



LÄRMKONTOR GmbH • Altonaer Poststraße 13 b • 22767 Hamburg • Eingang: Altonaer Poststraße 13

HafenCity Hamburg GmbH  
Herr Dirk Theiling  
Osakaallee 11  
20457 Hamburg

Kontakt  
Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Eggers  
s.egg@laermkontor.de

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen

Datum

LK 2020.100 SE

02.12.2021

## **Verschattungsstudie zum Bebauungsplan HafenCity 18 „Heizwerk“ - Errichtung Bürogebäude mit Landstromanlage**

### **Untersuchung Entwurf vom 05.07.2021 / Detailuntersuchung**

Sehr geehrter Herr Theiling,

hinsichtlich der Aufstellung des Bebauungsplan HafenCity 18 „Heizwerk“ als Grundlage für die Errichtung eines Bürogebäudes mit Landstromanlage haben wir ergänzend zur Untersuchung der Verschattung anhand des Siegerentwurfs zum Null-Emissionsgebäude (Bericht LK 2020.100.3-3 vom 02.03.2021) eine Überarbeitung des Modells auf Grundlage des konkretisierten Gebäudeentwurfs durchgeführt.

### **Aufgabenstellung**

Im Rahmen der Verschattungsstudie zum Bebauungsplan HafenCity 18 „Heizwerk“ wurde der Siegerentwurf zum Null-Emissionsgebäude in einer Fassung vom Oktober 2020 begutachtet. Aufgrund einer im Detail geänderten Gestaltung, insbesondere der Pergolen (Entfall der Pergola im 5. Obergeschoss) wurde eine erneute Begutachtung der Verschattung vorgenommen. Die Pergola wurde in der Berechnung des Besonnungszeiten anhand der tatsächlich modellierten Gestaltung in das Modell übernommen. Bei der Bewertung der Besonnung werden die Zeiten mit teilweiser Verschattung durch die Pergola gesondert betrachtet.

LÄRMKONTOR GmbH • Altonaer Poststraße 13 b • 22767 Hamburg • [Bekannt gegebene Messstelle nach §29b BImSchG](#)  
Geschäftsführung: Mirco Bachmeier (Vorsitz) / Bernd Kögel / Ulrike Krüger (kfm.)  
Telefon: 0 40 - 38 99 94.0 • Telefax: 0 40 - 38 99 94.44 • <http://www.laermkontor.de>

USt-IdNr. DE 153 044 973 • AG Hamburg HRB 51 885 • Steuernr.: 41/739/02714

Aufgrund der Dienstleistungs-Informationspflichten-Verordnung (DL-InfoV) verweisen wir auf unsere Homepage, Rubrik: Impressum.

Hamburger Sparkasse IBAN: DE88 2005 0550 1268 1707 25 • BIC: HASPDEHHXXX  
Sparkasse Harburg-Buxtehude IBAN: DE76 2075 0000 0090 3615 93 • BIC: NOLA DE 21 HAM



Ergänzend sind zudem Detailuntersuchungen an vier Räumen von Wohnungen an den nördlich angrenzenden Gebäuden Am Dalmannkai 4 („Hafenliebe“) und Am Dalmannkai 6-8 („HofQuartier“) durchzuführen. Diese Wohnungen befinden sich vom Dalmannkai gesehen oberhalb des Geschosses der Straßenebene, d.h. im Hochparterre (Hafenliebe: „EG“) bzw. im Galeriegeschoss (HofQuartier: „GG“).

### **Beurteilungsgrundlagen**

Die Beurteilung der Verschattung bzw. Besonnung im Rahmen der Bauleitplanung erfolgt anhand der DIN EN 17037:2019-03 /1/. In der DIN 5034-1:2021-08 vom August 2021 /2/ ist Besonnung nicht mehr Bestandteil der Norm, sodass einzig die DIN EN 17037:2019-03 für die Bewertung der Besonnung heranzuziehen ist.

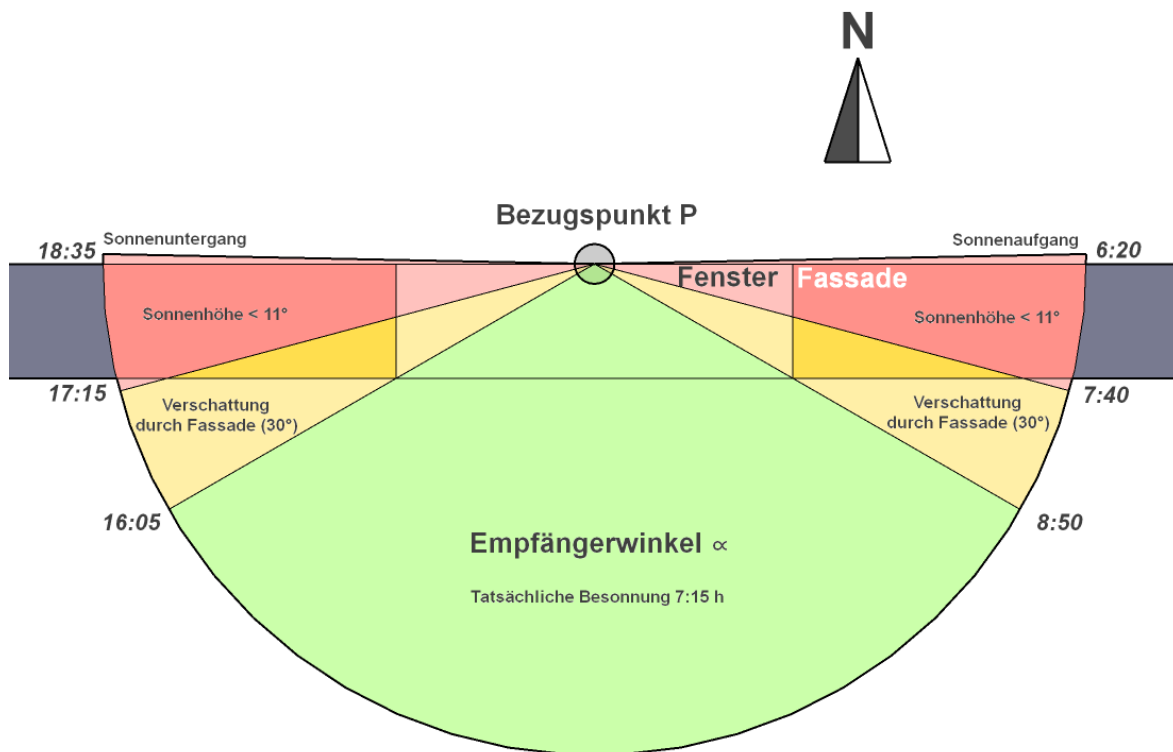
Hinsichtlich der Anforderungen an die Besonnungsdauer werden Empfehlungen in drei Stufen (siehe Tabelle) gegeben. Der Nachweis ist dabei für ein zu wählendes Datum zwischen dem 1. Februar und dem 21. März zu erbringen.

**Tabelle 1:      Empfohlene tägliche Besonnungsdauer nach DIN EN 17037:2019-03 -  
Tabelle A.6 /1/**

Empfehlungsstufe für die Besonnungsdauer	Besonnungsdauer
Gering	1,5 h
Mittel	3,0 h
Hoch	4,0 h

Die DIN EN 17037:2019-03 geht bei der Nachweisführung von einem Bezugspunkt P auf der „inneren Oberfläche der Öffnung“ in der Mitte der Öffnungsbreite des Fensters aus. Berücksichtigung findet dabei auch die Fassaden- bzw. Fensterkonstruktion. Durch Laibungen, Loggien etc. kann der Empfängerwinkel deutlich eingeschränkt werden.

In Abbildung 1 ist schematisch für einen Standort vergleichbar mit Hamburg der Sonnenverlauf dargestellt. Der Sonnenaufgang ist am 20. März um 6:20 Uhr, Sonnenuntergang um 18:35 Uhr. Da nur eine Sonnenhöhe  $> 11^\circ$  berücksichtigt wird, wird die Berechnungszeit auf den Zeitraum von 7:40 Uhr bis 17:15 Uhr eingeschränkt. Die Zeiten davor und danach (rot dargestellt) werden somit im Rechenmodell nicht berücksichtigt. Im dargestellten Beispiel ergibt sich für den Bezugspunkt zudem eine Verschattung durch die Laibung/Fassade. Im Beispiel sind es pro Laibungsseite  $30^\circ$ , um die der Empfängerwinkel vermindert werden muss. Die in der Abbildung gelb dargestellten Flächen (Zeiten hier jeweils 1 Stunde 10 Minuten) wären somit gegenüber dem Berechnungsmodell von der möglichen ermittelten Besonnung (hier 9 Stunden 35 Minuten) zeitlich abzuziehen.



**Abbildung 1: Schematische Darstellung des Sonnenverlaufs**

### Eingangsdaten

Als Modellgrundlage wurde das bereits in der Vorgängeruntersuchung vom 02.03.2021 genutzte Umgebungsmodell verwendet. Dieses basiert auf einem modifizierten Modell des 3D-Stadtmodells. Der aktuelle Entwurf des Plangebäudes wurde am 27.10.2021 per E-Mail als IFC-Datei von der Heinle Wischer Gesellschaft für Generalplanung mbH übersendet. Die Grundrisse der Gebäude Am Dalmannkai 4,6 und 8 wurden am 14.10.2021 digital von der HafenCity Hamburg GmbH zur Verfügung gestellt.

### Durchführung

Die Berechnungen der möglichen Besonnung an den Fassaden erfolgt anhand einer Computersimulation. Hierzu werden die dreidimensionalen Daten der Gebäudekörper in ein Simulationsmodell überführt. Es wird der Sonnenverlauf für den Standort Hamburg berücksichtigt.

Zur Berechnung wird das Programm SketchUp Pro 2021 der Firma Trimble Inc. in der Version 21.0.391 eingesetzt. Die Berechnung wird anhand einer Schattensimulation durchgeführt, wobei die mögliche Besonnung an der Fassade ermittelt wird. Das Rechenraster liegt in Fassadenebene, die Rasterweite beträgt 0,5 m (Gebäude Am Dalmannkai 4-16) bzw. 1,0 m (übrige Gebäude). Die Simulation wird in Zeitschritten von 5 Minuten durchgeführt, um eine ausreichende Genauigkeit hinsichtlich der Besonnungszeiten zu erhalten.

Als Berechnungstag wurde identisch wie in der Verschattungsstudie LK 2020.100.3-3 der 20. März gewählt. Ergänzend wurde für einzelne Ansichten eine Besonnung auch für abweichende Tage wie z.B. den 17. Januar zum besseren Vergleich mit der Vorgängeruntersuchung ermittelt.

Für den 20. März wird die Berechnung für die Zeit zwischen 7:40 Uhr und 17:15 Uhr durchgeführt. In dieser Zeit steht die Sonne mindestens die in der DIN EN 17037:2019-03 /1/ geforderten 11° über dem Horizont. Für den 17. Januar wird die Berechnung von 10:15 Uhr bis 14:45 Uhr durchgeführt.

Bei der Darstellung ist zu beachten, dass die Rechenpunkte jeweils an den Ecken der dargestellten Flächen liegen. Dargestellt ist jeweils der minimale Wert der vier Berechnungspunkte in den Ecken. Für die Fläche selbst kann die Besonnungsdauer damit teilweise deutlich höher sein, der gewählte Ansatz spiegelt somit den ungünstigsten Fall wider. Im Bereich der Balkone ist zu berücksichtigen, dass neben der Bodenplatte des Balkons auch alle Seiten als intransparent modelliert wurden. Die Besonnung ist damit eher unterschätzt.

### **Ergebnisse Besonnungssimulation (Tagessumme)**

Die Darstellung wurde sowohl in den dreidimensionalen Abbildungen als auch den Rasterdarstellungen für den **20. März** so gewählt, dass

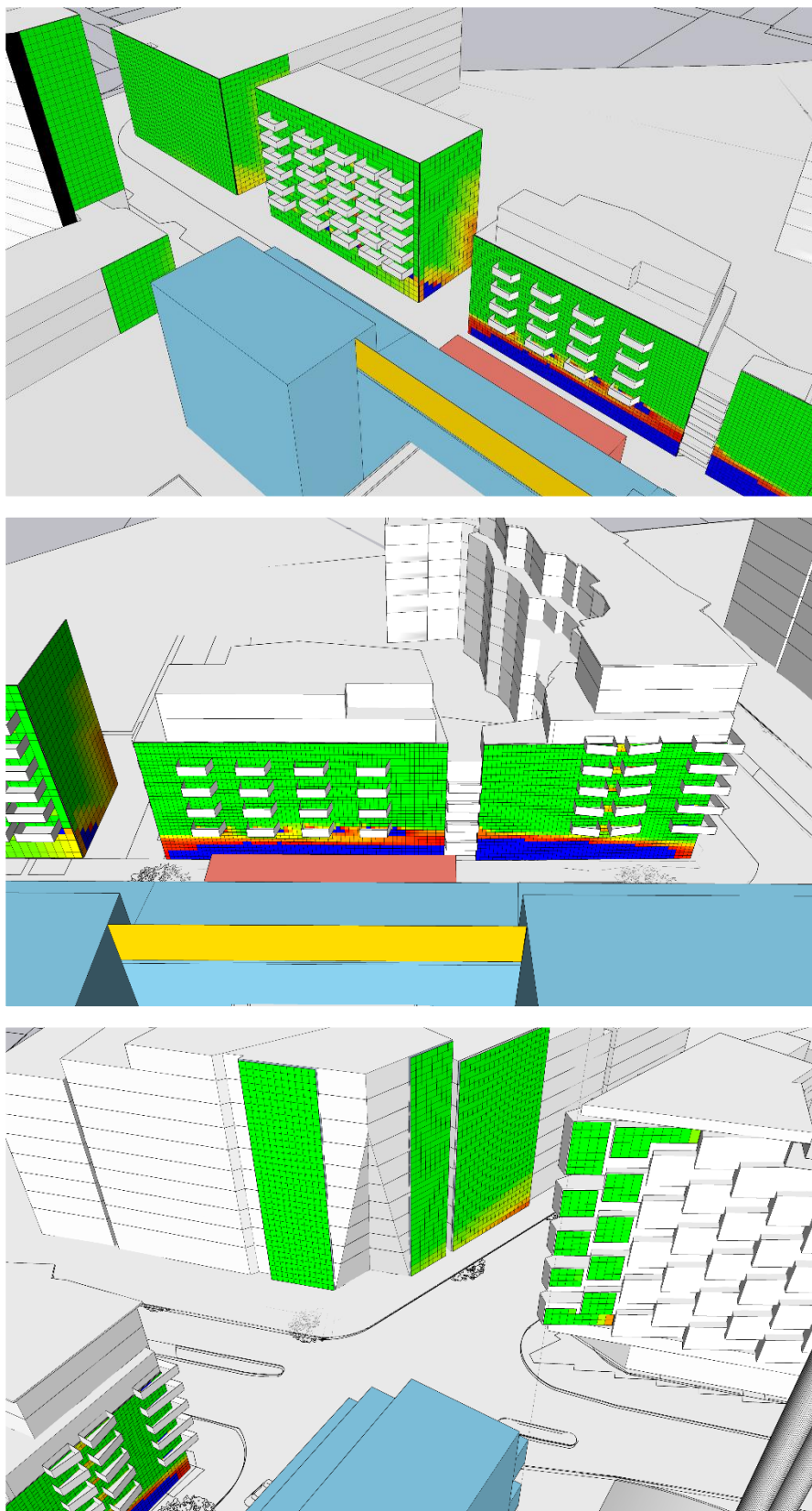
- Besonnungsdauern **unter 1,5 Stunden Blau** darstellt werden,
- Besonnungsdauern **über 4,0 Stunden Grün** dargestellt werden und
- Besonnungsdauern **zwischen 1,5 und 4,0 Stunden zwischen Rot bis Gelbgrün** dargestellt werden.

Für den Bezugstag **17. Januar** sind die Farben so gewählt, dass eine Unterschreitung von **1,0 Stunden Blau** dargestellt wird und Besonnungsdauern ab **1,5 Stunden Grün** dargestellt werden.

### **Vergleich**

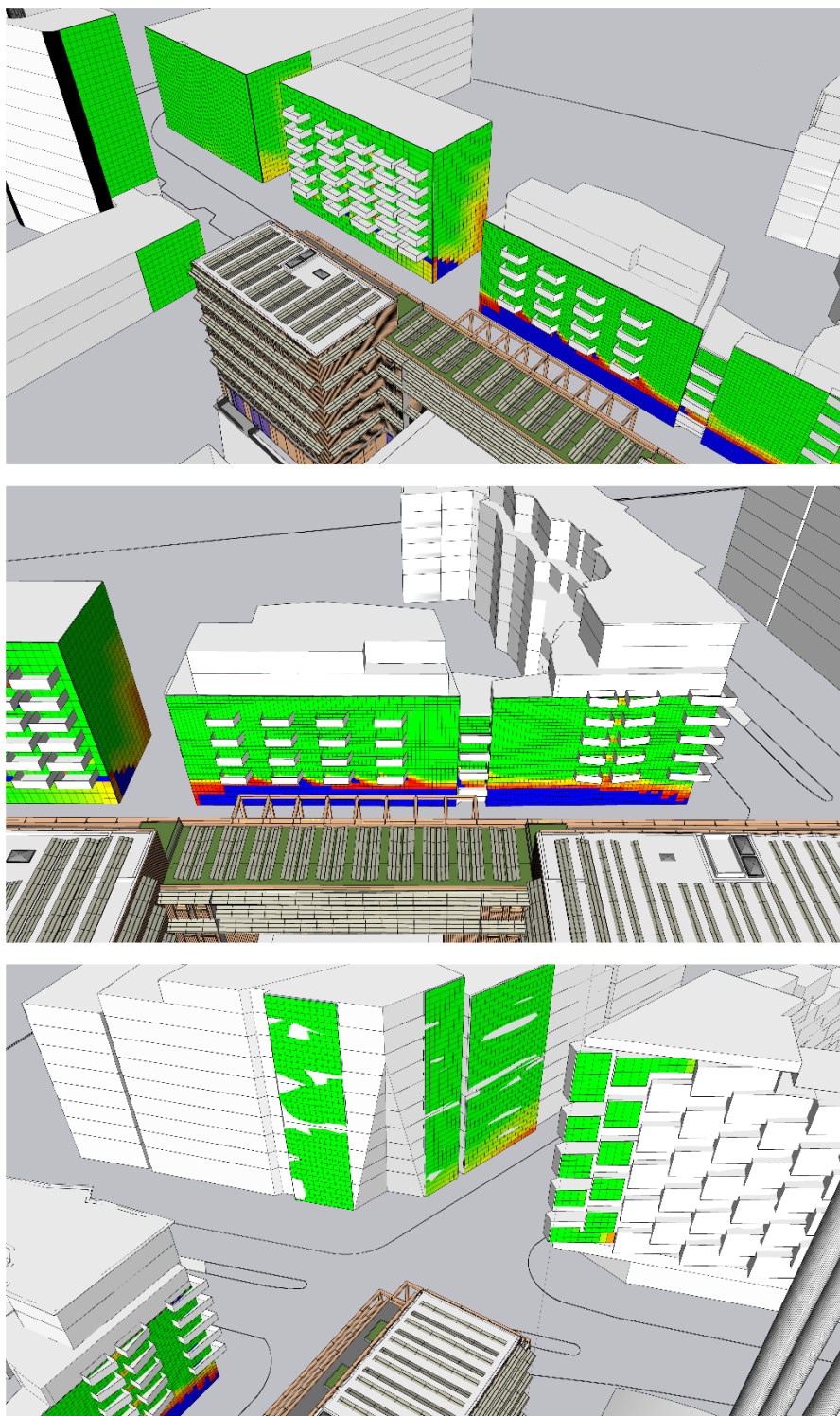
Im Vergleich der betrachteten Entwurfsstände ergeben sich minimale Änderungen, die im Wesentlichen auf den Bereich der zusätzlich zu betrachtenden Geschosse begrenzt sind. Die Änderungen sind auf die Gebäude Am Dalmannkai 4 („Hafenliebe“) und Am Dalmannkai 6-8 („HofQuartier“) begrenzt.

Allein aus der Betrachtung der Tagessumme ergeben sich keine relevanten Änderungen gegenüber den Aussagen aus der Verschattungsstudie LK 2020.100.3-3 vom 02.03.2021.

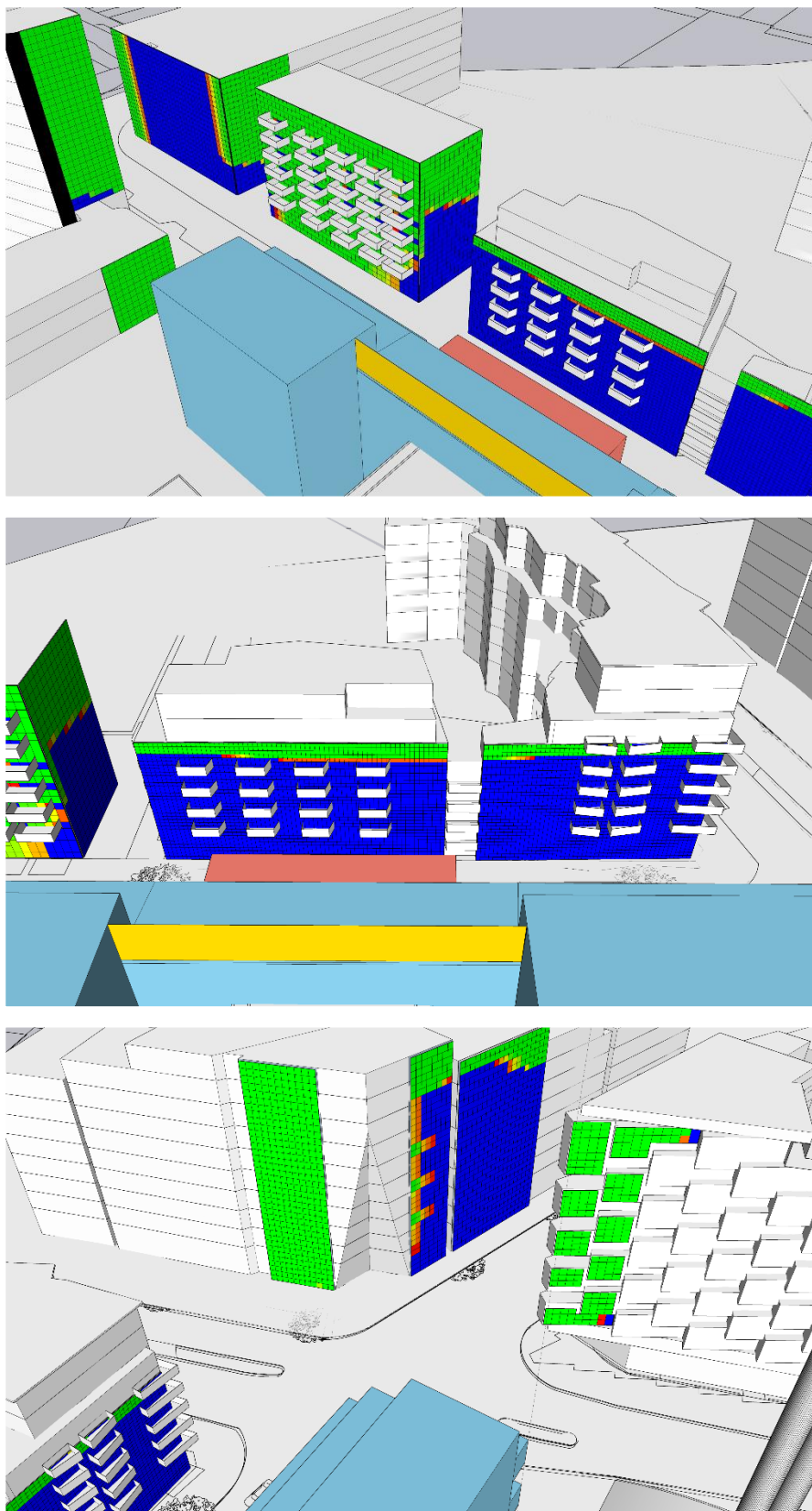


**Abbildung 2: Besonnungsdauer 20. März – Erster Siegerentwurf**

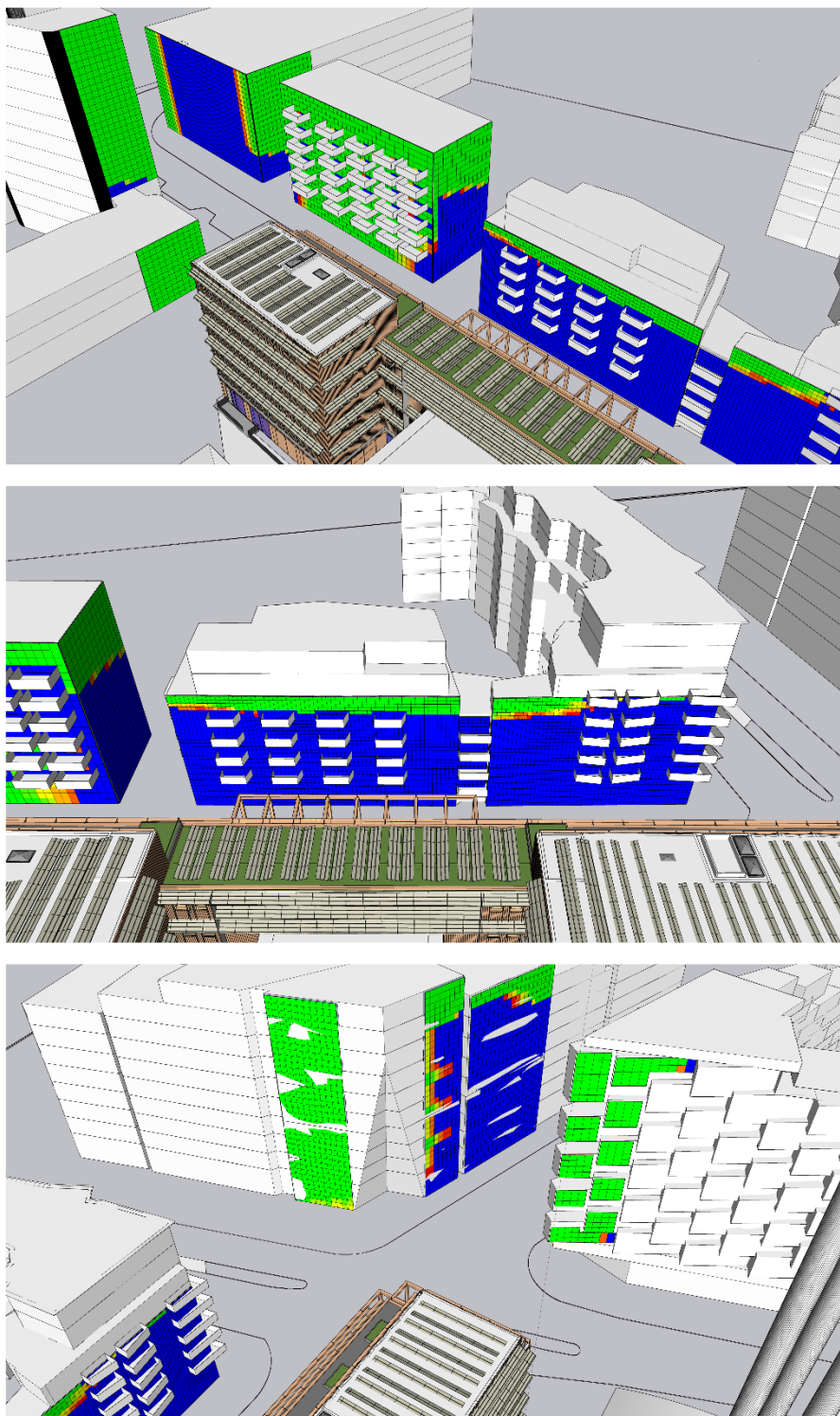




**Abbildung 3: Besonnungsdauer 20. März – Aktueller Entwurf**



**Abbildung 4: Besonnungsdauer 17. Januar – Erster Siegerentwurf**

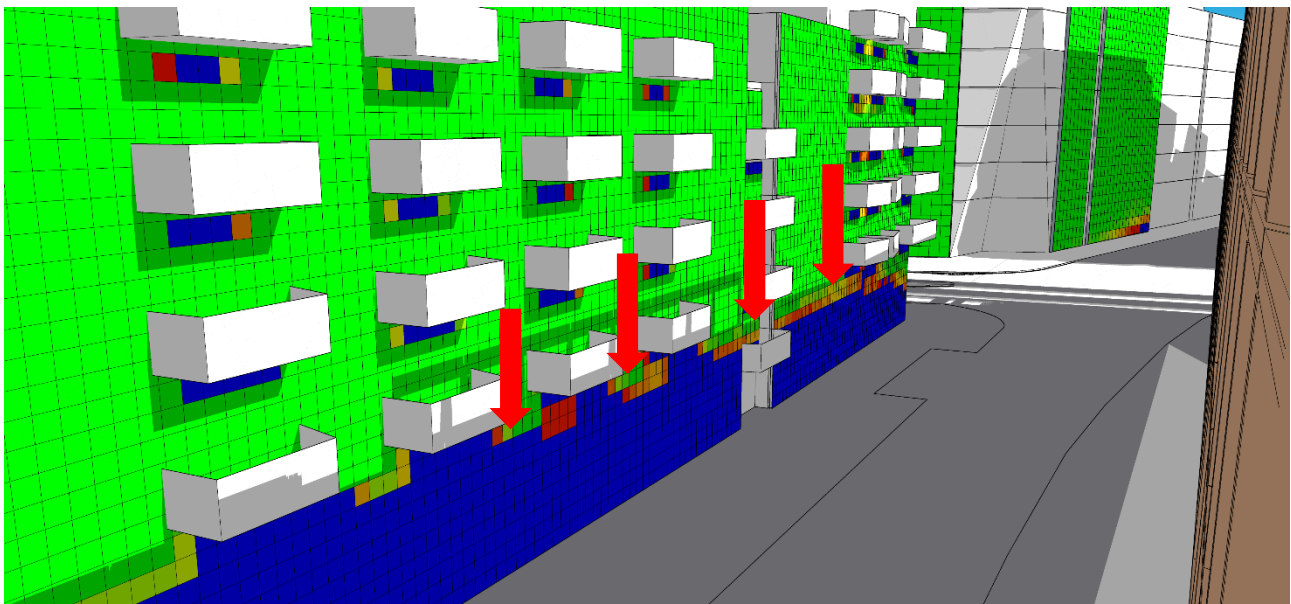


**Abbildung 5: Besonnungsdauer 17. Januar – Aktueller Entwurf**



### **Ergebnisse Besonnungssimulation (viertelstündlich)**

Für die vier zusätzlich zu betrachtenden Räume von Wohnungen in den Gebäuden Am Dalmannkai 4 („Hafenliebe“) und Am Dalmannkai 6-8 („HofQuartier“) im Hochparterre bzw. Galeriegeschoss wurde ergänzend zu den Tagessummen der Besonnung am 20.03. die Verschattungssituation in Viertelstunden-Schritten dargestellt, um insbesondere den Einfluss der Pergola begutachten zu können (siehe folgende Abbildungen). Die Lage der Räume ist in Abbildung 6 dargestellt.



**Abbildung 6: Lage der betrachteten Räume, von links nach rechts:  
„HofQuartier“ westlicher und östlicher Raum,  
„Hafenliebe“ westlicher und östlicher Raum.**

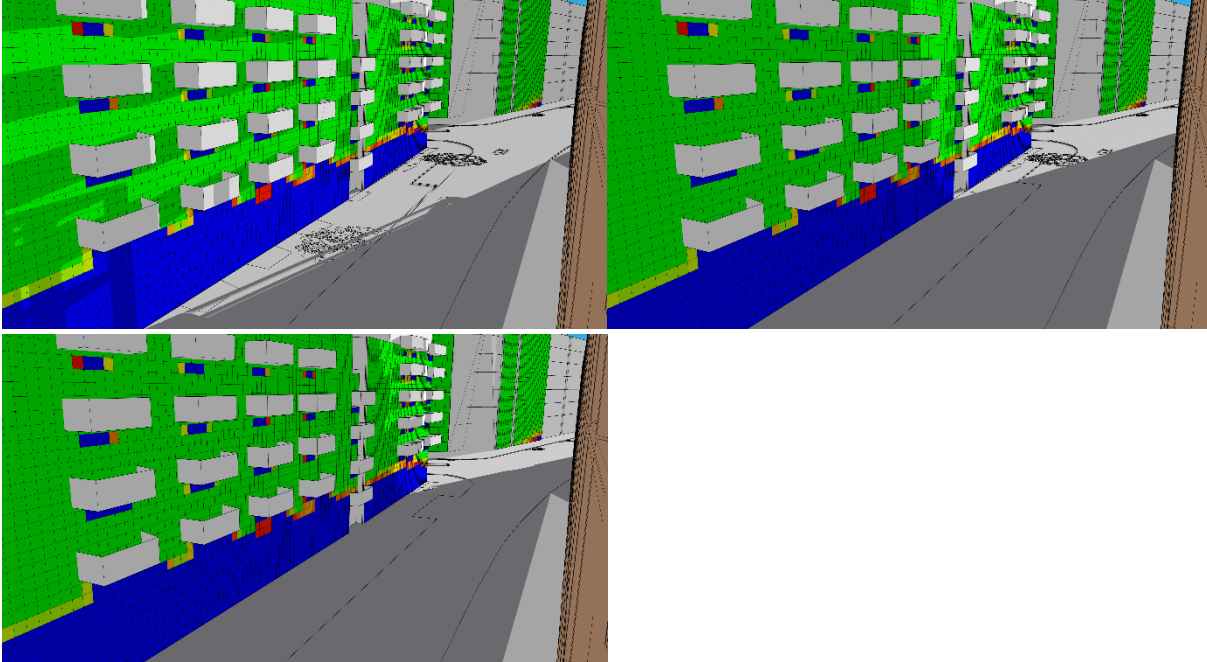
Für die morgendlichen Stunden zeigt sich ein geringer Beitrag zur Besonnung für die Räume am Gebäude „Hafenliebe“ von 7:15 Uhr bis 7:45 Uhr (siehe Abbildung 7).

Eine beginnende Besonnung zeigt sich ab 13:00 Uhr („Hafenliebe“, siehe Abbildung 8) bzw. durch die Balkone am „HofQuartier“ erst zu einer späteren Zeit. Für das „HofQuartier“ kann ab ca. 14:15 Uhr sicher von einer Besonnung der zu betrachtenden Fenster ausgegangen werden (siehe Abbildung 9).

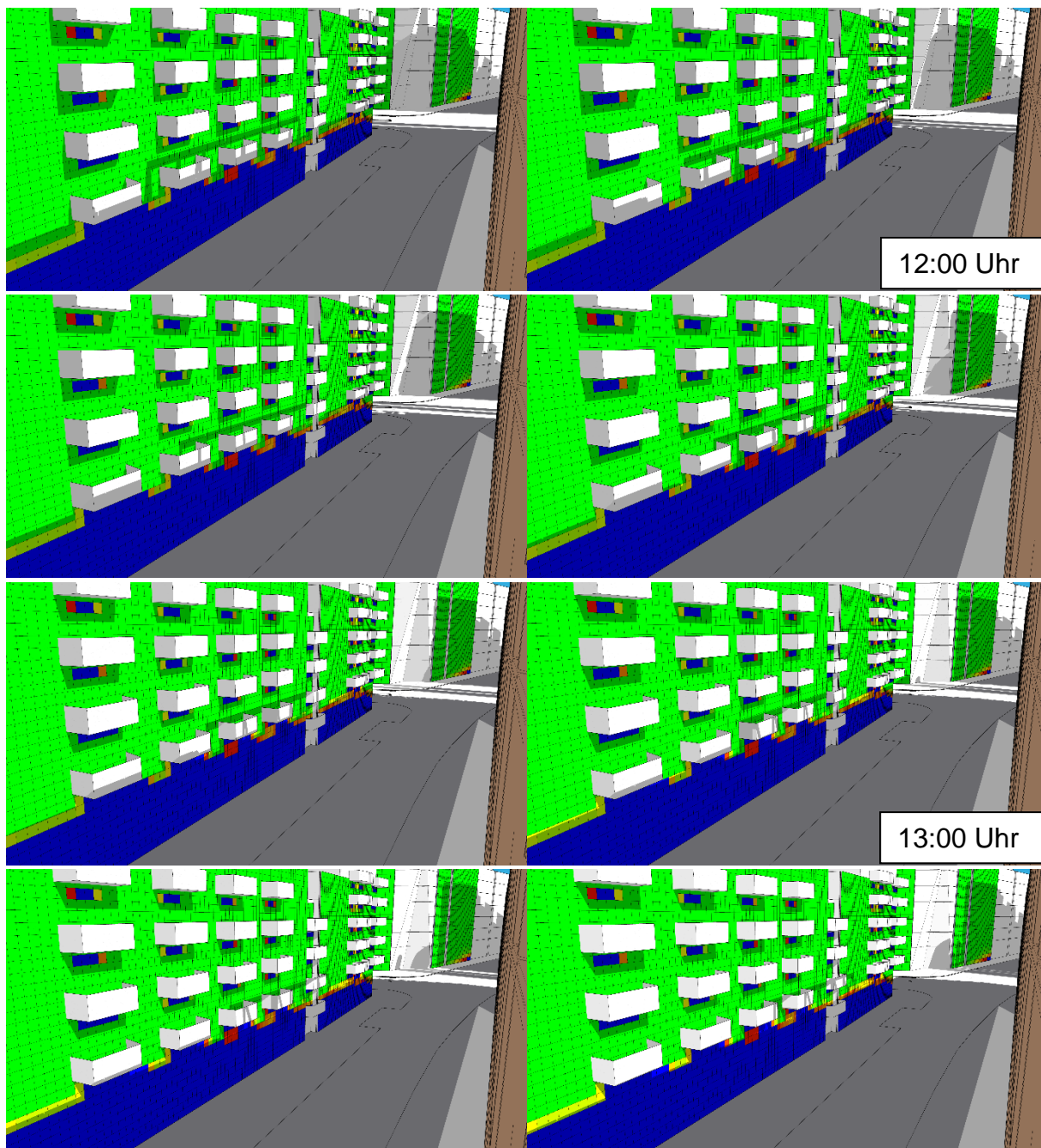
Für den westlichen Raum im Gebäude „Hafenliebe“ oberhalb der Tiefgaragenzufahrt ist bis ca. 15:15 Uhr eine teilweise Verschattung durch die Pergola des Plangebäudes gegeben (siehe Abbildung 9). Es ist im Detail zu prüfen, wann eine Verschattung durch die gegenüber den benachbarten Fassaden zurückgesetzte Fensterfront eintritt.

Für den östlichen Raum im Gebäude „Hafenliebe“ ist eine teilweise Verschattung bis etwa 16:00 Uhr gegeben, bis 16:30 Uhr ist diese dann nicht durch die Pergola beeinflusst (siehe Abbildung 10).

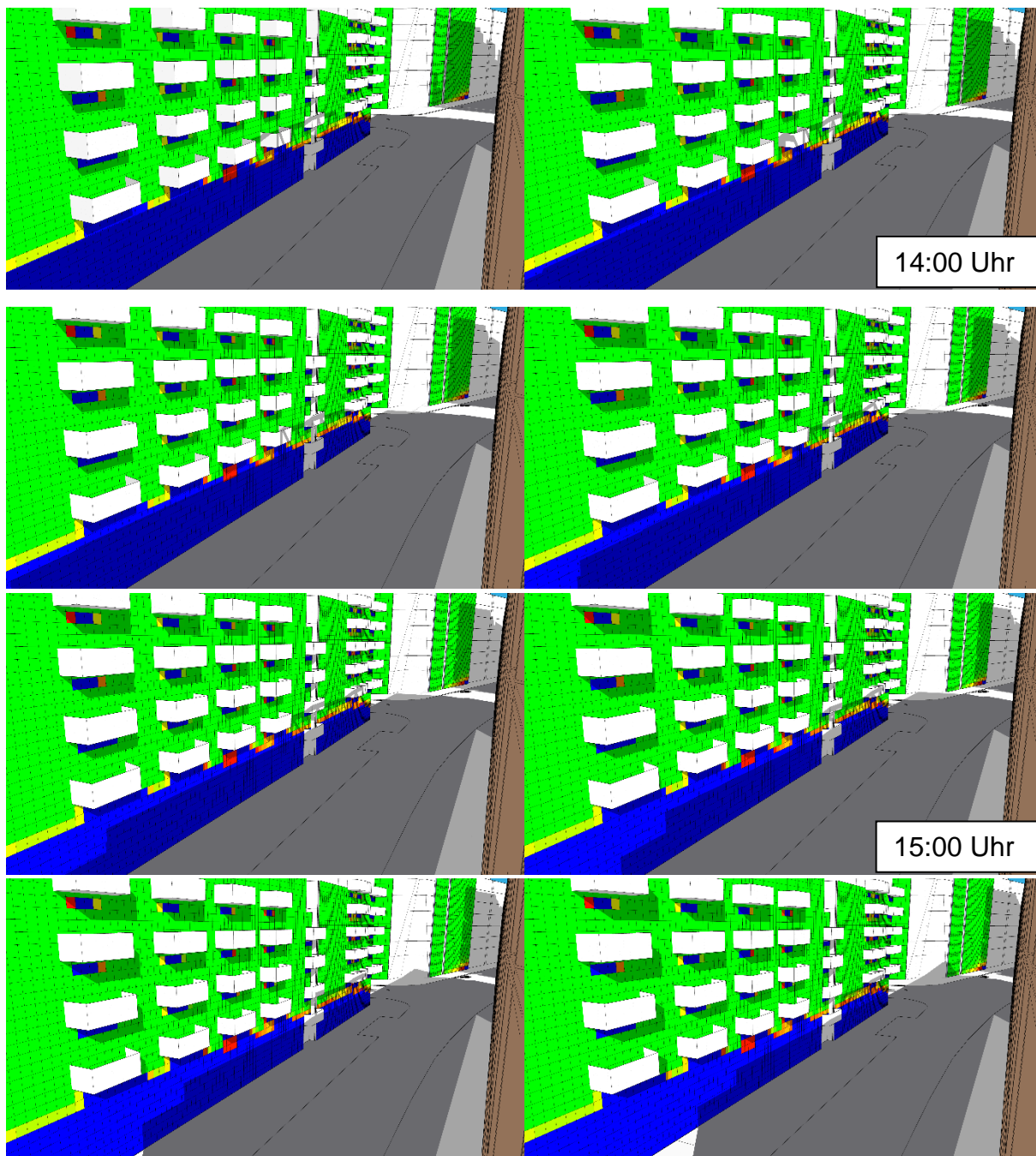
Die Räume im Gebäude „HofQuartier“ sind bis etwa 16:00 Uhr (westlicher Raum) bzw. 16:15 Uhr (östlicher Raum) besonnt (siehe Abbildung 10).



**Abbildung 7: Besonnungszeiten – Ansicht von Südwest – 7:15 Uhr bis 7:45 Uhr  
(viertelstündliche Schritte, von links oben nach rechts unten)**

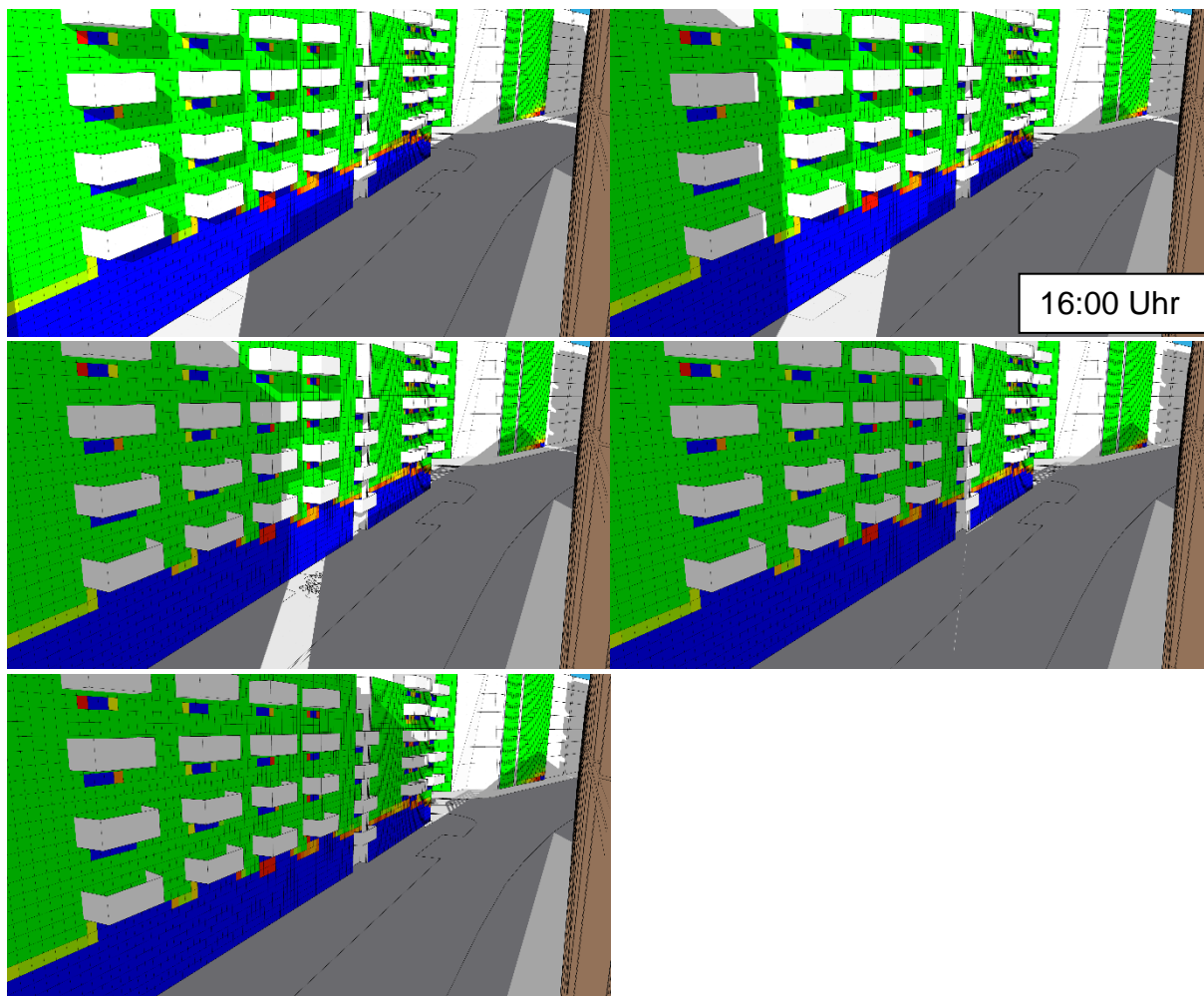


**Abbildung 8: Besonnungszeiten 20.03. – Ansicht von Südwest – 11:45 Uhr bis 13:30 Uhr (viertelstündliche Schritte, von links oben n. rechts unten)**



**Abbildung 9: Besonnungszeiten 20.03. – Ansicht von Südwest – 13:45 Uhr bis 15:30 Uhr (viertelstündliche Schritte, von links oben n. rechts unten)**





**Abbildung 10: Besonnungszeiten 20.03. – Ansicht von Südwest – 15:45 Uhr bis  
16:45 Uhr (viertelstündliche Schritte, von links oben n. rechts unten)**

## Ergebnisse Besonnungssimulation (Detailuntersuchung)

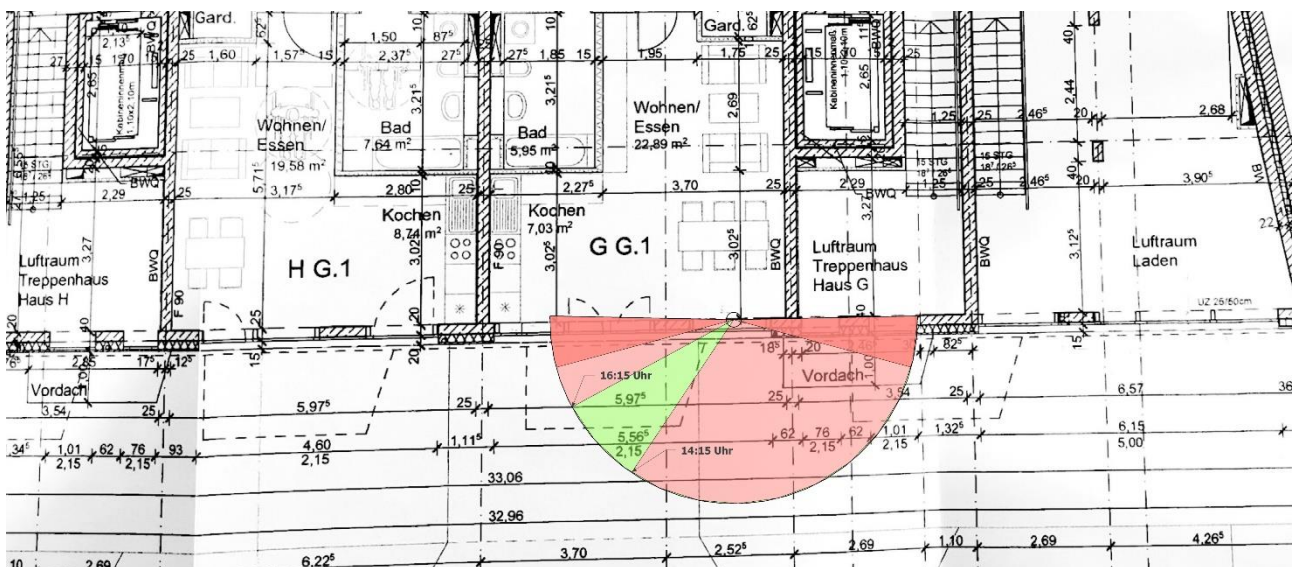
Aufbauend auf den ermittelten Zeiten der beginnenden und endenden Besonnung an der Fassade erfolgt auf Grundlage der übermittelten Grundrisse (siehe „Eingangsdaten“) eine detaillierte Prüfung der Besonnung unter Berücksichtigung der Einschränkungen z.B. durch die Fensterlaibung sowie angrenzende Gebäude. Die Lage der Räume ist in Abbildung 6 dargestellt.

In den Untersuchungen wurde der Sonnenstand jeweils zu den zuvor abgelesenen Zeiten ermittelt und in eine Darstellung vergleichbar Abbildung 1 übernommen. Die Bereiche, in denen eine Besonnung aufgrund des notwendigen Sonnenhöchststands nicht zu betrachten sind, sind dunkelrot dargestellt. Verschattete Zeiten (Laibung, Nachbargebäude) sind hellrot markiert. Zeiten ungestörter Besonnung sind grün dargestellt, für Zeiten, in denen durch die Pergola eine Teilverschattung vorliegen kann, gelb.

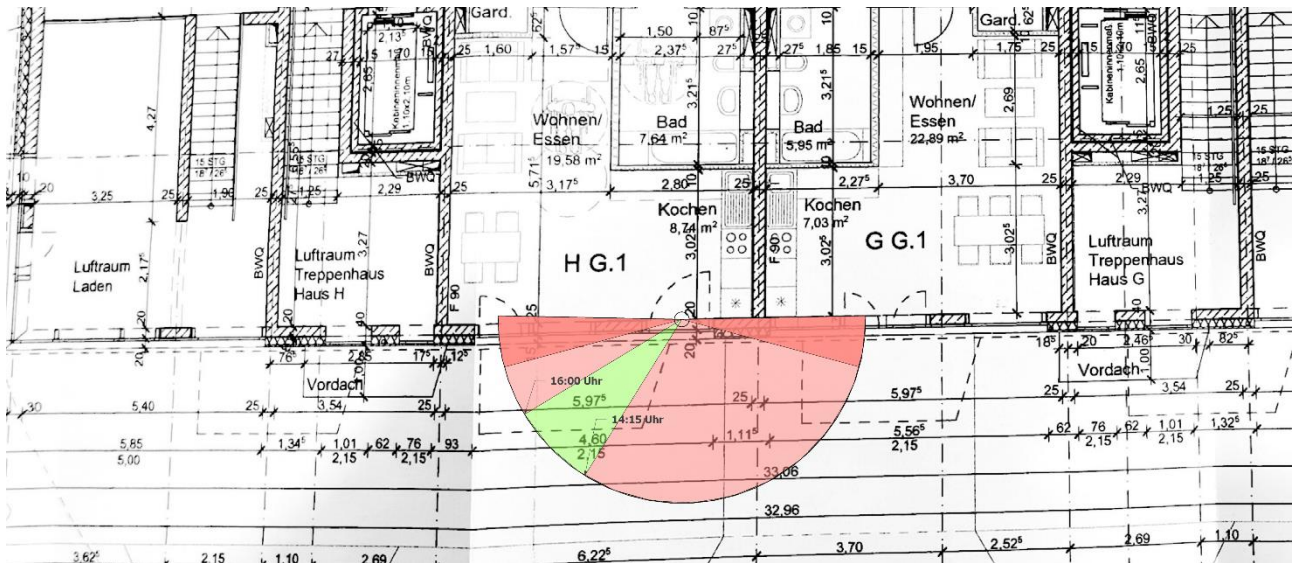
Für das „HofQuartier“ wurde jeweils für den östlichen und westlichen Raum das Fenster mit der geringsten Breite angesetzt. Hiermit ergibt sich potenziell die geringste Besonnung, da die Besonnungszeit durch die Laibung begrenzt sein könnte. Gleichzeitig sind diese Fenster an der Fassade abends am längsten besonnt (siehe Abbildung 9).

Es zeigt sich an beiden betrachteten Räumen, dass eine Besonnungszeit von ca. 14:15 Uhr bis 16:00 Uhr (Wohnung West) bzw. 16:15 Uhr (Wohnung Ost) vorliegt. Eine Begrenzung durch die Fenster (Laibung) liegt nicht vor, das Ergebnis für das jeweils angrenzende (größere) Fenster wäre somit nicht abweichend.

Für die Wohnungen sind somit Besonnungsdauern von 1,75 Stunden bzw. 2,0 Stunden nachgewiesen. Die Anforderungsstufe „gering“ ist somit sicher erfüllt. Durch weitere Fenster kann die Besonnungsdauer höher liegen.



**Abbildung 11: Besonnungszeiten – „HofQuartier“ GG – Wohnung Ost**



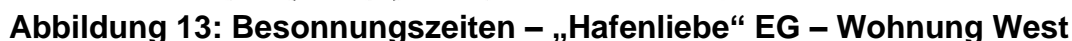
**Abbildung 12: Besonnungszeiten – „HofQuartier“ GG – Wohnung West**

Für das Gebäude „Hafenliebe“ ist für die zwei Wohnungen jeweils nur ein Fenster an der Südfassade zu betrachten. Es gibt somit keine weiteren Fenster, welche die Besonnungsdauer nach DIN EN 17037:2019-03 /1/ im jeweiligen Raum erhöhen können.

Es zeigte sich an der westlichen Wohnung (Abbildung 13) eine Besonnungszeit von ca. 13:00 Uhr bis 15:15 Uhr. Durch die angrenzende Bebauung wird für den nach DIN EN 17037:2019-03 /1/ relevanten Bezugspunkt auf der Innenseite des Fensters die Besonnung von ca. 14:30 Uhr bis 15:15 Uhr verhindert. Für die übrige Zeit (13:00 Uhr bis 14:30 Uhr) ist eine teilweise Verschattung durch die Pergola gegeben. Diese führt zu keiner vollständigen Verschattung des Fensters, vermindert jedoch die Helligkeit geringfügig. Eine morgendliche Besonnung (ca. 7:15 Uhr bis 7:30 Uhr, siehe Abbildung 7) wird durch die Eigenverschattung an der östlichen Balkonseite verhindert. Die Besonnung der Wohnung wird insgesamt durch die zurückgesetzte Fassade und den damit stark eingeschränkten Empfängerwinkel begrenzt.

Insgesamt ergibt sich für die betrachtete Wohnung mit 1,5 Stunden eine potenzielle Besonnung, die der Empfehlungsstufe „gering“ entspricht, hinsichtlich der Helligkeit jedoch geringe Einschränkungen durch die Pergola aufweist.



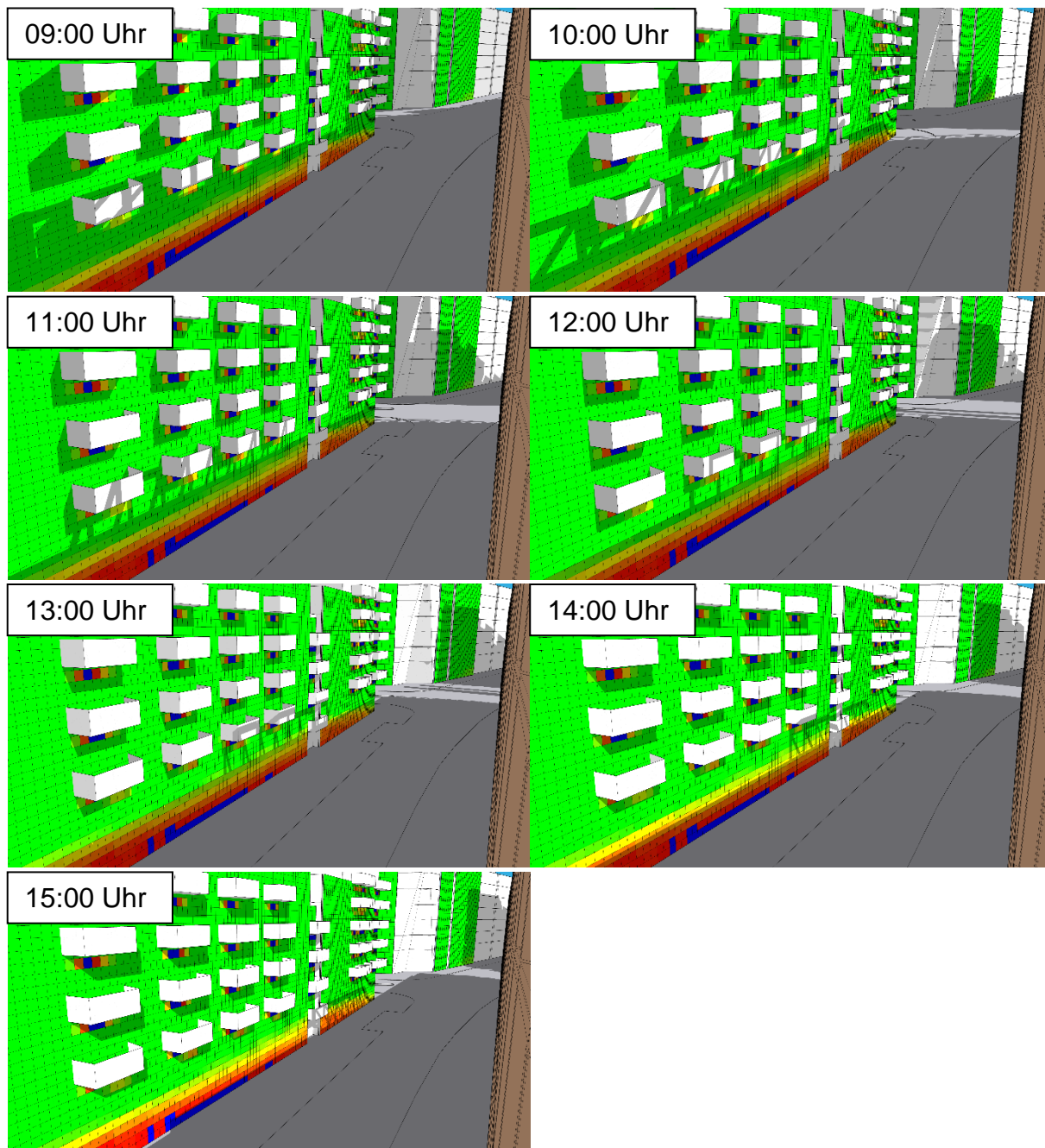


### Ergebnisse Besonnungssituation (ergänzter Beurteilungstag 27.03.)

LÄRMKONTOR GmbH



die in Abbildung 15 dargestellte Besonnung. Bereits ab ca. 9:00-10:00 Uhr ist eine Besonnung der Wohnungen im Gebäude Hafenliebe im Erdgeschoss (Geschoss über Straßenniveau) für deutlich mehr als drei Stunden erreicht. Vor 9:00 Uhr rührt die Verschattung vom Gebäude südlich Überseeallee, westlich Am Sandtorpark her. An den Wohnungen im Hof-Quartier beginnt die potenzielle Besonnung gegen 11:00 Uhr statt erst um 14:15 Uhr.



**Abbildung 15: Besonnungszeiten 27.03. – Ansicht von Südwest – 9:00 Uhr bis 15:00 Uhr (stündliche Schritte, von links oben nach rechts unten)**

## **Fazit**

Es wurde eine Aktualisierung des Berechnungsmodells auf Grundlage eines neuen Architektenentwurfs vorgenommen. Dabei wurde in die Modellierung auch die Pergola mit ihrer Struktur detailliert aufgenommen. Ergänzend wurden vier Räume an der nördlich angrenzenden Bebauung Am Dalmannkai betrachtet.

Für die Tagessumme der Besonnung am Bezugstag 20.03. ergeben sich keine relevanten Änderungen an den Aussagen aus der vorhergehenden Verschattungsstudie LK 2020.100.3-3 vom 02.03.2021.

Für die zusätzlich betrachteten Räume wurden die Zeiten potenzieller Besonnung anhand der Auswertung von einer detaillierten viertelstündlichen Verschattungssimulation ermittelt. Diese wurden dann für eine detaillierte Betrachtung der Besonnung am Referenzpunkt auf der Fassadeninnenseite nach DIN EN 17037:2019-03 /1/ genutzt.

Es zeigt sich, dass für die potenziell kritischen Räume am „HofQuartier“ am Bezugstag 20.03. eine Besonnungsdauer von 1,75 bzw. 2,0 Stunden eingehalten werden kann. Damit ist die Empfehlungsstufe „gering“ (1,5 Stunden) erfüllt.

Für das Gebäude „Hafenliebe“ ist am westlichen betrachteten Wohnraum eine Besonnung von mindestens 1,5 Stunden sichergestellt, für weitere 2,0 Stunden ist eine teilweise Verschattung durch die Pergola zu erwarten. Somit ist die Empfehlungsstufe „gering“ sicher eingehalten, die Stufe „mittel“ (3 Stunden) ist unter Berücksichtigung der geringfügigen Einschränkung durch die Pergola potenziell erfüllt.

Für den östlichen Raum am Gebäude „Hafenliebe“, der sich oberhalb der Tiefgaragenzufahrt befindet, wird für den Bezugstag 20.03. nur eine Besonnungsdauer von 1,5 Stunden ermittelt, die jedoch teilweise durch die Pergola eingeschränkt wird. Für das betrachtete Fenster ist somit für die gesamte Dauer von 1,5 Stunden von einer Besonnung auszugehen, die Helligkeit ist dabei jedoch geringfügig gemindert zu erwarten. Morgendlich und abendlich wird die Besonnung durch die angrenzenden Fassaden des eigenen Gebäudes bzw. des Gebäudes „HofQuartier“ durch das hinter der Bebauungslinie zurückgesetzte Fenster vermindert.

Insgesamt kann auch für die zusätzlich betrachteten Räume eine Besonnung von mindestens 1,5 Stunden am Bezugstag 20.03. nachgewiesen werden. Die Verschattung durch die Pergola vermindert hierbei ggf. leicht die Helligkeit, jedoch nicht die Besonnung der Fenster an sich. Bei einer minütlichen Betrachtung anstelle der 15-Minuten-Schritte sind jedoch wiederum potenziell leicht höhere Besonnungsdauern zu ermitteln, die wiederum eine bessere Erfüllung der empfohlenen Besonnung bedeuten.

Bereits wenige Tage nach dem betrachteten Bezugstag ist der Einfluss des durch den Bebauungsplan HafenCity 18 geplanten Gebäudes auf die nördlich angrenzende Bebauung deutlich geringer. Simuliert wurde eine Besonnungssituation für den 27.03., somit rund eine Woche nach dem Bezugstag der Tag-Nacht-Gleiche. Für die betrachteten Wohnungen im Gebäude Hafenliebe ergeben sich durch den höheren Sonnenstand Besonnungsdauern, die deutlich über drei Stunden liegen. Für die betrachteten Wohnungen im Gebäude HofQuartier verlängert sich die Besonnung um rund drei Stunden (beginnend gegen 11:00 Uhr statt erst um 14:15 Uhr, endend gegen 16:00-16:15 Uhr).

Die ergänzende Berechnung zeigt, dass mit jedem Tag nach dem zuvor betrachteten 20.03. die tägliche Besonnung an den betrachteten Räumen deutlich zunimmt und annähernd eine vom Gebäude im Geltungsbereich des Bebauungsplans HafenCity 18 ungestörte Besonnung vorliegt.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung und verbleiben  
mit freundlichen Grüßen

Dipl.-Ing. (FH) Bernd Kögel

i.V. Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Eggers

## Quellenverzeichnis

---

- /1/ **DIN EN 17037:2019-03 - Tageslicht in Gebäuden; Deutsche Fassung EN 17037:2018** vom März 2019, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V.
- /2/ **DIN 5034-1:2021-08 – Tageslicht in Innenräumen - Teil 1: Begriffe und Mindestanforderungen** vom August 2021, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V.