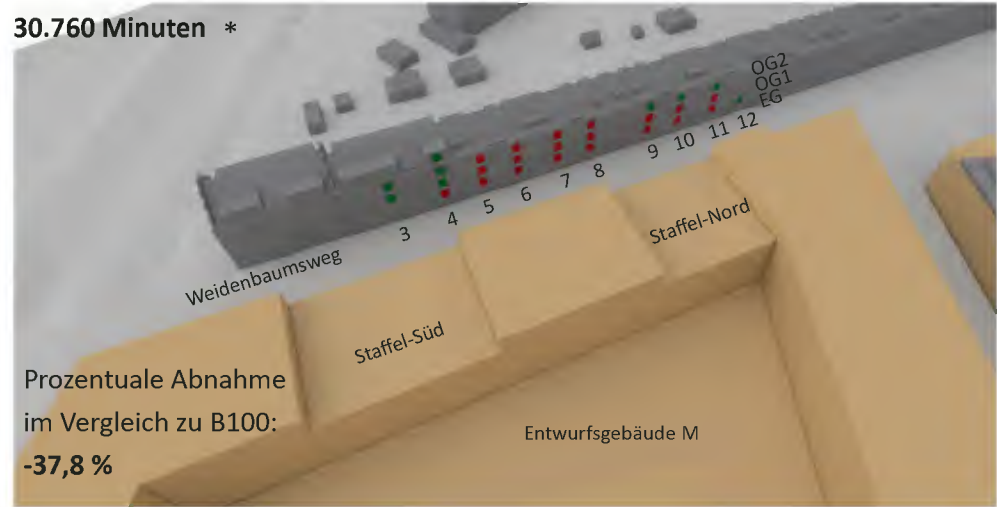


Abb. 28: 2 Staffeln (Nord und Süd) bei Gebäude M

- 4-11 Beobachtungsreihen
- weniger als 33 % Abnahme
- ab 33 % Abnahme im Winterhalbjahr (Sep.-März)
- * Bergedorf 100: Besonnungszeit Weidenbaumsweg (Beobachtungspunkte s. oben) Summe Monatsstichtage: 49.418 Minuten

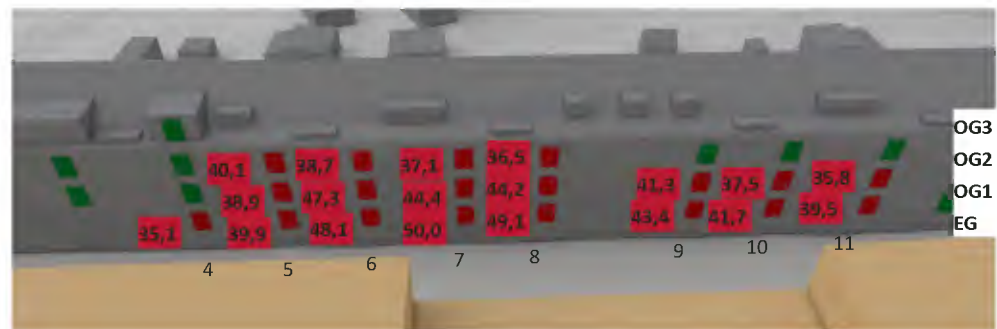


Abb. 29: Weidenbaumsweg 134-126 - Vergleich Bergedorf 100 und 2 Staffeln (Nord und Süd) im Winterhalbjahr

Variante 4: Die Untersuchung der Variante mit zwei Staffeln bei Gebäude M verdeutlicht, dass der mittlere hohe Gebäudeteil eine erhebliche Mehrverschattung und eine ähnlich hohe Abnahme in der Besonnungsdauer (Winterhalbjahr) zur Folge hat wie bei der Ausgangsvariante vom Dezember 2020. Lediglich die ersten beiden Beobachtungsreihen sowie das 2. Obergeschoss ab der Beobachtungsreihe 9 werden durch die Staffelung unter 33 Prozent im Winterhalbjahr verschattet.

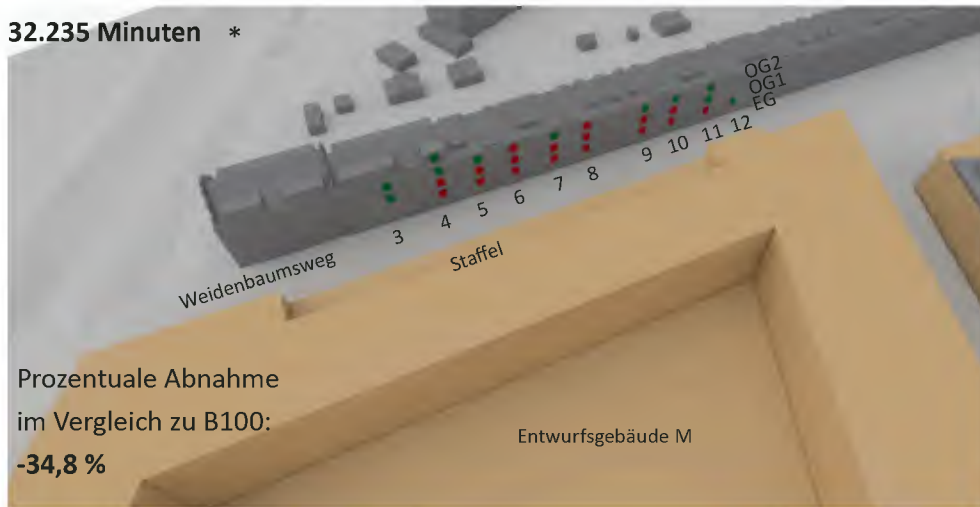


Abb. 30: Staffel 5 m bei Gebäude M



Abb. 31: Weidenbaumsweg 134-126 - Vergleich Bergedorf 100 und Staffel 5m im Winterhalbjahr

- 4-11 Beobachtungsreihen
- weniger als 33 % Abnahme
- ab 33 % Abnahme im Winterhalbjahr (Sep.-März)
- * Bergedorf 100: Besonnungszeit Weidenbaumsweg (Beobachtungspunkte s. oben) Summe Monatsstichtage: 49.418 Minuten

Variante 5: Die Untersuchung der Variante 5 "Staffel 5 m zurückgesetzt" zeigt, dass sich die Werte im Vergleich zur Ausgangsvariante vom Dezember 2020 in einigen Bereichen verbessert hat. Besonders die Besonnungsminuten und die prozentuale Abnahme in den Wintermonaten verbessern sich im Vergleich zur Ausgangsvariante vom Dezember 2020.

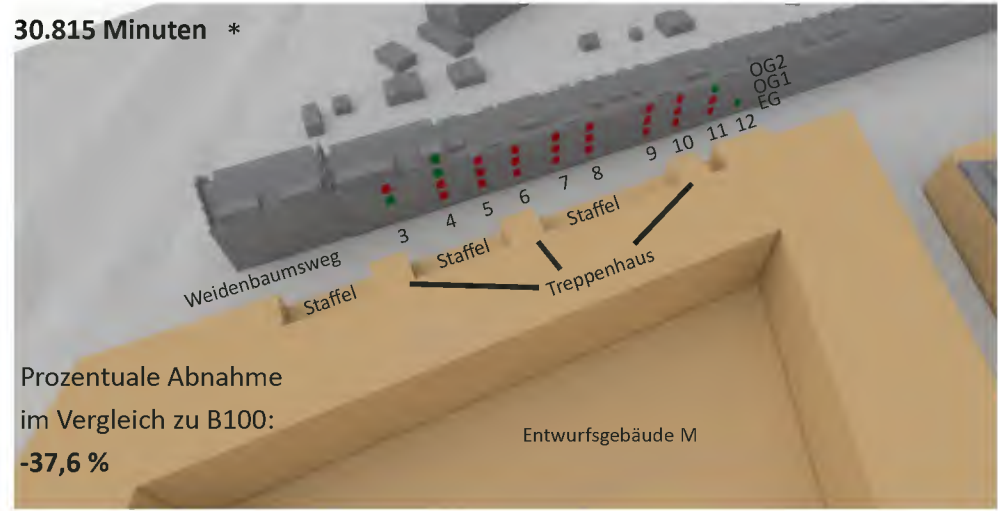


Abb. 32: Staffel 5 m mit Treppenhaus bei Gebäude M

- 3-11 Beobachtungsreihen
- weniger als 33 % Abnahme
- ab 33 % Abnahme im Winterhalbjahr (Sep.-März)
- * Bergedorf 100: Besonnungszeit Weidenbaumsweg (Beobachtungspunkte s. oben) Summe Monatsstichtage: 49.418 Minuten



Abb. 33: Weidenbaumsweg 134-126 - Vergleich Bergedorf 100 und Staffel 5m mit Treppenhaus im Winterhalbjahr

Variante 6: Die Abnahmen der Besonnungszeiten bei einer Bebauung mit einer 5 m zurückversetzten Staffel und straßenseitigen Treppenhäusern sind ähnlich zu bewerten wie die Auswirkungen der Variante mit zwei Staffeln am Weidenbaumsweg.

Zusammenfassung Verschattungswirkung Winterhalbjahr

Die Verschattungssimulationen zeigen, dass über das Winterhalbjahr durch den Bebauungsplan Bergedorf 113 im Vergleich zu einer Bebauung nach Bergedorf 100 für die Glasbläserhöfe (5 und 8) keine erheblichen Abnahmen der Besonnungszeiten zu erwarten sind. Die Besonnungssituation verbessert sich sogar in Teilbereichen. Die vollständige Auswertung der Gebäude sind aus den Auswertungstabellen (Beilage) zu entnehmen.

Glasbläserhöfe

Weidenbaumsweg

Am Weidenbaumsweg (134-126) sind erhebliche Abnahmen von über 33 Prozent gegenüber dem Gebäudes M im Winterhalbjahr zu erwarten (Variante Bergedorf 113). Auch bei einer Geschossreduzierung am Weidenbaumsweg würden erhebliche Betroffenheiten von Besonnungsabnahmen von über 33 Prozent verbleiben.

Hinsichtlich der Beurteilung der untersuchten Varianten in Bezug auf die Auswirkungen auf die Besonnung am Weidenbaumsweg ergibt sich folgende Reihenfolge:

Platzierung	Variante	Beobachtungspunkte über 33% Abnahme der Besonnungszeit im Winterhalbjahr	Summe Besonnungszeit der 28 Beobachtungspunkte in Minuten (Summe Monatsstichtage)	Abnahme der Besonnungszeit im Vergleich zu B-Plan Bergedorf 100 in %
1	Variante 3, Baumassenreduzierung Gesamt	10 von 28	34.665 Minuten	-29,9 %
2	Variante 2, Baumassenreduzierung Mitte	13 von 28	33.185 Minuten	-32,8 %
3	Variante 5, Staffel 5 m	17 von 28	32.235 Minuten	-34,8 %
4	Variante 6, Staffel 5 m mit Treppenhaus	23 von 28	30.815 Minuten	-37,6 %
5	Variante 4, Baumassenreduzierung Nord und Süd	19 von 28	30.760 Minuten	-37,8 %
6	Variante 1, EG+4 Vollgeschoss ohne Staffel	28 von 28	28.220 Minuten	-42,9 %

Tab. 2: Platzierung der Variantenprüfung des Gebäudes M

Als Vorzugsvariante wurde die "Variante 5, Staffel 5 m bei Gebäude M" für die weitere Untersuchung nach DIN EN 17037 herangezogen, weil diese Variante erstens im Vergleich zu anderen Varianten eine etwas geringere Betroffenheit bei der Wohnbebauung am Weidenbaumsweg auslöst und zweitens diese Variante städtebaulichen Anforderungen hinsichtlich einer abwechslungsreichen Straßenraumwirkung und einer Betonung der beiden "Bebauungsköpfe" entspricht.

Vorzugsvariante

Abwägungshinweise

Abwägungshinweise zum Weidenbaumsweg

Bei allen untersuchten Bebauungsvarianten für das Gebäude M sind bei der gegenüberliegenden Bestandsbebauung am Weidenbaumsweg erhebliche Verringerungen der Besonnungszeiten zu verzeichnen, wenn auch je nach Variante mit unterschiedlicher Ausprägung. Bei der favorisierten Bebauungsvariante (Staffel 5 m zurückversetzt) treten noch an 17 Fassadenabschnitten des Weidenbaumsweges Nr. 126 bis Nr. 134 Abnahmen der Besonnung im Winterhalbjahr von über 33 Prozent auf. Die maximale Betroffenheit beträgt im Erdgeschoss bei einem Beobachtungspunkt 46,6 Prozent. Dennoch ergeben sich in Folge dieser Bebauungsvariante deutlich weniger Betroffenheiten als im Vergleich zu der Bebauungsvariante nach dem Bebauungsplan-Entwurf vom September 2020 (GH durchgehend 23,5 m am Weidenbaumsweg). Bei dieser Variante lagen 28 Fassadenabschnitte über dem 33 Prozent-Kriterium und die maximale Betroffenheit lag bei 53,5 Prozent Besonnungsabnahme im Winterhalbjahr. Dennoch ergeben sich im Winterhalbjahr in Folge des Bebauungsplans Bergedorf 113 im Vergleich zum Bebauungsplan Bergedorf 100 besonders abwägungserhebliche Auswirkungen auf die Besonnungszeiten der Südostfassaden von der Wohnbebauung Weidenbaumsweg Nr. 126 bis Nr. 134. Diese Auswirkungen hinsichtlich Besonnung sind mit den städtebaulichen und wohnungsbaupolitischen Belangen im Bebauungsplan abzuwägen. Bei der Abwägung ist zu berücksichtigen, dass

- »die bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen zur Straßenmitte deutlich eingehalten werden,
- »die Mindestbesonnungszeiten nach DIN EN 17037 an allen Beobachtungspunkten am Weidenbaumsweg eingehalten werden und somit gesunde Wohnverhältnisse hinsichtlich Besonnung nach wie vor gegeben sein werden,
- »eine Straßenrandbebauung mit einer wirksamen Traufkante von ca. 16,5 m über Straße auch der Bebauung der Glasbläserhöfe entspricht und dass
- »alle betroffenen Wohnungen am Weidenbaumsweg zusätzlich eine qualifizierte, straßenabgewandte Seite besitzen, die von Westen ausreichend besonnt wird. Letzteres dürfte in der Abwägung von besonderer Bedeutung sein, weil es sich um die lärmabgewandte Fassadenseite handelt, die auch aufgrund der Nachmittags- und Abendsonne besonders für Wohn- und Aufenthaltsräume qualifiziert ist.

5.1.3 Besonnung zur Tag- und Nachtgleiche nach DIN EN 17037

Glasbläserhöfe 5

Für die Südwestfassade ergeben sich Besonnungszeiten an der Fassadenaußenseite von 430 bis 493 Minuten. Somit ist auch eine ausreichende Besonnungszeit nach DIN EN 17037 zu erwarten. Im Vergleich zu einer Bebauung nach Bergedorf 100 sind sogar Zunahmen der Besonnung von bis zu 60 Minuten an der Fassadenaußenseite errechnet worden. Besonnungsabnahmen sind nicht zu erwarten. An der Südostfassade sind keine Veränderungen im Vergleich zu Bergedorf 100 zu verzeichnen. Die Einhaltung der DIN EN 17037 ist gegeben.

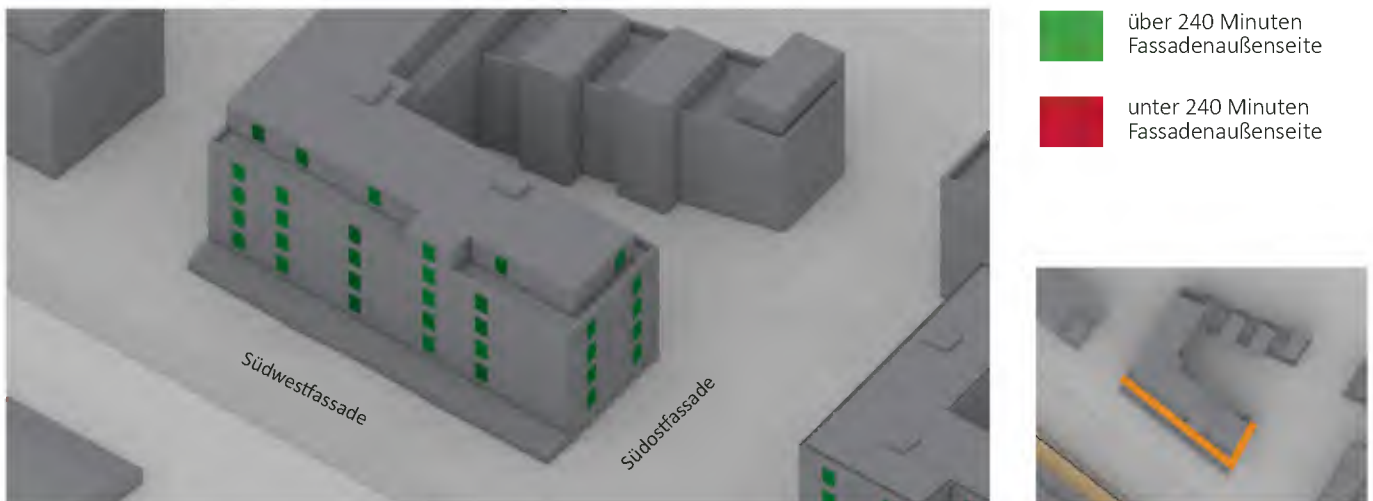


Abb. 34: Glasbläserhöfe 5 - Bestandssituation nach Bergedorf 100

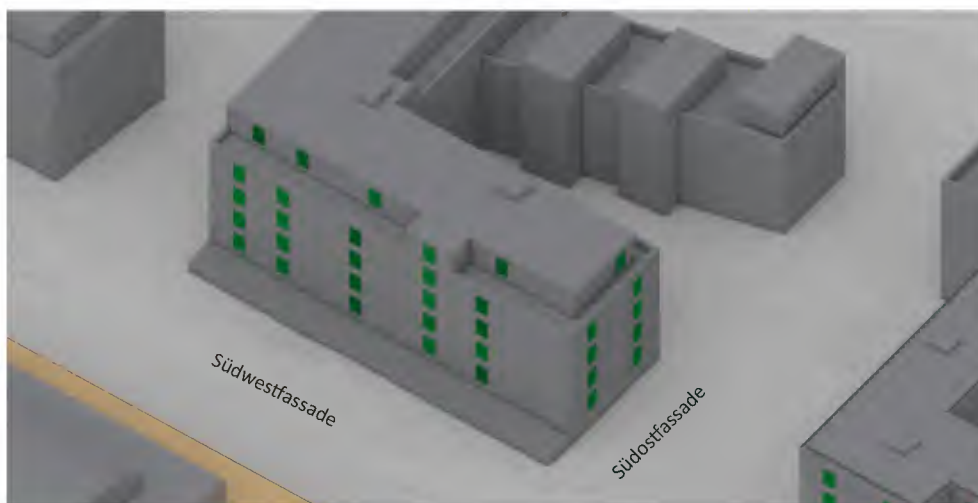


Abb. 35: Glasbläserhöfe 5 - Entwurfssituation nach Bergedorf 113

*siehe hierzu Ergänzung vom 30.04.2021 (Beilage)

Glasbläserhöfe 8

An der Nordwestfassade besteht aufgrund der Besonnungszeiten an der Fassadenaußenseite zwar die Indikation, dass der Zielwert von 90 Minuten an der Fensterlaibunginnenseite nicht erreicht werden könnte. Da es aber infolge des Bergedorf 113 im Vergleich zum Bergedorf 100 nur zu unveränderten Besonnungszeiten oder zu Zunahmen der Besonnungszeiten kommt, wurde auf Detailberechnungen verzichtet (s. Abb. 37). Es bestehen keine Betroffenheiten.

An der Südwestfassade sind Besonnungszeiten an der Fassadenaußenseite zwischen 303 bis 488 Minuten zu erwarten, sodass auch der Zielwert von 90 Minuten an der Fensterlaibunginnenseite sicher gegeben ist. Im Vergleich zum Bergedorf 100 treten nur vereinzelt geringfügige Abnahmen der Besonnungszeit von 35 Minuten (9 Prozent) auf. Überwiegend sind jedoch keine Veränderungen bzw. Zunahmen der Besonnungszeit zu verzeichnen.

- über 240 Minuten Fassadenaußenseite
- unter 240 Minuten Fassadenaußenseite

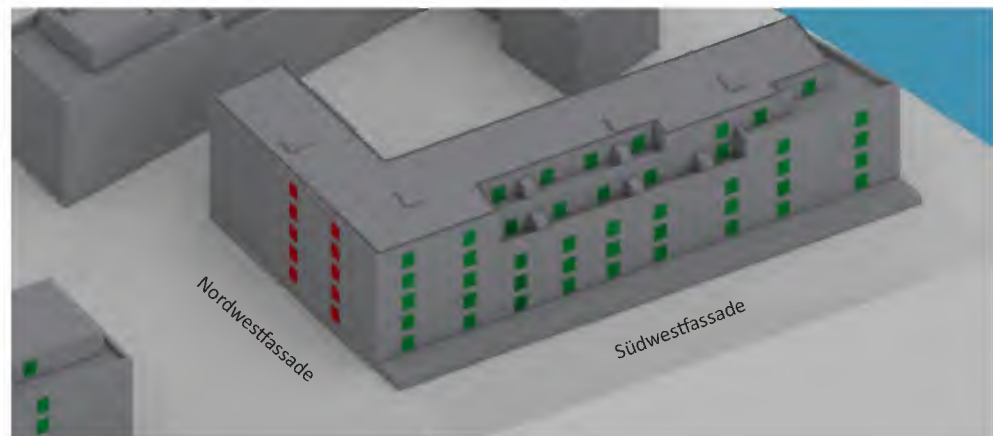


Abb. 36: Glasbläserhöfe 8 - Bestandssituation nach Bergedorf 100

*siehe hierzu Ergänzung vom 30.04.2021 (Beilage)

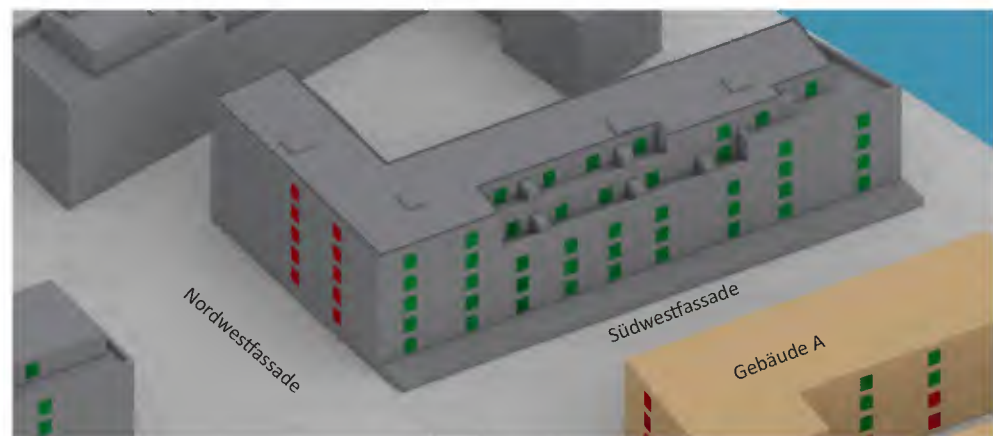


Abb. 37: Glasbläserhöfe 8 - Entwurfssituation nach Bergedorf 113 mit 18m ü. NHN bei Gebäude A

Variante Gebäude A mit einer Gebäudehöhe von 21 m ü. NHN

In den folgenden Abbildungen wurde untersucht, welche Verschattungswirkung Gebäude A mit fünf-Vollgeschossen (s. Abb. 41) auf den Glasbläserhof 8 im Vergleich zu Gebäude A mit vier-Vollgeschossen (s. Abb. 40, Entwurfsvariante Dezember 2020) hat.



Abb. 38: Glasbläserhöfe 8 - Gebäude A am 20.03. - Entwurf Dezember 2020



Abb. 39: Glasbläserhöfe 8 - Gebäude A plus 3 Meter am 20.03. - Vergleich Entwurf Dezember 2020 mit 18 m ü. NHN und mit 21 m ü. NHN

Weidenbaumsweg

- über 240 Minuten
Fassadenaußenseite
- unter 240 Minuten
Fassadenaußenseite

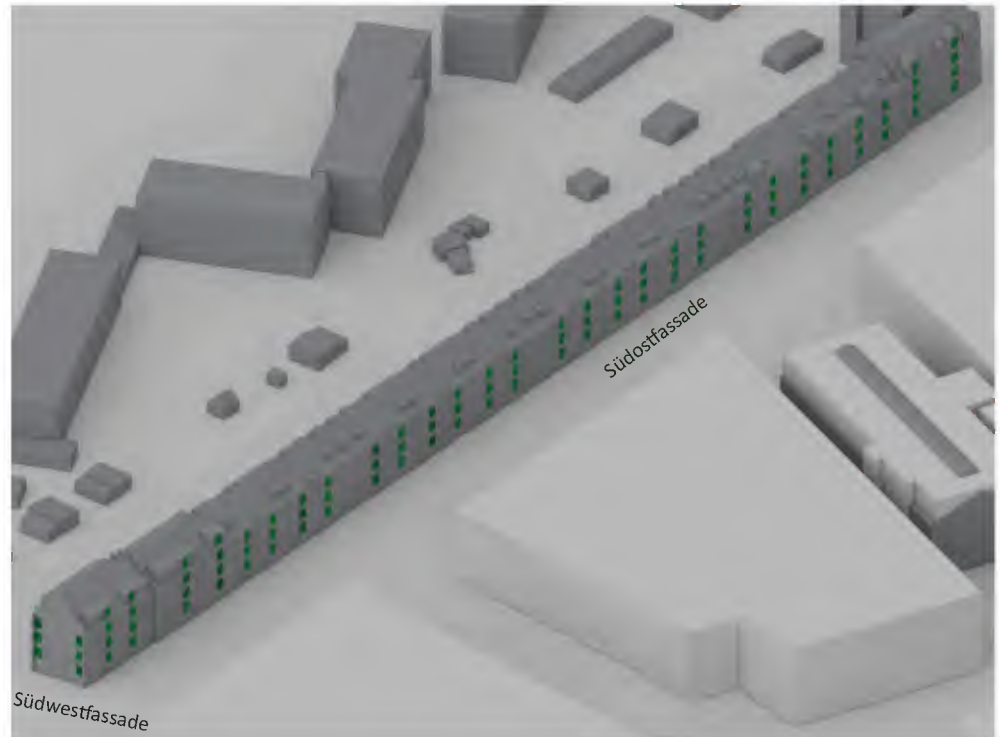


Abb. 40: Weidenbaumsweg 136-110 - Bestandssituation nach Bergedorf 100

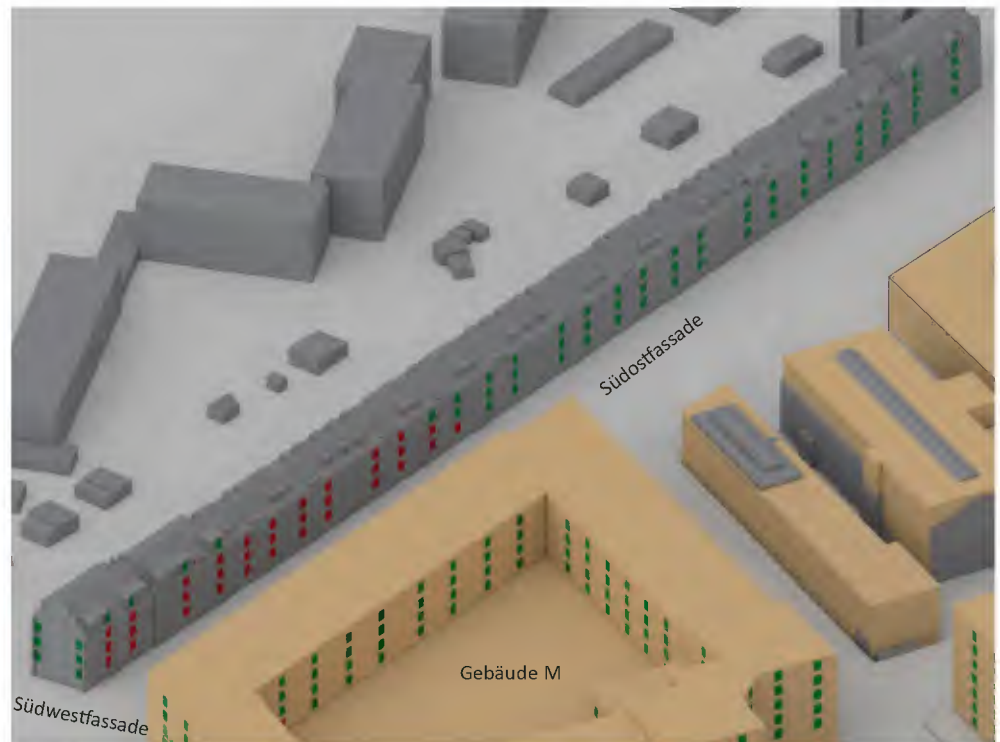


Abb. 41: Weidenbaumsweg 136-110 - Ausgangsvariante Dezember 2020 - Bergedorf 113

Weidenbaumwegs

Von den 96 Beobachtungspunkten am Weidenbaumsweg (136-110) wurden zunächst 33 Beobachtungspunkte in der Ausgangsvariante (Bebauungsvariante mit durchgehend GH 23,5 m ü NHN am Weidenbaumsweg) identifiziert, bei denen 240 Minuten an der Fassadenaußenseite nicht gegeben sind (s. Abb. 41).

Für diese Beobachtungspunkte wurden - jedoch auf Grundlage der Vorzugsvariante mit Staffel 5 m am Weidenbaumsweg - Detailberechnungen für die Besonnung der Fensterlaibungsinnenseiten durchgeführt.

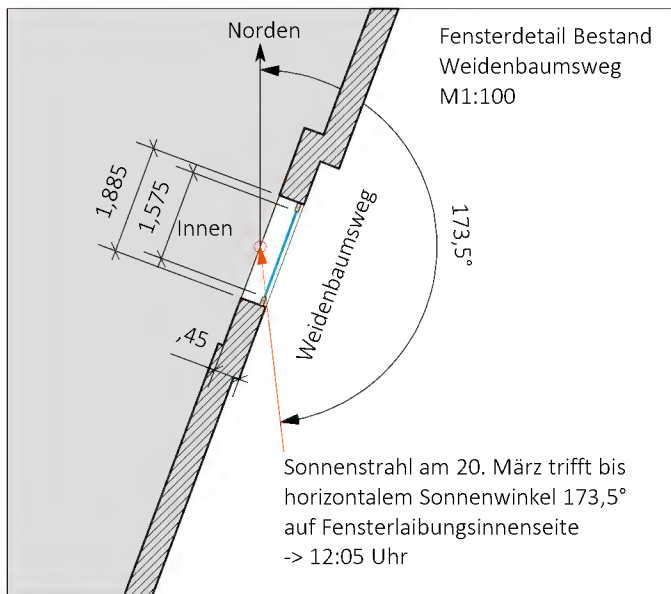


Abb. 42: Fensterdetail - Weidenbaumsweg 136-110

Bei einer durchschnittlichen Fensterbreite von 1,885 m abzüglich des Fensterrahmens, da dieser bündig an der Fassadenaußenseite liegt, ergibt sich ein möglicher horizontaler Sonnenwinkel von 173,5 Grad. Dies entspricht einer Uhrzeit am 20. März von 07:45 bis 12:05 Uhr, wobei morgens der Messzeitraum erst um 07:42 Uhr beginnt, da nach DIN EN 17037 erst Besonnungszeiten ab einem Höhenwinkel über 11 Grad über dem Horizont erfasst werden.

Das Verschattungsgutachten kommt zu dem Ergebnis, dass bei der favorisierten Bebauungsvariante mit einer Rückstaffelung von 5 m am Weidenbaumsweg eine ausreichende Besonnung nach DIN EN 17037 an allen Beobachtungspunkten der Bestandsbebauung Weidenbaumsweg Nr. 110 bis Nr. 136 gegeben sein wird. Da bei einem Beobachtungspunkt (EG-11) die Besonnungszeit in der Prognoseungenauigkeit von 85 bis 90 Minuten liegt, empfiehlt das Verschattungsgutachten aufgrund von Detailsimulationen, das hierfür verschattungswirksame Gebäudeteil des Gebäudes M auf 23,4 m ü NHN zu beschränken, so dass auch beim Beobachtungspunkt EG-11 der DIN-Wert von 90 Minuten „auf der sicheren Seite“ eingehalten werden kann (s. Maßnahmen ab S. 78).

5.2 Eigenverschattung

5.2.1 Simulation und Auswertung nach DIN EN 17037

Zur Beurteilung der Besonnungsverhältnisse im Plangebiet wurden zunächst diejenigen Fassadenabschnitte herausgefiltert, die unter 240 Minuten Besonnung an der Fassadenaußenseite aufweisen. Bei einer Besonnungszeit von 240 Minuten an der Fassadenaußenseite kann, wie Modellrechnungen zeigen, in der Regel davon ausgegangen werden, dass auch der Zielwert von 90 Minuten an der Fensterlaibungsinneseite erreicht wird.

Bei den in der folgenden Abbildung rot markierten Fassadenabschnitten (s. Abb. 43), kann eine DIN-gerechte Besonnung von 90 Minuten an der Fensterlaibungsinneseite aufgrund der Ausrichtung zur Sonne zur Tag- und Nachtgleiche in der Regel nicht erreicht werden. Einseitig zu diesen Fassaden ausgerichteten Wohnungen wären somit nicht DIN gerecht.

-  Entwurfsgebäude (A-M)
-  Bestandsgebäude
-  unter 90 Minuten Fensterlaibungsinneseite

*
siehe Detailuntersuchung bei den Gebäuden E, I und M Nordwestfassaden auf S. 76/77.

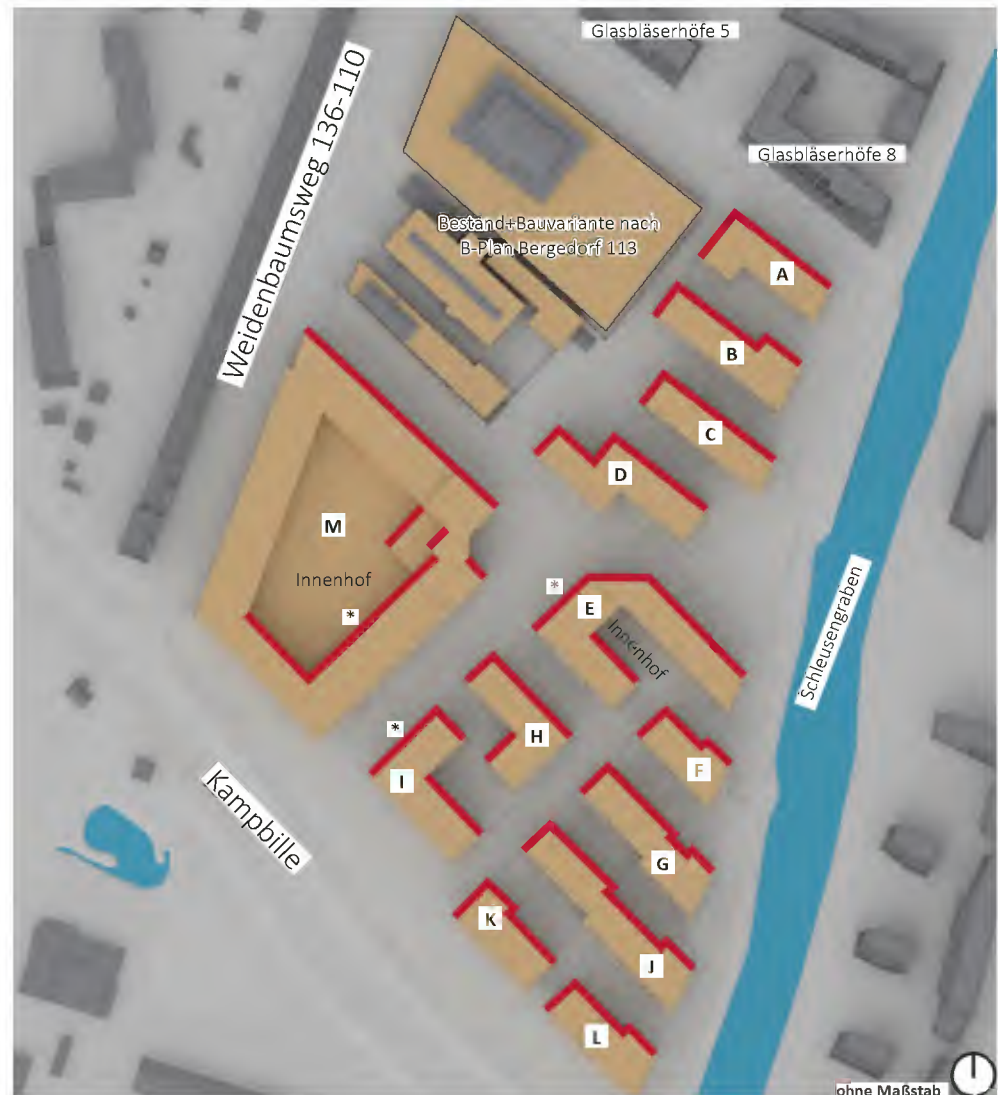


Abb. 43: Verortung der Fassadenabschnitte mit unter 90 Minuten Besonnung Fensterlaibungsinneseite aufgrund der Himmelsausrichtung

In einem zweiten Schritt wurde überschlägig anhand der Gebäudeausrichtungen ermittelt, in welchen Bereichen bei Südwest- bzw. Südostausrichtung eine Besonnung von 90 Minuten an der Fensterlaibungsinneseite erreicht bzw. nicht erreicht werden kann.

Für die in den folgenden Abbildungen 42 bis 59 rot markierten Fassadenabschnitten wurden Detailberechnungen mit folgenden Annahmen durchgeführt:

- Fensterlaibungsbreite eines Aufenthaltsraums mindestens zwei Meter
- Außenwanddicke maximal 40 Zentimeter
- Fensterlage mittig in der Außenwand

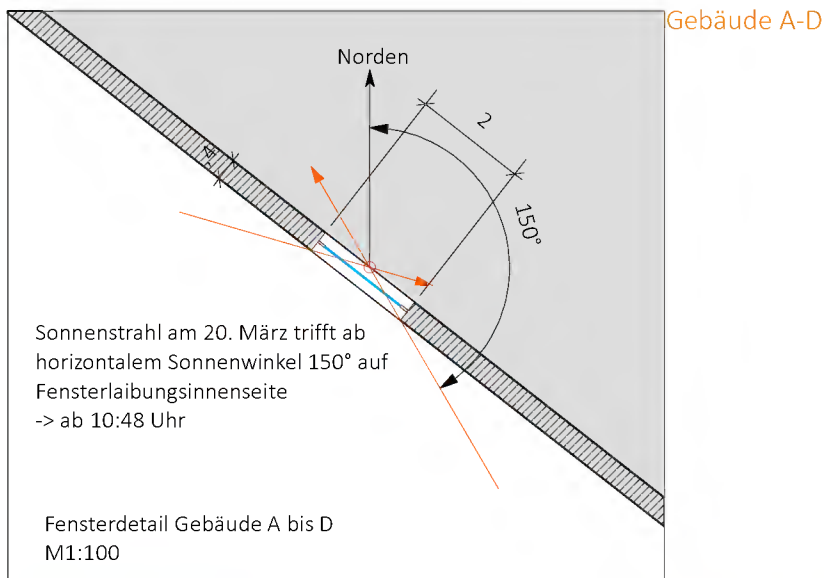


Abb. 44: Fensterdetail - A-D

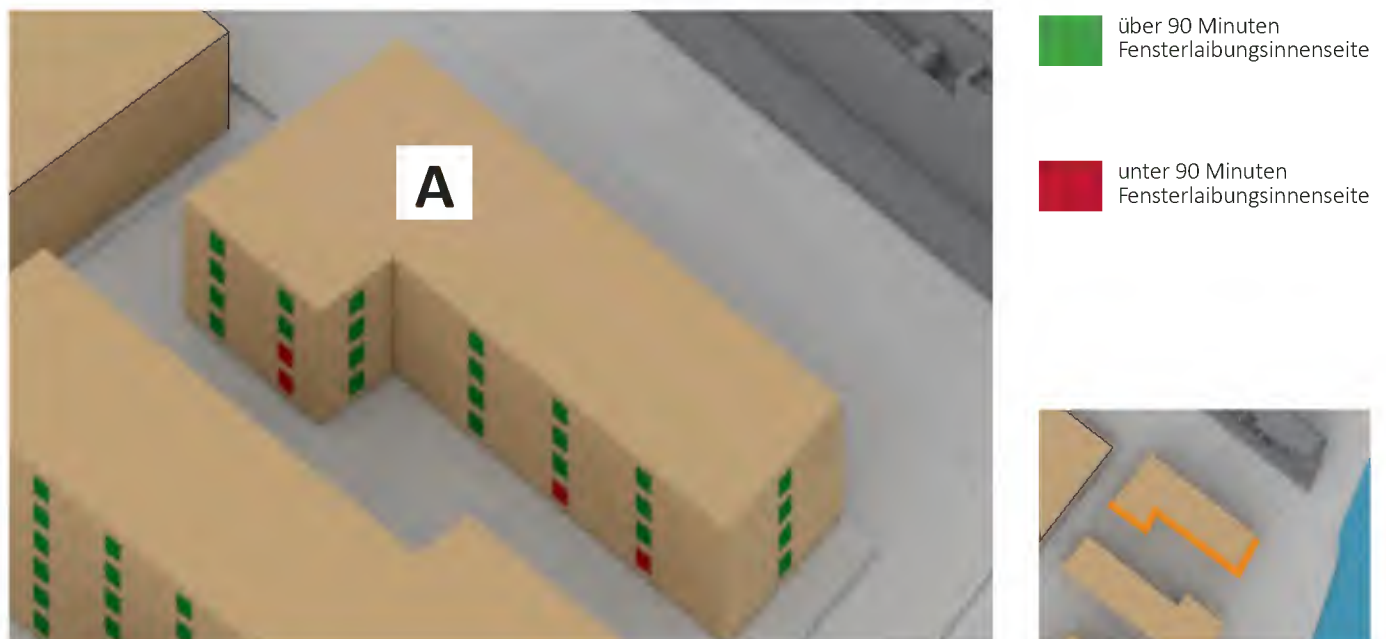


Abb. 45: Gebäude A - Südwest- und Südostfassade Besonnung Fensterlaibungsinneseite

über 90 Minuten
Fensterlaibungsinnen-
seite

unter 90 Minuten
Fensterlaibungsinnen-
seite

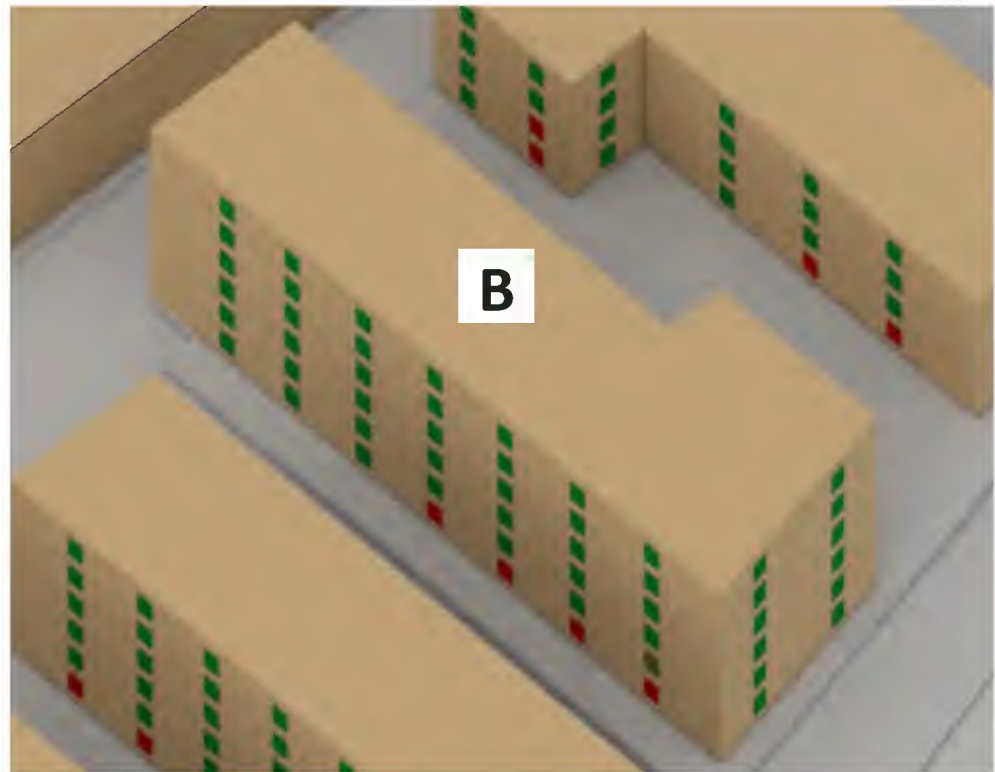


Abb. 46: Gebäude B - Südwest- und Südostfassade Besonnung Fensterlaibungsinnen-
seite

über 90 Minuten
Fensterlaibungsinnen-
seite

unter 90 Minuten
Fensterlaibungsinnen-
seite

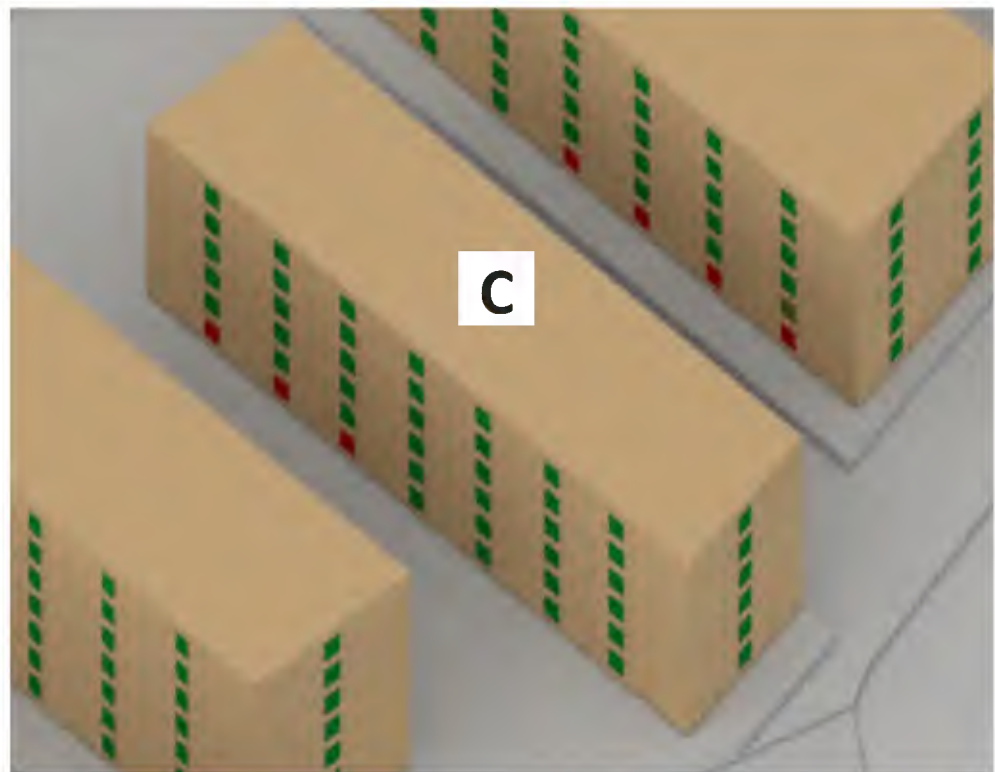
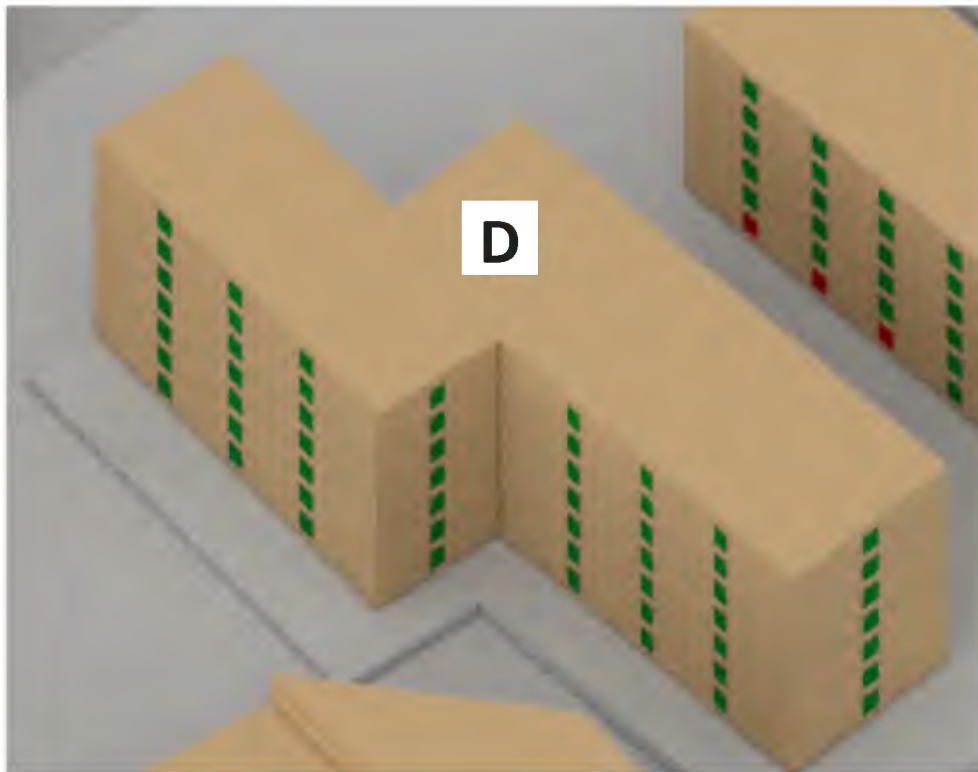


Abb. 47: Gebäude C - Südwest- und Südostfassade Besonnung Fensterlaibungsinnen-
seite



über 90 Minuten
Fensterlaibungsinneseite

unter 90 Minuten
Fensterlaibungsinneseite



Abb. 48: Gebäude D - Südwest- und Südostfassade Besonnung Fensterlaibungsinneseite

Gebäude E-L

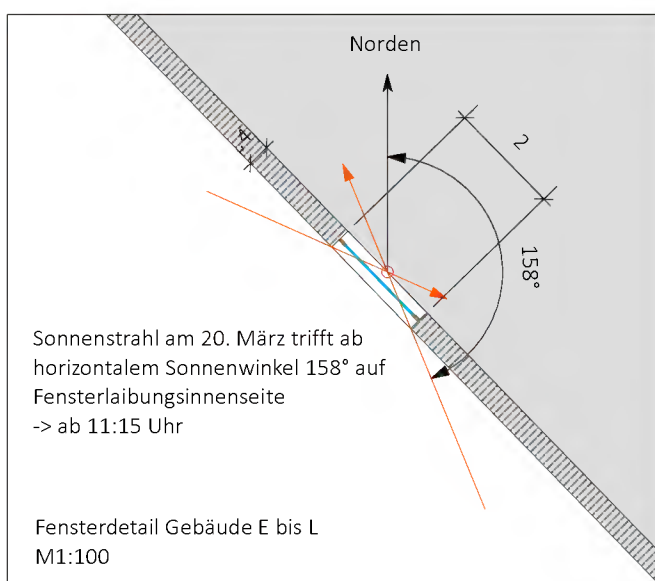


Abb. 49: Fensterdetail - E-L

über 90 Minuten
Fensterlaibungsinnenseite

unter 90 Minuten
Fensterlaibungsinnenseite



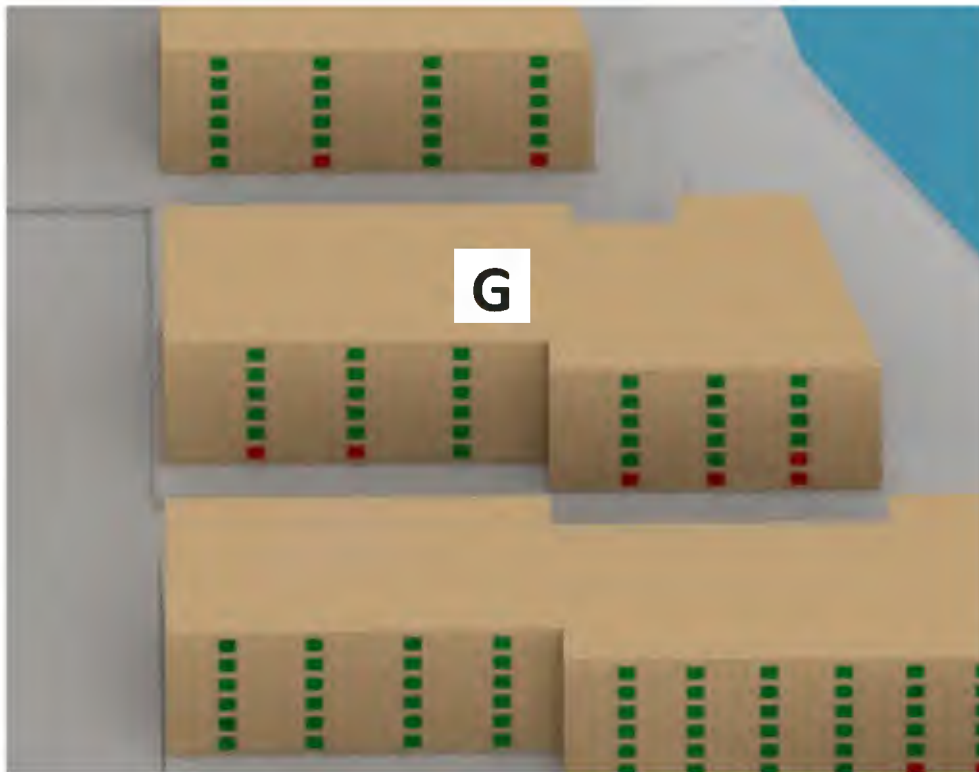
Abb. 50: Gebäude E - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

über 90 Minuten
Fensterlaibungsinnenseite

unter 90 Minuten
Fensterlaibungsinnenseite



Abb. 51: Gebäude F - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

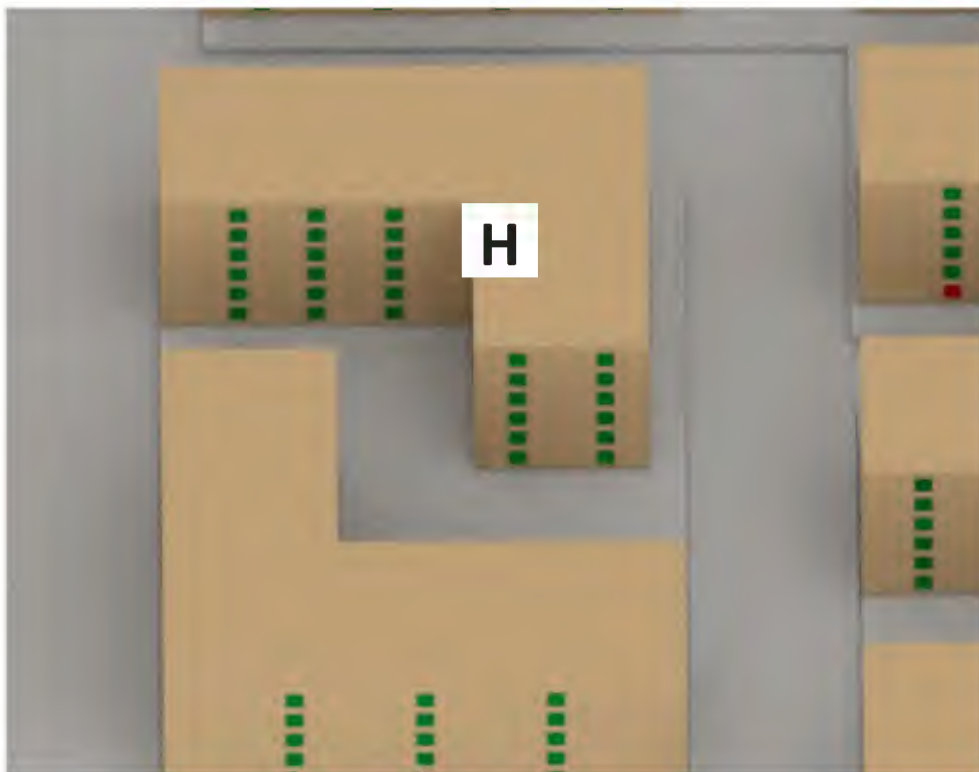


über 90 Minuten
Fensterlaibungsinnenseite

unter 90 Minuten
Fensterlaibungsinnenseite



Abb. 52: Gebäude G - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite



über 90 Minuten
Fensterlaibungsinnenseite

unter 90 Minuten
Fensterlaibungsinnenseite



Abb. 53: Gebäude H - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

über 90 Minuten
Fensterlaibungsinnenseite

unter 90 Minuten
Fensterlaibungsinnenseite



Abb. 54: Gebäude I - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

über 90 Minuten
Fensterlaibungsinnenseite

unter 90 Minuten
Fensterlaibungsinnenseite

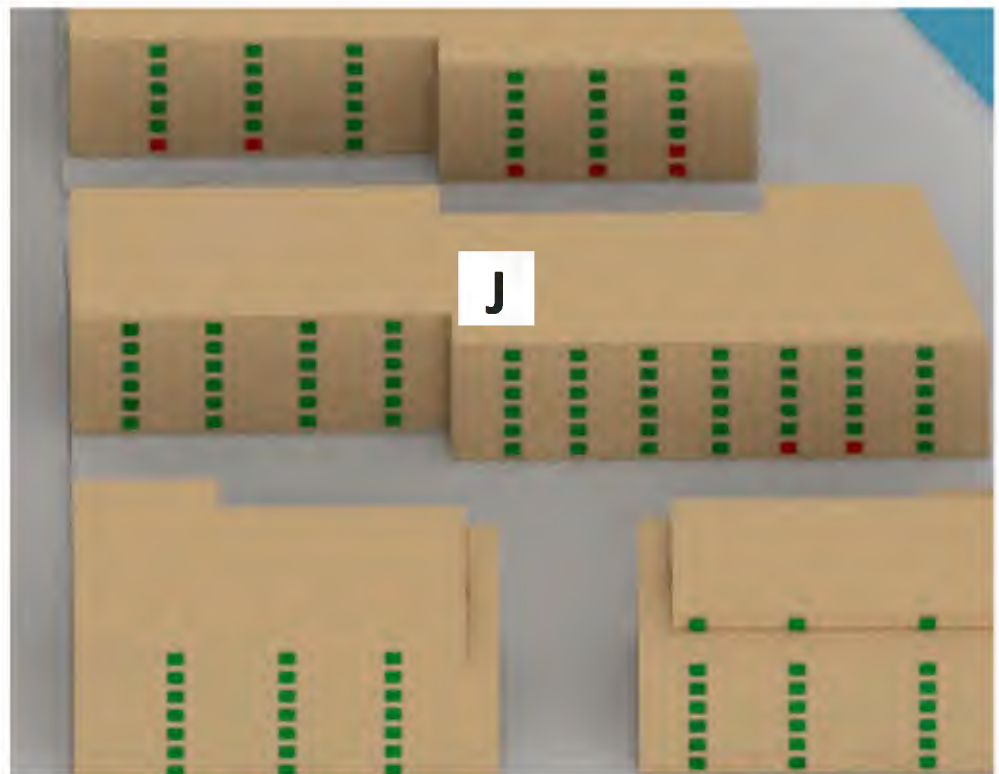
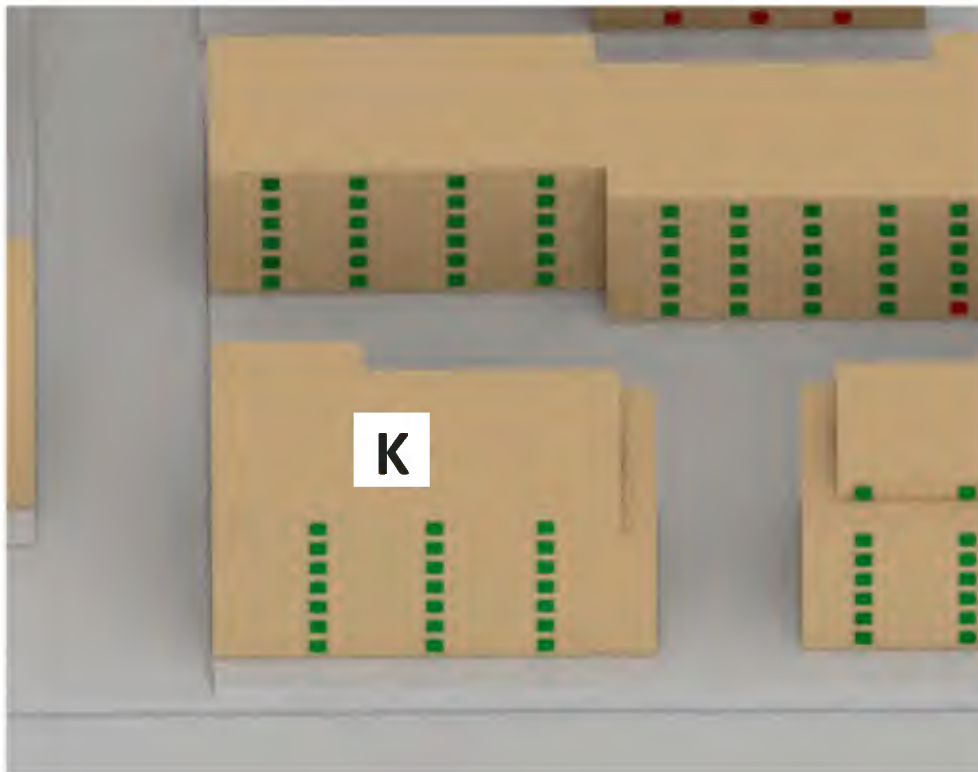


Abb. 55: Gebäude J - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

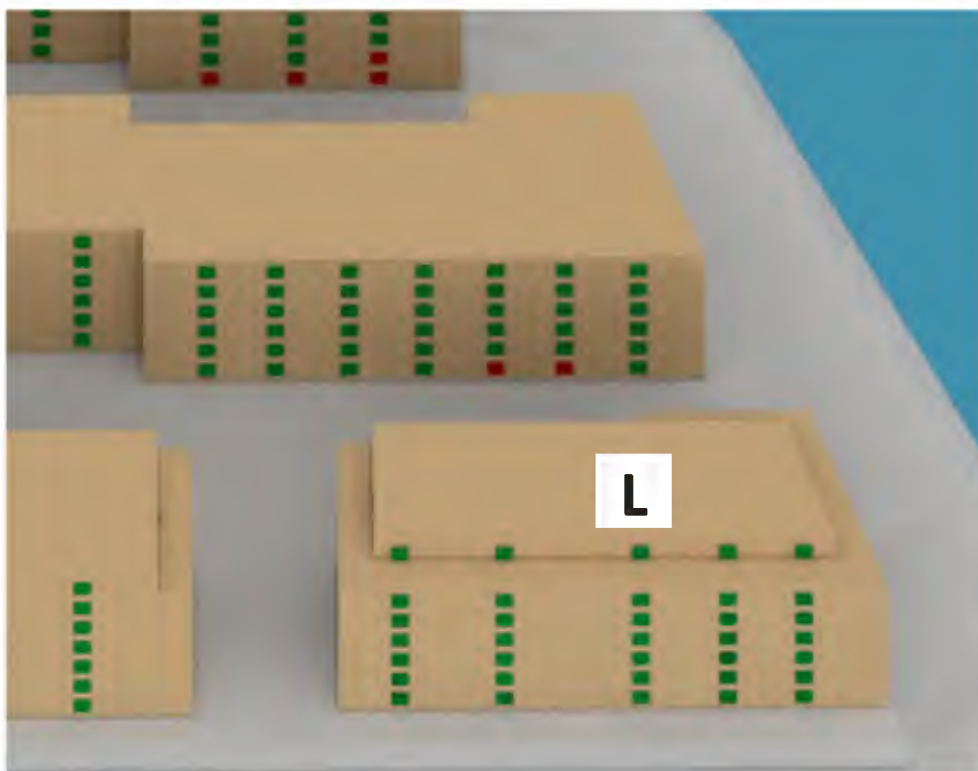


über 90 Minuten
Fensterlaibungsinneseite

unter 90 Minuten
Fensterlaibungsinneseite



Abb. 56: Gebäude K - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinneseite



über 90 Minuten
Fensterlaibungsinneseite

unter 90 Minuten
Fensterlaibungsinneseite



Abb. 57: Gebäude L - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinneseite

über 90 Minuten
Fensterlaibungsinnenseite

unter 90 Minuten
Fensterlaibungsinnenseite

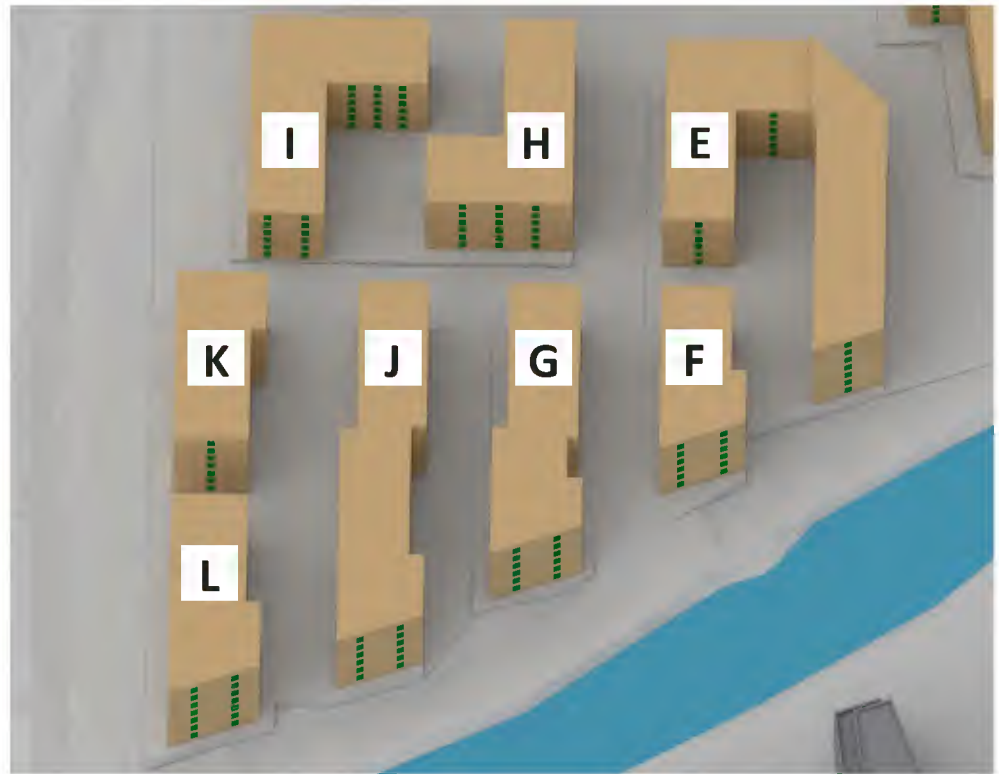


Abb. 58: Gebäude E-L - Südostfassaden Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Gebäude M

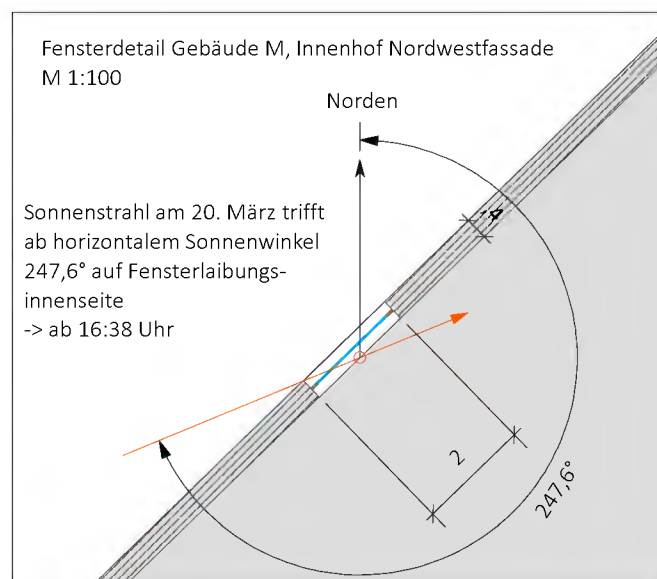
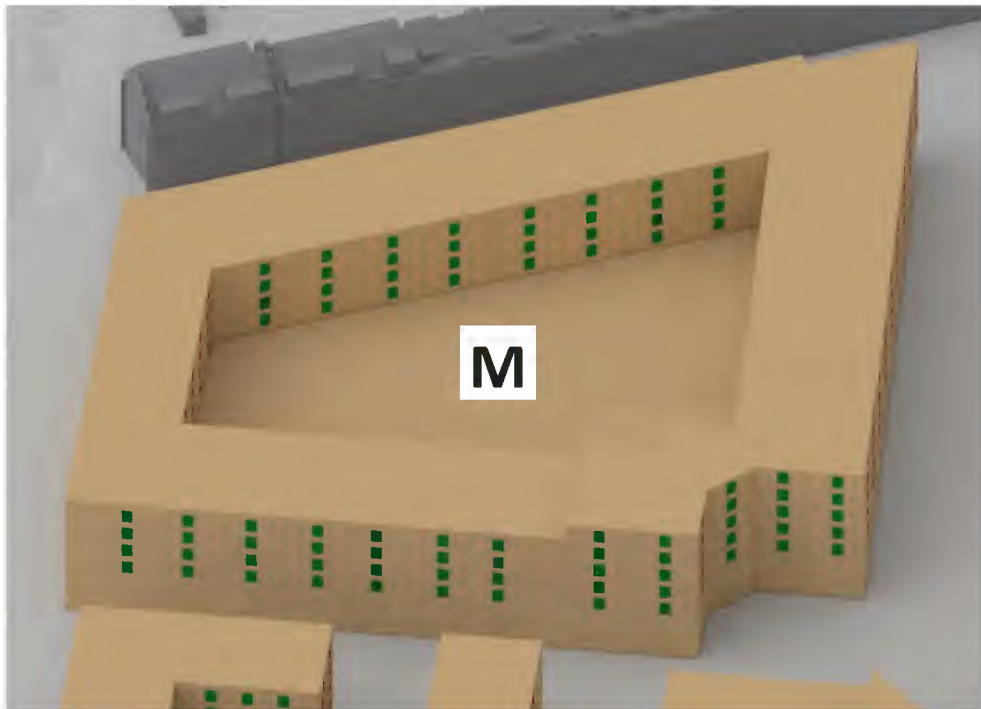


Abb. 59: Fensterdetail - M

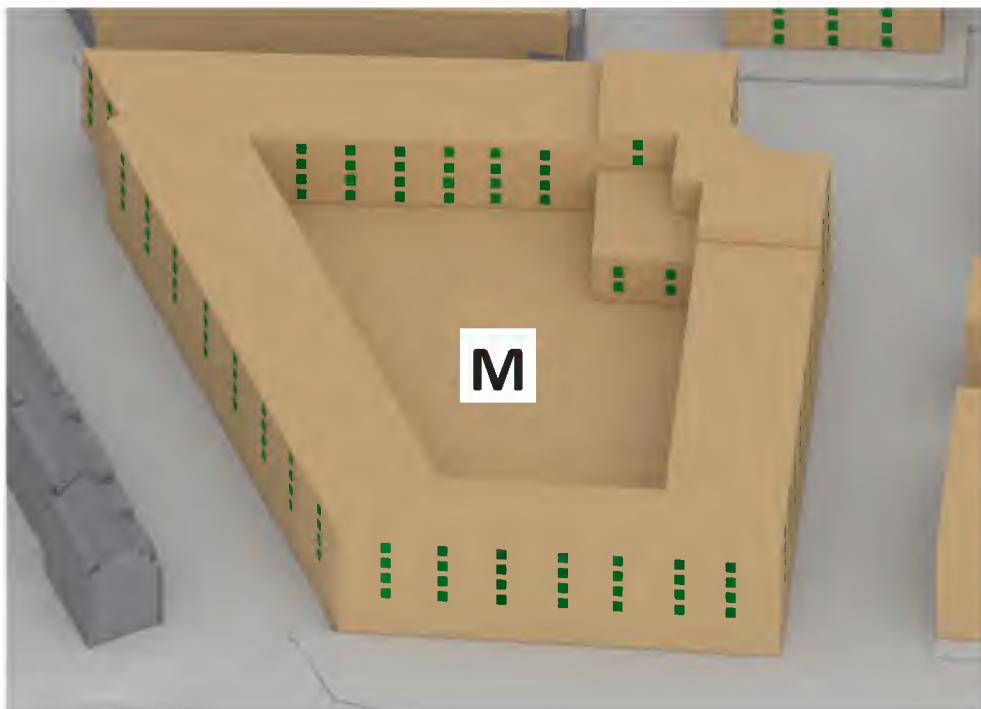


über 90 Minuten
Fensterlaibungsinneseite

unter 90 Minuten
Fensterlaibungsinneseite



Abb. 60: Gebäude M - SüdOstfassade Besonnung Fensterlaibungsinneseite



über 90 Minuten
Fensterlaibungsinneseite

unter 90 Minuten
Fensterlaibungsinneseite



Abb. 61: Gebäude M - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinneseite

über 90 Minuten
Fensterlaibungsinnenseite

unter 90 Minuten
Fensterlaibungsinnenseite

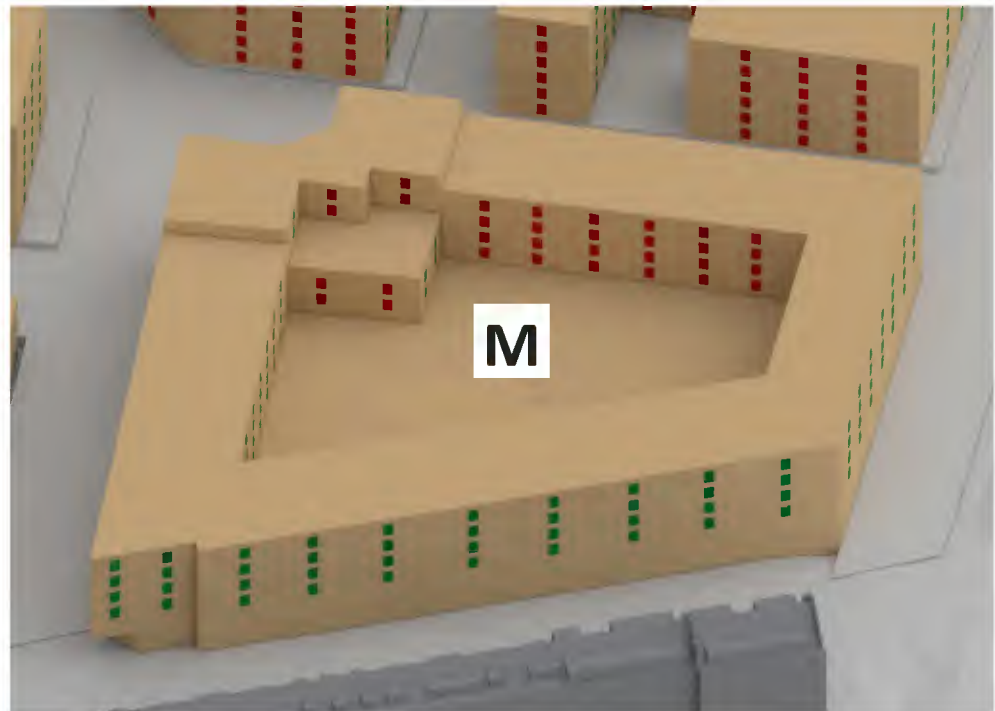


Abb. 62: Gebäude M - Nordwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Die Detailberechnungen zeigen, dass bei folgenden Fassadenabschnitten der Zielwert der DIN EN 17037 von 90 Minuten unter den oben getroffenen Annahmen nicht erreicht wird.

Bei den mit einem * versehenen Beobachtungspunkten können Wohnungen über besondere Maßnahmen dennoch DIN-konform besonnt werden

Gebäude	Geschoss mit Beobachtungsreihe	Fassade	Besonnungszeit
A	EG -2*	Südwest	42 Minuten
A	OG1 -2*	Südwest	77 Minuten
A	EG -4	Südwest	67 Minuten
A	EG -5*	Südwest	87 Minuten
B	EG -4	Südwest	57 Minuten
B	EG -5	Südwest	57 Minuten
B	EG -6	Südwest	57 Minuten
B	EG -7*	Südwest	67 Minuten

C	EG -1*	Südwest	57 Minuten
C	EG -2	Südwest	57 Minuten
C	EG -3	Südwest	67 Minuten
E	EG -1*	Südwest	75 Minuten
E	EG -7*	Südwest	40 Minuten
E	OG1 -7*	Südwest	70 Minuten
F	EG -2	Südwest	75 Minuten
F	EG -4*	Südwest	60 Minuten
G	EG -1*	Südwest	75 Minuten
G	EG -2*	Südwest	75 Minuten
G	EG -4	Südwest	75 Minuten
G	EG -5	Südwest	40 Minuten
G	EG -6*	Südwest	40 Minuten
G	OG1 -6*	Südwest	70 Minuten
J	EG -9	Südwest	75 Minuten
J	EG -10	Südwest	75 Minuten
M	OG1 bis OG4*	Nordwest - Innenhof	0 bis 34 Minuten

Tab. 3: Auflistung der nicht DIN EN 17037-konformen Besonnung

Für einige in diesen Fassadenabschnitten geplanten Wohnungen kann eine DIN-gerechte Besonnung unter Berücksichtigung der folgend aufgeführten Maßnahmen erzielt werden.

5.2.2. Maßnahmenempfehlungen

Städtebauliche und hochbauliche Maßnahmen: mit direkter Wirkung auf die Besonnungsverhältnisse

Die folgenden Empfehlungen sind im Rahmen der Abstimmung mit der Verwaltung und dem Vorhabenträgern bereits größtenteils in den Städtebau bzw. in die hochbauliche Planung eingeflossen:

- »Keine Wohnungen im Erdgeschoss am Weidenbaumsweg
- »Keine einseitig nach Norden ausgerichteten Wohnungen
- »Bei kritischen Besonnungsverhältnissen nach Möglichkeit durchgesteckte Wohnungen (z.B. Ost- und Westfassade, Nord- und Südfassade oder über Ecklösungen)
- »Einhaltung der bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen

Diese Maßnahmen beziehen sich ausschließlich auf den Wohnungsbau, da, wie einleitend beschrieben, die direkte Besonnung und die natürliche Belichtung von Arbeitsstätten für die Herstellung gesunder Arbeitsverhältnisse nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Um eine ausreichende Besonnung im Sinne der DIN EN 17037 weitgehend zu gewährleisten, werden folgende Maßnahmen empfohlen:

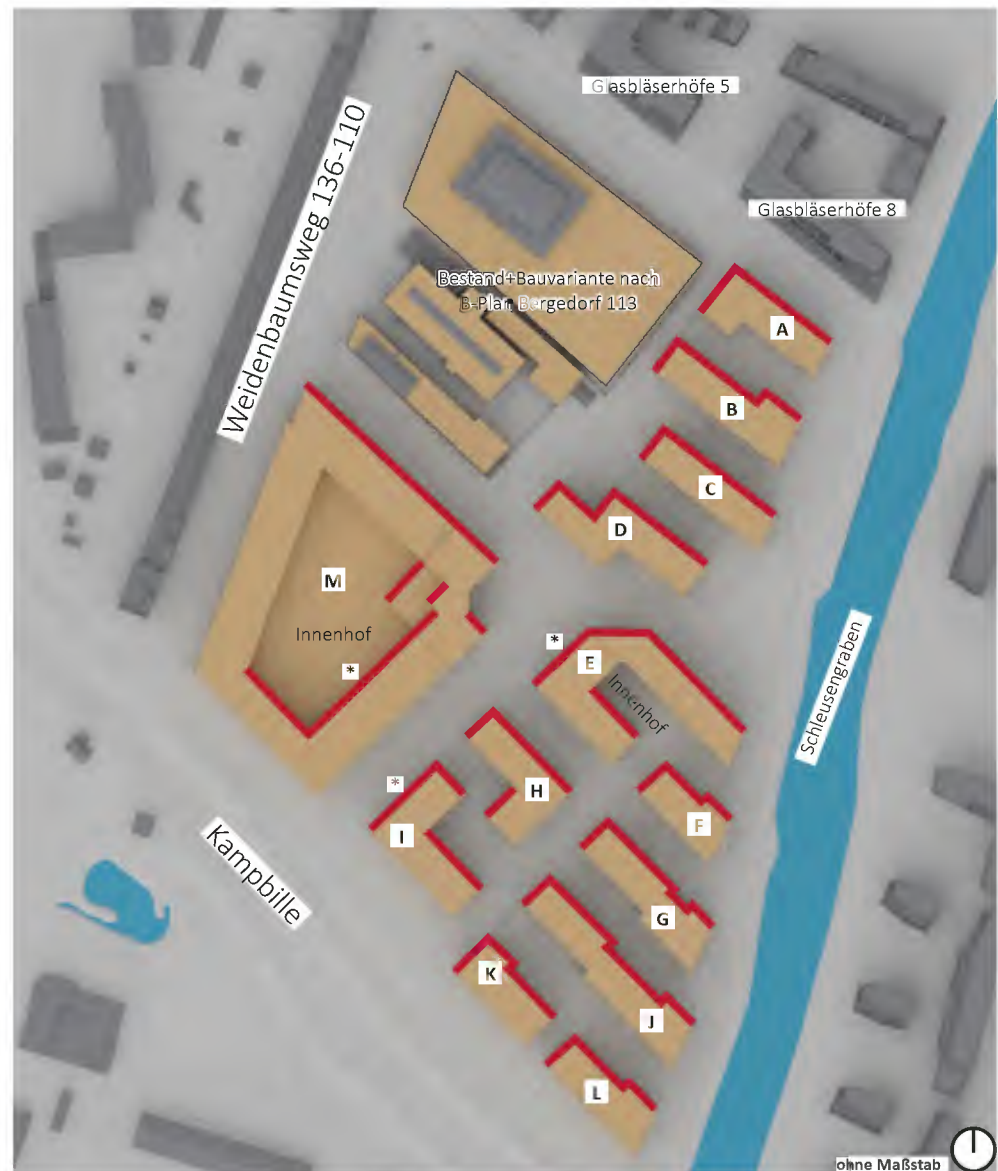
- »Jede Wohnung sollte mindestens einen Wohn-/ Aufenthaltsraum nach Südwesten oder Südosten mit einer Fensterlaibungsbreite (Rohbaumaß) von mindestens zwei Metern aufweisen. Sollte von dieser Maßgabe abgewichen werden, sind erneute Sonnenberechnungen für die betreffenden Fassadenabschnitte durchzuführen.
- »Die Außenwandstärken sollten 40 Zentimeter nicht überschreiten, da die Besonnungsberechnungen unter dieser Annahme durchgeführt wurden. Sollten dickere Außenwandstärken ausgeführt werden, wird empfohlen erneute Sonnenberechnungen für die betreffenden Fassadenabschnitte durchzuführen.
- »Die Verschattungswirkung von Gehölzen wurde nicht simuliert, da im Bebauungsplan Bergedorf 113 weder zu erhaltene Bäume noch die genaue Lage von anzupflanzenden Bäumen festgesetzt wurden. Laubgehölze entfalten im Winterhalbjahr in der Regel eine geringe Verschattungswirkung, weshalb diese bei den Simulationen in der Regel vernachlässigbar sind. Auf immergrüne Anpflanzungen sollte jedoch verzichtet werden.
- »Zu den in der folgenden Abbildung rot markierten Fassadenabschnitten sollten einseitig ausgerichtete Wohnungen nicht angeordnet werden (s. Abb. 60 und Einzelmaßnahmenübersicht ab S. 75 ff.).

»Für die in den folgenden Abbildungen (s. Einzelfallmaßnahmenübersicht ab S. 75 ff.) markierten Wohnungen kann eine ausreichende Besonnung über eine zweite Fassadenseite erzielt werden.

»Bei den folgenden markierten Fassadenabschnitten kann eine DIN-gerechte Besonnung über eine Vergrößerung der Fensterbreiten oder gedrehte Fenster erreicht werden (s. Einzelfallmaßnahmenübersicht ab S. 75 ff.).

Sofern die vorgenannten Maßnahmen durchgeführt werden, verbleiben lediglich die in der folgenden Abbildungen rot markierten Fassadenabschnitte (s. Abb. 63, S. 70), bei denen eine DIN gerechte Besonnung noch nicht gegeben ist. Hierfür wurden einzelne Maßnahmen aufgelistet (s. Einzelfallmaßnahmen ab S. 75 ff.) und Staffelgeschosse auf den südlichen Nachbargebäuden geprüft (s. Maßnahmenprüfung Staffelgeschosse, S. 73).

- Entwurfsgebäude (A-M)
- Bestandsgebäude
- unter 90 Minuten Fensterlaibungsin-nenseite (Einseitig ausgerichtete Wohnungen an den rot markierten Fassaden nicht empfohlen)



*
siehe Detailuntersuchung bei
den Gebäuden E, I und M Nord-
westfassaden auf S. 76/77.

Abb. 63: Verortung der Fassadenabschnitte mit unter 90 Minuten Besonnung
Fensterlaibungsin-nenseite aufgrund der Himmelsausrichtung



Abb. 64: Verortung der Fassadenabschnitte mit kritischen Bereichen nach den Maßnahmen

Maßnahmenprüfung zu Balkonen

Die Verschattungswirkung von Balkonen wurde nicht simuliert, da Lage und Umfang der Balkone zum Zeitpunkt des Bebauungsplanverfahrens (Angebotsbebauungsplan) nicht bekannt waren.

Problemsimulationen haben ergeben, dass relevante Verschattungsauswirkungen von Balkonen in der Regel nicht auftreten, wenn:

- »die Balkontiefe 1,5 Meter gegenüber der Hauptfassade nicht überschreitet
- »die Balkonbreite 3 Meter nicht überschreitet
- »Balkone nicht zusammenhängend angeordnet werden
- »die Abstände zwischen den Balkonen mindestens 3 Meter betragen und die Gesamtlänge aller Balkone eines Geschosses nicht mehr als 50 Prozent des jeweiligen Fassadenabschnittes einnimmt

Sollten Balkone in größerem Umfang realisiert werden, werden erneute Sonnenberechnungen empfohlen.

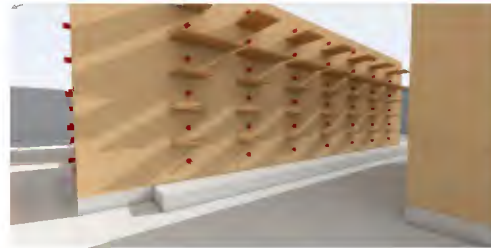


Abb. 65: Balkonvarianten am Beispiel
Gebäude B- 10:30 Uhr am 20.03.



Abb. 66: Balkonvarianten am Beispiel
Gebäude B- 12:30 Uhr am 20.03.



Abb. 67: Balkonvarianten am Beispiel
Gebäude B- 14:30 Uhr am 20.03.

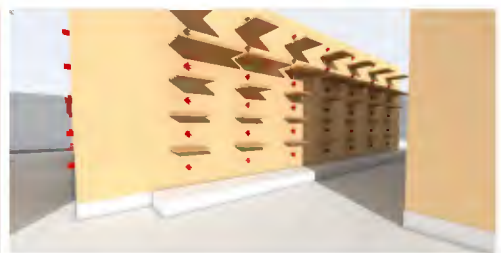


Abb. 68: Balkonvarianten am Beispiel
Gebäude B- 16:30 Uhr am 20.03.

Abbildungen 62 bis 65: Simuliert wurden

- EG + 1.OG: Balkone 1,5 m tief und 3 m breit, Abstände ca. 3,6 m
- 2.OG: Balkone 2,5 m tief und 3 m breit, Abstände ca. 3,6 m
- 3.OG: Balkone 2,5 m tief und 6 m breit, Abstände ca. 0,5 m
- 4.OG: Balkone 3,5 m tief und 3 m breit, Abstände ca. 3,6 m

Maßnahmenprüfung Staffelgeschosse

Es wurde überprüft, inwieweit durch die Festsetzung von Abstufungen die Besonnungswerte in den kritischen Bereichen der Gebäude A bis C und J (Südwestfassade) verbessert werden können.

Durch die Festsetzungen der Staffelgeschosse bei den Gebäuden D, K und L ergeben sich relevante Verbesserungen in den Besonnungszeiten der Gebäude C und J. Es wird deshalb empfohlen, die in den Abbildungen 66 und 67 (s. auch Maßnahmenübersicht ab S. 75 ff.) markierten Dachterrassen im Bebauungsplan festzusetzen.

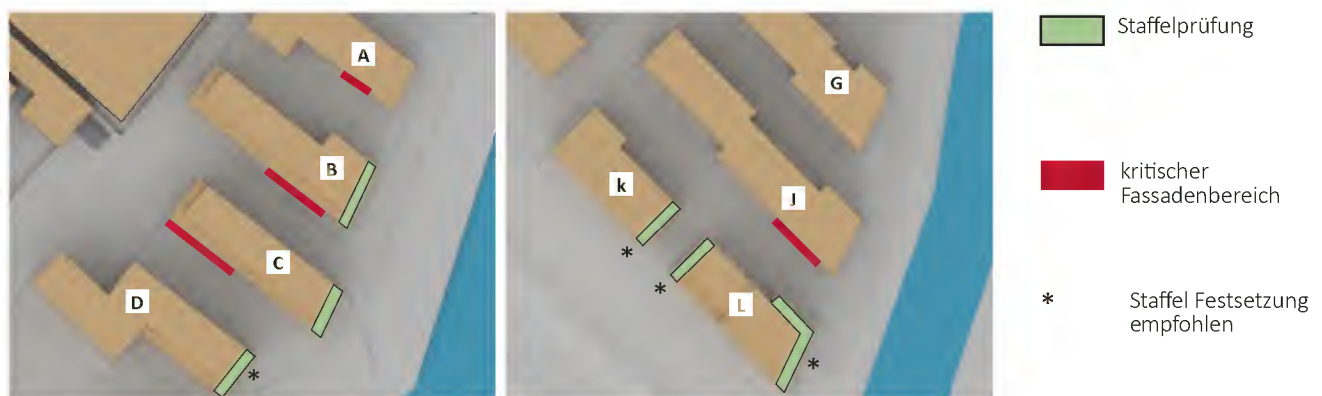


Abb. 69: geprüfte Staffelgeschosse der Gebäude B-D

Abb. 70: geprüfte Staffelgeschosse der Gebäude K und L

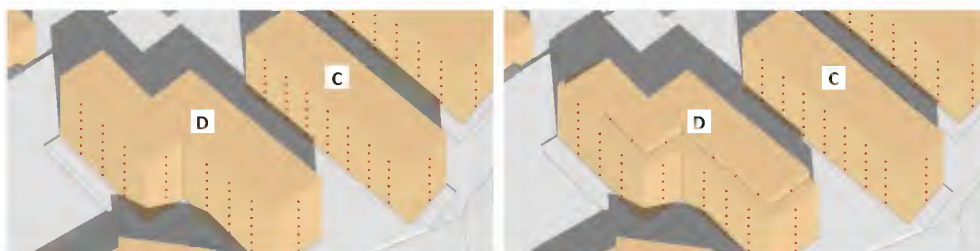


Abb. 71: Gebäude D ohne Staffel
11:50 Uhr am 20.03.

Abb. 72: Gebäude D mit Staffel
11:50 Uhr am 20.03.

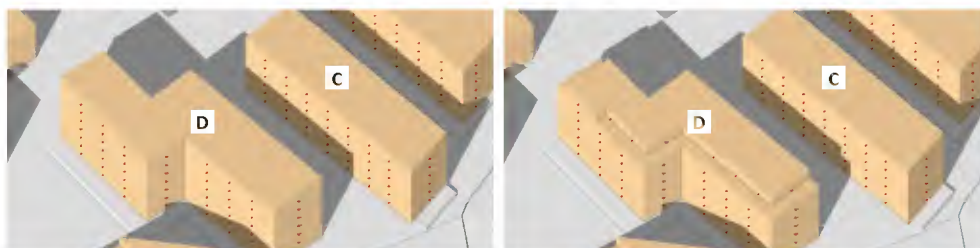


Abb. 73: Gebäude D ohne Staffel
13:15 Uhr am 20.03.

Abb. 74: Gebäude D mit Staffel
13:15 Uhr am 20.03.

Maßnahmenprüfung Staffelgeschoss bei Gebäude M

Bei dem Gebäude M kann durch eine festgesetzte Staffel im südlichen Fassadenbereich die Anzahl von minderbesonnenen Beobachtungspunkten verringert werden.

Für die Bereiche OG1 -6, OG1 -7, OG2 -7 und OG1 bis 3 -8 (s. Abb. 75 rote Markierung) der Northwest-Innenhoffassade des Gebäudes M ist eine DIN-gerechte Besonnung (mind. 90 Min.) über eine besondere Fensterkonstruktion (s. Detailabbildung auf S. 77, Abb. 78) nicht möglich. Eine DIN-gerechte Besonnung kann jedoch über durchgesteckte Wohnungen mit einer Besonnung über die Südostfassade erreicht werden.

Sollte es für eine erhebliche Anzahl von Wohnungen in diesem Bereich aus grundrisstechnischen Anforderungen heraus nicht möglich sein, durchgesteckte Wohnungen zu realisieren, wird als ausgleichende Maßnahme ein gut besonnener Gemeinschaftsraum dringend empfohlen.

Als erheblich im Sinne des Verschattungsgutachtens, werden 10 Prozent der Anzahl der Wohnungen einer Fassadenanzahl angesehen.

 kritischer Fassadenbereich

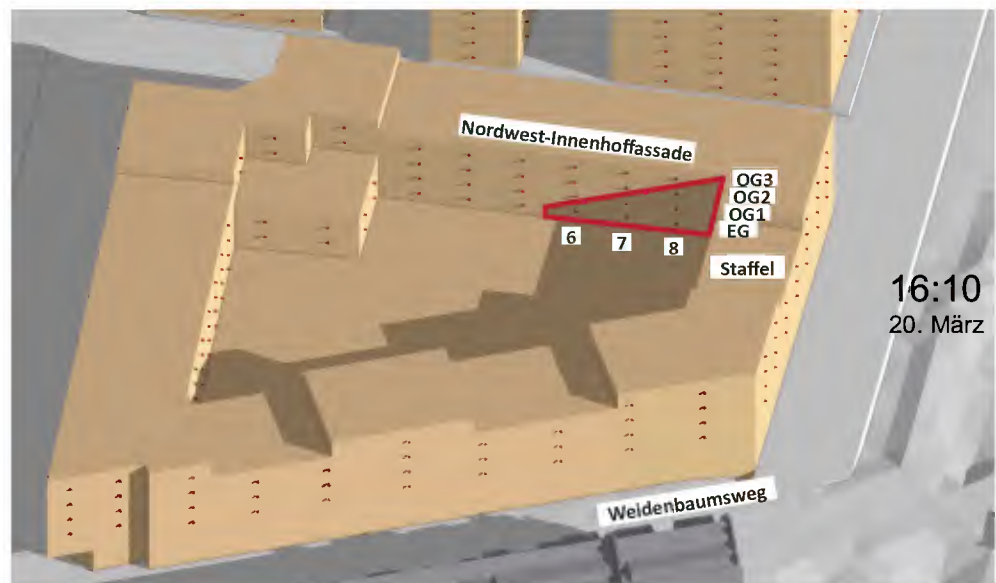


Abb. 75: Variantenprüfung - Staffel Südfassade Gebäude M

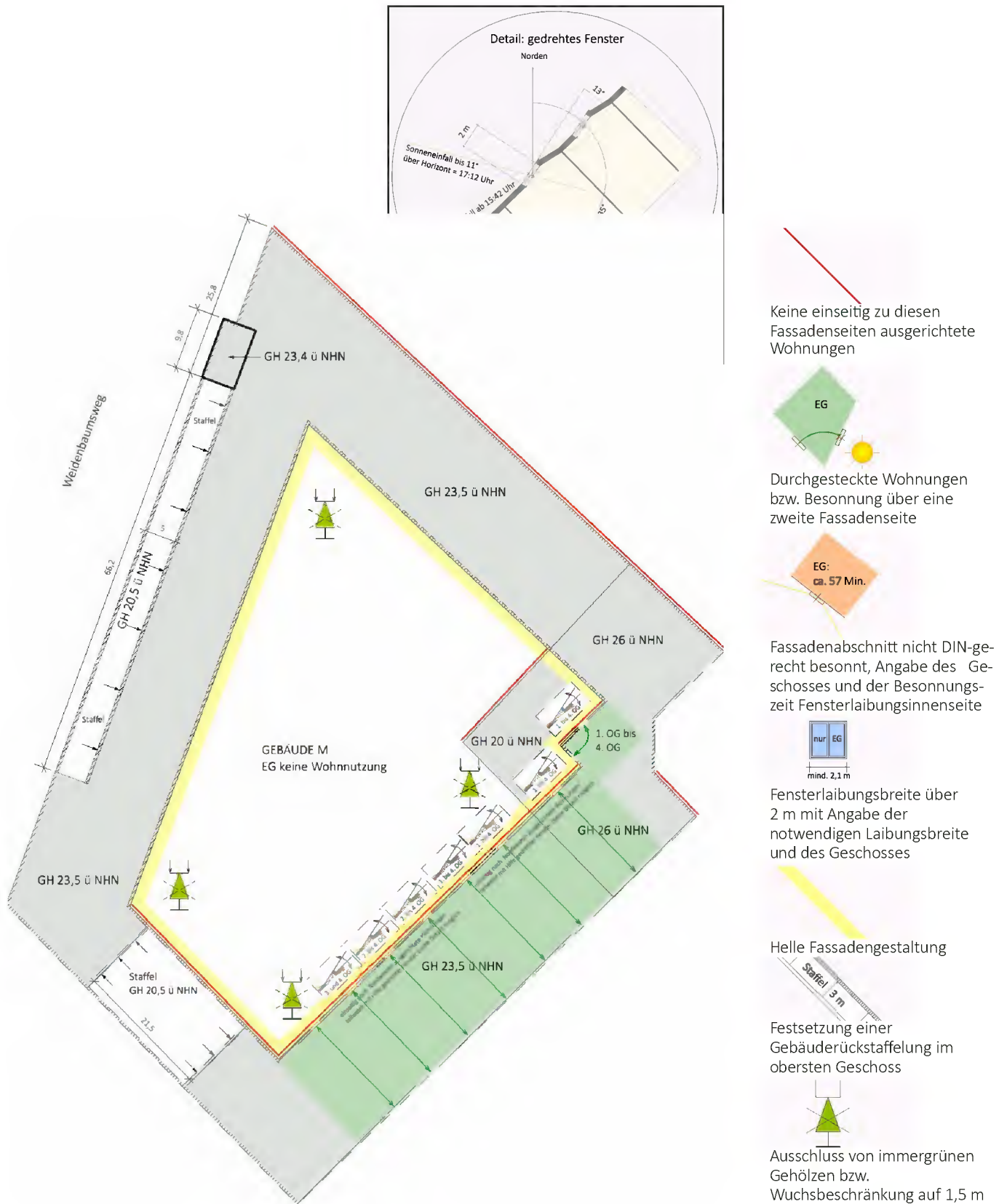


Abb. 78: Maßnahmen des Gebäudes M

Empfehlungen für durchgesteckte oder breitere Wohnungen:

Bei den Entwurfsgebäuden A-C, E-G, J und M (s. im Detail Abb. 75-77, Maßnahmenübersicht ab S. 75 ff.) kann eine DIN-konforme (mind. 90 Minuten) Besonnung über eine zweite Fassadenseite erreicht werden (grüne Fläche in Abb. 79).

In Orange sind die Wohnungen dargestellt, bei denen keine 90 Minuten Besonnung erreicht werden können. Für diese 12 Wohneinheiten sind die folgenden Maßnahmen zu beachten.

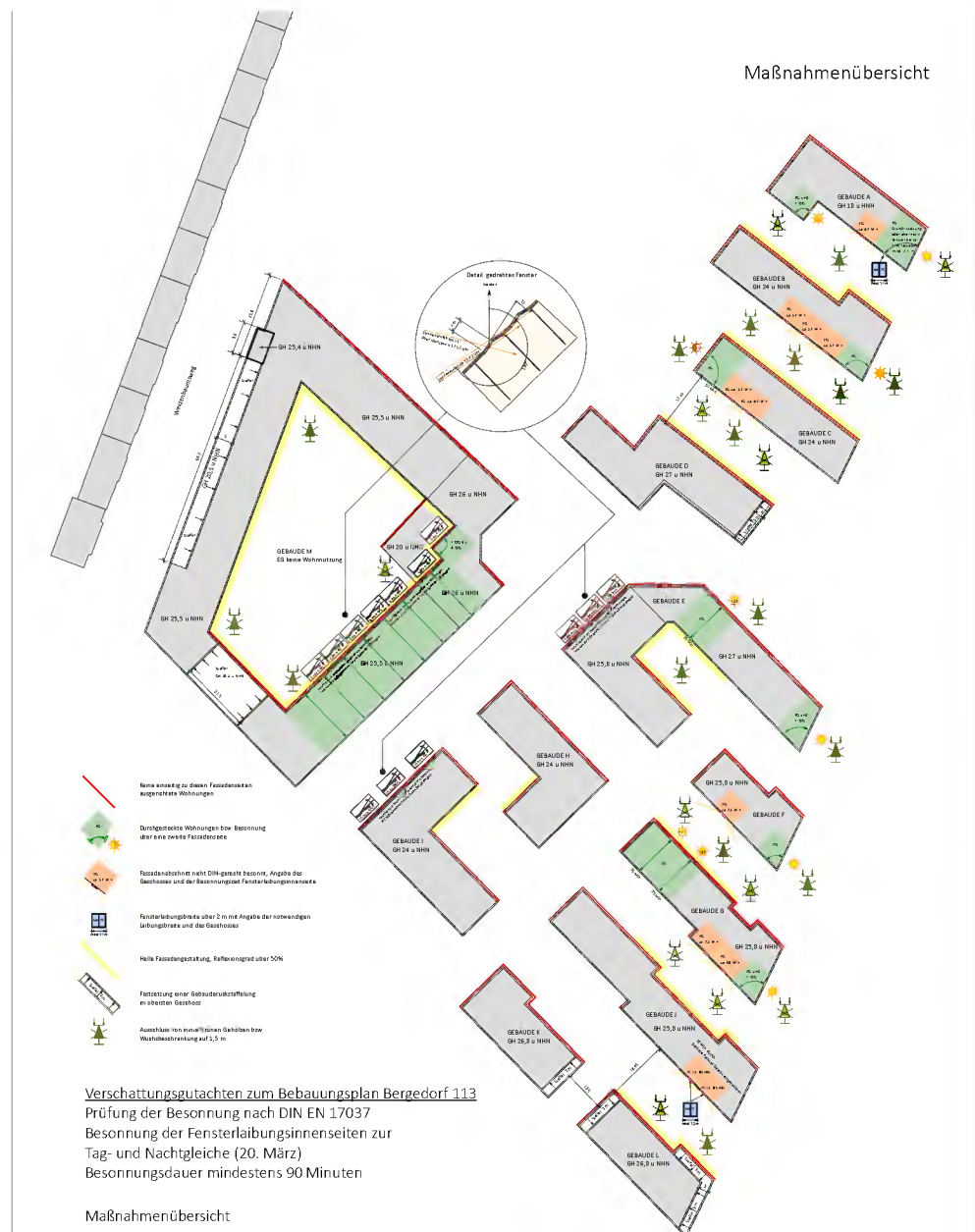


Abb. 79: Maßnahmenübersicht (Stand: 27.02.2021)

Ausgleichsmaßnahmen:

Bei den Entwurfsgebäuden gibt es aus Sicht der Besonnung bei Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßnahmen nur wenige kritische Bereiche mit einer Besonnungszeit von weniger als 90 Minuten (Fensterlaibungsinnenseite, 20.03.). Einige dieser kritischen Bereiche können durch die Besonnung über eine zweite Fassadenseite (gegenüberliegende Fassade bzw. Wohnungen über Eck) ausgeglichen werden (s. Maßnahmenübersicht ab S. 73 ff.). Angesichts der geringen Anzahl von ca. 15 Fassadenabschnitten (ca. 12 von ca. 715 Wohneinheiten), die minderbesonnt sind, wären Ausgleichsmaßnahmen in Form von gut besonnten Gemeinschaftsräumen unverhältnismäßig.

Anzahl der Fassadenabschnitte mit nicht DIN-gerechter Besonnung (Südwestfassade):

- » Gebäude A: 1
- » Gebäude B: 3
- » Gebäude C: 2
- » Gebäude D: /
- » Gebäude E: /
- » Gebäude F: 1
- » Gebäude G: 2
- » Gebäude H: /
- » Gebäude I: /
- » Gebäude J: 2
- » Gebäude K: /
- » Gebäude L: /

Lediglich bei Gebäude M wäre ein gutbesonter Gemeinschaftsraum zu empfehlen, sofern keine durchgesteckten Wohnungen beim südöstlichen Bereich des Gebäudes M (s. Abb. 76, grüner Bereich) oder besonders gedrehte Fenster an der Innenhoffassade realisiert werden, da ansonsten eine erhebliche Anzahl von Wohnungen minderbesonnt wären.

Gemeinschaftsräume

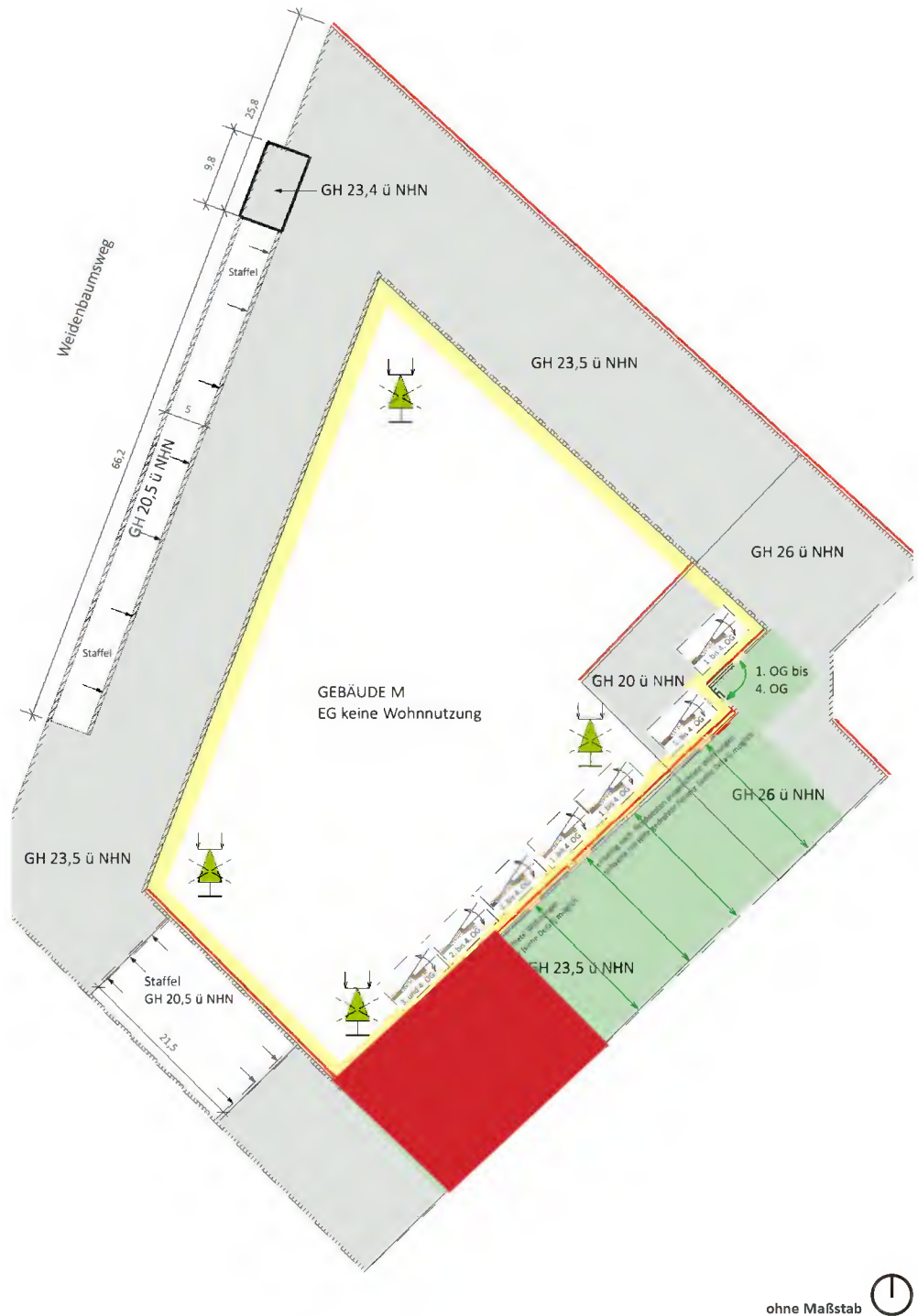


Abb. 80: Kritischer Bereich für Ausgleichende Maßnahmen - Gemeinschaftsraum

Ersatzmaßnahmen:

Ersatzmaßnahmen verbessern zwar nicht die direkte Besonnung von Fassadenabschnitten, sie erwirken aber ersatzweise eine erhöhte Helligkeit zwischen den Gebäuden und eine bessere, natürliche Belichtung über die Fenster (nach Möglichkeit mindestens ein bodentiefes Fenster und mit einer Laibungsbreite von mindestens 2 m pro Wohnung). Diese Maßnahme sorgt dafür, dass die indirekte Belichtungsdauer im Vergleich zu kleineren Fenstern verlängert werden kann. Zudem gelangt auch mehr Licht in die Innenräume der Wohnungen. Jedoch erhöht sich die Besonnungsdauer an der Fassadenaußenseite dadurch nicht.	Helligkeit und natürliche Belichtung
Um keine zusätzliche Verschattung durch Vegetation in den Innenhofbereichen sowie zwischen den Gebäuden zu erzeugen, sollte auf hohe Nadelbäume (Wuchsbeschränkung 1,5 m) gepflanzt und auf immergrüne Fassadenbegrünungen (mindert die Reflexion der Sonnenstrahlen) verzichtet werden. Zudem sollte auf Laubbäume zurückgegriffen werden, die in den Wintermonaten ihre Blätter verlieren (s. Maßnahmenübersicht ab S. 75 ff.).	Fenstergröße
Eine zusätzliche Ersatzmaßnahme stellt die Verwendung heller Materialien in den kritischen Bereichen und in den Innenhofsituationen dar. Dies führt zwar nicht zu einer Verbesserung der direkten Besonnung bzw. längeren Besonnungszeiten, jedoch zu einer besseren Belichtung, da helle Flächen mehr Licht reflektieren (s. Maßnahmenübersicht ab S. 75 ff.). Es sollte ein Reflexionsgrad von mindestens 50 Prozent (Fassade außerhalb der Fenster) angestrebt werden. Die Fassaden sollten als Lochfassaden (Fensteranteil maximal 50 Prozent der Fassade) ausgeführt werden, da Fenster außer bei sehr schrägem Lichteinfall einen geringen Reflexionsgrad aufweisen.	Vegetation helle Fassaden

Reflexionsgrad von Oberflächenmaterialien der Außenfassaden

Material / Baustoff	Reflexionsgrad in Prozent
Klarglas	5 bis 10 %
Prismatisches Glas	5 bis 20 %
Verputz (Gips, weiß)	70 bis 85 %
Kalkputz, Mörtel (hell)	40 bis 45 %
Ziegel, Rot und neu (Neubau)	10 bis 20 %
Sandstein	20 bis 40 %
Zement, Beton (Rohmaterial, unbehandelt)	20 bis 50 %
helles Holz	30 bis 60 %
dunkles Holz	10 bis 15 %
Granit	20 bis 25 %
Kalkstein	35 bis 55 %
Marmor (poliert)	30 bis 70 %
Aluminium (Hochglanz)	80 bis 85 %
Aluminium (Matt)	50 bis 70 %
Stahl (poliert)	50 bis 60 %
Farbanstriche	
weiß	70 bis 85 %
hellgrau	40 bis 60 %
mittelgrau	25 bis 35 %
dunkelgrau	10 bis 20 %
hellblau	40 bis 50 %
dunkelblau	10 bis 20 %
hellgrün	40 bis 55 %
dunkelgrün	15 bis 20 %
hellgelb	60 bis 70 %
braun	20 bis 30 %
rosa	45 bis 55 %
hellrot	40 bis 50 %
dunkelrot	10 bis 20 %
beige, ocker, orange	25 bis 35 %

Tab. 4: Reflexionsgrad von Materialien und Farbanstrichen

6. Zusammenfassung und Fazit

Aufgabenstellung

Der Grundeigentümer plant in Abstimmung mit dem Bezirksamt Bergedorf auf dem größtenteils brachliegenden Gelände zwischen dem Schleusengraben, der Kampbille, dem Weidenbaumsweg und den Glasbläserhöfen die Errichtung eines neuen Quartiers, bestehend aus mehreren Gebäudekomplexen mit einer Mischnutzung aus Wohnen, Einzelhandel und einer Kindertagesstätte. Die Nachverdichtung des bisher überwiegend unbebauten Areals sieht Gebäude mit bis zu sechs Vollgeschossen vor. Die Neubauvorhaben wären nach dem derzeitigen Planungsrecht Bergedorf 100 nicht genehmigungsfähig, weshalb ein neuer Bebauungsplan Bergedorf 113 aufgestellt wird. Aufgrund der mit dem Bebauungsplan einhergehenden baulichen Dichte mit einer GFZ von bis zu 3,0, die die Regelobergrenze von 1,2 für Allgemeine Wohngebiete des § 17 (1) deutlich überschreitet, ist der Belang der Besonnung im Bebauungsplanverfahren von besonderer Bedeutung. Die Obergrenzen des § 17 (1) BauNVO dürfen aus städtebaulichen Gründen nur überschritten werden, wenn die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse auch hinsichtlich der Besonnung nicht erheblich beeinträchtigt werden. Die gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse werden erheblich beeinträchtigt, wenn sie spürbar im negativen Sinne betroffen werden.

Die Freie und Hansestadt Hamburg hat im Falle einer geplanten Überschreitung der Obergrenzen des § 17 (1) BauNVO die Existenz und das Ausmaß der Beeinträchtigungen bzw. nachteiligen Auswirkungen hinsichtlich Besonnung festzustellen, um sicherstellen zu können, dass die gewählten Maßnahmen den erforderlichen Ausgleich im Hinblick auf die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse herstellen. Es ist somit der Nachweis zu erbringen, dass - trotz der hohen baulichen Dichte bzw. unter Beachtung besonderer Maßnahmen - gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse hinsichtlich Besonnung im Plangebiet selbst gegeben sein werden. Für minderbesonnene Fassadenabschnitte benennt das Verschattungsgutachten deshalb geeignete Maßnahmen.

Infolge der baulichen Nachverdichtung ist auch mit zusätzlichen Verschattungswirkungen auf die Umgebung zu rechnen. Ob und in welchem Umfang Bestandswohnungen betroffen sein können, wurde in einem Screening ermittelt. Betroffen werden insbesondere die Wohngebäude am Weidenbaumsweg sowie die nördlich angrenzende Bebauung der Glasbläserhöfe sein.

Orientierungswert der DIN EN 17037

Um die Planfolgen bezüglich Besonnung/Verschattung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens beurteilen und in die Abwägung einstellen zu können, muss hinsichtlich der Verschattungswirkung ein Vergleich zwischen der derzeitigen planungsrechtlichen Situation (zulässige Bebauung nach dem Bebauungsplan Bergedorf 100) und der Situation nach Realisierung der Neubebauung (Bebauung in Folge des Bebauungsplans Bergedorf 113) gezogen werden.

Grenz- und Richtwerte

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.

DIN 5034

In Ermangelung von Grenz- oder Richtwerten wurde 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.

DIN EN 17037

Seit März 2019 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.

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 1,20m 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.

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

Mindestzielwert

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 Himmelsausrichtung maßgeblich auch von der Fensterbreite und der Außenwanddicke mitbestimmt.

Bei städtebaulichen Projekten, bei denen eine Vielzahl von Gebäuden begutachtet werden müssen und Daten zu Fensterlagen, Fensterbreiten und -höhen sowie Laibungstiefen in der Regel noch nicht vorliegen bzw. in keinem verhältnismäßigen Aufwand ermittelt und dreidimensional simuliert werden können, hat es sich in der Praxis bewährt, zunächst die Außenfassaden der städtebaulichen Kubaturen zu untersuchen. Von diesen Werten ausgehend werden dann aufgrund von Modellrechnungen und Erfahrungswerten Rückschlüsse auf die Besonnungszeiten der Fensterlaibungsinenseiten gezogen. Bei kritischen Fassadenabschnitten, bei denen der hinreichende Verdacht besteht, dass die Mindestempfehlung der DIN EN 17037 nicht eingehalten werden kann, folgen in einer anschließenden Untersuchungsphase Detailuntersuchungen und -berechnungen unter Konkretisierung von Fensterbreiten und Außenwandstärken.

Modellrechnungen von KÜSSNER I Verschattungsgutachten zeigen, dass je nach Himmelsausrichtung, Wanddicke und Fensterbreite der Besonnungs-Innenwert um bis zu 2,5 Stunden geringer ausfallen kann als die Besonnungsdauer an der Fassadenaußenseite. Ausgehend davon, dass die neue DIN EN 17037 einen Besonnungszielwert von 1,5 Stunden für noch verträglich beurteilt, wenn auch mit „geringer“ Empfehlungsqualität, lässt sich daraus übertragen, dass bei einer Mindestbesonnungsdauer von vier Stunden an der Fassadenaußenseite der Zielwert von 1,5 Stunden an der Laibungsinenseite sicher erreicht werden kann. Die vier Stunden Besonnungsdauer an der Fassadenaußenseite entsprechen dabei dem bisherigen Zielwert der DIN 5034 für den 20. März. Das Verschattungsgutachten geht folglich davon aus, dass der Mindestzielwert der DIN EN 17037 von 90 Minuten Besonnung am 20. März an der Fensterlaibungsinenseite als europäische Norm ebenfalls als allgemein anerkannte Regel der Technik angesehen werden kann, zumal die Anforderungen hinsichtlich der Besonnung durch diese Norm im Vergleich zur DIN 5034 konkreter und somit auch realitätsnäher geworden sind.

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 Dichteobergrenzen 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.

Besonnung
Fensterlaibungsinenseite

Einzelfallabwägung

Erheblichkeitsprüfung

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.

Aus diesem Grund sieht das Verschattungsgutachten auch eine sogenannte Erheblichkeitsprüfung für die Veränderungen der Besonnungszeiten im Winterhalbjahr vor. Alle Bewertungen hinsichtlich Veränderungen beziehen sich dabei auf die Verschattungswirkung einer nach dem Planungsrecht Bergedorf 100 zulässigen Bebauung.

Glasbläserhöfe 5

keine relevanten
Auswirkungen

Für die nördlich an das Plangebiet angrenzende Wohnbebauung der Glasbläserhöfe 5 kommt das Verschattungsgutachten zu dem Ergebnis, dass bei einer Bebauung südlich mit maximal vier Geschossen (Gebäudehöhe maximal 18 m ü. NHN) keine relevanten Auswirkungen hinsichtlich Verschattung zu erwarten sind. Die Glasbläserhöfe 5 sind ausschließlich positiv betroffen (erhebliche Zunahmen der Besonnungszeiten im Vergleich zu einer möglichen Bebauung nach dem Bebauungsplan Bergedorf 100). Die betrifft sowohl die prozentuale Betrachtung über das gesamte Winterhalbjahr als auch die absolute Beurteilung zur Tag-Nacht-Gleiche.

Glasbläserhöfe 8

keine relevanten
Auswirkungen

Bei den Glasbläserhöfen 8 kann es in Folge einer maximalen Ausnutzung der Bebauungsmöglichkeiten des Bebauungsplans Bergedorf 113 (4 Geschosse, Gebäudehöhe maximal 18 m ü. NHN) im Vergleich zu einer Bebauung nach dem Bebauungsplan Bergedorf 100 zwar vereinzelt zu Abnahmen der Besonnungszeiten kommen, auf das ganze Winterhalbjahr bezogen sind jedoch bei allen betroffenen Beobachtungspunkten keine erheblichen Veränderungen zu verzeichnen. Lediglich an drei Beobachtungspunkten sind prozentuale Abnahmen der Besonnungszeiten errechnet worden. Diese betragen maximal 4,8 Prozent und sind somit unerheblich. Bei den übrigen Beobachtungspunkten sind entweder keine oder positive Effekte hinsichtlich Besonnung zu erwarten.

Die Prüfung nach DIN EN 17037 hat für die Glasbläserhöfe 8 ergeben, dass zur Tag- und Nachtgleiche keine erheblichen Abnahmen der Besonnungszeiten (= Abnahmen von mehr als 9 Prozent) auftreten werden. In vielen Fällen ist im Vergleich zum

Bebauungsplan Bergedorf 100 mit einer Zunahme der Besonnungszeit zu rechnen. Die Besonnungszeiten liegen bei einer Bebauung nach dem Bebauungsplan Bergedorf 113 an der Fassadenaußenseite der Südwestfassaden der Glasbläserhöfe 8 zwischen ca. 300 und 488 Minuten, so dass anhand von Vergleichswerten fundiert die Aussage getroffen werden kann, dass alle relevant betroffenen Beobachtungspunkte die Qualitätsstufe „hoch“ (mindestens 4 Stunden Besonnung) im Sinne der DIN EN 17037 an der Fensterlaibungsinseite erreichen werden. Aufgrund der hohen Besonnungszeiten an der Fassadenaußenseite erübrigen sich weitere Detailberechnungen nach DIN EN 17037. Eine ausreichende, DIN-gerechte Besonnung wäre auch bei einer Bebauung mit einem zusätzlichen Vollgeschoss (5 Vollgeschosse, Gebäudehöhe 21 m ü. NHN) gegeben, wenn auch in Einzelfällen mit Qualitätsstufe „mittel“.

Im Verlauf des Planungsprozesses wurden für das auf die Glasbläserhöfe verschattungswirksame Gebäude A weitere Bebauungsvarianten mit fünf Vollgeschossen zuzüglich eines Staffelgeschosses untersucht (es wurden verschiedene Anordnungen dieses Staffelgeschosses simuliert, Gebäudehöhe maximal 24 m ü. NHN). Auch bei diesen Bebauungsvarianten würden die Anforderungen der zum Untersuchungszeitpunkt wirksamen DIN 5034 bei den Glasbläserhöfen 8 eingehalten werden. Letztendlich wurde aber im Planungsprozess die Bebauungsvariante mit den geringsten Verschattungswirkungen auf die Glasbläserhöfe 8 favorisiert und im Bebauungsplan festgesetzt (Gebäudehöhe maximal 18 m ü. NHN), um die Planfolgen möglichst gering zu halten.

Weidenbaumsweg

Auch die Verschattungswirkungen auf die Wohnbebauung am Weidenbaumsweg wurden in mehreren Varianten untersucht, um eine fundierte Abwägungsgrundlage zwischen Städtebau und Besonnung bereitzustellen. Es wurden in der engeren Wahl sechs Bebauungsvarianten für eine Bebauung entlang des Weidenbaumswegs hinsichtlich der Verschattungswirkungen auf die gegenüberliegende Wohnbebauung untersucht. Die erheblichsten Auswirkungen zeigten sich bei einer geschlossenen Bebauung mit durchgehend fünf Vollgeschossen (durchgehend GH 23,5 m ü. NHN). Im Vergleich zu einer Bebauung nach dem Bebauungsplan Bergedorf 100 sind erwartungsgemäß die geringsten Abnahmen der Besonnungszeit am Weidenbaumsweg bei einer Bebauung mit einem Geschoss weniger (GH durchgehend 20,5 m) zu verzeichnen. Diese gleichförmigen Bebauungsvarianten wurden jedoch aus städtebaulichen Gründen verworfen. Favorisiert wurden Bebauungsvarianten, bei denen jeweils die Nord- und Süd-Köpfe des Gebäudes M am Weidenbaumsweg durch Geschossvariation betont werden. Zwischen diesen städtebaulichen Betonungen wurden verschiedene Bebauungsvarianten auf ihre städtebauliche Wirkung – insbesondere vom Straßenraum Weidenbaumsweg aus gesehen – und auf ihre Verschattungswirkung untersucht und seitens des Bezirksamtes in die Gesamtabwägung eingestellt. Letztendlich wurde diejenige Bebauungsvariante favorisiert, die unter Betonung der beiden Bauungsköpfe im Norden und Süden die geringste Verschattungswirkung auf die Wohnbebauung am Weidenbaumsweg entfaltet. Dies ist dann der Fall, wenn im Norden und Süden des Gebäudes M die

Variantenprüfung

Gebäudehöhen auf maximal 23,5 m ü. NHN beschränkt werden und dazwischen die Bebauung im obersten Geschoss 5 m vom Weidenbaumsweg zurückversetzt angeordnet wird. Die verschattungswirksame Traufkante am Weidenbaumsweg beträgt dann lediglich 20,5 m ü. NHN und sollte als solche im Bebauungsplan als Maximalhöhe fixiert werden.

Bei allen untersuchten Bebauungsvarianten für das Gebäude M sind bei der gegenüberliegenden Bestandsbebauung am Weidenbaumsweg erhebliche Verringerungen der Besonnungszeiten zu verzeichnen, wenn auch je nach Variante mit unterschiedlicher Ausprägung. Bei der favorisierten Bebauungsvariante (Staffel 5m zurückversetzt) treten noch an 17 Fassadenabschnitten des Weidenbaumsweges Nr. 126 bis Nr. 134 Abnahmen der Besonnung im Winterhalbjahr von über 33 Prozent auf. Die maximale Betroffenheit beträgt im Erdgeschoss bei einem Beobachtungspunkt 46,6 Prozent. Dennoch ergeben sich in Folge dieser Bebauungsvariante deutlich weniger Betroffenheiten als im Vergleich zu der Bebauungsvariante nach dem Bebauungsplan-Entwurf vom September 2020 (GH durchgehend 23,5 m am Weidenbaumsweg). Bei dieser Variante lagen 28 Fassadenabschnitte über dem 33 Prozent-Kriterium und die maximale Betroffenheit lag bei 53,5 Prozent Besonnungsabnahme im Winterhalbjahr. Dennoch ergeben sich im Winterhalbjahr in Folge des Bebauungsplans Bergedorf 113 im Vergleich zum Bebauungsplan Bergedorf 100 besonders abwägungserhebliche Auswirkungen auf die Besonnungszeiten der Südostfassaden von der Wohnbebauung Weidenbaumsweg Nr. 126 bis Nr. 134. Diese Auswirkungen hinsichtlich Besonnung sind mit den städtebaulichen und wohnungsbaupolitischen Belangen im Bebauungsplan abzuwägen. Bei der Abwägung ist zu berücksichtigen, dass

Abwägungshinweise

- »die bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen zur Straßenmitte deutlich eingehalten werden,
- »die Mindestbesonnungszeiten nach DIN EN 17037 an allen Beobachtungspunkten am Weidenbaumsweg eingehalten werden und somit gesunde Wohnverhältnisse hinsichtlich Besonnung nach wie vor gegeben sein werden,
- »eine Straßenrandbebauung mit einer wirksamen Traufkante von ca. 16,5 m über Straße nicht ortsunüblich ist und dass
- »alle betroffenen Wohnungen am Weidenbaumsweg zusätzlich eine qualifizierte, straßenabgewandte Seite besitzen, die von Westen ausreichend besonnt wird. Letzteres dürfte in der Abwägung von besonderer Bedeutung sein, weil es sich um die lärmabgewandte Fassadenseite handelt, die auch aufgrund der Nachmittags- und Abendsonne besonders für Wohn- und Aufenthaltsräume qualifiziert ist.

DIN EN 17037

Für die Bestandsbebauung am Weidenbaumsweg wurde neben der relativen Betroffenheit auch geprüft, ob der Mindestzielwert von 90 Minuten Besonnung zur Tag- und Nachtgleiche an der Fensterlaibungsinnenseite eingehalten werden kann. Unter Beachtung von Wanddicken und Fensterbreiten wurden in kritischen Fällen Detailberechnungen angefertigt, alle anderen Fassadenabschnitte wurden einer überschlägigen Betrachtung unterzogen. Das Verschattungsgutachten kommt zu dem Ergebnis, dass bei der favorisierten Bebauungsvariante mit einer Rückstaffelung

von 5 m am Weidenbaumsweg eine ausreichende Besonnung nach DIN EN 17037 an allen Beobachtungspunkten der Bestandsbebauung Weidenbaumsweg Nr. 110 bis Nr. 136 gegeben sein wird. Da bei einem Beobachtungspunkt (EG-11) die Besonnungszeit in der Prognoseungenauigkeit von 85 bis 90 Minuten liegt, empfiehlt das Verschattungsgutachten aufgrund von Detailsimulationen, das hierfür verschattungswirksame Gebäudeteil des Gebäudes M auf 23,4 m ü. NHN zu beschränken, so dass auch beim Beobachtungspunkt EG-11 der DIN-Wert von 90 Minuten „auf der sicheren Seite“ eingehalten werden kann.

Eigenverschattung / Besonnungsverhältnisse im Plangebiet / Maßnahmen

DIN EN 17037

Zur Beurteilung, ob im Plangebiet selbst trotz der baulichen Dichte gesunde Wohnverhältnisse hinsichtlich Besonnung gegeben sein werden, wurde die Eigenverschattung der geplanten Gebäude zur Tag- und Nachtgleiche untersucht und geprüft, ob bzw. unter Beachtung welcher Maßnahmen der Zielwert von 90 Minuten Besonnung an der Fensterlaibungsinseite erreicht werden kann.

Die Verschattungssimulationen und -berechnungen zeigen, dass eine DIN-gerechte Besonnung mit mindestens 90 Minuten pro Wohnung (Fensterlaibungsinseite, Tag- und Nachtgleiche) im gesamten Plangebiet unter folgenden Rahmenbedingungen bzw. bei Beachtung folgender Maßnahmen gegeben sein werden:

Maßnahmenempfehlungen

- » Festsetzung der städtebaulichen Kubatur in Form von maximalen Gebäudehöhen über NHN und der Gebäudeabstände über Baugrenzen entsprechend dem Maßnahmenplan des Verschattungsgutachtens (Regelung B-Plan)
- » Jede Wohnung sollte mindestens einen Wohn-/ Aufenthaltsraum nach Südwesten oder Südosten mit einer Fensterlaibungsbreite von mindestens zwei Meter aufweisen. Sollte von dieser Maßgabe abgewichen werden, sind erneute Sonnenberechnungen für die betreffenden Fassadenabschnitte durchzuführen (Regelung städtebaulicher Vertrag).
- » Die Außenwandstärken sollten 40 Zentimeter nicht überschreiten, da die Besonnungsberechnungen unter dieser Annahme durchgeführt wurden. Wenn dickere Außenwandstärken ausgeführt werden, sollten erneute Sonnenberechnungen für die betreffenden Fassadenabschnitte durchgeführt werden (Regelung städtebaulicher Vertrag). Die Verschattungswirkung von Balkonen wurde nicht simuliert, da Lage und Umfang der Balkone zum Zeitpunkt des Bebauungsplanverfahrens (Angebotsbebauungsplan) nicht bekannt waren. Probesimulationen haben aber ergeben, dass relevante Verschattungsauswirkungen von Balkonen in der Regel nicht auftreten, wenn:
 - » die Balkontiefe 1,5 Meter gegenüber der Hauptfassade nicht überschreitet
 - » die Balkonbreite 3 Meter nicht überschreitet
 - » Balkone nicht zusammenhängend angeordnet werden
- » die Abstände zwischen den Balkonen mindestens 3 Meter betragen und die Gesamtlänge aller Balkone eines Geschosses nicht mehr als 50 Prozent des jeweiligen Fassadenabschnittes einnimmt. Sollten Balkone in größerem Umfang

Maßnahmenempfehlungen

realisiert werden, werden erneute Sonnenberechnungen empfohlen (Regelung städtebaulicher Vertrag).

»Die Verschattungswirkung von Gehölzen wurde nicht simuliert, da im Bebauungsplan Bergedorf 113 weder zu erhaltende Bäume noch die genaue Lage von anzupflanzenden Bäumen festgesetzt wurden. Laubgehölze entfalten im Winterhalbjahr in der Regel eine geringe Verschattungswirkung, weshalb diese bei den Simulationen in der Regel vernachlässigbar sind. Auf immergrüne Anpflanzungen mit einer Wuchshöhe über 1,5 m sollte jedoch verzichtet werden, da sie die Besonnung und Belichtung insbesondere in den sonnenarmen Wintermonaten negativ beeinflussen (Regelung B-Plan).

»Zu den im Maßnahmenplan rot markierten Fassadenabschnitten (überwiegend Nordost- und Nordwestfassaden) sind einseitig ausgerichtete Wohnungen auszuschließen (Regelung städtebaulicher Vertrag).

»Ausschluss von Wohnungen im Erdgeschoss des Gebäudes M (Regelung B-Plan)

»Für die im Maßnahmenplan grün markierten Wohnungen ist eine weitere Besonnung über eine zweite Fassadenseite sicherzustellen (Regelung städtebaulicher Vertrag).

»Bei einzelnen Fassadenabschnitten kann eine DIN gerechte Besonnung über eine Vergrößerung der Fensterbreiten oder gedrehte Fenster erreicht werden (Regelung städtebaulicher Vertrag).

»Festsetzung von Gebäudeabstaffelungen (Regelung B-Plan):

Es wurde überprüft, inwieweit durch die Festsetzung von Abstaffelungen die Besonnungswerte in kritischen Bereichen (Südwestfassade) verbessert werden können. Durch die Festsetzungen der Staffelgeschosse bei den Gebäuden D, K und L ergeben sich relevante Verbesserungen in den Besonnungszeiten der Gebäude C und J. Es wird deshalb empfohlen, die in den Abbildungen 69 bis 70 (s. auch Maßnahmenübersicht ab S. 75 ff.) markierten Dachterrassen im Bebauungsplan festzusetzen. Im südlichen Bereich des Gebäudes M sollte eine Lücke mit einer Gebäudehöhe von 20,5 m ü NHN festgesetzt werden, um die Besonnungssituation des Innenhofs, der Freifläche der geplanten Kindertagesstätte und der Innenhof-Nordwestfassade zu verbessern.

Gebäude M

»An der Innenhof-Ostseite des Gebäudes M kann eine DIN-gerechte Besonnung über durchgesteckte Wohnungen oder über besonders gedrehte Innenhoffenster erreicht werden. Eine dieser Maßnahmen ist anzuwenden. Für den südöstlichen Eckbereich des Innenhofs des Gebäudes M ist jedoch eine DIN-gerechte Besonnung (mindestens 90 Minuten) über ein gedrehtes Innenhof-Fenster nicht möglich. Eine DIN-gerechte Besonnung kann jedoch über durchgesteckte Wohnungen mit einer Besonnung über die Südost-Außenfassade erreicht werden. Sollte es für eine erhebliche Anzahl von Wohnungen in diesem Bereich aus grundrisstechnischen Anforderungen heraus nicht möglich sein, durchgesteckte Wohnungen zu realisieren, wird als ausgleichende Maßnahme ein gut besonnener Gemeinschaftsraum dringend empfohlen (Regelung städtebaulicher Vertrag).

Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Bei den geplanten Gebäuden gibt es aus Sicht der Besonnung bei Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßnahmen nur wenige kritische Bereiche mit einer Besonnungszeit von weniger als 90 Minuten (Fensterlaibungsinnenseite, Tag- und Nacht-Gleiche). Einige dieser kritischen Bereiche können durch die Besonnung über eine zweite Fassadenseite (durchgesteckte Wohnungen oder Wohnungen in Ecklagen) ausgeglichen werden. Angesichts der geringen Anzahl von ca. 15 Fassadenabschnitten (ca. 12 von ca. 715 Wohneinheiten) die minderbesonnt sind, wären Ausgleichsmaßnahmen in Form von gut besonnten Gemeinschaftsräumen unverhältnismäßig. Lediglich bei Gebäude M wäre ein gut besonnener Gemeinschaftsraum zu empfehlen, sofern keine durchgesteckten Wohnungen beim südöstlichen Bereich des Gebäudes M oder besonders gedrehte Fenster an der Innenhoffassade realisiert werden, da ansonsten eine erhebliche Anzahl von Wohnungen minderbesonnt wären.

Ausgleichsmaßnahmen

Für die verbleibenden kritischen Bereiche werden deshalb Ersatzmaßnahmen empfohlen, die zwar nicht die direkte Besonnung verbessern können, die jedoch die Helligkeit und somit die Belichtung der betroffenen Wohnungen sichern können.

Eine Ersatzmaßnahme bei Wohnungen mit kritischen Besonnungsverhältnissen stellt die Verwendung großformatiger Fenster dar (nach Möglichkeit mindestens ein bodentiefes Fenster und mindestens ein Fenster mit Laibungsbreite von ca. 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 (Regelung städtebaulicher Vertrag).

Ersatzmaßnahmen

Um keine zusätzliche Verschattung durch Vegetation in den Innenhofbereichen sowie zwischen den Gebäuden zu erzeugen, sollten vor kritischen Fassadenabschnitten keine immergrünen Gehölze mit einer Wuchshöhe über 1,5 m gepflanzt und 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 zusätzliche und wichtige Ersatzmaßnahme 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 zu einer besseren Belichtung, da helle Flächen Licht besser reflektieren. Es sollte ein Reflexionsgrad von mindestens 50 Prozent angestrebt werden (ohne Fenster, Regelung städtebaulicher Vertrag). Die Maßnahme verbessert auch das Helligkeitsempfinden zwischen den Gebäuden und somit die Freiraumqualität insbesondere im Winterhalbjahr.

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 zu beurteilen, 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.

Die umliegenden Bestandsgebäude können insgesamt als gut besonnt angesehen werden. Ungesunde Wohnverhältnisse in Folge mangelnder Besonnung sind durch den Vollzug des Bebauungsplans Bergedorf 113 im angrenzenden Wohnungsbestand nicht zu erwarten.

Abwägungserhebliche Mehrverschattungen von bestehenden Wohnungen betreffen insbesondere die unteren und mittleren Geschosse entlang des Weidenbaumswegs 134 bis 126. Diese Gebäude weisen jedoch eine gut besonnte und lärmabgewandte Wohnseite nach Westen auf. Alle Wohnungen werden ausreichend im Sinne der DIN EN 17037 besonnt. Um die Planfolgen hinsichtlich Mehrverschattungen zu begrenzen, sollte die verschattungswirksame Traufkante am Weidenbaumsweg auf 20,5 m ü NHN begrenzt werden.

Für die Glasbläserhöfe sind keine erheblichen Auswirkungen hinsichtlich Besonnung zu erwarten.

Für das Plangebiet selbst können gesunde Wohnverhältnisse unter Beachtung der Maßnahmenempfehlungen des Verschattungsgutachtens erreicht werden.

Städtebauliches Ziel ist die Ausprägung eines neuen Stadtquartiers mit hoher Nutzungsvielfalt und unterschiedlichen Kubaturen. Bei den Entwurfsgebäuden kommt es in Einzelfällen - jedoch überwiegend im Erdgeschoss - teilweise zu einer nicht DIN-konformen Besonnung (mind. 90 Minuten zur Tag- und Nachtgleiche). Dennoch wird der überwiegende Teil des Plangebietes DIN-konform (mind. 90 Minuten) beschienen.

Für die geplante Bebauung kann grundsätzlich festgehalten werden, dass besonders Ecksituationen und Fassadenabschnitte der unteren Geschosse geringere Besonnungsdauern aufweisen. Darüber hinaus sind besonders die nördlichen Fassaden von stärkerer Verschattung betroffen. Dies ist allerdings nicht grundsätzlich auf die Dichte, Kubatur oder Gebäudehöhe zurückzuführen, sondern vielmehr auf die Ausrichtung. Mit durchgesteckten Grundrissen kann außerdem ermöglicht werden, dass eine gute Besonnung der geplanten Wohnungen über die Südost- bzw. Südwestfassaden der Gebäude gewährleistet werden kann.

Durch planerische Maßnahmen (s. Maßnahmenübersicht ab S. 73 ff.) sowie Ersatzmaßnahmen kann insgesamt ein Quartier verwirklicht werden, in dem gesunde Wohnungsverhältnisse hinsichtlich der Besonnung und Belichtung hergestellt werden können. Um dieses Ziel zu erreichen, sind neben der Begrenzung des Maßes

der baulichen Nutzung je nach Baufeld folgende Maßnahmen im Bebauungsplan bzw. im städtebaulichen Vertrag zu verankern:

- » Einhaltung der bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen
- » Ausschluss von Wohnungen im Erdgeschoss des Gebäudes M
- » Keine einseitig nach Norden ausgerichtete Wohnungen
- » Bei kritischen Besonnungsverhältnissen nach Möglichkeit durchgesteckte Wohnungen oder Grundriss-Ecklösungen
- » Verwendung großformatiger und bodentiefer Fenster bei minderbesonnten Wohnungen
- » Helle Fassadenmaterialien an den Innenhoffassaden, zwischen den Entwurfsgebäuden und an den Nordfassaden (je nach Fassadenabschnitt)
- » Keine immergrünen Gehölze in den Ecklagen der Innenhöfe und zwischen den Entwurfsgebäuden
- » Verzicht auf immergrüne Fassadenbegrünung in den Ecklagen der Innenhöfe und zwischen den Entwurfsgebäuden
- » Gemeinschaftsraum bei Gebäude M, sofern keine durchgesteckten Wohnungen möglich sind

Sollte von den Annahmen für die Verschattungssimulationen (z.B. Wanddicke, Fensterbreite, Balkone Erker etc.) im Baugenehmigungsverfahren erheblich abgewichen werden, sollten die geplanten Gebäude hinsichtlich der Besonnungsverhältnisse erneut überprüft werden. Den grundsätzlichen Vollzug des Bebauungsplans Bergedorf 113 stellt dies jedoch nicht in Frage, da ausreichend planerische Lösungen unter Beachtung des Verschattungsgutachtens zur Verfügung stehen.

Hamburg, den 30.04.2021



Ergänzung vom 26.04.2021

In Folge des Verschattungsgutachtens wurden der Bebauungsplanentwurf und der städtebauliche Vertrag zum Bebauungsplan Bergedorf 113 entsprechend der Empfehlungen des Verschattungsgutachtens angepasst. Siehe folgende Abbildung:

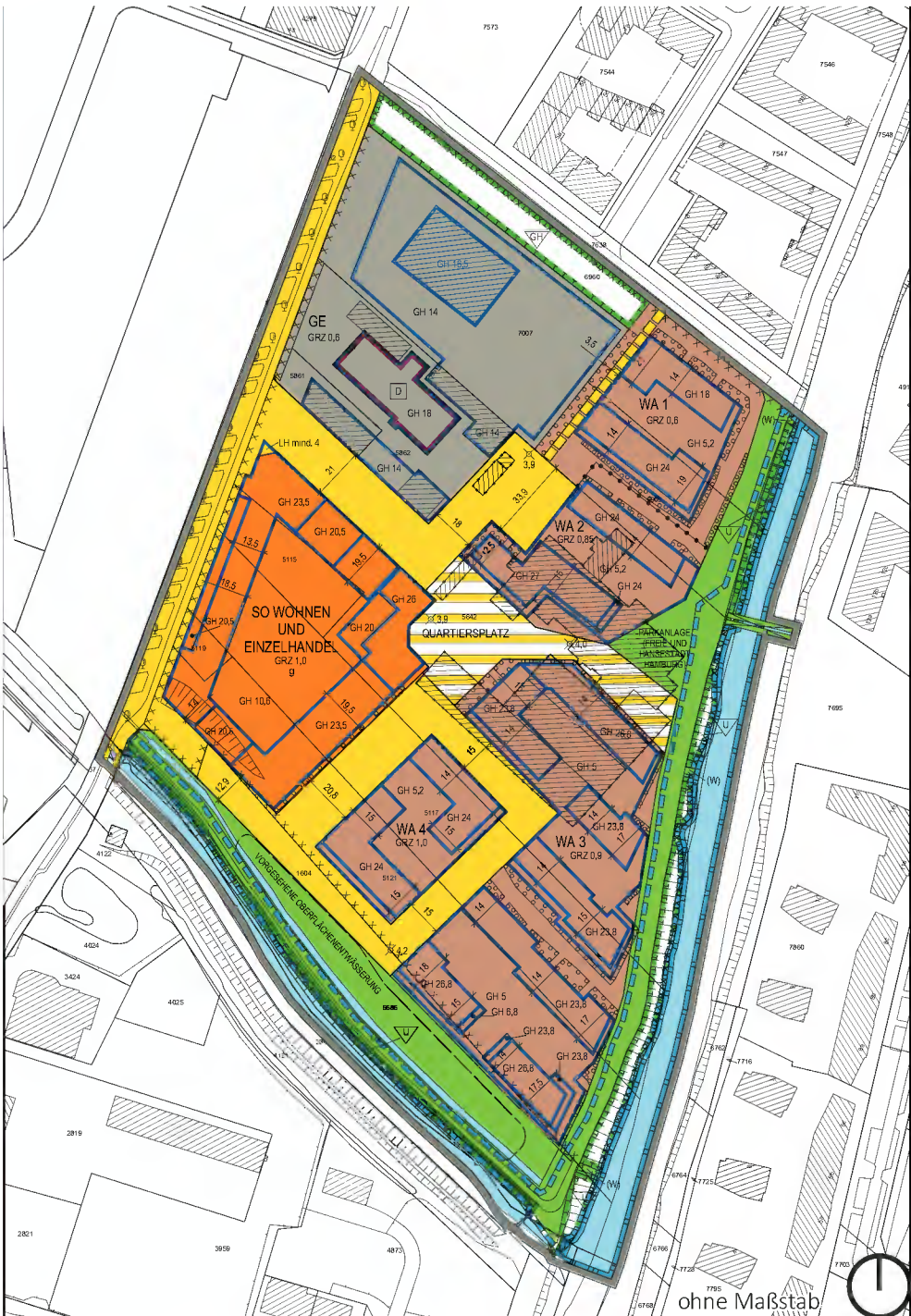


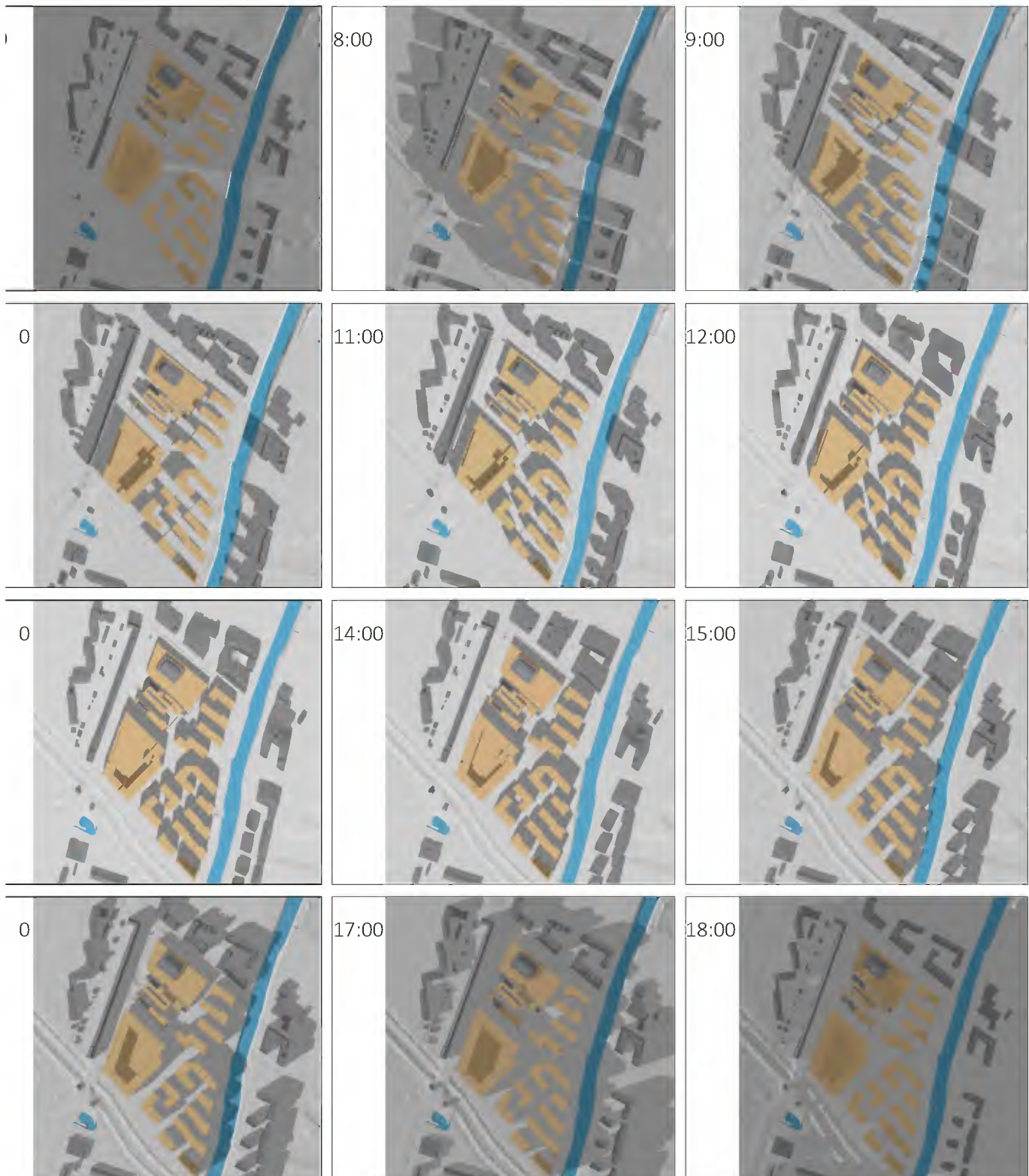
Abb. 81: Bebauungsplan-Entwurf Bergedorf 113 (Stand: März 2021)

Weitergehende Empfehlungen oder Maßnahmen bezüglich des Belangs „Belichtung und Besonnung“ sind aus gutachterlicher Seite nicht erforderlich.

Anlagen

hang 1 Übersicht des Schattenverlaufs

März

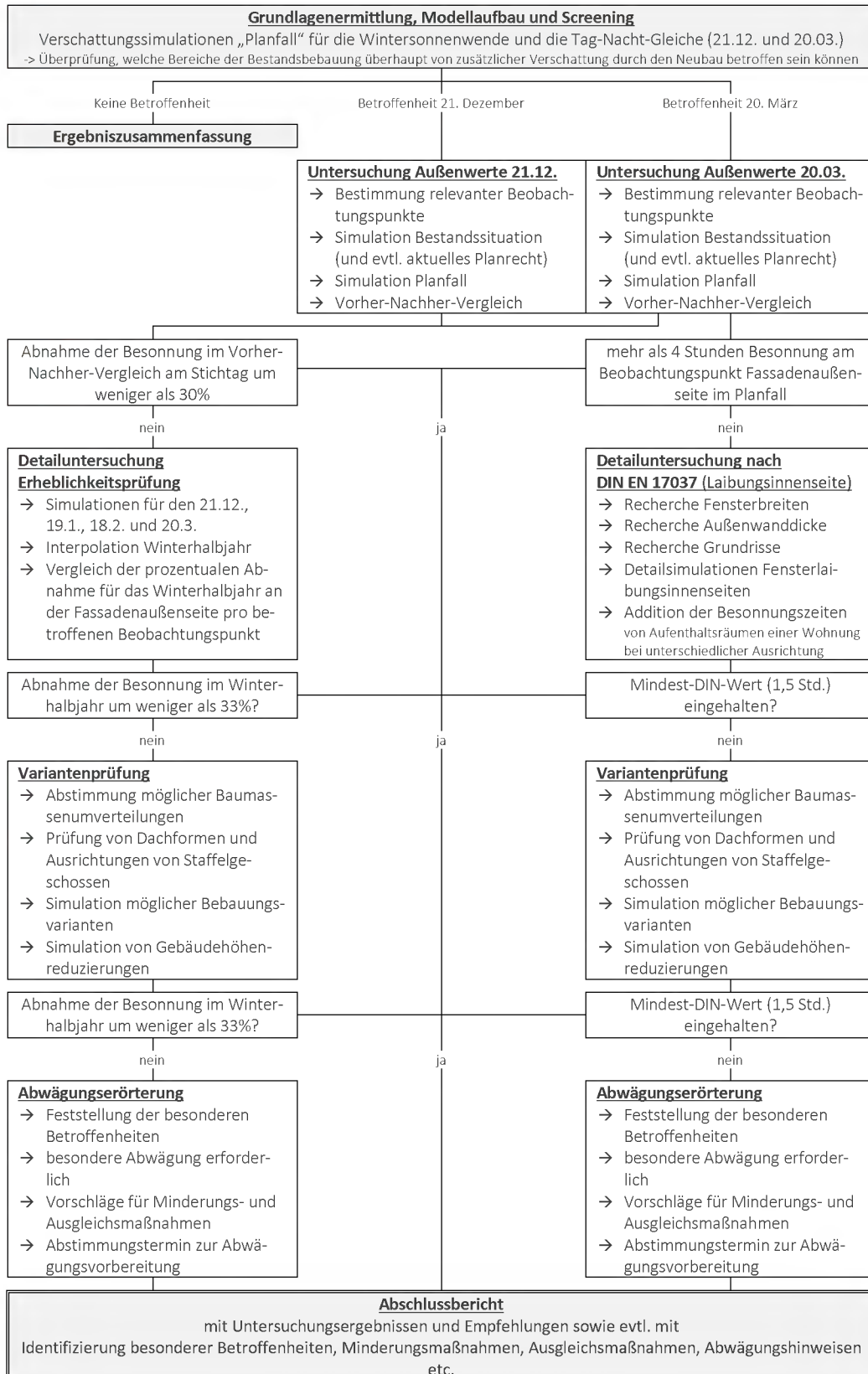


5. 82-93: Besonnungssituation des Bauvorhabens "Baugedorf 113" am 20. März

Anhang 2. Prüfschema Eigen- und Umgebungsverschattung

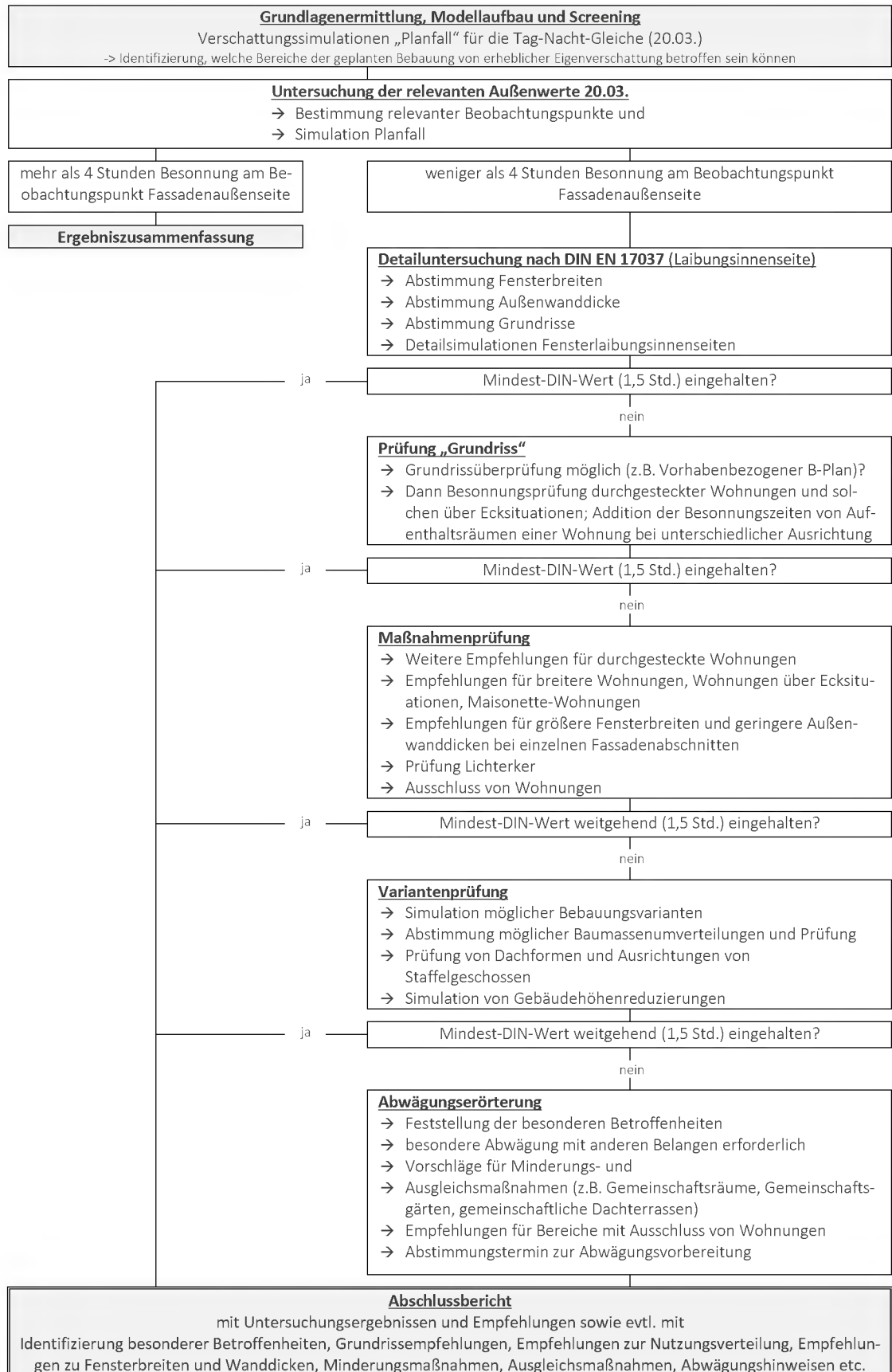
Prüfschema Fremd- bzw. Umgebungsverschattung

Das Verschattungsgutachten beinhaltet ein iteratives Verfahren, weshalb der genaue Untersuchungsumfang erst schrittweise im Verlauf der Untersuchung identifiziert werden kann. Die einzelnen Untersuchungsbausteine bauen dabei aufeinander auf; je nach Betroffenheit der Umgebung ergibt sich ein mehr oder weniger großer Leistungsumfang.



Prüfschema „Eigenverschattung“

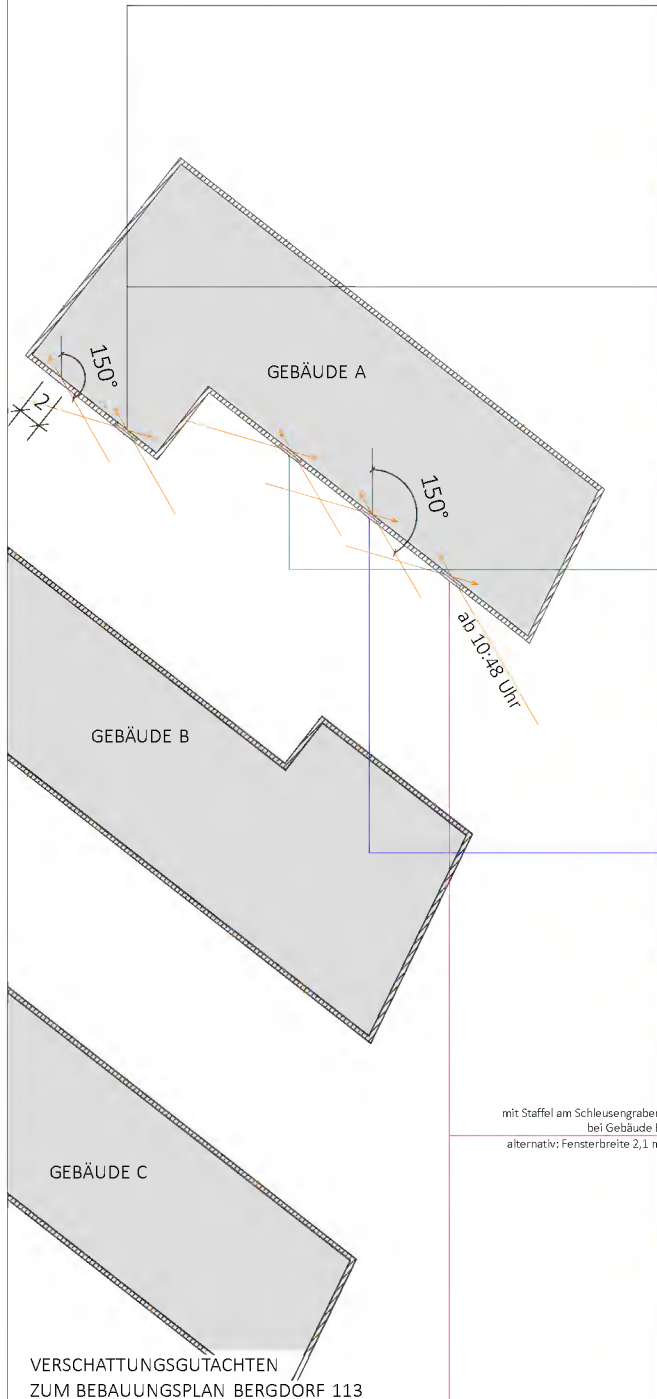
Nachweis der gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse hinsichtlich Besonnung



Anhang 3. Detailberechnungen nach DIN EN 17037 (Besonnungszeiten an den Fensterlaibungsinnenseiten)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Beobachtungspunkte, bei denen aufgrund der Besonnungszeiten an der Fassadenaußenseite der Verdacht bestand, dass der Zielwert von 90 Minuten Besonnung am Mittelpunkt an der Fensterlaibungsinnenseite nicht eingehalten werden könnte. Diese Beobachtungspunkte wurden einer Detailuntersuchung unterzogen. Ermittelt wurde anhand der Annahme einer Wanddicke von 0,4m und einer Fensterlaibungsbreite von 2 m, bei welchem Sonnenwinkel ein Sonnenstrahl theoretisch auf den Mittelpunkt der Fensterlaibungsinnenseite treffen kann. Die daraus abgeleiteten Besonnungsuhrzeiten wurden mit den Besonnungszeiten an der Fassadenaußenseite abgeglichen. Das Ergebnis ist die tatsächliche Besonnungszeit an der Fensterlaibungsinnenseite.

GEBÄUDE A



Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite Gebäude A, EG-2, Südwestfassade	
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	150°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 150°	10:48 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	09:35 bis 11:30 Uhr
Schatten von Geb. B trifft auf Beobachtungspunkt:	11:30 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinnenseite:	10:48 bis 11:30 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite: 42 Minuten (Zielwert 90 Minuten)	

Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite Gebäude A, OG1-2, Südwestfassade	
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	150°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 150°	10:48 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	09:35 bis 12:05 Uhr
Schatten von Geb. B trifft auf Beobachtungspunkt:	12:05 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinnenseite:	10:48 bis 12:05 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite: 77 Minuten (Zielwert 90 Minuten)	

Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite Gebäude A, EG-3, Südwestfassade	
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	150°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 150°	10:48 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	09:35 - 11:55, 12:20 - 13:00 Uhr
Schatten von Geb. B trifft auf Beobachtungspunkt:	11:55 - 12:20 Uhr und ab 13:00 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinnenseite:	10:48 - 11:55 + 12:20 - 13:00 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite: 107 Minuten (Zielwert 90 Minuten)	

Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite Gebäude A, EG-4, Südwestfassade	
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	150°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 150°	10:48 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	09:35 bis 11:55 Uhr
Schatten von Geb. B trifft auf Beobachtungspunkt:	11:55 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinnenseite:	10:48 bis 11:55 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite: 67 Minuten (Zielwert 90 Minuten)	

Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite Gebäude A, EG-5, Südwestfassade	
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	150°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 150°	10:48 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	09:35 bis 12:35 Uhr
Schatten von Geb. B trifft auf Beobachtungspunkt:	12:35 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinnenseite:	10:48 bis 12:35 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite: 107 Minuten (Zielwert 90 Minuten)	

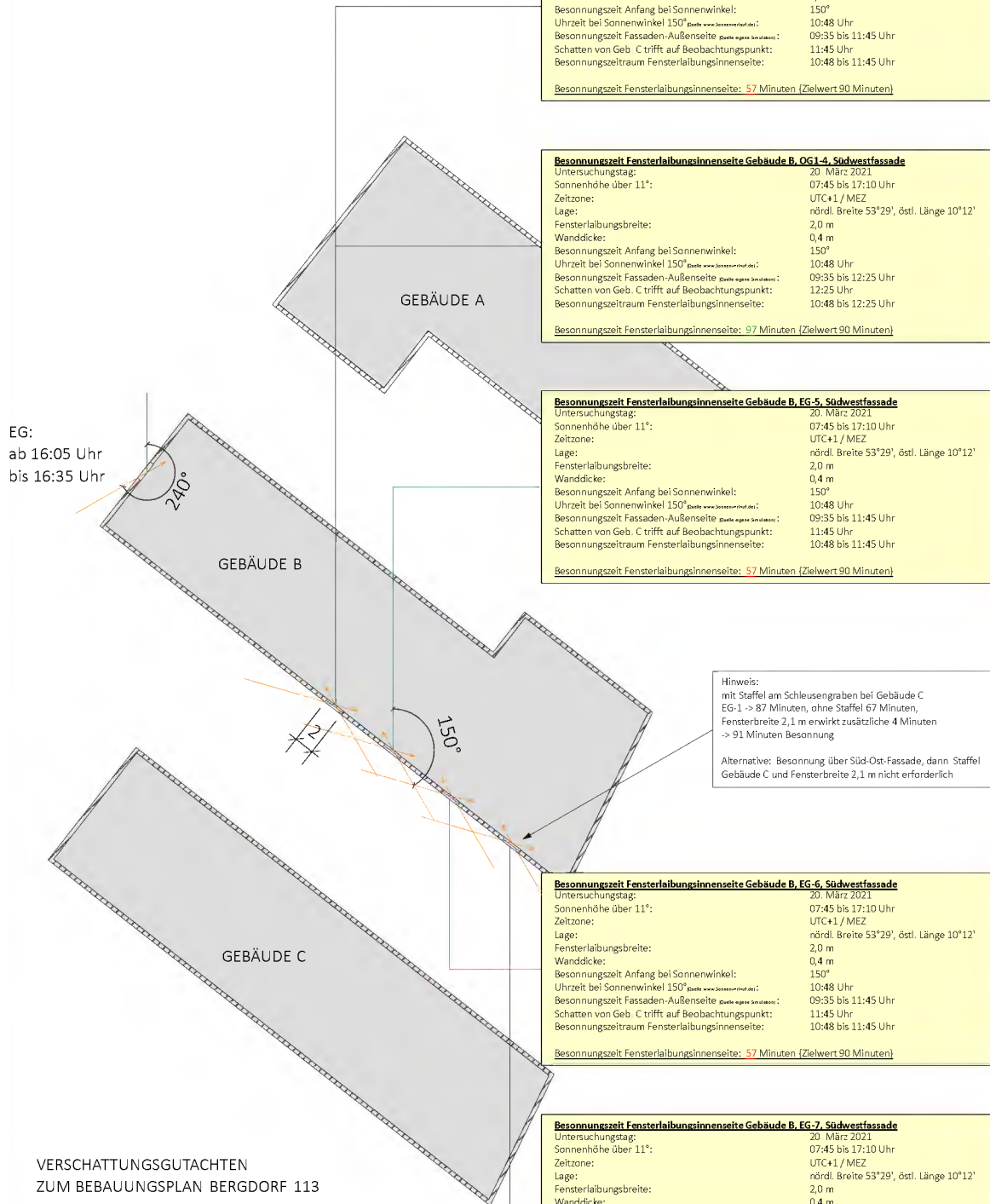
Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite Gebäude A, OG1-5, Südwestfassade	
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	150°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 150°	10:48 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	09:35 bis 12:35 Uhr
Schatten von Geb. B trifft auf Beobachtungspunkt:	12:35 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinnenseite:	10:48 bis 12:35 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite: 107 Minuten (Zielwert 90 Minuten)	

VERSCHATTUNGSGUTACHTEN
ZUM BEBAUUNGSPLAN BERGDORF 113

DETAILUNTERSUCHUNG DER BESONNUNGSZEITEN VON
FENSTERLAIBUNGSIINNENSEITEN NACH DIN EN 17037

KÜSSNER VERSCHATTUNGSGUTACHTEN, STAND 27.02.2021

GEBÄUDE B



VERSCHATTUNGSGUTACHTEN
ZUM BEBAUUNGSPLAN BERGDORF 113

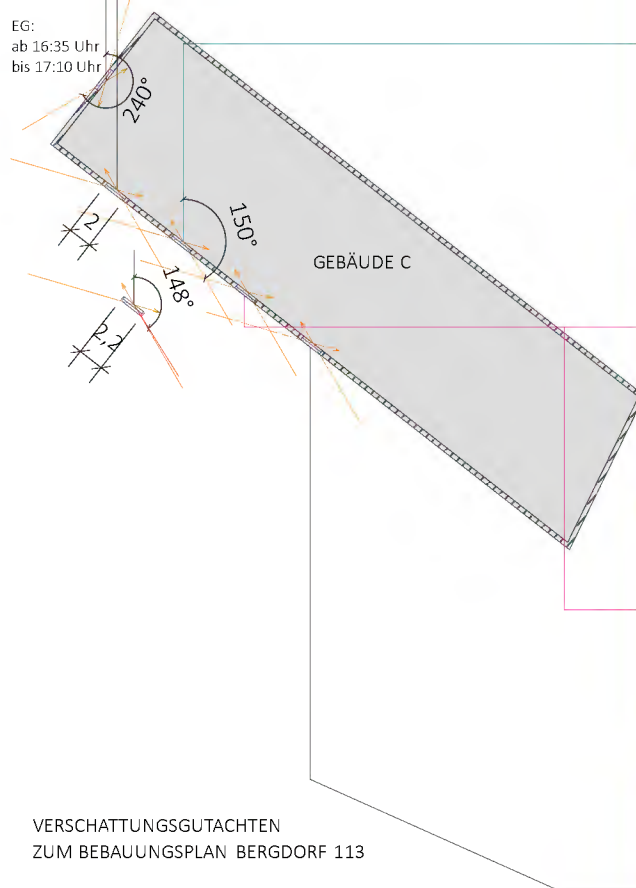
DETAILUNTERSUCHUNG DER BESONNUNGSZEITEN VON
FENSTERLAIBUNGSIINNENSEITEN NACH DIN EN 17037

KÜSSNER VERSCHATTUNGSGUTACHTEN, STAND 27.02.2021

GEBÄUDE C

zusätzliche Besonnung über Nord-West-Fassade möglich

EG:
ab 16:35 Uhr
bis 17:10 Uhr



Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite Gebäude C, EG-1, Südwestfassade	
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	150°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 150°	10:48 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	09:40 bis 11:45 Uhr
Schatten von Geb. D trifft auf Beobachtungspunkt:	11:45 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinneseite:	10:48 bis 11:45 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite: 57 Minuten (Zielwert 90 Minuten)	

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite Gebäude C, OG1-1, Südwestfassade	
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	150°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 150°	10:48 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	09:40 bis 12:20 Uhr
Schatten von Geb. D trifft auf Beobachtungspunkt:	12:20 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinneseite:	10:48 bis 12:20 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite: 92 Minuten (Zielwert 90 Minuten)	

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite Gebäude C, EG-2, Südwestfassade	
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	150°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 150°	10:48 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	09:40 bis 11:45 Uhr
Schatten von Geb. D trifft auf Beobachtungspunkt:	11:45 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinneseite:	10:48 bis 11:45 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite: 57 Minuten (Zielwert 90 Minuten)	

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite Gebäude C, EG-3, Südwestfassade	
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	150°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 150°	10:48 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	09:40 bis 11:55 Uhr
Schatten von Geb. D trifft auf Beobachtungspunkt:	11:55 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinneseite:	10:48 bis 11:55 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite: 67 Minuten (Zielwert 90 Minuten)	

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite Gebäude C, OG1-3, Südwestfassade	
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	150°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 150°	10:48 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	09:40 bis 12:20 Uhr
Schatten von Geb. D trifft auf Beobachtungspunkt:	12:20 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinneseite:	10:48 bis 12:20 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite: 92 Minuten (Zielwert 90 Minuten)	

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite Gebäude C, EG-4, Südwestfassade	
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	150°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 150°	10:48 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	09:40 bis 12:20 Uhr
Schatten von Geb. D trifft auf Beobachtungspunkt:	12:20 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinneseite:	10:48 bis 12:20 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite: 92 Minuten (Zielwert 90 Minuten)	

VERSCHATTUNGSGUTACHTEN
ZUM BEBAUUNGSPLAN BERGDORF 113

DETAILUNTERSUCHUNG DER BESONNUNGSZEITEN VON
FENSTERLAIBUNGINNENSEITEN NACH DIN EN 17037

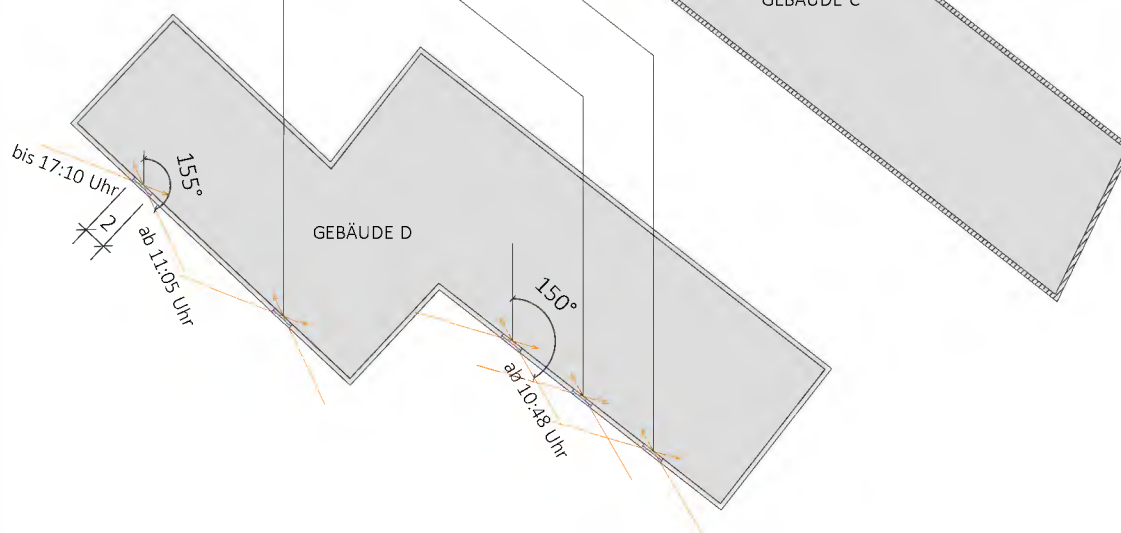
KÜSSNER VERSCHATTUNGSGUTACHTEN, STAND 27.02.2021

GEBÄUDE D

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite Gebäude D, EG-3, Südwestfassade	
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	155°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 155° (Quelle: www.sonnenlauf.de) :	11:05 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite (Quelle: eigene Berechnung) :	12:05 bis 15:40 Uhr
Schatten trifft auf Beobachtungspunkt:	ab 15:40 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinneseite:	12:05 bis 15:40 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite: 215 Minuten (Zielwert 90 Minuten)	

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite Gebäude D, EG-5, Südwestfassade	
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	150°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 150° (Quelle: www.sonnenlauf.de) :	10:48 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite (Quelle: eigene Berechnung) :	09:35 bis 11:40 Uhr + 15:10 bis 16:45
Schatten trifft auf Beobachtungspunkt:	11:40 Uhr bis 15:10, ab 16:45 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinneseite:	10:48 bis 11:40 Uhr, 15:10 bis 16:45 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite: 147 Minuten (Zielwert 90 Minuten)	

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite Gebäude D, EG-6, Südwestfassade	
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	150°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 150° (Quelle: www.sonnenlauf.de) :	10:48 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite (Quelle: eigene Berechnung) :	09:35 bis 11:50 Uhr, 16:10 bis 17:00 Uhr
Schatten trifft auf Beobachtungspunkt:	ab 11:50 Uhr bis 16:10 Uhr, ab 17:00 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinneseite:	10:48 bis 11:50 Uhr, 16:10 bis 17:00 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite: 112 Minuten (Zielwert 90 Minuten)	

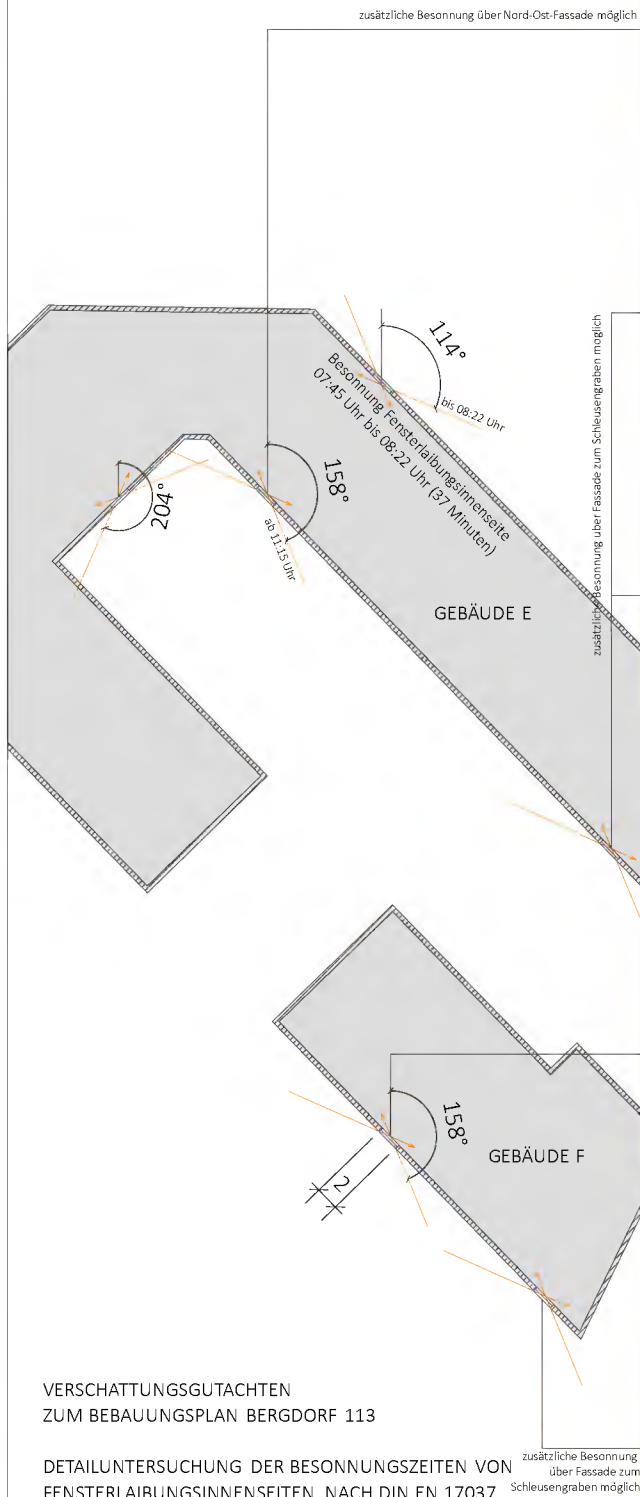


VERSCHATTUNGSGUTACHTEN
ZUM BEBAUUNGSPLAN BERGDORF 113

DETAILUNTERSUCHUNG DER BESONNUNGSZEITEN VON
FENSTERLAIBUNGSSINNENSEITEN NACH DIN EN 17037

KÜSSNER VERSCHATTUNGSGUTACHTEN, STAND 27.02.2021

GEBÄUDE E und F



Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenfläche Gebäude F, EG-1, Südwestfassade

Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	158°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 158°	11:15 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenfläche:	10:10 bis 12:30 Uhr
Schatten von Geb. E trifft auf Beobachtungspunkt:	12:30 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinnenfläche:	11:15 bis 12:30 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenfläche:	75 Minuten (Zielwert 90 Minuten)

Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenfläche Gebäude F, EG-7, Südwestfassade

Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	158°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 158°	11:15 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenfläche:	10:10 bis 11:55 Uhr
Schatten von Geb. F trifft auf Beobachtungspunkt:	11:55 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinnenfläche:	11:15 bis 11:55 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenfläche:	40 Minuten (Zielwert 90 Minuten)

Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenfläche Gebäude E, OG1-7, Südwestfassade

Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	158°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 158°	11:15 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenfläche:	10:10 bis 12:25 Uhr
Schatten von Geb. F trifft auf Beobachtungspunkt:	12:25 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinnenfläche:	11:15 bis 12:25 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenfläche:	70 Minuten (Zielwert 90 Minuten)

Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenfläche Gebäude F, EG-2, Südwestfassade

Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	158°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 158°	11:15 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenfläche:	10:10 bis 12:30 Uhr
Schatten von Geb. G trifft auf Beobachtungspunkt:	12:30 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinnenfläche:	11:15 bis 12:30 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenfläche:	75 Minuten (Zielwert 90 Minuten)

Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenfläche Gebäude F, EG-4, Südwestfassade

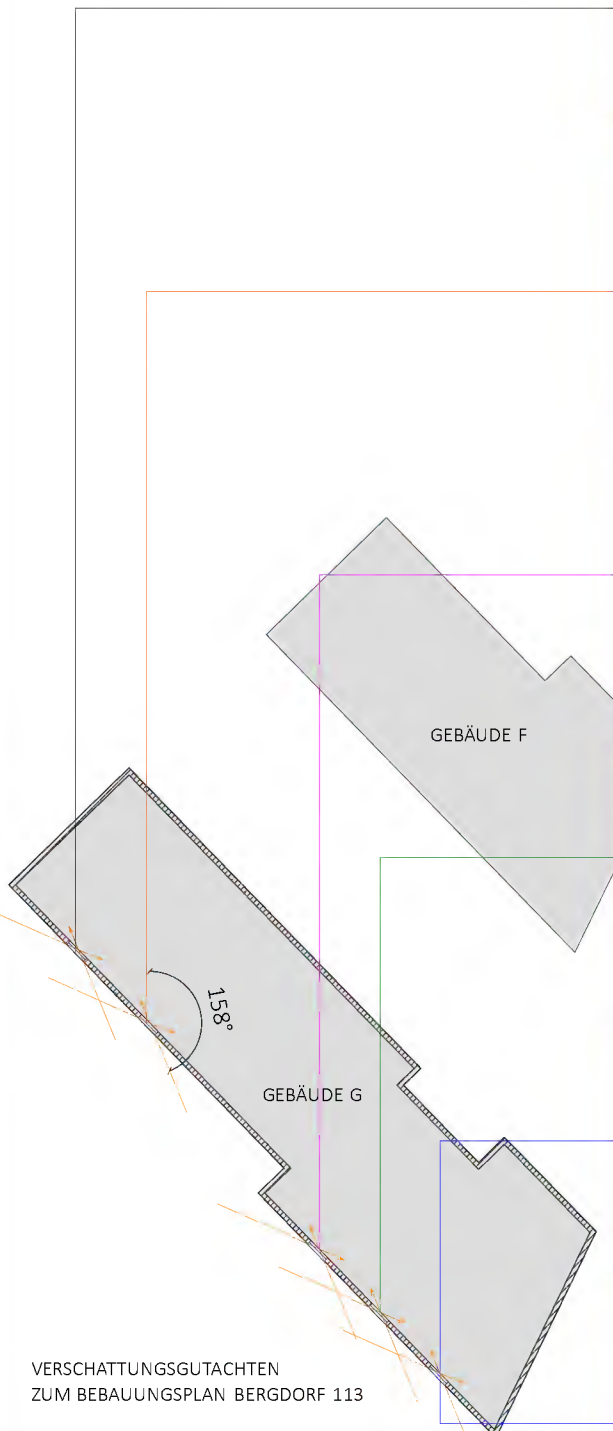
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	158°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 158°	11:15 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenfläche:	10:10 bis 12:15 Uhr
Schatten von Geb. G trifft auf Beobachtungspunkt:	12:15 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinnenfläche:	11:15 bis 12:15 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenfläche:	60 Minuten (Zielwert 90 Minuten)

VERSCHATTUNGSGUTACHTEN
ZUM BEBAUUNGSPLAN BERGDORF 113

DETAILUNTERSUCHUNG DER BESONNUNGSZEITEN VON
FENSTERLAIBUNGINNENSEITEN NACH DIN EN 17037

KÜSSNER VERSCHATTUNGSGUTACHTEN, STAND 27.02.2021

GEBÄUDE G



Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite Gebäude G, EG-1, Südwestfassade

Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	158°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 158°	11:15 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	10:25 bis 12:30 Uhr
Schatten von Geb. J trifft auf Beobachtungspunkt:	12:30 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinneseite:	11:15 bis 12:30 Uhr

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite: **75 Minuten** (Zielwert 90 Minuten)

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite Gebäude G, EG-2, Südwestfassade

Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	158°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 158°	11:15 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	10:40 bis 12:30 Uhr
Schatten von Geb. J trifft auf Beobachtungspunkt:	12:30 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinneseite:	11:15 bis 12:30 Uhr

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite: **75 Minuten** (Zielwert 90 Minuten)

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite Gebäude G, EG-4, Südwestfassade

Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	158°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 158°	11:15 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	10:10 bis 12:30 Uhr
Schatten von Geb. J trifft auf Beobachtungspunkt:	12:30 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinneseite:	11:15 bis 12:30 Uhr

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite: **75 Minuten** (Zielwert 90 Minuten)

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite Gebäude G, EG-5, Südwestfassade

Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	158°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 158°	11:15 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	10:10 bis 11:55 Uhr
Schatten von Geb. J trifft auf Beobachtungspunkt:	11:55 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinneseite:	11:15 bis 11:55 Uhr

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite: **40 Minuten** (Zielwert 90 Minuten)

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite Gebäude G, EG-6, Südwestfassade

Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	158°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 158°	11:15 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	10:10 bis 11:55 Uhr
Schatten von Geb. J trifft auf Beobachtungspunkt:	11:55 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinneseite:	11:15 bis 11:55 Uhr

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite: **40 Minuten** (Zielwert 90 Minuten)

Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite Gebäude G, OG1-6, Südwestfassade

Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	158°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 158°	11:15 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite	10:10 bis 12:25 Uhr
Schatten von Geb. J trifft auf Beobachtungspunkt:	12:25 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinneseite:	11:15 bis 12:25 Uhr

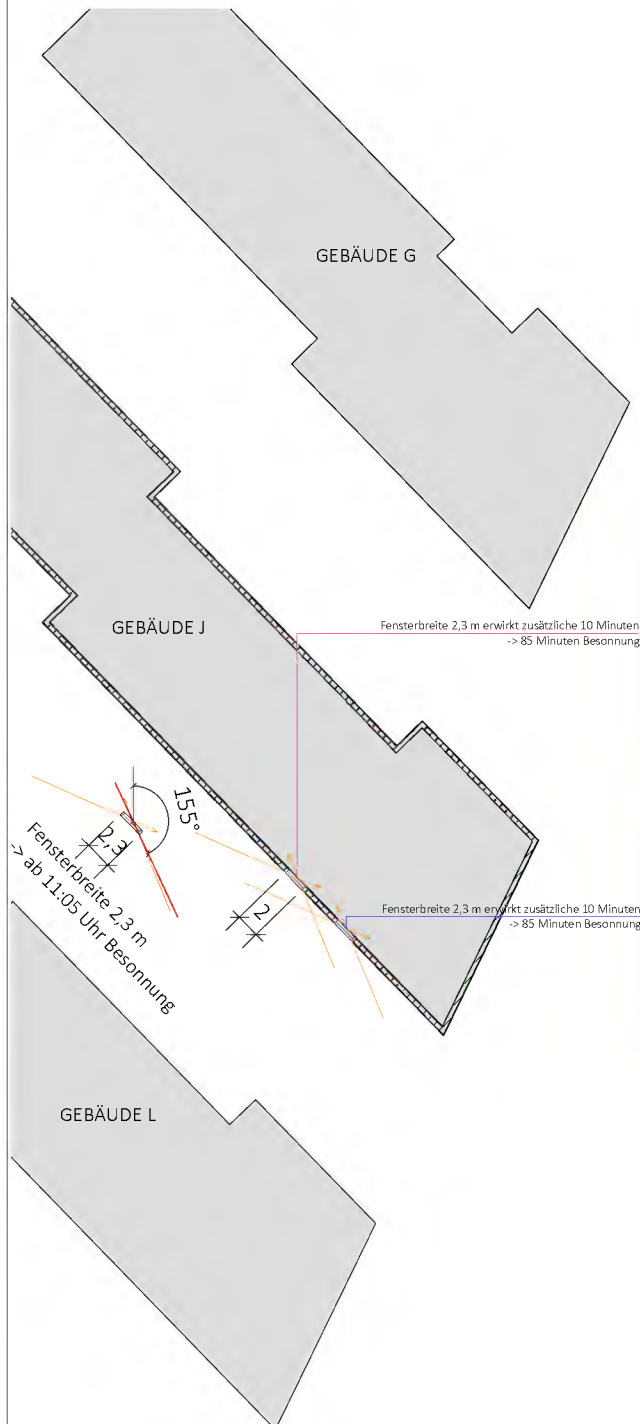
Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite: **70 Minuten** (Zielwert 90 Minuten)

VERSCHATTUNGSGUTACHTEN
ZUM BEBAUUNGSPLAN BERGDORF 113

DETAILUNTERSUCHUNG DER BESONNUNGSZEITEN VON
FENSTERLAIBUNGSIINNESEITEN NACH DIN EN 17037

KÜSSNER VERSCHATTUNGSGUTACHTEN, STAND 27.02.2021

GEBÄUDE J



Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite Gebäude J, EG-9, Südwestfassade	
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	158°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 158°:	11:15 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite:	10:10 bis 12:30 Uhr
Schatten von Geb. L trifft auf Beobachtungspunkt:	12:30 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinneseite:	11:15 bis 12:30 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite: 75 Minuten (Zielwert 90 Minuten)	

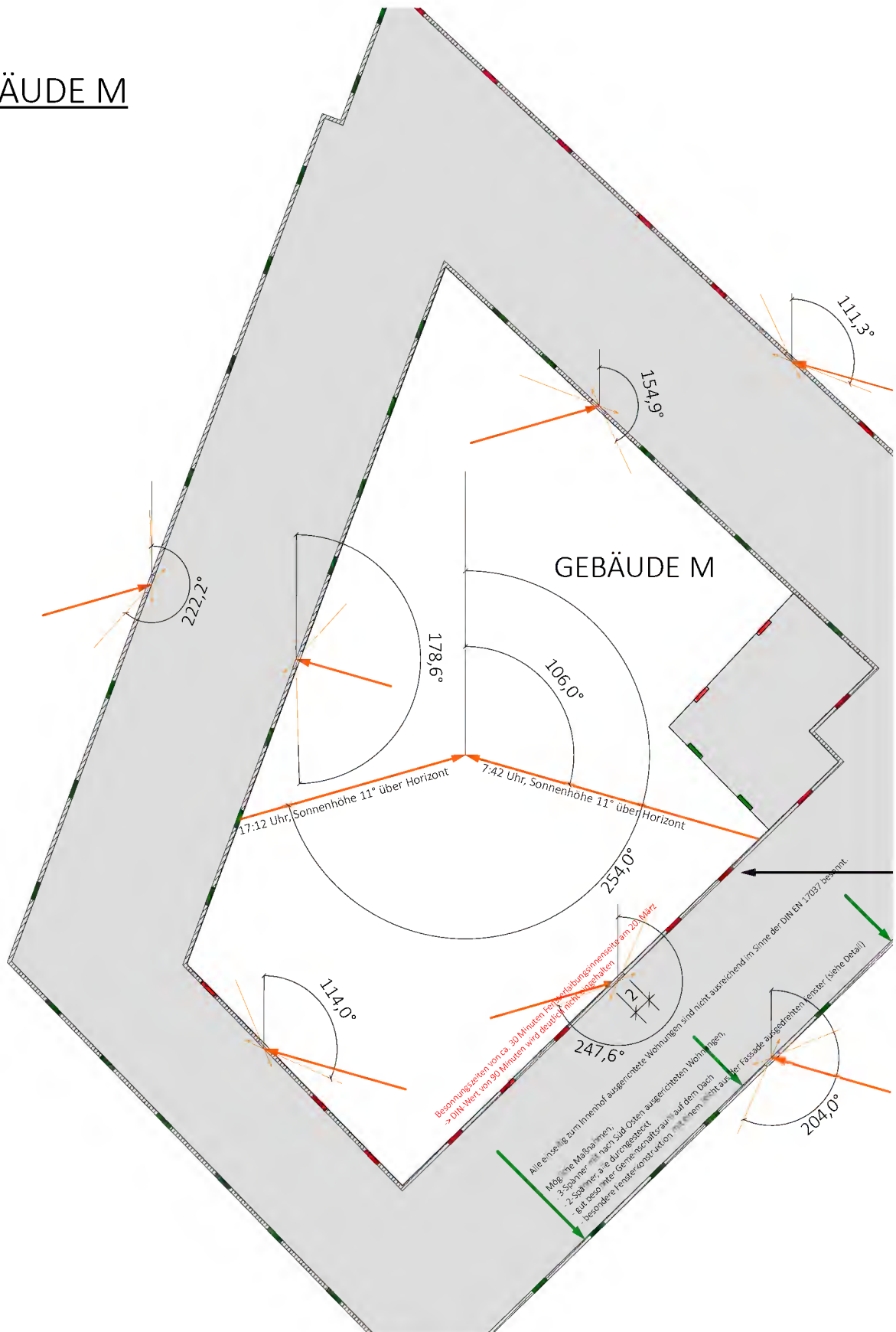
Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite Gebäude J, EG-10, Südwestfassade	
Untersuchungstag:	20. März 2021
Sonnenhöhe über 11°:	07:45 bis 17:10 Uhr
Zeitzone:	UTC+1 / MEZ
Lage:	nördl. Breite 53°29', östl. Länge 10°12'
Fensterlaibungsbreite:	2,0 m
Wanddicke:	0,4 m
Besonnungszeit Anfang bei Sonnenwinkel:	158°
Uhrzeit bei Sonnenwinkel 158°:	11:15 Uhr
Besonnungszeit Fassaden-Außenseite:	10:10 bis 12:30 Uhr
Schatten von Geb. L trifft auf Beobachtungspunkt:	12:10 Uhr
Besonnungszeitraum Fensterlaibungsinneseite:	11:15 bis 12:30 Uhr
Besonnungszeit Fensterlaibungsinneseite: 75 Minuten (Zielwert 90 Minuten)	

VERSCHATTUNGSGUTACHTEN
ZUM BEBAUUNGSPLAN BERGDORF 113

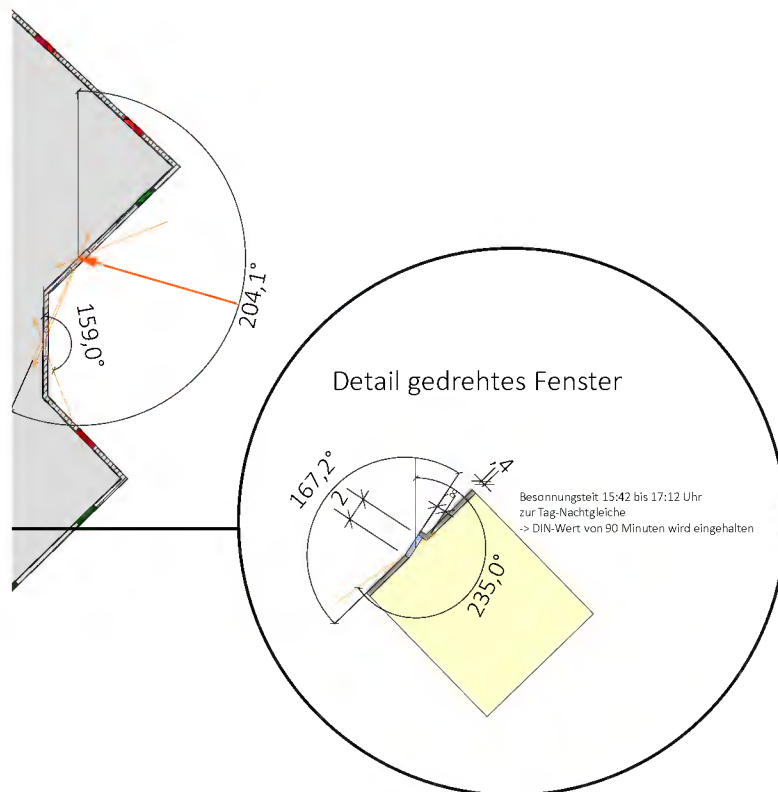
DETAILUNTERSUCHUNG DER BESONNUNGSZEITEN VON
FENSTERLAIBUNGSSINNSEITEN NACH DIN EN 17037

KÜSSNER VERSCHATTUNGSGUTACHTEN, STAND 30.04.2021

GEBÄUDE M



Berechnung Besonnung Fensterlaibungsinnenseite am 20. März
1. Obergeschoss (Ebene über dem Nahversorgungszentrum)



VERSCHATTUNGSGUTACHTEN
ZUM BEBAUUNGSPLAN BERGDORF 113

DETAILUNTERSUCHUNG DER BESONNUNGSZEITEN VON
FENSTERLAIBUNGSSINNENSEITEN NACH DIN EN 17037

KÜSSNER VERSCHATTUNGSGUTACHTEN, STAND 27.02.2021

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Luftbild Plangebiet (www.geoportal-hamburg.de/geo-online/) (Stand: 16.02.2021)

Abb. 2: Vermessung (Bergedorf 100, Stand: Juni 2007)

Abb. 3: Plangebiet Bergedorf 113 (Blick zum Schleusengraben, Stand: 24.01.2021)

Abb. 4: Vorhandenes Gewerbe (Stand: 24.01.2021)

Abb. 5: Weidenbaumschweg 136-110 (Blick Richtung Norden, Stand: 24.01.2021)

Abb. 6: Glasbläserhöfe 8 (Nordwest- und Südwestfassade, Stand: 24.01.2021)

Abb. 7: Bebauungsplan Bergedorf 113 (Stand: September 2020)

Abb. 8: Funktionsplan Bergedorf 113 (Stand: 07.12.2020)

Abb. 9: Funktionsplan Bergedorf 113 (Stand: 01.03.2021)

Abb. 10: Zu untersuchende Fassaden, Gebäudebezeichnung und Nummerierung der Beobachtungspunkte

Abb. 11: Bebauungsplan Bergedorf 100 (Stand: Juli 2009)

Abb. 12: Bebauungsplan-Entwurf Bergedorf 113 (Stand: September 2020)

Abb. 13: Bebauungsplan Bergedorf 100 - 3D-Modell

Abb. 14: Bebauungsplan Bergedorf 113 - 3D-Ausgangsmodell

Abb. 15: Prüfschema - Umgebungsverschattung

Abb. 16: Prüfschema - Eigenverschattung

Abb. 17: 3D-Modell - Blickrichtung Nordost

Abb. 18: 3D-Modell - Blickrichtung Nordwest

Abb. 19: Besonnungsabnahme von mind. 30% - Weidenbaumschweg am 21.12. und/oder am 20.03.

Abb. 20: Besonnungsabnahme von mind. 30% - Glasbläserhöfe 8 am 21.12. und/oder am 20.03.

Abb. 21: Glasbläserhöfe 8 - Prozentuale Veränderung der Besonnungszeit im Winterhalbjahr (Vergleich zu Bergedorf 100)

Abb. 22: Gebäude M - Entwurfsvariante Dezember 2020 / Ausgangsvariante

Abb. 23: Weidenbaumschweg 134-126 - Abnahme von mind. 33% im Winterhalbjahr

Abb. 24: Baumassenreduzierung mittig bei Gebäude M

Abb. 25: Weidenbaumschweg 134-126 - Vergleich Bergedorf 100 und Baumassenreduzierung

mittig im Winterhalbjahr

Abb. 26: Baumassenreduzierung Gesamt bei Gebäude M

Abb. 27: Weidenbaumsweg 134-126 - Vergleich Bergedorf 100 und Baumassenreduzierung Gesamt im Winterhalbjahr

Abb. 28: 2 Staffeln (Nord und Süd) bei Gebäude M

Abb. 29: Weidenbaumsweg 134-126 - Vergleich Bergedorf 100 und 2 Staffeln (Nord und Süd) im Winterhalbjahr

Abb. 30: Staffel 5 m bei Gebäude M

Abb. 31: Weidenbaumsweg 134-126 - Vergleich Bergedorf 100 und Staffel 5m im Winterhalbjahr

Abb. 32: Staffel 5 m mit Treppenhaus bei Gebäude M

Abb. 33: Weidenbaumsweg 134-126 - Vergleich Bergedorf 100 und Staffel 5m mit Treppenhaus im Winterhalbjahr

Abb. 34: Glasbläserhöfe 5 - Bestandssituation nach Bergedorf 100

Abb. 35: Glasbläserhöfe 5 - Entwurfssituation nach Bergedorf 113

Abb. 36: Glasbläserhöfe 8 - Bestandssituation nach Bergedorf 100

Abb. 37: Glasbläserhöfe 8 - Entwurfssituation nach Bergedorf 113 mit 18m ü. NHN bei Gebäude A

Abb. 38: Glasbläserhöfe 8 - Gebäude A am 20.03. - Entwurf Dezember 2020

Abb. 39: Glasbläserhöfe 8 - Gebäude A plus 3 Meter am 20.03. - Vergleich Entwurf Dezember 2020 mit 18 m ü. NHN und mit 21 m ü. NHN

Abb. 40: Weidenbaumsweg 136-110 - Bestandssituation nach Bergedorf 100

Abb. 41: Weidenbaumsweg 136-110 - Ausgangsvariante Dezember 2020 - Bergedorf 113

Abb. 42: Fensterdetail - Weidenbaumsweg 136-110

Abb. 43: Verortung der Fassadenabschnitte mit unter 90 Minuten Besonnung Fensterlaibungsinnenseite aufgrund der Himmelsausrichtung

Abb. 44: Fensterdetail - A-D

Abb. 45: Gebäude A - Südwest- und Südostfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Abb. 46: Gebäude B - Südwest- und Südostfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Abb. 47: Gebäude C - Südwest- und Südostfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Abb. 48: Gebäude D - Südwest- und Südostfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Abb. 49: Fensterdetail - E-L

Abb. 50: Gebäude E - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Abb. 51: Gebäude F - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Abb. 52: Gebäude G - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Abb. 53: Gebäude H - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Abb. 54: Gebäude I - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Abb. 55: Gebäude J - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Abb. 56: Gebäude K - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Abb. 57: Gebäude L - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Abb. 58: Gebäude E-L - Südostfassaden Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Abb. 59: Fensterdetail - M

Abb. 60: Gebäude M - SüdOstfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Abb. 61: Gebäude M - Südwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Abb. 62: Gebäude M - Nordwestfassade Besonnung Fensterlaibungsinnenseite

Abb. 63: Verortung der Fassadenabschnitte mit unter 90 Minuten Besonnung
Fensterlaibungsinnenseite aufgrund der Himmelsausrichtung

Abb. 64: Verortung der Fassadenabschnitte mit kritischen Bereichen nach den Maßnahmen

Abb. 65: Balkonvarianten am Beispiel Gebäude B- 10:30 Uhr am 20.03.

Abb. 67: Balkonvarianten am Beispiel Gebäude B- 14:30 Uhr am 20.03.

Abb. 66: Balkonvarianten am Beispiel Gebäude B- 12:30 Uhr am 20.03.

Abb. 68: Balkonvarianten am Beispiel Gebäude B- 16:30 Uhr am 20.03.

Abb. 69: geprüfte Staffelgeschosse der Gebäude B-D

Abb. 71: Gebäude D ohne Staffel 11:50 Uhr am 20.03.

Abb. 73: Gebäude D ohne Staffel 13:15 Uhr am 20.03.

Abb. 70: geprüfte Staffelgeschosse der Gebäude K und L

Abb. 72: Gebäude D mit Staffel 11:50 Uhr am 20.03.

Abb. 74: Gebäude D mit Staffel 13:15 Uhr am 20.03.

Abb. 75: Variantenprüfung - Staffel Südfassade Gebäude M

Abb. 76: Maßnahmen der Gebäude A-D

Abb. 77: Maßnahmen der Gebäude E-L

Abb. 78: Maßnahmen des Gebäudes M

Abb. 79: Maßnahmenübersicht (Stand: 27.02.2021)

Abb. 80: Kritischer Bereich für Ausgleichende Maßnahmen - Gemeinschaftsraum

Abb. 81: Bebauungsplan-Entwurf Bergedorf 113 (Stand: März 2021)

Abb. 82-93: Besonnungssituation des Bauvorhabens "Bergedorf 113" am 20. März

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Bewertungsmaßstäbe Besonnung/Verschattung

Tab. 2: Platzierung der Variantenprüfung des Gebäudes M

Tab. 3: Auflistung der nicht DIN EN 17037-konformen Besonnung

Tab. 4: Reflexionsgrad von Materialien und Farbanstrichen

Quellenverzeichnis

- »Albers, Gerd / Wékel, Julian (2011): Stadtplanung – Eine illustrierte Einführung, Darmstadt
- »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: März 2019, Leitfaden zu DIN EN 17037 - Tageslicht in Gebäuden - Erläuterungen und Anwendungsbeispiele zu DIN EN 17037, Vergleich mit DIN 5034 und Hinweise zur Restnorm.
- »DIN-Norm 5034-1: Juli 2011, Tageslicht in Innerräumen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- »DIN-Norm 5034-2: Februar 1985, Tageslicht in Innerräumen - Teil 2: Grundlagen
- »DIN-Norm 5034-3: Februar 2007, Tageslicht in Innerräumen - Teil 3: Berechnung
- »DIN-Norm 5034-4: September 1994, Tageslicht in Innerräumen - Teil 4: Vereinfachte Bestimmung von Mindestfenstergrößen für Wohnräume
- »DIN-Norm 5034-5: November 2010, Tageslicht in Innerräumen - Teil 5: Messung
- »Hamburgische Bauordnung (HBauO) vom 14. Dezember 2005 (HmbGVBl. S. 525, 563), zuletzt geändert am 20. Februar 2020 (HmbGVBl. S. 148, 155)
- »Hessischer Verwaltungsgerichtshof 2. Senat; Urteil vom 17.11.2011, Az. 2 C 2165/09.T, Tatbestand-Nr. 276. (<https://www.juris.de/r3/document>, 07.05.2019).
- »Klingenberg, H. / Seidl, M. (1976): Forderungen an Abstandsflächen und Fenster im Hinblick auf Kommunikation und Privatheit. Bau- und Wohnforschung. Berlin
- »Lutz, Peter (2013): Lehrbuch der Bauphysik, Springer Verlag
- »Niedersächsisches Oberverwaltungsgericht; Urt. vom 16.01.2014, Az. 1 KN 61/12

- »Oberverwaltungsgericht Berlin; Urt. v. 27.10.2004, AZ 2 S 43.04, Urt. v. 30.10.2009, AZ 10 S 26.09
- »Oberverwaltungsgericht Nordrheinwestfalen; Urt. v. 6.7.2012, AZ 2 D 27/11.NE
- »Schmidt, Manfred (1995): Mindestbesonnung in Wohnungen – Minimum insolation in flats, in: Forum Städte-Hygiene 46
- »Stöcker, Horst (2000): Taschenbuch der Physik. 4. Auflage. Verlag Harry Deutsch, Frankfurt am Main.
- »Weiß, Dietmar (2015): Lass' die Sonne rein – Bewertungsmaßstäbe für die Besonnung von Wohnungen im Städtebau, in: Planerin Ausgabe 6/15
- »z. Z. im Entwurf prEN 17037 - Daylight in Buildings: 2016

Abkürzungsverzeichnis

» 3D	dreidimensional
» Abb.	Abbildung
» ALKIS	amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
» Az.	Aktenzeichen
» Azimut	Horizontalwinkel (des Sonnenstandes)
» B	Gebäudebreite
» BauGB	Baugesetzbuch
» BauNVO	Baunutzungsverordnung
» BGF	Bruttogeschossfläche
» BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
» B-Plan	Bebauungsplan
» BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
» °C	Grad Celsius
» ca.	circa
» cm	Zentimeter
» Deklination	Erhebungswinkel über dem Himmelshorizont
» DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
» DN	Dachneigung
» DWD	Deutscher Wetterdienst
» E	Energie
» EG	Erdgeschoss
» Elevation	Höhenwinkel (des Sonnenstandes)
» EN	Europäische Norm
» ff.	folgend
» FH	Firsthöhe
» Geb.	Gebäude
» GFZ	Geschossflächenzahl
» GH	Gebäudehöhe
» GOK	Geländeoberkante
» GRZ	Grundflächenzahl
» h	Stunde

»ha	Hektar (10.000 m ²)
»HBauO	Hamburgische Bauordnung
»HW	Hochwer
»km	Kilometer
»kW	Kilowatt
»L	Gebäudelänge
»LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
»m	Meter
»m ²	Quadratmeter
»MEZ	Mitteuropäische Zeit
»Mg	Megagramm (1 Mg = 1 Tonne = 1.000 kg)
»Min.	Minuten
»mind.	mindestens
»MW	Megawatt
»NN	Normal Null bei Höhenangaben
»NHN	Normalhöhennull bei Höhenangaben
»Nr.	Nummer
»OG	Obergeschoss
»OK	Oberkante
»OKG	Oberkante Gelände
»OVG	Oberverwaltungsgericht
»Rn.	Randnummer
»RW	Rechtswert
»s.	siehe
»S.	Seite
»SFL	Seitenflügel
»Std.	Stunde
»t	Tonne (1 000 kg oder 1 Mg)
»T	Gebäudetiefe
»Tab.	Tabelle
»TH	Traufhöhe
»Urt.	Urteil
»UTC	koordinierte Weltzeit

» ü.	über
» VDI	Verein Deutscher Ingenieure. Insbesondere die Kommission Reinhaltung der Luft erstellt und veröffentlicht Richtlinien zum Immissionsschutz
» vgl.	vergleiche
» VGH	Verwaltungsgerichtshof
» Z	Zahl der Vollgeschosse
» %	Prozent
» §	Paragraph

Ergänzende Stellungnahme zum Verschattungsgutachten vom 30.04.2021

Diese Stellungnahme ergänzt das Verschattungsgutachten vom 30.04.2021 zum Bebauungsplan-Entwurf Bergedorf 113.

Im Verschattungsgutachten vom 30.04.2021 wurde für unbebaute Bereiche, die sich im Plangebiet im nordwestlichen Gewerbegebiet befinden, eine Gebäudehöhe von 14 m über Normal-Höhen-Null (NHN) simuliert (Planfall Bergedorf 113, Stand September bzw. Dezember 2020). In den Simulationen zum Bebauungsplan Bergedorf 100 wurden für diesen Planbereich (mit Ausnahme des baulichen Bestands, der höher ist) maximale Gebäudehöhen von 18 m ü. NHN simuliert. Zwar ist im Bebauungsplan Bergedorf 100 im Nordwesten des Plangebiets eine maximale Gebäudehöhe von 14 m ü. NHN festgesetzt. Diese darf jedoch durch ein Nichtvollgeschoss um bis zu 4 m überschritten werden, weshalb die verschattungswirksame Gebäudehöhe (GH) von 18 m ü. NHN simuliert wurde.

Im Bebauungsplan-Entwurf Bergedorf 113 vom September bzw. Dezember 2020, der Ausgangslage für das Verschattungsgutachten vom 30.04.2021 war, war eine entsprechende Überschreitungsmöglichkeit der GH um 4 m für ein Nicht-Vollgeschoss als textliche Festsetzung nicht vorhanden, weshalb eine solche Ergänzung der GH-Festsetzung auch nicht simuliert wurde.

Nach Abschluss des Verschattungsgutachtens und vor der öffentlichen Auslegung des Bebauungsplan-Entwurfs Bergedorf 113 wurde dieser im Sinne einer Angleichung an den Bebauungsplan Bergedorf 100 dahingehend ergänzt, dass im nordwestlichen Gewerbegebiet das Bestandsgebäude mit einer Gebäudehöhe von 16,5 m ü. NHN durch ein Nichtvollgeschoss um bis zu 4 m überschritten werden darf. Dadurch werden verschattungswirksame Gebäude von bis zu 20,5 m ü. NHN möglich, weshalb die daraus resultierenden Auswirkungen auf die nördlich vorhandenen Wohngebäude der Glasbläserhöfe ergänzend untersucht wurden. Das Gewerbegebiet um das Bestandsgebäude ist mit einer Höhe von 14 m ü. NHN festgesetzt.

In den nachfolgenden Abbildungen ist der zusätzliche Schattenverlauf als roter Schattenwurf veranschaulicht.

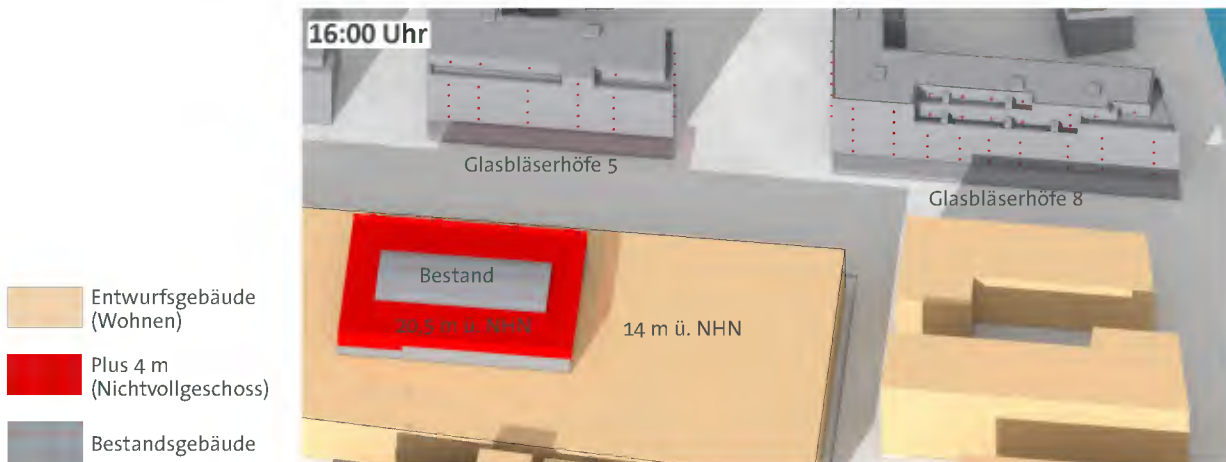


Abb. 1: Gewerbegebiet mit 14 m ü. NHN, Bestandsgebäude mit 20,5 m ü. NHN - Südfassade Glasbläserhöfe 5 und 8 am 20.03. - 16:00 Uhr



Abb. 2: Gewerbegebiet mit 14 m ü. NHN, Bestandsgebäude mit 20,5 m ü. NHN - Südfassade Glasbläserhöfe 5 und 8 am 20.03. - 16:30 Uhr

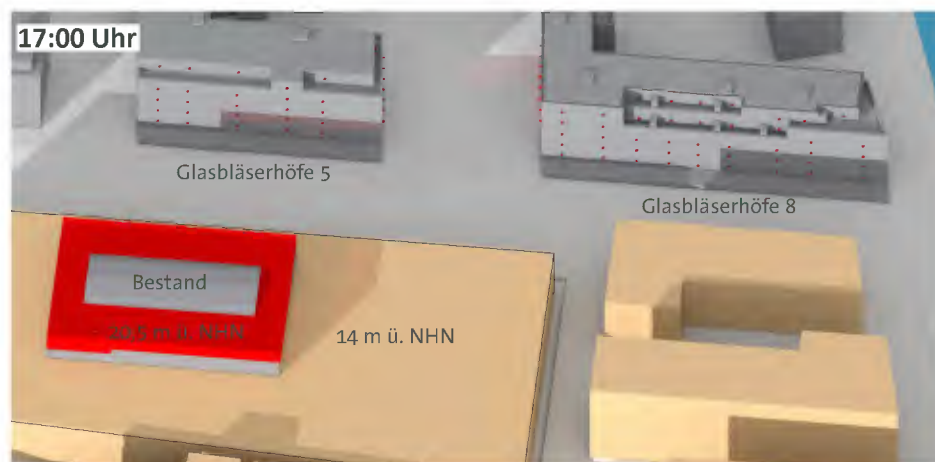


Abb. 3: Gewerbegebiet mit 14 m ü. NHN, Bestandsgebäude mit 20,5 m ü. NHN - Südfassade Glasbläserhöfe 5 und 8 am 20.03. - 17:00 Uhr

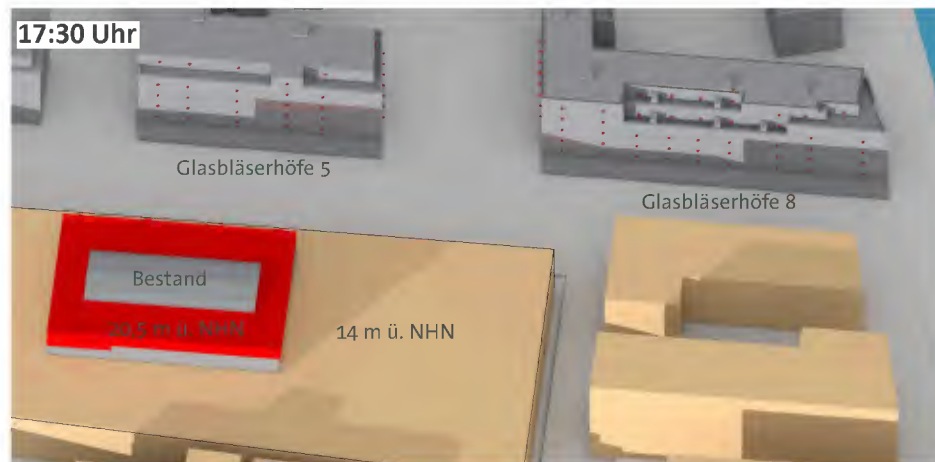


Abb. 4: Gewerbegebiet mit 14 m ü. NHN, Bestandsgebäude mit 20,5 m ü. NHN - Südfassade Glasbläserhöfe 5 und 8 am 20.03. - 17:30 Uhr

Die folgende Tabelle zeigt, um wie viel Minuten sich die Besonnung der Glasbläserhöfe in Folge des Bergedorf 113 im Vergleich zum Bergedorf 100 verändern kann. In der linken Spalte sind die Besonnungszeiten in Folge einer Bebauung nach dem B-Plan Bergedorf 100 aufgelistet. Die mittlere Spalte zeigt die Besonnungszeiten der Glasbläserhöfe bei er Bebauung des nordwestlichen Gewerbegebiets mit einer GH von 14 m ü. NHN. Die rechte Spalte berücksichtigt bei den Besonnungszeiten der Glasbläserhöfe eine GH von 20,5 m ü. NHN des Bestandsgebäude im nordwestlichen Gewerbegebiet (14 m ü. NHN).

Besonnung am 20. März (Messzeit: 07:10 bis 17:48 Uhr)											
Bebauungsplan Bergedorf 100				Entwurfssituation Bergedorf 113 (Stand: Dezember 2020)				Entwurfssituation Bergedorf 113 (Stand: Mai 2021)			
Glasbläserhöfe 5 Fassade Südwest				Nordwestliches Gewerbegebiet mit max. GH 14 m ü. NHN (im Bereich des Bestandsgebäude 16,5 m ü. NHN)				Nordwestliches Gewerbegebiet mit max. GH 14 m ü. NHN (im Bereich des Bestandsgebäude 20,5 m ü. NHN)			
Besonnungs- punkt	von...	Besonnungsdauer bis... Sonnenminuten	Besonnung in Minuten gesamt	Besonnungs- punkt	von...	Besonnungsdauer bis... Sonnenminuten	Besonnung in Minuten gesamt	Besonnungs- punkt	von...	Besonnungsdauer bis... Sonnenminuten	Besonnung in Minuten gesamt
EG - 1	09:35	16:10	395	EG - 1	09:35	17:10	455	EG - 1	09:35	17:15	460
OG 1 - 1	09:35	16:55	440	OG 1 - 1	09:35	17:45	490	OG 1 - 1	09:35	17:45	490
OG 2 - 1	09:35	17:30	475	OG 2 - 1	09:35	17:48	493	OG 2 - 1	09:35	17:48	493
OG 3 - 1	09:35	17:48	493	OG 3 - 1	09:35	17:48	493	OG 3 - 1	09:35	17:48	493
OG 4 - 1	09:35	17:48	493	OG 4 - 1	09:35	17:48	493	OG 4 - 1	09:35	17:48	493
EG - 2	09:35	16:10	395	EG - 2	09:35	17:10	455	EG - 2	09:35	16:20 16:30 17:15	450
OG 1 - 2	09:35	16:55	440	OG 1 - 2	09:35	17:45	490	OG 1 - 2	09:35	17:45	490
OG 2 - 2	09:35	17:30	475	OG 2 - 2	09:35	17:48	493	OG 2 - 2	09:35	17:48	493
OG 3 - 2	09:35	17:48	493	OG 3 - 2	09:35	17:48	493	OG 3 - 2	09:35	17:48	493
OG 4 - 2	09:35	17:48	493	OG 4 - 2	09:35	17:48	493	OG 4 - 2	09:35	17:48	493
EG - 3	09:35	16:10	395	EG - 3	09:35	16:50	435	EG - 3	09:35	16:20	405
OG 1 - 3	09:35	16:55	440	OG 1 - 3	09:35	17:45	490	OG 1 - 3	09:35	16:55 17:15 17:45	470
OG 2 - 3	09:35	17:30	475	OG 2 - 3	09:35	17:48	493	OG 2 - 3	09:35	17:48	493
OG 3 - 3	09:35	17:48	493	OG 3 - 3	09:35	17:48	493	OG 3 - 3	09:35	17:48	493
OG 4 - 3	09:35	17:48	493	OG 4 - 3	09:35	17:48	493	OG 4 - 3	09:35	17:48	493
EG - 4	09:35	16:10	395	EG - 4	09:35	16:45	430	EG - 4	09:35	16:20	405
OG 1 - 4	09:35	16:55	440	OG 1 - 4	09:35	17:20	465	OG 1 - 4	09:35	16:55	440
OG 2 - 4	09:35	17:30	475	OG 2 - 4	09:35	17:45	490	OG 2 - 4	09:35	17:25	470
OG 3 - 4	09:35	17:48	493	OG 3 - 4	09:35	17:48	493	OG 3 - 4	09:35	17:48	493
OG 4 - 4	09:35	17:48	493	OG 4 - 4	09:35	17:48	493	OG 4 - 4	09:35	17:48	493
EG - 5	09:35	16:10	395	EG - 5	09:35	16:45	430	EG - 5	09:35	16:20	405
OG 1 - 5	09:35	16:55	440	OG 1 - 5	09:35	17:15	460	OG 1 - 5	09:35	16:55	440
OG 2 - 5	09:35	17:30	475	OG 2 - 5	09:35	17:45	490	OG 2 - 5	09:35	17:25	470
OG 3 - 5	09:35	17:48	493	OG 3 - 5	09:35	17:48	493	OG 3 - 5	09:35	17:48	493
OG 4 - 5	09:35	17:48	493	OG 4 - 5	09:35	17:48	493	OG 4 - 5	09:35	17:48	493

Bebauungsplan Bergedorf 100					Entwurfssituation Bergedorf 113 (Stand: Dezember 2020)					Entwurfssituation Bergedorf 113 (Stand: Mai 2021)				
Glasbläserhöfe 5					Nordwestliches Gewerbegebiet mit max. GH 14 m ü. NHN (im Bereich des Bestandsgebäude 16,5 m ü. NHN)					Nordwestliches Gewerbegebiet mit max. GH 14 m ü. NHN (im Bereich des Bestandsgebäude 20,5 m ü. NHN)				
Besonnungs- punkt	Besonnungsdauer		Sonnenminuten		Besonnungs- punkt	Besonnungsdauer		Sonnenminuten		Besonnungs- punkt	Besonnungsdauer		Sonnenminuten	
	von...	bis...		Besonnung in Minuten gesamt		von...	bis...		Besonnung in Minuten gesamt		von...	bis...		Besonnung in Minuten gesamt
EG - 1	09:40	14:05	265	265	EG - 1	09:40	14:05	265	265	EG - 1	09:40	14:05	265	265
OG 1 - 1	09:00	14:05	305	305	OG 1 - 1	09:00	14:05	305	305	OG 1 - 1	09:00	14:05	305	305
OG 2 - 1	08:20	14:05	345	345	OG 2 - 1	08:20	14:05	345	345	OG 2 - 1	08:20	14:05	345	345
OG 3 - 1	07:40	14:05	385	385	OG 3 - 1	07:40	14:05	385	385	OG 3 - 1	07:40	14:05	385	385
EG - 2	09:40	14:05	265	265	EG - 2	09:40	14:05	265	265	EG - 2	09:40	14:05	265	265
OG 1 - 2	09:00	14:05	305	305	OG 1 - 2	09:00	14:05	305	305	OG 1 - 2	09:00	14:05	305	305
OG 2 - 2	08:20	14:05	345	345	OG 2 - 2	08:20	14:05	345	345	OG 2 - 2	08:20	14:05	345	345
OG 3 - 2	07:40	14:05	385	385	OG 3 - 2	07:40	14:05	385	385	OG 3 - 2	07:40	14:05	385	385
OG 4 - 2	07:10	14:05	415	415	OG 4 - 2	07:10	14:05	415	415	OG 4 - 2	07:10	14:05	415	415

Bebauungsplan Bergedorf 100					Entwurfssituation Bergedorf 113 (Stand: Dezember 2020)					Entwurfssituation Bergedorf 113 (Stand: Mai 2021)				
Glasbläserhöfe 8					Nordwestliches Gewerbegebiet mit max. GH 14 m ü. NHN (im Bereich des Bestandsgebäude 16,5 m ü. NHN)					Nordwestliches Gewerbegebiet mit max. GH 14 m ü. NHN (im Bereich des Bestandsgebäude 20,5 m ü. NHN)				
Besonnungs- punkt	Besonnungsdauer		Sonnenminuten		Besonnungs- punkt	Besonnungsdauer		Sonnenminuten		Besonnungs- punkt	Besonnungsdauer		Sonnenminuten	
	von...	bis...		Besonnung in Minuten gesamt		von...	bis...		Besonnung in Minuten gesamt		von...	bis...		Besonnung in Minuten gesamt
EG - 1	14:30	17:05	155	155	EG - 1	14:30	17:20	170	170	EG - 1	14:30	17:10	160	160
OG 1 - 1	14:30	17:30	180	180	OG 1 - 1	14:30	17:35	185	185	OG 1 - 1	14:30	17:25	175	175
OG 2 - 1	14:30	17:48	198	198	OG 2 - 1	14:30	17:48	198	198	OG 2 - 1	14:30	17:45	195	195
OG 3 - 1	14:30	17:48	198	198	OG 3 - 1	14:30	17:48	198	198	OG 3 - 1	14:30	17:48	198	198
OG 4 - 1	14:30	17:48	198	198	OG 4 - 1	14:30	17:48	198	198	OG 4 - 1	14:30	17:48	198	198
EG - 2	14:30	16:45	135	135	EG - 2	14:30	17:15	165	165	EG - 2	14:30	16:50	140	140
OG 1 - 2	14:30	17:15	165	165	OG 1 - 2	14:30	17:25	175	175	OG 1 - 2	14:30	17:25	175	175
OG 2 - 2	14:30	17:45	195	195	OG 2 - 2	14:30	17:45	195	195	OG 2 - 2	14:30	17:40	190	190
OG 3 - 2	14:30	17:48	198	198	OG 3 - 2	14:30	17:48	198	198	OG 3 - 2	14:30	17:48	198	198
OG 4 - 2	14:30	17:48	198	198	OG 4 - 2	14:30	17:48	198	198	OG 4 - 2	14:30	17:48	198	198

Bebauungsplan Bergedorf 100					Entwurfssituation Bergedorf 113 (Stand: Dezember 2020)					Entwurfssituation Bergedorf 113 (Stand: Mai 2021)				
Glasbläserhöfe 8					Nordwestliches Gewerbegebiet mit max. GH 14 m ü. NHN (im Bereich des Bestandsgebäude 16,5 m ü. NHN)					Nordwestliches Gewerbegebiet mit max. GH 14 m ü. NHN (im Bereich des Bestandsgebäude 20,5 m ü. NHN)				
Besonnungs- punkt	Besonnungsdauer von... bis...		Sonnenminuten	Besonnung in Minuten gesamt	Besonnungs- punkt	Besonnungsdauer von... bis...		Sonnenminuten	Besonnung in Minuten gesamt	Besonnungs- punkt	Besonnungsdauer von... bis...		Sonnenminuten	Besonnung in Minuten gesamt
EG - 1	09:40	16:05	385	385	EG - 1	09:40	17:10	450	450	EG - 1	09:40	17:10	450	450
OG 1 - 1	09:40	16:50	430	430	OG 1 - 1	09:40	17:35	475	475	OG 1 - 1	09:40	17:30	470	470
OG 2 - 1	09:40	17:30	470	470	OG 2 - 1	09:40	17:45	485	485	OG 2 - 1	09:40	17:45	485	485
OG 3 - 1	09:40	17:48	488	488	OG 3 - 1	09:40	17:48	488	488	OG 3 - 1	09:40	17:48	488	488
OG 4 - 1	09:40	17:48	488	488	OG 4 - 1	09:40	17:48	488	488	OG 4 - 1	09:40	17:48	488	488
EG - 2	09:40	16:05	385	385	EG - 2	09:40	17:10	450	450	EG - 2	09:40	17:10	450	450
OG 1 - 2	09:40	16:50	430	430	OG 1 - 2	09:40	17:45	485	485	OG 1 - 2	09:40	17:35	475	475
OG 2 - 2	09:40	17:30	470	470	OG 2 - 2	09:40	17:48	488	488	OG 2 - 2	09:40	17:48	488	488
OG 3 - 2	09:40	17:48	488	488	OG 3 - 2	09:40	17:48	488	488	OG 3 - 2	09:40	17:48	488	488
OG 4 - 2	09:40	17:48	488	488	OG 4 - 2	09:40	17:48	488	488	OG 4 - 2	09:40	17:48	488	488
EG - 3	09:40	16:05	385	385	EG - 3	09:40	17:10	450	450	EG - 3	09:40	17:10	450	450
OG 1 - 3	09:40	16:50	430	430	OG 1 - 3	09:40	17:45	485	485	OG 1 - 3	09:40	17:40	480	480
OG 2 - 3	09:40	17:30	470	470	OG 2 - 3	09:40	17:48	488	488	OG 2 - 3	09:40	17:48	488	488
OG 3 - 3	10:05	17:48	463	463	OG 3 - 3	10:05	17:48	463	463	OG 3 - 3	10:05	17:48	463	463
OG 4 - 3	10:05	16:35	390	390	OG 4 - 3	10:05	16:35	390	390	OG 4 - 3	10:05	16:35	390	390
EG - 4	09:40	16:05	385	385	EG - 4	09:40	15:30 15:45 17:10	435 85	435	EG - 4	09:40	15:30 15:45 17:10	435 85	435
OG 1 - 4	09:40	16:50	430	430	OG 1 - 4	09:40	17:45	485	485	OG 1 - 4	09:40	17:45	485	485
OG 2 - 4	09:40	17:30	470	470	OG 2 - 4	09:40	17:48	488	488	OG 2 - 4	09:40	17:48	488	488
OG 3 - 4	09:40	17:48	488	488	OG 3 - 4	09:40	17:48	488	488	OG 3 - 4	09:40	17:48	488	488
OG 4 - 4	09:40	17:48	488	488	OG 4 - 4	09:40	17:48	488	488	OG 4 - 4	09:40	17:48	488	488
EG - 5	09:40	16:05	385	385	EG - 5	09:40	15:30 16:30 17:15	395 45	395	EG - 5	09:40	15:30 16:30 17:15	395 45	395
OG 1 - 5	09:40	16:50	430	430	OG 1 - 5	09:40	16:25 16:30 17:45	480 75	480	OG 1 - 5	09:40	17:45	485	485
OG 2 - 5	09:40	17:30	470	470	OG 2 - 5	09:40	17:48	488	488	OG 2 - 5	09:40	17:48	488	488
OG 3 - 5	09:45	17:48	483	483	OG 3 - 5	09:45	17:48	483	483	OG 3 - 5	09:45	17:48	483	483
OG 4 - 5	09:45	17:48	483	483	OG 4 - 5	09:45	17:48	483	483	OG 4 - 5	09:45	17:48	483	483
EG - 6	09:40	16:05	385	385	EG - 6	09:40	15:30 17:15 17:25	360 30	360	EG - 6	09:40	15:30 17:15 17:25	360 10	360
OG 1 - 6	09:40	16:50	430	430	OG 1 - 6	09:40	16:25 17:15 17:45	435 30	435	OG 1 - 6	09:40	16:30 17:15 17:45	440 30	440

OG 2 - 6	09:40	17:30	470	470	OG 2 - 6	09:40	17:48	488	488	OG 2 - 6	09:40	17:48	488	488
OG 3 - 6	09:40	17:48	488	488	OG 3 - 6	09:40	17:48	488	488	OG 3 - 6	09:40	17:48	488	488
OG 4 - 6	12:30	17:48	318	318	OG 4 - 6	12:30	17:48	318	318	OG 4 - 6	12:30	17:48	318	318
EG - 7	09:40	16:05	385	385	EG - 7	09:40	15:30	350	350	EG - 7	09:40	15:30	350	350
OG 1 - 7	09:40	16:50	430	430	OG 1 - 7	09:40	16:30	410	410	OG 1 - 7	09:40	16:30	410	410
OG 2 - 7	09:40	17:30	470	470	OG 2 - 7	09:40	17:20	460	460	OG 2 - 7	09:40	17:20	460	460
OG 3 - 7	12:45	17:48	303	303	OG 3 - 7	12:45	17:48	303	303	OG 3 - 7	12:45	17:48	303	303
OG 4 - 7	09:40	17:48	488	488	OG 4 - 7	09:40	17:48	488	488	OG 4 - 7	09:40	17:48	488	488
EG - 8	09:40	16:05	385	385	EG - 8	09:40	15:30	350	350	EG - 8	09:40	15:30	350	350
OG 1 - 8	09:40	16:50	430	430	OG 1 - 8	09:40	16:30	410	410	OG 1 - 8	09:40	16:30	410	410
OG 2 - 8	09:40	17:30	470	470	OG 2 - 8	09:40	17:20	460	460	OG 2 - 8	09:40	17:20	460	460
OG 3 - 8	09:40	17:48	488	488	OG 3 - 8	09:40	17:48	488	488	OG 3 - 8	09:40	17:48	488	488
OG 4 - 8	09:40	17:48	488	488	OG 4 - 8	09:40	17:48	488	488	OG 4 - 8	09:40	17:48	488	488
EG - 9	09:40	16:05	385	385	EG - 9	09:40	15:30	350	350	EG - 9	09:40	15:30	350	350
OG 1 - 9	09:40	16:50	430	430	OG 1 - 9	09:40	16:30	410	410	OG 1 - 9	09:40	16:30	410	410
OG 2 - 9	09:40	17:30	470	470	OG 2 - 9	09:40	17:20	460	460	OG 2 - 9	09:40	17:20	460	460
OG 3 - 9	09:40	17:48	488	488	OG 3 - 9	09:40	17:48	488	488	OG 3 - 9	09:40	17:48	488	488
OG 4 - 9	09:40	17:48	488	488	OG 4 - 9	09:40	17:48	488	488	OG 4 - 9	09:40	17:48	488	488

Tab. 1: Auswertungstabelle - Vergleich Bergedorf 100 - Bergedorf 113 (Gewerbegebiet 14 m ü. NHN, Bestandsgebäude 16,5 m ü. NHN) - Bergedorf 113 (Bestandsgebäude 20,5 m ü. NHN, Gewerbegebiet 14 m ü. NHN)

Am 20. März werden die Südwestfassaden der Bestandsgebäude Glasbläserhöfe 5 und 8 bei der Variante Bebauungsplan Bergedorf 113 mit zusätzlichen 4 m (GH 20,5 m ü. NHN Bestandsgebäude und 14 m ü. NHN Gewerbegebiet) beim nordwestlichen Bestandsgebäude (Gewerbe) besser als bei der Bestandsvariante Bergedorf 100 besonnt.

Bei der Südwestfassade des Glasbläserhofes 5 werden in den unteren Geschossen teilweise 10 bis 65 Minuten längere Besonnungswerte erreicht (Vergleich Bergedorf 100 und Bergedorf 113 mit GH 20,5 m ü. NHN Bestandsgebäude und 14 m ü. NHN Gewerbegebiet). Bei der Variante Bergedorf 113 ohne zusätzliche 4 m Gebäudehöhe (GH 14) werden bei den Glasbläserhöfen 5 lediglich bis zu 60 Minuten mehr an Besonnung erreicht als nach der Bestandsvariante Bergedorf 100.

Die Glasbläserhöfe 8 werden bei der Variante Bergedorf 113 mit GH 14 (ohne 4 m zusätzliches Nichtvollgeschoss) an der westlichen Südwestfassade teilweise bis zu 65 Minuten mehr und an der östlichen Südwestfassade bis zu 35 Minuten weniger besonnt. Bei der Variante Bergedorf 113 mit GH 20,5 m ü. NHN (mit zusätzlichen 4 m beim Bestandsgebäude) werden hingegen bis zu 65 Minuten (westliche Südwestfassade) mehr und bis zu 35 Minuten (östliche Südwestfassade) weniger besonnt.

Insgesamt ist durch die textliche Festsetzung, welche eine Überschreitung der maximalen Gebäudehöhe von 16,5 m ü. NHN um weitere 4 m beim Bestandsgebäude (Gewerbegebiet 14 m ü. NHN) durch ein Nichtvollgeschoss zulässt, mit einer besseren Besonnungswirkung an den Südwestfassaden der Glasbläserhöfe 5 und 8 als beim Bebauungsplan Bergedorf 100 zu rechnen.

Das Verschattungsgutachten vom 30.04.2021 ist auch nach Überprüfung dieser textlichen Festsetzung in seiner Grundaussage bezüglich der Verschattung der Glasbläserhöfe weiterhin zutreffend.

Lübeck, den 18.05.2021

