

Projektentwicklung | Quartier Obersending München



Bauphysik | Tageslichtuntersuchungen

Untersuchung Mindestbelichtung & Besonnungsdauer | Gebäude A, B1-B4, C1+C2, D, G, Aral

Stand: 04.03.2022 |

Darstellung: KCAP Architects&Planners, SLA

Projektentwicklung Quartier Obersendling, München | Mindestbelichtung & Mindestbesonnung

Inhalt

Vorbemerkungen

└ Ausgangssituation	03
└ Angaben zum Objekt	04
└ Situation und Aufgabenstellung	04
└ Grundlagen	04

Mindestbelichtung | Grundlagen

└ Relevante Fragestellungen	05
└ Gewählte Untersuchungsmethodik	05
└ Definition Tageslichtquotient gemäß DIN 5034	06
└ Anforderungen Mindestbelichtung	06
└ Stufe 1 Tageslichtbeleuchtungsstärken Fassaden	07
└ Stufe 2 Definition Fassadenvarianten	08
└ Stufe 3 Übertragungsfunktion / erf. Tageslichtbeleuchtungsstärke	09
└ Stufe 3 Übertragungsfunktion – Detailauswertung Gebäude A	11
└ Stufe 3 Übertragungsfunktion – Detailauswertung Gebäude B1-B4	12-15
└ Stufe 3 Übertragungsfunktion – Detailauswertung Gebäude C1-C2	16+17
└ Stufe 3 Übertragungsfunktion – Detailauswertung Gebäude D	18
└ Stufe 3 Übertragungsfunktion – Detailauswertung Gebäude E1-E4	19
└ Stufe 3 Übertragungsfunktion – Detailauswertung Gebäude F1-F2	20+21
└ Stufe 3 Übertragungsfunktion – Detailauswertung Gebäude G	22
└ Stufe 3 Übertragungsfunktion – Detailauswertung Gebäude Aral	23
└ Mindestbelichtung Zusammenfassung	24

Mindestbesonnung gemäß DIN 5034

└ Tageslichttechnischen Anforderungen	25
└ Tageslichttechnisches 3d-Modell	25
└ Software	25
└ Modell mit Sonnenbahn 17. Januar	26
└ Modell mit Sonnenbahn 21. März	26
└ Untersuchte Gebäude / Fassaden	27
└ Mindestbesonnung 21.03. nach DIN 5034-1 Gesamtübersicht	28+29
└ Gebäude B1 Detailergebnisse Mindestbesonnung 21.03.	30
└ Gebäude B2 Detailergebnisse Mindestbesonnung 21.03.	31
└ Gebäude B2-KiTA Detailergebnisse Mindestbesonnung 21.03.	32
└ Gebäude B3 Detailergebnisse Mindestbesonnung 21.03.	33
└ Gebäude B4 Detailergebnisse Mindestbesonnung 21.03.	34
└ Gebäude C1 Detailergebnisse Mindestbesonnung 21.03.	35
└ Gebäude C2 Detailergebnisse Mindestbesonnung 21.03.	36
└ Gebäude C2 Detailergebnisse Optimierung	37+38
└ Mindestbesonnung Zusammenfassung	39

Vorbemerkungen

Ausgangssituation

Die Horus Sentilo Projektentwicklungsgesellschaft mbH plant die Entwicklung des Areals an der Machtlfinger Straße / Helfenriederstraße im Stadtteil Obersendling.

Im Rahmen eines Workshop-Verfahrens wurde der städtebauliche Masterplan von KCAP / COBE / SLA ausgewählt. Für den städtebaulichen Entwurf soll nun in Abstimmung mit der Landeshauptstadt München ein Bebauungsplan aufgestellt werden. Parallel dazu ist vorgesehen, für die einzelnen Baufelder des Areals Wettbewerbsverfahren für die Objektplanung der jeweiligen Gebäude auszuloben.

Für die weiteren Abstimmungen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sowie zur Entwicklung von tageslichttechnischen Vorgaben für die anstehenden Wettbewerbsverfahren wurden von der Horus Sentilo Untersuchungen, die Gesamtaussagen zur tageslichttechnischen Eignung der städtebaulichen Konfiguration und Dichte sowie zur generellen Fassadenausbildung der jeweiligen Gebäude ermöglichen, angestoßen.

Ergänzend umfassen diese Untersuchungen auch den für die Wohnnutzungen relevanten Themenkreis der Mindestbesonnung im Sinne der DIN 5034.

Im vorliegenden Ergebnisbericht werden die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchungen zur Mindestbelichtung / Fassadenausbildung (Gesamtareal) sowie zur Besonnung der Wohnnutzungen sowie der Kindertagesstätte zusammengefasst.



Quelle: KCAP Architects&Planners, SLA

Abb. 1

Ansicht Gesamtareal | Bei der Berechnung der Tageslichtbeleuchtungsstärken auf den Außenfassaden des Quartiers sowie bei der Ermittlung der Besonnungsdauern wird sowohl die Eigenverschattung der Gebäude untereinander wie auch die Fremdverschattung durch Umgebungsbauten berücksichtigt.

Vorbemerkungen

Angaben zum Objekt

Die Horus Sentilo Projektentwicklungsgesellschaft mbH plant die Entwicklung des Areals an der Machtlfinger / Helfenrieder Straße im Stadtteil Obersendling.

Im Rahmen eines Workshop-Verfahrens wurde der städtebauliche Masterplan von KCAP / COBE / SLA ausgewählt. Dieser umfasst einige Hochhäuser und eine Gruppe von niedrigeren Gebäuden, siehe Darstellung unten.

Für das Areal ist ein Mix aus unterschiedlichen Nutzungen (Wohnen, Büro, Hotel, Handel, Gastronomie, Kindergarten, Fitness, etc.) geplant.

Für den städtebaulichen Entwurf soll nun in Abstimmung mit der Landeshauptstadt München ein Bebauungsplan aufgestellt werden. Es ist vorgesehen, für die einzelnen Baufelder des Areals Wettbewerbsverfahren für die Objektplanung der jeweiligen Gebäude auszuloben.

Der geplante städtebauliche Entwurf weist eine erhöhte Dichte auf, die von den Regelungen der BayBO bezüglich der Abstandsflächen teilweise abweicht.

Anhand von tageslichttechnischen Simulationen sollen daher die erzielbaren Qualitäten und Standards ermittelt und bei Bedarf optimiert werden.

Situation und Aufgabenstellung

Unter Berücksichtigung der erhöhten städtebaulichen Dichte werden in Teilbereichen die Abstandsflächen der BayBO in Verbindung mit dem durch das Referat für Stadtplanung und Bauordnung der Landeshauptstadt München für Wohnen angewendeten Kriterium „45°-Belichtungswinkel“ teilweise nicht eingehalten.

Vor diesem Hintergrund wurden durch Müller-BBM Untersuchungen zur möglichen Tagesbelichtung (Mindestbelichtung) sowie zur Besonnung gemäß DIN 5034 durchgeführt. Bei Bedarf wurden für tageslichttechnisch kritische Bereiche Optimierungen entwickelt.

Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchungen zusammengefasst.



Quelle: KCAP Architects&Planners, SLA

Abb. 2 Ansicht geplantes Gesamtareal

Grundlagen

Allgemeine, projektspezifische Unterlagen

- 3D-Modell für das Quartier Obersendling (Datei: 220224_3D_Wunderkammer) vom 22. Februar 2022
- 220125_Axo_Programm (Gebäudekonfiguration mit geplanten Nutzungen)

Regelwerk

- DIN 5034, 2011-07, Tageslicht in Innenräumen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen.

Relevante Fragestellungen

- Die nachfolgend dargestellten Ergebnisse der Tageslichtsimulationen zu den Außenbeleuchtungsstärken auf den Fassaden des Quartiers liefern folgende Erkenntnisse:
 - ▶ Die niedrigsten Tageslichtbeleuchtungsstärken sind erwartungsgemäß an den Fassaden mit starker Verschattung durch benachbarte Gebäude bzw. eine Verbauung zu finden:
 - bei geringem Abstand der Gebäude zueinander sowie im direkten Umfeld der Hochhäuser
 - in Innenhöfen (Verschattung durch angrenzende Gebäudeteile)
 - unterhalb von Fassadenvorsprüngen (Abschattung)
 - in Passagen/Einfahrten im EG
- Daraus resultieren folgende Fragen:
 - ▶ Wie sind die Fassadenbereiche mit reduzierten Außenbeleuchtungsstärken generell zu bewerten bzw. zu klassifizieren?
 - ▶ Kann die geringe Tagesbelichtung mit Hilfe einer geeigneten Fassadenausbildung (große Fenster) kompensiert werden?

Gewählte Untersuchungsmethodik

Zur Klärung der Fragestellung, wie die reduzierten Beleuchtungsstärken generell zu bewerten sind und ob die Einschränkungen mittels einer geeigneten Fassadenausbildung kompensiert werden können, erfolgte eine mehrstufige Parameteruntersuchung:

Stufe 1 | Ermittlung der Außenbeleuchtungsstärken

Ermittlung der Beleuchtungsstärken (Lux) auf den Gebäudeaußenfassaden des geplanten Quartiers am bedeckten Tag unter Berücksichtigung der Verschattung durch die jeweiligen Gebäudekörper.

Stufe 2 | Definition der maßgeblichen Raum- und Fassadenausbildung

Definition eines Musterraums sowie der maßgeblichen Fassadenausbildung im Sinne einer worst-case- / best-case-Betrachtung. Die Berechnungen werden für die Situation ohne umliegende Bebauung durchgeführt.

Stufe 3 | Übertragungsfunktion zur Ermittlung kritischer Fassadenbereiche

Überlagerung der Ergebnisse von Stufe 1 und Stufe 2 und Bildung einer Übertragungsfunktion, anhand derer Aussagen möglich sind, bei welchen Außenbeleuchtungsstärken auf den Fassaden in Abhängigkeit der jeweiligen Fassadenausbildung die Tageslichtquotienten gemäß DIN 5034 (Kriterium Mindestbelichtung) erfüllt werden können.

Mindestbelichtung | Grundlagen

Definition Tageslichtquotient gemäß DIN 5034

Tageslichtquotient D_q = Verhältnis der Innenbeleuchtungsstärke (E_p) in einem beliebigen Punkt einer Ebene im Raum zur jeweils vorherrschenden Außenbeleuchtungsstärke (E_a):

$$D_q = \frac{E_p}{E_a} \cdot 100 [\%]$$

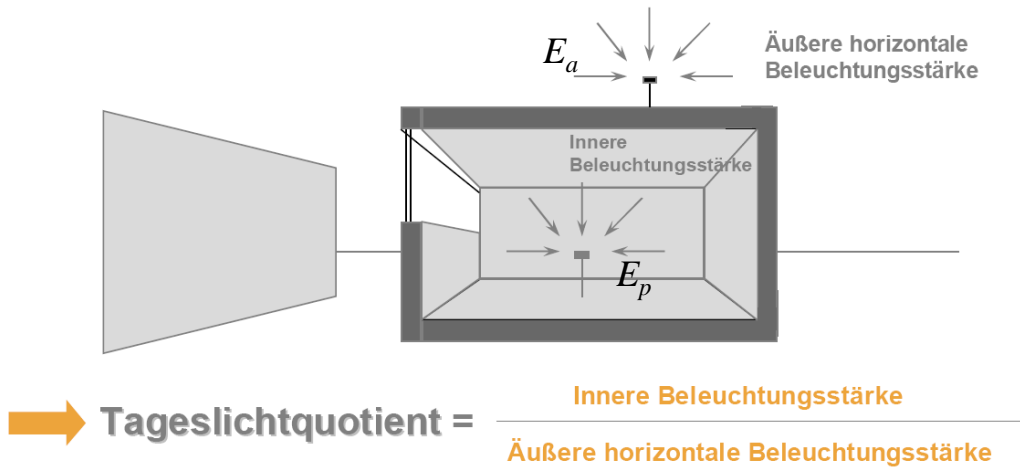


Abb. 3
Definition Tageslichtquotient

Anforderungen Mindestbelichtung gemäß DIN 5034

Nach DIN 5034 gilt ein Raum als ausreichend tagesbelichtet, wenn an den beiden Referenzpunkten P_1 und P_2 (Lage: In halber Raumtiefe - 1 m von der Seitenwand entfernt - in Höhe der Nutzebene = 0,85 m über dem Fußboden) der Tageslichtquotient im Mittel mindestens 0,9 % beträgt und kein Tageslichtquotient kleiner als 0,75 % ist.

Hinweis: Gilt nur für Räume mit $A \leq 50 \text{ m}^2$, $T < 6 \text{ m}$ und $H < 3,5 \text{ m}$ und mit 1 Fassade nach außen !

$$\overline{D_{1,2}} \geq 0,9\%$$

$$D_{1,2,\text{min}} \geq 0,75\%$$

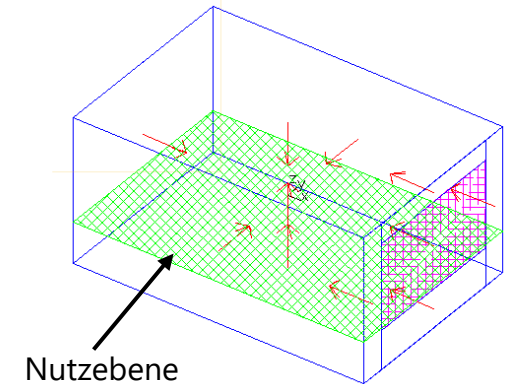
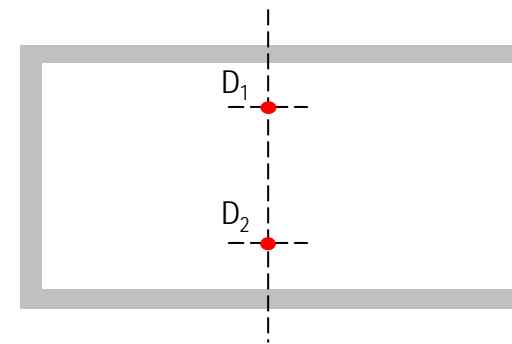


Abb. 4
Definition Referenzebene und Referenzpunkte

Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Stufe 1 | Tageslichtbeleuchtungsstärken Außenfassaden (bewölkter Tag)

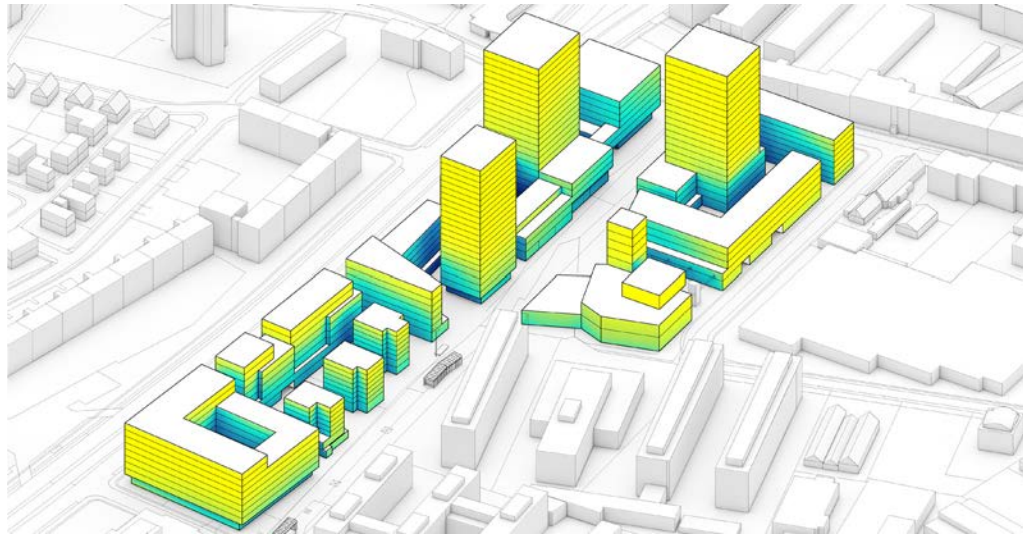


Abb. 5.1 Ansicht SÜD-WEST

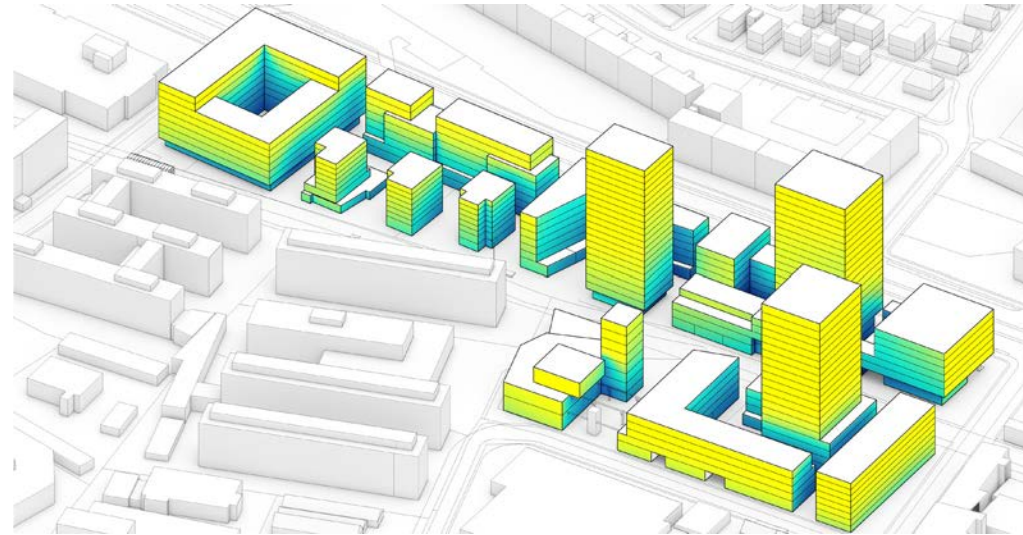


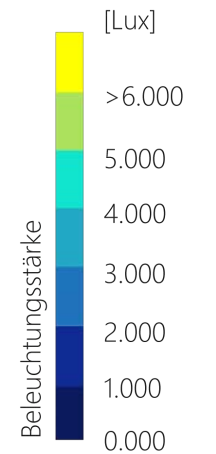
Abb. 5.2 Ansicht SÜD-OST



Abb. 5.3 Ansicht NORD-WEST



Abb. 5.4 Ansicht NORD-OST



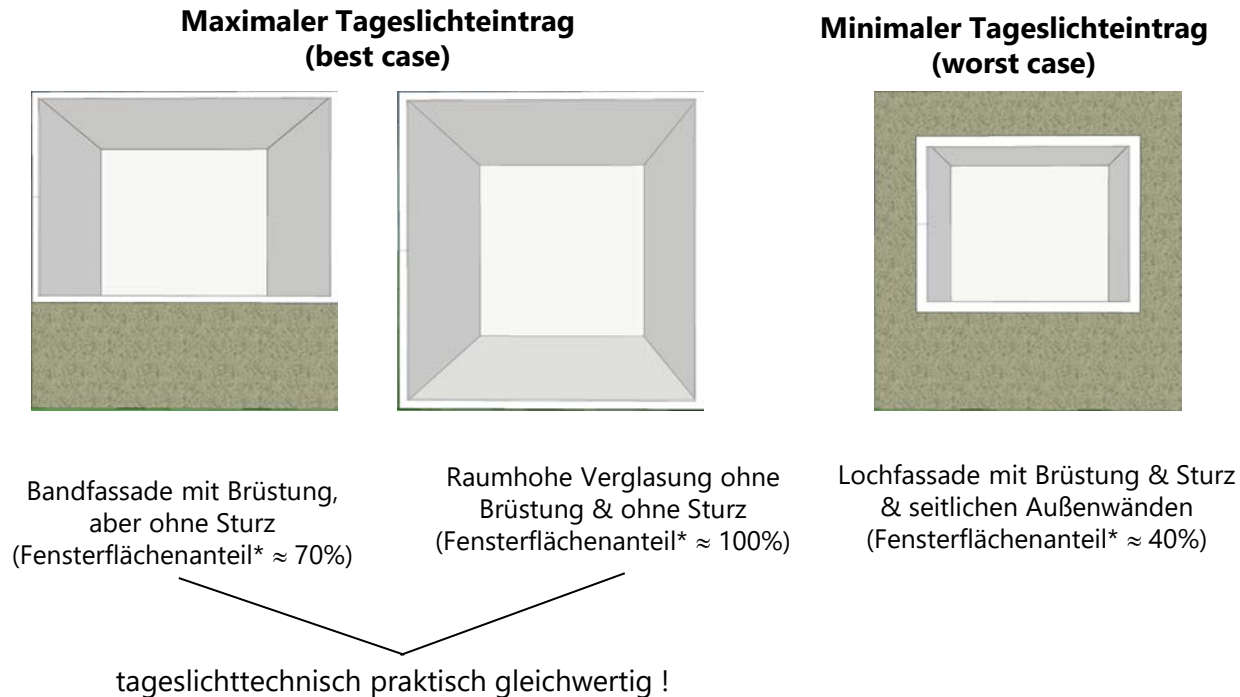
Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Stufe 2 | Definition Fassadenvarianten

Definition Fassadenvarianten

Der Tageslichteintrag in Räume wird ganz wesentlich von der Fassadenausbildung – insbesondere von der Fenstergröße und deren Lichtdurchlass – beeinflusst.

Auf der Grundlage einer Parameterstudie wird nachfolgend die Fassadenausbildung für einen maximalen Tageslichteintrag (best case) sowie den minimalen Tageslichteintrag (worst case) definiert. Alternative Fassadenvarianten (Variation Sturz, Brüstung) führen zu Tageslichteinträgen im Wertebereich zwischen worst case und best case.



*Fensterflächenanteil bezogen auf Fassadenfläche von INNEN

Abb. 6 Visualisierung mögliche Fassadenausbildung

Erzielbare Tageslichtquotienten

- Die Bandfassade bzw. Fassade mit raumhohen Fenstern bedingt einen deutlich intensiveren Tageslichteintrag als die Lochfassade.
- Dies spiegelt sich in den an den beiden Referenzpunkten erreichten Tageslichtquotienten wieder: Die Bandfassade bzw. Fassade mit raumhohen Fenstern erreicht Tageslichtquotienten von ca. TQ = 2,4 %, wohingegen die Lochfassade nur zu Werten von ca. TQ = 1,1 % führt.

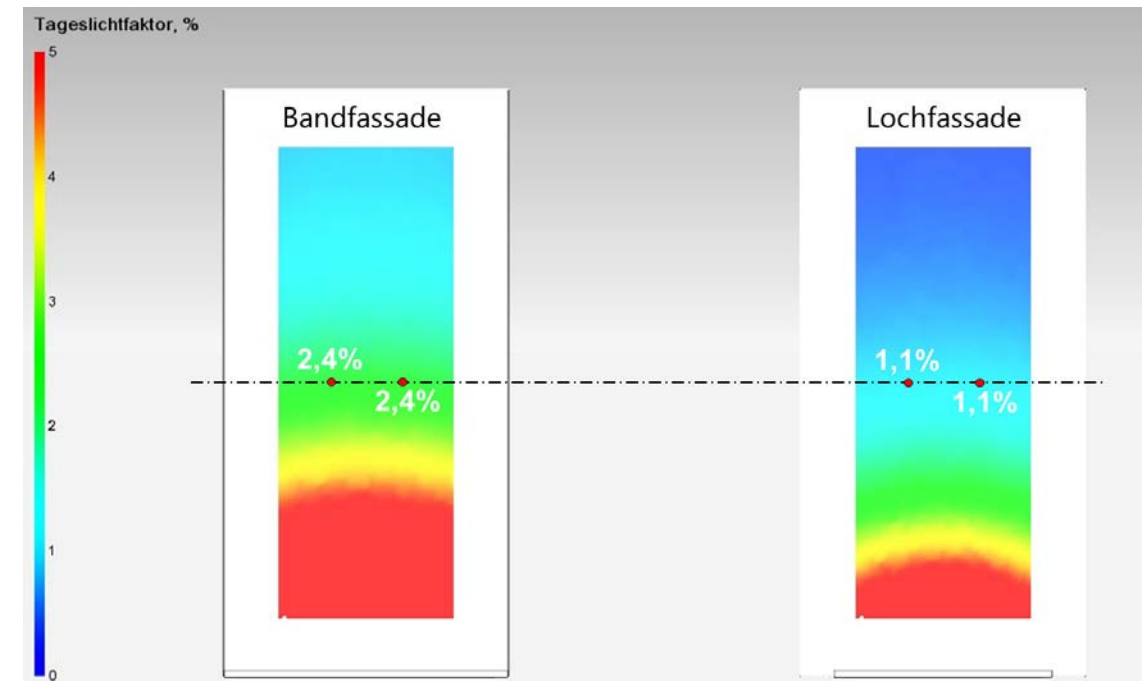


Abb. 7 Ergebnisse Tageslichtquotienten Band- und Lochfassade

Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Stufe 3 | Übertragungsfunktion / Erforderliche Tageslichtbeleuchtungsstärke außen

Schlussfolgerungen

- Um die Mindestanforderungen der DIN 5034 gerade noch zu erfüllen, ist ein Tageslichtquotient an den beiden Referenzpunkten von mindestens $D_{1/2} = 0,9 \%$ erforderlich. Je nach Fassadenausbildung und Verbauung ist dafür mehr oder weniger außen auf der Fassade auftreffendes Tageslicht notwendig.
- Mit Hilfe linearer Interpolation auf der Basis der vorherigen Ergebnisse resultieren folgende, am bedeckten Tag außen auf der Fassade auftreffenden erforderlichen Tageslichtbeleuchtungsstärken:
 - ▶ Bandfassade/Vollverglasung mit Fensterflächenanteil von ca. **70...100%**: $E_{\text{Fas,TL,min}} \approx \mathbf{2.200 \text{ lux}}$
 - ▶ Lochfassade mit Fensterflächenanteil von ca. **40%**: $E_{\text{Fas,TL,min}} \approx \mathbf{4.700 \text{ lux}}$
 - ▶ Alle übrigen Fassadenausbildungen liegen je nach Fensterflächenanteil zwischen diesen Werten.
- Grundsätzliche Erkenntnisse bezüglich der Außenbeleuchtungsstärke:
 - ▶ Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **< 2200 lux**
⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung zu wenig Tageslicht.
 - ▶ Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 2200 lux und < 4700 lux**
⇒ Fassadenausbildung entscheidet, ob Tageslicht ausreicht.
 - ▶ Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 4700 lux**
⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung ausreichendes Tageslichtangebot.
- Auf dieser Grundlage erfolgte eine detaillierte Analyse der einzelnen Gebäudefassaden zur Identifikation der tageslichttechnisch kritischen Fassadenbereiche.

Stufe 3 | Übertragungsfunktion / Erforderliche Tageslichtbeleuchtungsstärke außen

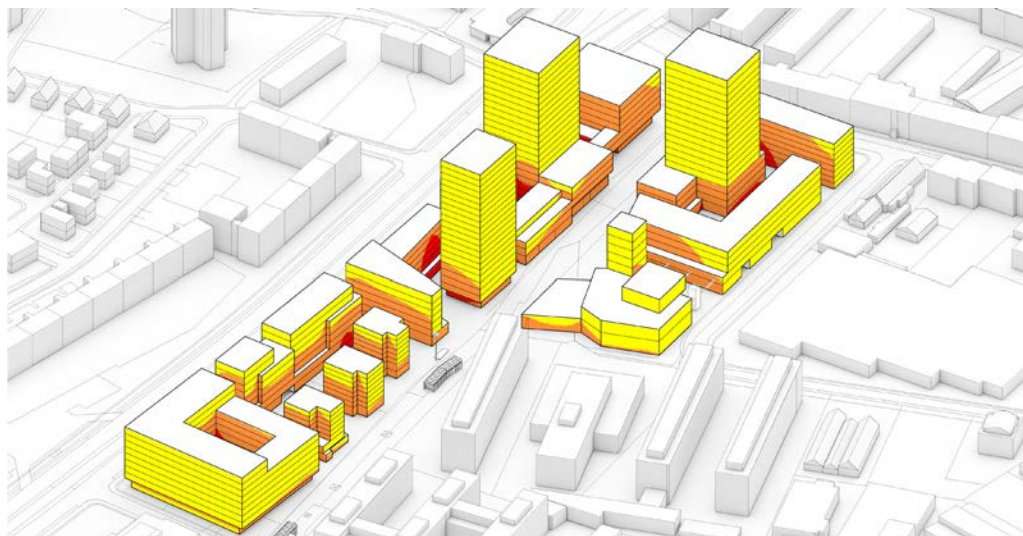


Abb. 8.1 Ansicht SÜD-WEST



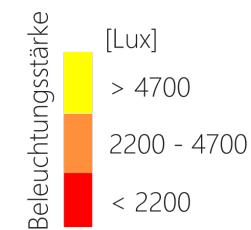
Abb. 8.2 Ansicht SÜD-OST



Abb. 8.3 Ansicht NORD-WEST



Abb. 8.4 Ansicht NORD-OST



Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Stufe 3 | Übertragungsfunktion – Detailauswertung Beleuchtungsstärke Gebäude A

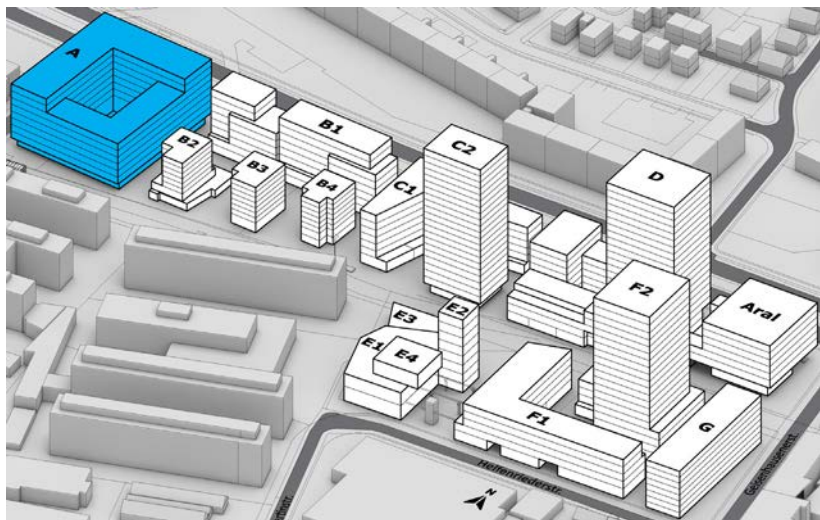


Abb. 9 WKOS TAGESLICHTMODELL - Ansicht SÜD-OST

Grundsätzliche Erkenntnisse bezüglich der Außenbeleuchtungsstärke:

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **< 2200 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung zu wenig Tageslicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 2200 lux und < 4700 lux**

⇒ Fassadenausbildung entscheidet, ob Tageslicht ausreicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 4700 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung ausreichendes Tageslichtangebot.

Detailauswertung Beleuchtungsstärke: Gebäude A

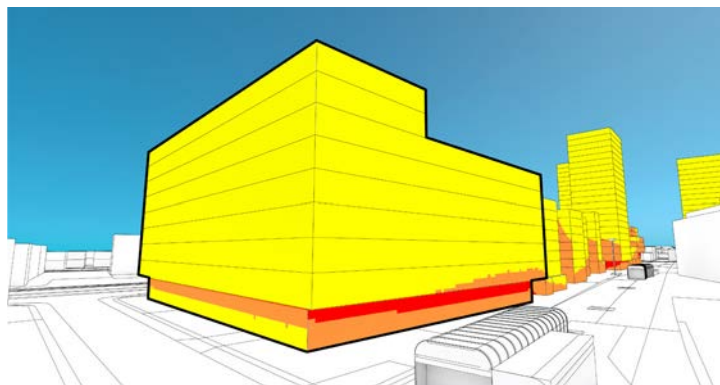


Abb. 10.1 SÜD-WEST



Abb. 10.2 NORD-WEST

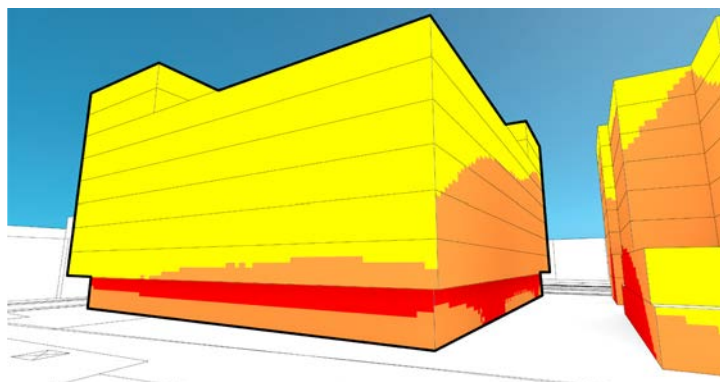


Abb. 10.3 SÜD-OST

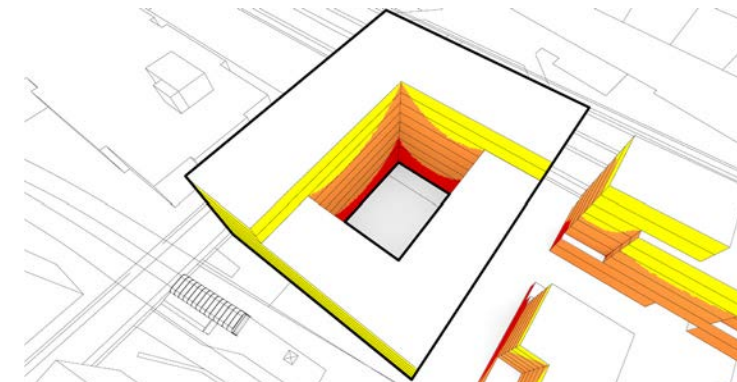
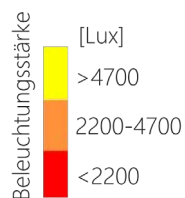


Abb. 10.4 SÜD-OST (Innenhof)



Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Stufe 3 | Übertragungsfunktion – Detailauswertung Beleuchtungsstärke Gebäude B1

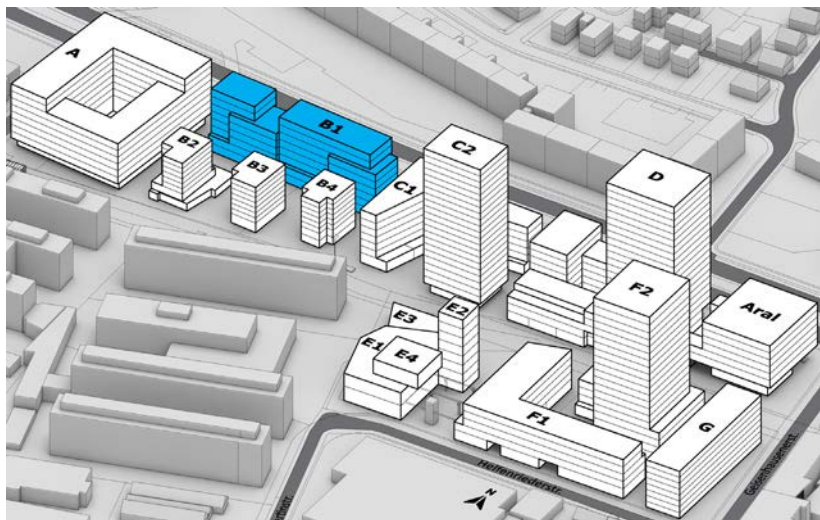


Abb. 11 WKOS TAGESLICHTMODELL - Ansicht SÜD-OST

Grundsätzliche Erkenntnisse bezüglich der Außenbeleuchtungsstärke:

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **< 2200 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung zu wenig Tageslicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 2200 lux und < 4700 lux**

⇒ Fassadenausbildung entscheidet, ob Tageslicht ausreicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 4700 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung ausreichendes Tageslichtangebot.

Detailauswertung Beleuchtungsstärke: Gebäude B1

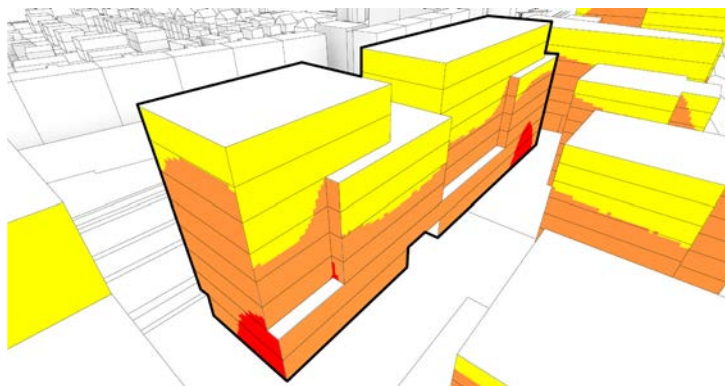


Abb. 12.1 SÜD-WEST

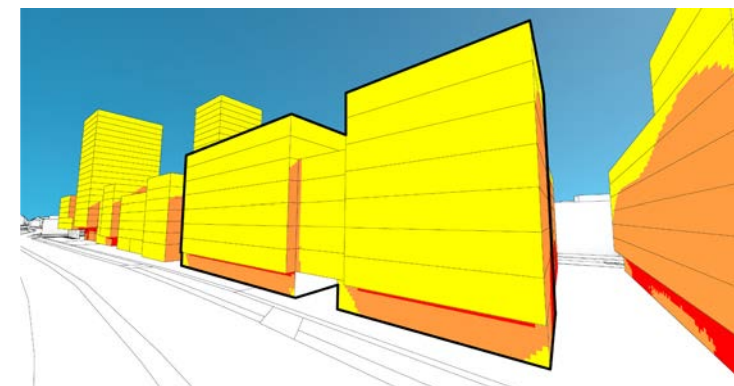


Abb. 12.2 NORD-WEST

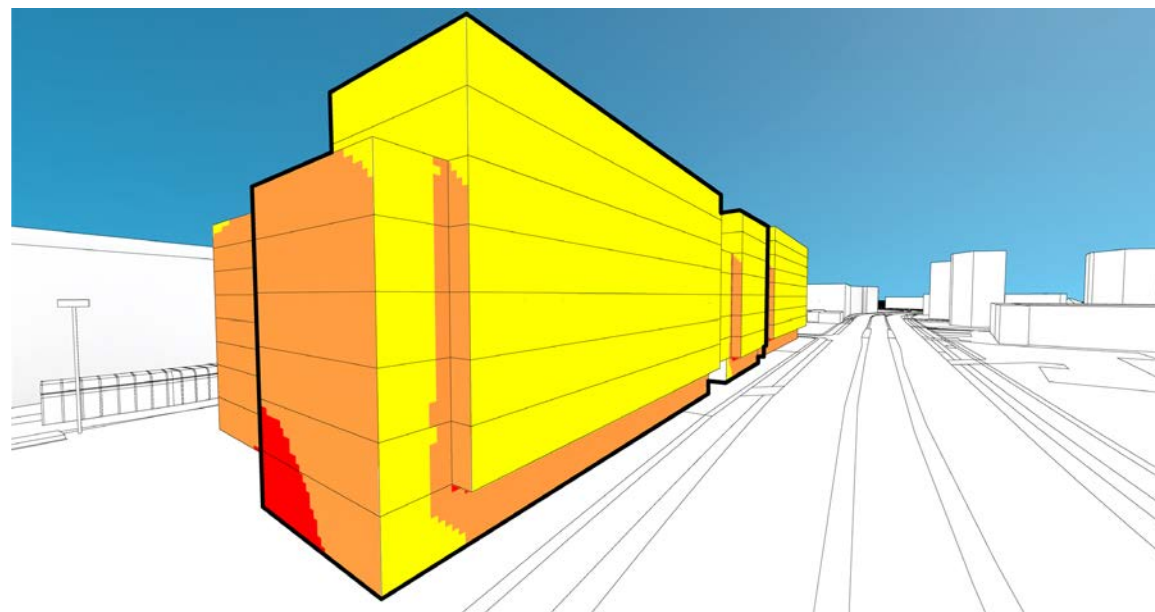
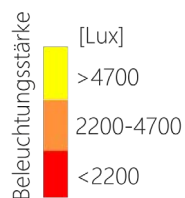


Abb. 12.3 NORD-OST



Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Stufe 3 | Übertragungsfunktion – Detailauswertung Beleuchtungsstärke Gebäude B2

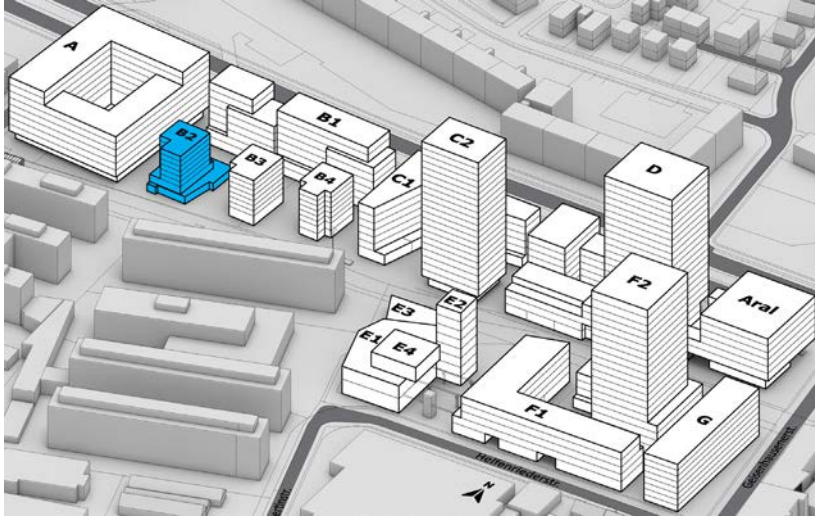


Abb. 13 WKOS TAGESLICHTMODELL - Ansicht SÜD-OST

Grundsätzliche Erkenntnisse bezüglich der Außenbeleuchtungsstärke:

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **< 2200 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung zu wenig Tageslicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 2200 lux und < 4700 lux**

⇒ Fassadenausbildung entscheidet, ob Tageslicht ausreicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 4700 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung ausreichendes Tageslichtangebot.

Detailauswertung Beleuchtungsstärke: Gebäude B2

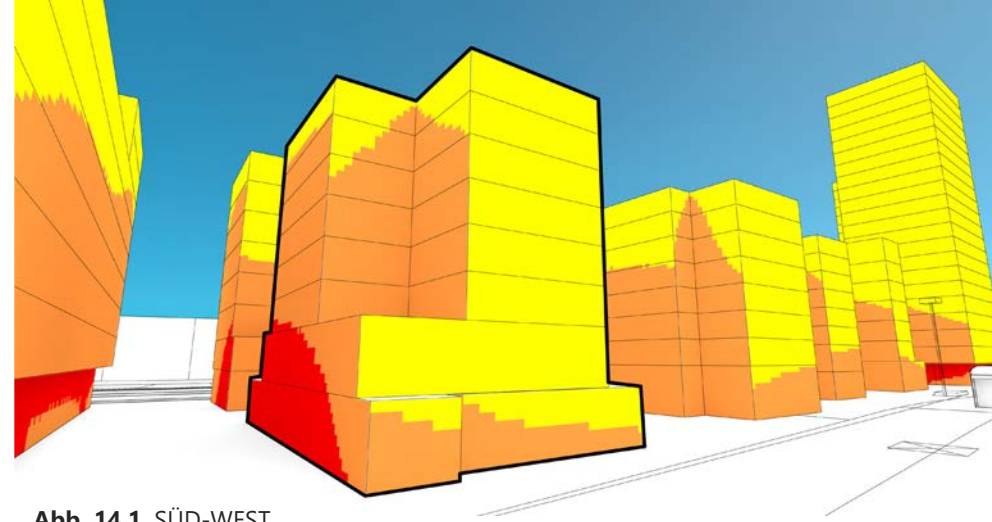


Abb. 14.1 SÜD-WEST

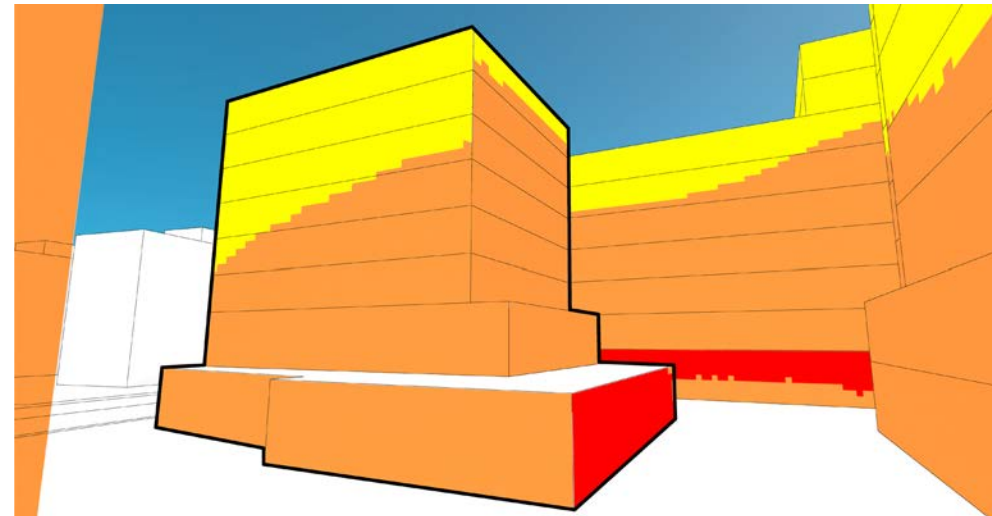
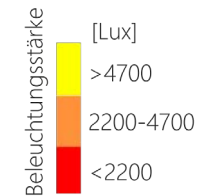


Abb. 14.2 NORD-OST



Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Stufe 3 | Übertragungsfunktion – Detailauswertung Beleuchtungsstärke Gebäude B3

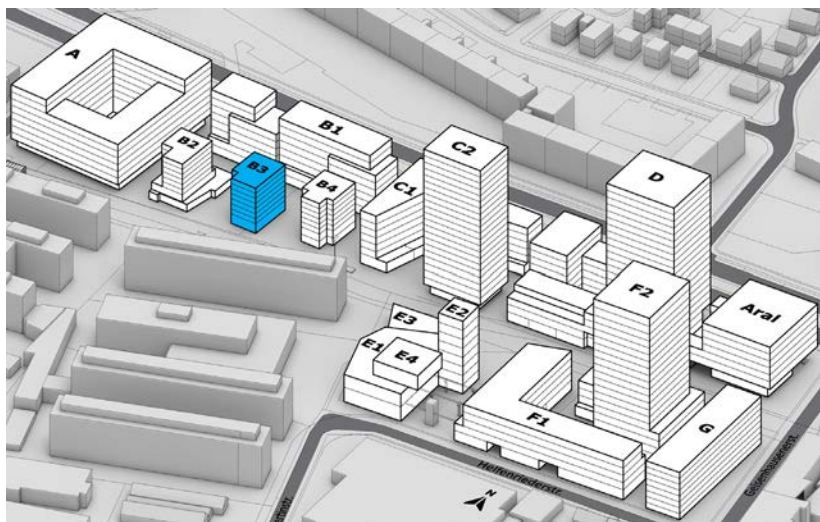


Abb. 15 WKOS TAGESLICHTMODELL - Ansicht SÜD-OST

Grundsätzliche Erkenntnisse bezüglich der Außenbeleuchtungsstärke:

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **< 2200 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung zu wenig Tageslicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 2200 lux und < 4700 lux**

⇒ Fassadenausbildung entscheidet, ob Tageslicht ausreicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 4700 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung ausreichendes Tageslichtangebot.

Detailauswertung Beleuchtungsstärke: Gebäude B3

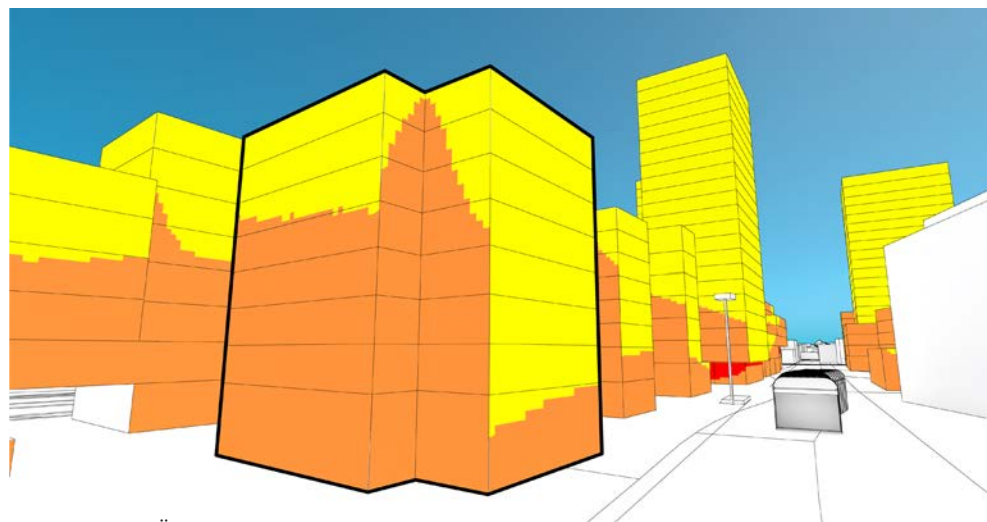


Abb. 16.1 SÜD-WEST

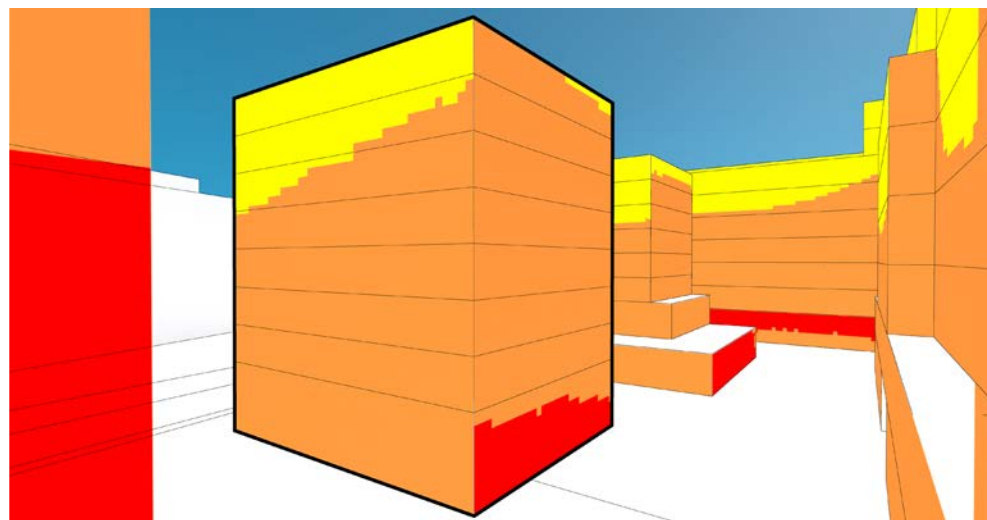
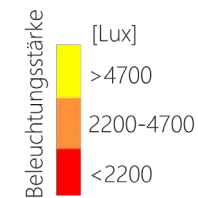


Abb. 16.2 NORD-OST



Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Stufe 3 | Übertragungsfunktion – Detailauswertung Beleuchtungsstärke Gebäude B4

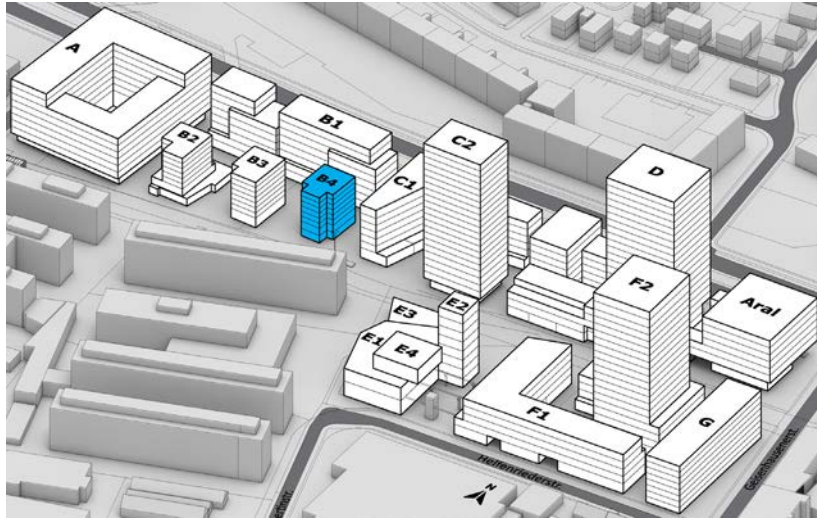


Abb. 17 WKOS TAGESLICHTMODELL - Ansicht SÜD-OST

Grundsätzliche Erkenntnisse bezüglich der Außenbeleuchtungsstärke:

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **< 2200 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung zu wenig Tageslicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 2200 lux und < 4700 lux**

⇒ Fassadenausbildung entscheidet, ob Tageslicht ausreicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 4700 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung ausreichendes Tageslichtangebot.

Detailauswertung Beleuchtungsstärke: Gebäude B4

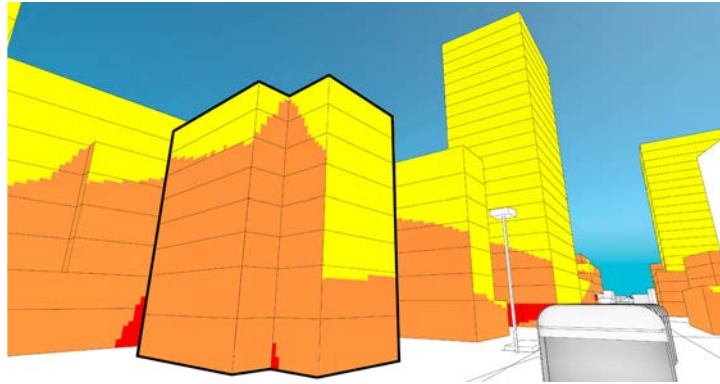


Abb. 18.1 SÜD-WEST

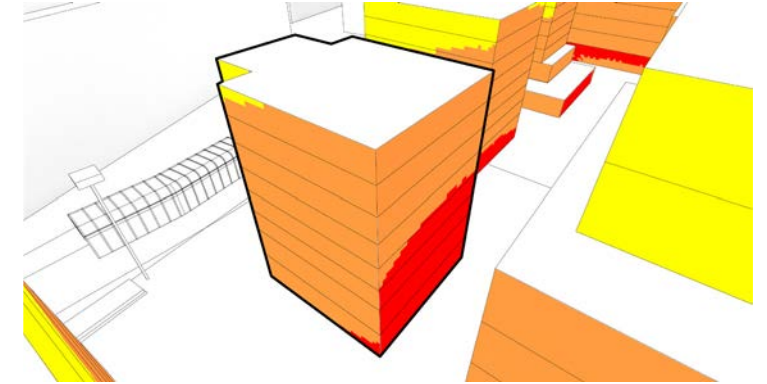


Abb. 18.2 NORD-OST

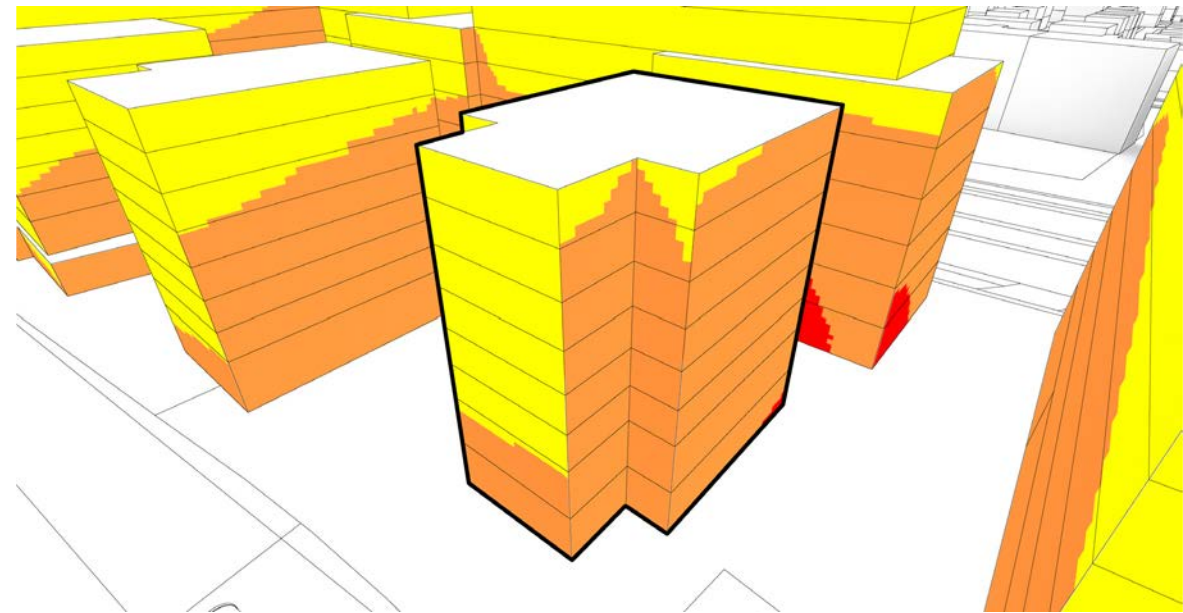
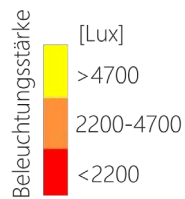


Abb. 18.3 SÜD-OST



Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Stufe 3 | Übertragungsfunktion – Detailauswertung Beleuchtungsstärke Gebäude C1



Abb. 19 WKOS TAGESLICHTMODELL - Ansicht SÜD-OST

Grundsätzliche Erkenntnisse bezüglich der Außenbeleuchtungsstärke:

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **< 2200 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung zu wenig Tageslicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 2200 lux und < 4700 lux**

⇒ Fassadenausbildung entscheidet, ob Tageslicht ausreicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 4700 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung ausreichendes Tageslichtangebot.

Detailauswertung Beleuchtungsstärke: Gebäude C1

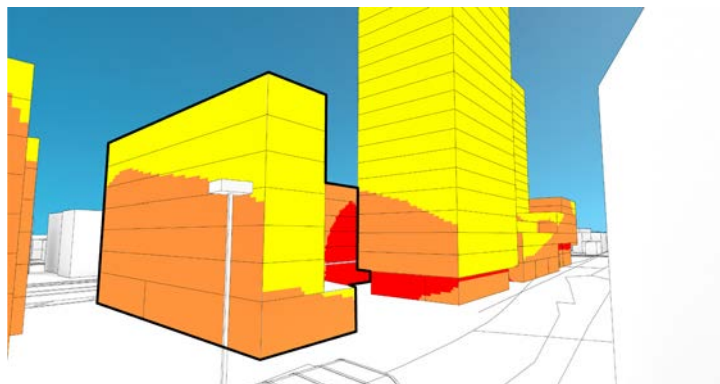


Abb. 20.1 SÜD-WEST

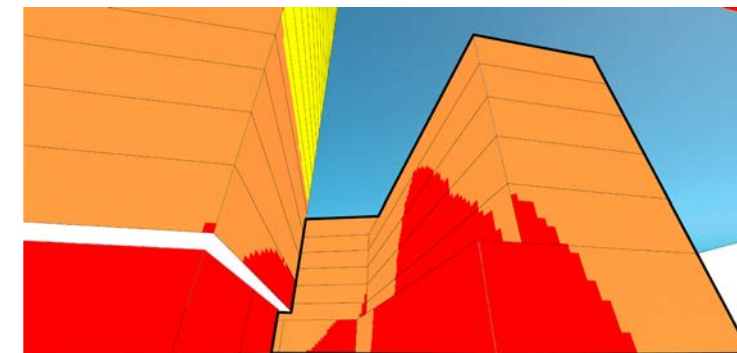


Abb. 20.2 SÜD-OST

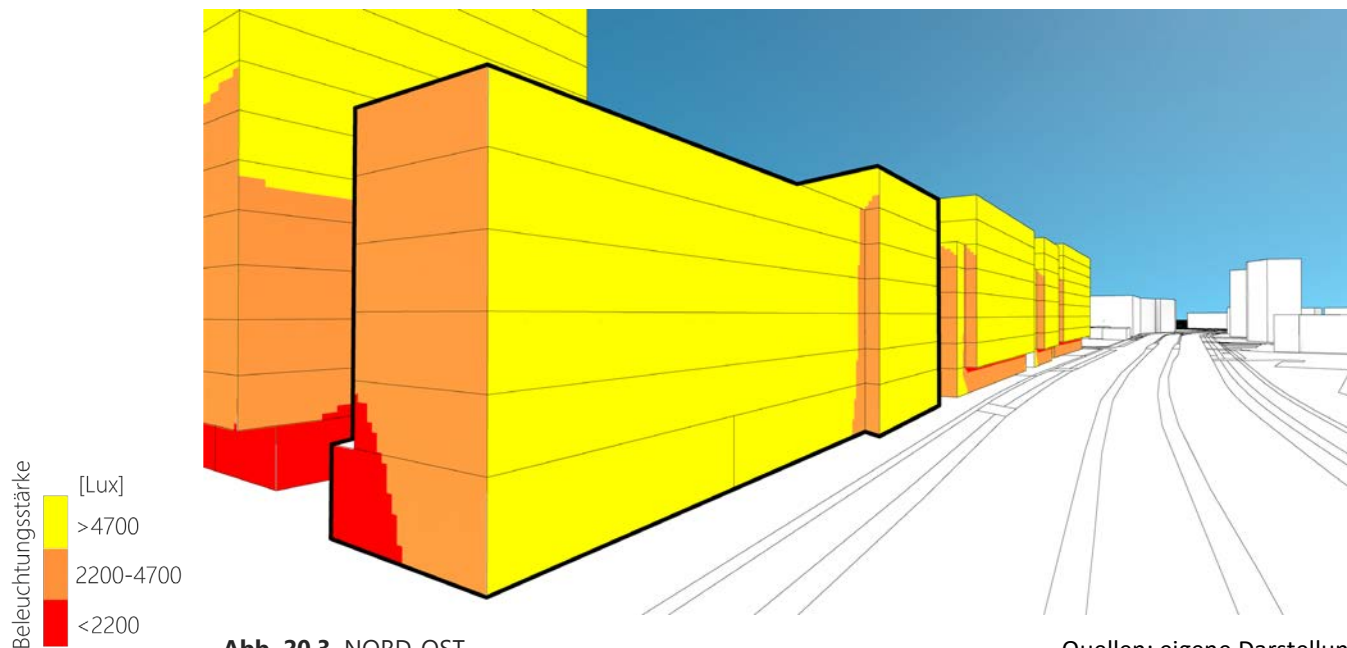


Abb. 20.3 NORD-OST

Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Stufe 3 | Übertragungsfunktion – Detailauswertung Beleuchtungsstärke Gebäude C2

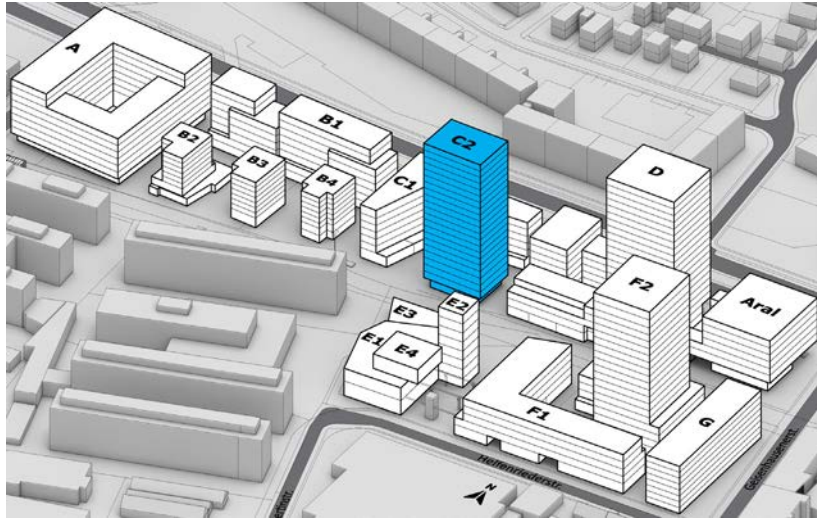


Abb. 21 WKOS TAGESLICHTMODELL - Ansicht SÜD-OST

Grundsätzliche Erkenntnisse bezüglich der Außenbeleuchtungsstärke:

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **< 2200 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung zu wenig Tageslicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 2200 lux und < 4700 lux**

⇒ Fassadenausbildung entscheidet, ob Tageslicht ausreicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 4700 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung ausreichendes Tageslichtangebot.

Detailauswertung Beleuchtungsstärke: Gebäude C2

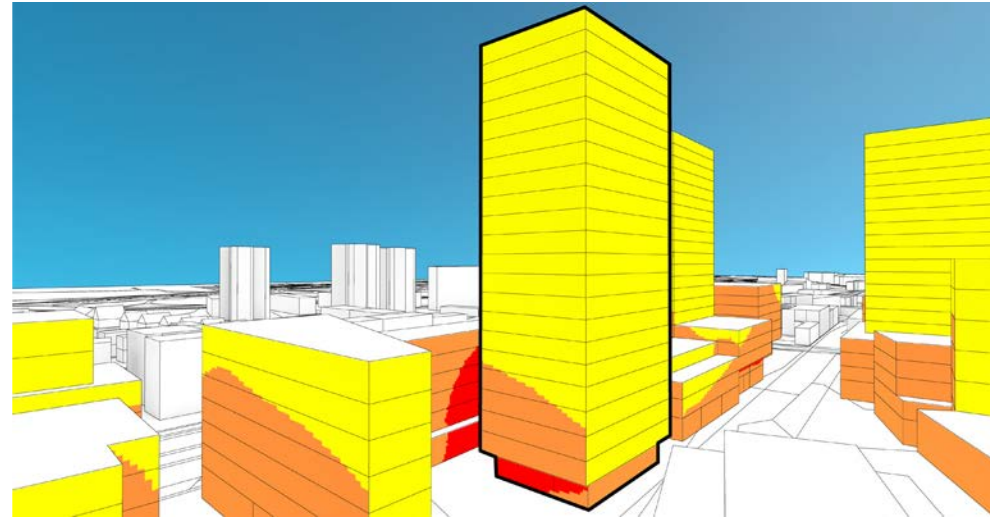


Abb. 22.1 SÜD-WEST

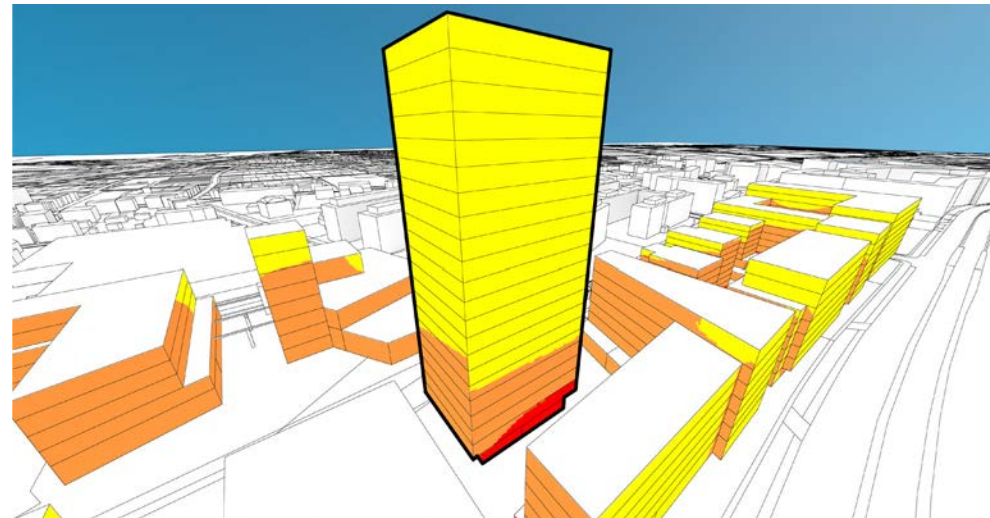
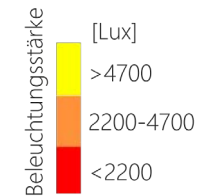


Abb. 22.2 NORD-OST



Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Stufe 3 | Übertragungsfunktion – Detailauswertung Beleuchtungsstärke Gebäude D

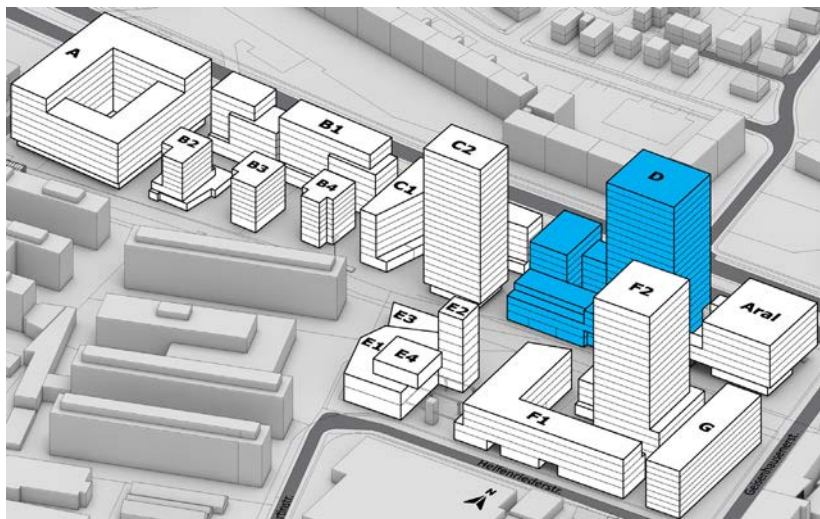


Abb. 23 WKOS TAGESLICHTMODELL - Ansicht SÜD-OST

Grundsätzliche Erkenntnisse bezüglich der Außenbeleuchtungsstärke:

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **< 2200 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung zu wenig Tageslicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 2200 lux und < 4700 lux**

⇒ Fassadenausbildung entscheidet, ob Tageslicht ausreicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 4700 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung ausreichendes Tageslichtangebot.

Detailauswertung Beleuchtungsstärke: Gebäude D

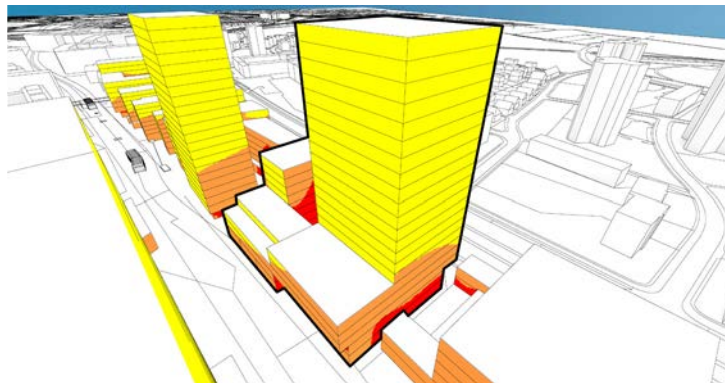


Abb. 24.1 SÜD-OST

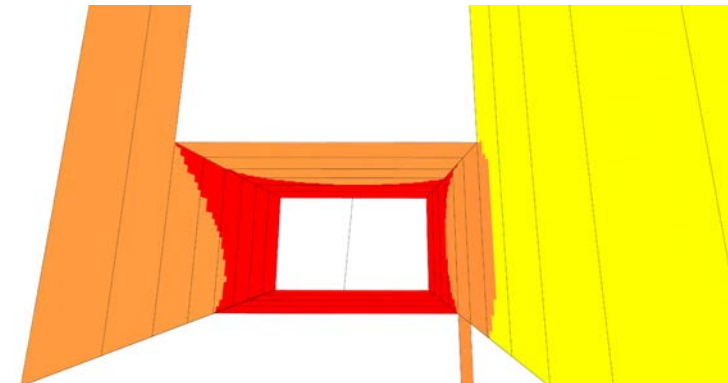


Abb. 24.2 SÜD (Innenhof)

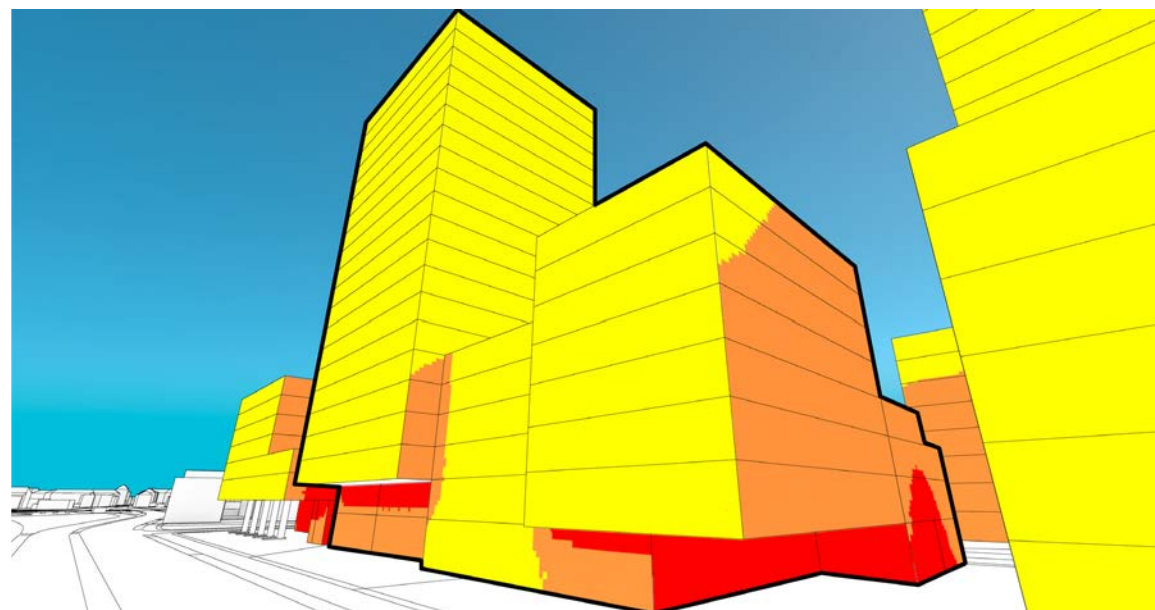
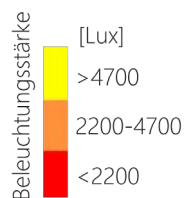


Abb. 24.3 NORD-WEST



Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Stufe 3 | Übertragungsfunktion – Detailauswertung Beleuchtungsstärke Gebäude E1+E2+E3+E4

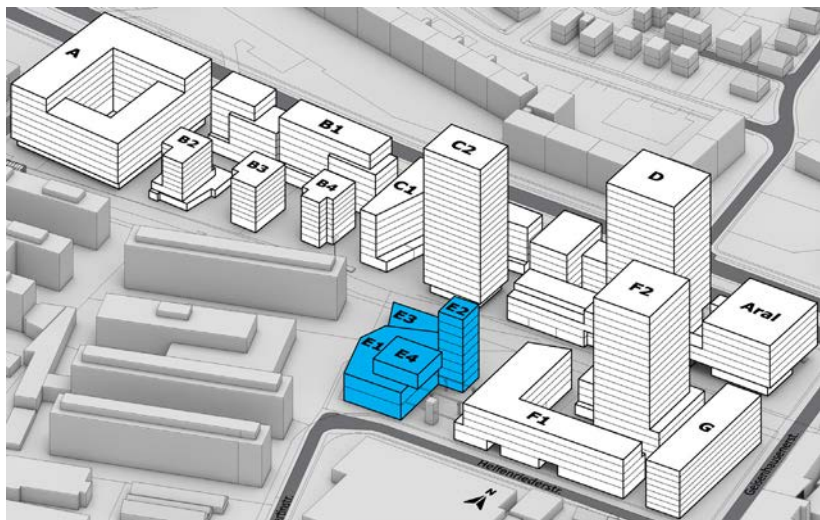


Abb. 25 WKOS TAGESLICHTMODELL - Ansicht SÜD-OST

Grundsätzliche Erkenntnisse bezüglich der Außenbeleuchtungsstärke:

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **< 2200 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung zu wenig Tageslicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 2200 lux und < 4700 lux**

⇒ Fassadenausbildung entscheidet, ob Tageslicht ausreicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 4700 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung ausreichendes Tageslichtangebot.

Detailauswertung Beleuchtungsstärke: Gebäude E1+E2+E3+E4

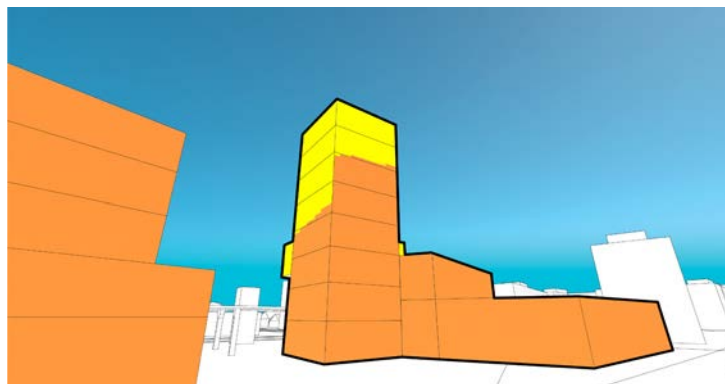


Abb. 26.1 NORD-OST

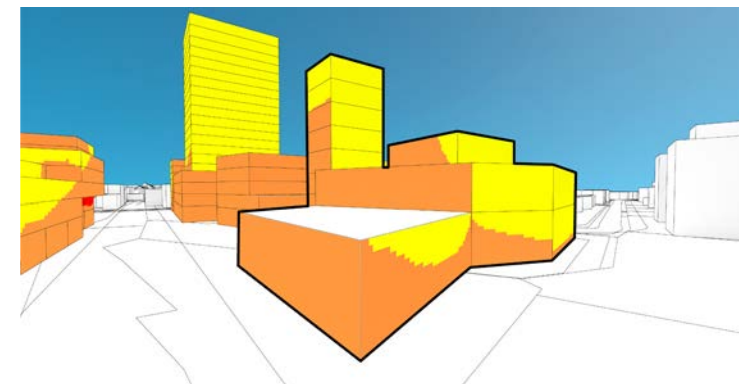


Abb. 26.2 NORD-WEST

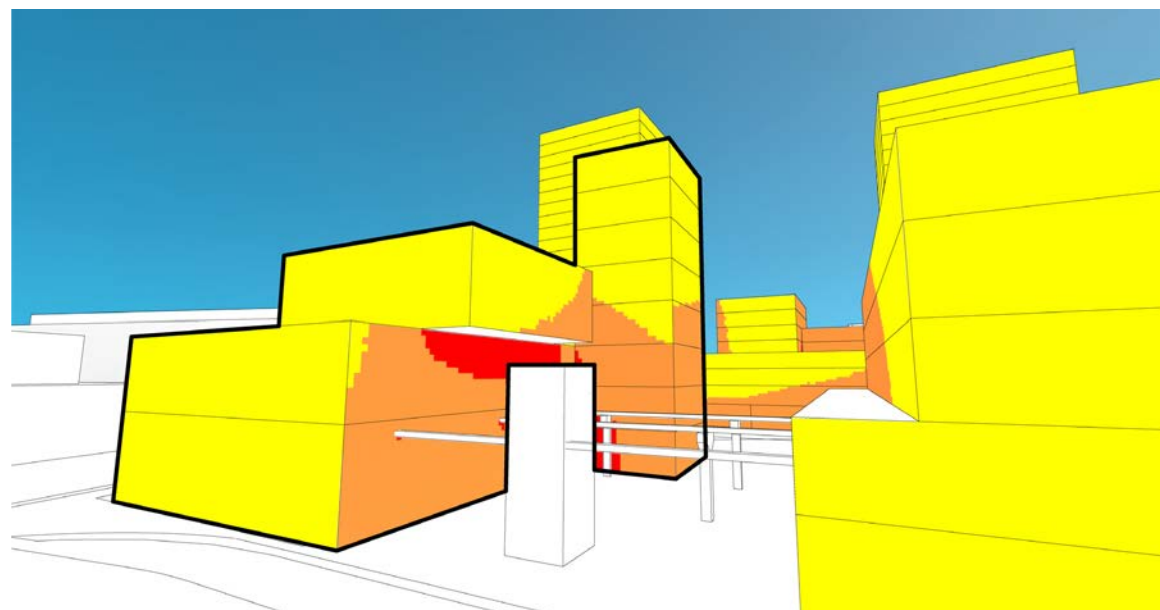


Abb. 26.3 SÜD-OST

Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Stufe 3 | Übertragungsfunktion – Detailauswertung Beleuchtungsstärke Gebäude F1



Abb. 27 WKOS TAGESLICHTMODELL - Ansicht SÜD-OST

Grundsätzliche Erkenntnisse bezüglich der Außenbeleuchtungsstärke:

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **< 2200 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung zu wenig Tageslicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 2200 lux und < 4700 lux**

⇒ Fassadenausbildung entscheidet, ob Tageslicht ausreicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 4700 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung ausreichendes Tageslichtangebot.

Detailauswertung Beleuchtungsstärke: Gebäude F1

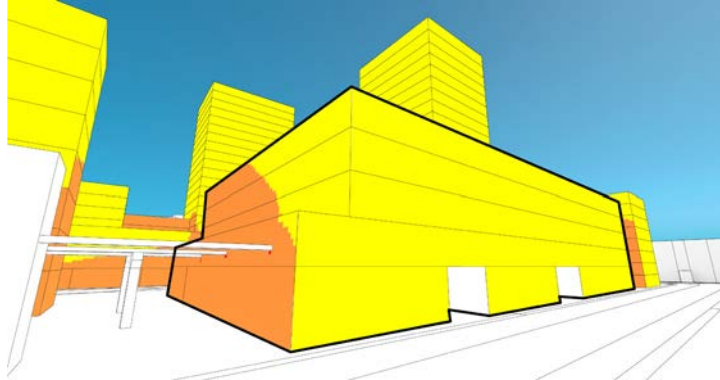


Abb. 28.1 SÜD-WEST

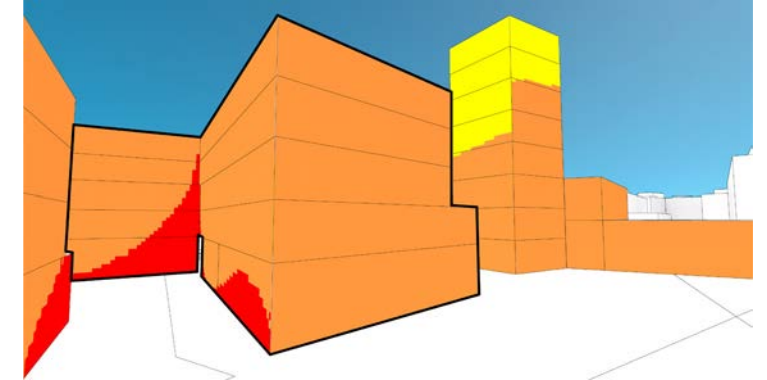


Abb. 28.2 NORD-OST

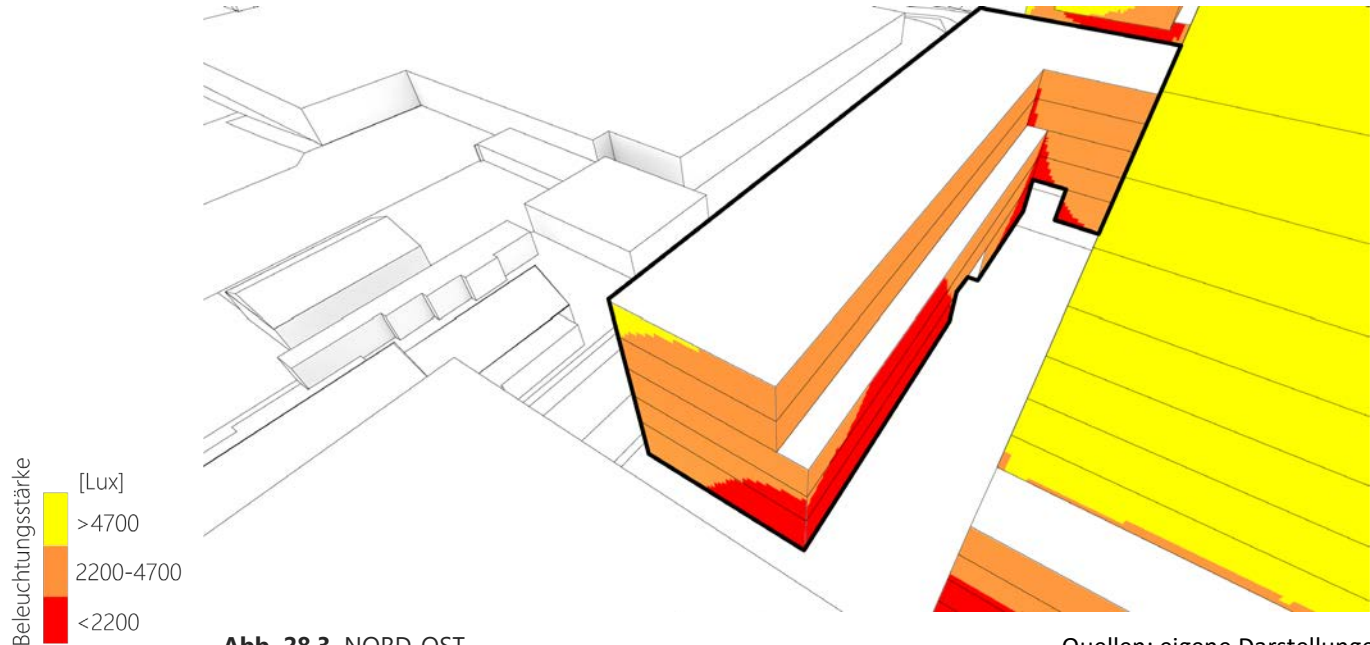


Abb. 28.3 NORD-OST

Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Stufe 3 | Übertragungsfunktion – Detailauswertung Beleuchtungsstärke Gebäude F2

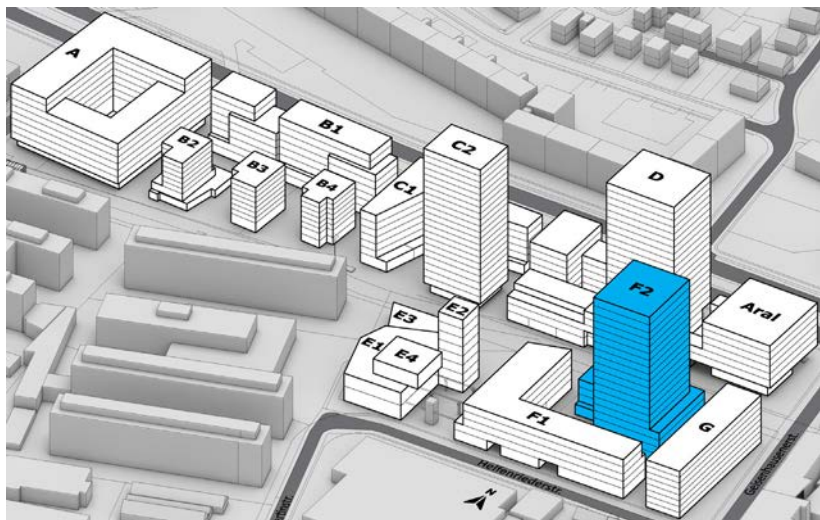


Abb. 29 WKOS TAGESLICHTMODELL - Ansicht SÜD-OST

Grundsätzliche Erkenntnisse bezüglich der Außenbeleuchtungsstärke:

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **< 2200 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung zu wenig Tageslicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 2200 lux und < 4700 lux**

⇒ Fassadenausbildung entscheidet, ob Tageslicht ausreicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 4700 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung ausreichendes Tageslichtangebot.

Detailauswertung Beleuchtungsstärke: Gebäude F2

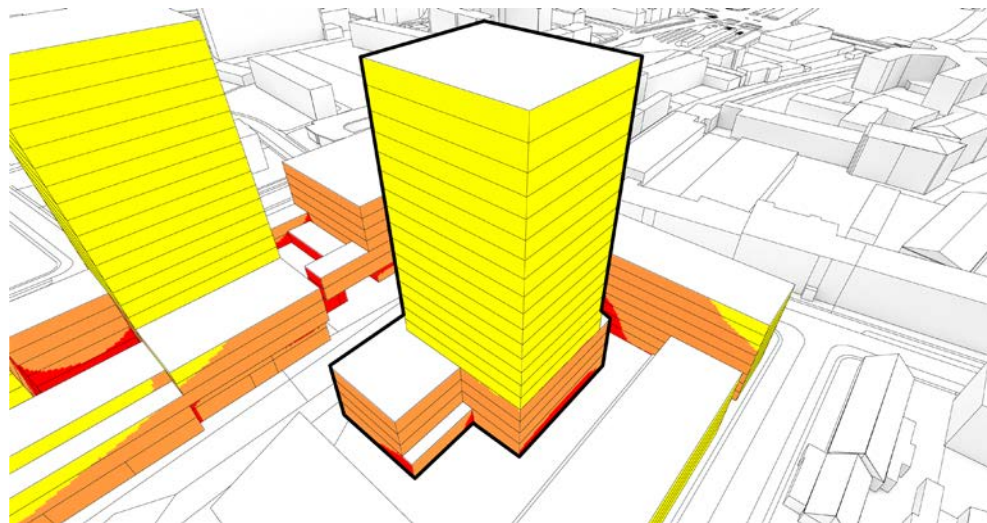


Abb. 30.1 SÜD-WEST

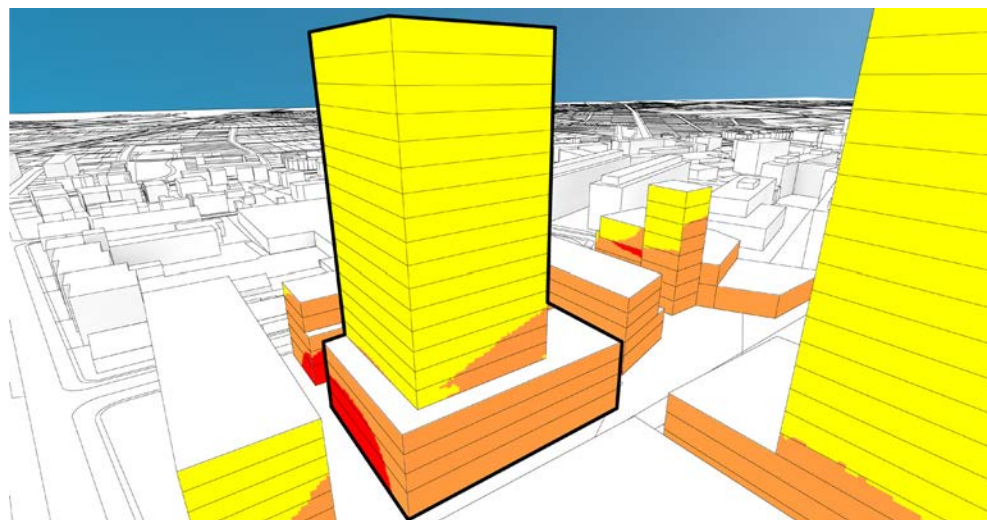
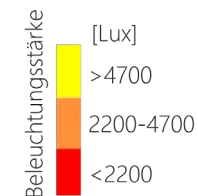


Abb. 30.2 NORD-OST



Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Stufe 3 | Übertragungsfunktion – Detailauswertung Beleuchtungsstärke Gebäude G

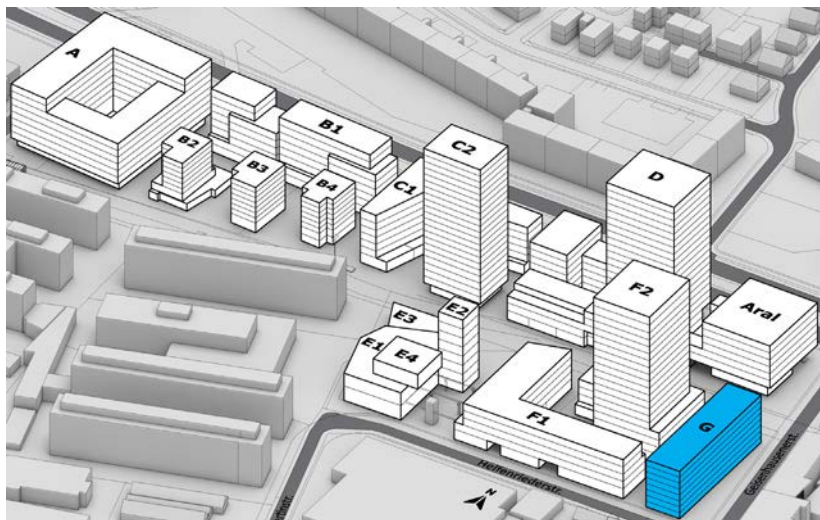


Abb. 31 WKOS TAGESLICHTMODELL - Ansicht SÜD-OST

Grundsätzliche Erkenntnisse bezüglich der Außenbeleuchtungsstärke:

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **< 2200 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung zu wenig Tageslicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 2200 lux und < 4700 lux**

⇒ Fassadenausbildung entscheidet, ob Tageslicht ausreicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 4700 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung ausreichendes Tageslichtangebot.

Detailauswertung Beleuchtungsstärke: Gebäude G

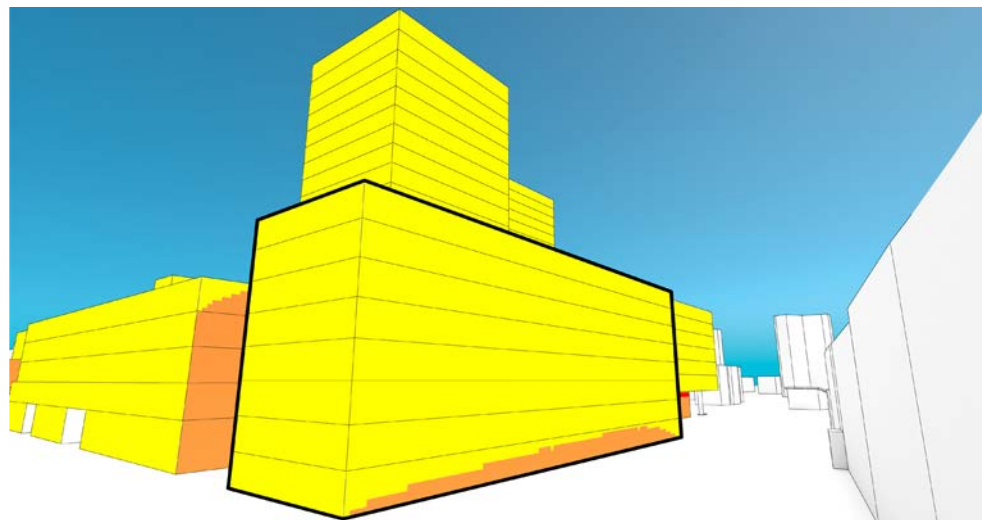


Abb. 32.1 SÜD-OST

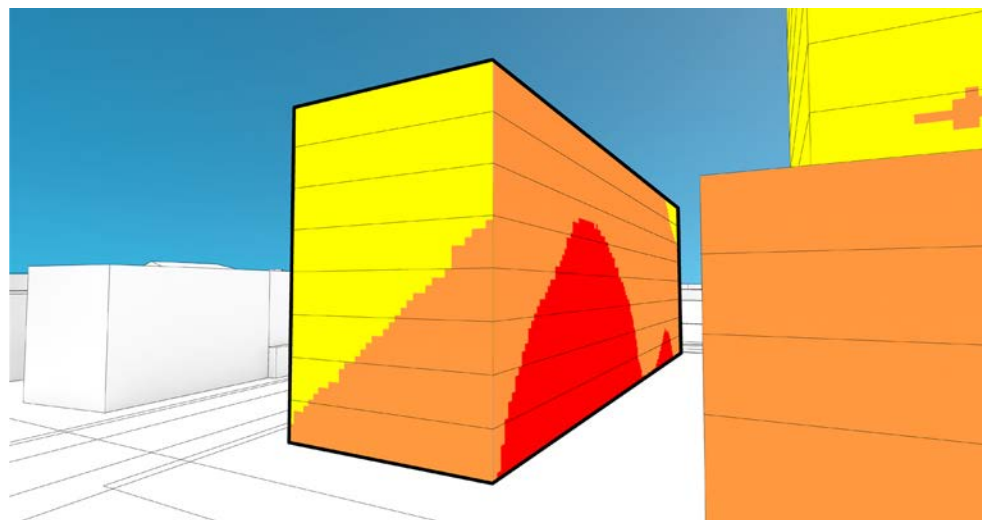
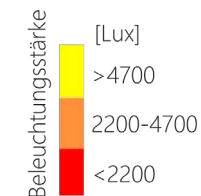


Abb. 32.2 NORD-WEST



Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Stufe 3 | Übertragungsfunktion – Detailauswertung Beleuchtungsstärke Aral-Gebäude



Abb. 33 WKOS TAGESLICHTMODELL - Ansicht SÜD-OST

Grundsätzliche Erkenntnisse bezüglich der Außenbeleuchtungsstärke:

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **< 2200 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung zu wenig Tageslicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 2200 lux und < 4700 lux**

⇒ Fassadenausbildung entscheidet, ob Tageslicht ausreicht.

Bei Tageslichtbeleuchtungsstärke **> 4700 lux**

⇒ unabhängig von der Fassadenausbildung ausreichendes Tageslichtangebot.

Detailauswertung Beleuchtungsstärke: Aral-Gebäude



Abb. 34.1 NORD-OST

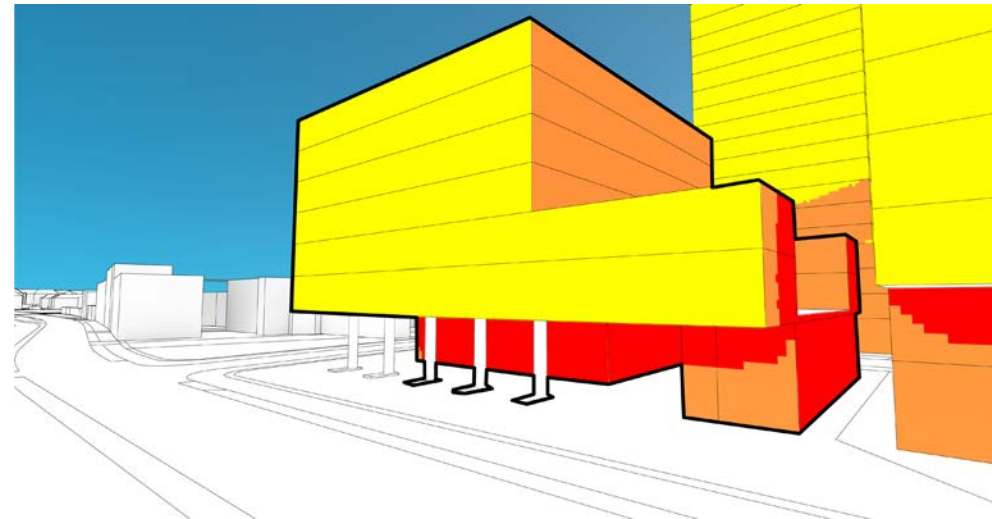
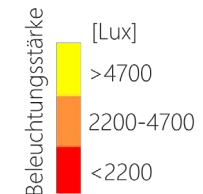


Abb. 34.2 NORD-WEST



Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Mindestbelichtung | Zusammenfassung

Aufgrund der gewählten städtebaulichen Konfiguration mit einer teilweise erhöhten baulichen Dichte sollten für alle Gebäude die im Hinblick auf die Mindest-Tagesbelichtung kritischen Fassadenbereiche für die Nutzungen Büro / Wohnen identifiziert werden.

Die Ergebnisse der hierzu durchgeführten tageslichttechnischen Simulationen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- ▶ Als tageslichttechnisch formal kritisch stellen sich – unabhängig von der Fassadengestaltung – erwartungsgemäß enge Gebäudestellungen (mit geringem Abstand der Gebäude zueinander), Fassadenversprünge, Passagen / Einfahrten im EG und Teilbereiche von Innenhöfen dar.
- ▶ Der überwiegende Anteil der Fassadenbereiche (Außenbeleuchtungsstärke > 4.700 lux) der Gebäude weist eine sehr gute Tagesbelichtung auf, was eine freie bzw. vom Tageslichteintrag nahezu unabhängige Gestaltung der Fassaden ermöglicht.
- ▶ Bei Fassadenbereichen mit einer Außenbeleuchtungsstärke von 2.200...4.700 lux kann eine ausreichende Kompensation der Verschattung durch eine geeignete Fassadengestaltung (mit großen Fenstern bzw. Fensterflächenanteil 70 % ... 100 %) erreicht werden.
- ▶ In einigen wenigen, stark verschatteten Fassadenbereichen (Außenbeleuchtungsstärke < 2.200 lux) kommt grundsätzlich zu wenig Tageslicht an; dort können formal kleinere Räume ($A < 50\text{m}^2$) auch mit maximal großen Fenstern nicht ausreichend tagesbelichtet werden. Es empfiehlt sich, in diesen Gebäudebereichen große Räume (z. B. Gewerbe, Gastro, Großraumbüros) anzuordnen.

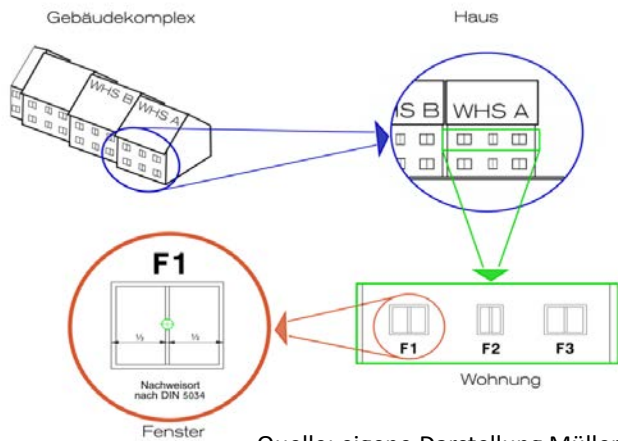
Mindestbesonnung gemäß DIN 5034

Tageslichttechnische Anforderungen

In der DIN 5034-1 werden als Mindestanforderung an die Besonnung von **Wohnungen** folgende Kriterien formuliert (gilt nicht für Büros und andere Nutzungen):

- ▶ Mögliche Besonnungsdauer zur Tag-/Nachtgleiche (21. März und 21. September): **mindestens 4 h**.
- ▶ Mögliche Besonnungsdauer am 17. Januar: **mindestens 1 h**.

Eine Wohnung gilt als ausreichend besonnt, wenn mindestens ein Aufenthaltsraum dieser Wohnung obige Anforderungen erfüllt. Dabei gilt als Nachweisort die Fenstermitte in Fassadenebene



Quelle: eigene Darstellung Müller-BBM

Abb. 35 Auswertungsschema und Nachweisorte Besonnung

Die Ermittlung der Besonnungsdauern ist gemäß DIN 5034 ausschließlich für den klaren Himmel (ohne Bewölkung) durchzuführen.

Hinweis

Die DIN 5034 ist zwar baurechtlich nicht eingeführt, stellt jedoch nach u. E. die allgemein anerkannte Regel der Technik (aaRdT) dar.

Tageslichttechnische 3D-Modell

Für die Untersuchungen zur Besonnungssituation der WKOS-Gebäude wurde ein tageslichttechnisches 3D-Modell erstellt, welches ausschließlich auf die Besonnung bzw. Verschattung der geplanten Neubauten fokussiert.

Hinweise:

- Einige im Umfeld der Gebäude des Quartiers liegenden Wohngebäude werden eventuell vom Schattenwurf – insbesondere der 3 Hochhäuser – betroffen sein.
- Die Verschattung der Nachbargebäude ist jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.
- Prinzipiell können Bäume auch zur Verschattung von Gebäudefassaden – insbesondere der unteren Geschoße – beitragen. Da für die vorliegende Projektentwicklung aktuell keine tatsächlich belastbaren Informationen zur zukünftigen Bepflanzung verfügbar sind, wurden in der vorliegenden Untersuchung zunächst keine Bäume berücksichtigt.

Aufbauend auf den oben aufgeführten Grundlagen wurde das in der nächsten Folie dargestellte 3D-Modell erstellt, welches für die Besonnungsanalyse (Grobanalyse zur Identifikation kritischer Fassaden) verwendet wurde.

Software

Die Tageslichtsimulationen wurden mit folgender Software durchgeführt:

- Rhino by McNeel, (ver. 7)
- Ladybug Tools: Ladybug (ver. LBT 1.4.0)
Details dazu siehe <https://www.ladybug.tools/index.html>

Mindestbesonnung | 3D-Tageslichtmodell mit Sonnenbahnen

Koordinaten des Standortes in Obersendling:

Breitengrad: 48° 13' Nord

Längengrad: 11° 70' Ost

Sonnenstandsdiagramm: **17. Januar** (Referenztag für Wintermonate)

Sonnenaufgang: 07:40

Sonnenaufgang: 08:25*

Sonnenuntergang: 16:20

Sonnenuntergang: 15:36*

*nach DIN 5034-1: Die Sonneneinstrahlung unterhalb einer bestimmten Sonnenhöhe (6°) wird nicht berücksichtigt.

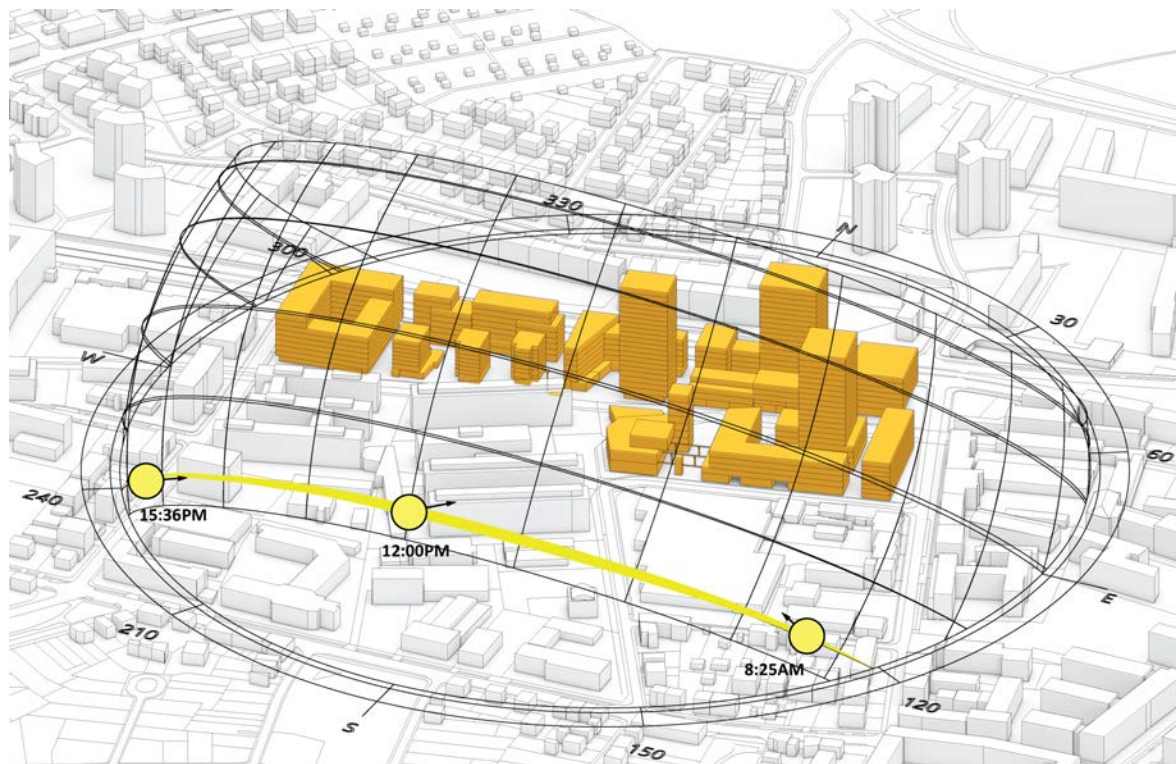


Abb. 36.1 Visualisierung Sonnenbahn zum 17. Januar am Standort (Müller-BBM)

Sonnenstandsdiagramm: **21. März** (Tag- und Nachtgleiche)

Sonnenaufgang: 06:00

Sonnenaufgang: 06:36*

Sonnenuntergang: 18:01

Sonnenuntergang: 17:25*

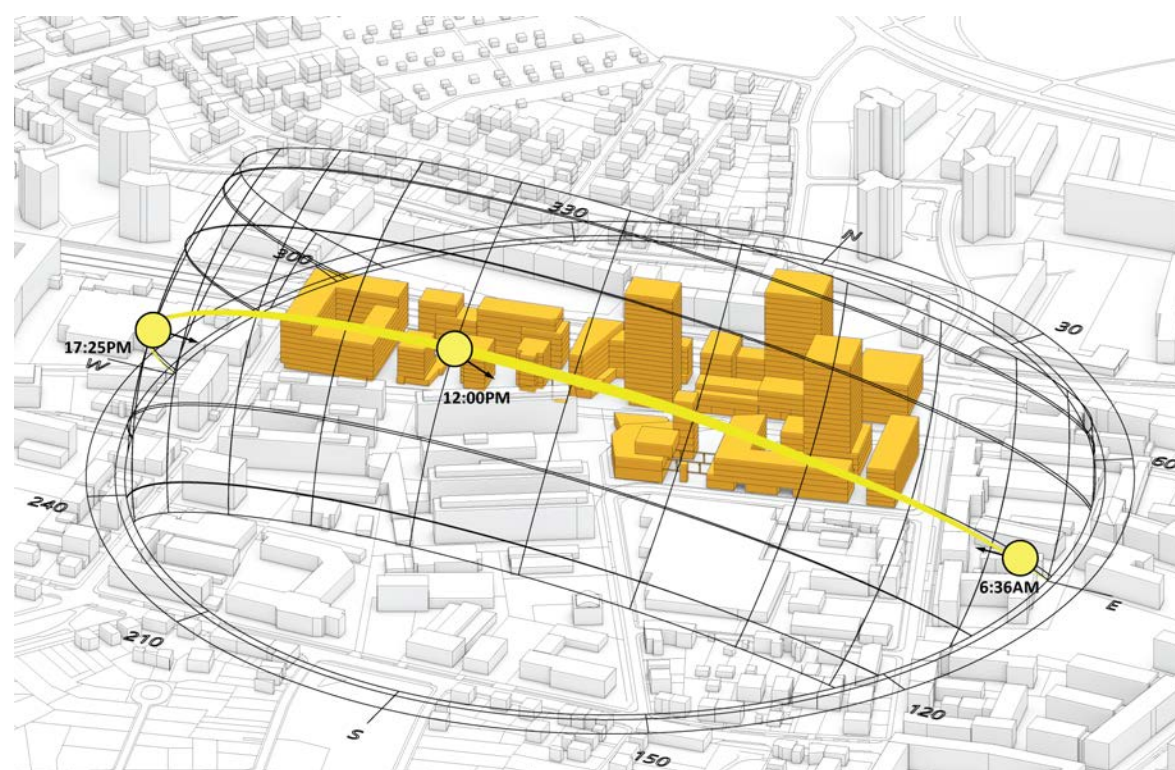


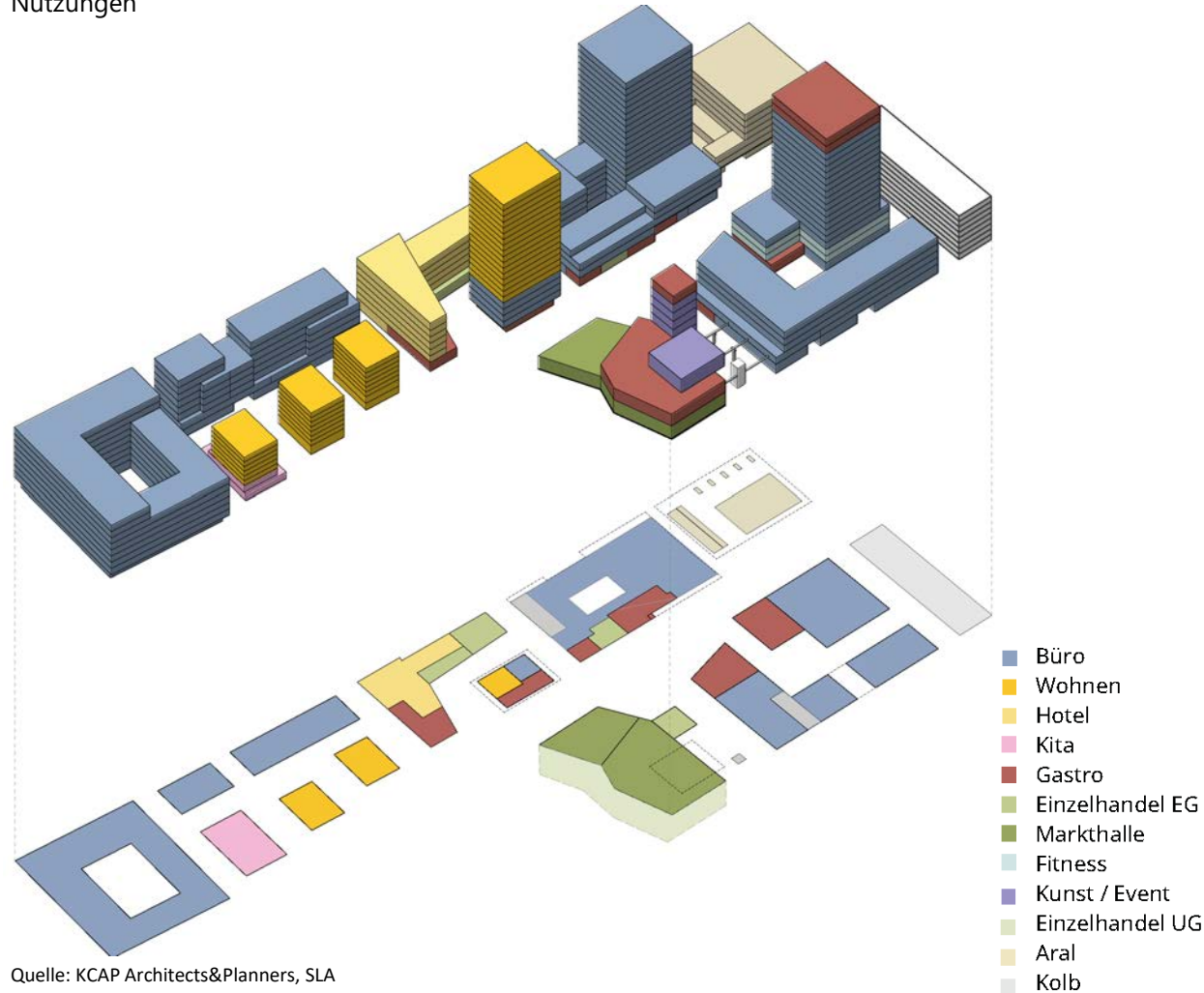
Abb. 36.2 Visualisierung Sonnenbahn zum 21. März am Standort (Müller-BBM)

Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Mindestbesonnung | Untersuchte Gebäude / Fassaden

Axonometrie Nutzungsprogramm

Konfiguration der Gebäude mit den jeweils geplanten Nutzungen

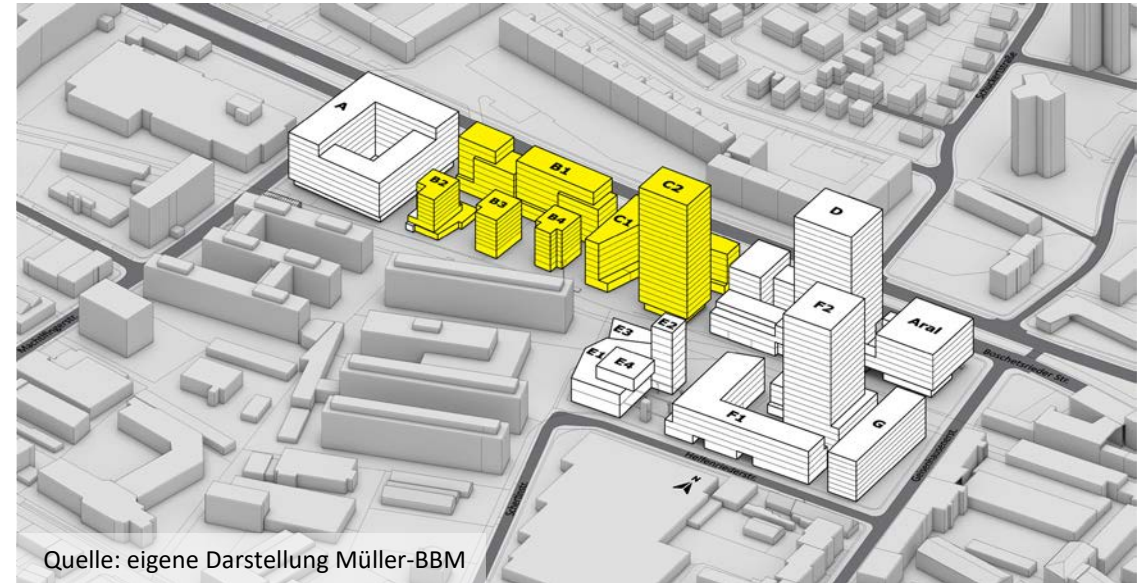


Quelle: KCAP Architects&Planners, SLA

Abb. 37 Nutzungsprogramm WKOS

Untersuchte Fassaden

Die Anforderungen an die Besonnung in der DIN 5034 sind zunächst ausschließlich für Wohnungen formuliert. Ergänzend zu den Fassaden der Nutzung „Wohnen“ (gelb hinterlegt in der Axiometrie links) wurden auch noch Gebäude bzw. Fassadenbereich mit den Nutzungen Hotel und Kindertagesstätte (B1, B2 Freifläche, und C1) untersucht.



Quelle: eigene Darstellung Müller-BBM

Abb. 38 Tageslichttechnisches Simulationsmodell für WKOS

Untersuchter Tag

Im Rahmen vorgeschalteter Untersuchungen zur Besonnung zeigte sich, dass sich die Besonnung im Winter bei niedriger Sonne erwartungsgemäß insbesondere für die unteren Geschosse als kritisch darstellt. Demgegenüber zeigte sich, dass die Besonnung im Frühjahr und Herbst (Tag-/Nacht-Gleiche am 21.März und/oder am 21.September) teilweise auch in oberen Geschossen problematisch ist. Im Sinne einer worst case Analyse wurden daher die fortführenden Untersuchungen zur Besonnung nur noch für den 21. März durchgeführt.

Dauer der Fassadenbesonnung am 21. März nach DIN 5034-1 | Gesamtübersicht

Überblick

In den Abbildungen sind die am 21. März bei mittlerer Sonnenhöhe (Frühling/Herbst) zu erwartenden Besonnungsdauern für die Fassaden der Nutzung „Wohnen“ im Überblick dargestellt.

Zur Veranschaulichung sind auf der nächsten Seite die kritischen Fassadenflächen, die am 21. März bei mittelhohem Sonnengang kürzer als 4 h besonnt werden (und damit die Mindestanforderung der DIN 5034 nicht erfüllen), im Überblick dargestellt.

Ergebnisse

Die Nordfassaden der Gebäude werden auch im Frühling und Herbst aufgrund des Sonnengangs erwartungsgemäß nicht bzw. im Sinne der Norm zu wenig besonnt.

Demgegenüber werden alle Südfassaden im Frühling und Herbst ausreichend lange im Sinne der Norm besonnt.

Die Ost- und Westfassaden weisen aufgrund der Verschattung durch Nachbargebäude Teilflächen mit einer zu geringen Besonnung im Sinne der Norm auf.

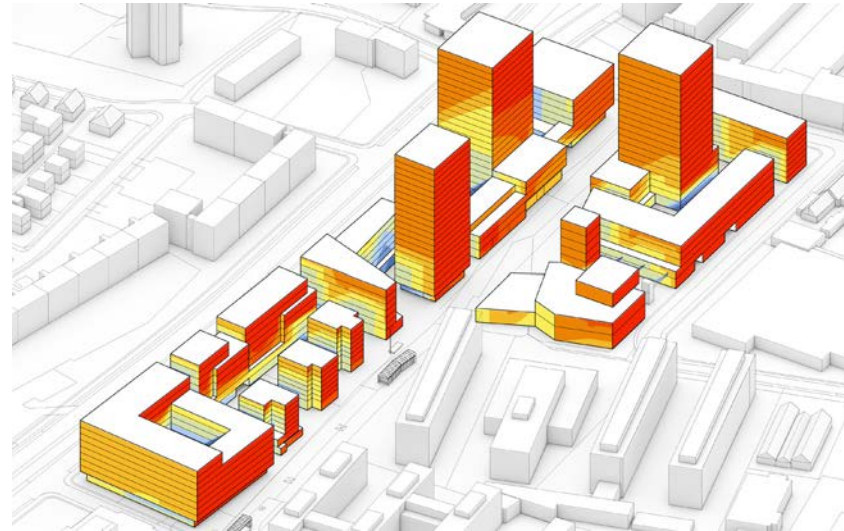


Abb. 39.1 Ansicht Süd-West (Isometrische Axonometrie)

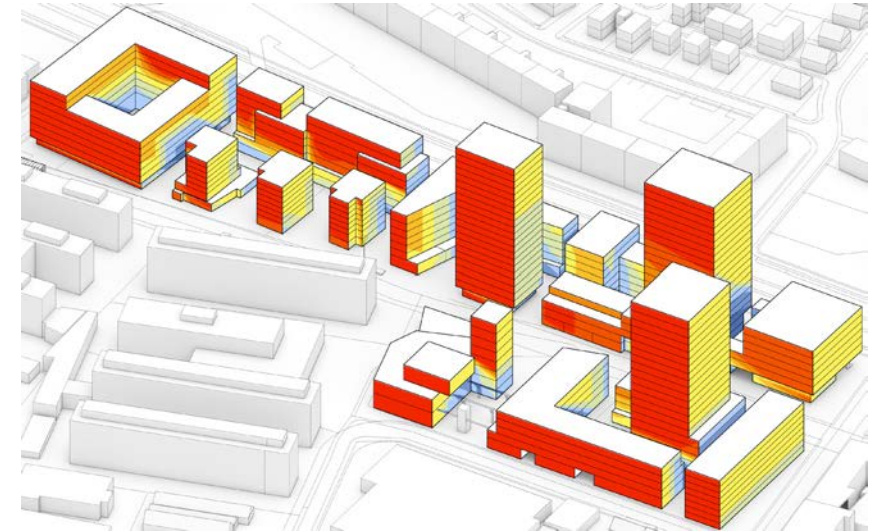


Abb. 39.2 Ansicht Süd-Ost (Isometrische Axonometrie)

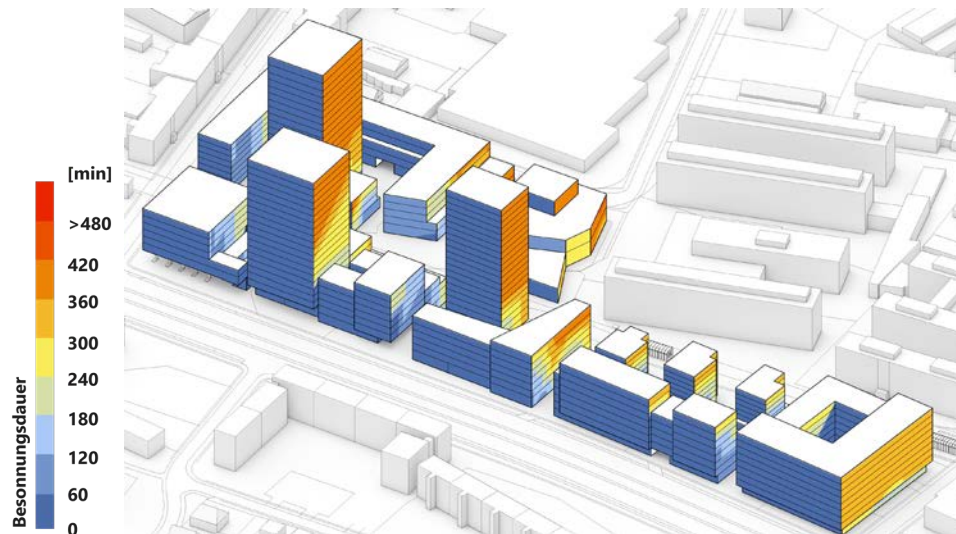


Abb. 39.3 Ansicht Nord-West (Isometrische Axonometrie)



Abb. 39.4 Ansicht Nord-Ost (Isometrische Axonometrie)

Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Mindestbesonnung am 21. März. Auswertung nach DIN 5034-1 | Gesamtübersicht

Mindestbesonnung nach DIN 5034-1

In der DIN 5034-1 werden als Mindestanforderung an die Besonnung von Wohnungen folgende Kriterien formuliert (gilt nicht für Büros und andere Nutzungen):

- Mögliche Besonnungsdauer am 21. März: **mindestens 4 h.**

Ergebnisse

Alle Nordfassaden werden am 21. März weniger als 4 h besont.

Das bedeutet, dass Wohnungen nur mit Fenster nach Norden zu vermeiden sind.

Alle Südfassaden werden im Frühjahr und im Herbst ausreichend lang (>4 h) besont.

Die Ost- und Westfassaden werden überwiegend ausreichend besont; nur in den unteren Geschossen treten kleinere Fassadenbereiche mit einer zu geringen Besonnung im Sinne der Norm auf.

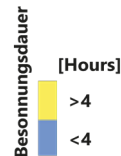


Abb. 40.1 Ansicht Süd-West (Isometrische Axonometrie)



Abb. 40.2 Ansicht Süd-Ost (Isometrische Axonometrie)

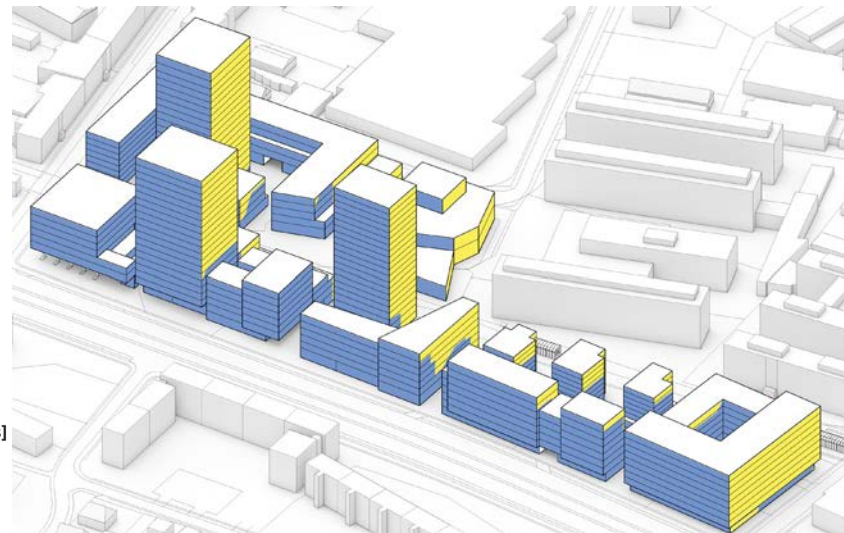


Abb. 40.3 Ansicht Nord-West (Isometrische Axonometrie)

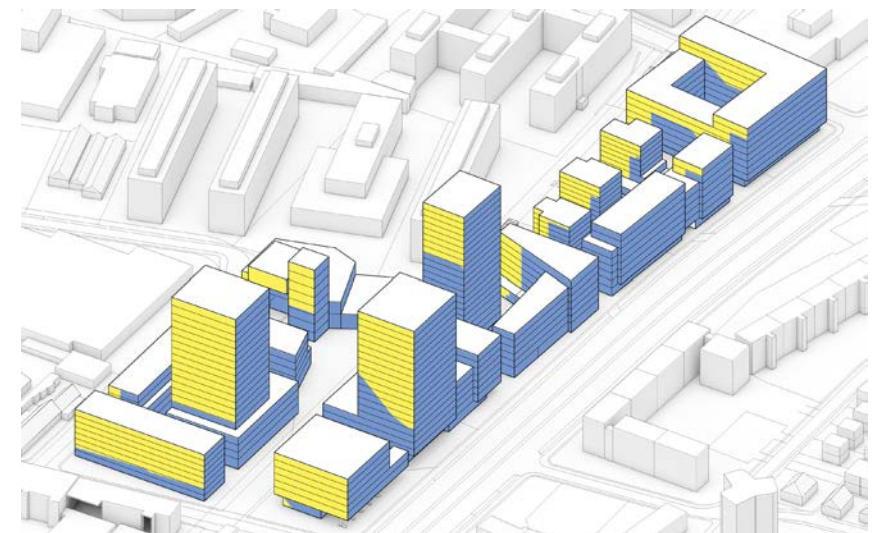
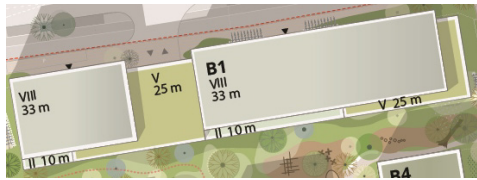


Abb. 40.4 Ansicht Nord-Ost (Isometrische Axonometrie)

Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Gebäude B1 | Detailergebnisse - Dauer der Fassadenbesonnung am 21. März

Gebäude B1, Grundriss aus Lageplan



Quelle: KCAP Architects&Planners, SLA

Abb. 41 Lageplan Gebäude B1

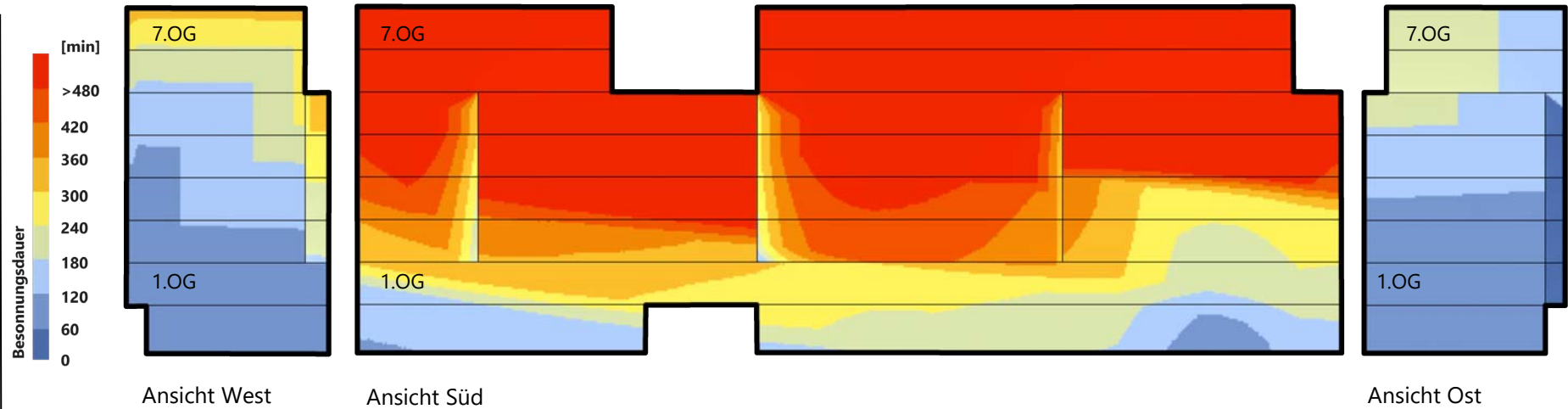


Abb. 42.1 Detailergebnisse Besonnungsdauer Gebäude B1, 21. März

Ergebnisse:

- Im Frühjahr und Herbst (21. März) wird die Nordfassade von B1 zu wenig besonnt.
- Auch die Ost- und Westfassade von B1 wird im Frühjahr und Herbst zu wenig besonnt (<4 h) – mit Ausnahme des 7.OG an der Westfassade.
- Demgegenüber wird die Südfassade von B1 im Frühjahr und Herbst ab dem 1.OG, mit Ausnahme kleinerer Fassadenabschnitte, ausreichend besonnt.
- Die Südfassade im EG wird nicht ausreichend besonnt.

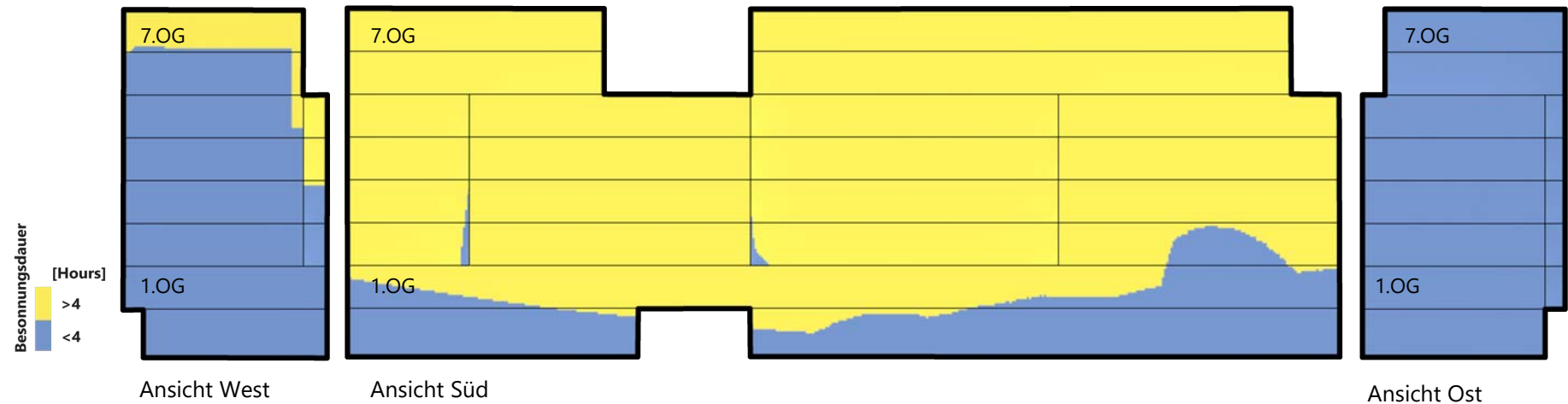
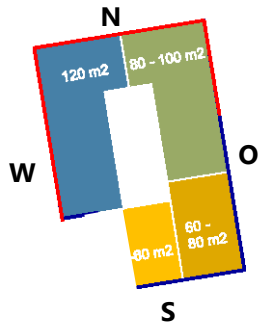


Abb. 42.2 Detailergebnisse Besonnungsdauern 4h-Kriterium Gebäude B1, 21. März

Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Gebäude B2, Wohnen | Detailergebnisse - Dauer der Fassadenbesonnung am 21. März

Gebäude B2, Grundriss 2 bis 7.OG



Quelle: KCAP Architects&Planners, SLA

Abb. 43 Lageplan + Nutzungsaufteilung Geb. B2

Mindestbesonnung nach DIN5034-1:

Die dargestellte Gebäudegeometrie ist das Ergebnis einer vorgeschalteten Variantenunter-suchung zur Optimierung der Besonnung.

Weisen die 6 oben dargestellten Wohnungen im 2-7.OG mindestens 1 Fenster mit einer nach DIN 5034 ausreichenden Besonnung auf ?

- Wohnung W&N (Blau): Ja
- Wohnung O&N (Grün): Ja
- Wohnung W&S (Orange): Ja
- Wohnung S&O (Braun): Ja

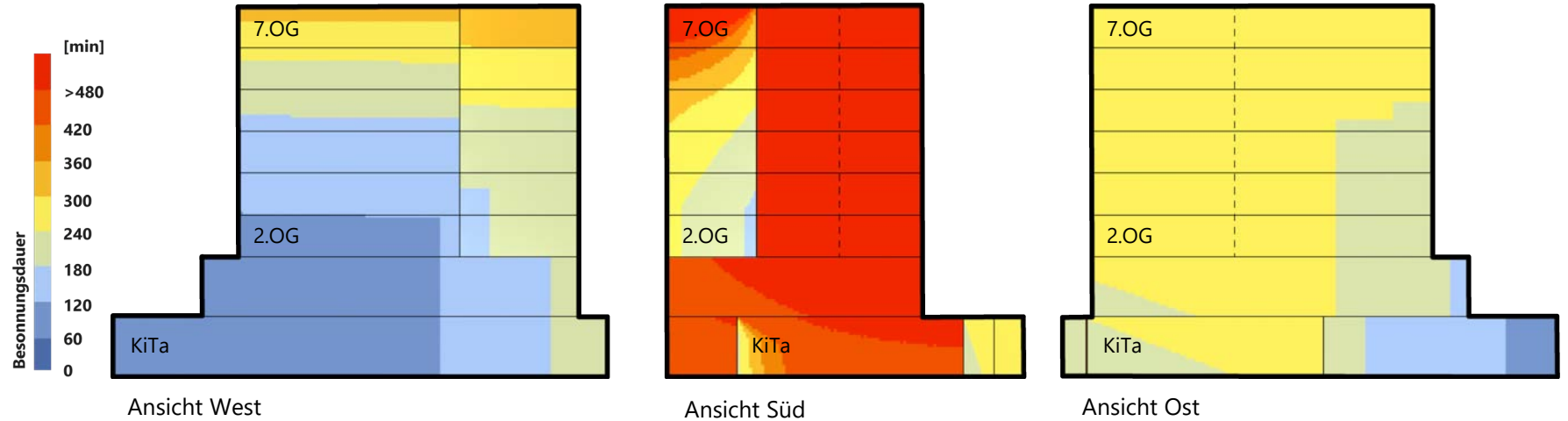


Abb. 44.1 Detailergebnisse Besonnungsdauer Gebäude B2, 21. März

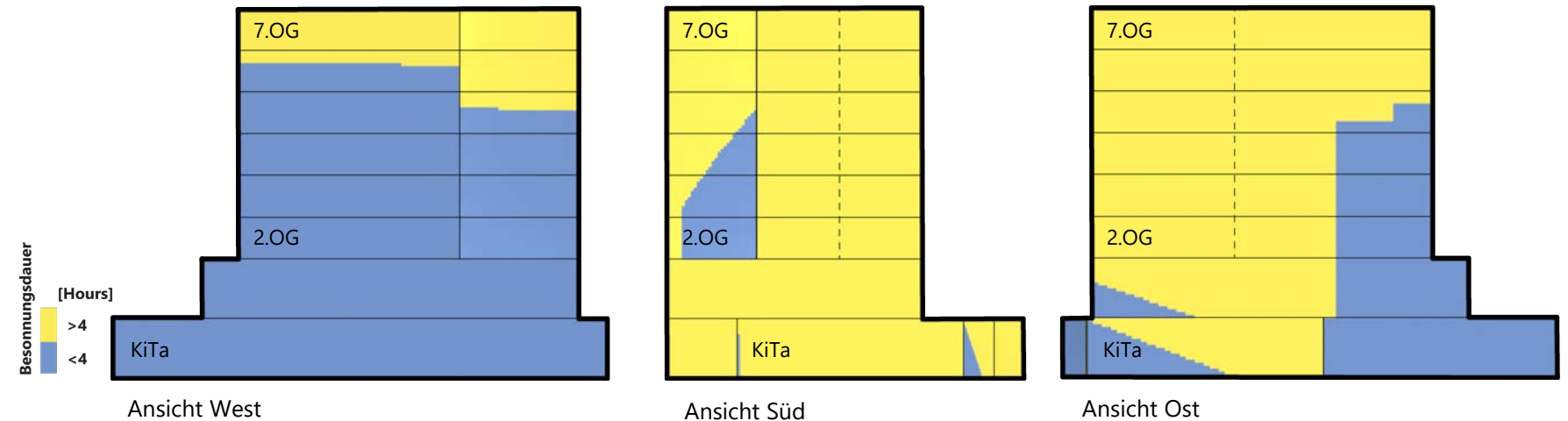
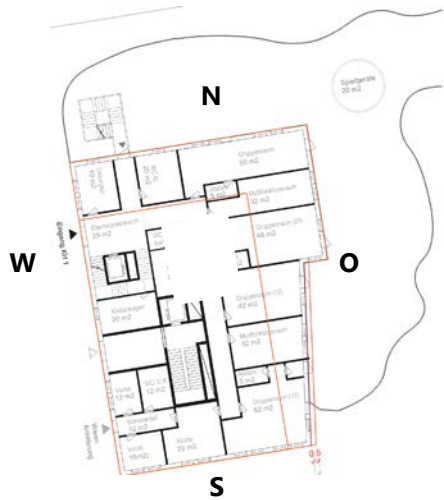


Abb. 44.2 Detailergebnisse Besonnungsdauern 4h-Kriterium Gebäude B2, 21. März

Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Gebäude B2, KiTa | Detailergebnisse – Besonnungsdauer Fassadenbereich und Spiel-Freifläche am 21. März

Gebäude B2, Grundriss Kita + Spielfläche



Quelle: KCAP Architects&Planners, SLA

Abb. 45 Lageplan Geb. B2

Fragestellung:

Werden die Freiflächen länger als 4h besonnt?

Hinweis:

Formal stellt dies keine relevante Anforderung gemäß DIN 5034 dar.

Ergebnis:

Es werden ca. 1/4...1/3 der Fläche der Spielterrasse (1.OG) sowie der Spielfläche (EG) länger als 4 h besonnt.

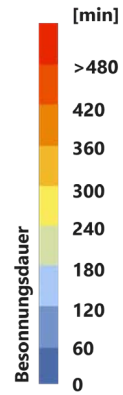


Abb. 46.1 Draufsicht B2 mit KiTa Spielterrasse und Spielflächen

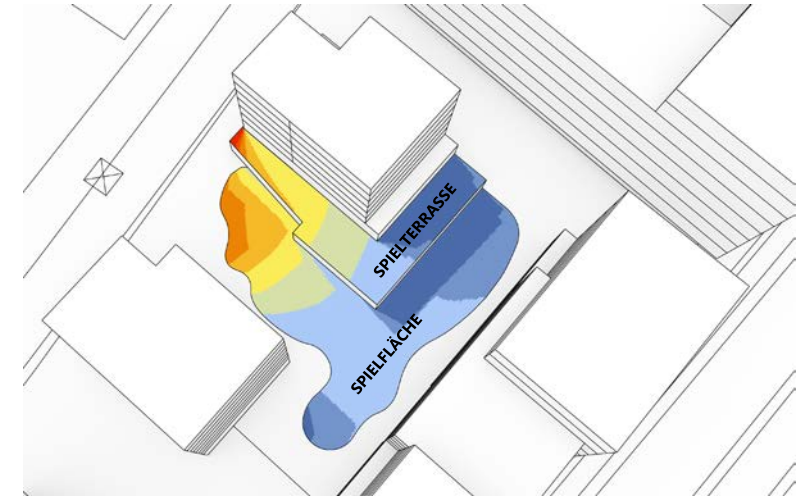


Abb. 46.2 Perspektive B2 mit KiTa Spielterrasse und Spielflächen

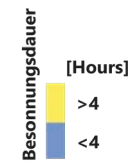


Abb. 46.3 Draufsicht B2 mit KiTa Spielterrasse und Spielflächen

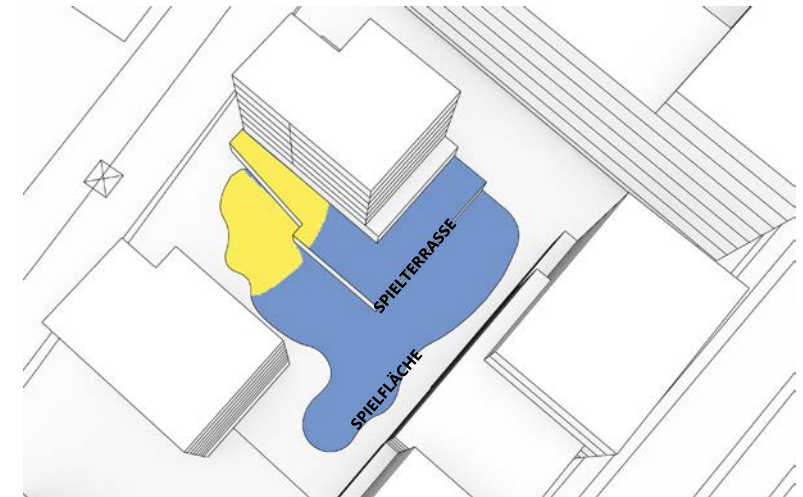
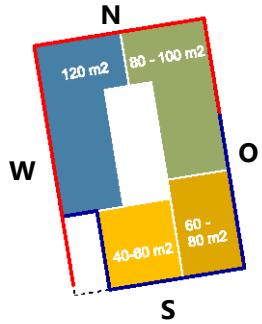


Abb. 46.4 Perspektive B2 mit KiTa Spielterrasse und Spielflächen

Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Gebäude B3, Wohnen | Detailergebnisse - Dauer der Fassadenbesonnung

Gebäude B3, Grundriss EG bis 7.OG



Quelle: KCAP Architects&Planners, SLA

Abb. 47 Lageplan + Nutzungsaufteilung Geb. B3

Mindestbesonnung nach DIN5034-1:

Die dargestellte Gebäudegeometrie ist das Ergebnis einer vorgeschalteten Variantenunter-suchung zur Optimierung der Besonnung.

Weisen die 6 oben dargestellten Wohnungen im EG-7.OG mindestens 1 Fenster mit einer nach DIN 5034 ausreichenden Besonnung auf ?

- Wohnung W&N (Blau): Ja
- Wohnung O&N (Grün): Ja
- Wohnung W&S (Orange): Ja
- Wohnung S&O (Braun): Ja

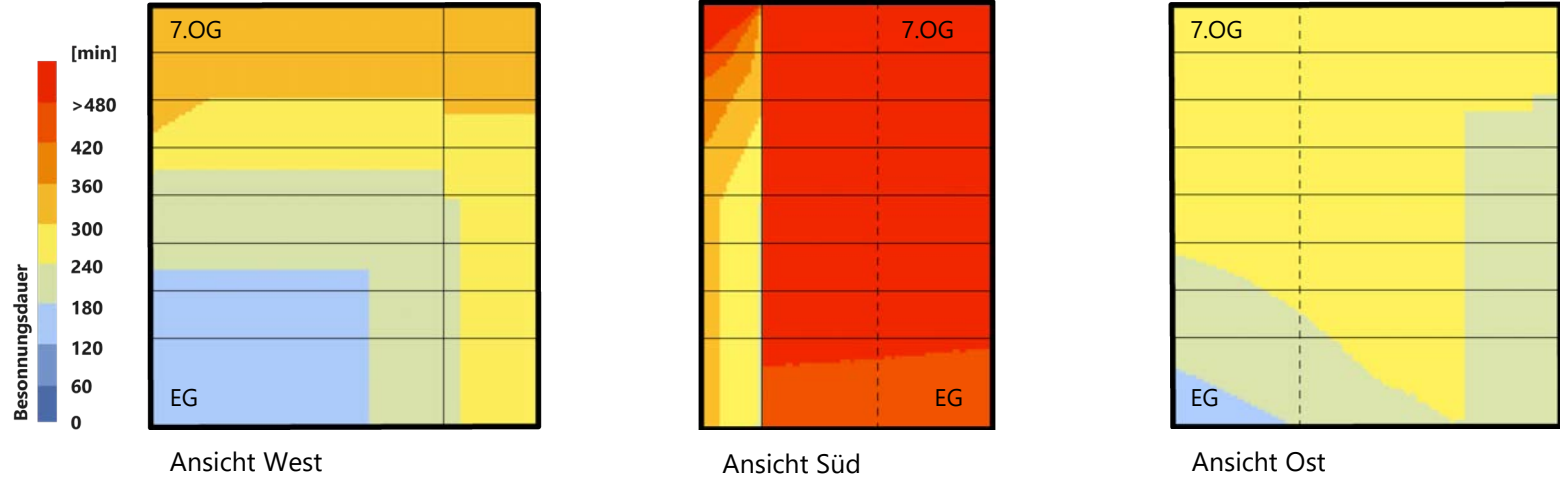


Abb. 48.1 Detailergebnisse Besonnungsdauer Gebäude B3, 21. März

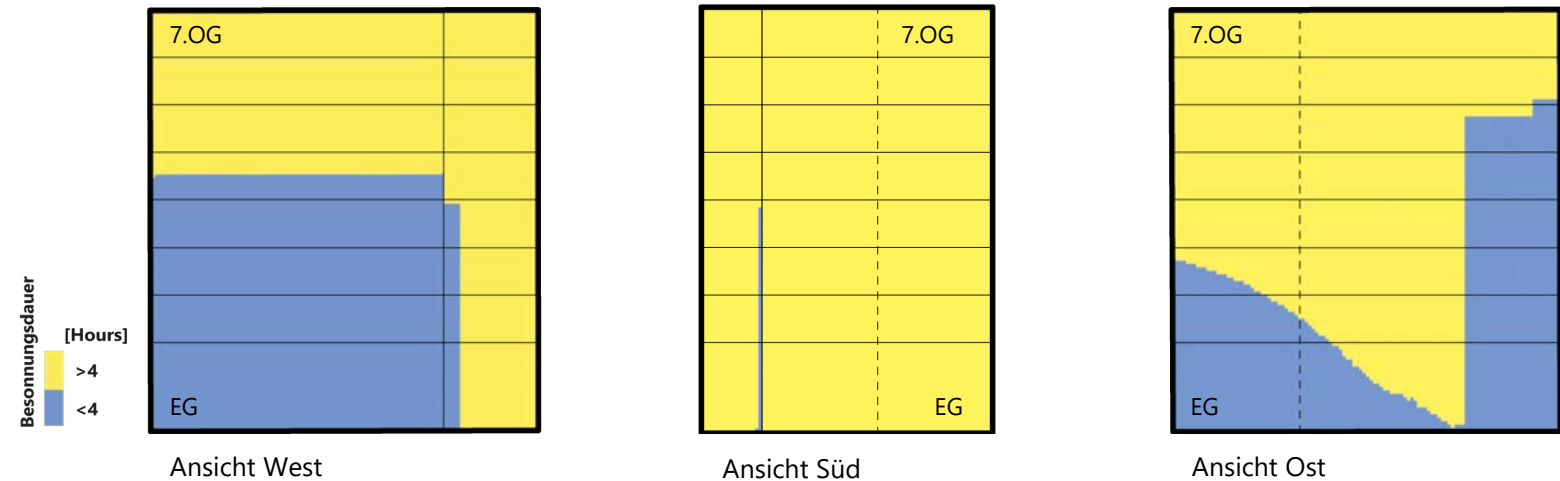
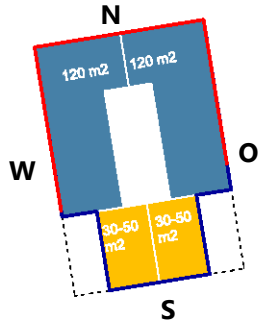


Abb. 48.2 Detailergebnisse Besonnungsdauern 4h-Kriterium Gebäude B3, 21. März

Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Gebäude B4, Wohnen | Detailergebnisse - Dauer der Fassadenbesonnung

Gebäude B4, Grundriss EG bis 7.OG



Quelle: KCAP Architects&Planners, SLA

Abb. 49 Lageplan + Nutzungsaufteilung Geb. B4

Mindestbesonnung nach DIN5034-1:

Die dargestellte Gebäudegeometrie ist das Ergebnis einer vorgeschalteten Variantenunter-suchung zur Optimierung der Besonnung.

Weisen die 6 oben dargestellten Wohnungen im EG-7.OG mindestens 1 Fenster mit einer nach DIN 5034 ausreichenden Besonnung auf ?

- Wohnung W&N (Blau): Ja
- Wohnung O&N (Grün): Ja
- Wohnung W&S (Orange): Ja
- Wohnung S&O (Braun): Ja

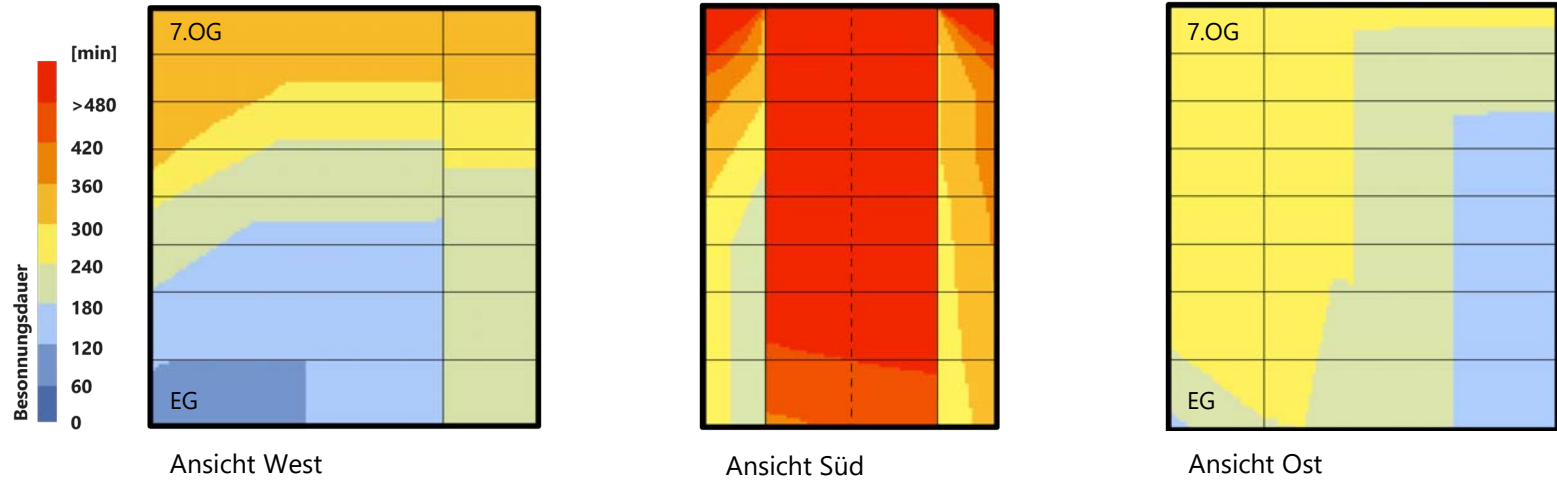


Abb. 50.1 Detailergebnisse Besonnungsdauer Gebäude B4, 21. März

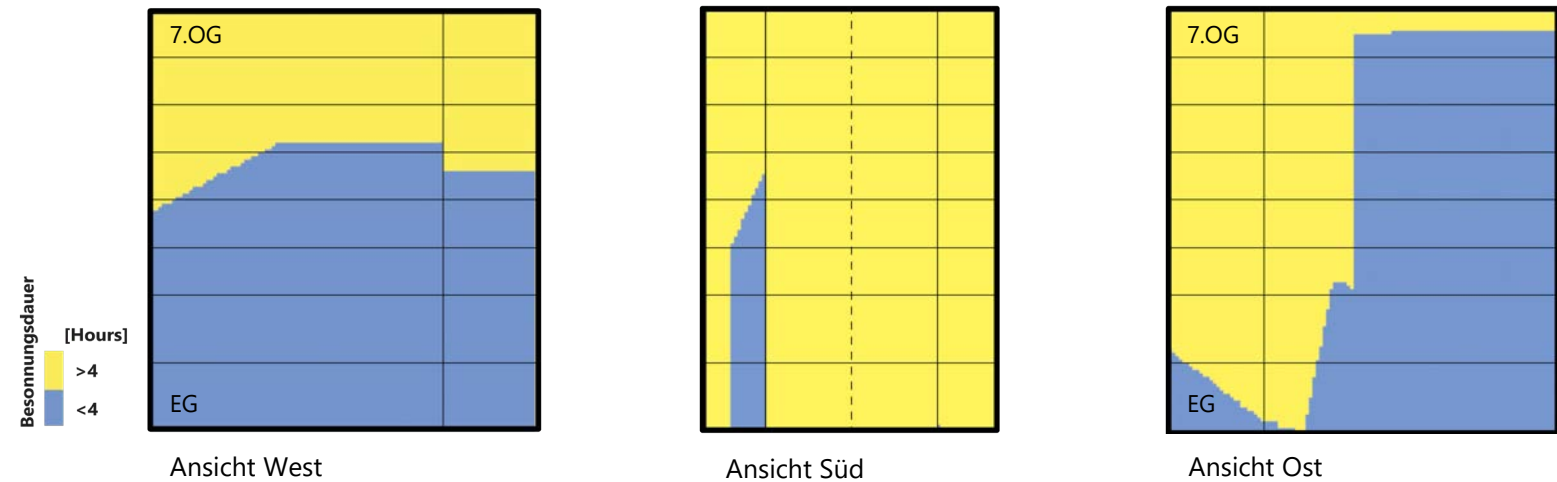
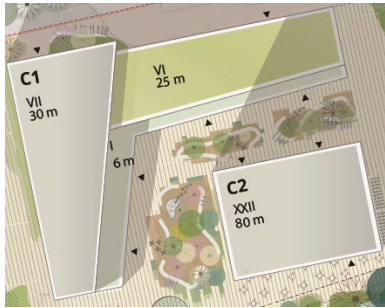


Abb. 50.2 Detailergebnisse Besonnungsdauern 4h-Kriterium Gebäude B4, 21. März

Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Gebäude C1 | Detailergebnisse - Dauer der Fassadenbesonnung am 21. März

Gebäude C1, Grundriss aus Lageplan



Quelle: KCAP Architects&Planners, SLA

Abb. 51 Lageplan + Nutzungsaufteilung Geb. B3

Ergebnisse:

- Im Frühjahr und Herbst (21. März) wird die Nordfassade von C1 zu wenig besonnt.
- Die Südfassade von C1 in der linken Ecke, wird im Frühjahr und Herbst vollflächig ausreichend besonnt (länger als 4 h). Die übrigen nach Süden ausgerichteten Fassadenbereiche (im Einflussbereich von C2) werden nicht ausreichend besonnt.
- Die Ostfassaden von C1 werden im Frühjahr und Herbst zu wenig besonnt mit Ausnahme an der rechten Seite der Fassade, die teilweise ausreichend besonnt wird.
- Die Westfassade von C1 wird im Frühjahr und Herbst oberhalb des 4.OG ausreichend besonnt; in den darunter liegenden Geschossen wird die Westfassade überwiegend zu wenig besonnt.

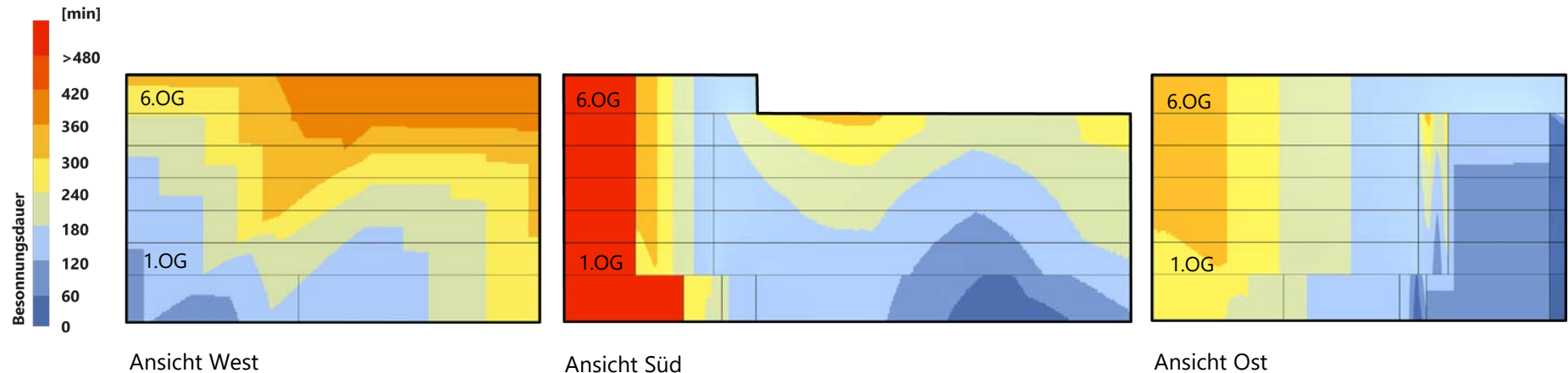


Abb. 52.1 Detailergebnisse Besonnungsdauer Gebäude C1, 21. März

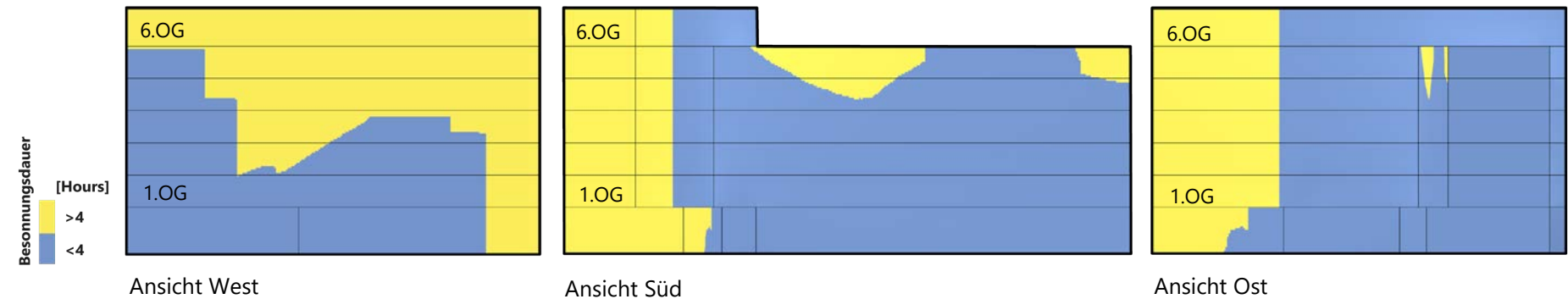


Abb. 52.2 Detailergebnisse Besonnungsdauern 4h-Kriterium Gebäude C1, 21. März

- Wohnnutzungen sind damit im Bereich der Südfassade (in der linken Ecke) sowie im Bereich der Westfassade ab 4.OG gut möglich.
- Bei geeigneter Zuordnung zu ausreichend besonnten Fassadenzonen ist, in Kombination mit einer geeigneten Grundrissgestaltung und Orientierung, die Anordnung von Wohnungen auch in weiteren Gebäudebereichen möglich.

Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Hochhaus C2-Wohnen | Detailergebnisse - Dauer der Fassadenbesonnung

Hochhaus C2, Grundriss aus Lageplan



Quelle: KCAP Architects&Planners, SLA

Abb. 53 Lageplan Geb. C2

Ergebnisse

- Im Frühjahr und Herbst (21. März) wird die Nordfassade von C2 zu wenig besont.
- Die Süd- und Westfassade von C2 wird im Frühjahr und Herbst vollflächig ausreichend besont (< 4 h).
- Demgegenüber wird die Ostfassade von C2 im Frühjahr und Herbst ab dem 1.OG nur teilweise ausreichend besont.

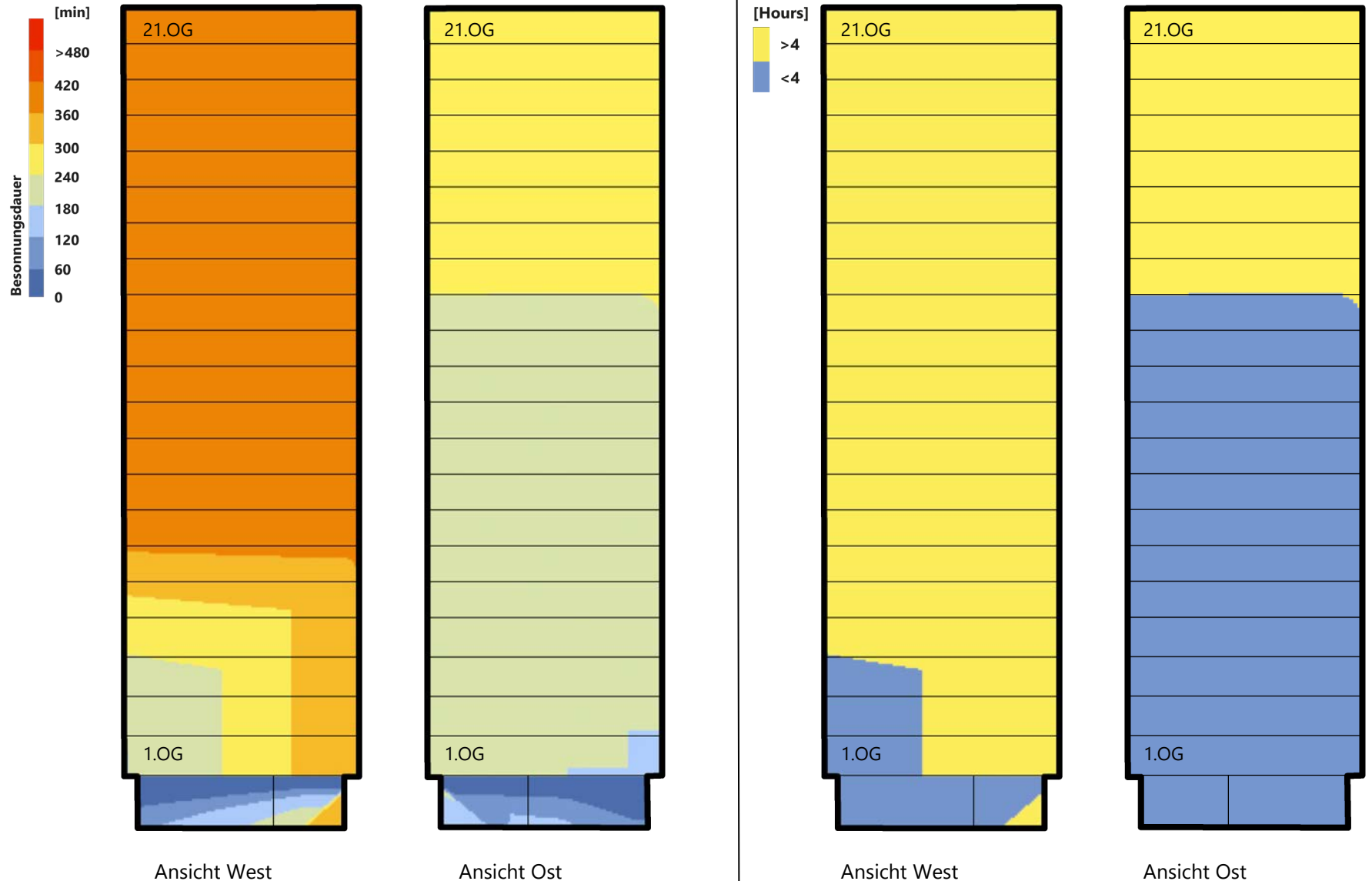


Abb. 54 Detailergebnisse Besonnungsdauern Gebäude C2, 21. März

Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Hochhaus C2-Wohnen | Detailergebnisse - Dauer der Fassadenbesonnung, Optimierung

Ergebnisse und Optimierungen

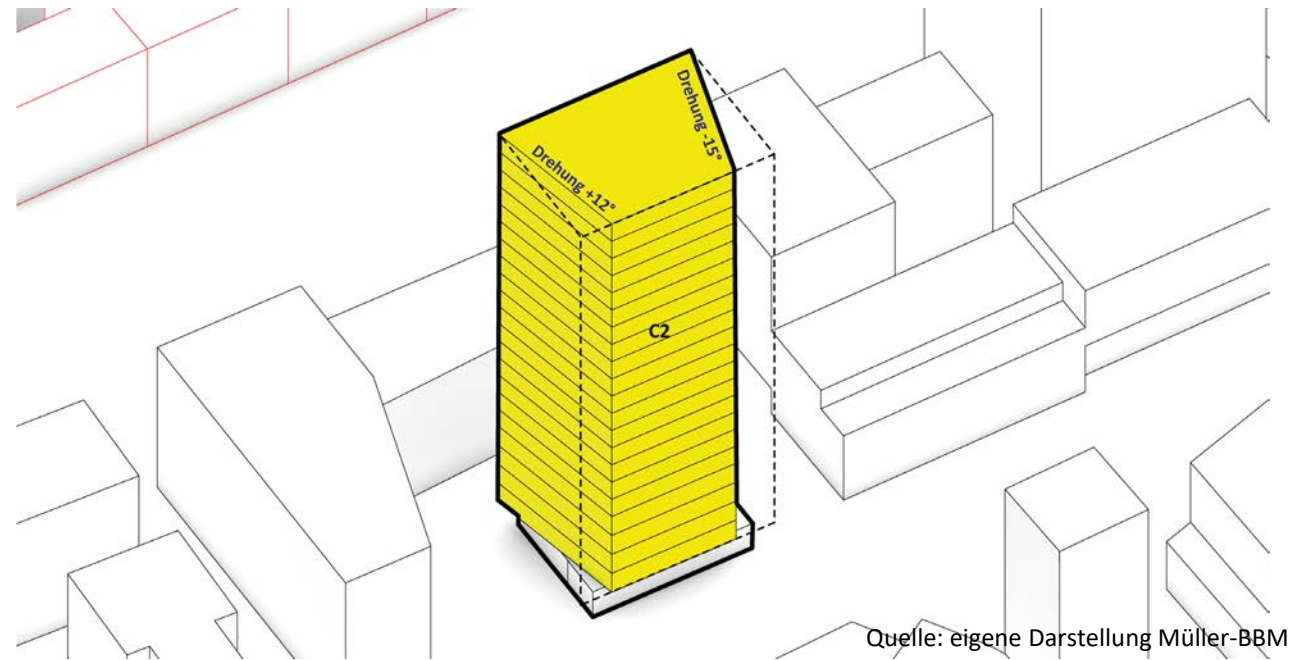
Für die Grundkonzeption von Gebäude C2 (Hochhaus) ergeben sich folgende Aussagen:

- Im Frühjahr und Herbst (21. März) wird die Nordfassade von C2 zu wenig besonnt. Wohnung, die ausschließlich Fenster nach Norden haben, sollten daher vermieden werden.
- Die Süd- und Westfassade von C2 wird im Frühjahr und Herbst ab dem 1.OG vollflächig ausreichend besonnt (länger als 4 h). Wohnungen mit mindestens 1 Fenster nach Süden oder Westen gelten somit prinzipiell als ausreichend besonnt.
- Demgegenüber wird die Ostfassade von C2 im Frühjahr und Herbst ab dem 1.OG nur teilweise ausreichend besonnt.
- Der Raum im EG an der NW-Ecke wird im Frühjahr und Herbst stark verschattet und wird daher deutlich zu wenig besonnt (< 4 h). Daher ist von einer Wohnung in dieser stark verschatteten Lage abzuraten.

Aufbauend auf den Ergebnissen für den aktuellen Planungsstand wurden Untersuchungen zur Optimierung der Besonnungssituation durchgeführt.

Diese Optimierungen sind als exemplarisch mögliche Varianten anzusehen. Im Zusammenhang mit einer detaillierten Ausplanung der Fassaden sind prinzipiell auch andere Lösungsansätze möglich.

Als mögliche Optimierungsansätze wurde ein Einschnitt bzw. die Verdrehung des Gebäudekörpers / einzelner Fassadenorientierungen untersucht. Es zeigt sich dabei, dass eine Verdrehung des gesamten Gebäudekörpers im Uhrzeigersinn sich letztlich lediglich für die Ostfassade zielführend darstellt. Demgegenüber stellt sich für die Westfassade eine Verdrehung gegen den Uhrzeigersinn als positiv dar.

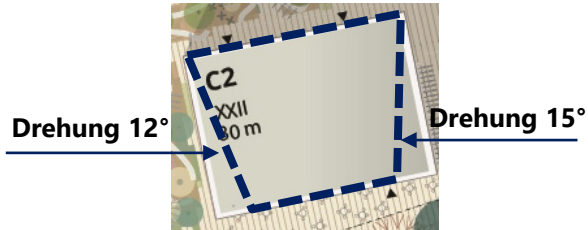


- Hochhaus C2 Grundkonzeption
- Hochhaus C2 Optimierung durch Einschnitt/Verdrehung

Abb. 55 Drehung Gebäudekörper C2 zur Optimierung Besonnbarkeit

Hochhaus C2-Wohnen | Detailergebnisse - Dauer der Fassadenbesonnung, Optimierung

Hochhaus C2, Grundriss aus Lageplan



Quelle: KCAP Architects&Planners, SLA

Abb. 56 Lageplan Geb. C2 inkl. Drehung

Ergebnisse Optimierung

Durch die Drehung der Ostfassade von C2 um ca. 15° nach Süden (im Uhrzeigersinn) wird die Ostfassade ausreichend besonnt.

Eine Drehung der Westfassade gegen den Uhrzeigersinn (um ca. 12°) verbessert hier auch für die unteren Fassadenbereiche die Besonnungsdauern.

Die verbleibenden kleinen Teilbereiche der Westfassade an der N/W-Ecke des Gebäudes im 1. und 2.OG werden für diese exemplarisch untersuchte Optimierung weiterhin zu wenig besonnt. Durch eine geeignete Positionierung der Fenster bzw. eine weitere Ausdetaillierung der Fassaden kann dieser Effekt nach u. E. kompensiert werden.

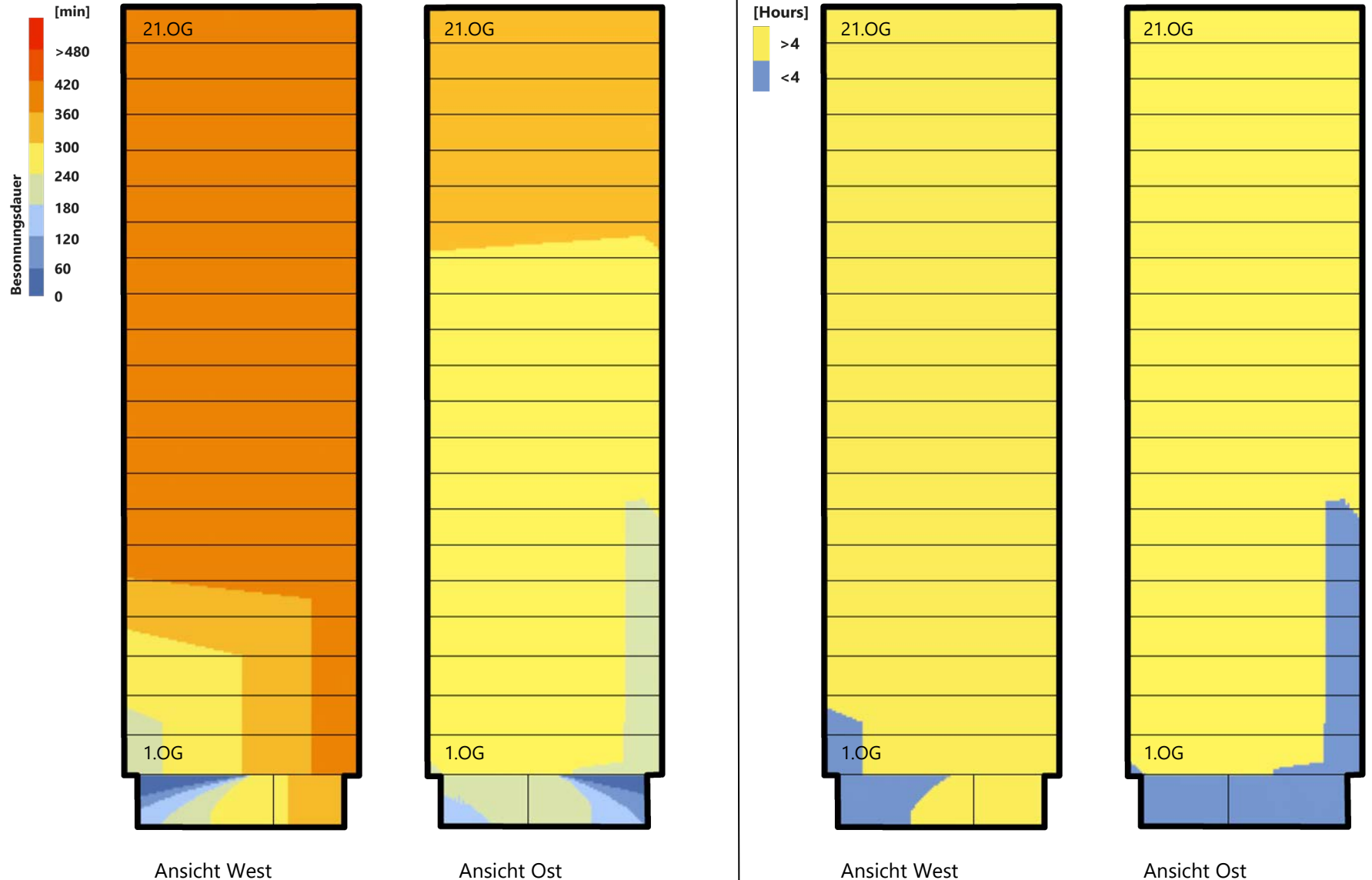


Abb. 57 Detailergebnisse Besonnungsdauern Gebäude C2, 21. März

Quellen: eigene Darstellungen Müller-BBM

Allgemeine Anmerkungen

Für die Mindestbesonnung der Wohnnutzungen stellt sich der Zeitpunkt 21. März als maßgeblich dar.

Gemäß DIN 5034-1 soll zu diesem Zeitpunkt eine Besonnungsdauer von ≥ 4 h erzielt werden.

Die Anforderungen gemäß DIN 5034-1 gilt zunächst für reine Wohnnutzungen, wobei zumindest ein Aufenthaltsraum einer Wohnung eine ausreichende Besonnung aufweisen soll.

Für Hotelnutzungen sowie vergleichbare gewerbliche Nutzungen stellen die Regelungen zur Mindestbesonnung nach u. E. keine verbindliche Anforderung dar bzw. kann maximal als Empfehlung im Hinblick auf wünschenswerte Belichtungsverhältnisse verstanden werden.

Die untersuchten Optimierungen stellen mögliche Varianten zur Verbesserung der Besonnung der relevanten Fassaden dar. Alternative Lösungsansätze sind im Zusammenhang mit einer detaillierten Ausplanung der Fassaden möglich.

Gebäude B2-B3-B4

- Für die untersuchten Gebäudegeometrien von B2/B3/B4 kann eine ausreichende Besonnung der möglichen Wohnungen erzielt werden.
- Für das Gebäude B2 wäre dabei eine ergänzende Verdrehung des Gebäudekörpers im Bereich der Westfassade zielführend.

Gebäude C2

- Für die ab dem 5.OG nach oben angeordneten Wohnungen liegen im Bereich der Ostfassade sowie (zwangsläufig) im Bereich der Nordfassade zu geringe Besonnungsdauern vor.
- Ergänzend ergeben sich auch für Teile der Westfassade im Bereich 1.OG – 4.OG zu geringe Besonnungsdauern.
- Durch eine Verdrehung der Ostfassade um ca. 15° nach Süden können hier die Anforderungen die Besonnungsdauern (> 4 h am 21.03.) eingehalten werden.
- Demgegenüber wirkt sich für die Westfassade eine Eindrehung um ca. 12° am südlichen Gebäudeende (also gegen den Uhrzeigersinn) positiv auf die Besonnungsdauern aus und ermöglicht damit letztlich eine ausreichende Besonnung nach DIN 5034.

**Projektentwicklung
Quartier Obersendling
München**

Müller-BBM GmbH
Robert-Koch-Straße 11
82152 Planegg