

KARDORFF

Quartier 22, Jena

Tageslichtuntersuchung

01.12.2023

KARDORFF

Auftraggeber

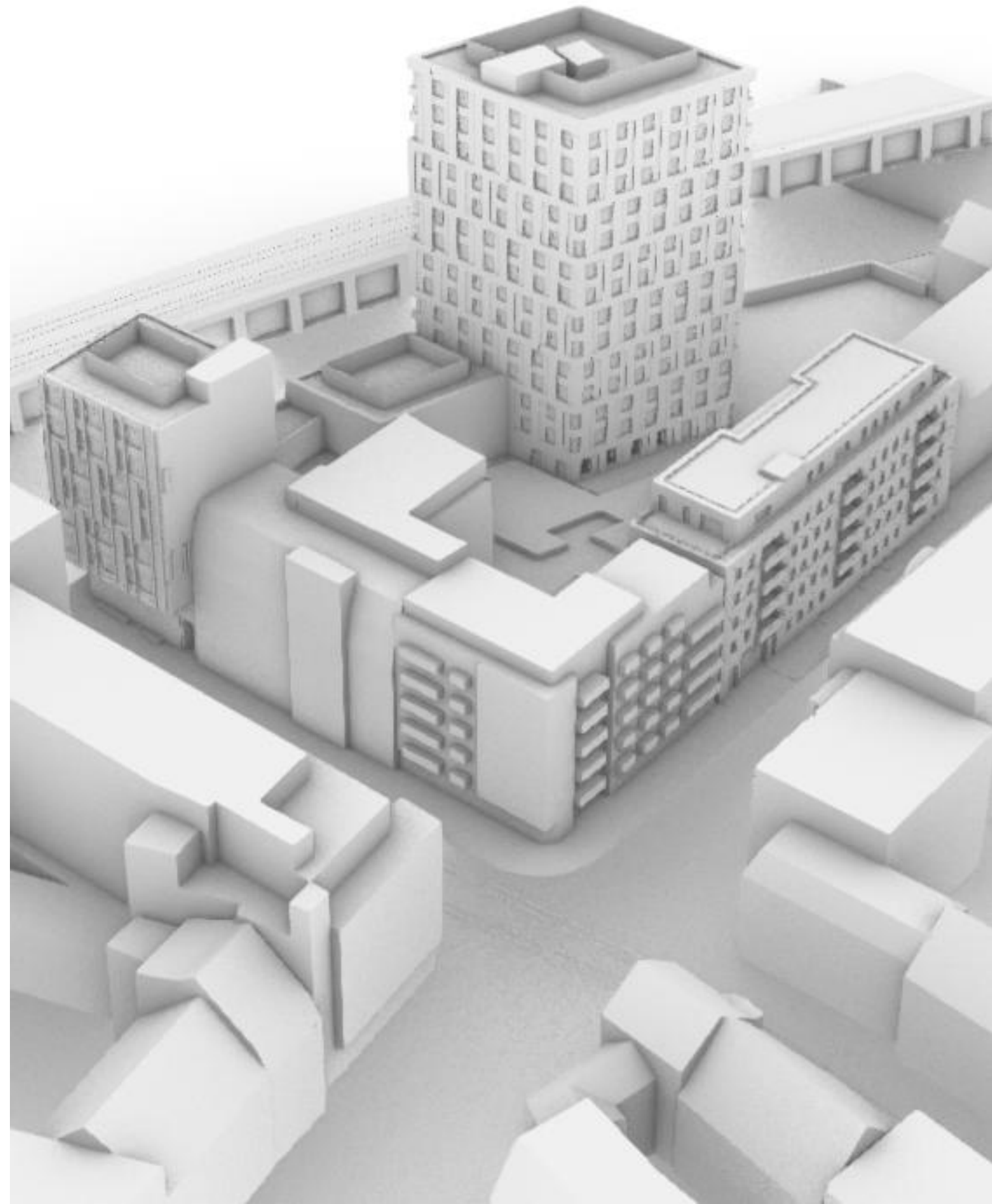
GW Projects GmbH
Mierendorffstraße 3
60320 Frankfurt am Main

Architekt

AS+P Albert Speer + Partner GmbH
Hedderichstraße 108-110
60596 Frankfurt am Main

Lichtplaner (Verfasser)

Kardorff Ingenieure Lichtplanung GmbH
Lietzenburger Straße 46
10789 Berlin
berlin@kardorff.de
www.kardorff.de



1 | Grundlagen

- 1.1 | Ziele der Untersuchungen
- 1.2 | Planunterlagen
- 1.3 | Bewertungsgrundlagen
- 1.4 | Situation im Bestand
- 1.5 | Situation mit geplanten Neubauten

2 | Fazit

- 2.1 | Verschattungsuntersuchung
- 2.2 | Besonnungsuntersuchung
- 2.3 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen
- 2.4 | Ergänzende Untersuchungen

3 | Verschattungsuntersuchungen

- 3.1 | Perspektive Südost
- 3.2 | Perspektive West

4 | Besonnungsuntersuchungen

- 4.1 | Fassaden im Bestand
- 4.2 | West-Fassaden
- 4.3 | Ost-Fassaden
- 4.4 | Südost-Fassaden

5 | Besonnungsuntersuchungen von Wohnungen

- 5.1 | Apartment 2, BT 3
- 5.2 | Etagenwohnung BT2.00.W02
- 5.3 | Etagenwohnung BT2.01.W03
- 5.4 | Bestandswohnung Frauengasse 22

1 | Grundlagen

1 | Grundlagen

1.1 | Ziele der Untersuchungen

Im Rahmen des vorhabenbezogenen Bebauungsplans der VBB-J 41 „Quartier 22“ (Wohn- und Gewerbenutzung) mit integrierter Grünordnung sind die Besonnungsverhältnisse auf der Grundlage der Tageslichtnorm DIN EN 17037 „Tageslicht in Gebäuden“ zu untersuchen. Hierbei sollen die Auswirkungen der geplanten Neubauten auf die Nachbarbebauung betrachtet werden. Darüber hinaus sollen die zu erwartenden Besonnungsverhältnisse für die geplanten Wohngebäude (Etagenwohnungen Bauteil 2, hohes Haus Bauteil 3 mit studentischen Wohnungen) analysiert werden.

Am Stichtag 21. März werden die kumulierten Besonnungszeiten ermittelt. Die Bewertung erfolgt auf der Basis der DIN EN 17037 gemäß den Kriterien für die Empfehlungsstufen „Gering“, „Mittel“ bzw. „Hoch“, jedoch nur annähernd, da die Ermittlung auf der Fassadenaußenfläche stattfindet (laut DIN EN 17037 ist ein Punkt auf der Fensterinnenfläche zu berechnen).

Die Unterschreitung von DIN-Richtwerten wird dabei kenntlich gezeichnet.

Für einzelne Wohnungen, die anhand der Näherungsbetrachtung nicht klar bestimmt werden können, wird exemplarisch ein weiterer Nachweis geführt.



Vorhabenplan VBB-J 41 „Q22 - Quartier 22 Jena“, Stand 08.11.2023

1 | Grundlagen

1.2 | Planunterlagen

Für die Untersuchung berücksichtigte Unterlagen:

AS+P Albert Speer + Partner GmbH

14.09.2023:

Q22_3D-Model.ifc

15.09.2023:

210429_Jena, Umgebungsmodell.dwg

210429_Jena, Umgebungsmodell.skp

Lageplan-amtlicher_Steinweg.DWG

230829_B-Planzeichnung_1.Fassung.pdf

Q22-A-2-XX-GR-01_Grundriss 1. Obergeschoss LP2.pdf

Q22-A-2-XX-GR-05_Grundriss 5. Obergeschoss LP2.pdf

STW-A-xx-3D-HAUPTM-R23_gelöst.rvt

31.10.2023:

Aktualisierung 3D-Modell

STW-A-xx-3D-HAUPTM-R23_gelöst.rvt

Nachbargebäude_Frauengasse.skp

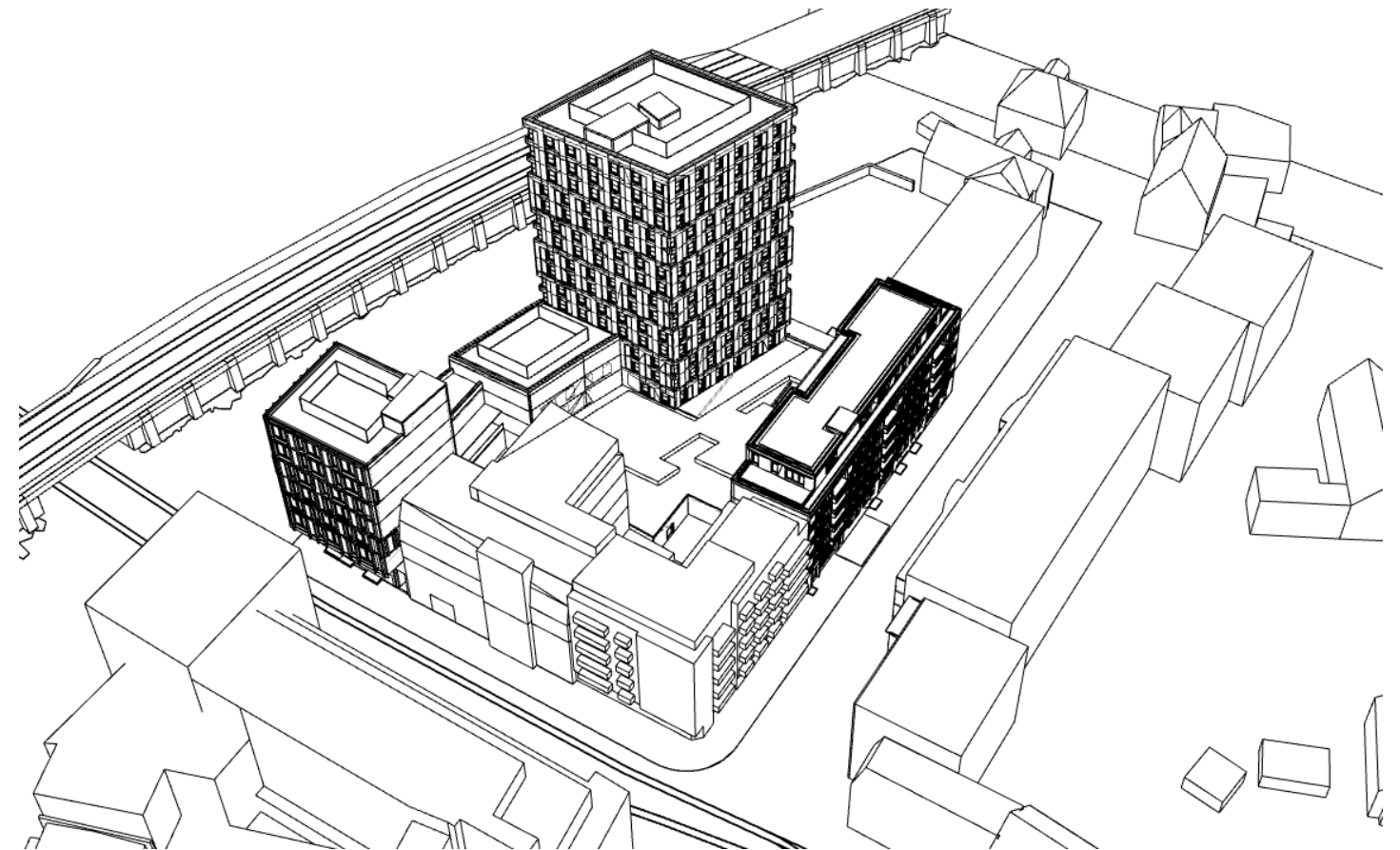
Plansatz AS+P

Plansatz Frauengasse 19-22

GW-Unternehmensgruppe / Wohnungsgenossenschaft "Carl Zeiss" eG

21.11.2023

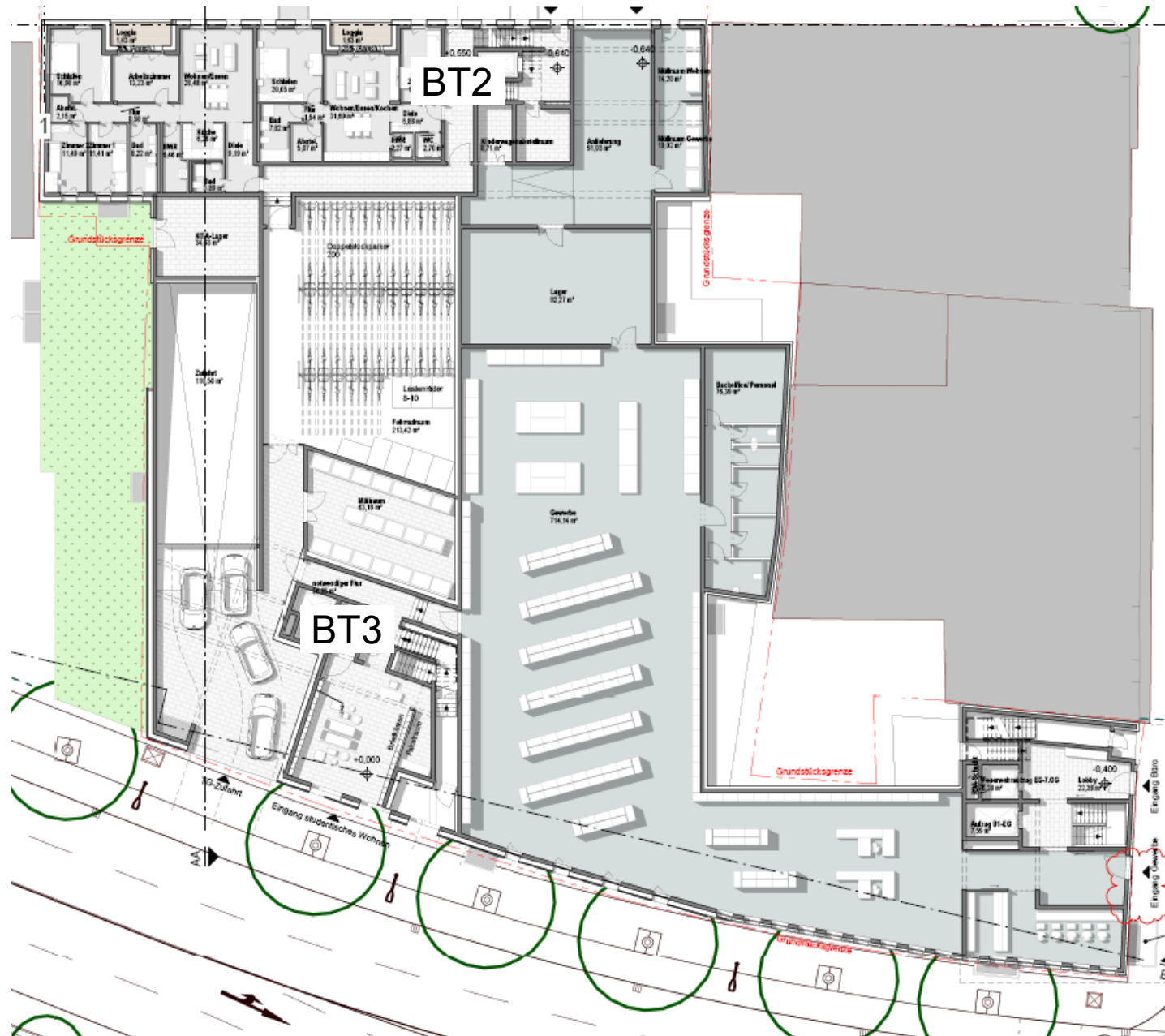
2 RWE_5696-Frauengasse 22 EG links.jpg



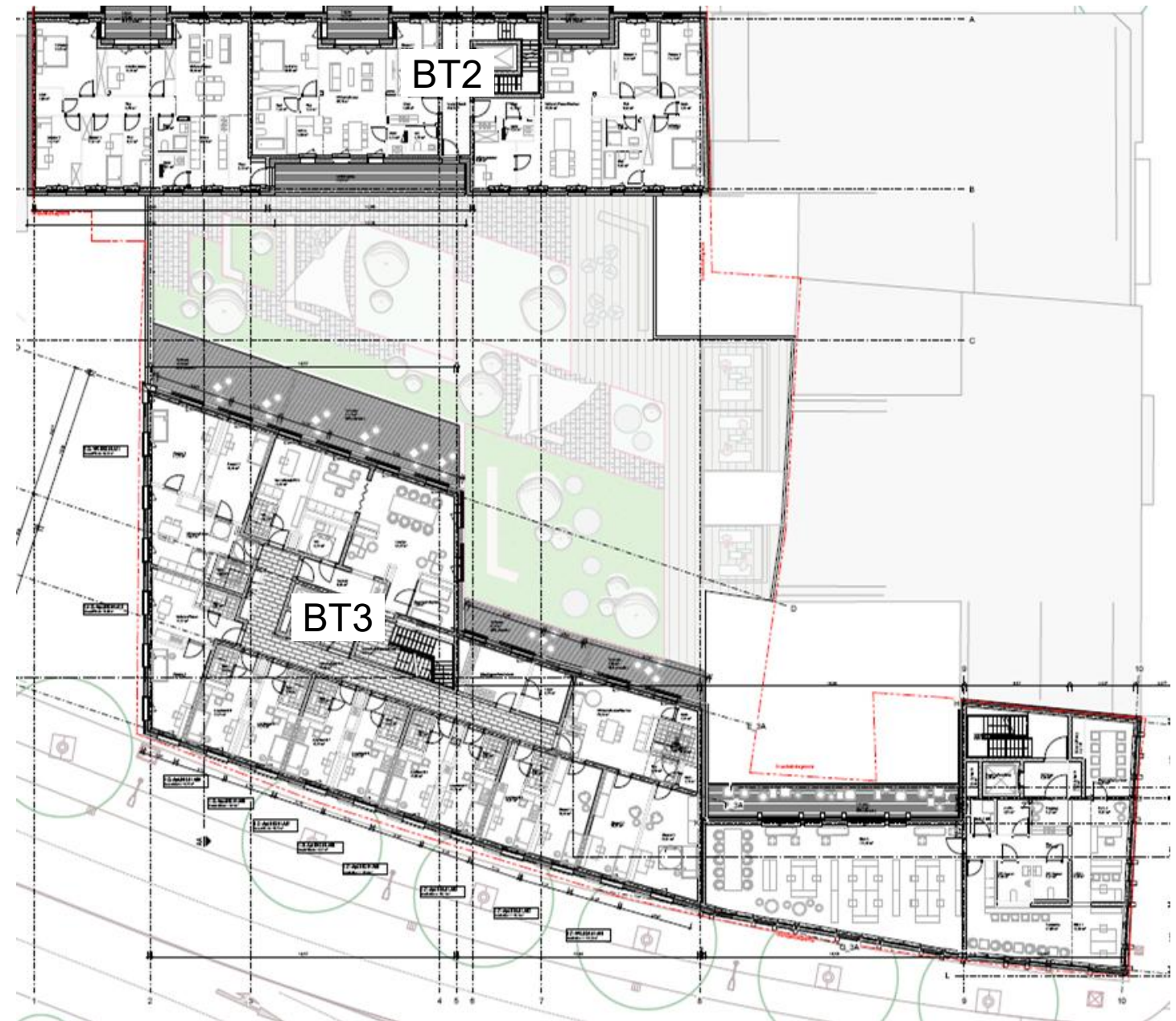
3d-Modell, AS+P, Stand 31.10.2023

1 | Grundlagen

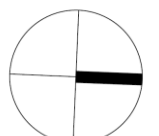
1.2 | Planunterlagen



Grundriss Neubauten EG, 31.10.2023



Grundriss Neubauten 1 OG, 24.11.2023



1 | Grundlagen

1.3 | Bewertungsgrundlagen

DIN EN 17037 Tageslicht in Gebäuden

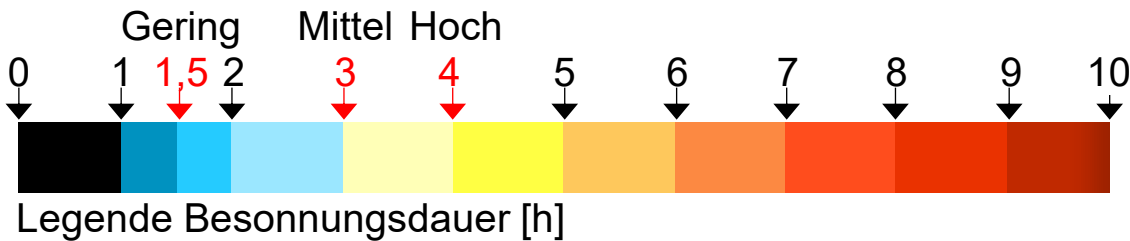
Empfehlung für die Besonnungsdauer

„Ein Raum sollte an einem ausgewählten Datum zwischen dem 1. Februar und dem 21. März für einen Zeitraum [...] eine mögliche Besonnung erhalten. [...]

Bei der Anwendung der Empfehlung auf eine Wohnung sollte mindestens ein Wohnraum eine Besonnungsdauer nach Tabelle A.6 einhalten.“
(Vgl. DIN EN 17037, S. 22)

Tabelle A.6 — Empfehlung für die tägliche Besonnungsdauer

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



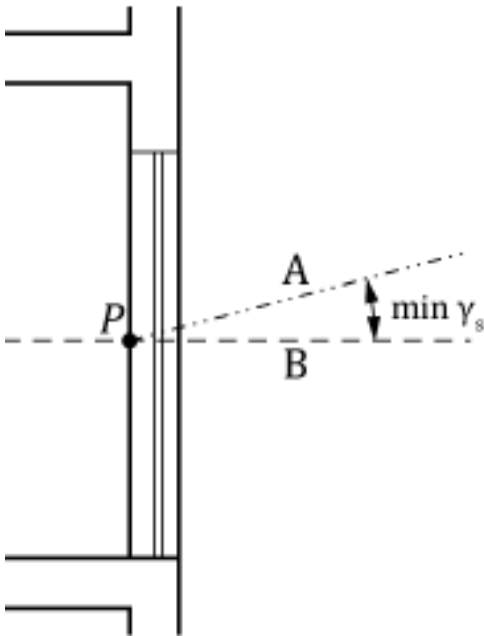
Parameter für die Einzelraum-Simulation

Ermittlung der Besonnungsdauer, während der untersuchte Raum direktes Sonnenlicht an einem klaren wolkenlosen Bezugstag erhält.

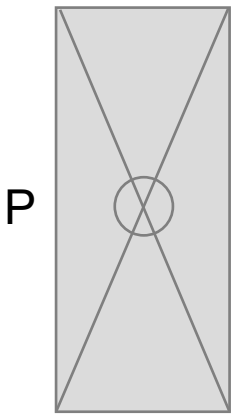
Für die Untersuchung werden die Fensteröffnungen flächig innen mit einer Messfläche und einem Bezugspunkt P dargestellt.

Die Auswertung erfolgt im Punkt P.

Bezugstag: 21. März
Niedrigste Sonnenhöhe A: 11° gemäß DIN EN 17037
B: Horizont
 γ_s : Sonnenhöhe



Punkt P, Schnitt, gemäß DIN EN 17037



Ansicht Fenster mit Auswertungspunkt P

1 | Grundlagen

1.4 | Situation im Bestand



Quelle: Google Maps / Google Earth, Stand 2022

1 | Grundlagen

1.4 | Aufsicht, Situation im Bestand



3d-Modell 31.10.2023

1 | Grundlagen

1.5 | Aufsicht, Situation mit geplanten Neubauten



3d-Modell 31.10.2023

2 | Fazit

2 | Fazit

2.1 | Verschattungsuntersuchung

Die Verschattungsuntersuchung dient zunächst dem Vergleich der Situation im Bestand und der Situation mit den neu geplanten Gebäuden, um relevante Fassaden mit einer zu erwartenden Beeinträchtigung der Besonnungsdauer zu ermitteln. Dabei wurde den unterschiedlichen Bauteilen eine Farbe zugeordnet, um die zugehörigen Schatten kenntlich zu machen.

Westlich der geplanten Neubauten werden die direkten Nachbarwohngebäude in der Frauengasse am 21. März früh morgens ab ca. 7 Uhr verschattet. Die Teilverschattung der Gebäude dauert bis ca. 10 Uhr an. Hier ist eine Verringerung der Besonnung zu erwarten, weil sie nach Osten orientiert sind.

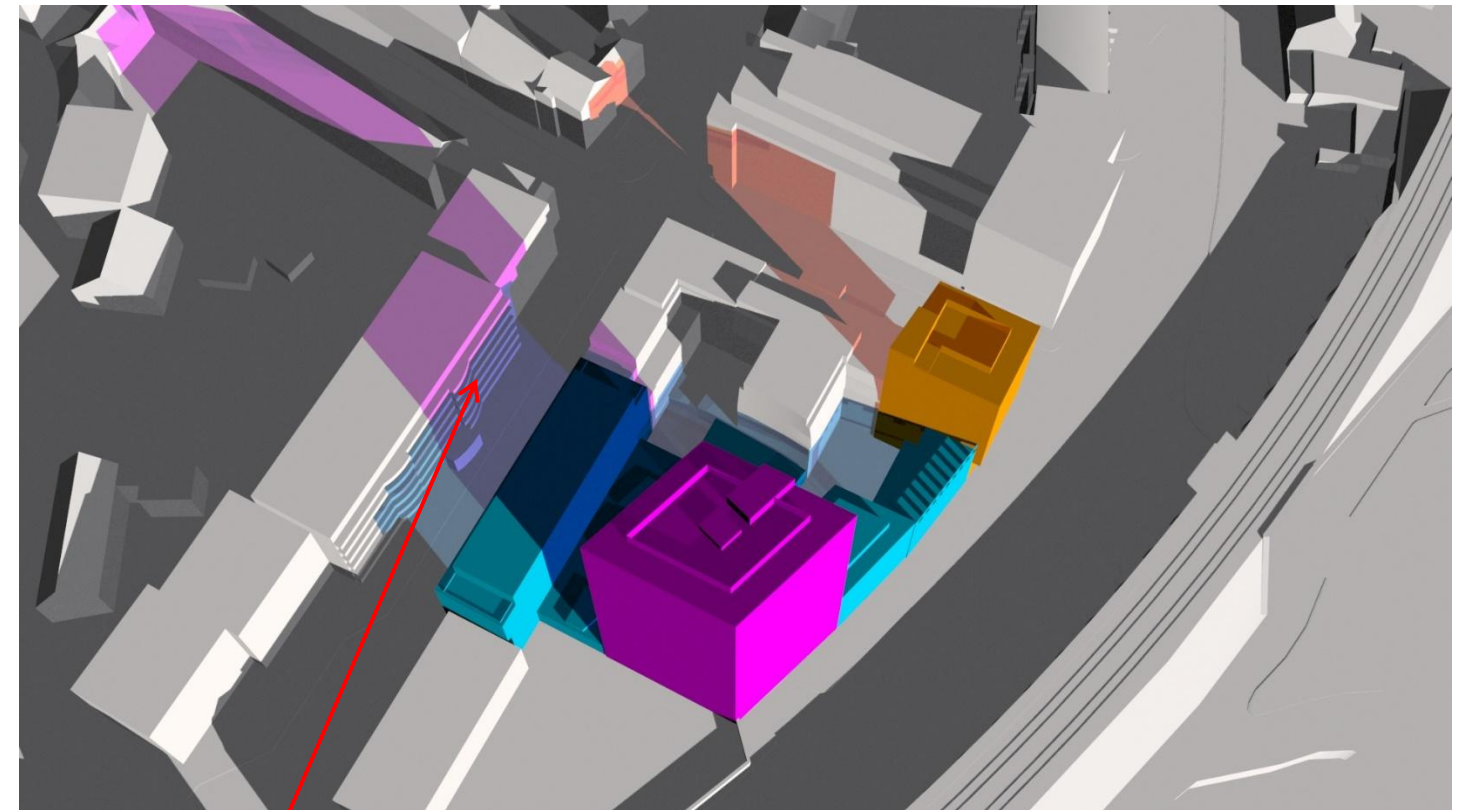
Im nördlichen Bereich erfolgt ebenso eine vorübergehende Verschattung. Die Verschattung der Wohngebäude durch die Neubauten in diesem Bereich führt nicht dazu, dass es zu Besonnungszeiten unter 1,5 Stunden kommt.

Die nördlich angrenzenden Büro- und Gewerbegebäude werden durch die geplanten Neubauten verschattet. Die Besonnung der Gebäude wird teilweise reduziert, jedoch ist eine Mindestbesonnungsdauer als wichtiges Qualitätskriterium für einen Innenraum mit Büro- oder Gewerbenutzung in der DIN EN 17037 nicht gefordert. In den Bereichen, wo die bestehenden Gebäude eine Wohnnutzung haben, wurden in der nachfolgenden Besonnungsuntersuchung die Fassadenflächen betrachtet.

Durch die räumliche Anordnung der neu geplanten Gebäude kommt es auch zu einer Eigenverschattung der Neubauten.

Relevante Fassaden im Bestand und von den Neubauten wurden gemäß der Verschattungsuntersuchung für die flächige Besonnungsuntersuchung nachfolgend ausgewählt.

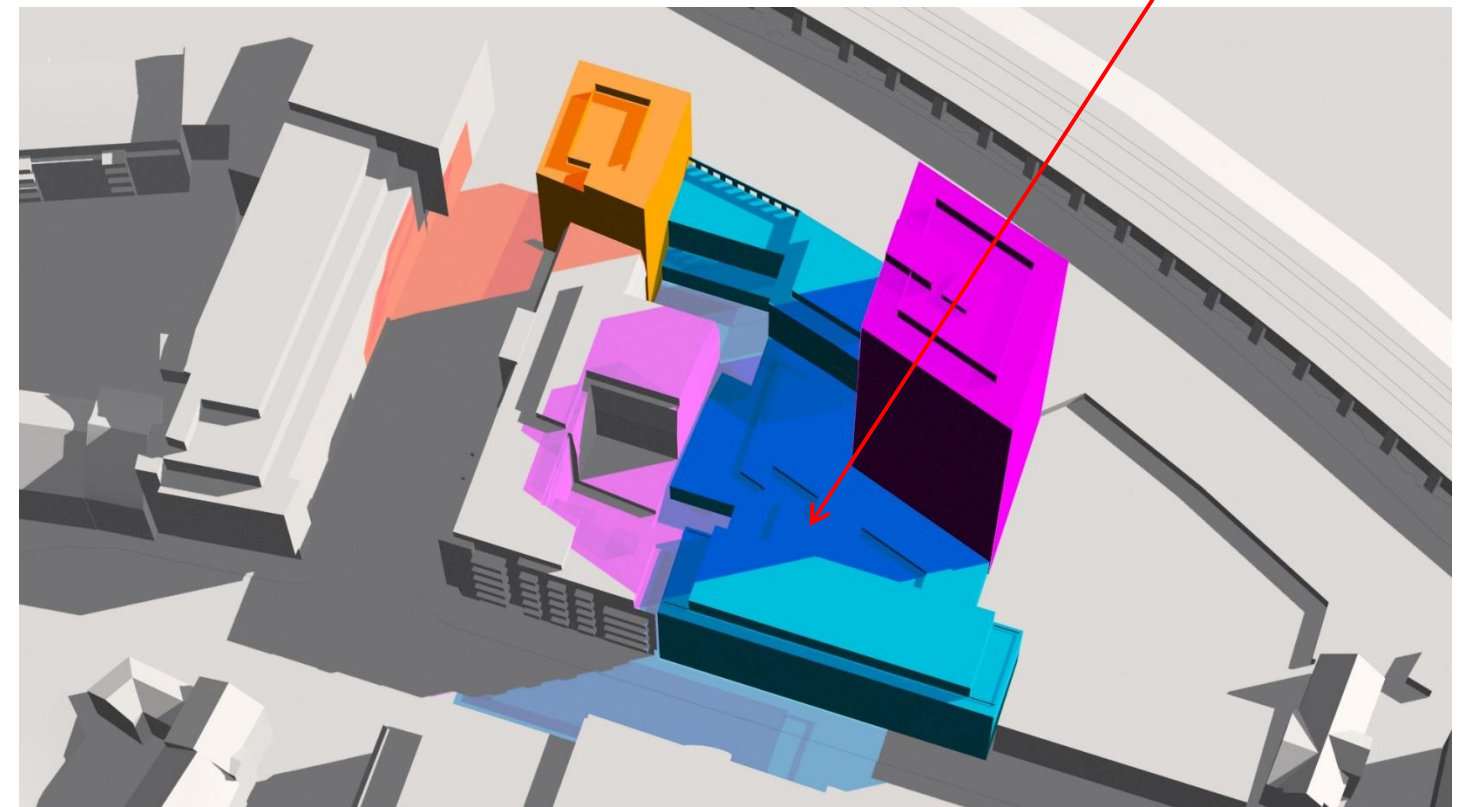
Perspektive Südost, Verschattung um 08:30 Uhr



Verschattung der Nachbargebäude in der Frauengasse

Eigenverschattung

Perspektive West, Verschattung um 10:30 Uhr



2 | Fazit

2.1 | Verschattungsuntersuchung



Teilfassaden für die Besonnungsuntersuchungen

2 | Fazit

2.2 | Besonnungsuntersuchung

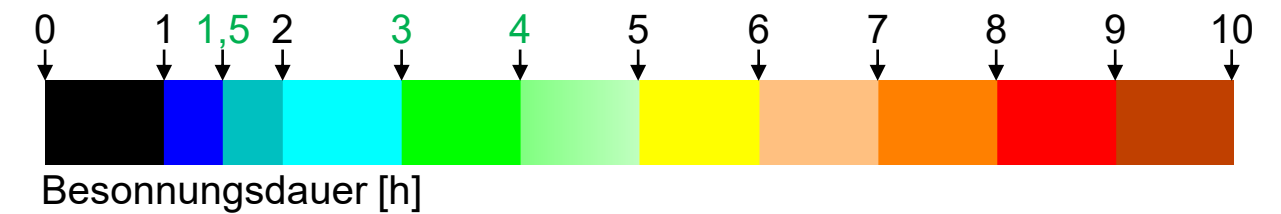
Die Besonnungsuntersuchungen wurden zunächst flächig in Annäherung an die DIN EN 17037 auf den ausgewählten Fassaden durchgeführt.

Bestandsgebäude in der Frauengasse

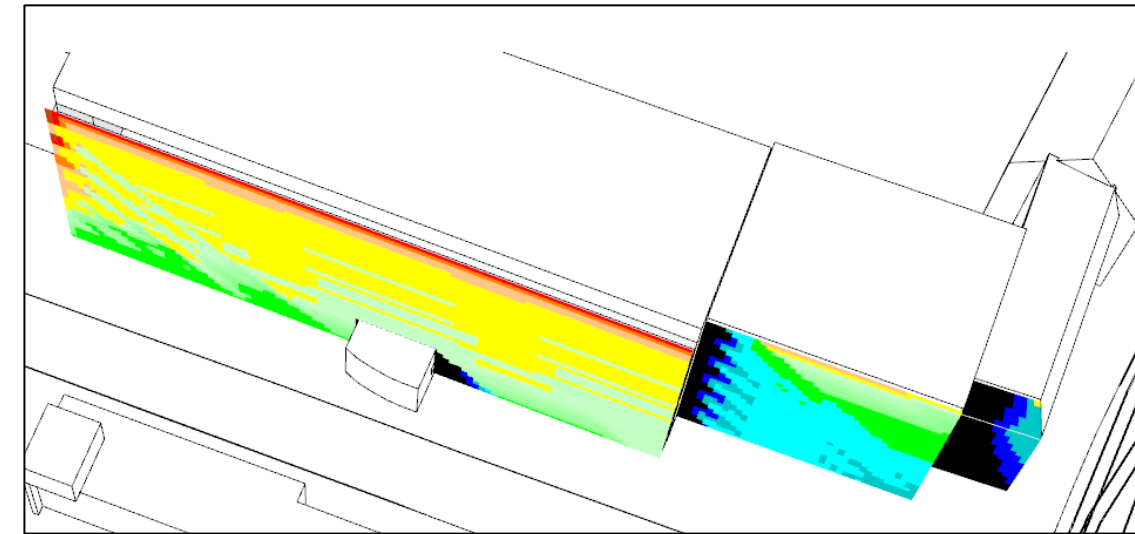
Im Vergleich mit der Situation im Bestand verringert sich mit den Neubauten die Besonnungsdauer um teilweise bis zu ca. 2 h. Sie beträgt in der flächigen Betrachtung weiterhin mindestens 1,5 h bis 3 h in den unteren Geschossen. In den oberen Geschossen wird durchgängig eine Besonnung von mindestens 3 h und mehr erreicht. Nachteilig für die Besonnung im Bestand sind die vorhandenen Balkonanlagen.

Im Gebäude in der Frauengasse 22 verringert sich bei der flächigen Betrachtung die Besonnungsdauer. Daher wird hier eine Wohnung exemplarisch im Erdgeschoss anschließend detaillierter untersucht.

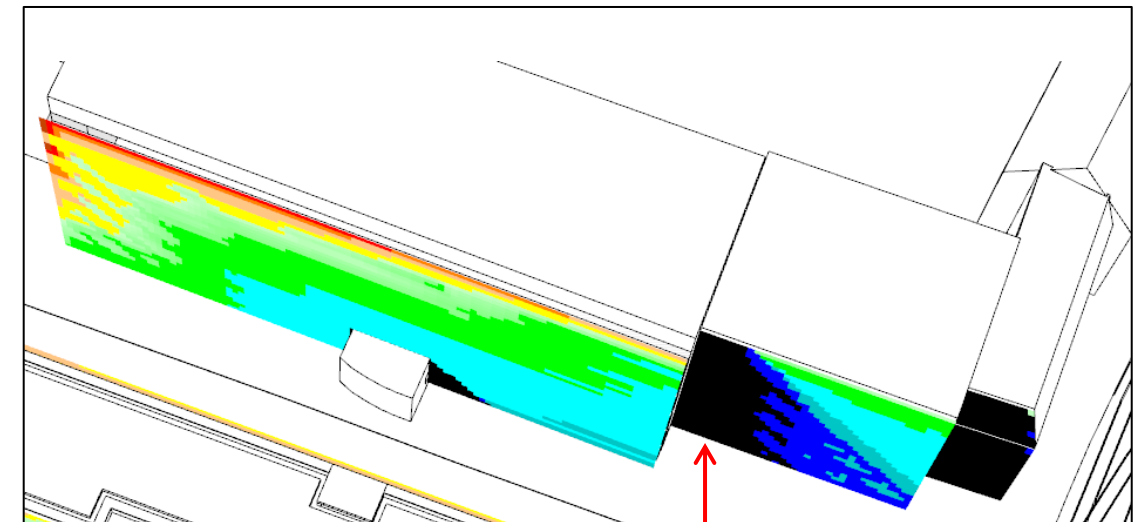
Beim untersuchten Eckgebäude in der Frauengasse sind keine Räume mit Wohnnutzung von der Verminderung betroffen.



Besonnung Bestand



Besonnung mit Neubauten



Frauengasse 22 wird anschließend detaillierter im 3d-Modell untersucht

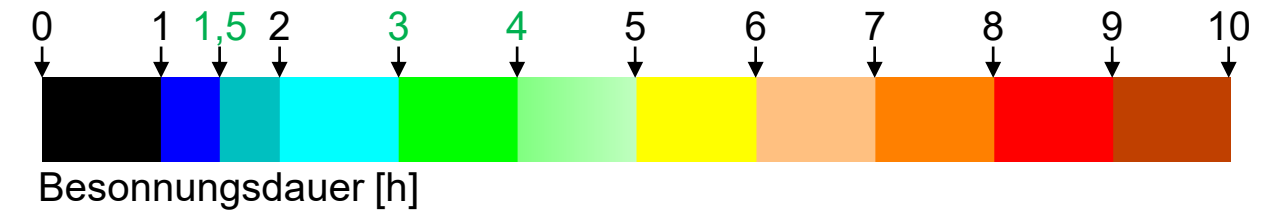
2 | Fazit

2.2 | Besonnungsuntersuchung

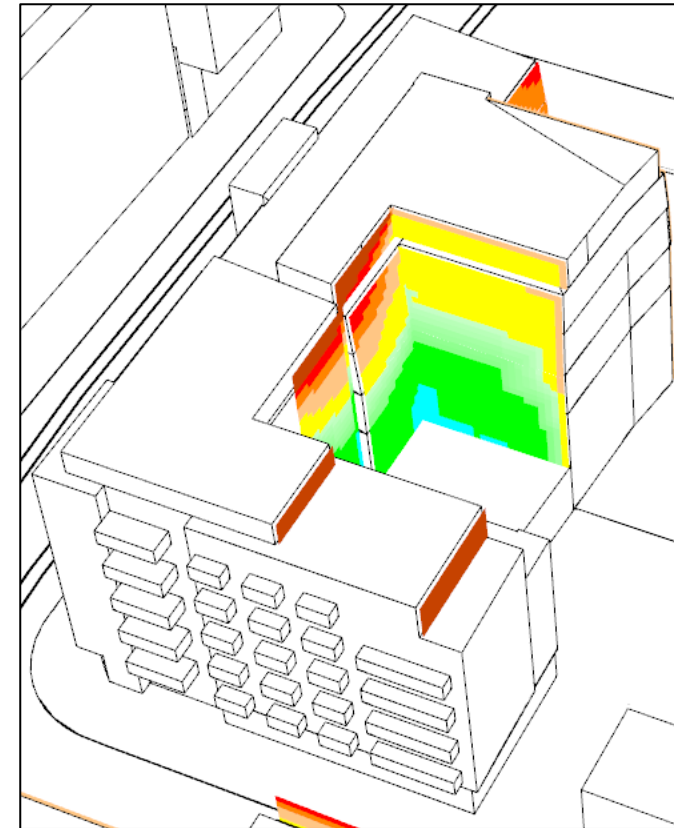
Bestandsgebäude direkte Nachbarn am Steinweg

Die Bereiche mit Wohnnutzung sind in den oberen Geschossen im Bestand teilweise länger als 9 h besonnt. Mit den Neubauten erreichen die betroffenen Bereiche weiterhin eine sehr hohe Besonnungsdauer von 6 h bis 8 h.

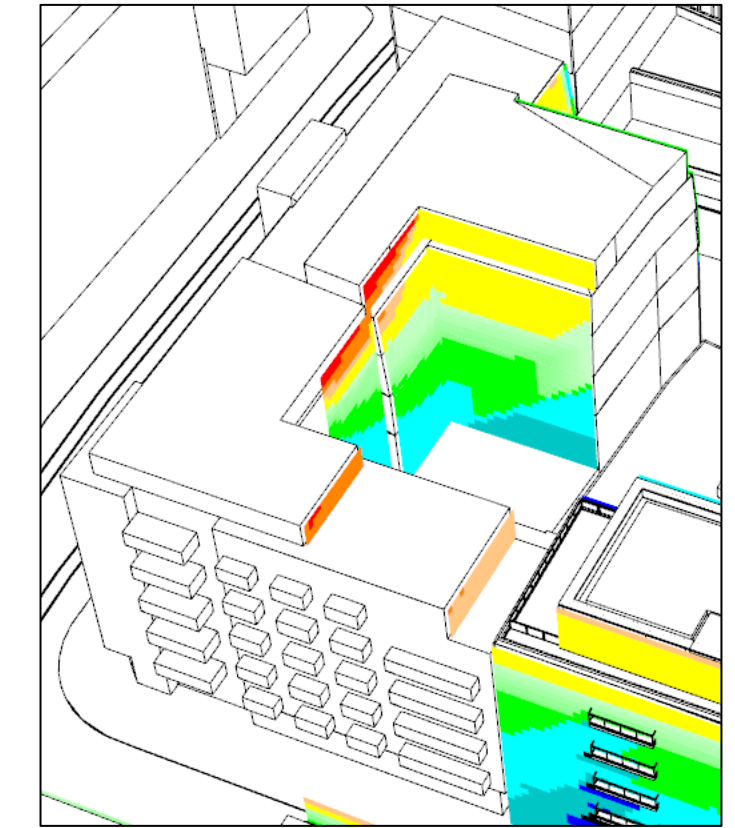
In den unteren Geschossen verringert sich die Besonnung, jedoch befinden sich in diesen Bereichen keine Wohnräume. Im Gebäude Steinweg 24 befinden sich in den unteren Geschossen Gewerbenutzungen, für die die Besonnung nicht relevant ist. In einem Bereich befindet sich eine Durchfahrt.



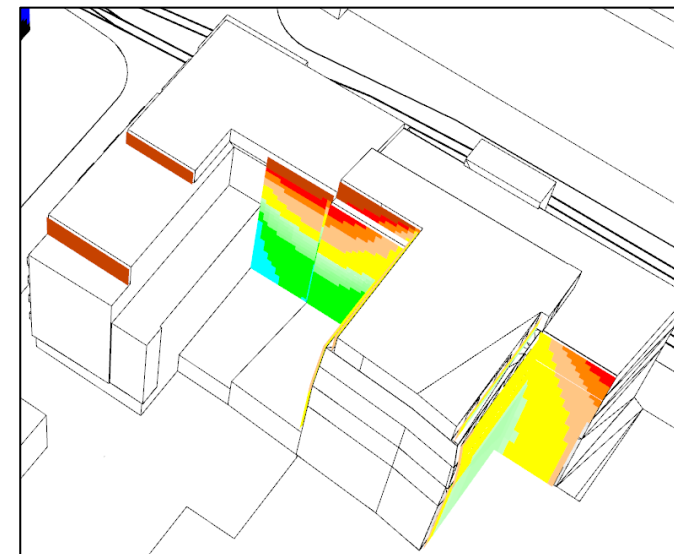
Südwest im Bestand



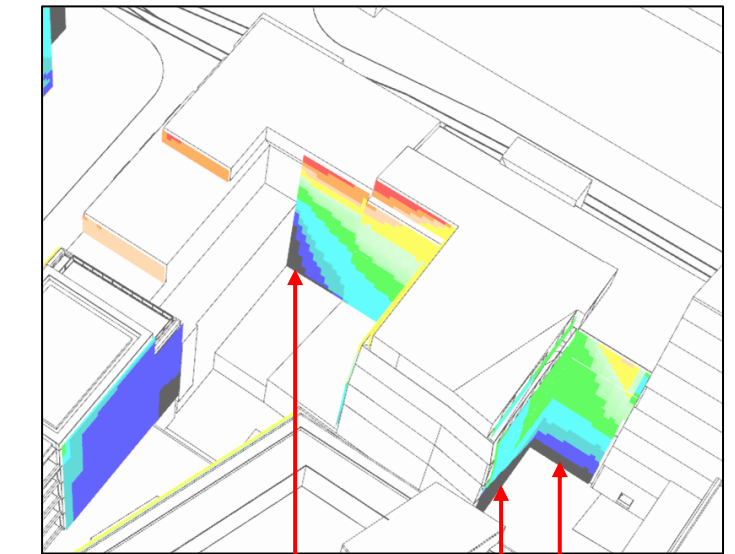
Südwest mit Neubauten



Südost im Bestand



Südost mit Neubauten



Keine Fenster in
Wohnräumen

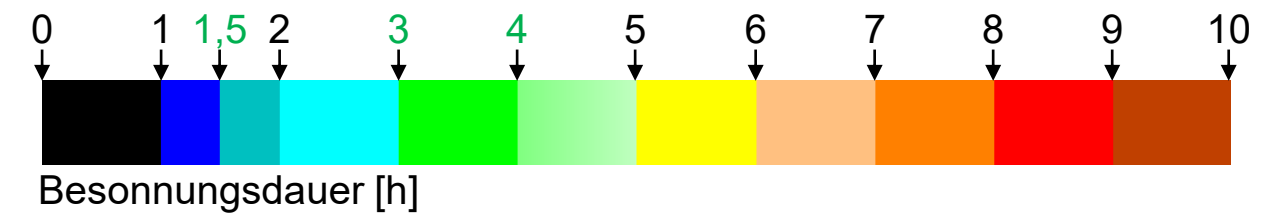
2 | Fazit

2.2 | Besonnungsuntersuchung

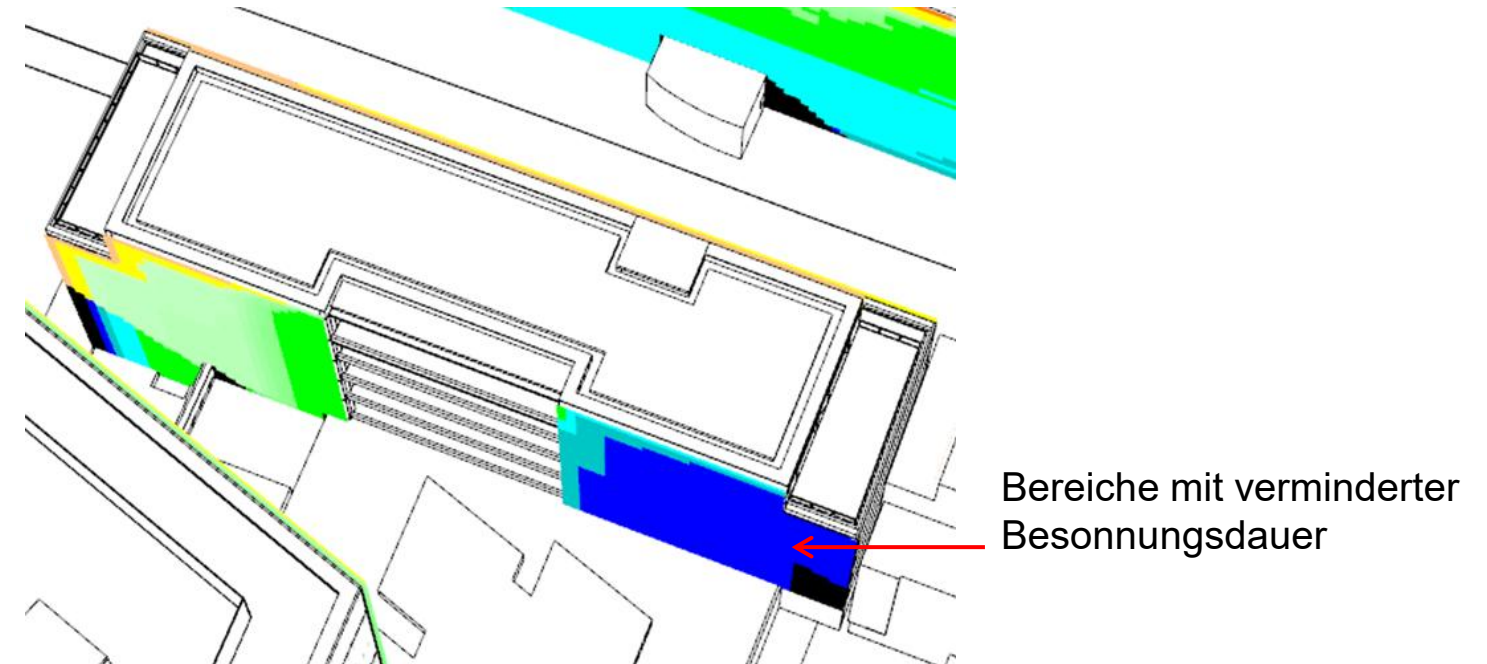
Selbstverschattung durch die Neubauten

Beim Bauteil 2 auf der Ost- sowie auf der Westseite und beim Bauteil 3 (Hochhaus) auf der Westseite zeigen sich Bereiche, die bei der flächigen Betrachtung der Besonnungsdauer im Bereich 1,5 h und weniger liegen. Daraus lässt sich schließen, dass bei einer detaillierten Betrachtung die Werte auf der Innenseite der Fenster geringer sein werden.

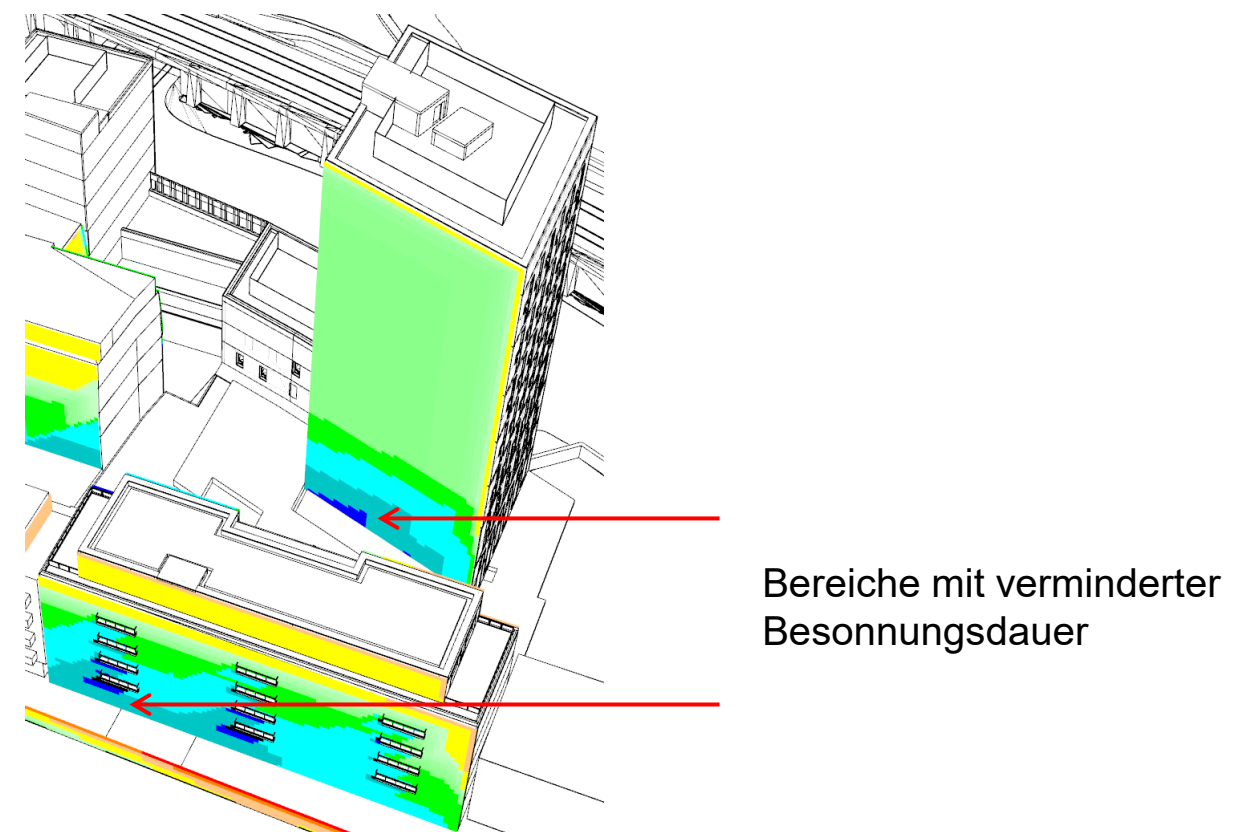
Nachfolgend werden zwei Wohnungen genauer untersucht: Eine Wohnung im Erdgeschoss und eine Wohnung im 1. Obergeschoss.



Besonnung Neubauten, Ostseite BT 2



Besonnung Neubauten, Westseite BT 2 und BT 3



2 | Fazit

2.3 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

Bauteil 3 (Hochhaus)

In diesem Gebäude sind Wohnungen geplant. Die flächige Untersuchung der Besonnungsdauer auf der Fassade zeigt, dass im 1. Obergeschoss Bereiche weniger als 1,5 h besonnt sind. Daher wurde gemäß DIN EN 17037 die Besonnungsdauer auf der Innenseite eines Fensters untersucht, um festzustellen, ob in diesem Geschoss auf der Westseite eine Wohnnutzung geplant werden kann.

Die Empfehlungsstufe „Gering“ für die Besonnungsdauer mit mindestens 1,5 h kann im Bezugspunkt P nicht nachgewiesen werden.

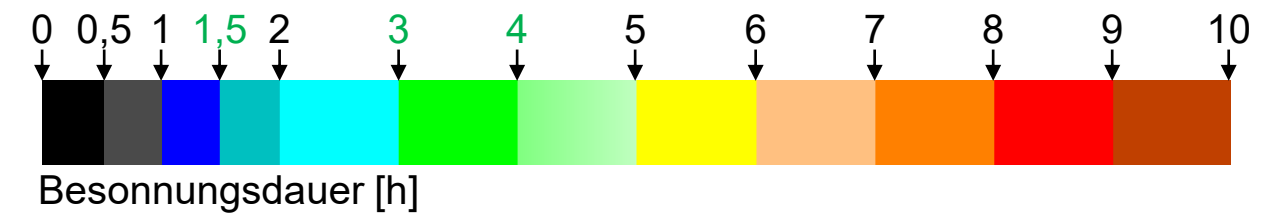
Die ermittelte Besonnungsdauer liegt zwischen >1 h und $<1,5$ h am Bezugstag 21. März.

Im angrenzenden Fenster kann ebenso nur eine maximale Besonnungszeit von $>0,5$ h bis <1 h auf einer kleinen Teilfläche der Innenseite des Fensters erreicht werden, die rechts in der Abbildung blau dargestellt ist.

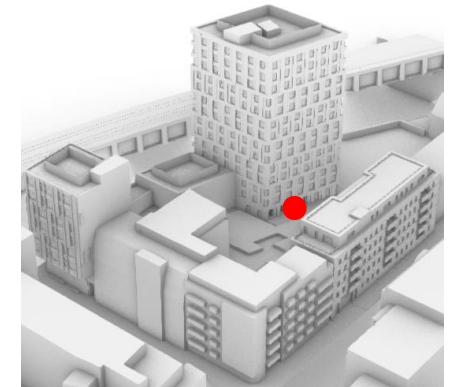
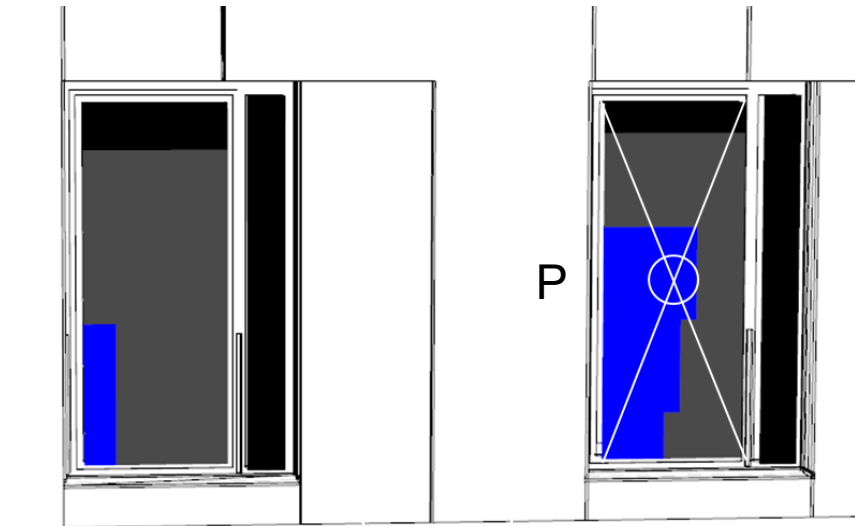
In der DIN EN 17037 werden Anforderungen an die Mindestbesonnungsdauer in Patientenzimmer in Krankenhäusern, in Spielzimmern in Kindergärten und in mindestens einem Wohnraum in Wohnungen gestellt. Bei anderen Nutzungen ist eine Mindestbesonnungsdauer nicht beschrieben.

In dem untersuchten Bereich im 1. Obergeschoss ist eine Nutzung als Verwaltungsbüro mit Loungebereich für Besprechungen geplant. Die Besonnungsdauer ist daher nicht relevant.

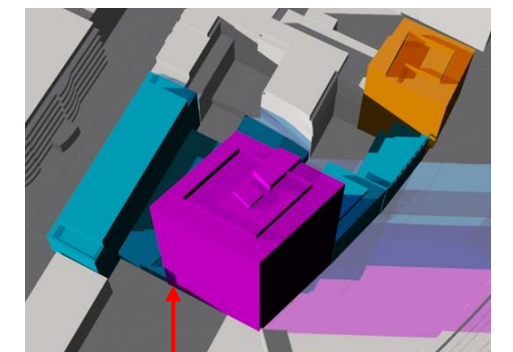
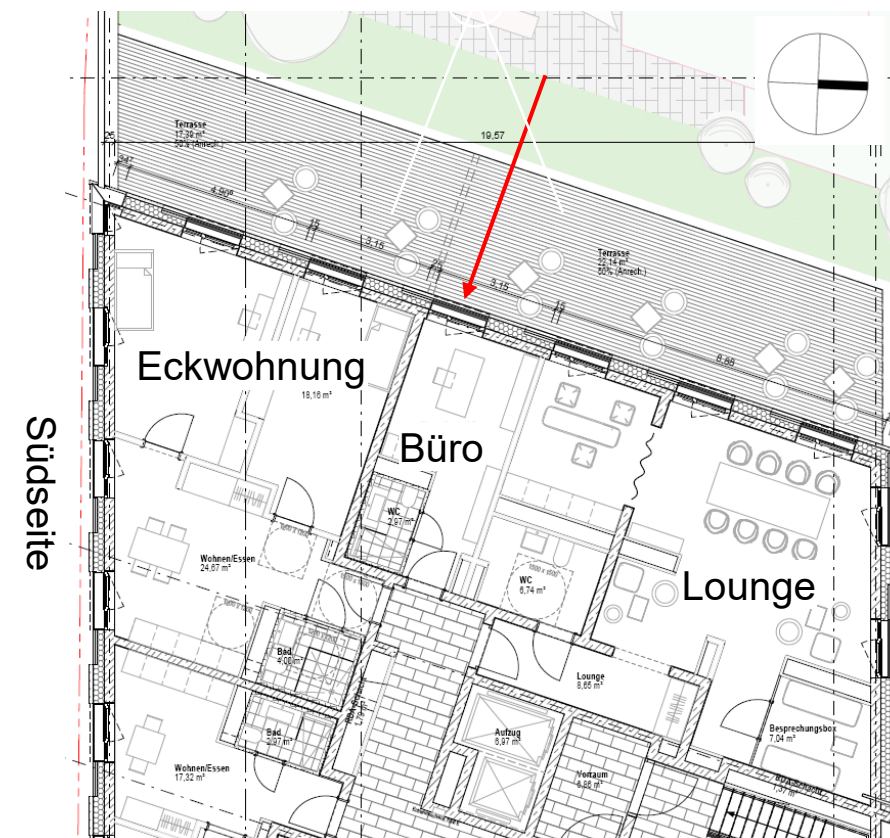
Die Wohnung auf der Ecke hat auch Wohnräume mit Fenstern auf der Südseite. In der Verschattungsstudie wird gezeigt, dass erst ab ca. 16 Uhr in diesem Bereich der geplanten Wohnung eine Verschattung stattfindet. Die Eckwohnung ist somit ausreichend von der Südseite besonnt.



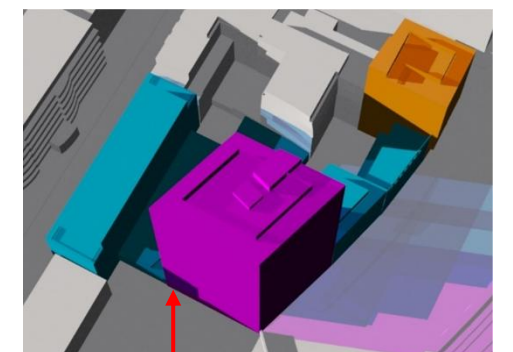
Besonnung, Bauteil 3



Grundriss mit Außenterrassen



Beginn Verschattung ab 16 Uhr auf der Südseite



Verschattung 16:30 Uhr

2 | Fazit

2.3 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

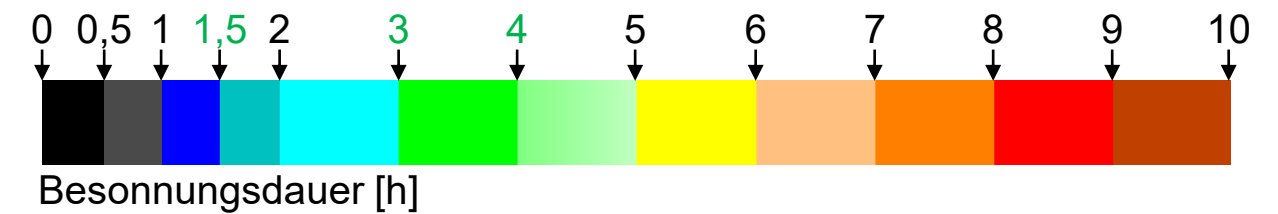
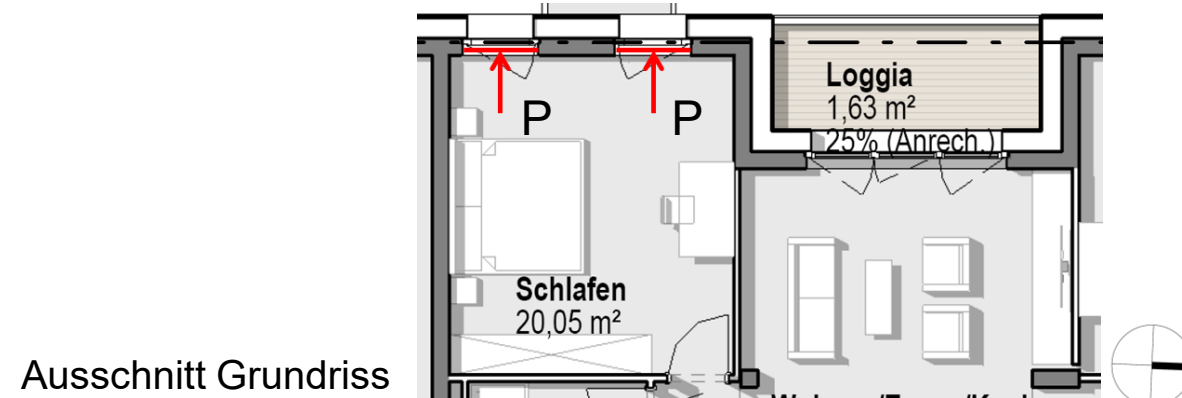
Etagenwohnung BT2.00.W02, Erdgeschoss

Die Fassade der untersuchten Wohnung ist nur nach Westen orientiert. Durch die Loggia sind zwei Fenster der Wohnung tiefer in der Fassade angeordnet. Die beiden Fenster des untersuchten Raumes erreichen am 21. März im Betrachtungspunkt P jeweils eine Besonnung >1 h bis $<1,5$ h.

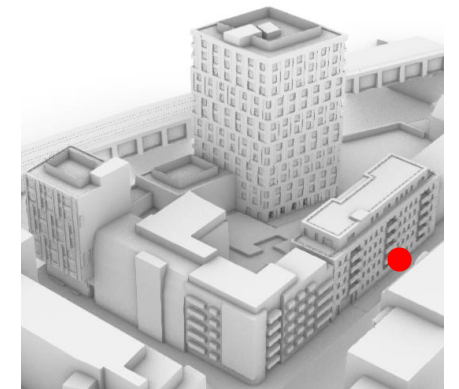
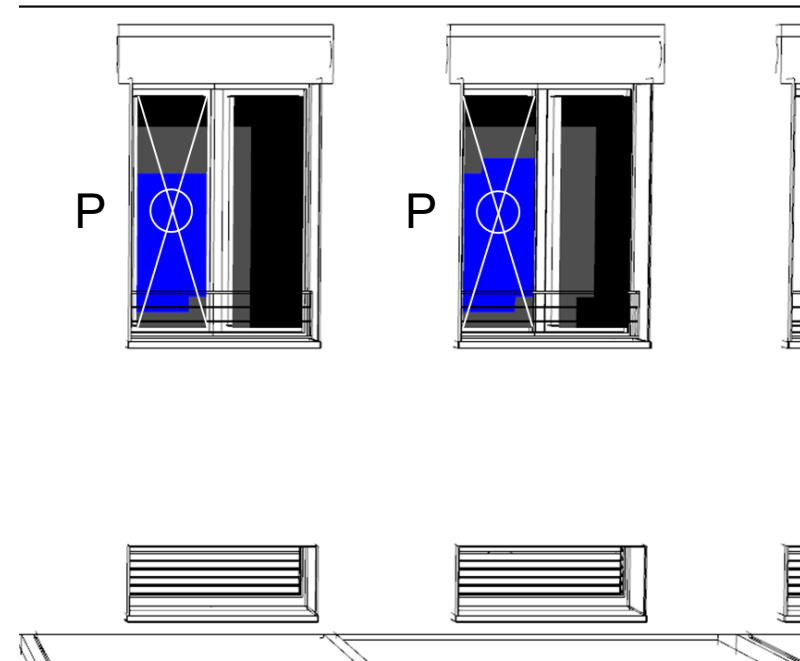
Die Empfehlungsstufe „Gering“ gemäß DIN EN 17037 auf der Innenseite der Fenster wird somit im Betrachtungspunkt P nicht erreicht. Es kann jedoch festgestellt werden, dass zumindest Teilflächen der Fenster auf der Innenseite zwischen $>0,5$ h bis $<1,5$ h am Bezugstag (21. März) besonnt sind. Eine bessere Besonnungsdauer (gemäß DIN EN 17037 Zeitraum 01.02. - 21.03) wird am 07. März erreicht. Eine Teilfläche eines Fensterflügels erzielt eine Besonnungsdauer zwischen $>1,5$ h bis <2 h.

Die Unterschreitung der Empfehlung für die Mindestbesonnungsdauer gemäß DIN EN 17037 ist festzustellen, nach der in der Mitte der gesamten Fensteröffnung im Bezugspunkt P der Mindestwert $>1,5$ h erreicht werden soll. Es bleibt zu erwägen, ob dies als eine ausreichende Besonnungsdauer betrachtet werden kann.

Maßnahmen zur Verbesserung der Besonnungsdauer sind empfohlen: Es sollte geprüft werden, inwieweit die Anordnung und Lage der Fenster geändert werden kann (z.B. Ausbildung eines Fensterbandes oder Anpassung der Laibungen), um eine ausreichende Besonnung auf der Innenseite zumindest eines Fensters zu erreichen.

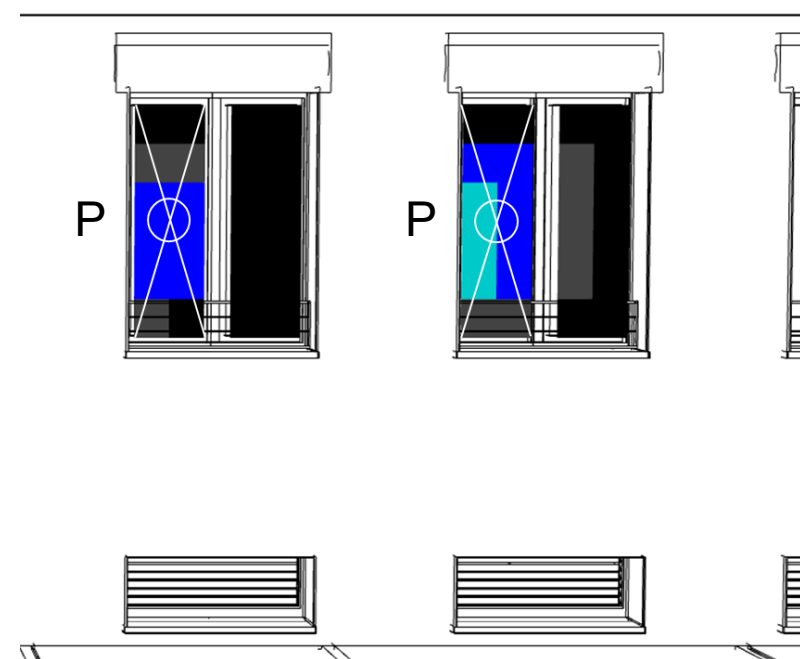


Besonnung, Etagenwohnung, 21. März

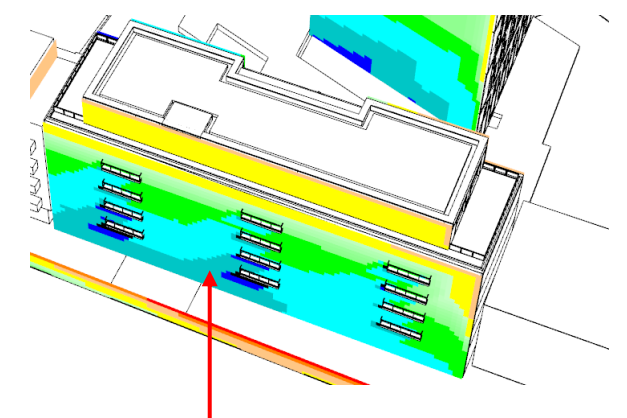


Wohnung in BT 2

Besonnung, Etagenwohnung, 07. März



BT 2 Westfassade



Untersuchte Wohnung im EG
(Im Bereich links von der Wohnung befindet sich im EG keine Wohnnutzung)

2 | Fazit

2.3 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

Etagenwohnung BT2.01.W03, 1. Obergeschoss

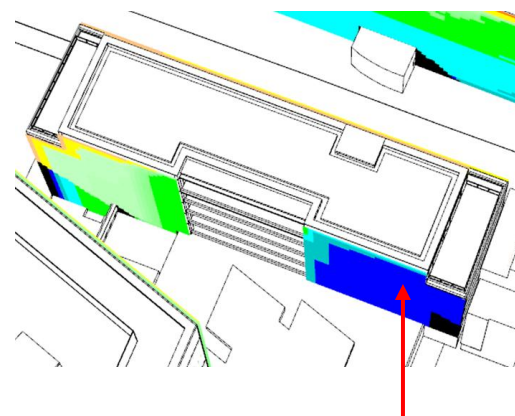
Die Fassaden der untersuchten Wohnung sind nach Osten und Westen orientiert. Die flächige Besonnungsuntersuchung hat gezeigt, dass auf der Ostseite die Fassade durch das gegenüberliegende Bauteil 3 verschattet wird.

Für die Bewertung der Besonnungssituation werden die einzelnen Fensterflügel betrachtet, denn genau in der Mitte der Fensteröffnung befinden sich die Profile der Fensterflügel.

Ein Fensterflügel im betrachteten Raum in der Westfassade erreicht im Punkt P auf der Innenseite des Fensters für die Besonnungsdauer, die Empfehlungsstufe „Gering“ mit mehr als 1,5 h Besonnungsdauer. Größere Teilflächen des zweiflügeligen Fensters erreichen darüber hinaus eine Besonnungsdauer von >1 h bis <2,0 h (blau und türkis dargestellt).

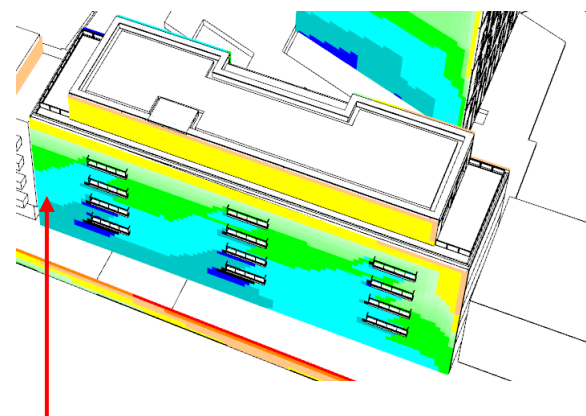
Gemäß DIN EN 17037 soll zumindest ein Wohnraum einer Wohnung über eine Mindestbesonnungsdauer von >1,5 h am gewählten Bezugstag (21. März) verfügen. Diese Mindestanforderung ist bei dem untersuchten Wohnraum auf einem Fensterflügel erreicht. Es ist somit zu erwägen, ob dies als eine ausreichende Besonnung betrachtet werden kann (Vgl. 2.2). Empfohlen sind auch hier Maßnahmen, um z.B. die Lage der Fenster so zu verändern, dass eine bessere Besonnungsdauer erreicht wird.

BT 2 Ostfassade

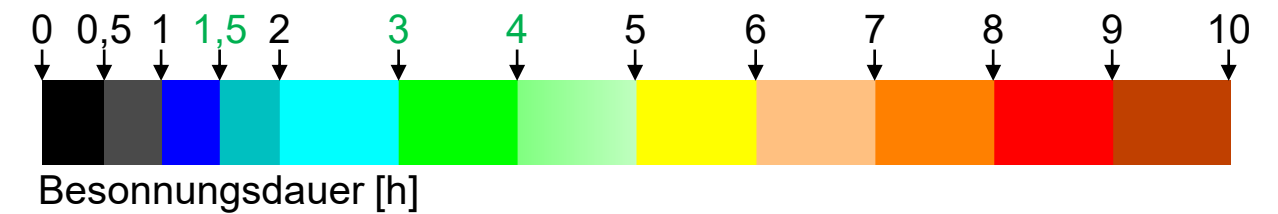


Besonnung <1,5 h

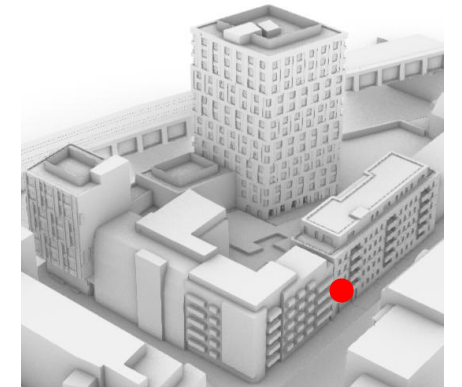
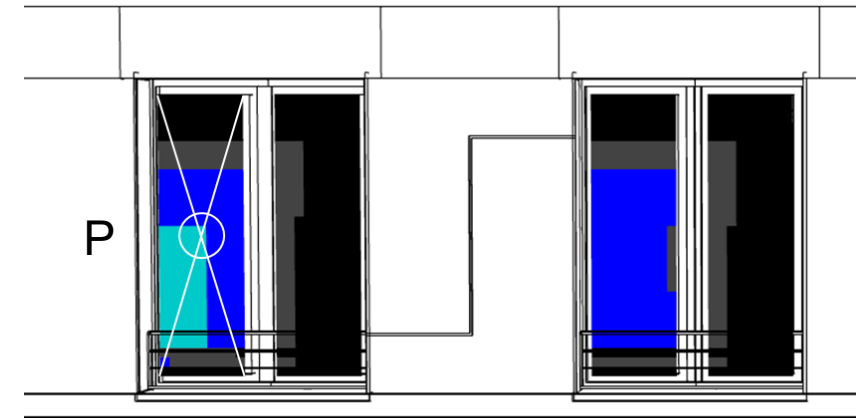
BT 2 Westfassade



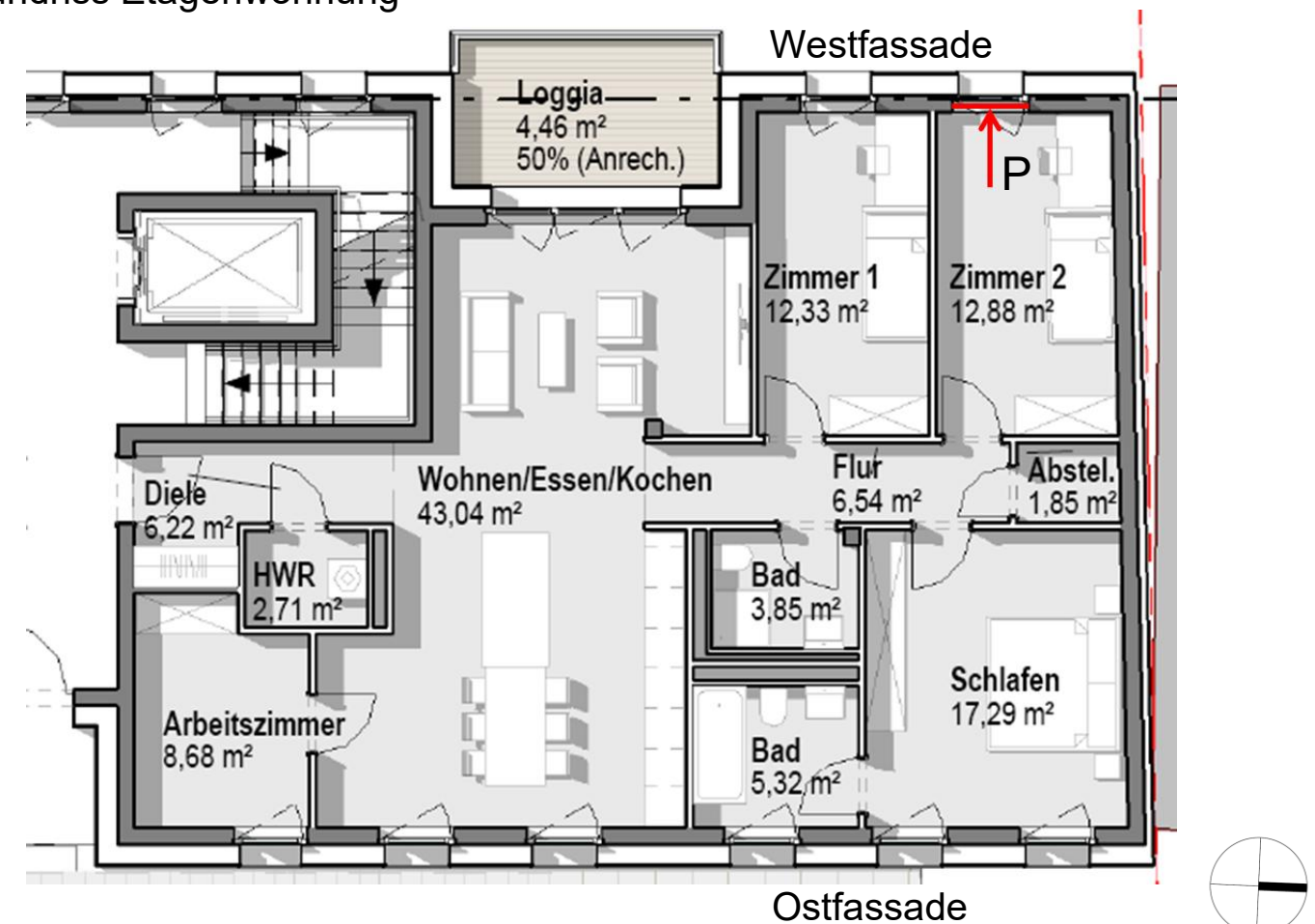
Untersuchte Wohnung im 1. OG



Betrachtungsraum auf der Westfassade



Grundriss Etagenwohnung



2 | Fazit

2.3 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

Bestandswohnung Frauengasse 22, Erdgeschoss

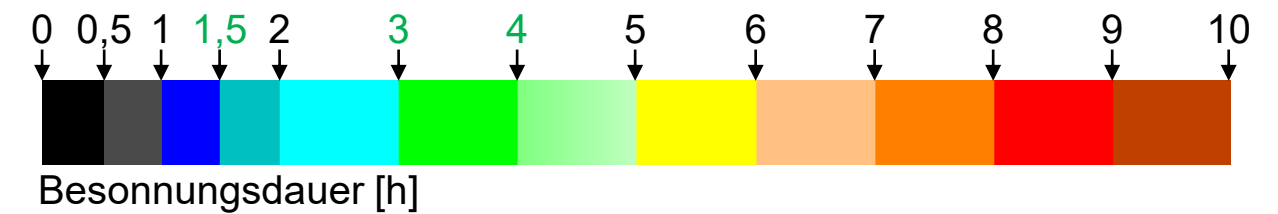
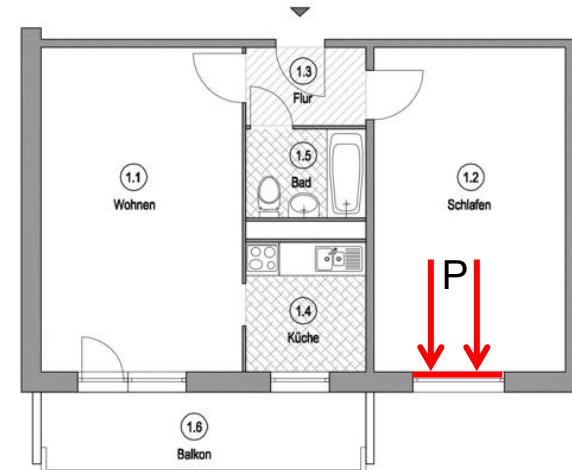
Die Wohnung im Erdgeschoss hat Fenster, die nur zur Ostseite orientiert sind. Durch die zurückgesetzte städtebauliche Anordnung zum südlichen Nachbargebäude und die vorgelagerte seitlich geschlossene Balkonanlage, sind bereits im Bestand geringe Besonnungszeiten auf den Innenseiten der Fenster festzustellen. Der gewählte Betrachtungsraum der Wohnung liegt neben den Balkonen. Im Bestand wird in den Betrachtungspunkten P des zweiflügeligen Fensters die Minstdauer für die Besonnung in Höhe von mindestens 1,5 h nicht erreicht. Jedoch gibt es größere Teilflächen auf einem Fensterflügel mit einer Besonnungsdauer von >1 h bis <2 h (blau und türkis dargestellt).

Mit den geplanten Neubauten verringert sich die Besonnungsdauer auf $<0,5$ h in den Betrachtungspunkten P. Eine Teilfläche auf einem Fensterflügel erreicht noch eine Besonnungsdauer $>0,5$ h bis <1 h (grau dargestellt).

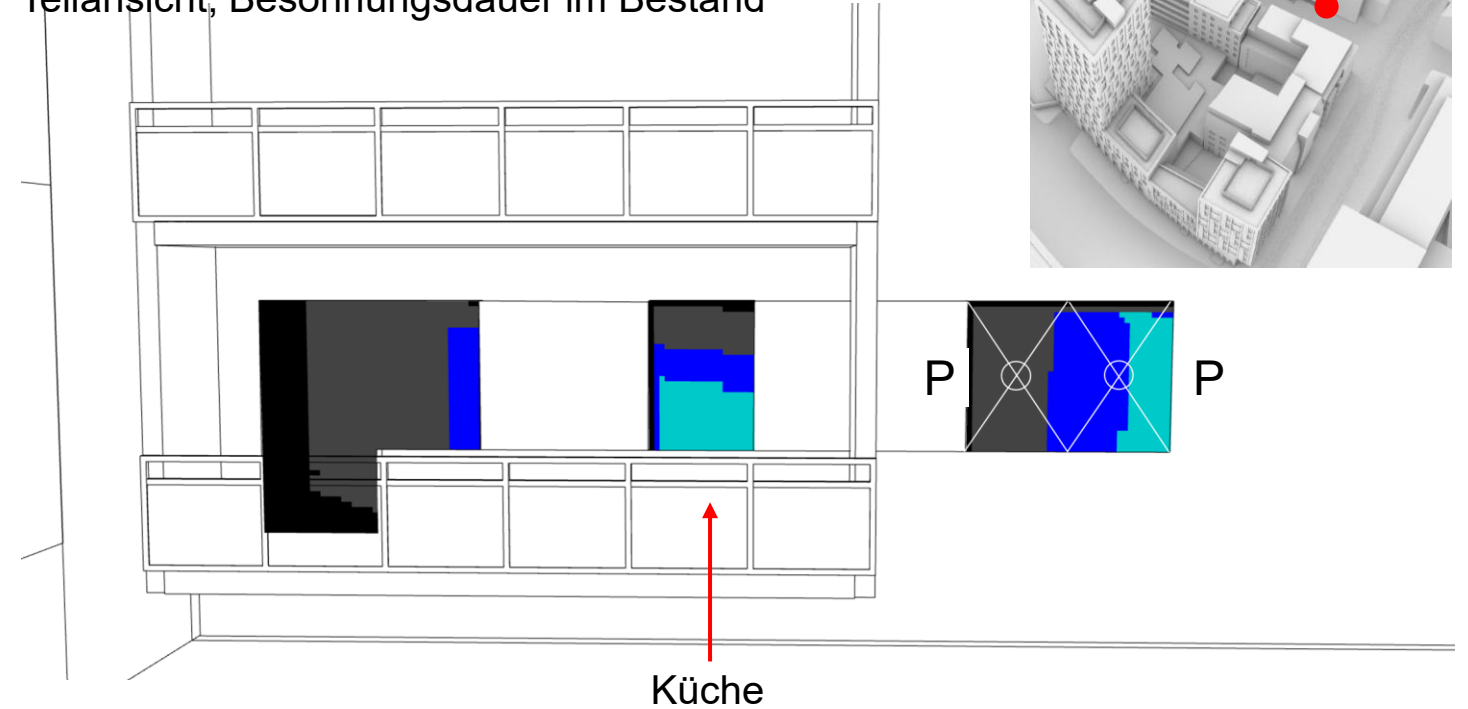
Auch wenn bereits im Bestand die Besonnungsdauer der Fenster in Wohnräumen die Mindestanforderungen gemäß DIN EN 17037 nicht erfüllt, so verringert sich die Besonnung mit den Neubauten deutlich.

Hier sollte abgewogen werden, ob eine Änderung der Nutzung möglich ist, für die eine Mindestbesonnungsdauer nicht relevant ist.

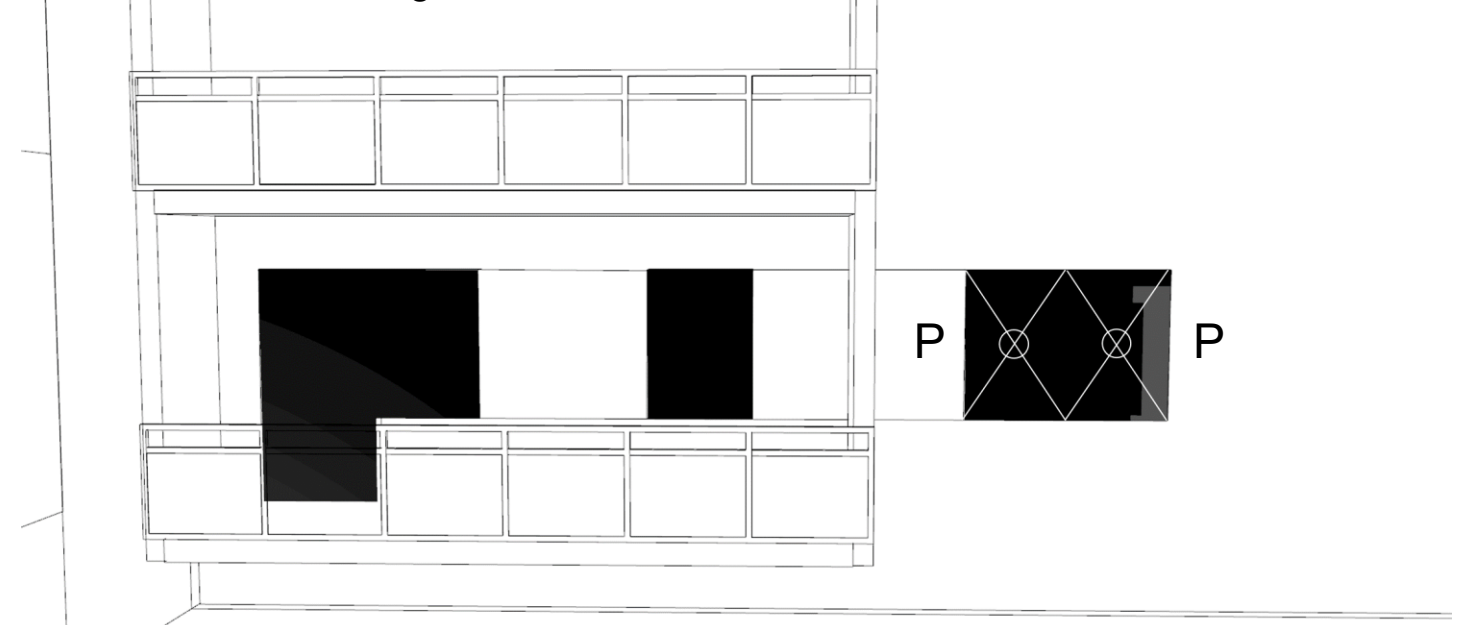
Grundriss



Teilansicht, Besonnungsdauer im Bestand



Teilansicht, Besonnungsdauer mit den Neubauten



2 | Fazit

2.4 | Ergänzende Verschattungs- und Besonnungsuntersuchung

Verschattung

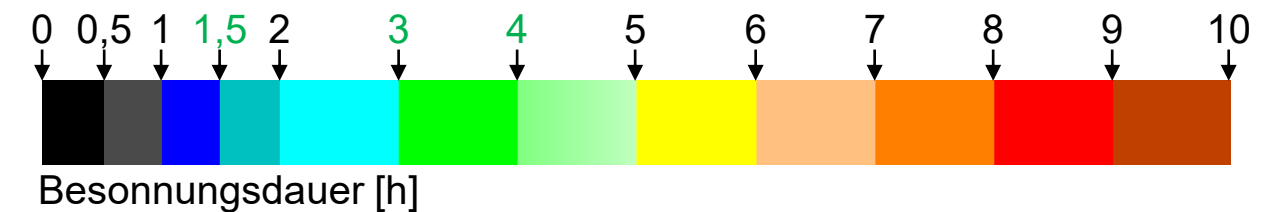
Bei der detaillierten Betrachtung der Verschattung der Wohnung im Erdgeschoss in der Frauengasse 22 zeigt sich, dass es hier zu einer Überlagerung von verschiedenen Schatten kommt: Die gegenüberliegenden Gebäude im Bestand verschatten das Gebäude früh morgens. Im Laufe des Vormittags verschatten sowohl Bauteil 2 als auch Bauteil 3 (zeitweise auch gleichzeitig) das Gebäude. Anschließend kommt es zu einer Verschattung durch das direkt angrenzende Bestandsgebäude im Süden. Die untersuchte Wohnung ist bereits im Bestand nicht ausreichend besonnt gemäß der Empfehlung in der DIN EN 17037, jedoch verringert sich die Besonnungsdauer wie zuvor gezeigt. Durch eine iterative Verringerung der Geschosse von Bauteil 2 wurde geprüft, wie die Besonnungssituation im Bestand erhalten werden kann.

Besonnung

Die Besonnungssimulation wurde jeweils mit verminderten Obergeschossen von Bauteil 2 durchgeführt. Wie bei der Verschattung schon zu erkennen ist, führt allein die Verminderung der Geschosse von Bauteil 2 nicht zu einem Erhalt der Besonnungsdauer in der untersuchten Wohnung. Selbst wenn das Bauteil 2 nur noch eingeschossig wäre, würde sich die Besonnungssituation nicht verändern, denn auch die Verschattung durch Bauteil 3 führt zu der verminderten Besonnungsdauer. Um die Situation im Bestand nicht zu verändern, müssten sowohl Bauteil 2 als auch Bauteil 3 in der Höhe wesentlich reduziert werden,

Abwägung

Wenn möglich, sollte die Nutzung der untersuchten Wohnung in Erwägung gezogen werden, um eine Nutzung vorzusehen, bei der die Besonnung nicht relevant ist. Gemäß DIN EN 17037 ist eine Mindestbesonnungsdauer in Patientenzimmer in Krankenhäusern, in Spielzimmern in Kindergärten und in mindestens einem Wohnraum in Wohnungen empfohlen. Für andere Nutzungen ist eine Mindestbesonnungsdauer in der DIN EN 17037 nicht beschrieben.

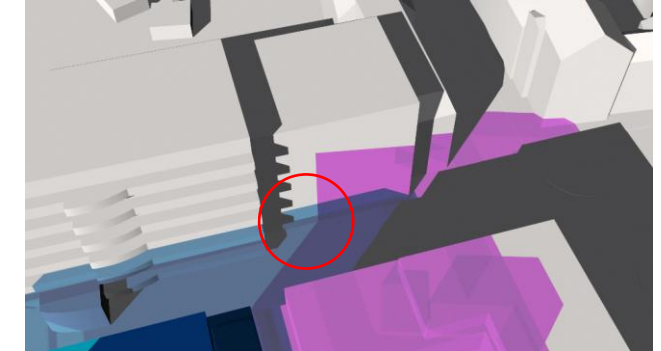


Verschattung der Wohnung Frauengasse 22

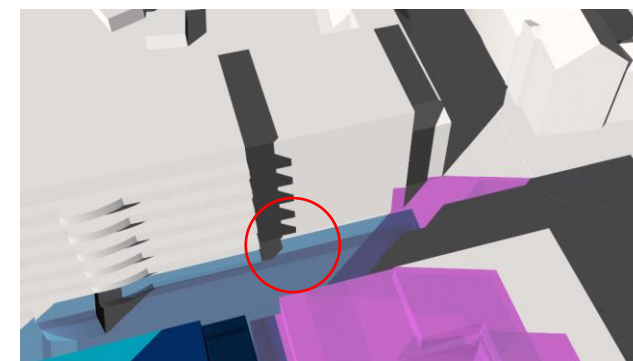
09:00 Uhr



09:50 Uhr



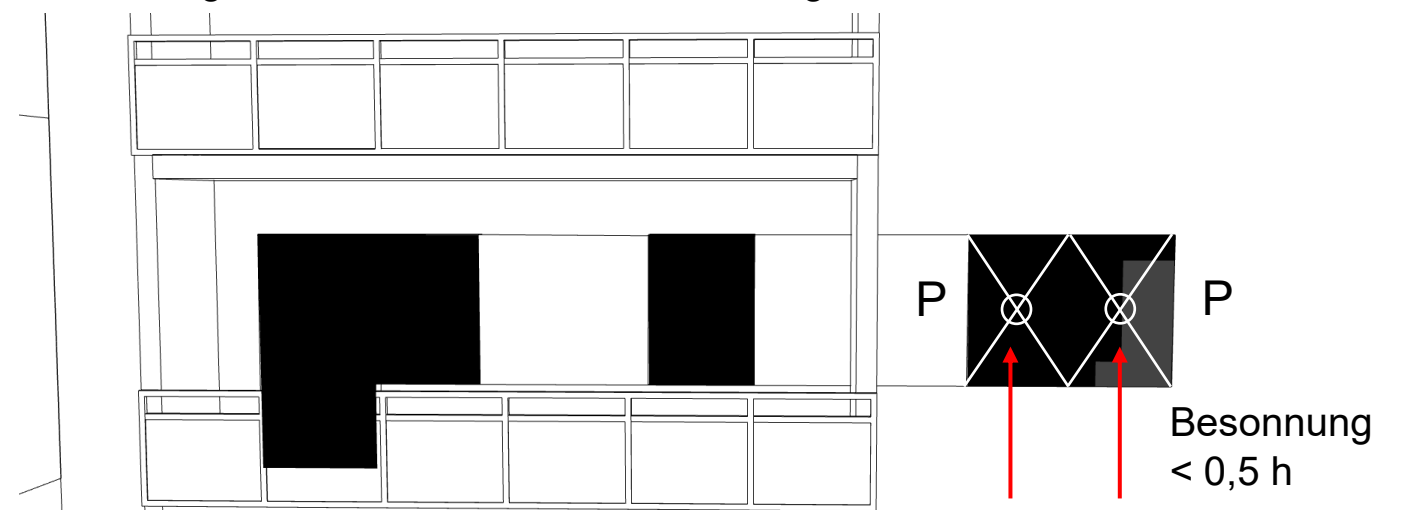
10:10 Uhr



11:30 Uhr



Besonnungssimulation, BT2 mit einem Obergeschoss



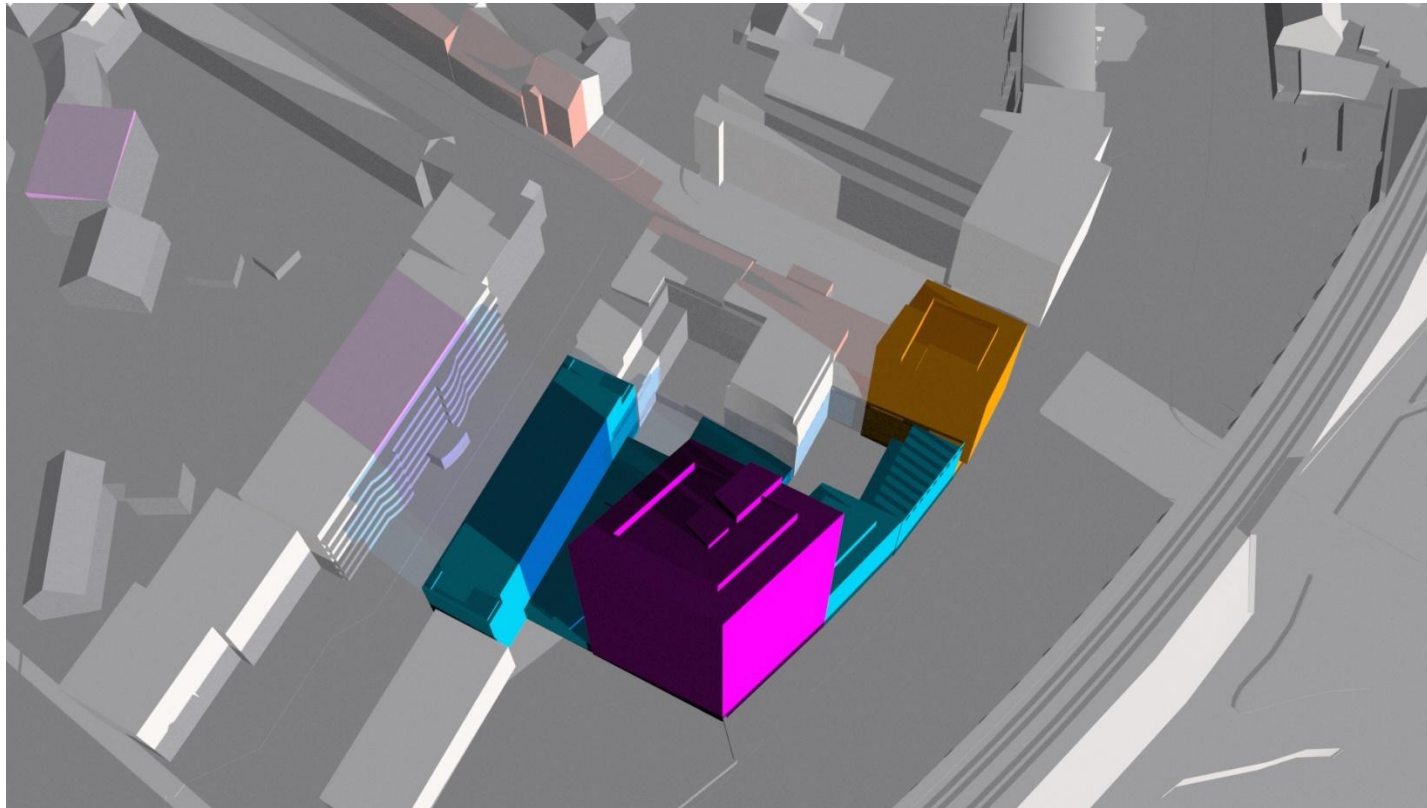
Die Verminderung der Geschosse von BT 2 führt bei der untersuchten Wohnung in der Frauengasse 22 nicht zu einer Besonnung wie vorher im Bestand.

3 | Verschattungsuntersuchung

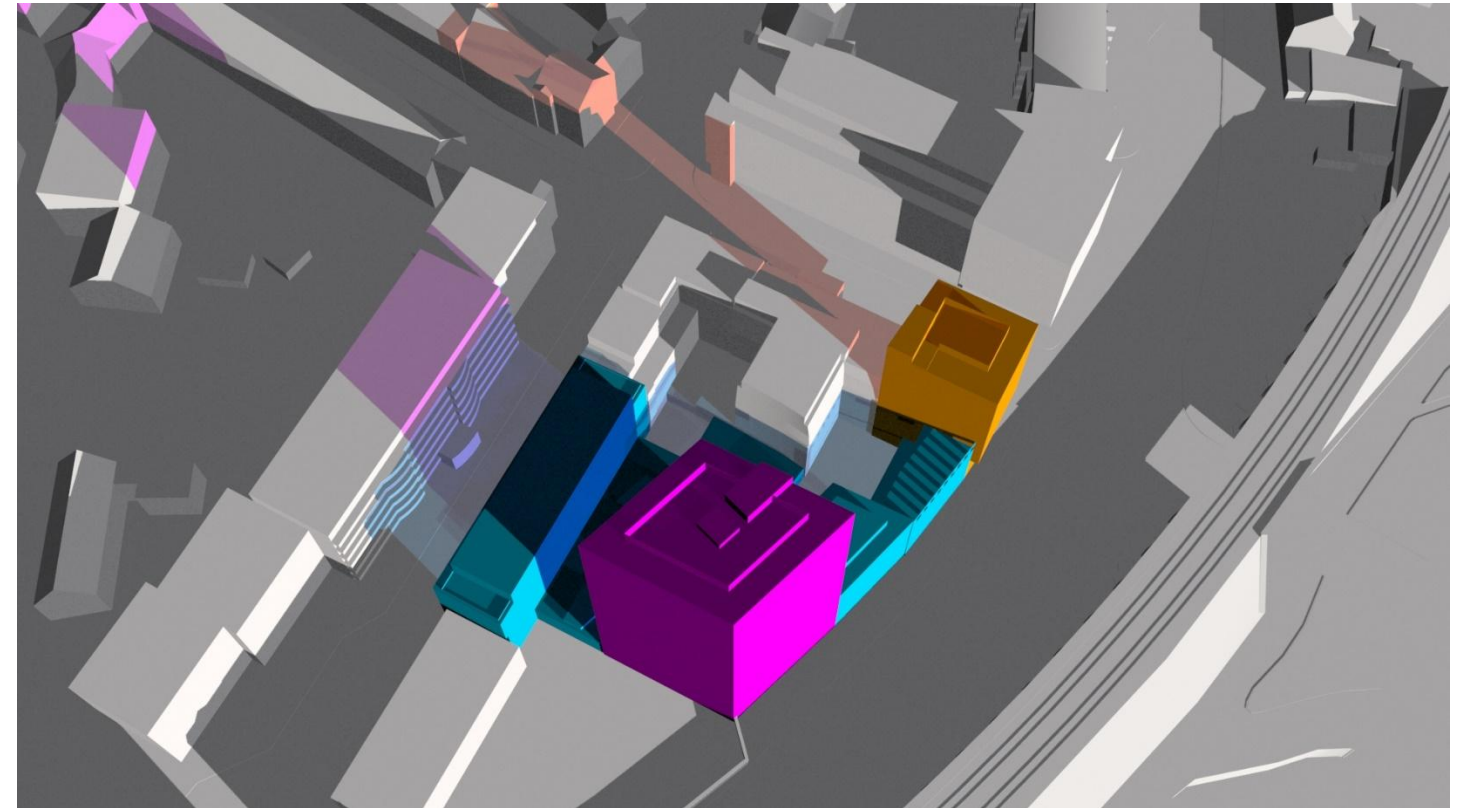
3 | Verschattungsuntersuchung

3.1 | Perspektive Südost, 21.03.

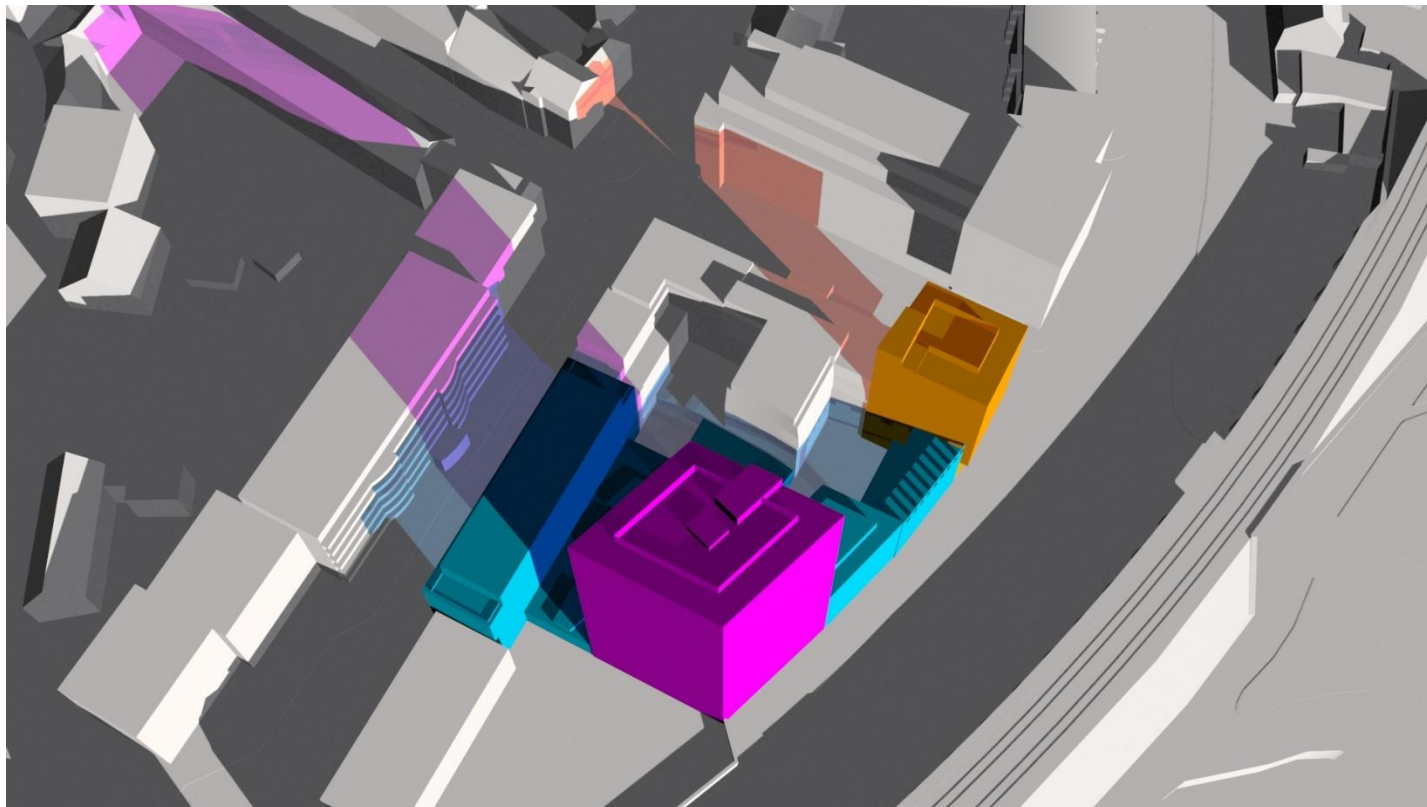
07:00 Uhr



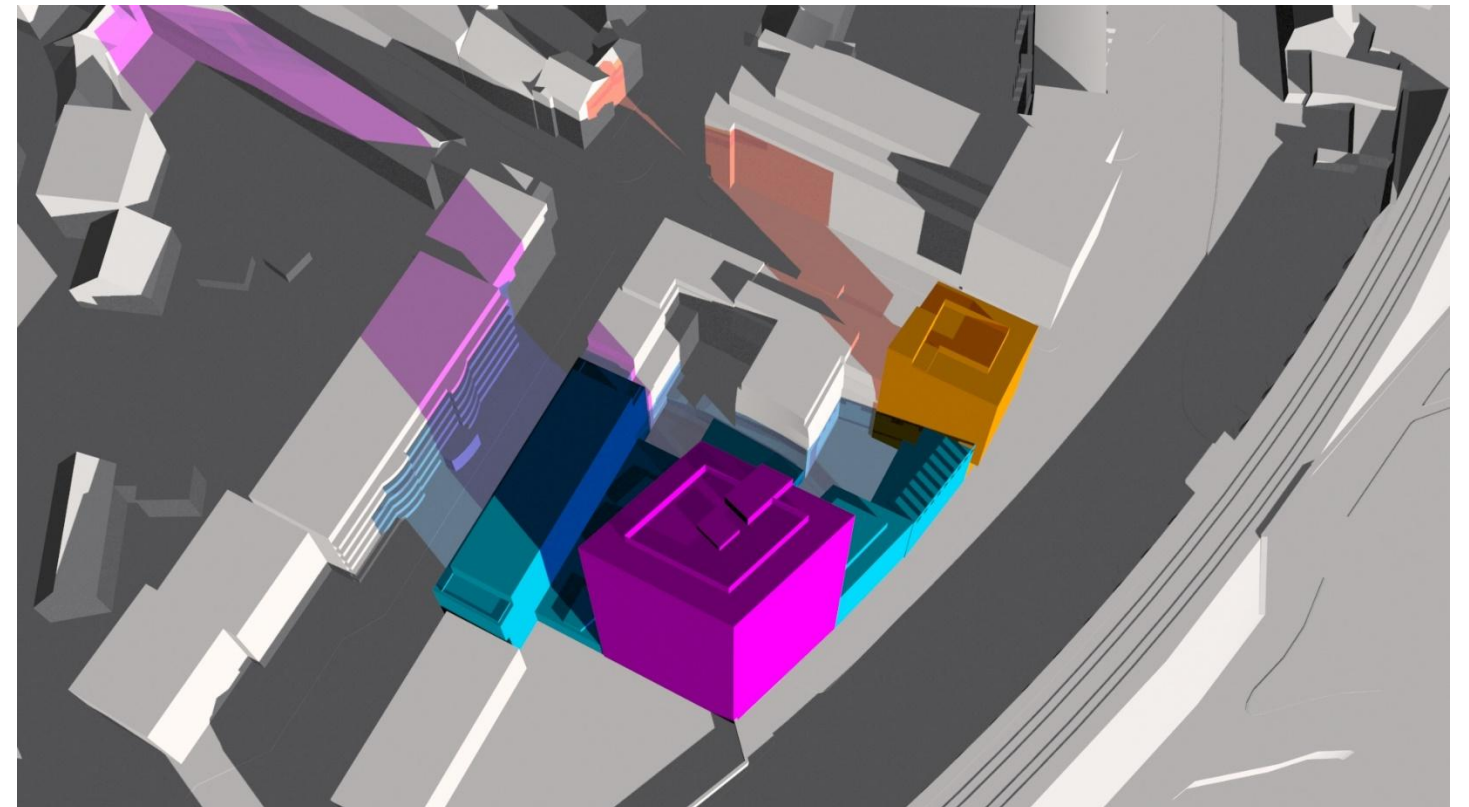
07:30 Uhr



08:00 Uhr



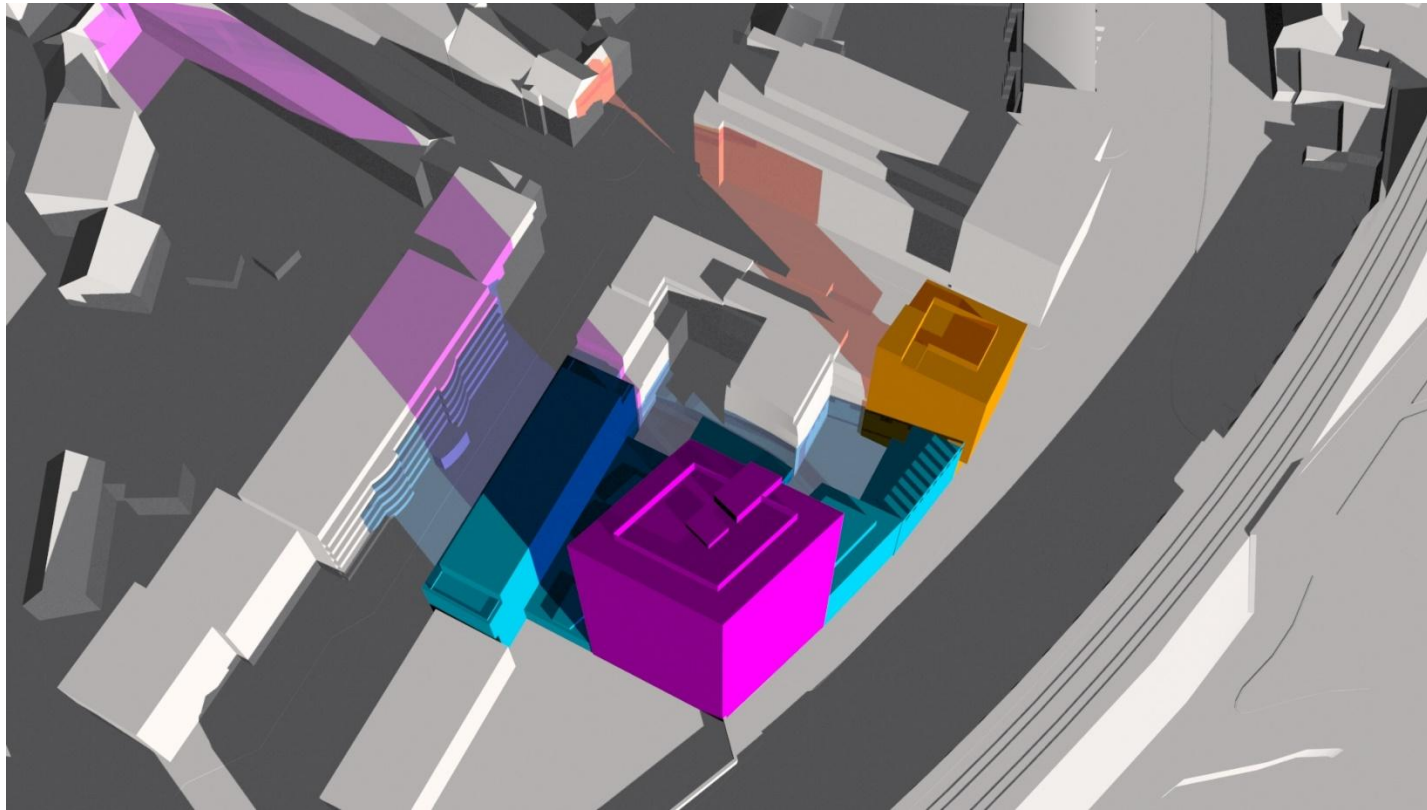
08:30 Uhr



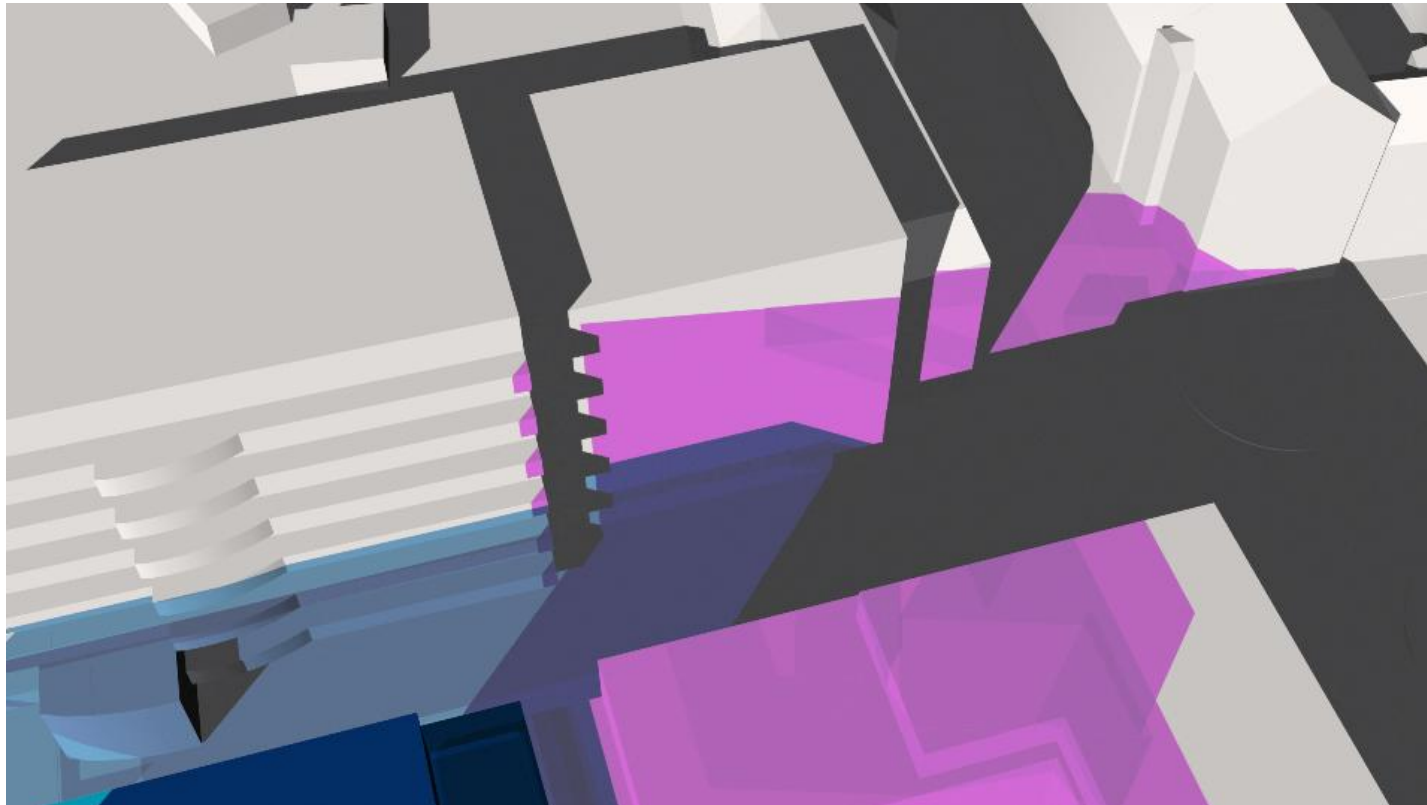
3 | Verschattungsuntersuchung

3.1 | Perspektive Südost, 21.03.

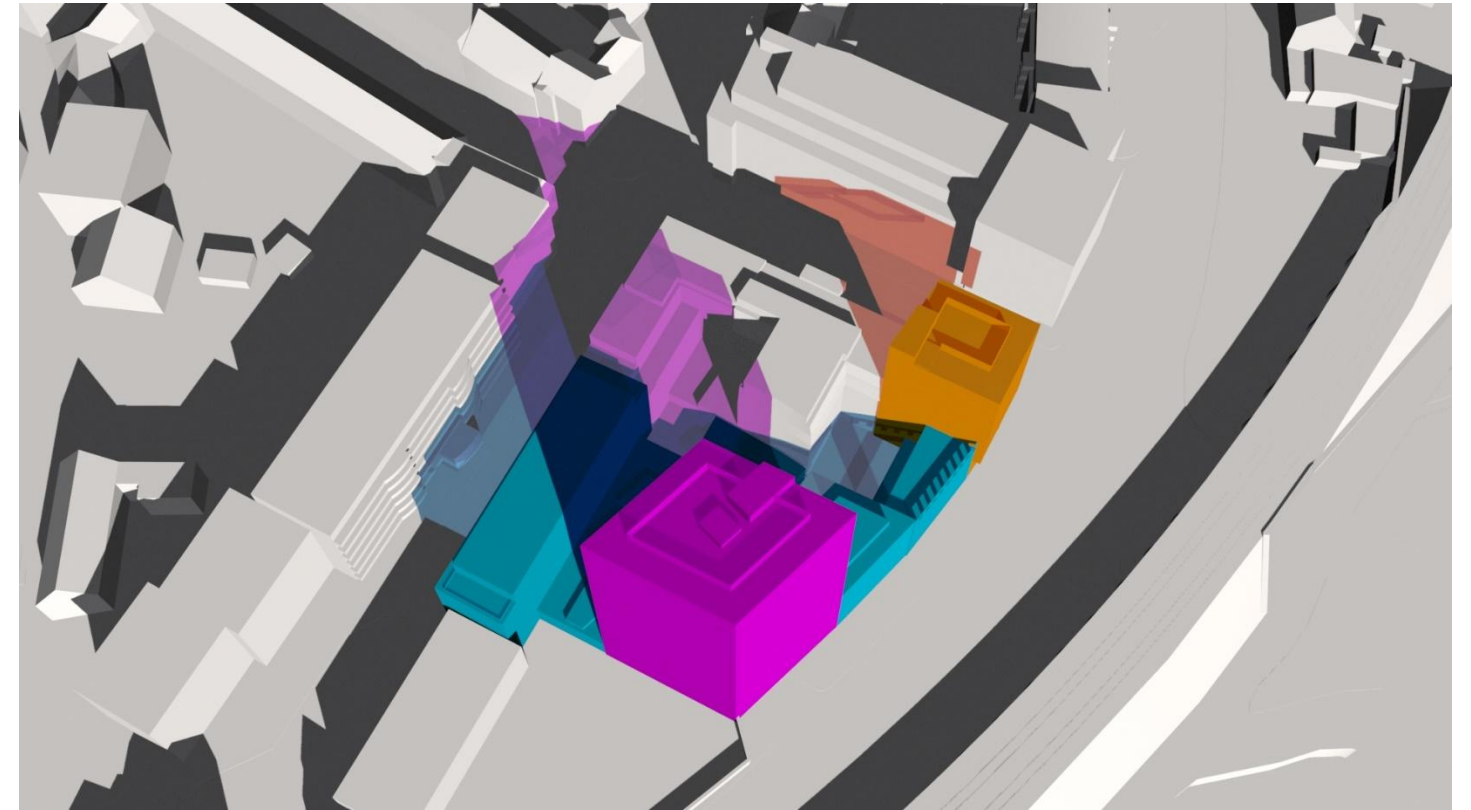
09:00 Uhr



09:40 Uhr (Teilausschnitt Frauengasse 22)



09:30 Uhr



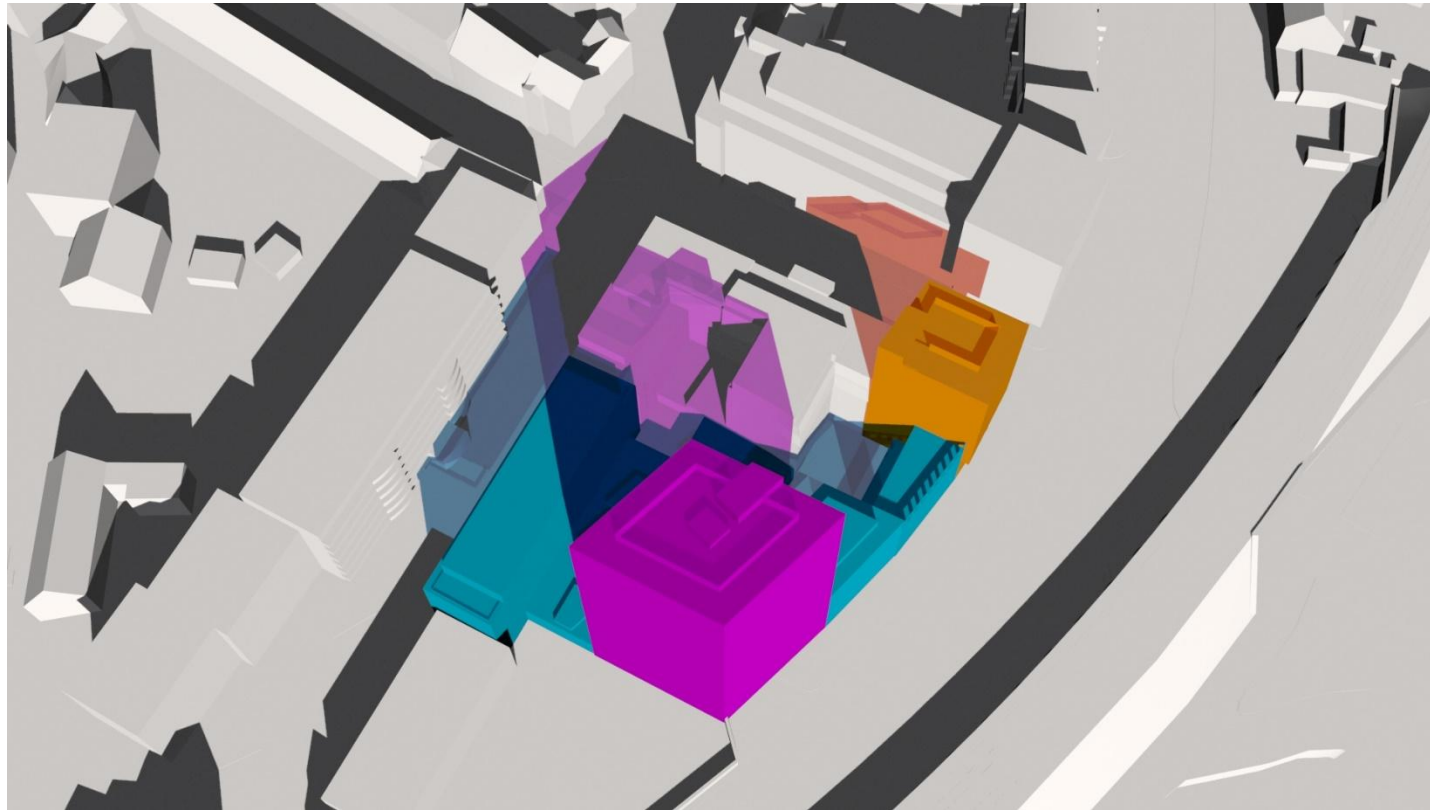
09:50 Uhr (Teilausschnitt Frauengasse 22)



3 | Verschattungsuntersuchung

3.1 | Perspektive Südost, 21.03.

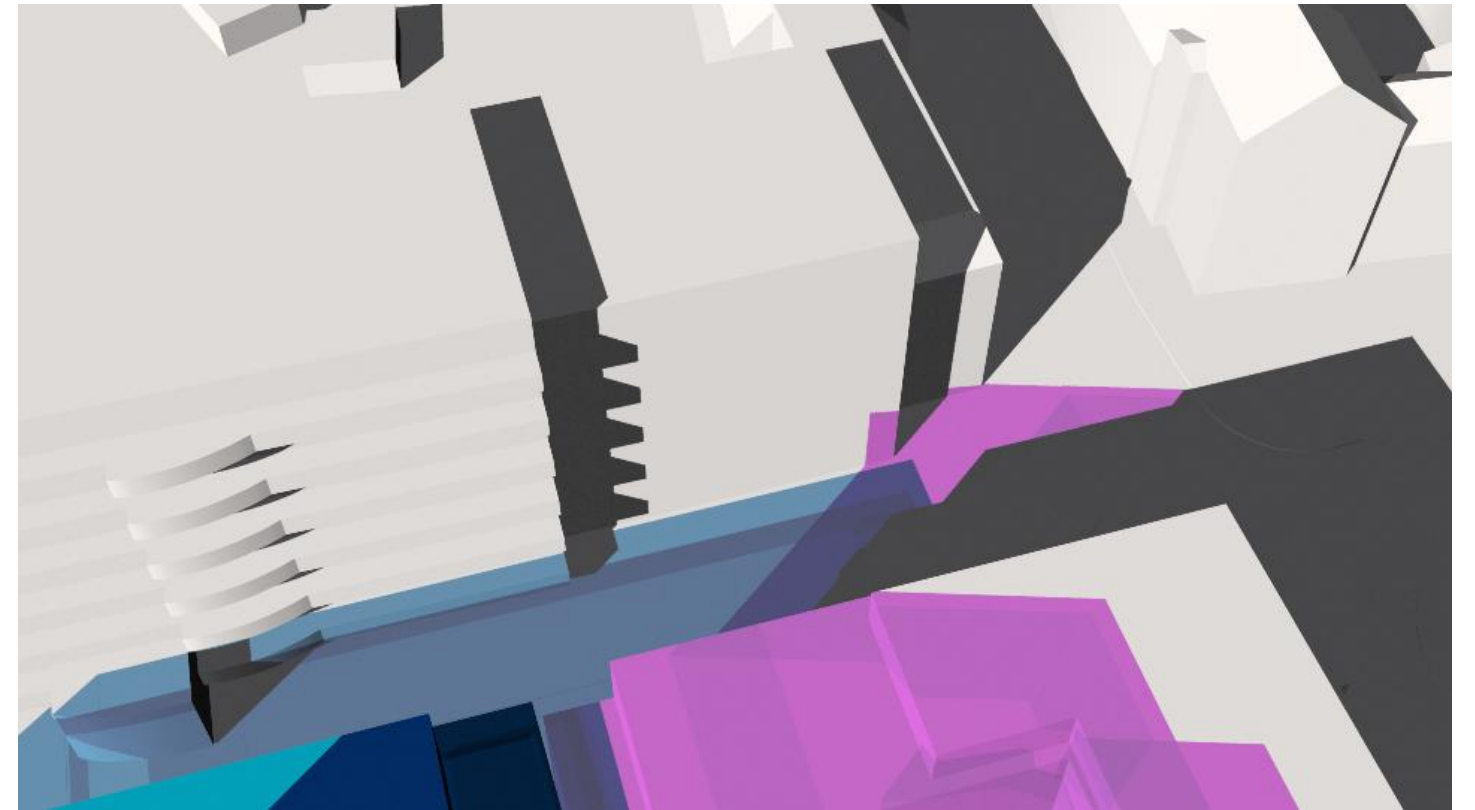
10:00 Uhr



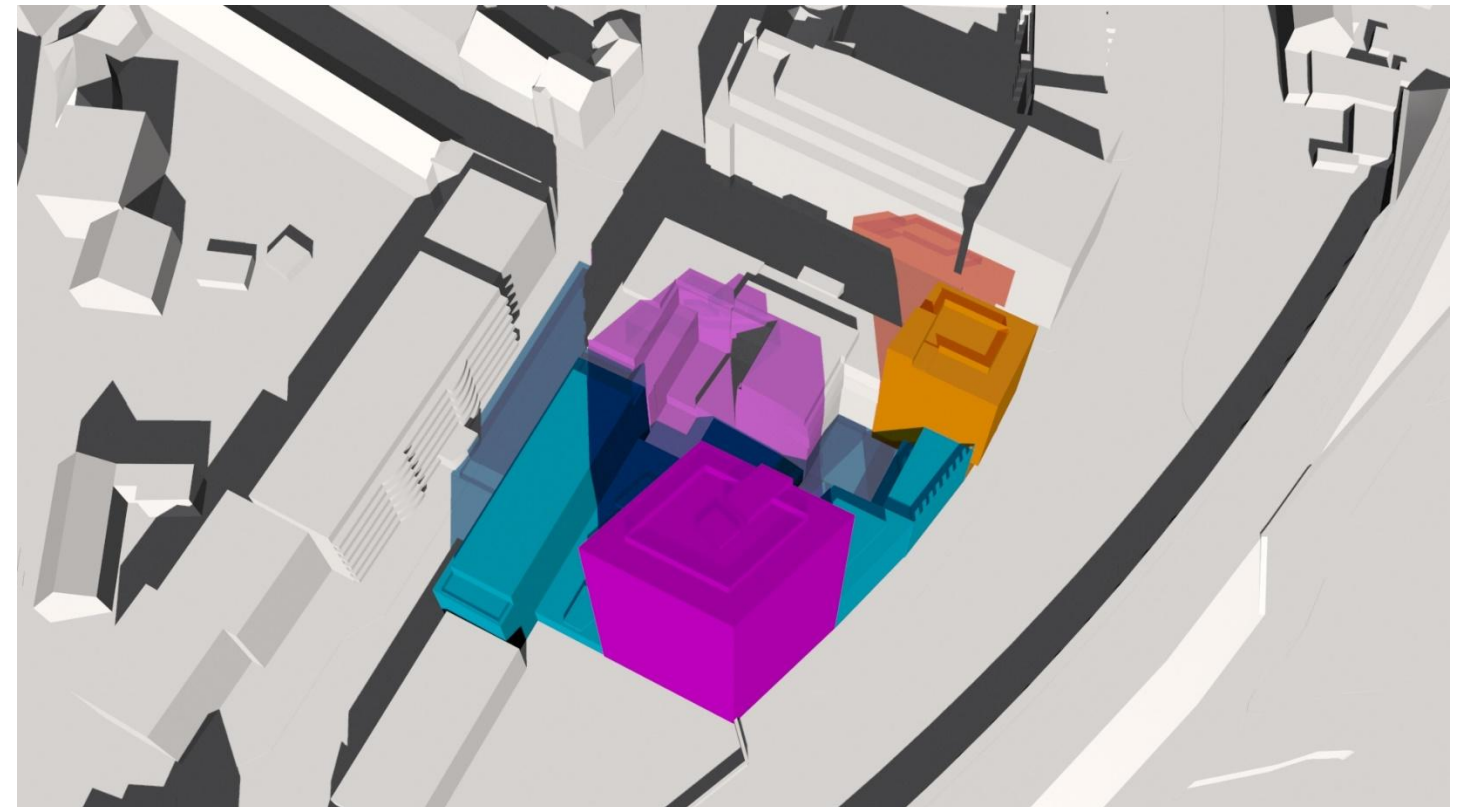
10:20 Uhr (Teilausschnitt Frauengasse 22)



10:10 Uhr (Teilausschnitt Frauengasse 22)



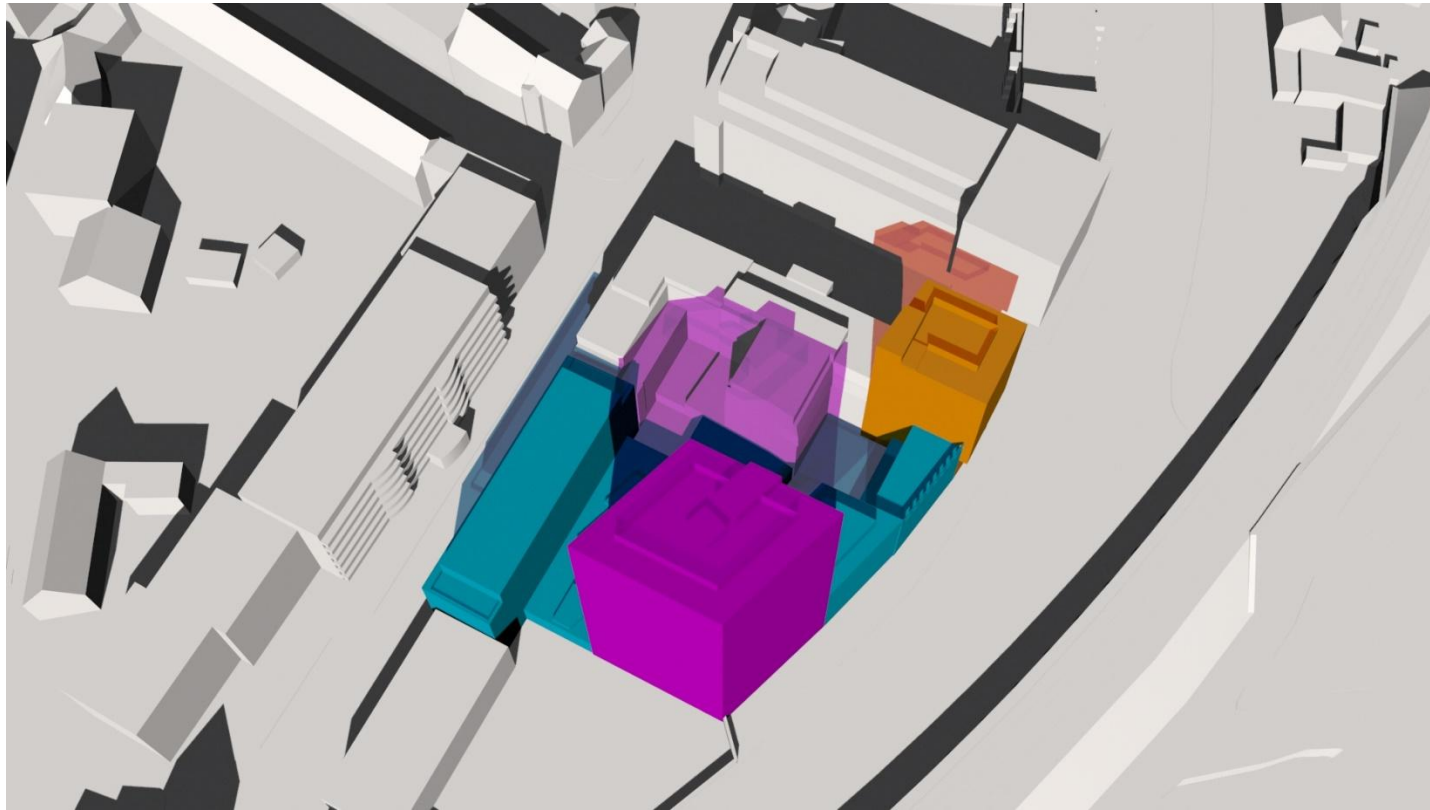
10:30 Uhr



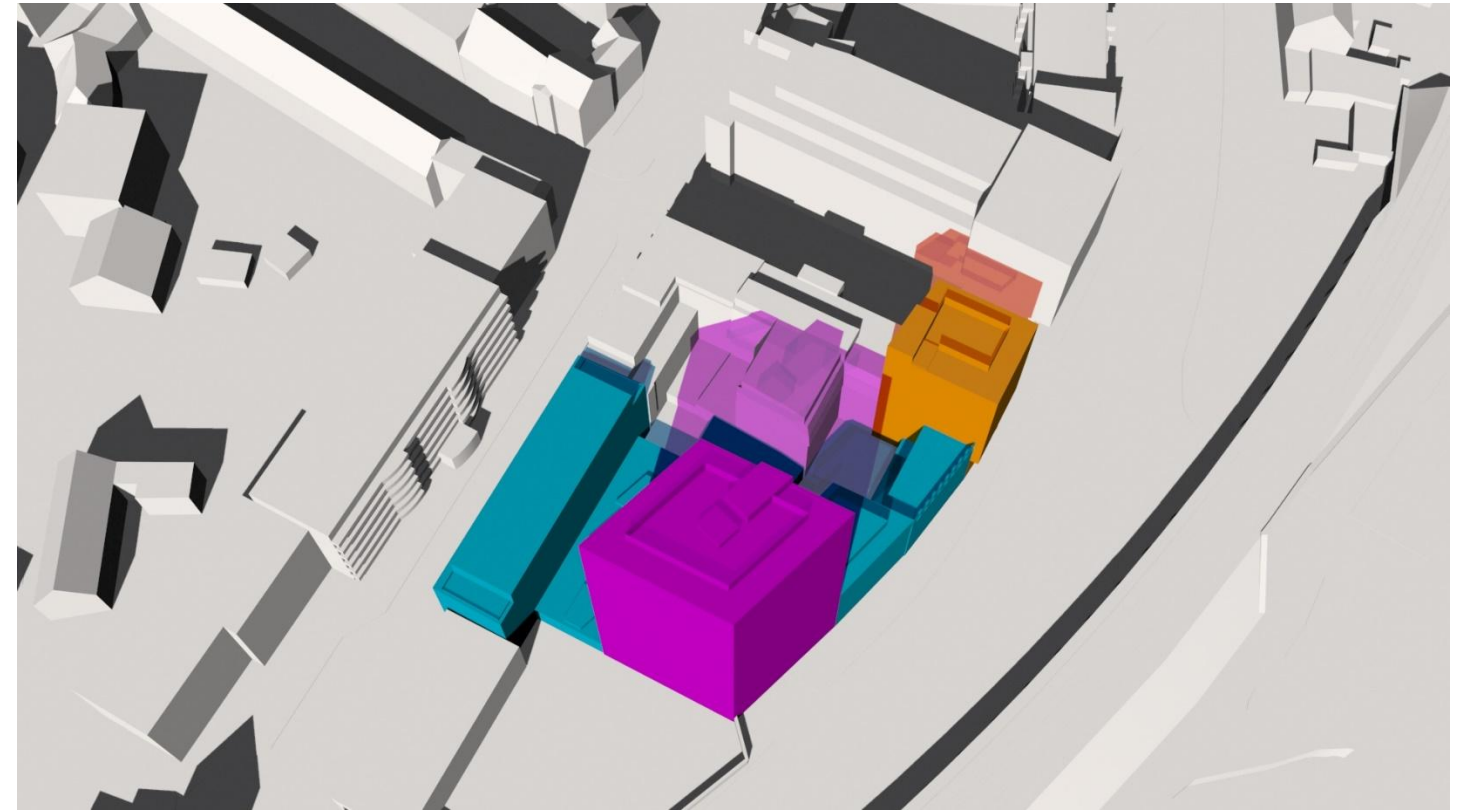
3 | Verschattungsuntersuchung

3.1 | Perspektive Südost, 21.03.

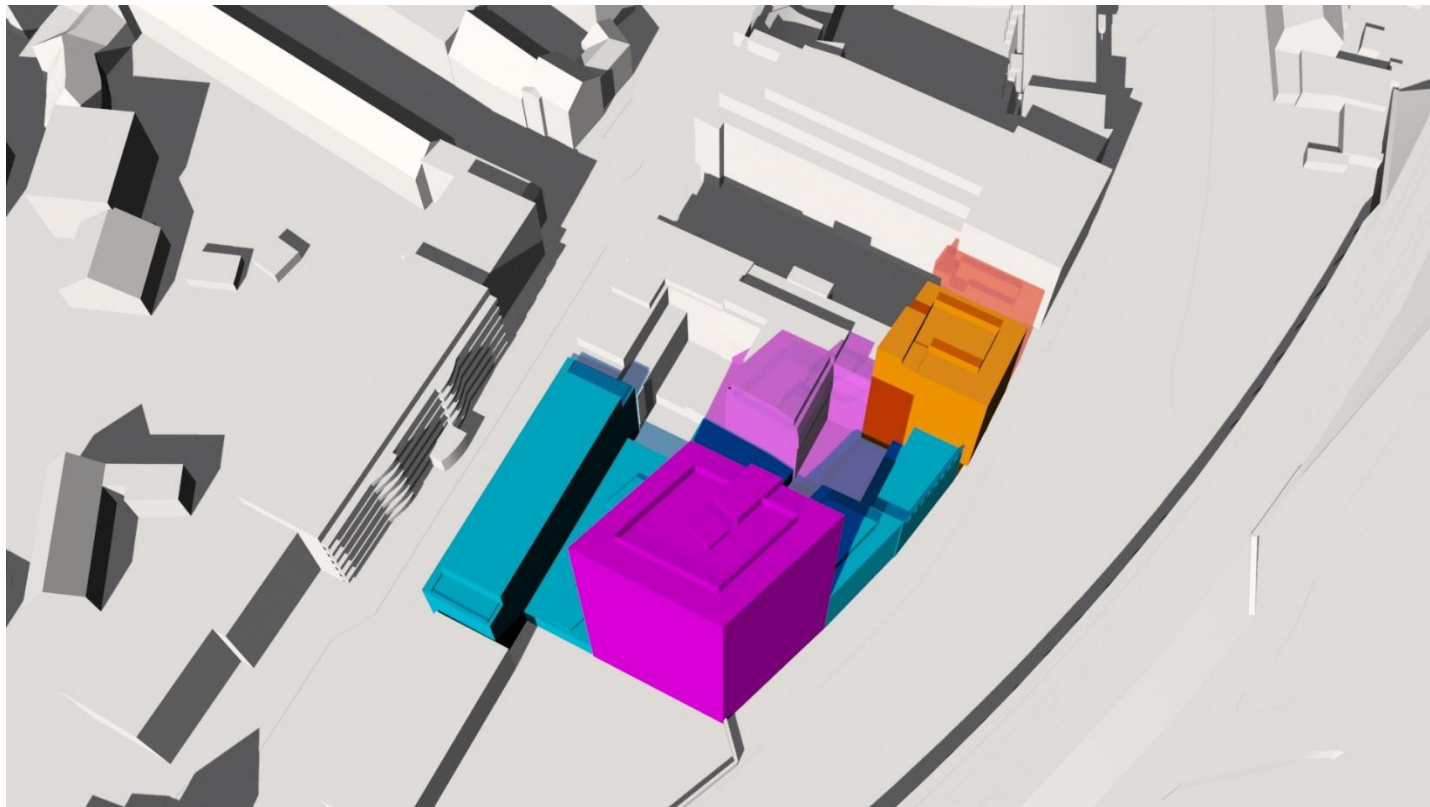
11:00 Uhr



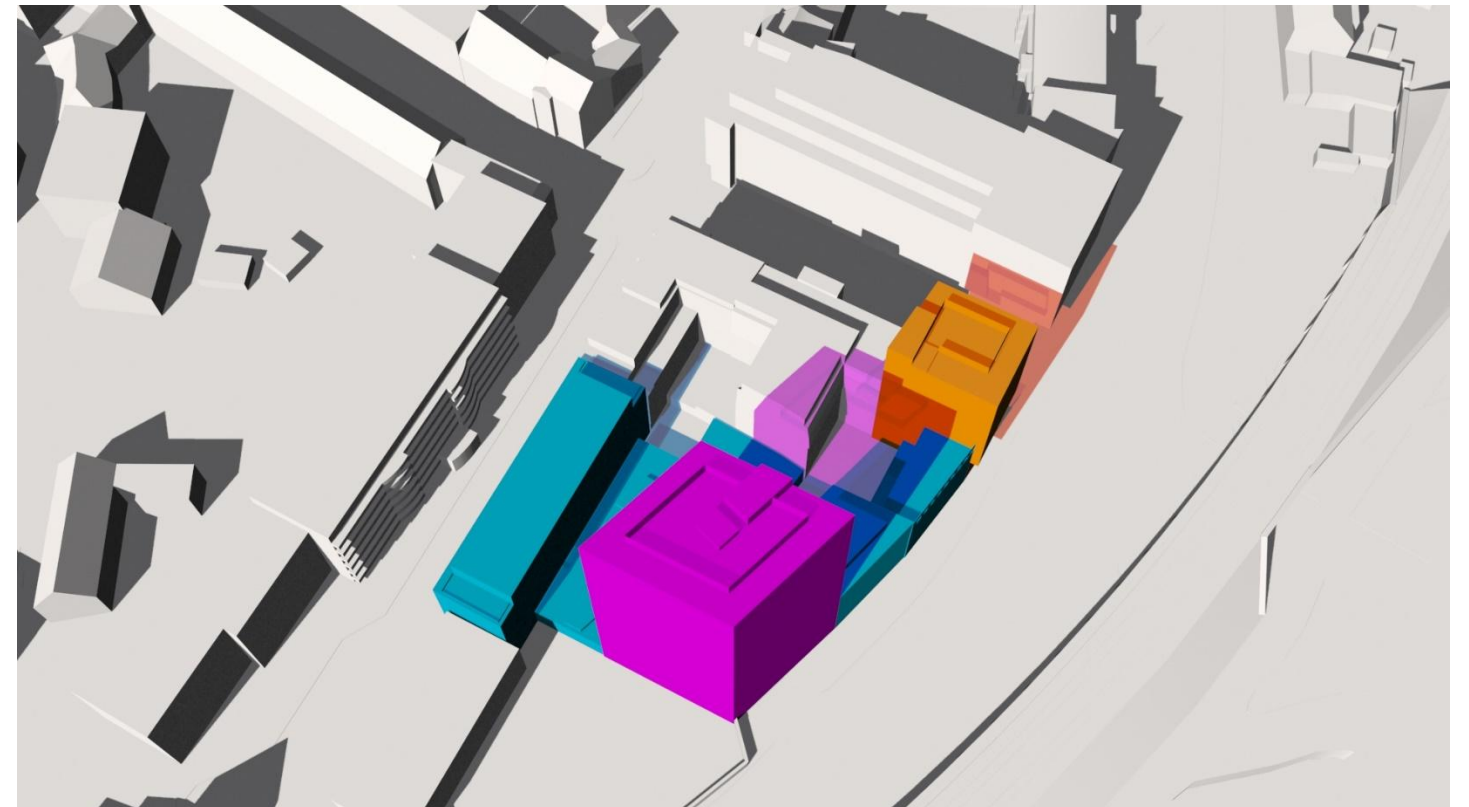
11:30 Uhr



12:00 Uhr



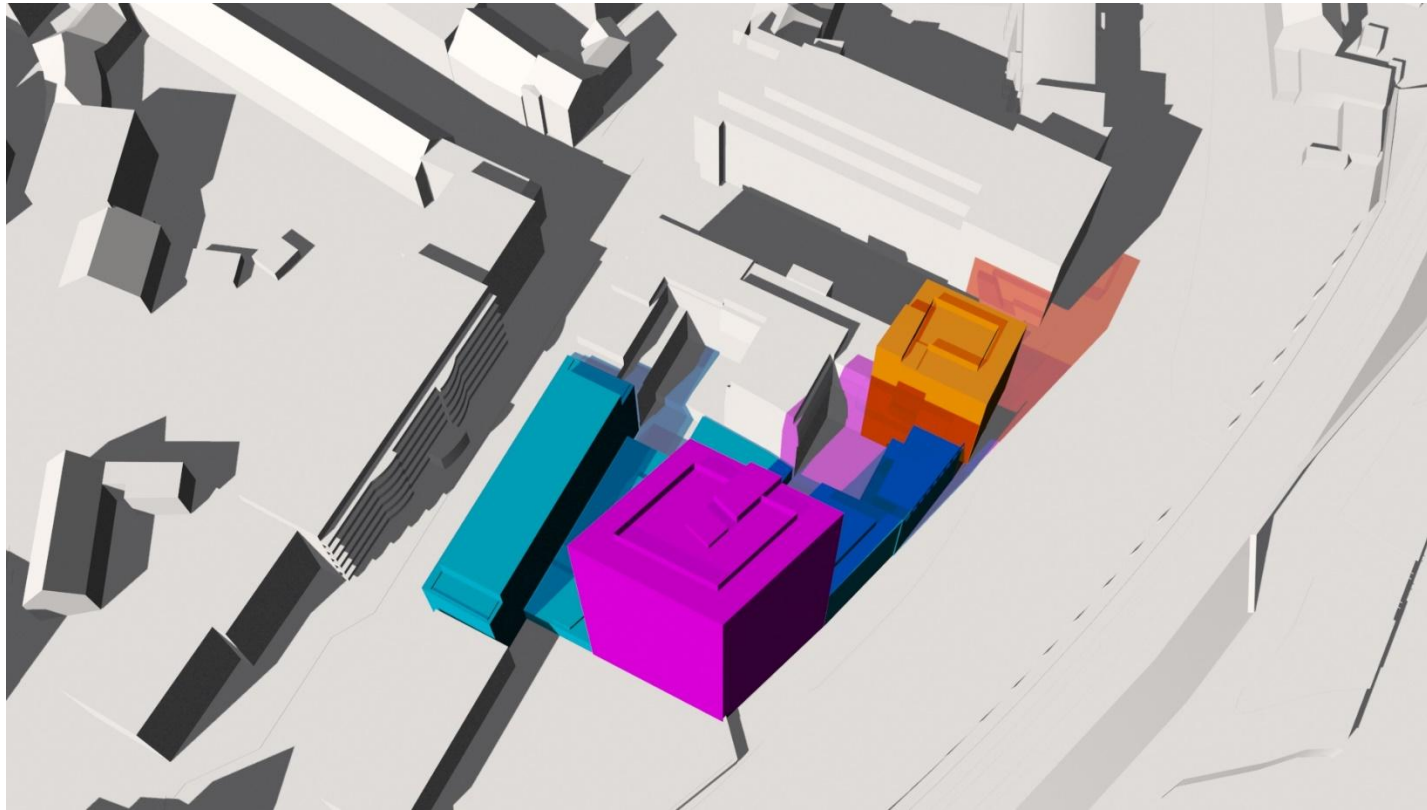
12:30 Uhr



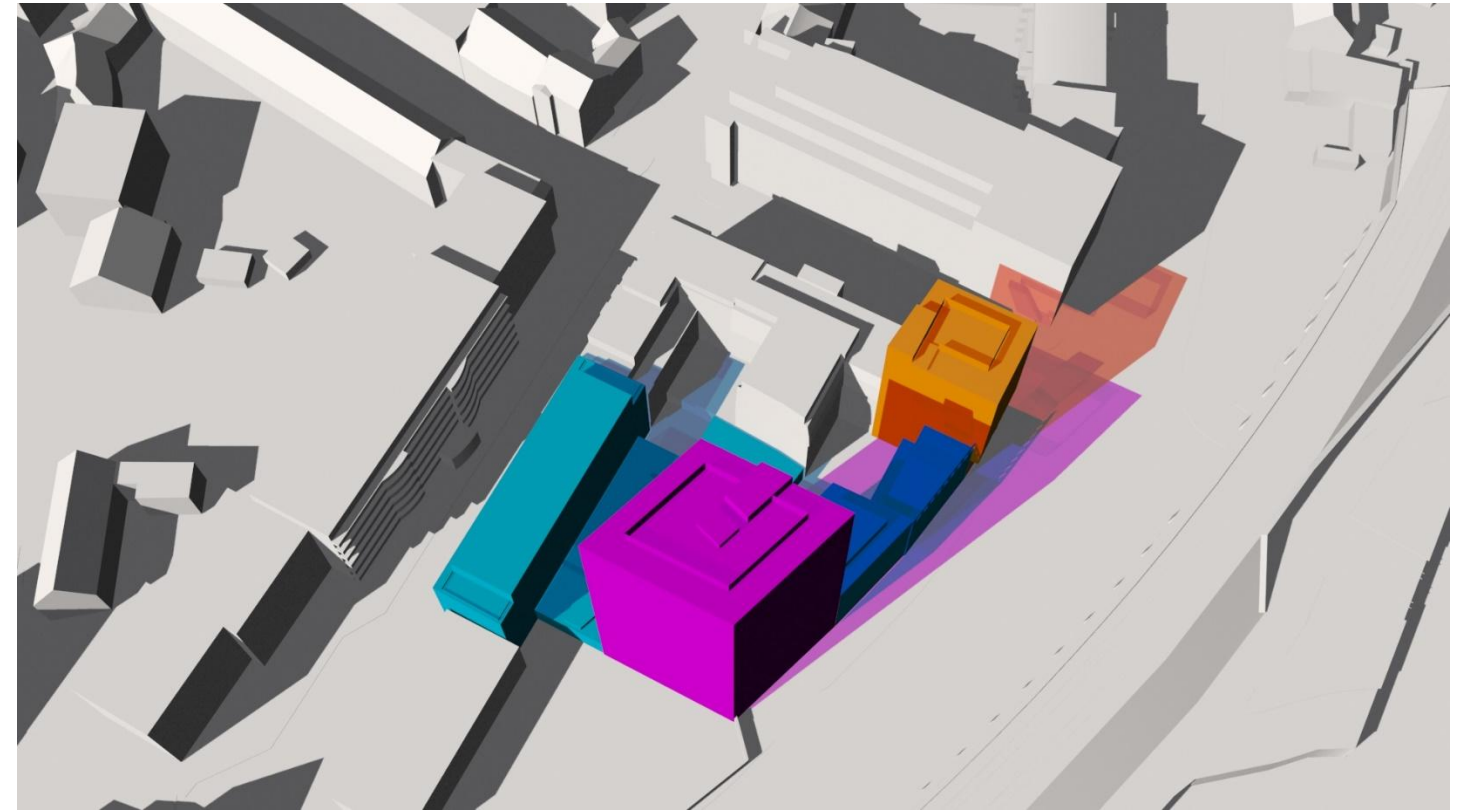
3 | Verschattungsuntersuchung

3.1 | Perspektive Südost, 21.03.

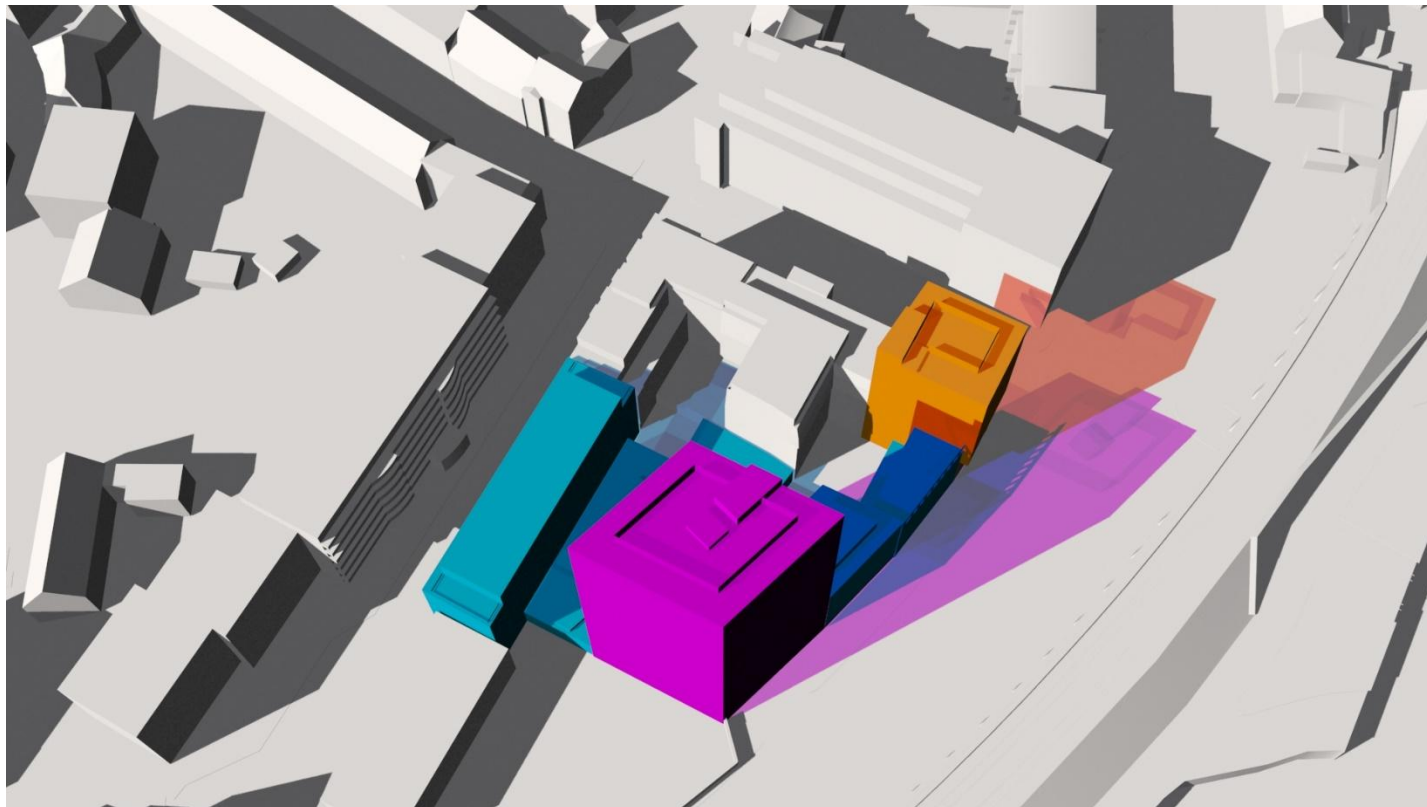
13:00 Uhr



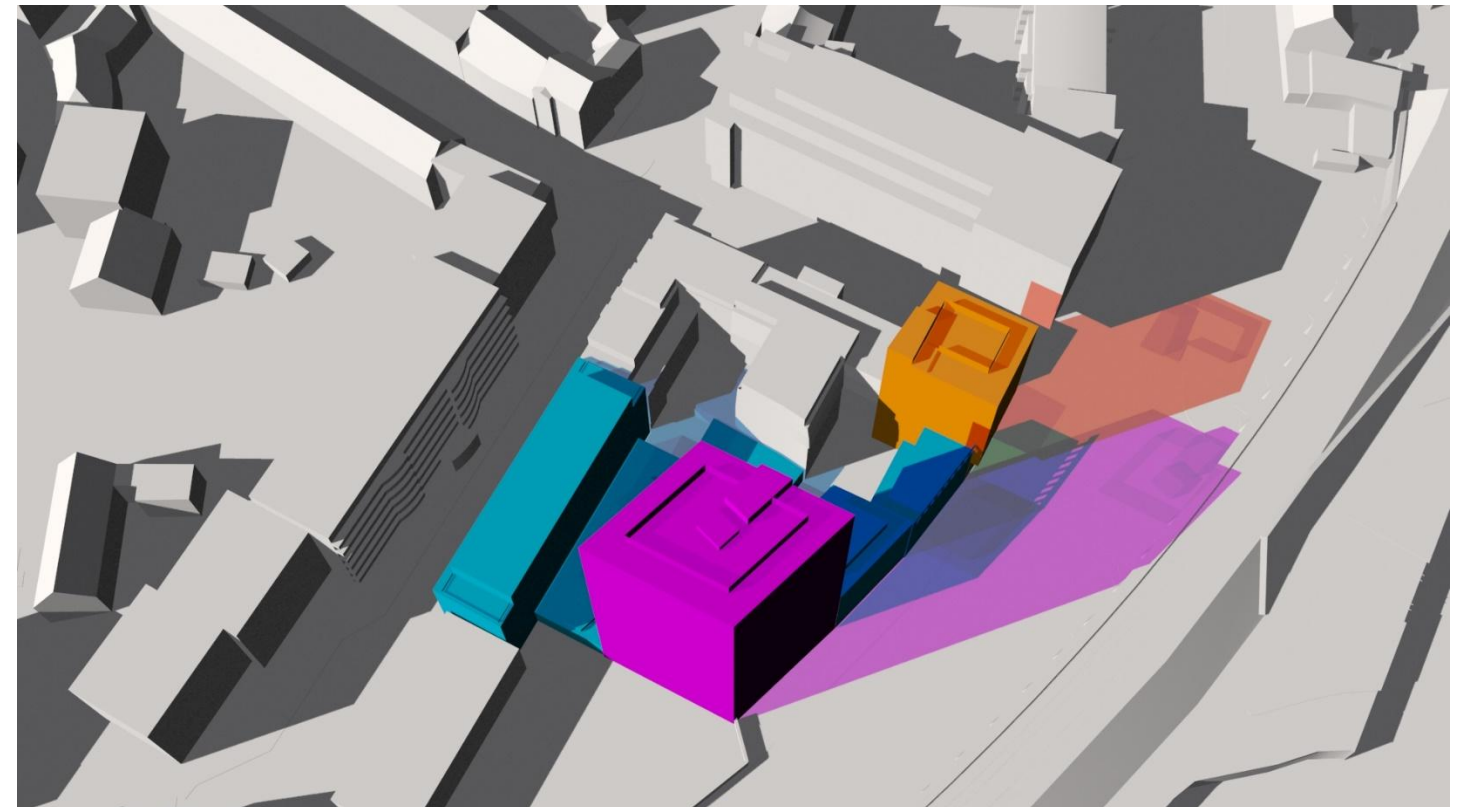
13:30 Uhr



14:00 Uhr



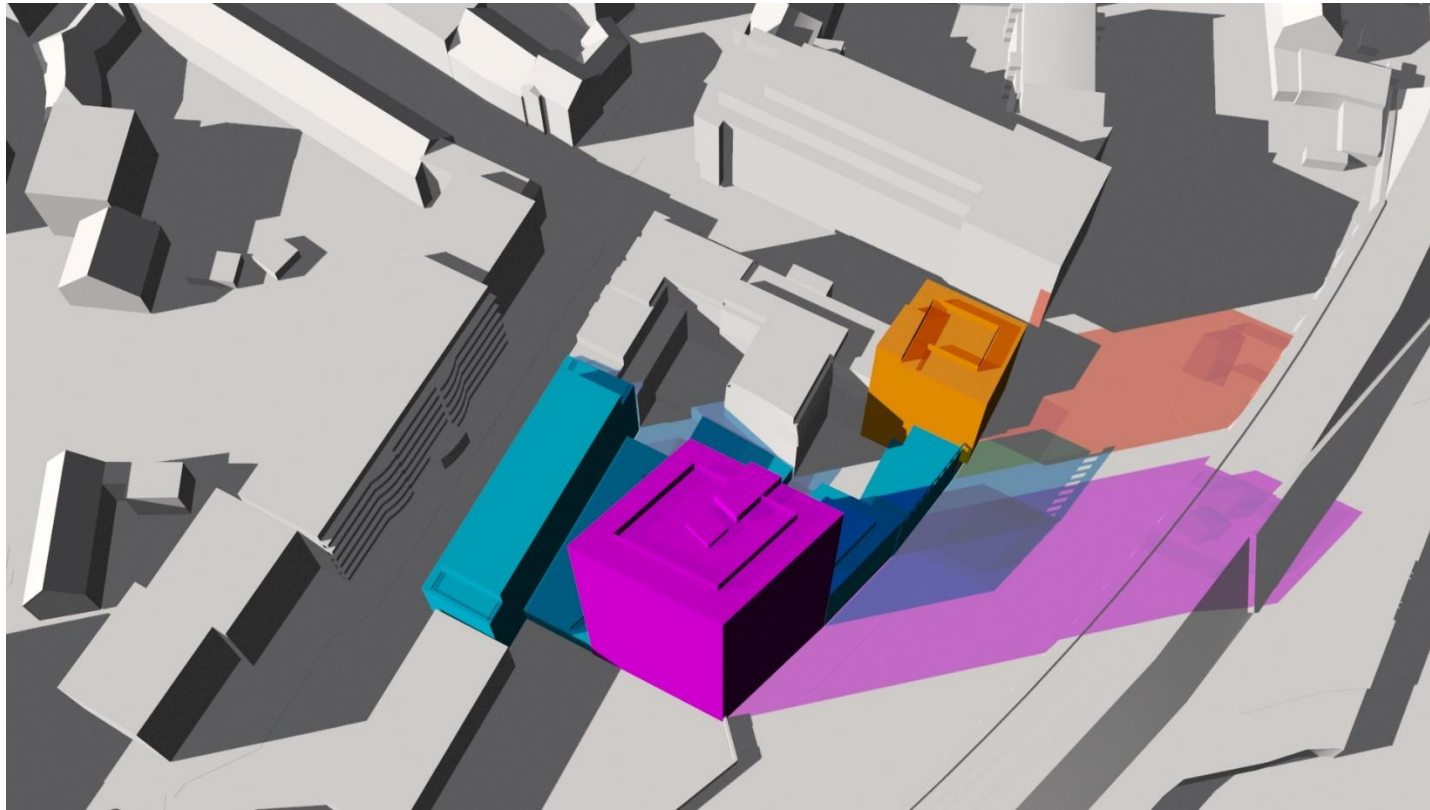
14:30 Uhr



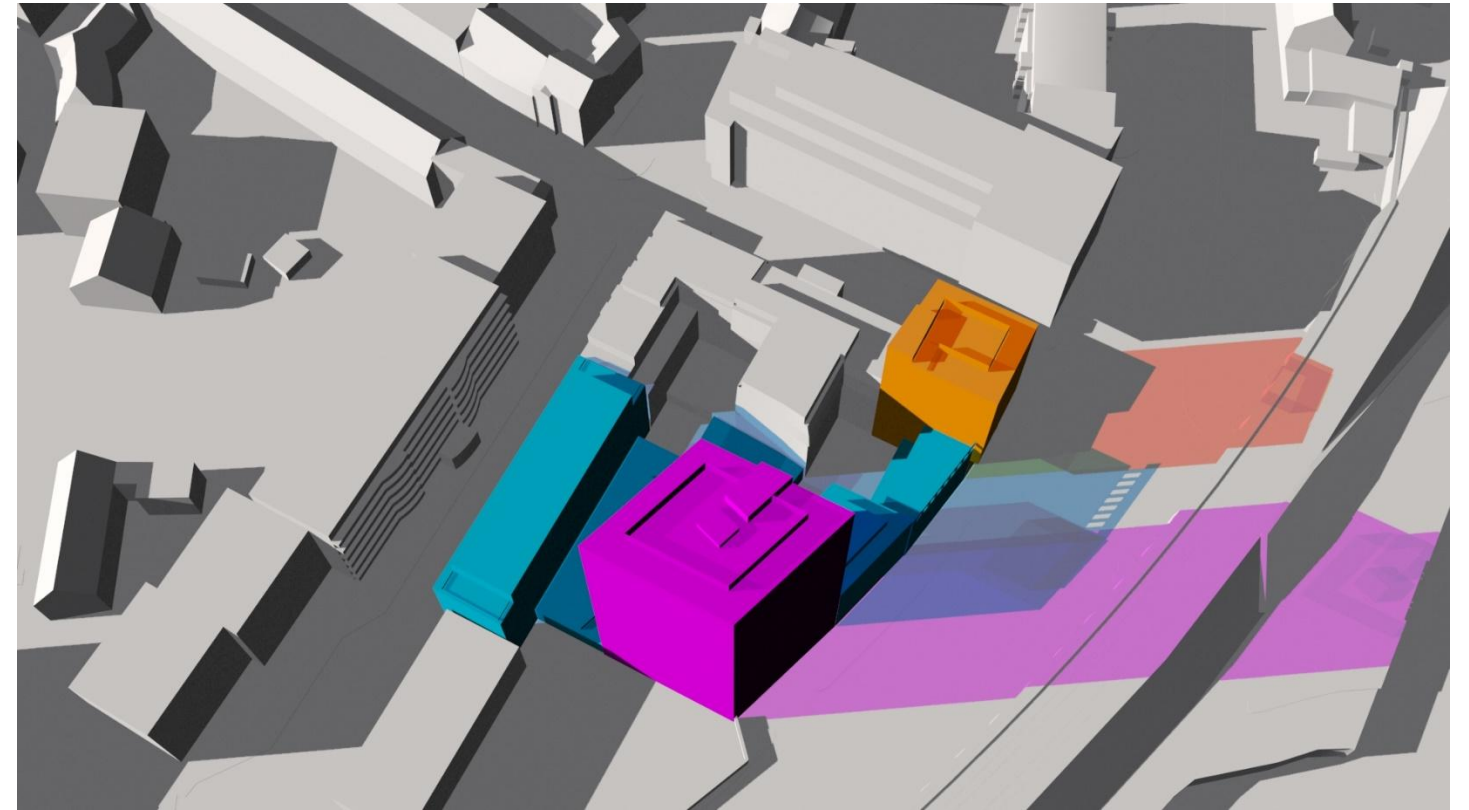
3 | Verschattungsuntersuchung

3.1 | Perspektive Südost, 21.03.

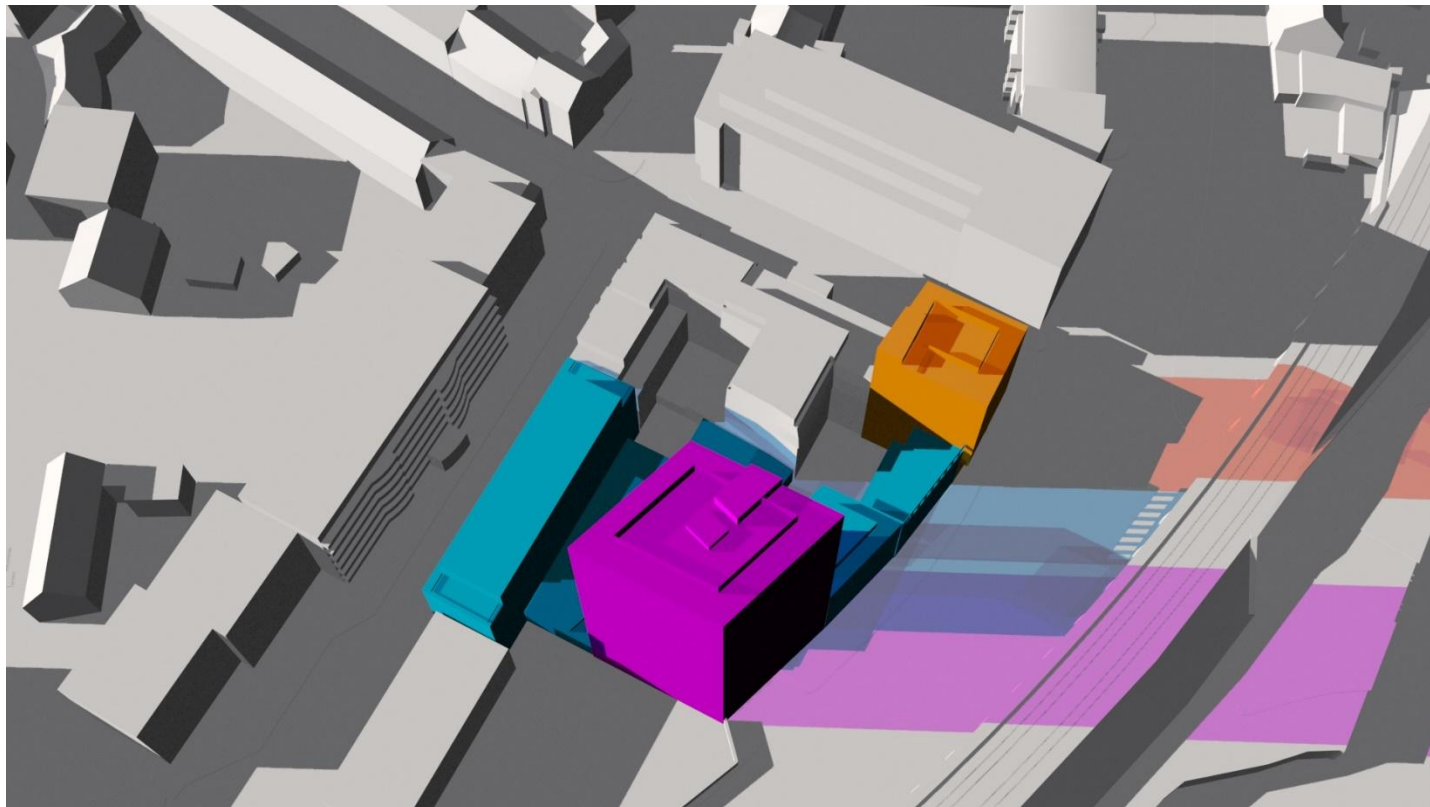
15:00 Uhr



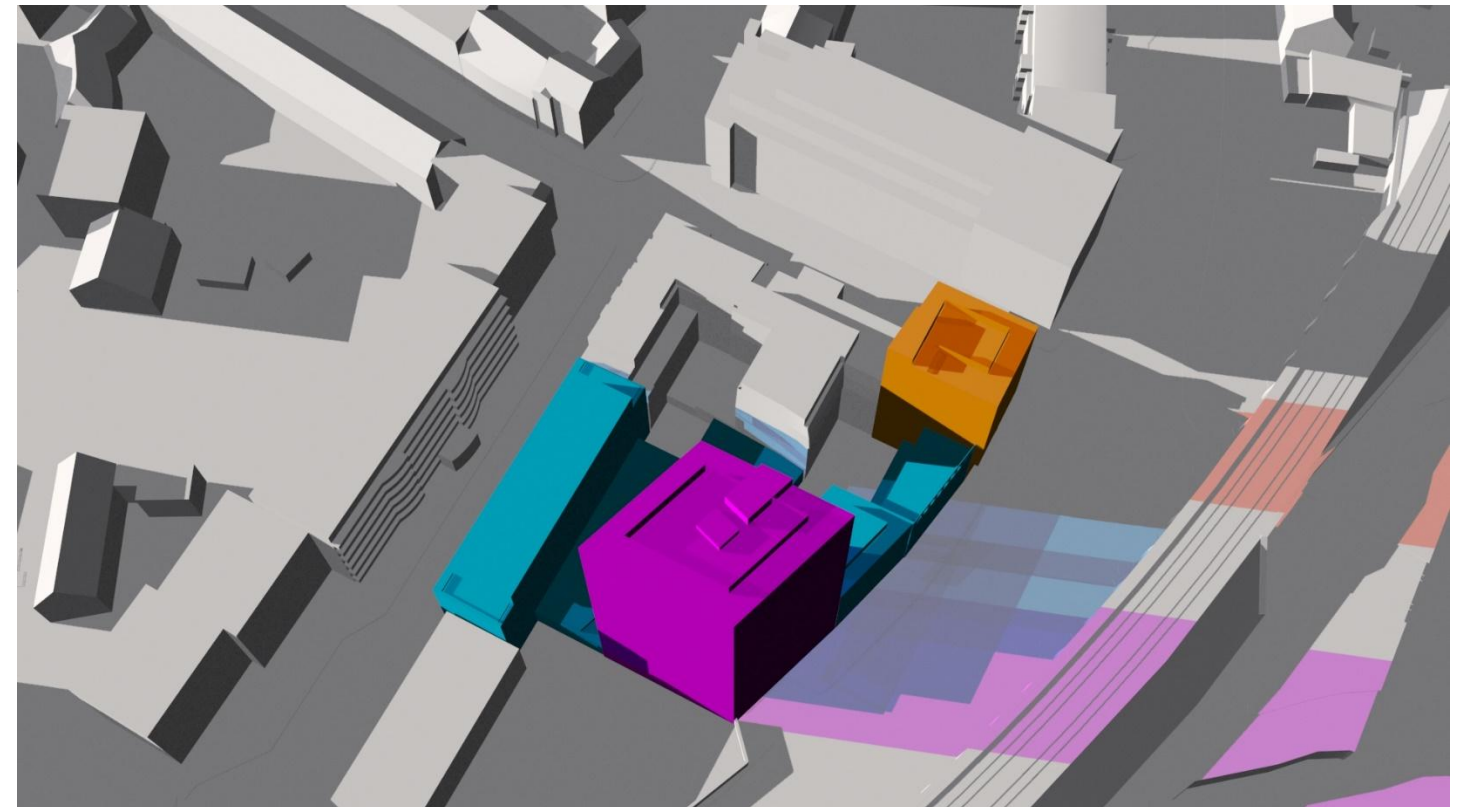
15:30 Uhr



16:00 Uhr



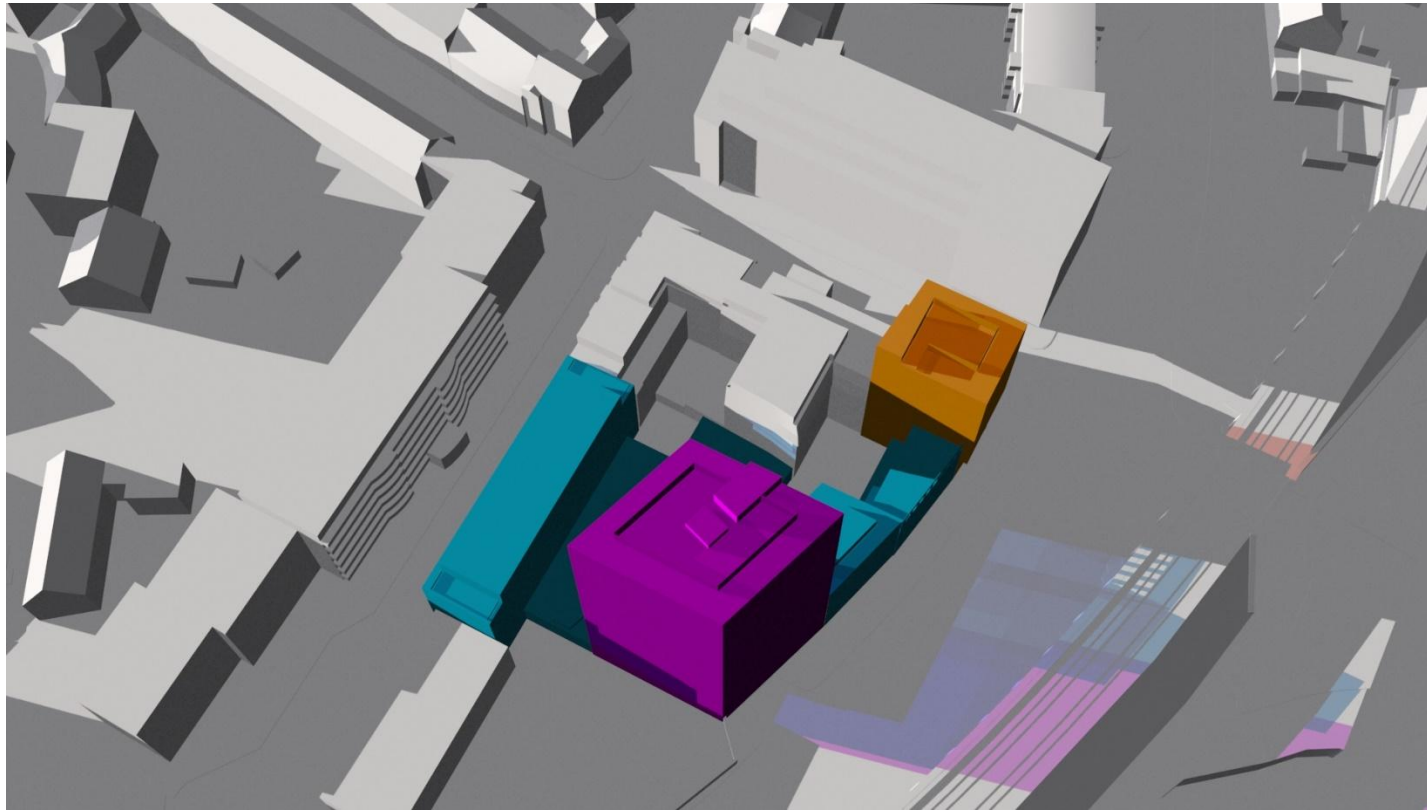
16:30 Uhr



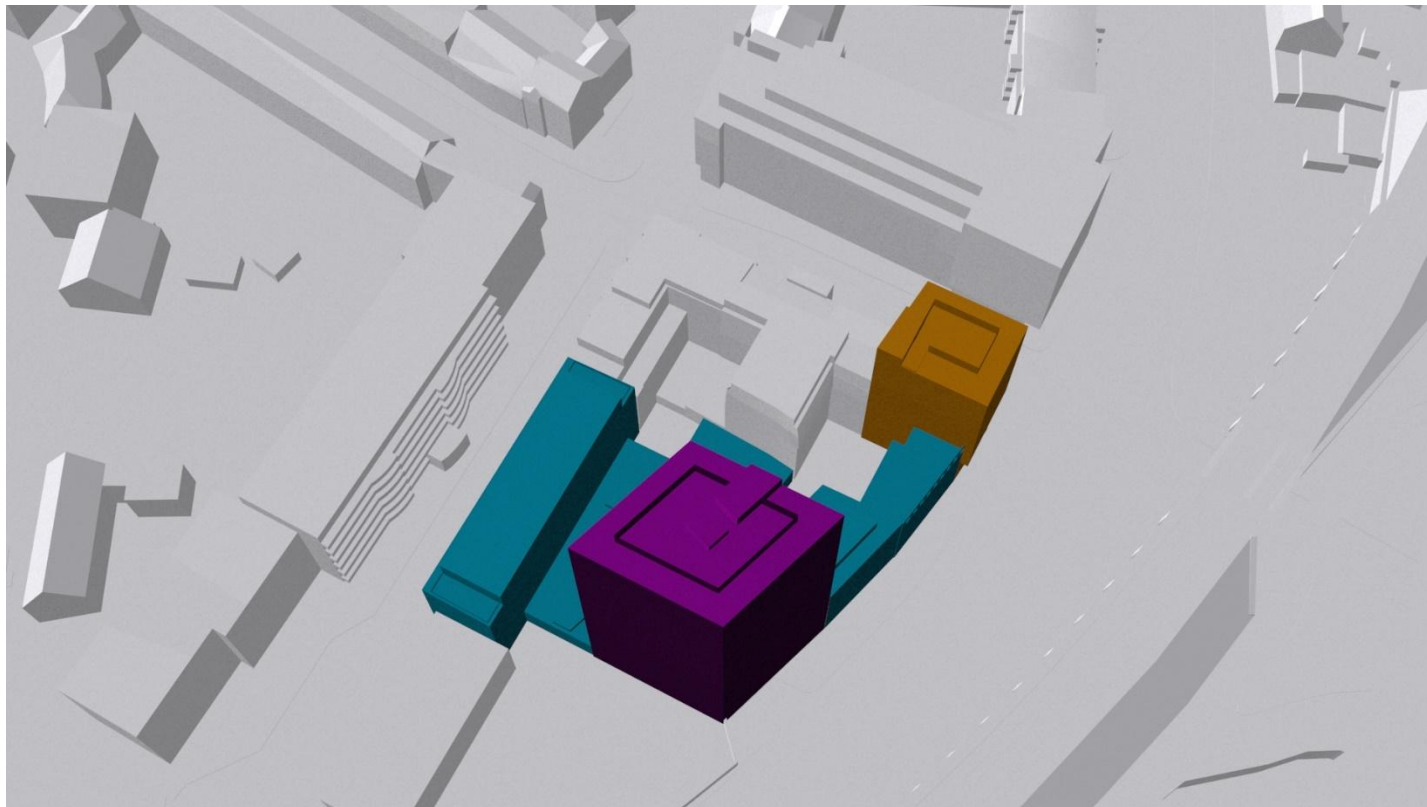
3 | Verschattungsuntersuchung

3.1 | Perspektive Südost, 21.03.

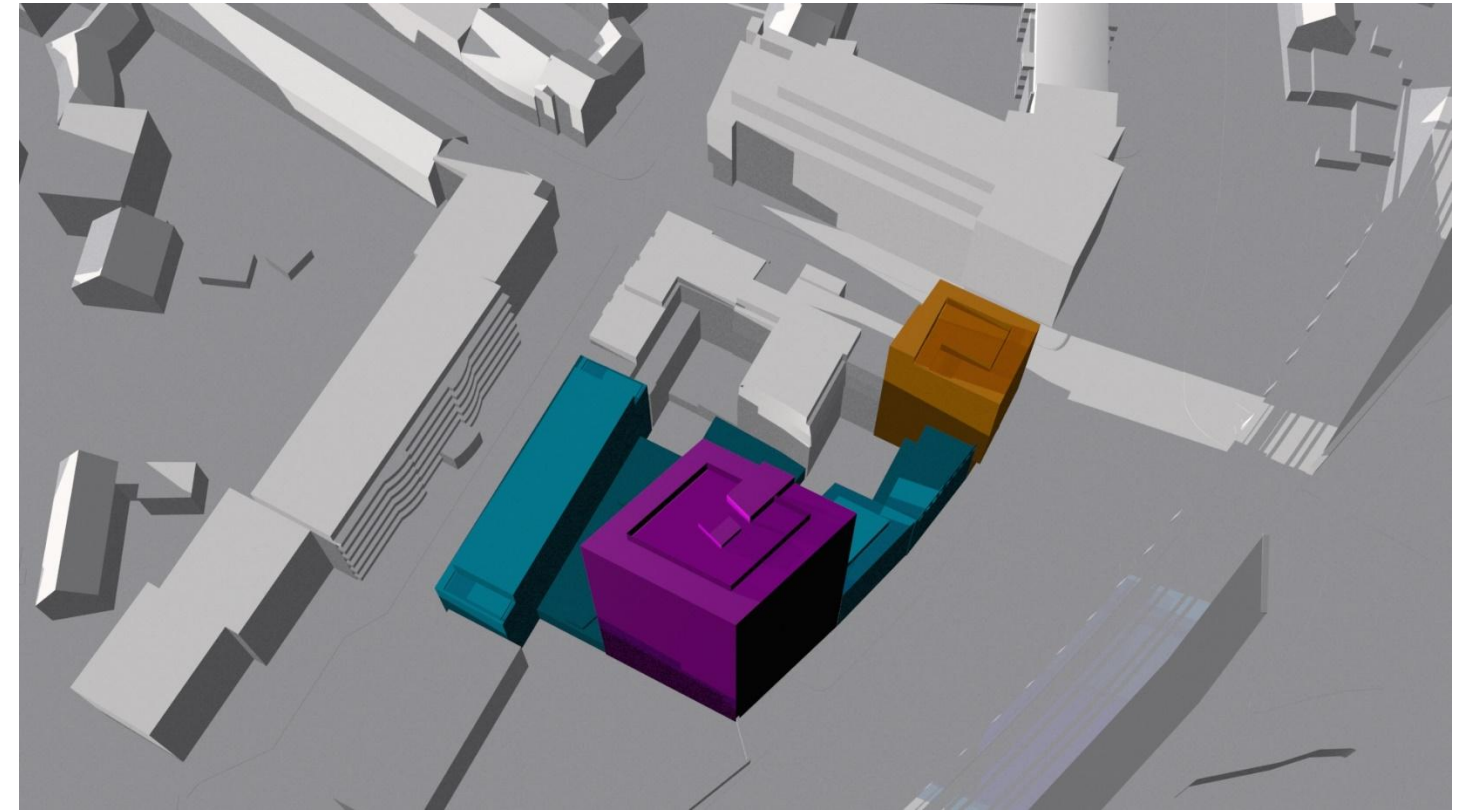
17:00 Uhr



18:00 Uhr



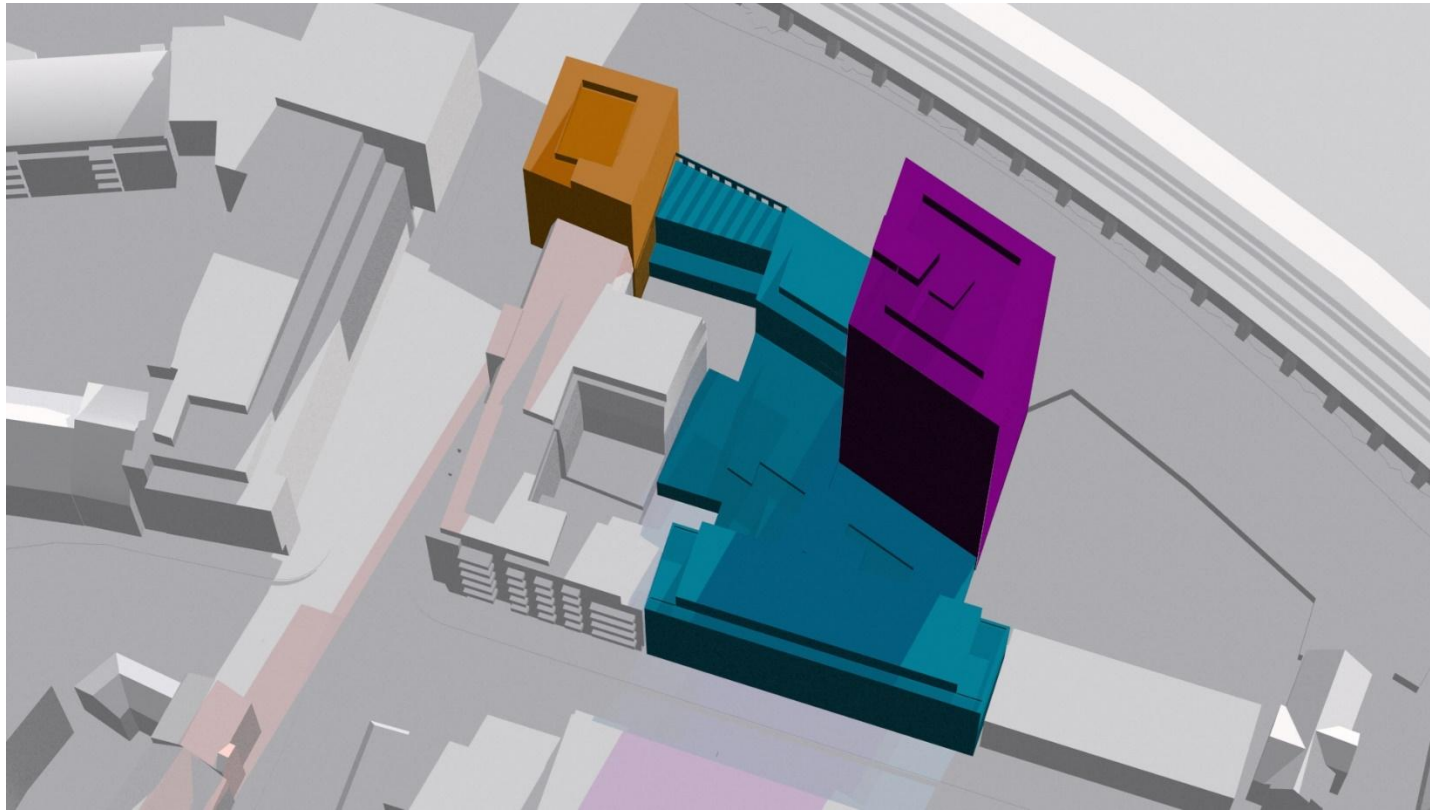
17:30 Uhr



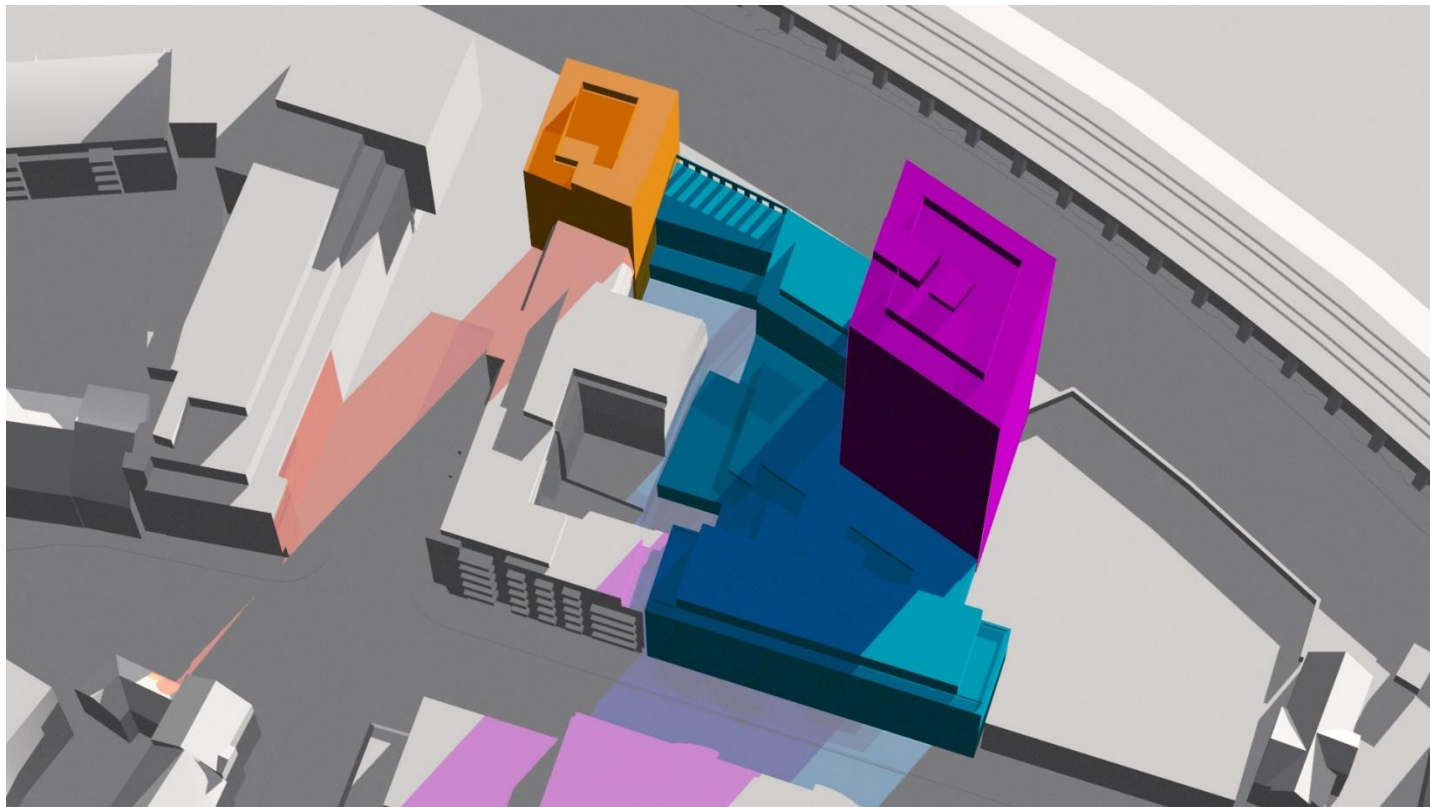
3 | Verschattungsuntersuchung

3.2 | Perspektive West, 21.03.

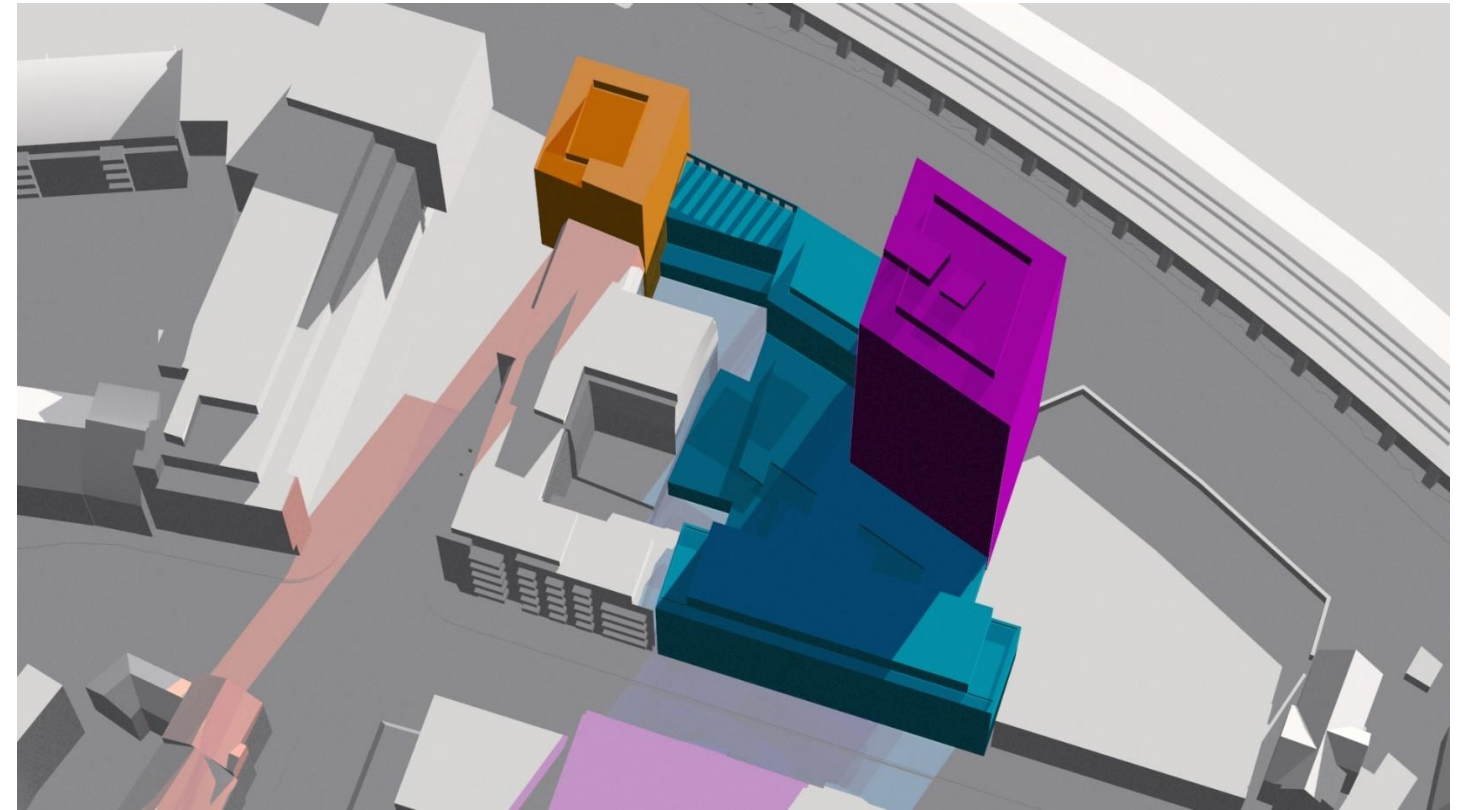
07:00 Uhr



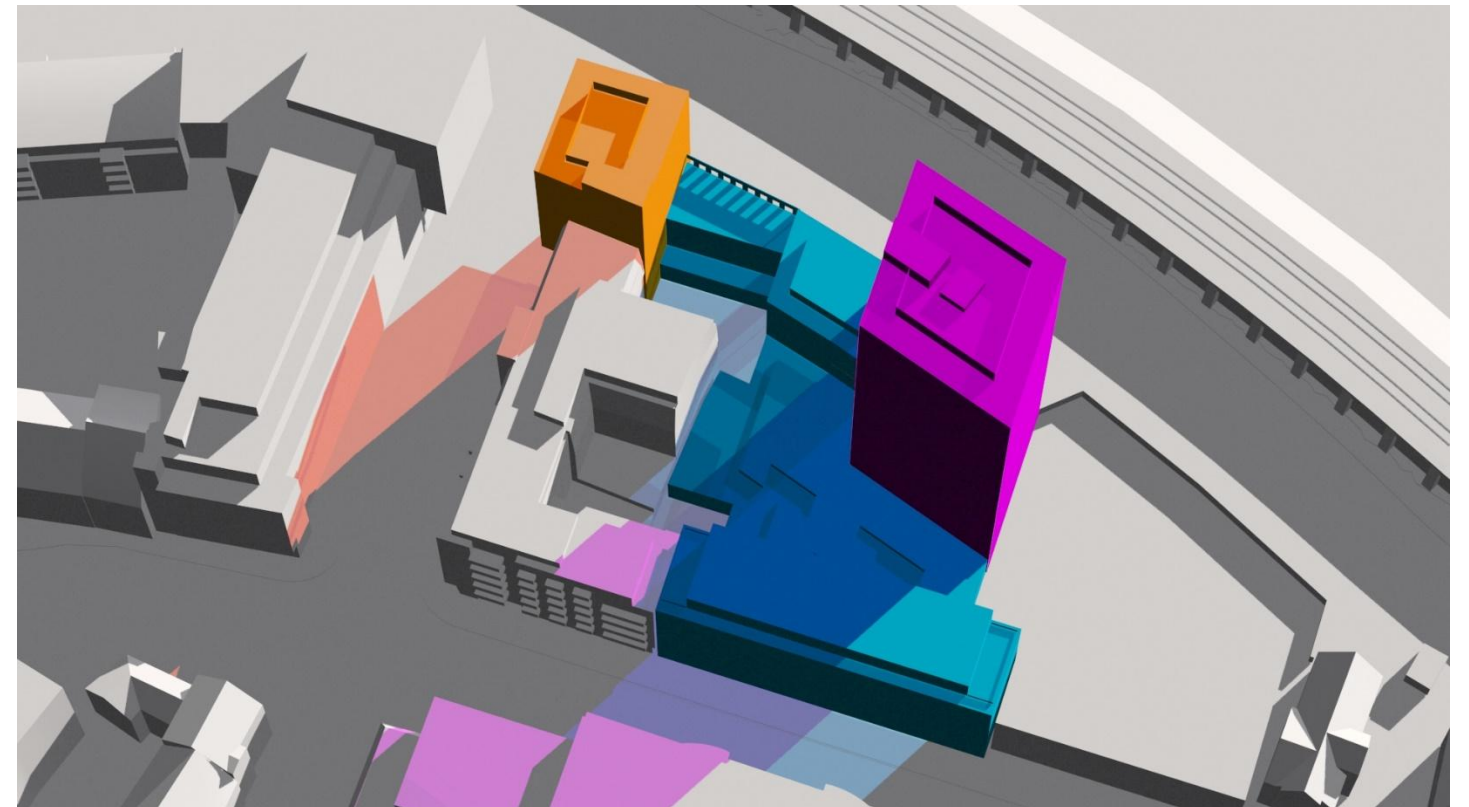
08:00 Uhr



07:30 Uhr



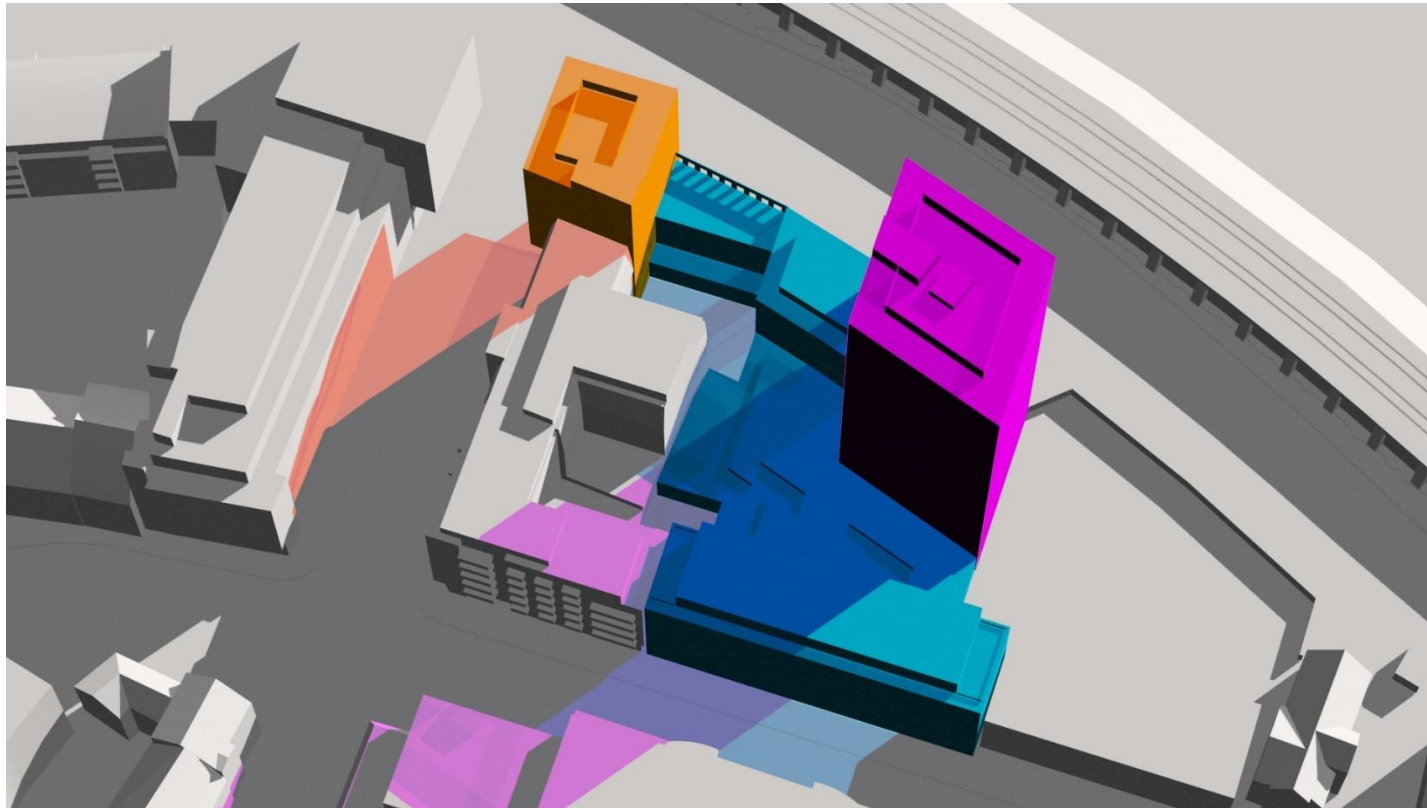
08:30 Uhr



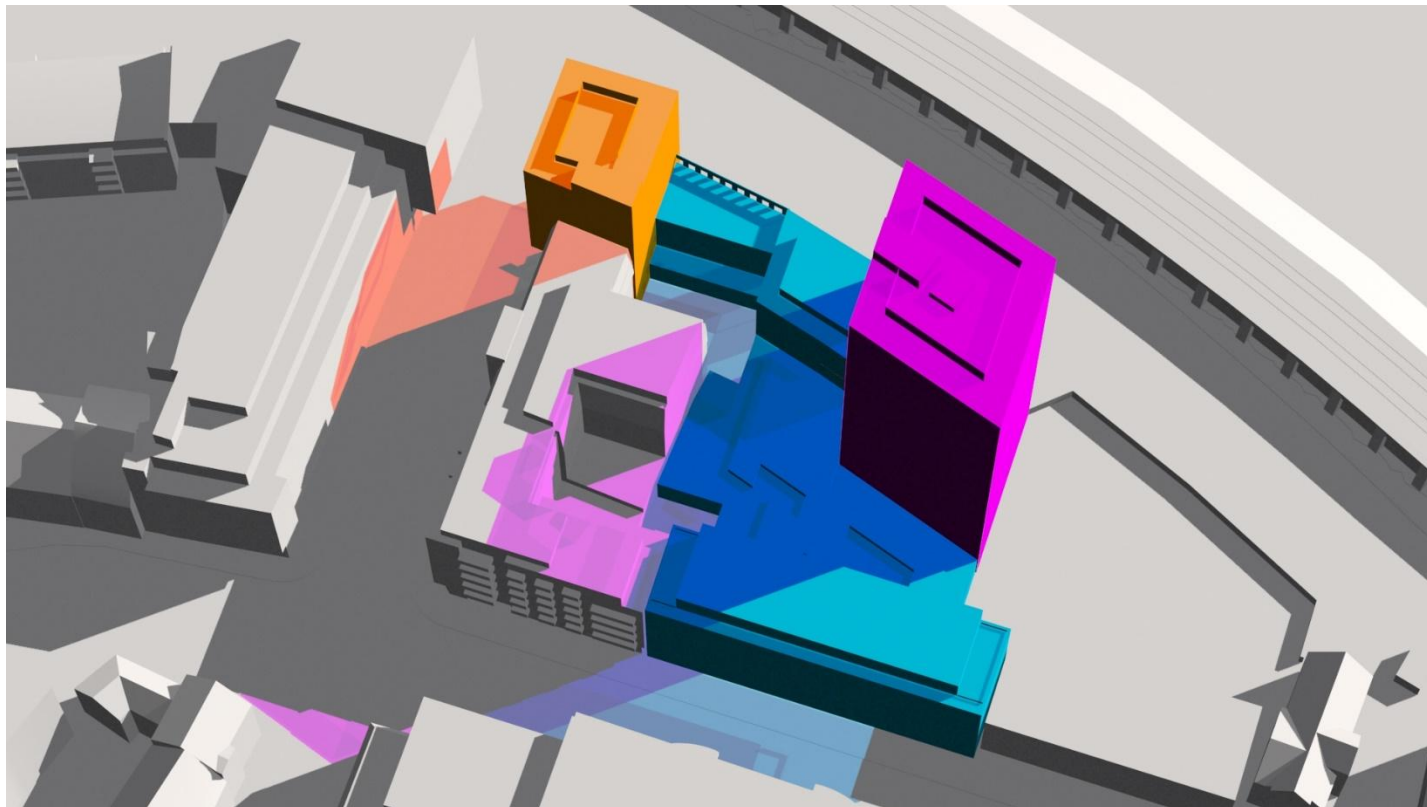
3 | Verschattungsuntersuchung

3.2 | Perspektive West, 21.03.

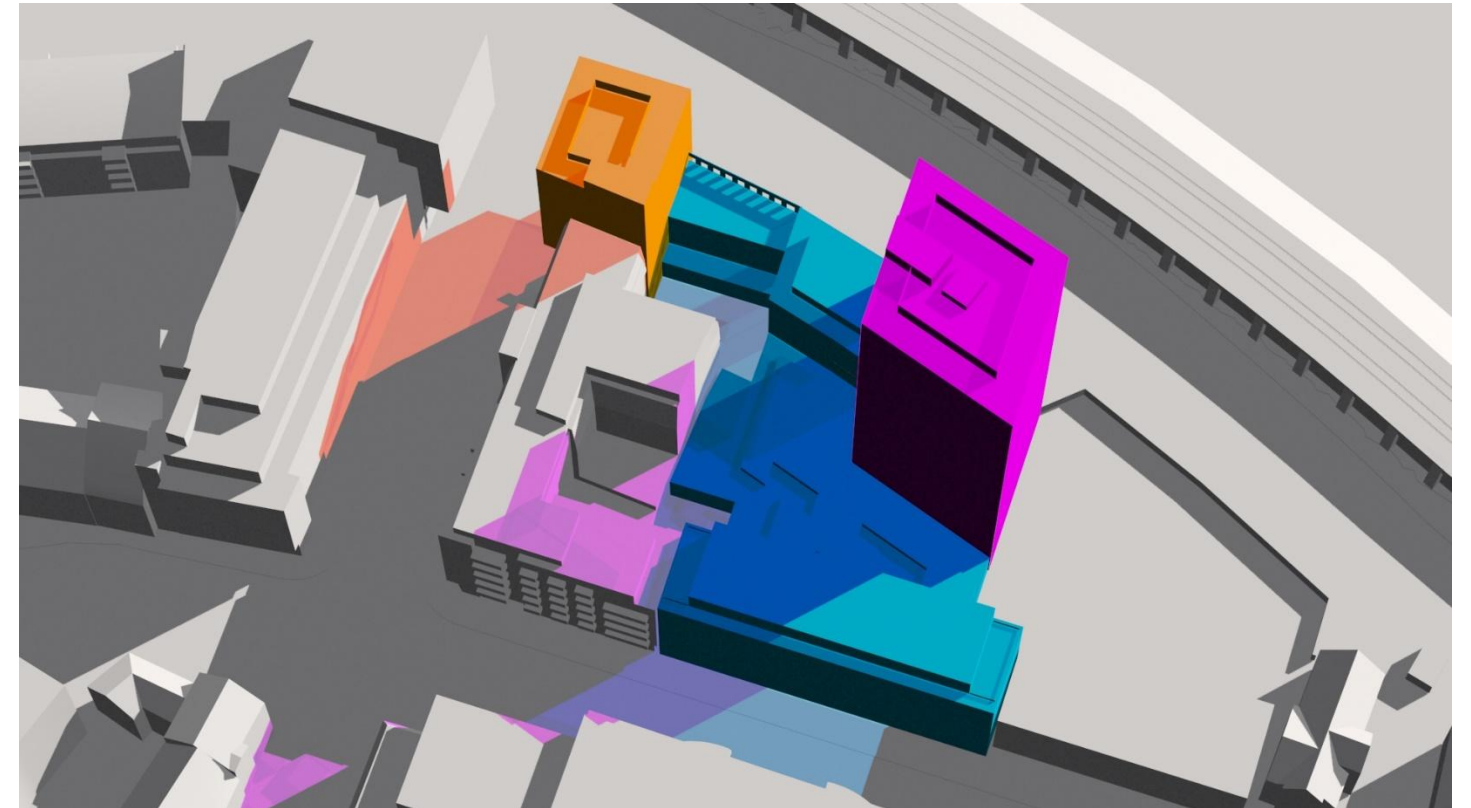
09:00 Uhr



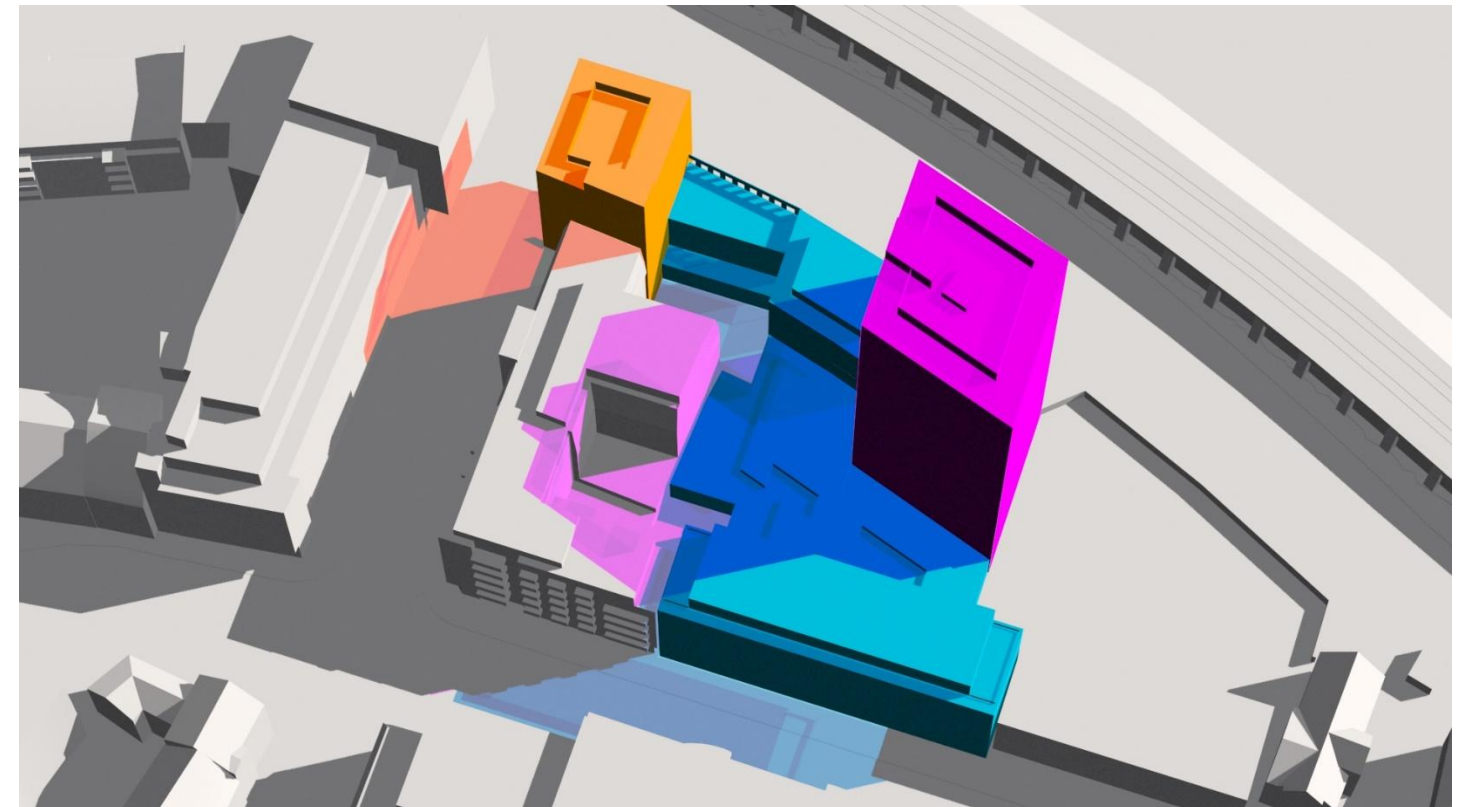
10:00 Uhr



09:30 Uhr



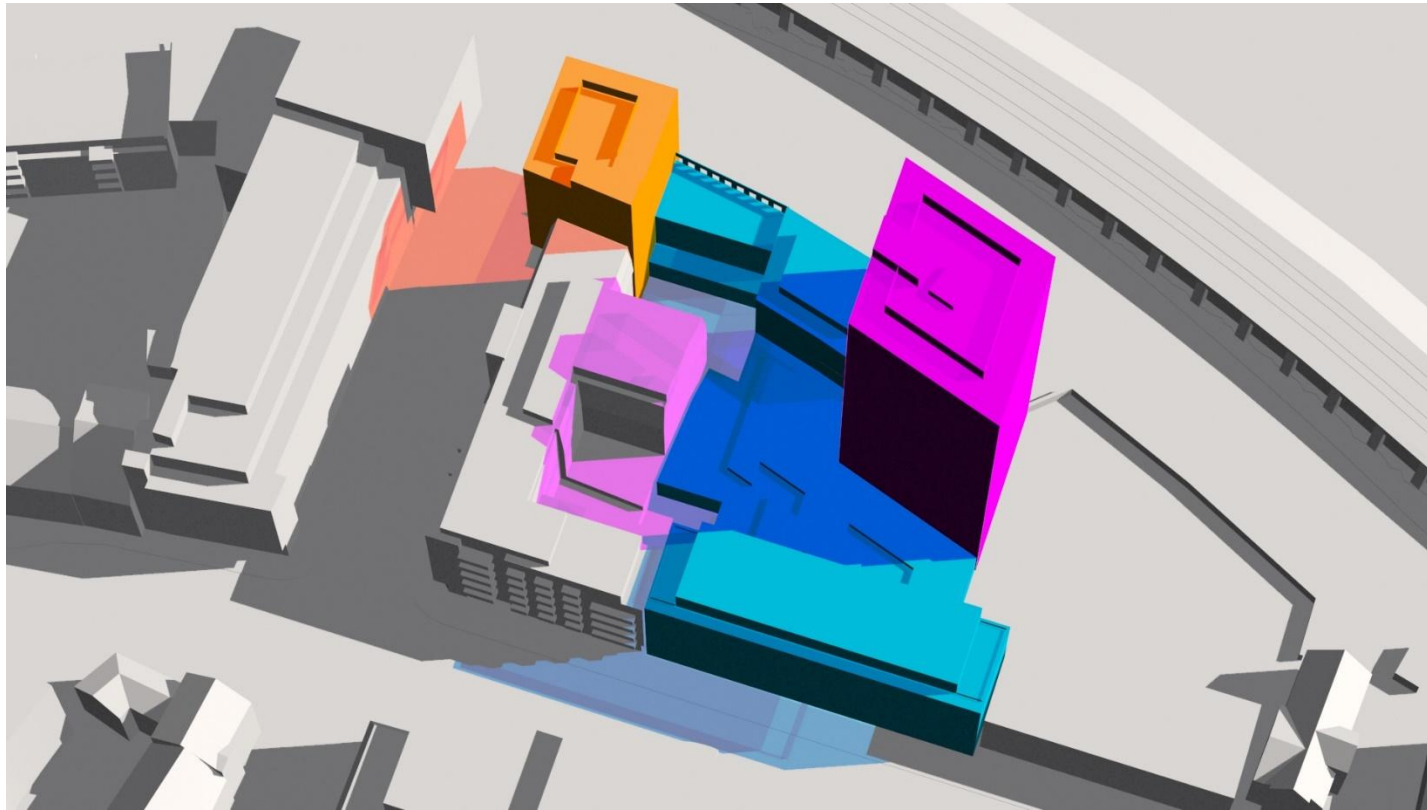
10:30 Uhr



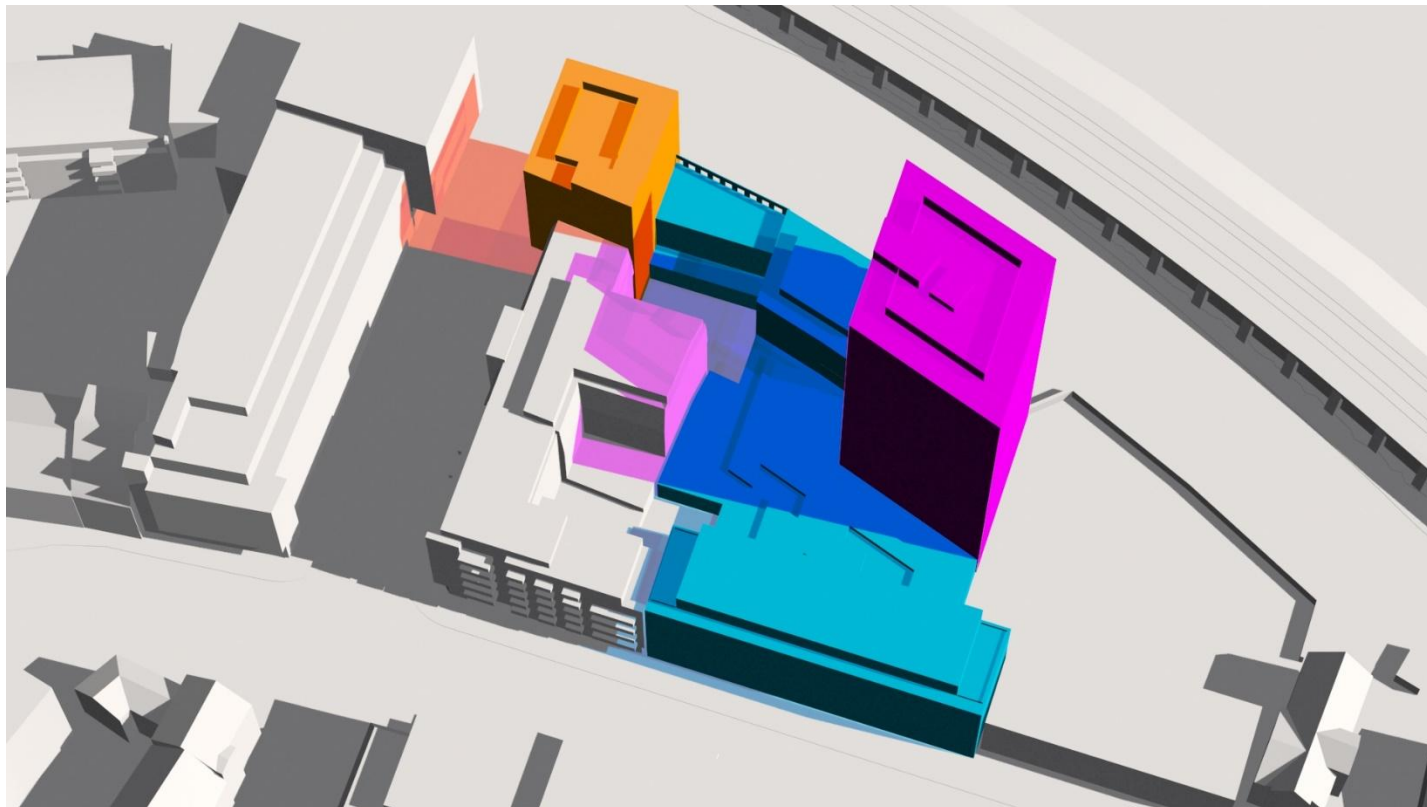
3 | Verschattungsuntersuchung

3.2 | Perspektive West, 21.03.

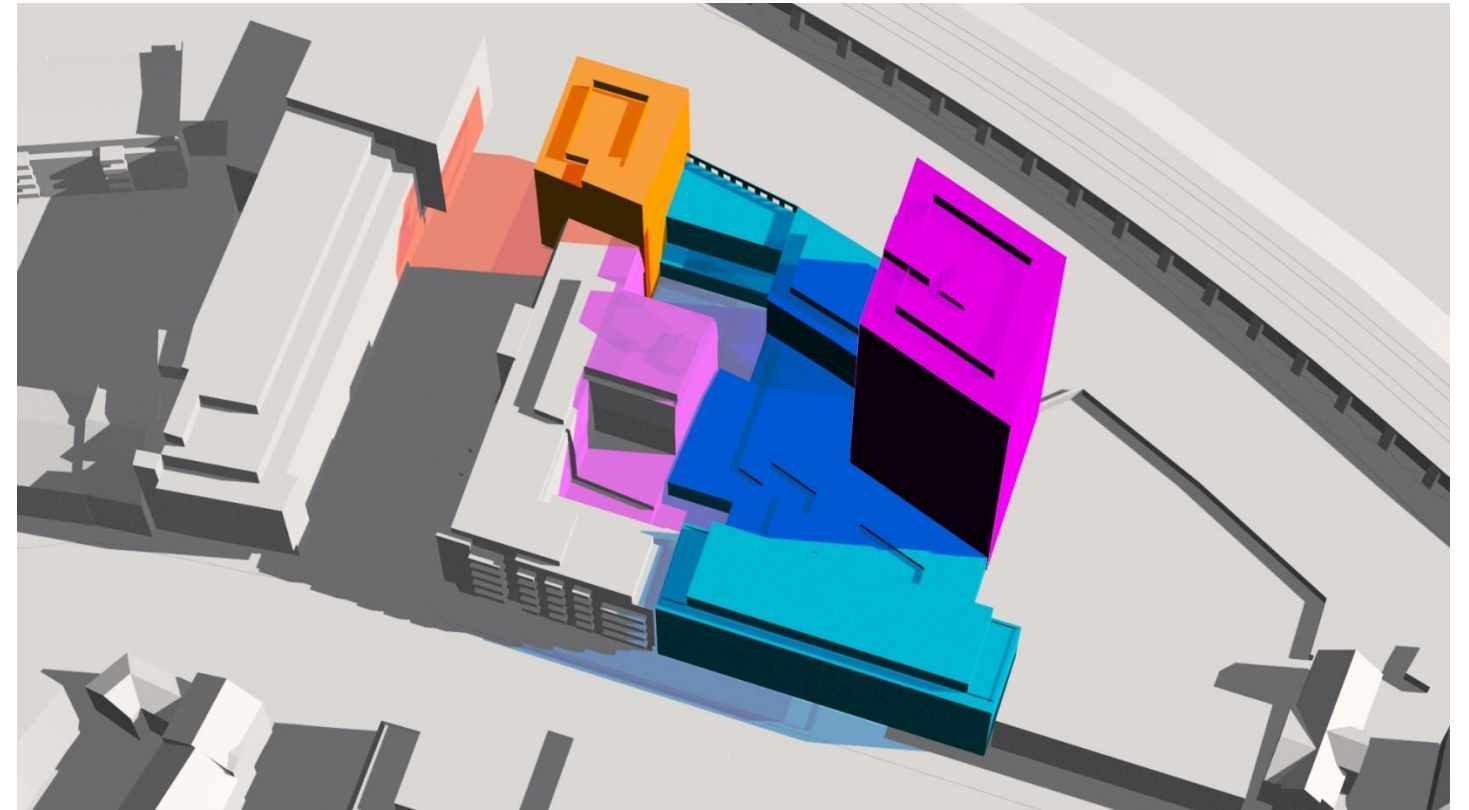
11:00 Uhr



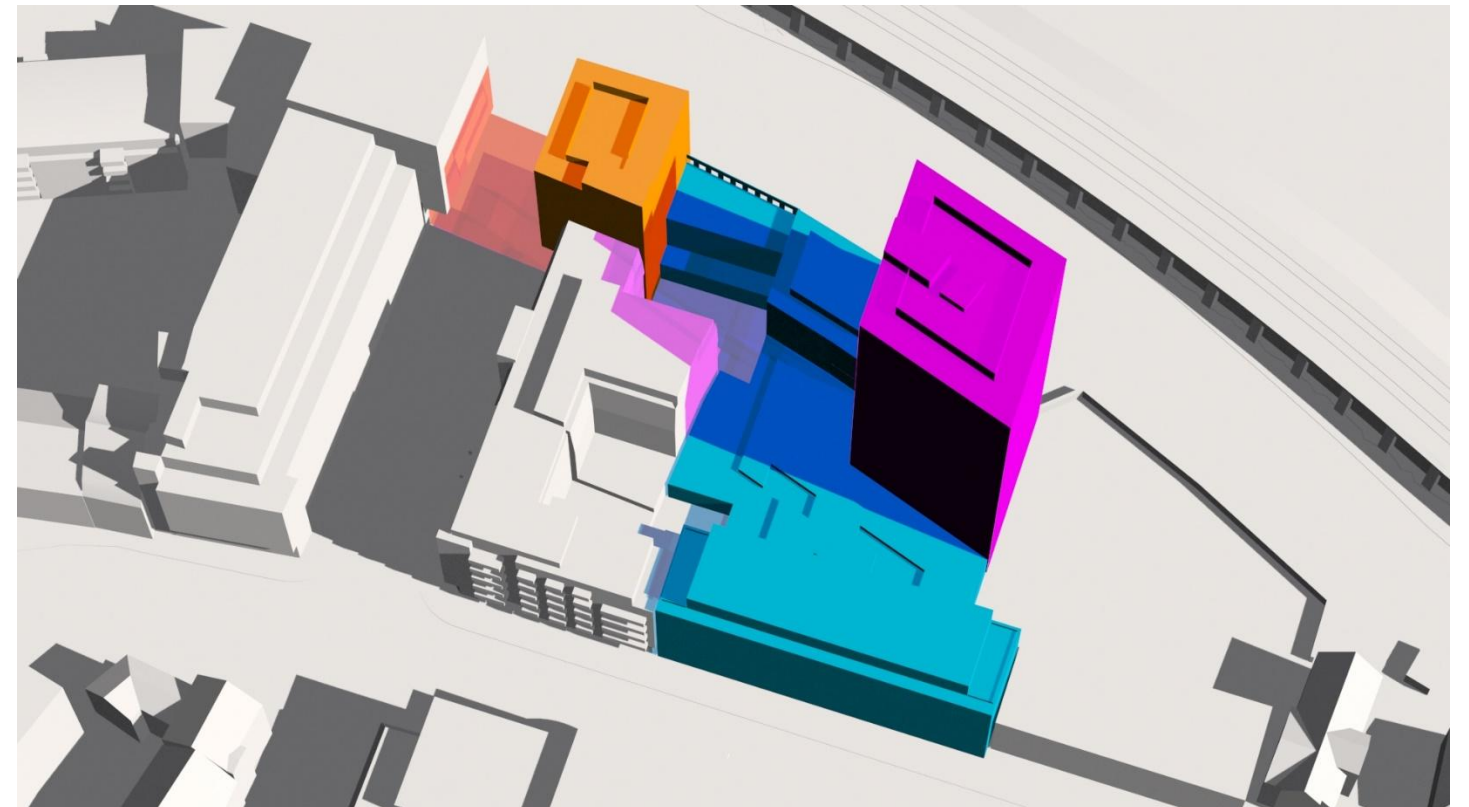
12:00 Uhr



11:30 Uhr



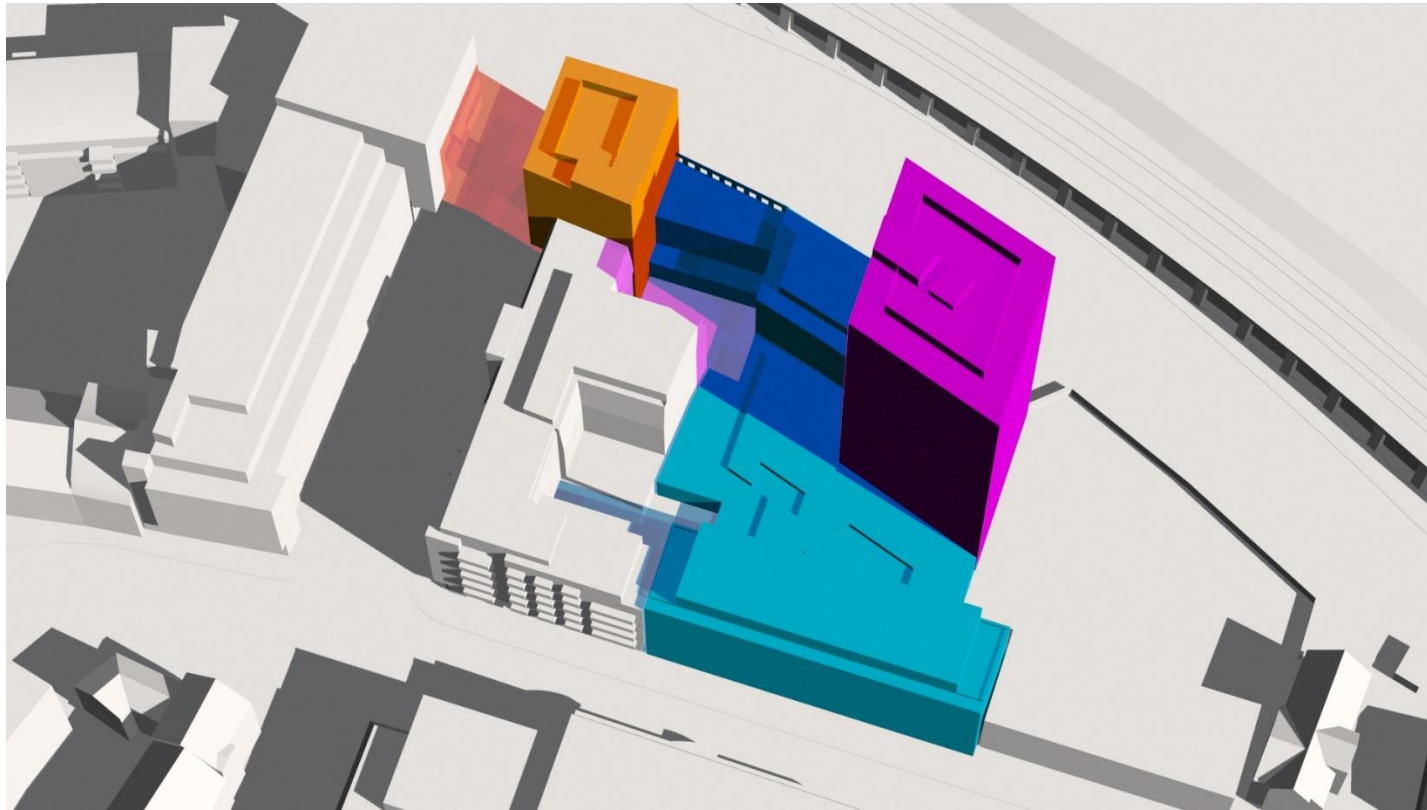
12:30 Uhr



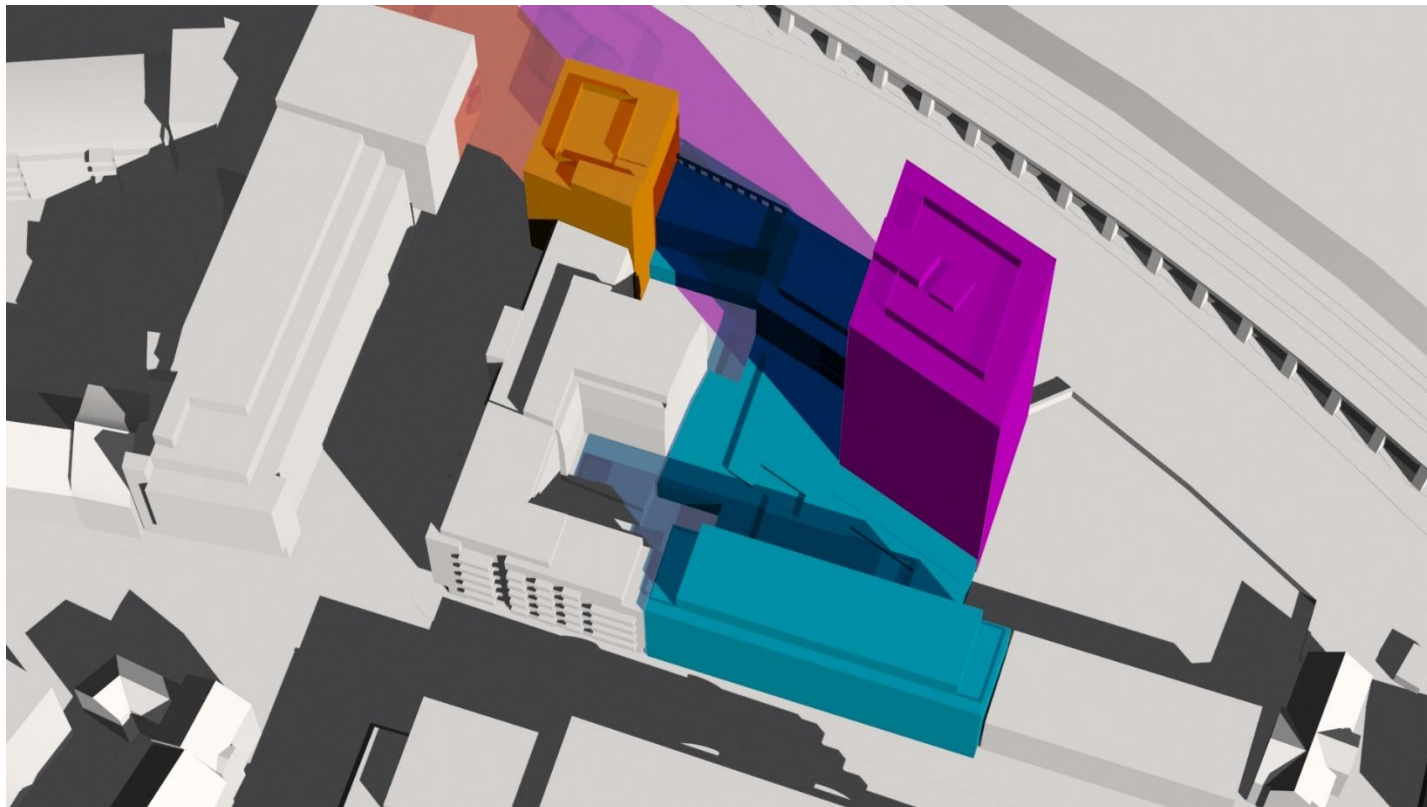
3 | Verschattungsuntersuchung

3.2 | Perspektive West, 21.03.

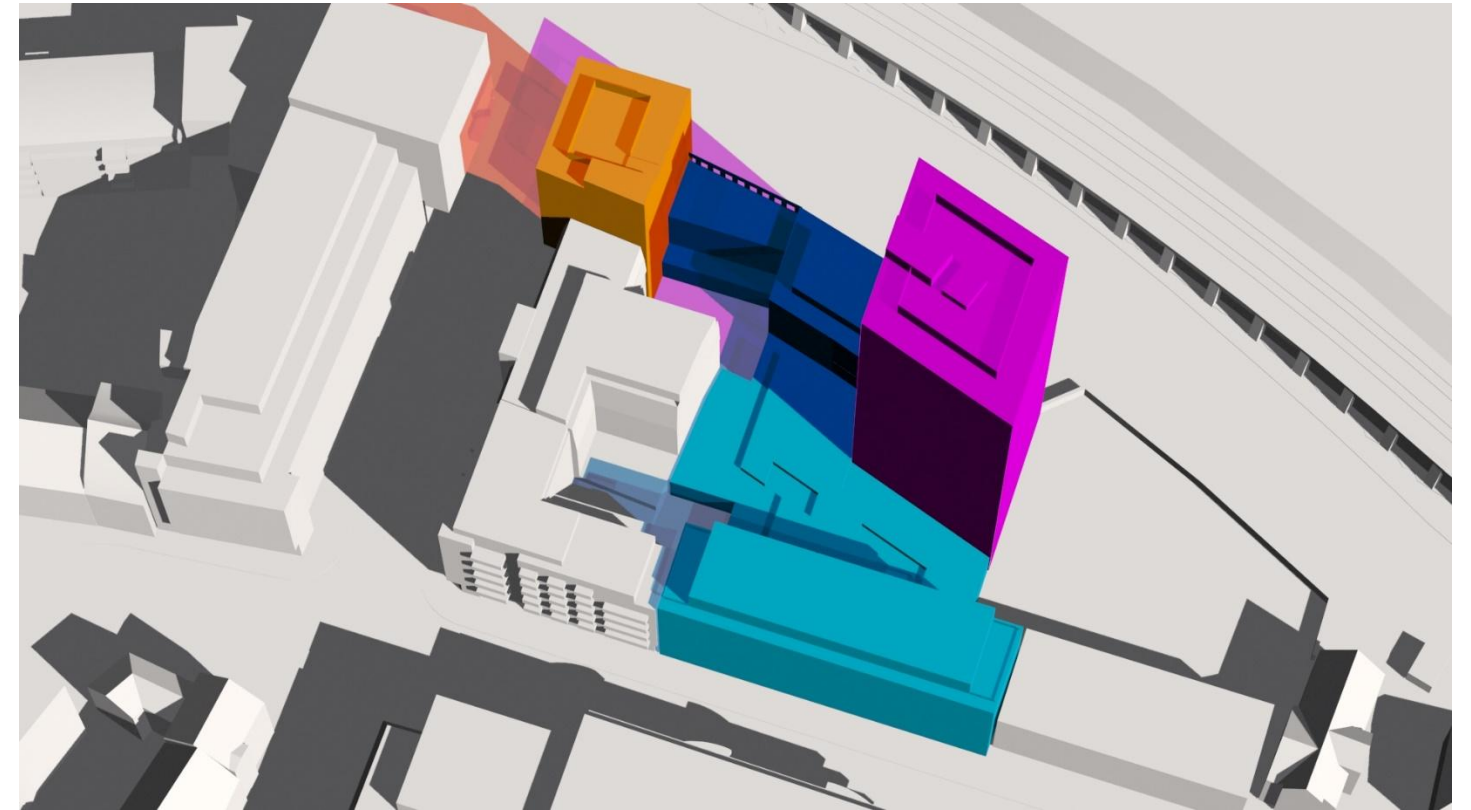
13:00 Uhr



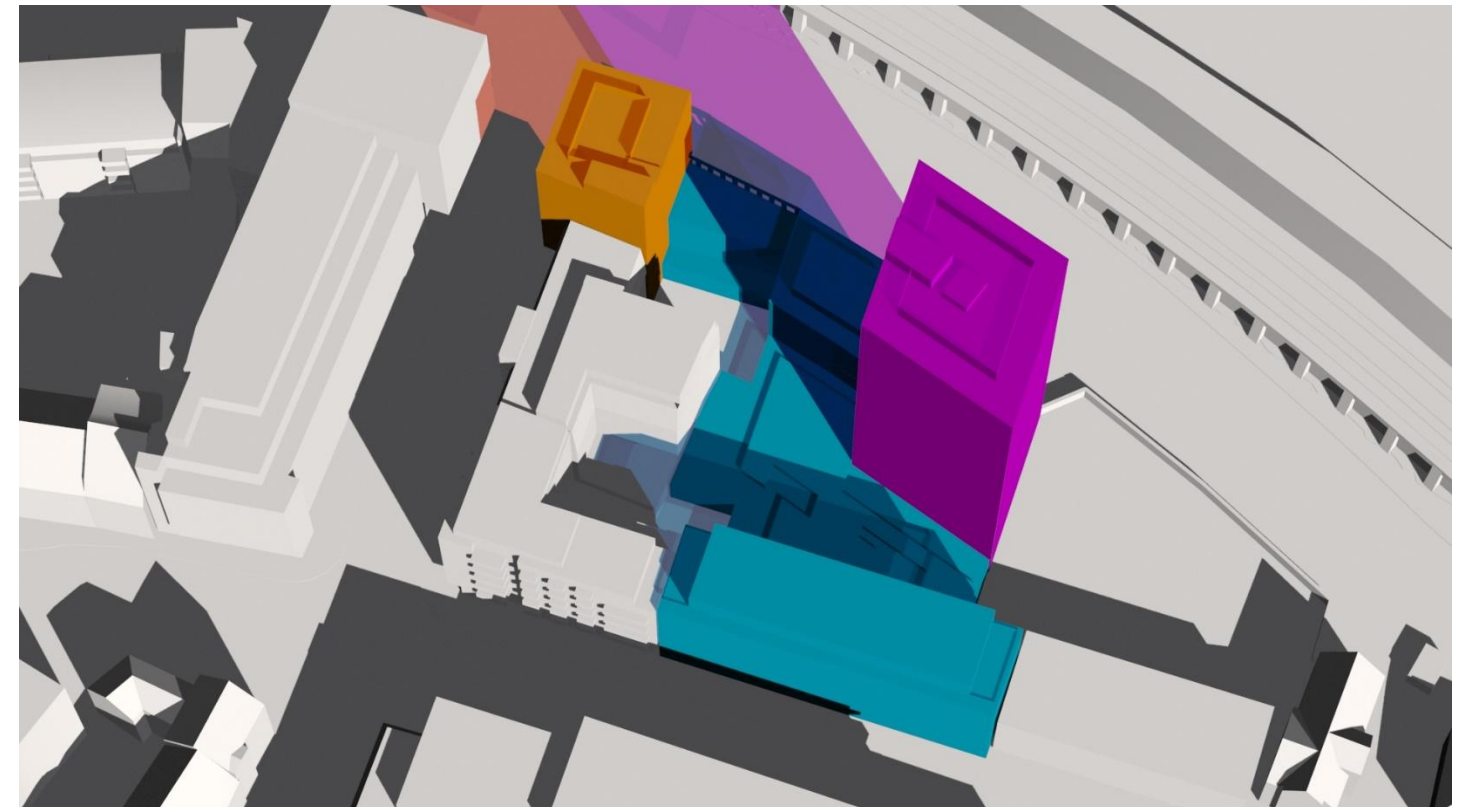
14:00 Uhr



13:30 Uhr



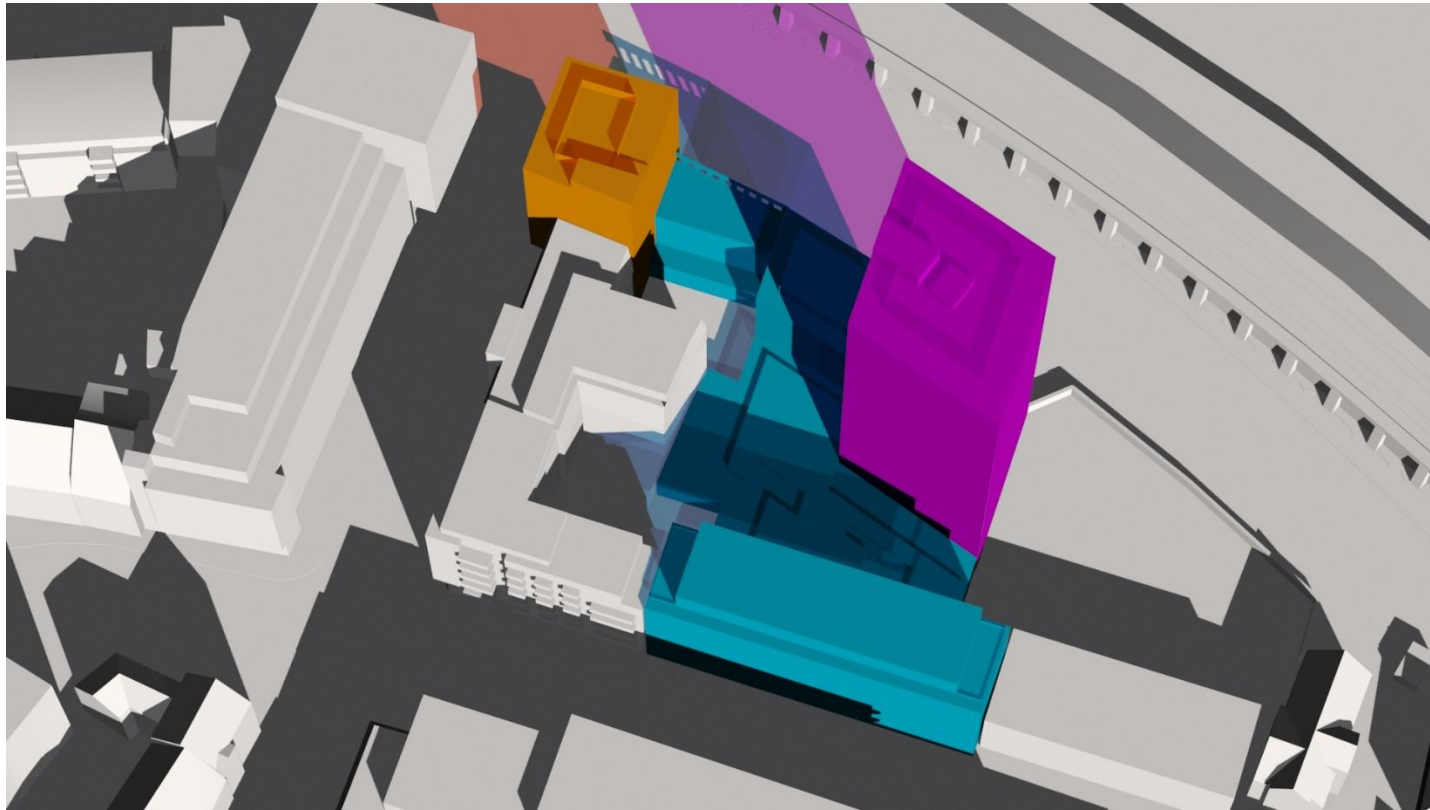
14:30 Uhr



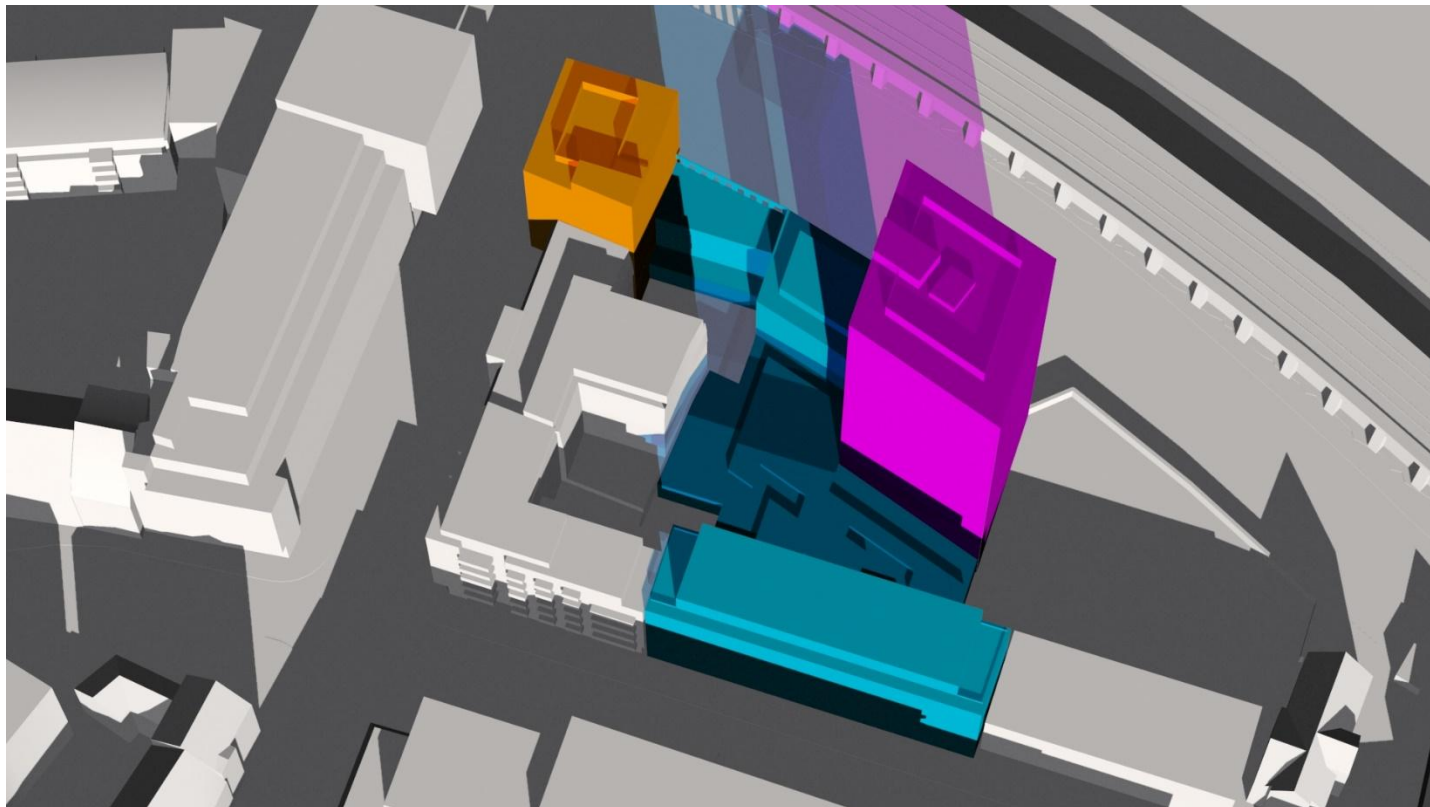
3 | Verschattungsuntersuchung

3.2 | Perspektive West, 21.03.

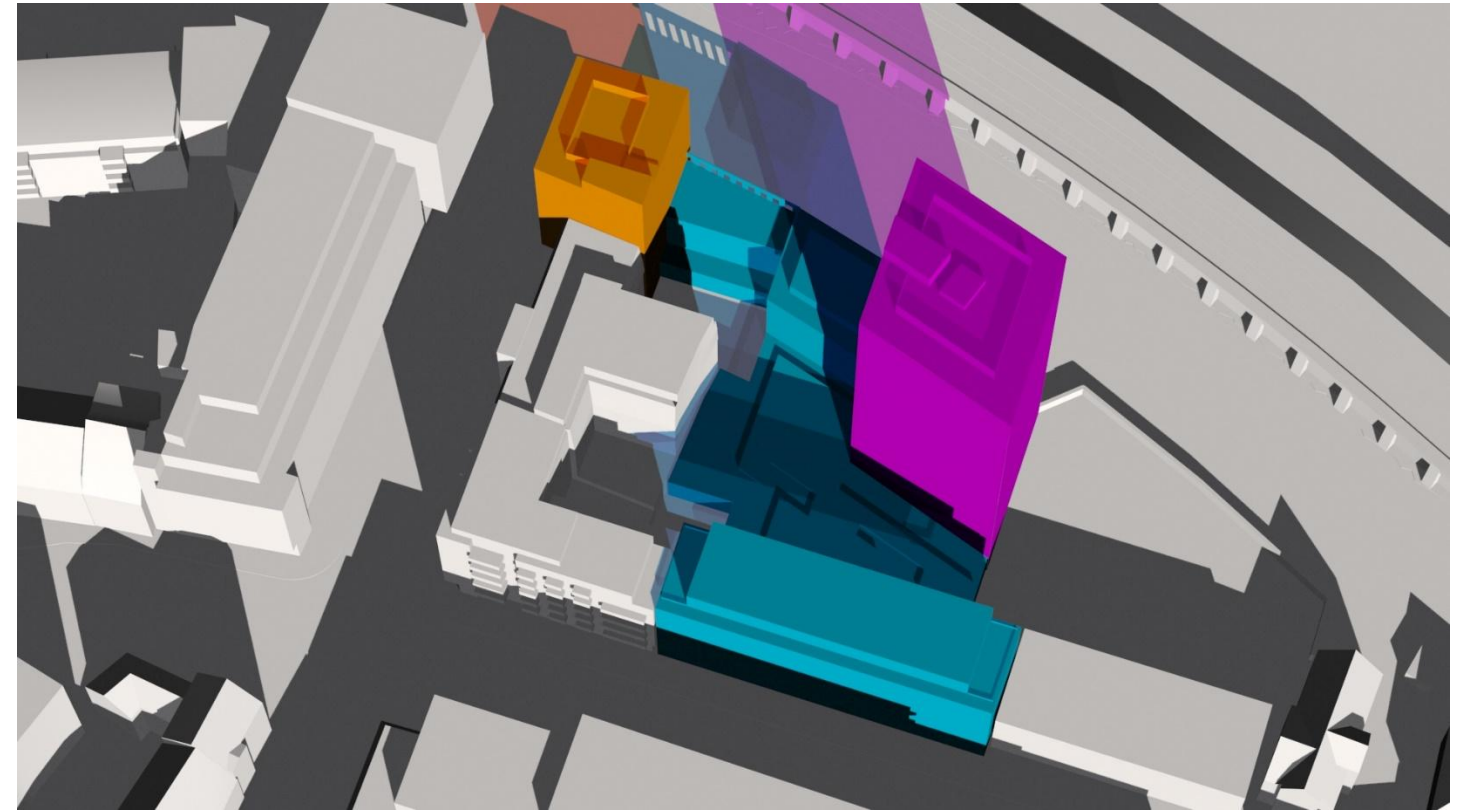
15:00 Uhr



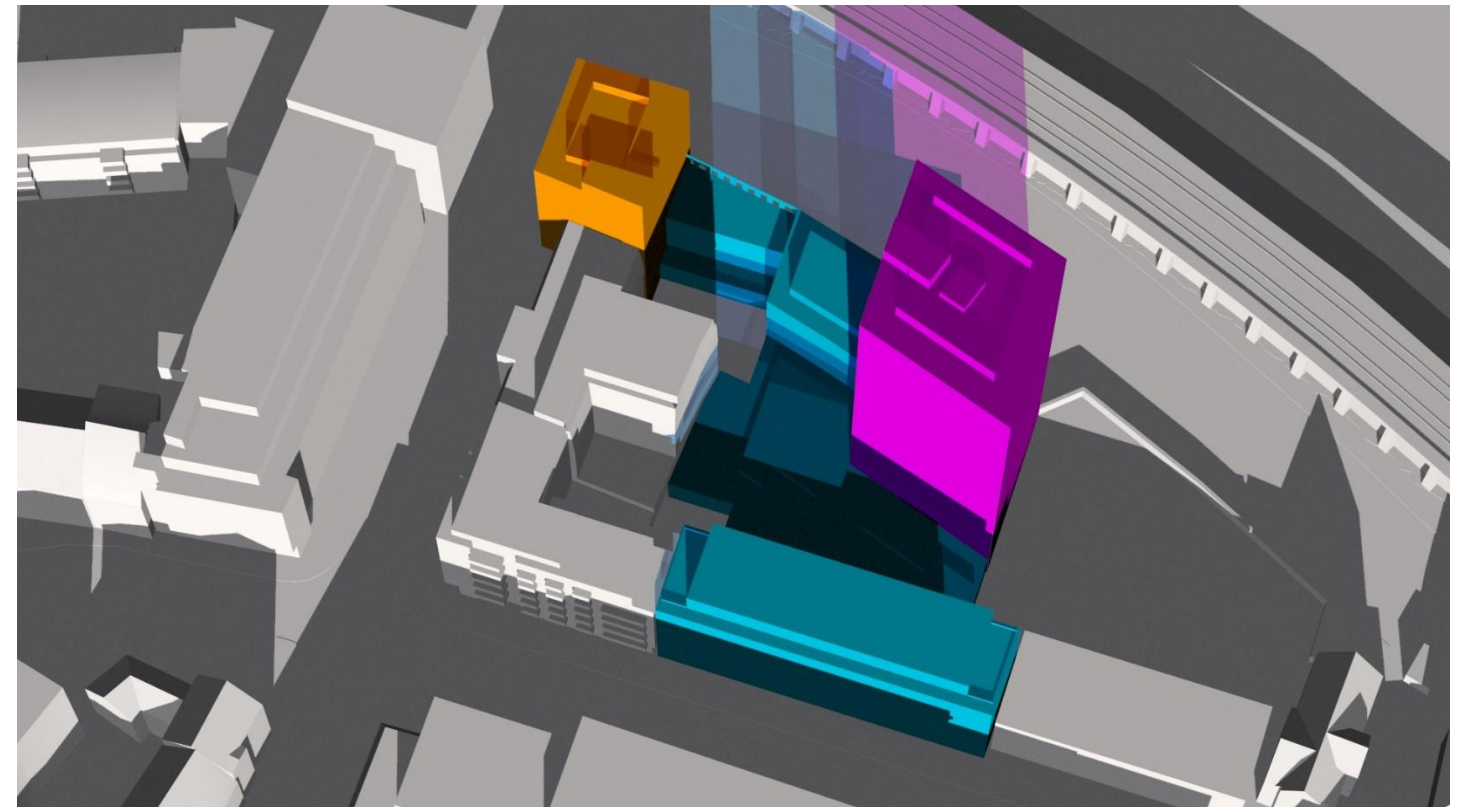
16:00 Uhr



15:30 Uhr



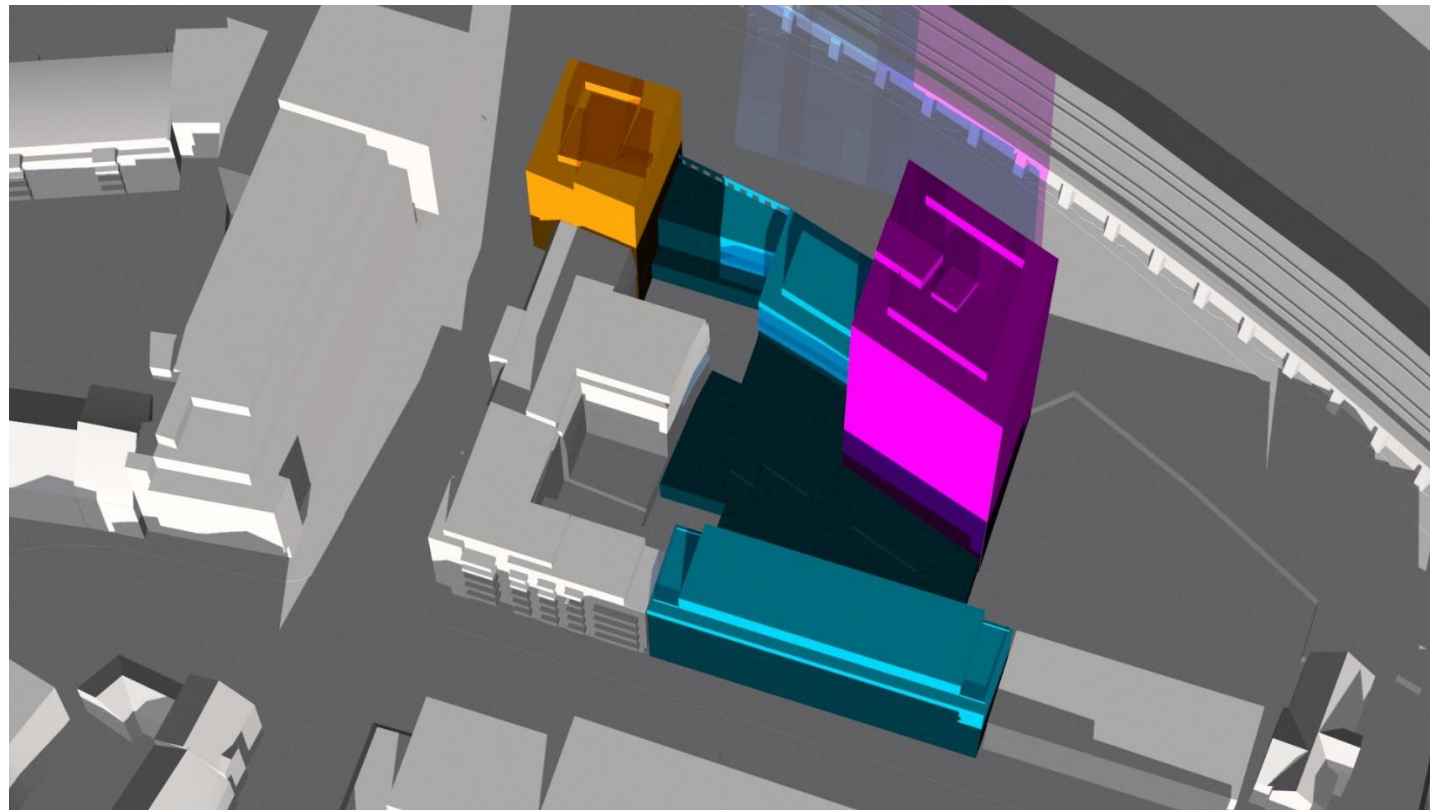
16:30 Uhr



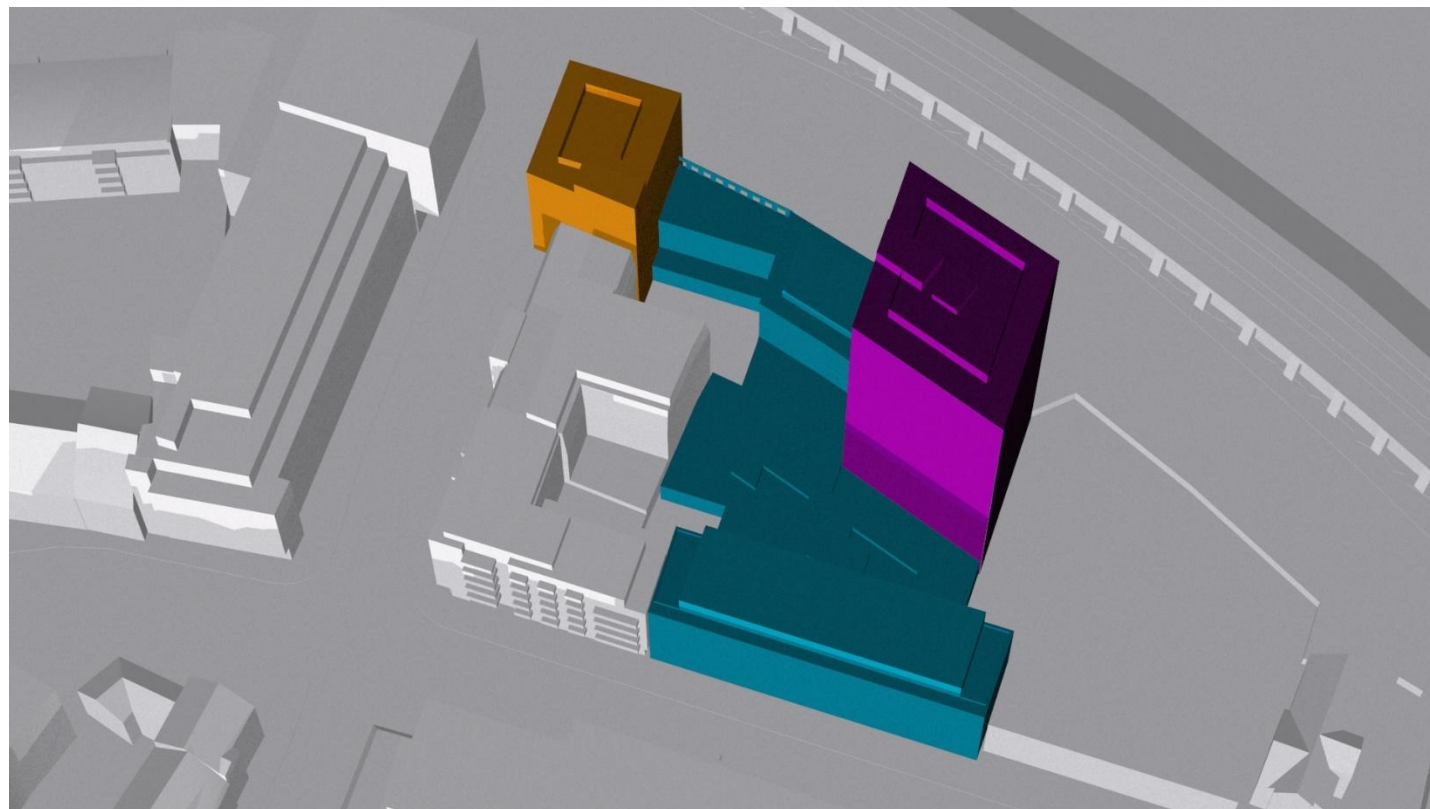
3 | Verschattungsuntersuchung

3.2 | Perspektive West, 21.03.

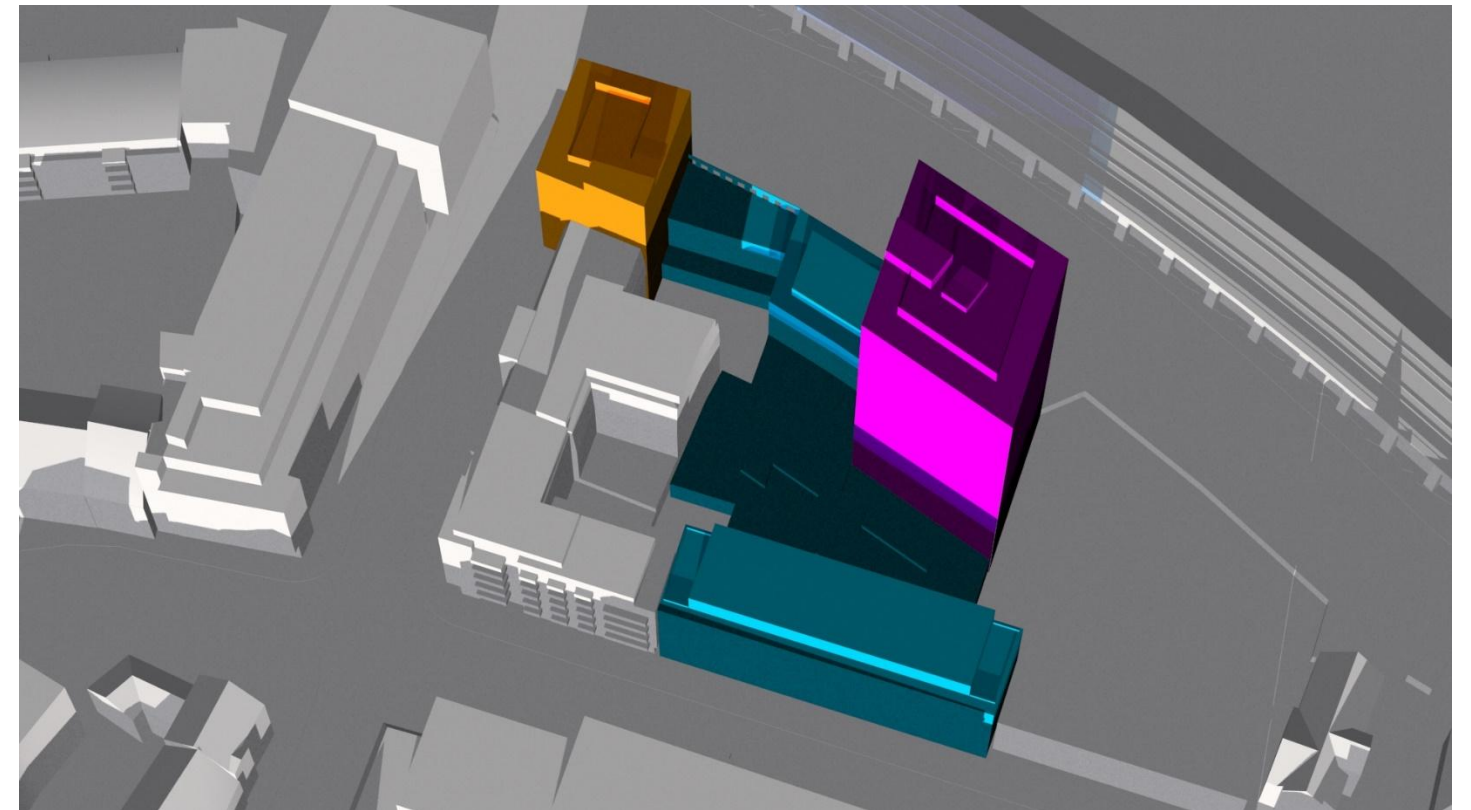
17:00 Uhr



18:00 Uhr



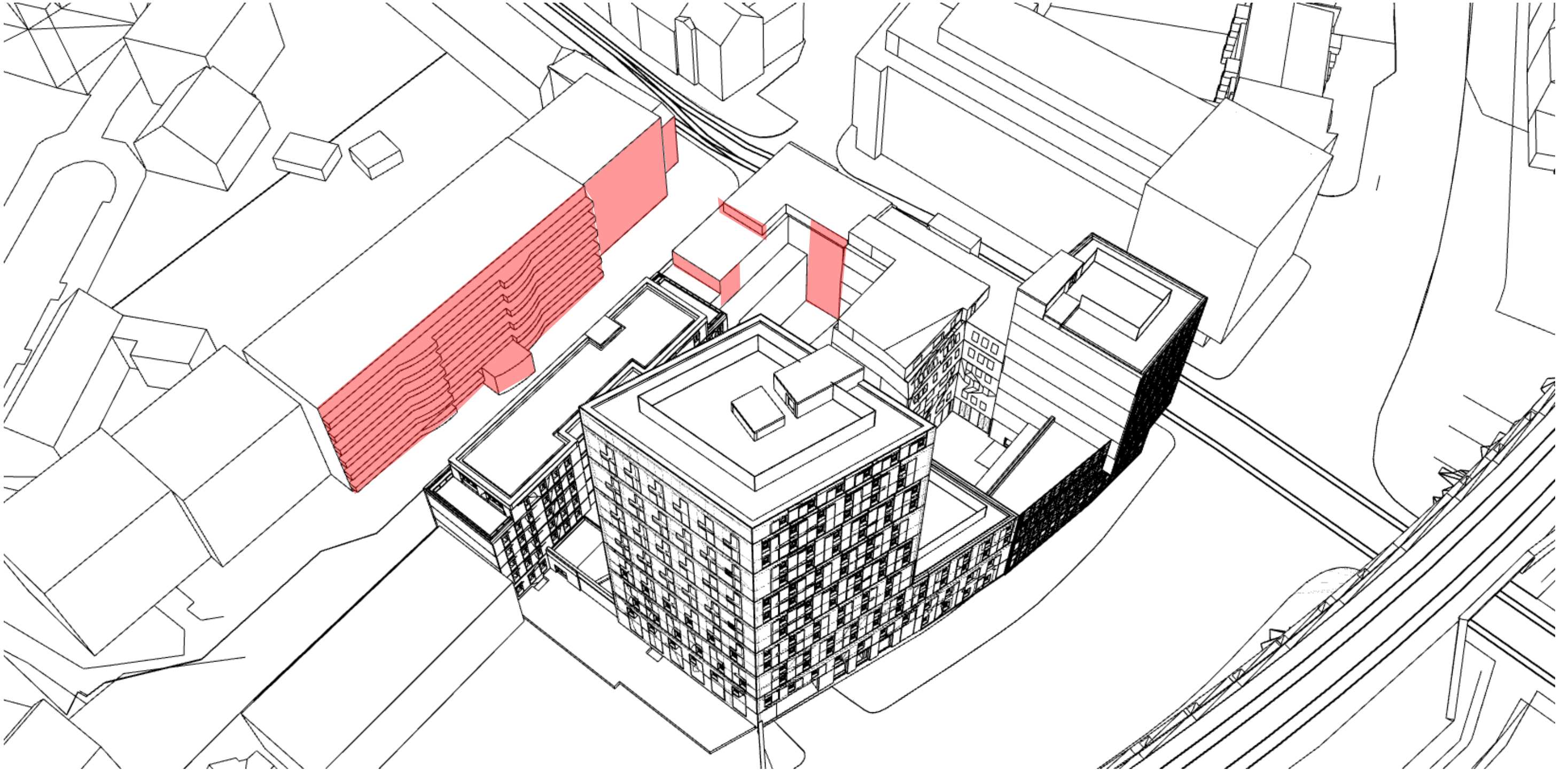
17:30 Uhr



4 | Besonnungsuntersuchung

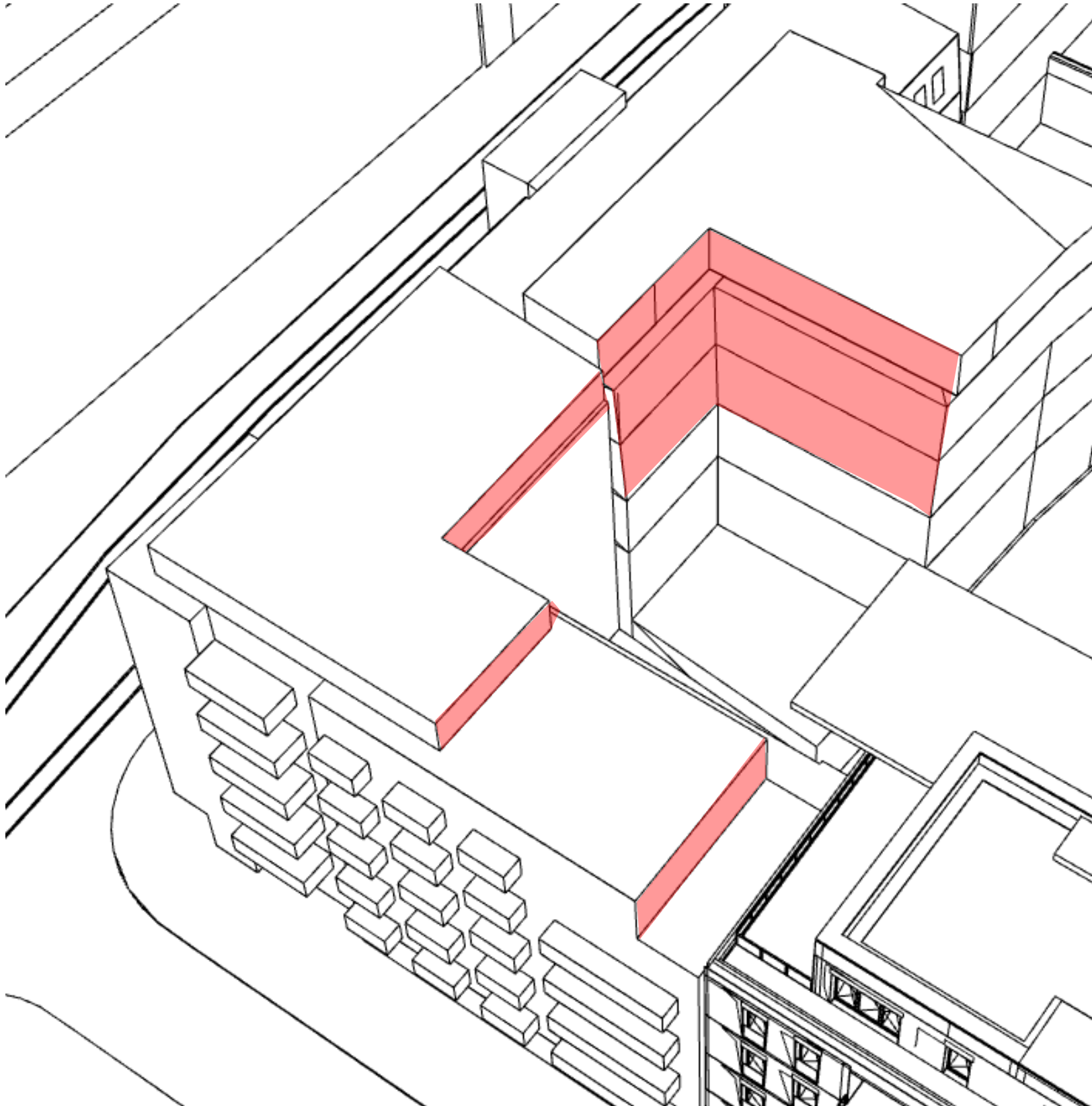
4 | Besonnungsuntersuchung

4.1 | Untersuchte Südost-Fassaden im Bestand



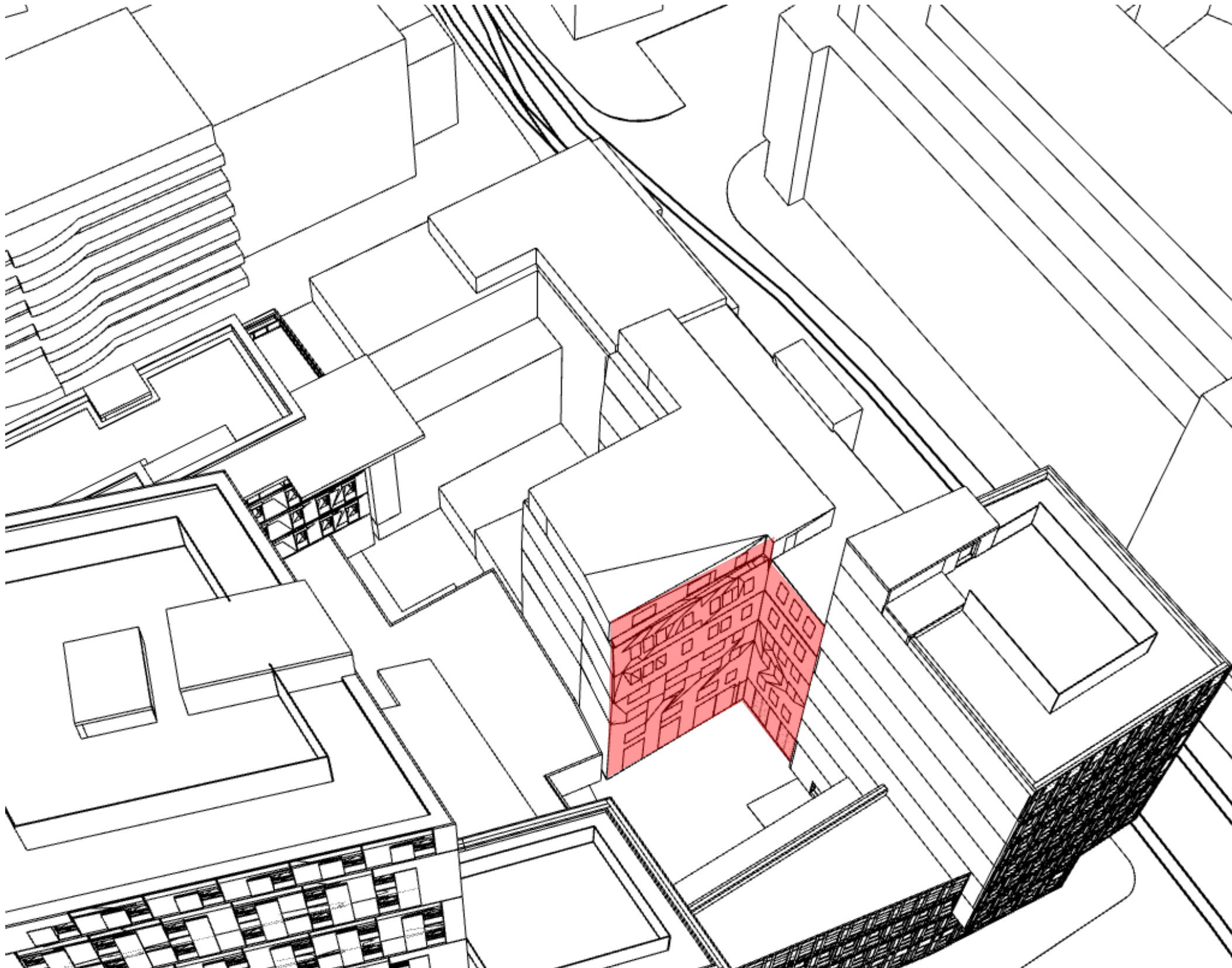
4 | Besonnungsuntersuchung

4.1 | Untersuchte Südwest-Fassaden im Bestand



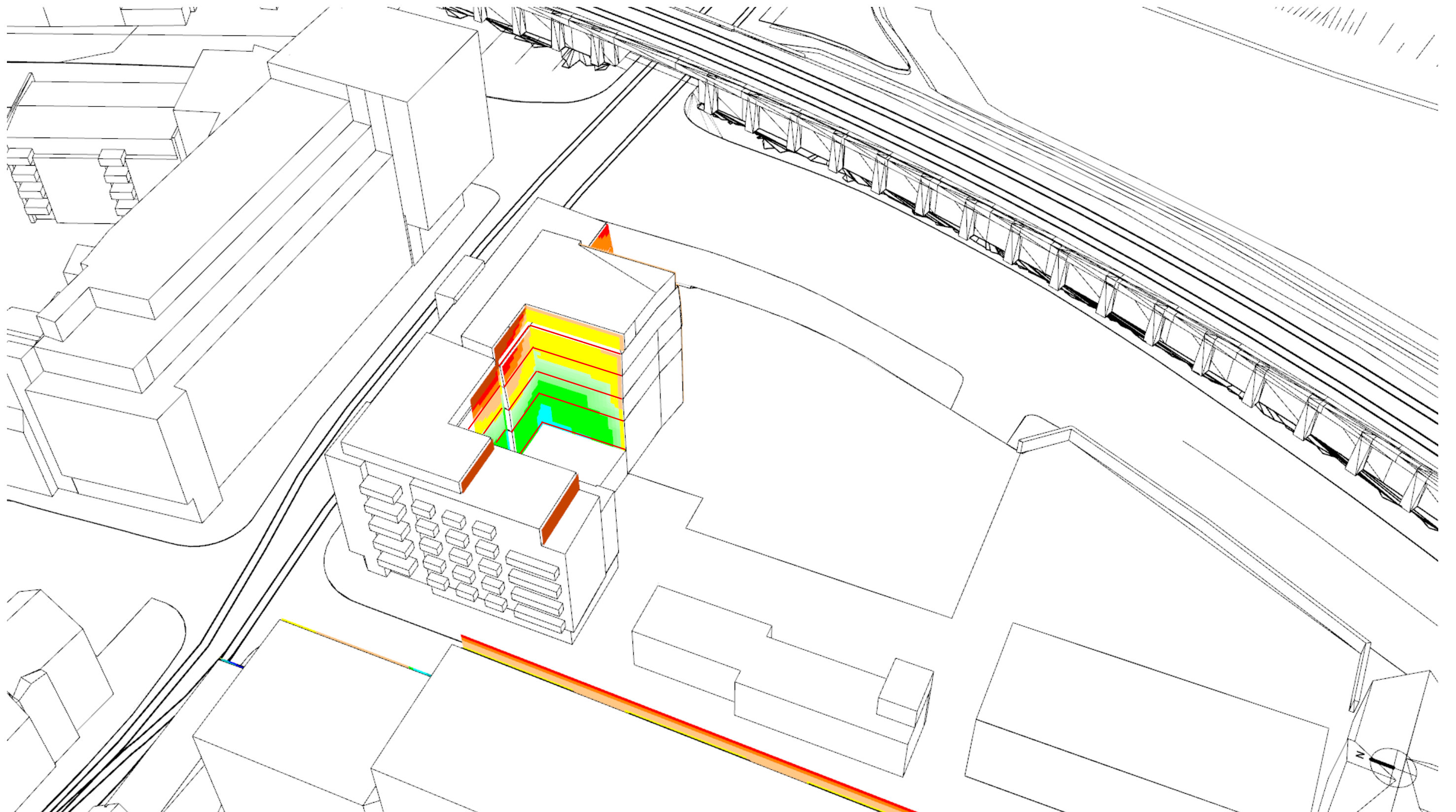
4 | Besonnungsuntersuchung

4.1 | Untersuchte Südost-Fassaden im Bestand



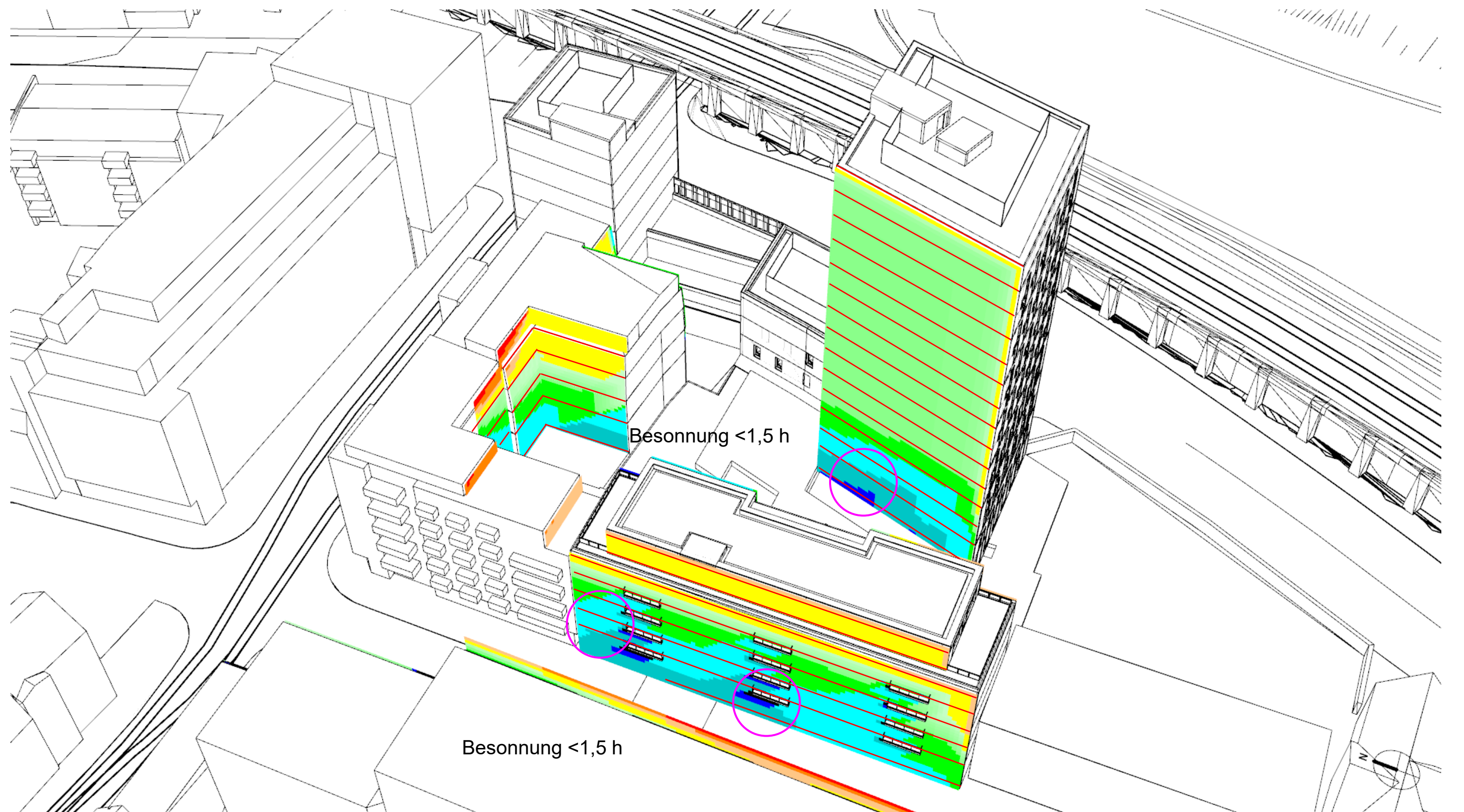
4 | Besonnungsuntersuchung

4.2 | West-Fassaden: Bestand
Kumulierte Sonnenstunden, 21.03.



4 | Besonnungsuntersuchung

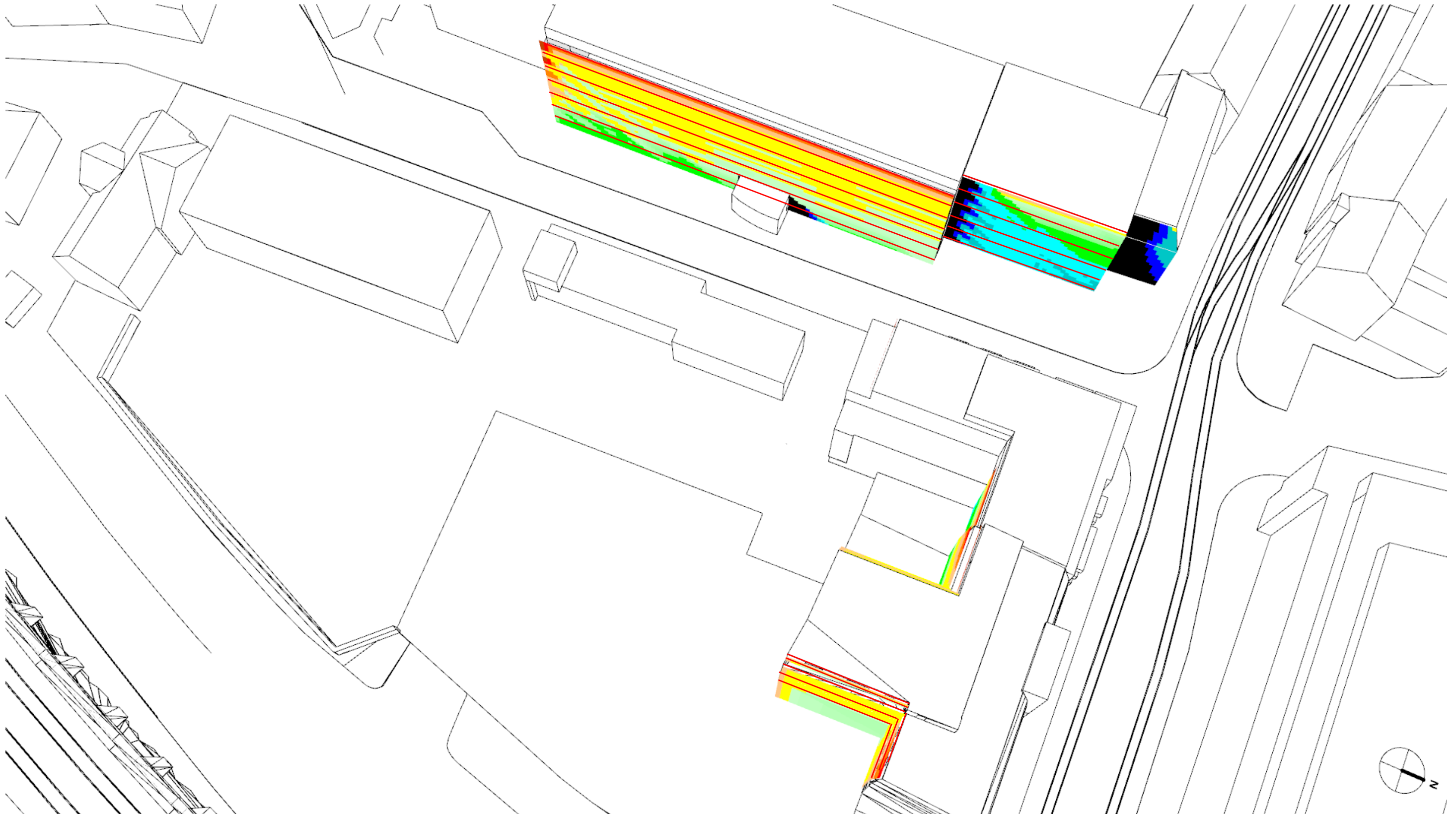
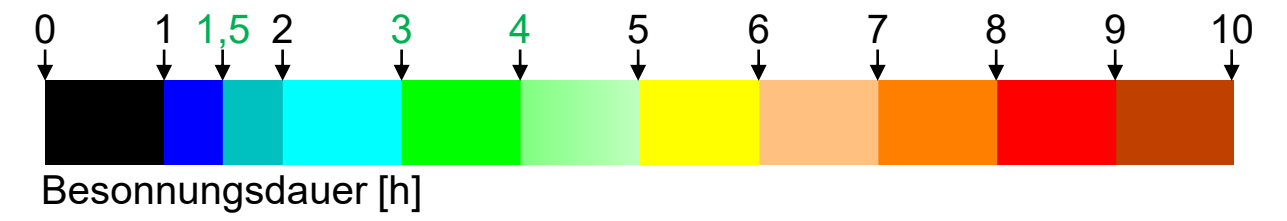
4.2 | West-Fassaden: Mit Neubauten Kumulierte Sonnenstunden, 21.03.



4 | Besonnungsuntersuchung

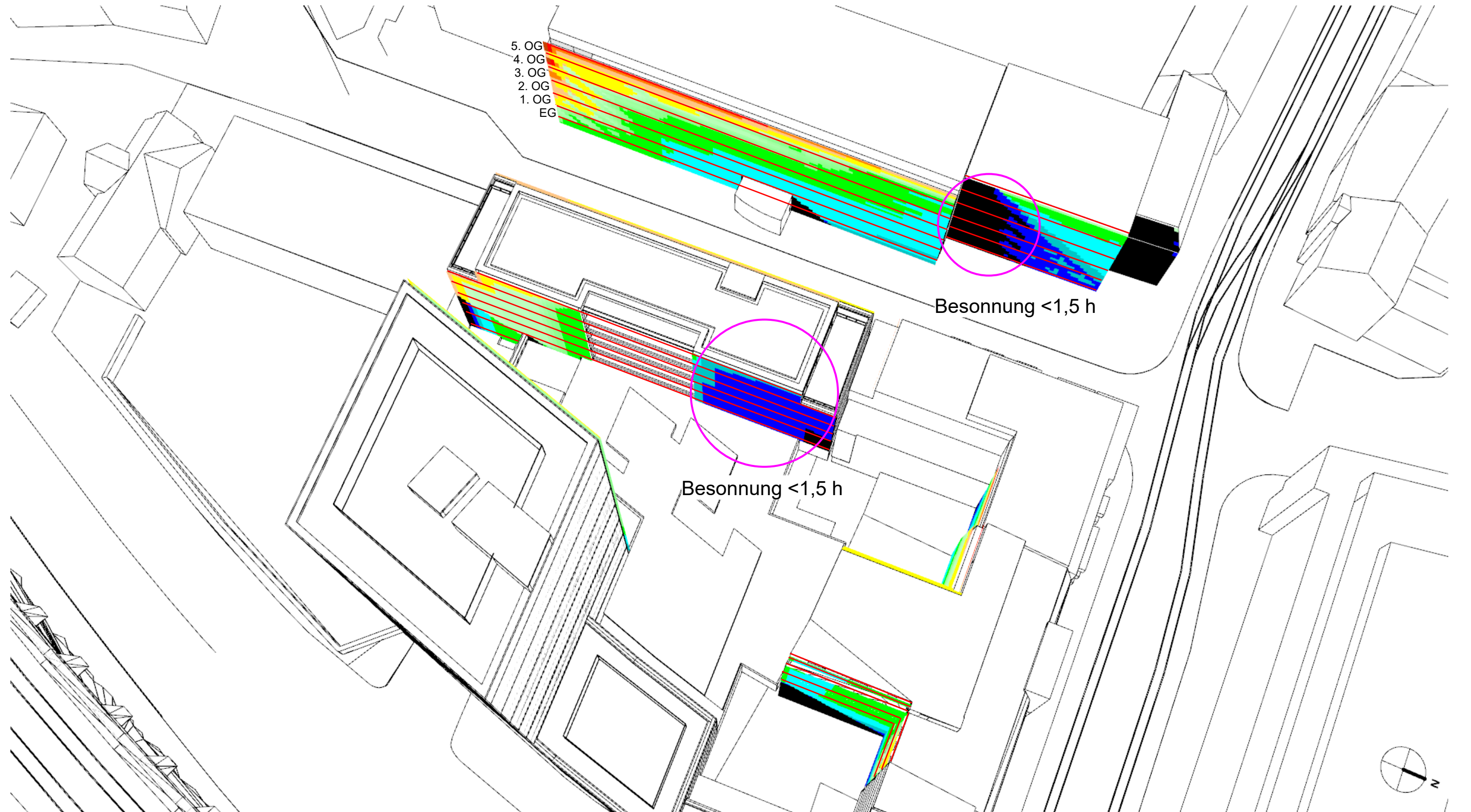
4.3 | Ost-Fassaden: Bestand

Kumulierte Sonnenstunden, 21.03.



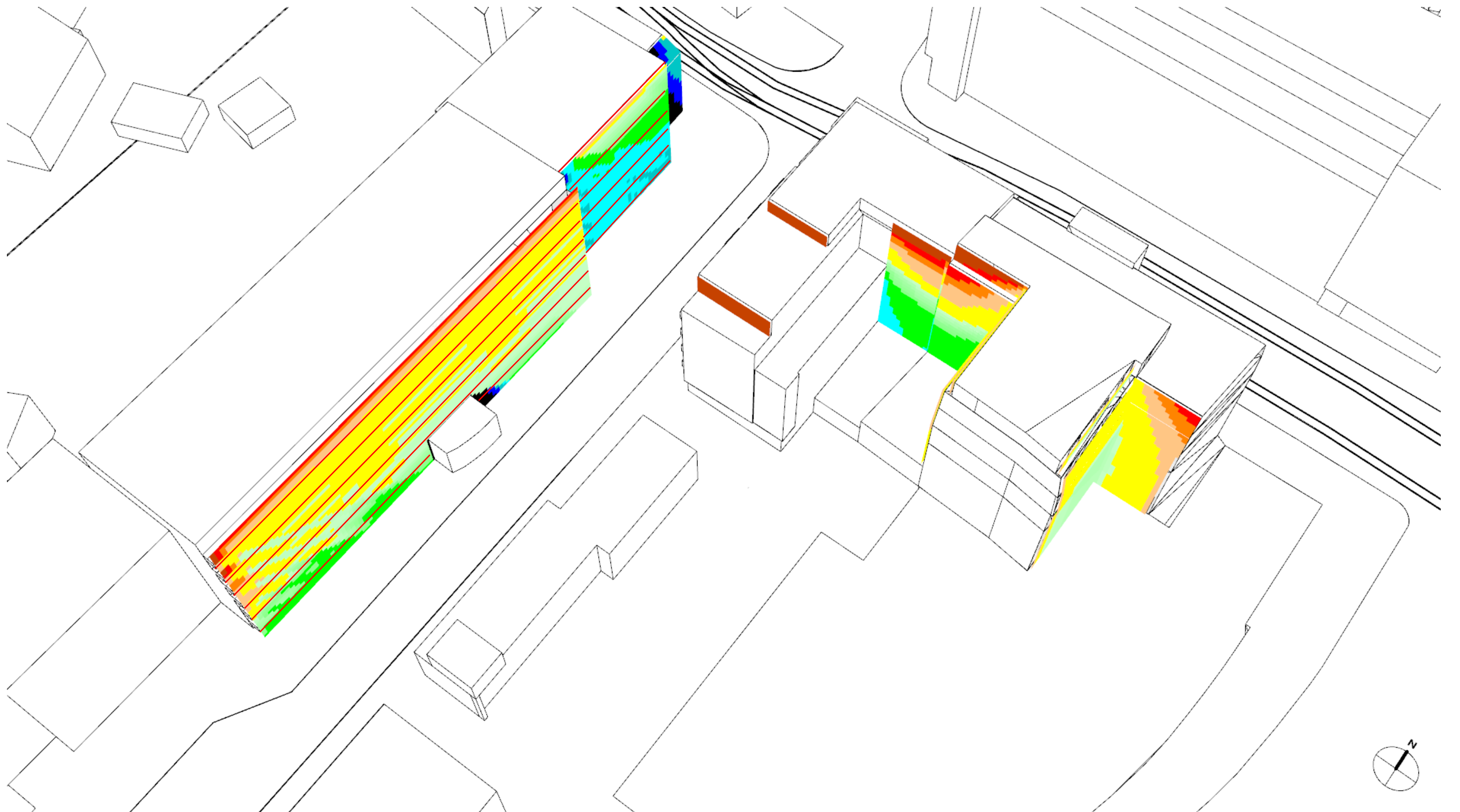
4 | Besonnungsuntersuchung

4.3 | Ost-Fassaden: Mit Neubauten Kumulierte Sonnenstunden, 21.03.



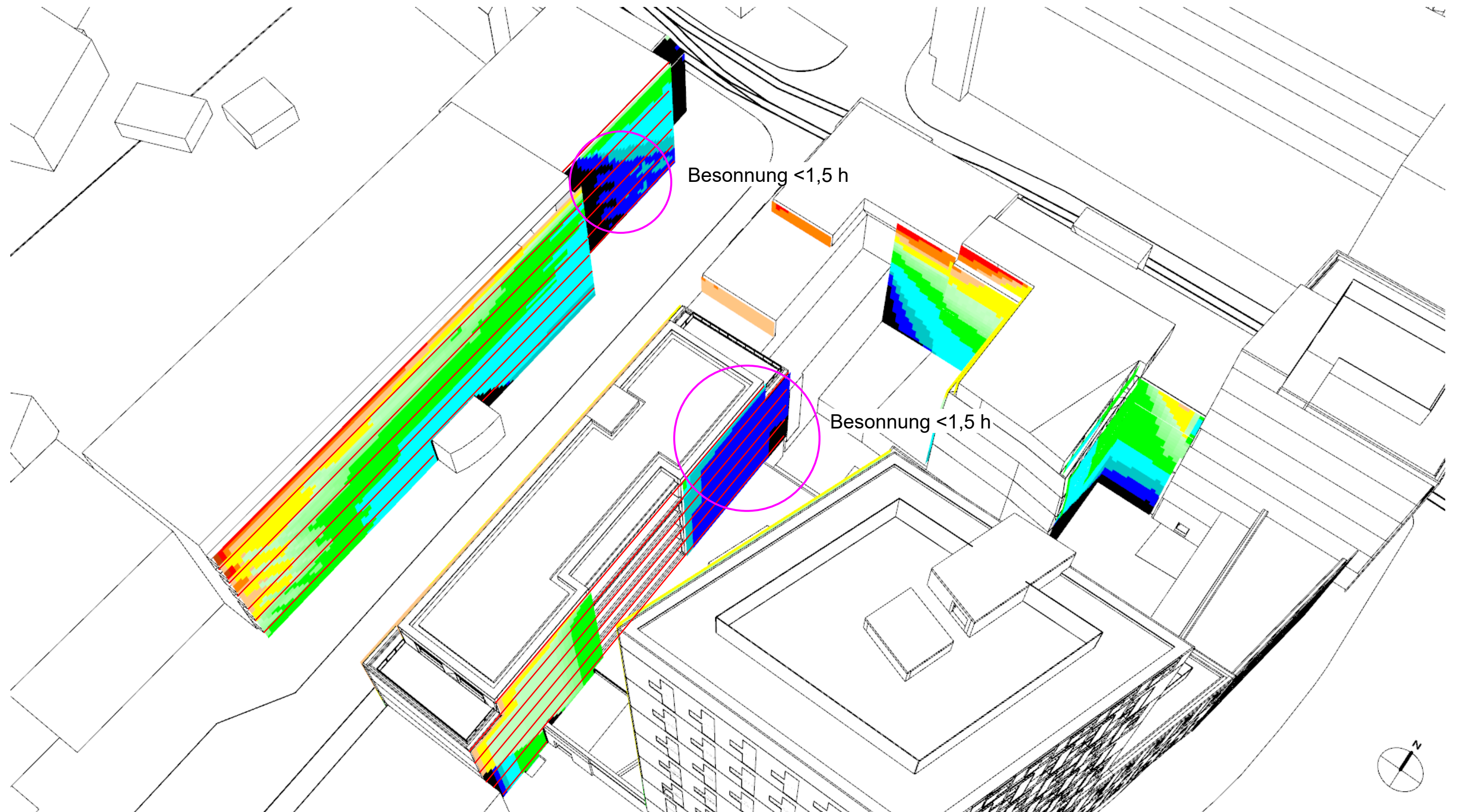
4 | Besonnungsuntersuchung

4.4 | Südost-Fassaden: Bestand Kumulierte Sonnenstunden, 21.03.



4 | Besonnungsuntersuchung

4.4 | Südost-Fassaden: Mit Neubauten Kumulierte Sonnenstunden, 21.03.

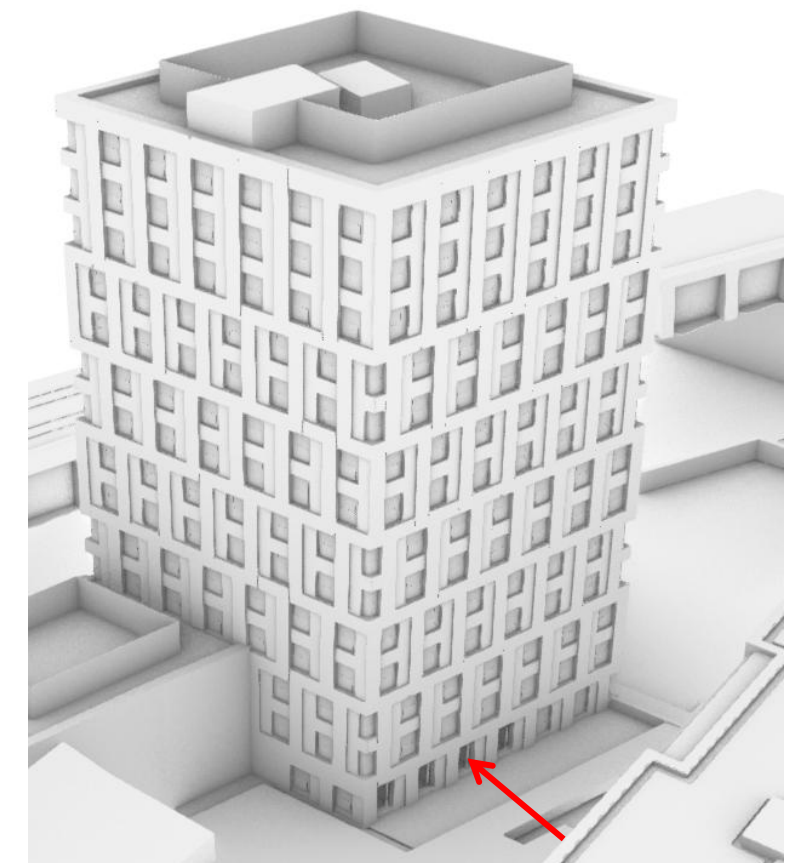


5 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

Kumulierte Sonnenstunden am Bezugstag 21. März

5 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

5.1 | Büro, Bauteil 3, 1. Obergeschoss



West-Fassade, Apartment 2

5 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

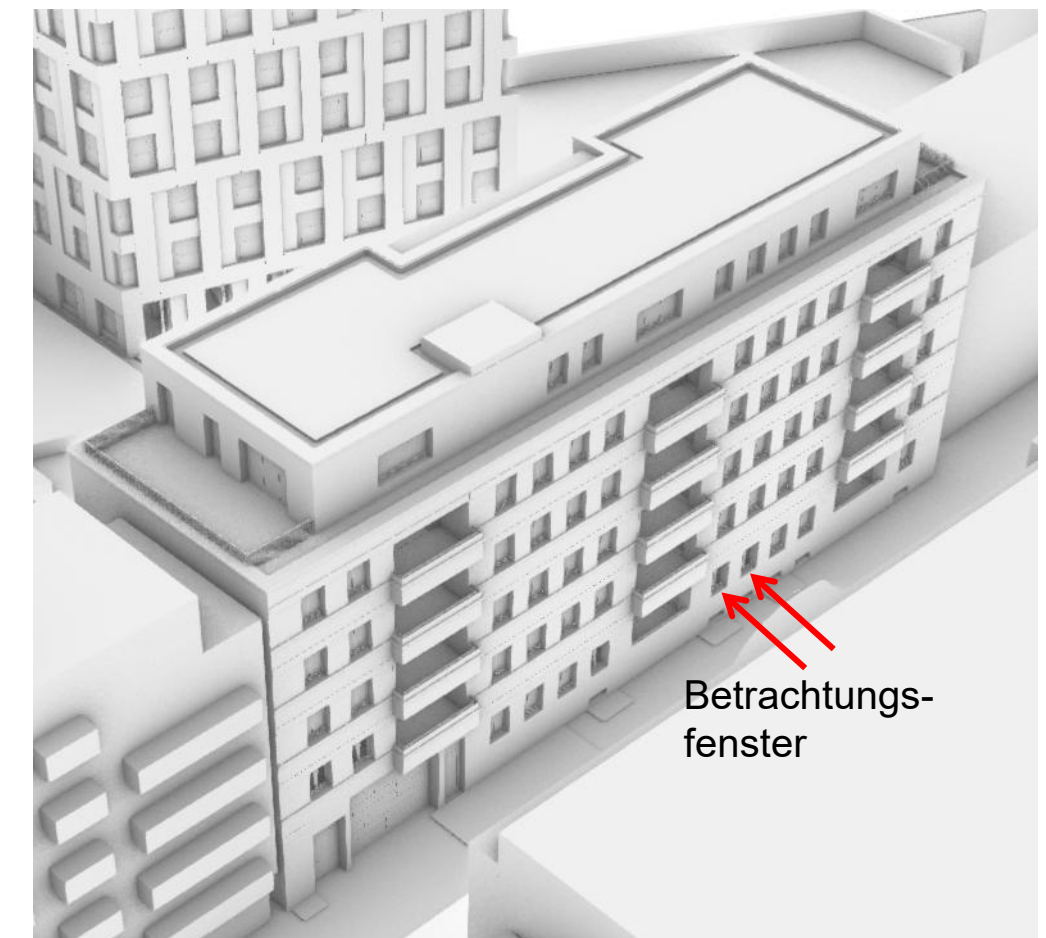
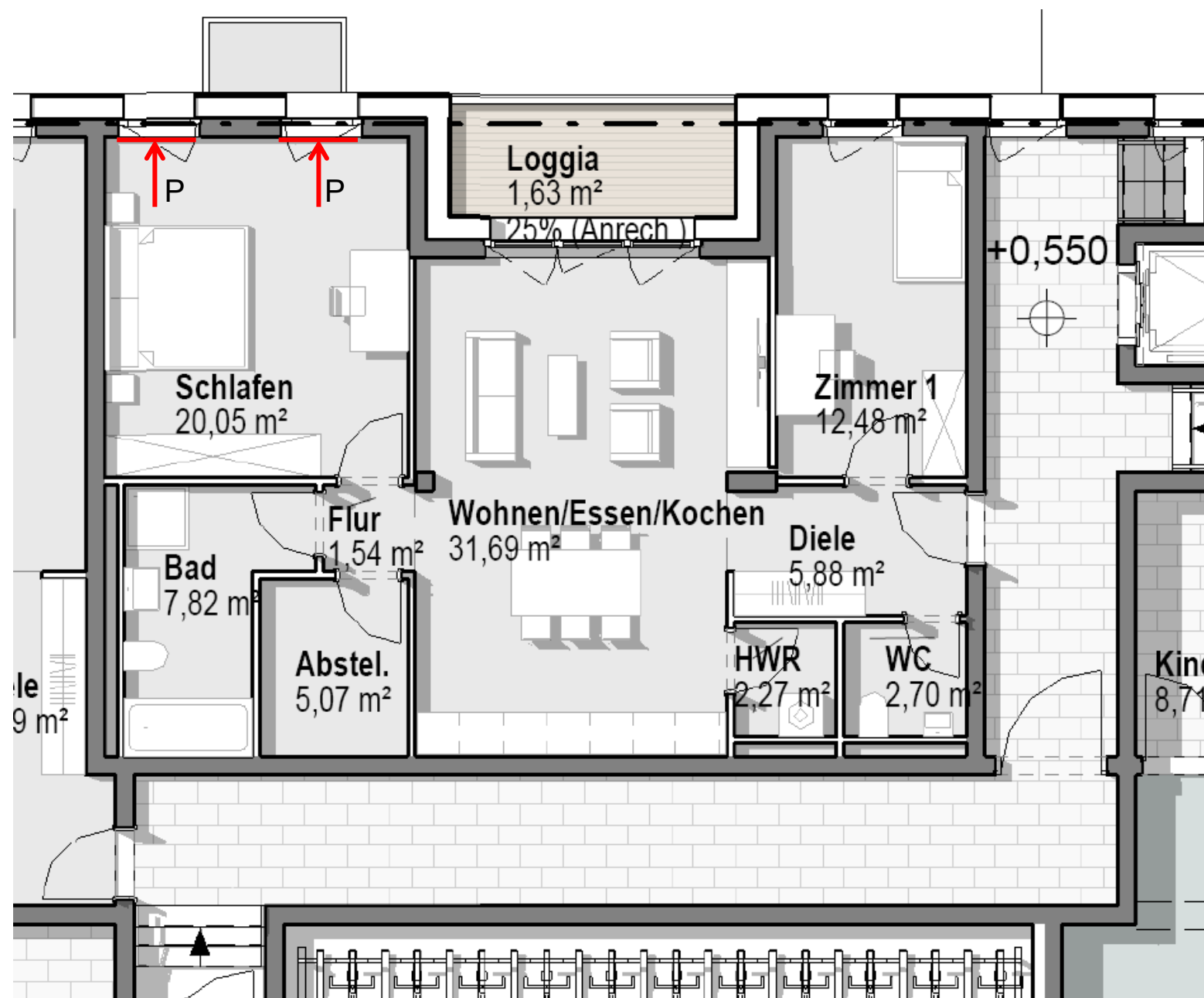
5.1 | Büro, Bauteil 3, 1. Obergeschoss
Kumulierte Sonnenstunden, 21. März



5 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

5.2 | Wohnung BT2.00.W02, Erdgeschoss

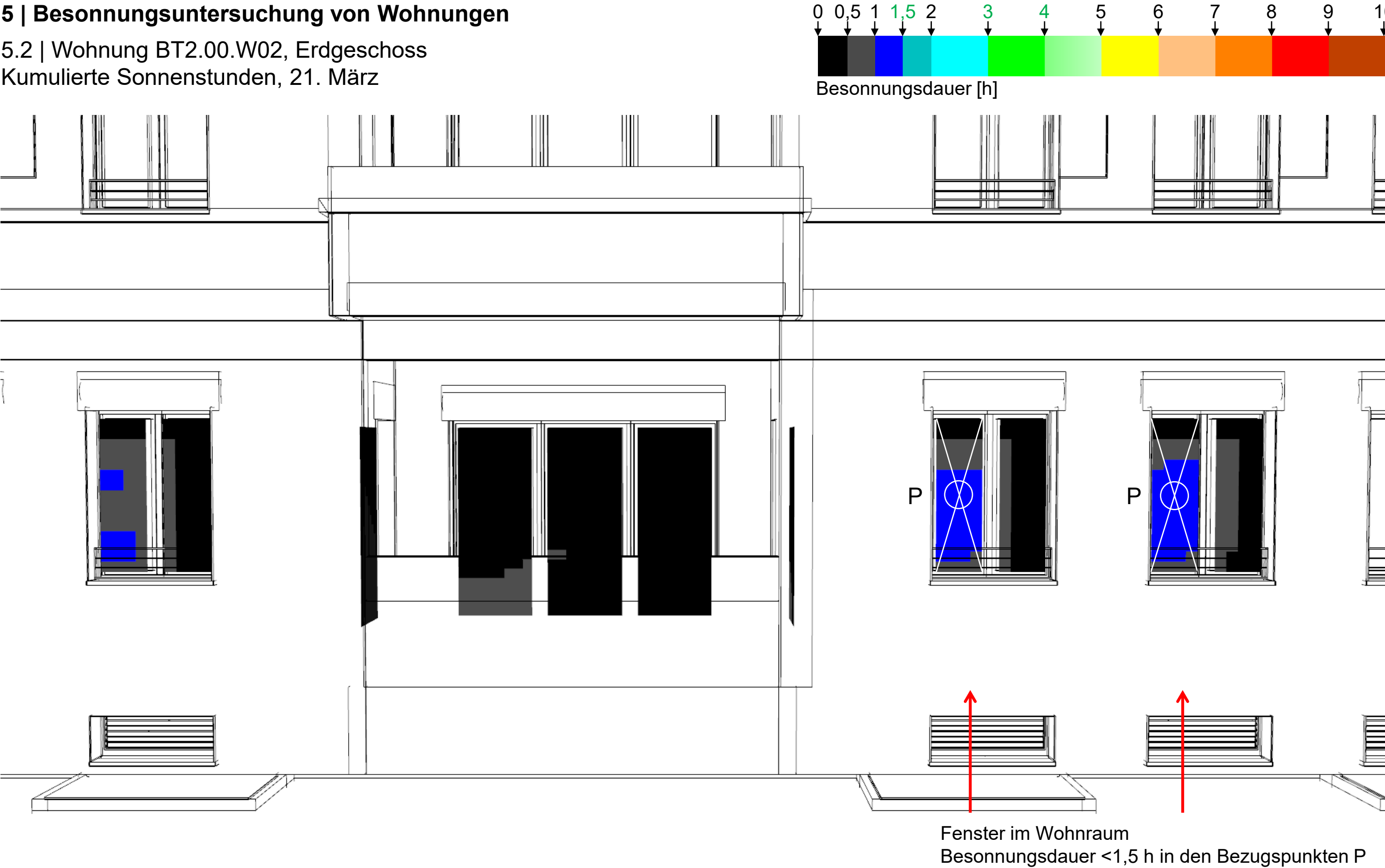
Fenster im Wohnraum



West-Fassade, BT2.00.W02

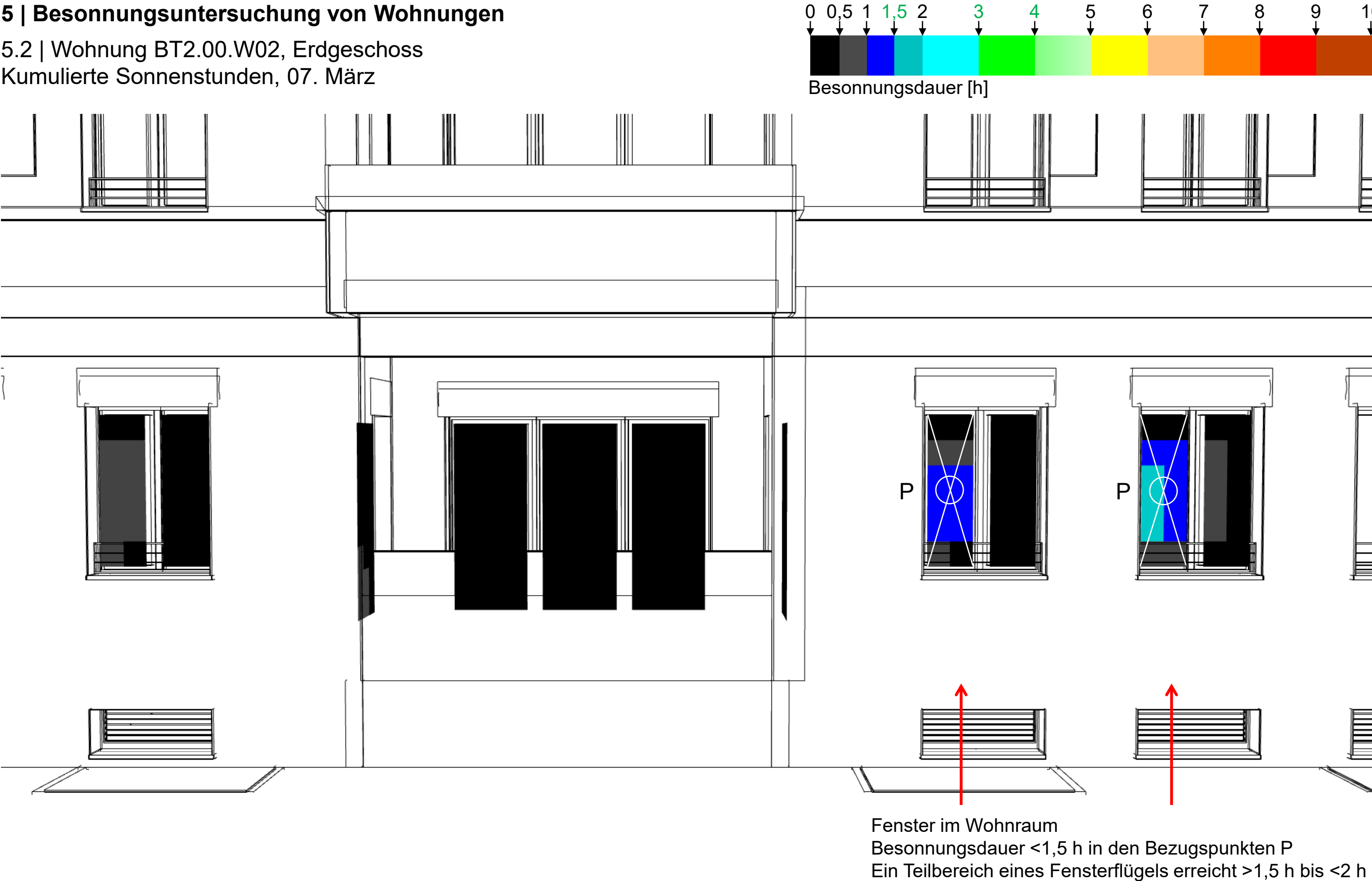
5 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

5.2 | Wohnung BT2.00.W02, Erdgeschoss
Kumulierte Sonnenstunden, 21. März



5 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

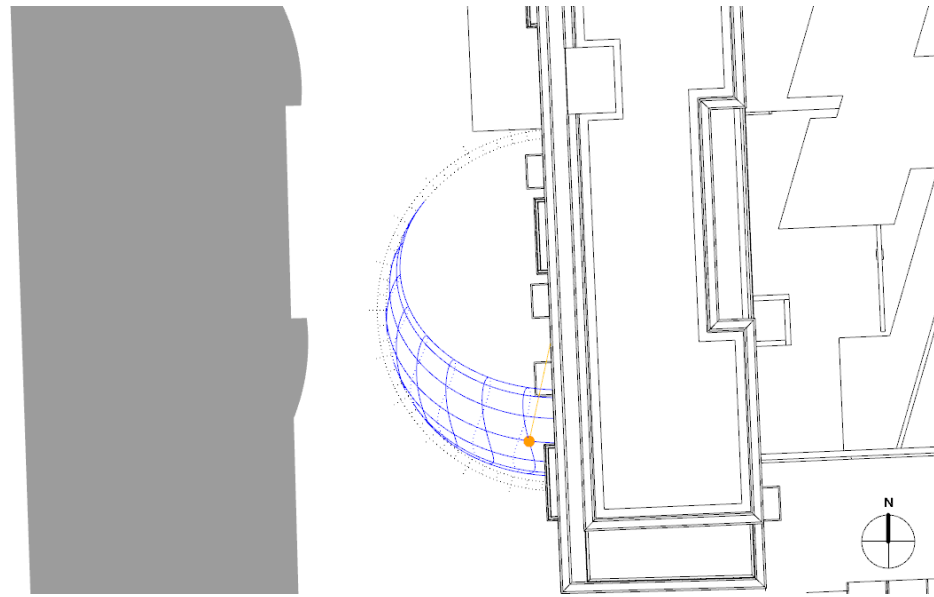
5.2 | Wohnung BT2.00.W02, Erdgeschoss
Kumulierte Sonnenstunden, 07. März



5 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

5.2 | Wohnung BT2.00.W02, Erdgeschoss

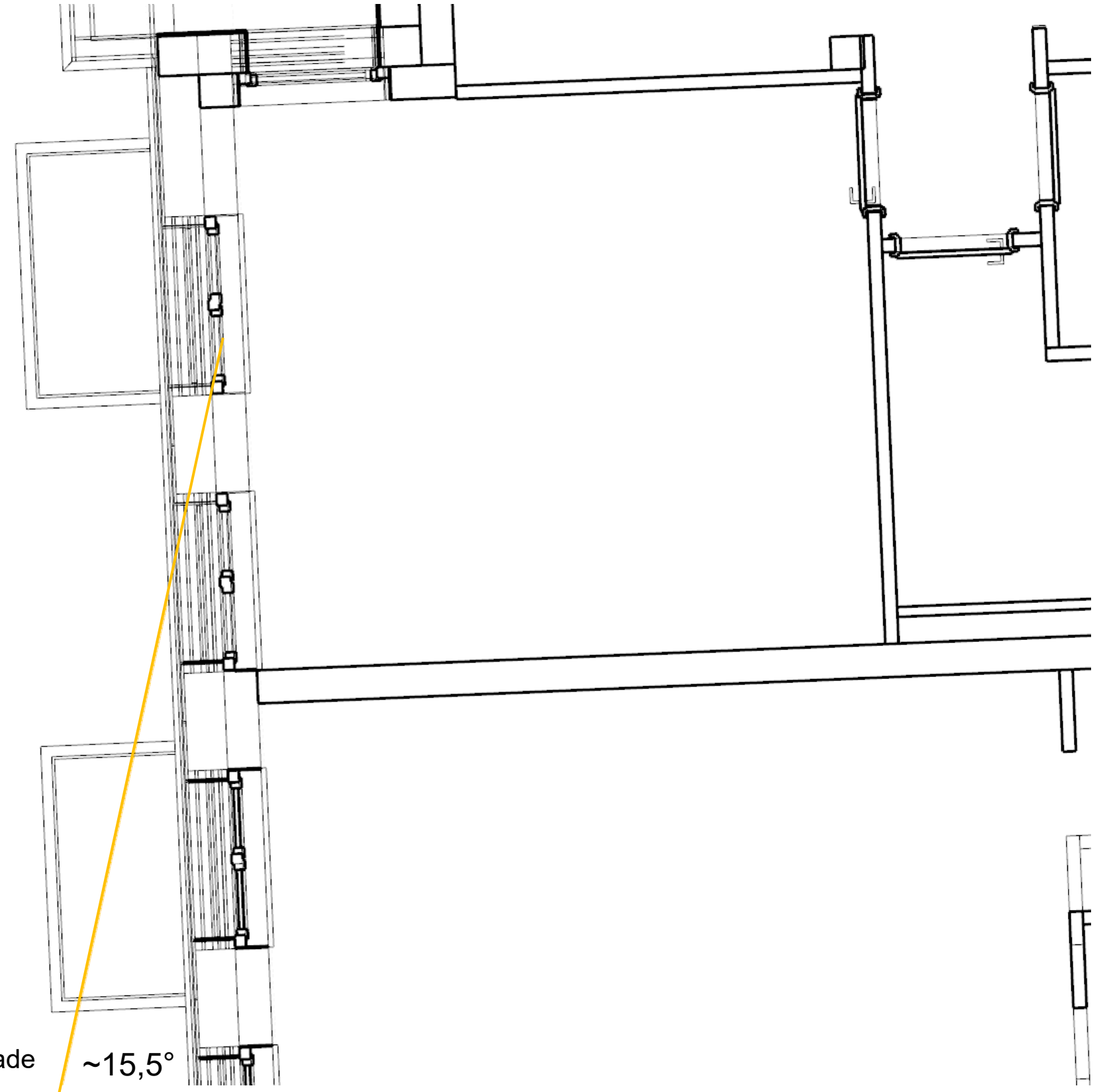
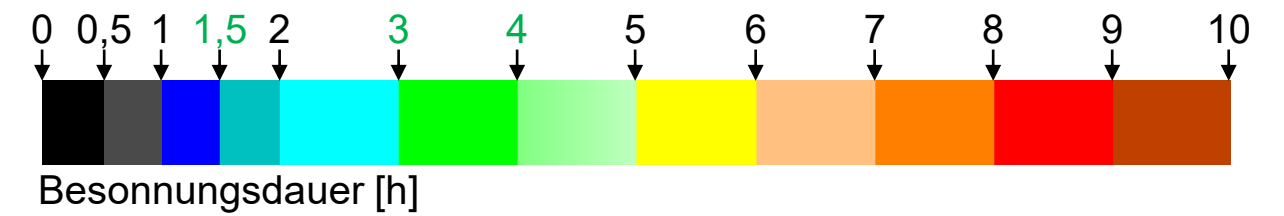
Projektion Sonnenwinkel, 21. März, 13:00 Uhr



Teilaufsicht BT 2 mit Sonnenstandsdiagramm

Durch die geometrische Änderung der Fassade z.B. durch die Ausbildung eines Fensterbandes oder durch die Anpassung der Lage der Fenster kann die Besonnung verbessert werden.

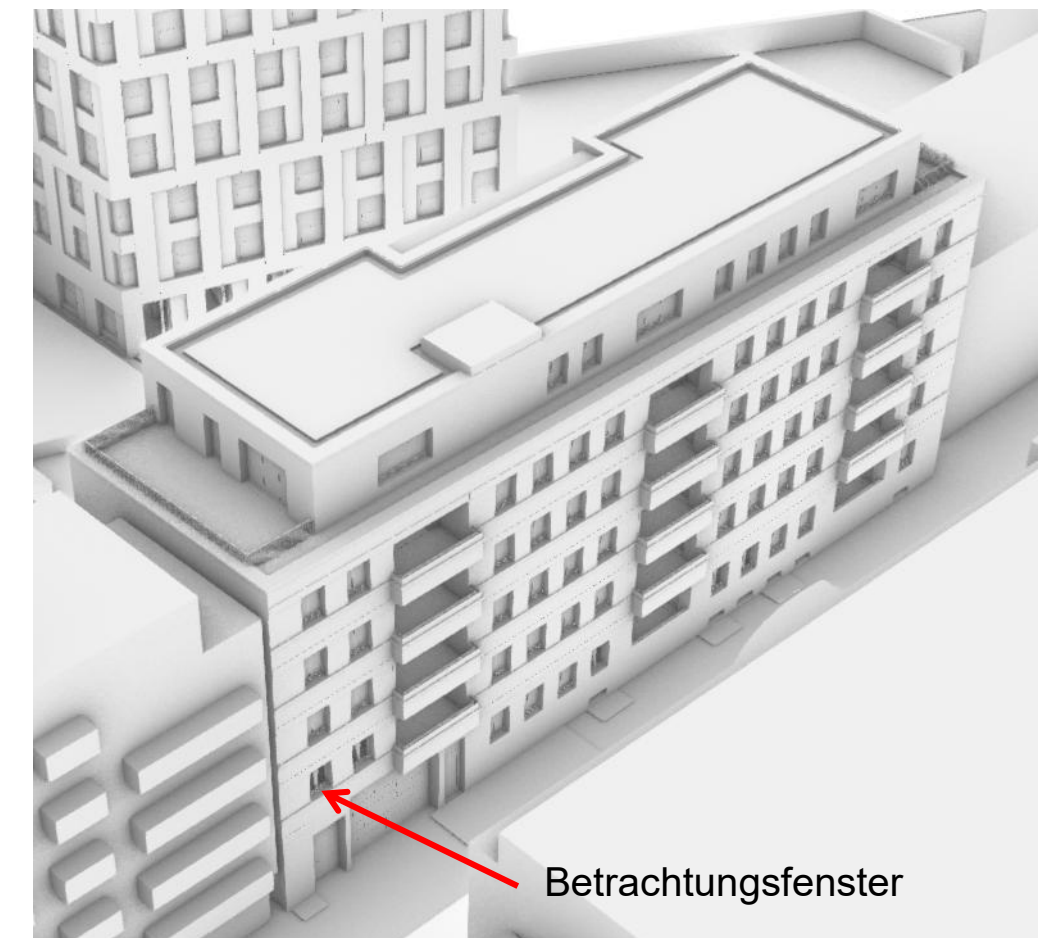
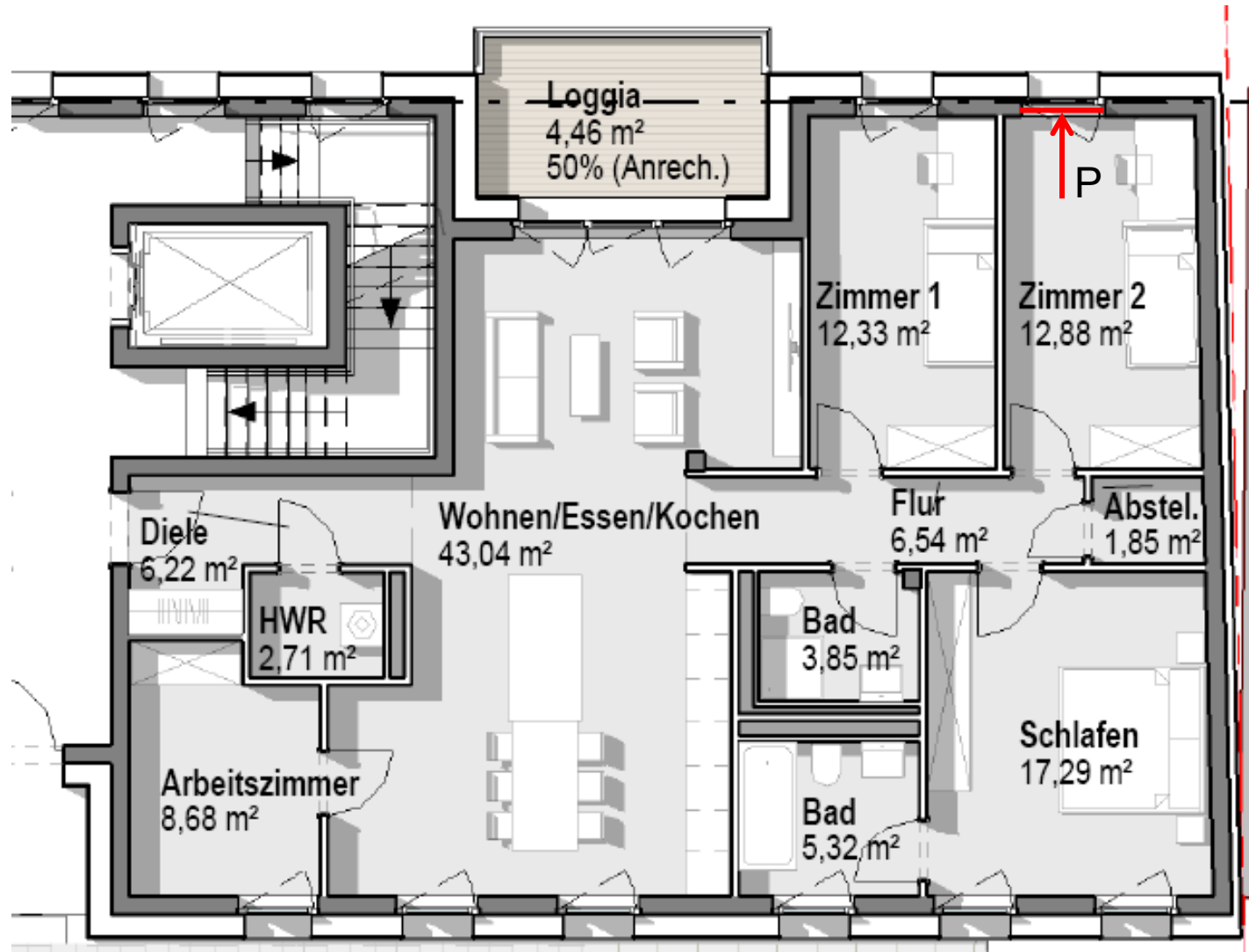
Sonnenwinkel auf der Fassade $\sim 15,5^\circ$



5 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

5.3 | Wohnung BT2.01.W03, 1. Obergeschoss

Fenster im Wohnraum



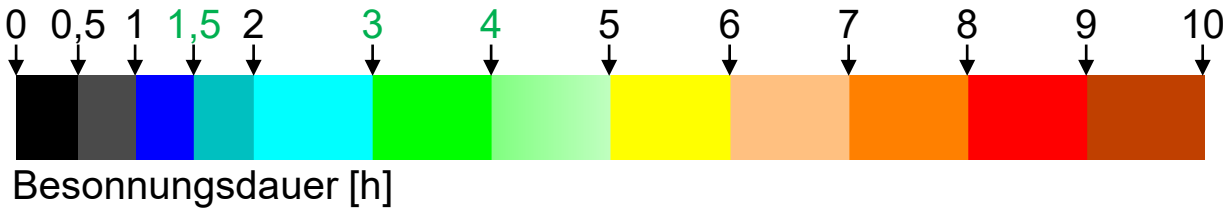
West-Fassade, BT2.01.W03

5 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

5.3 | Wohnung BT2.01.W03, 1.

Obergeschoss

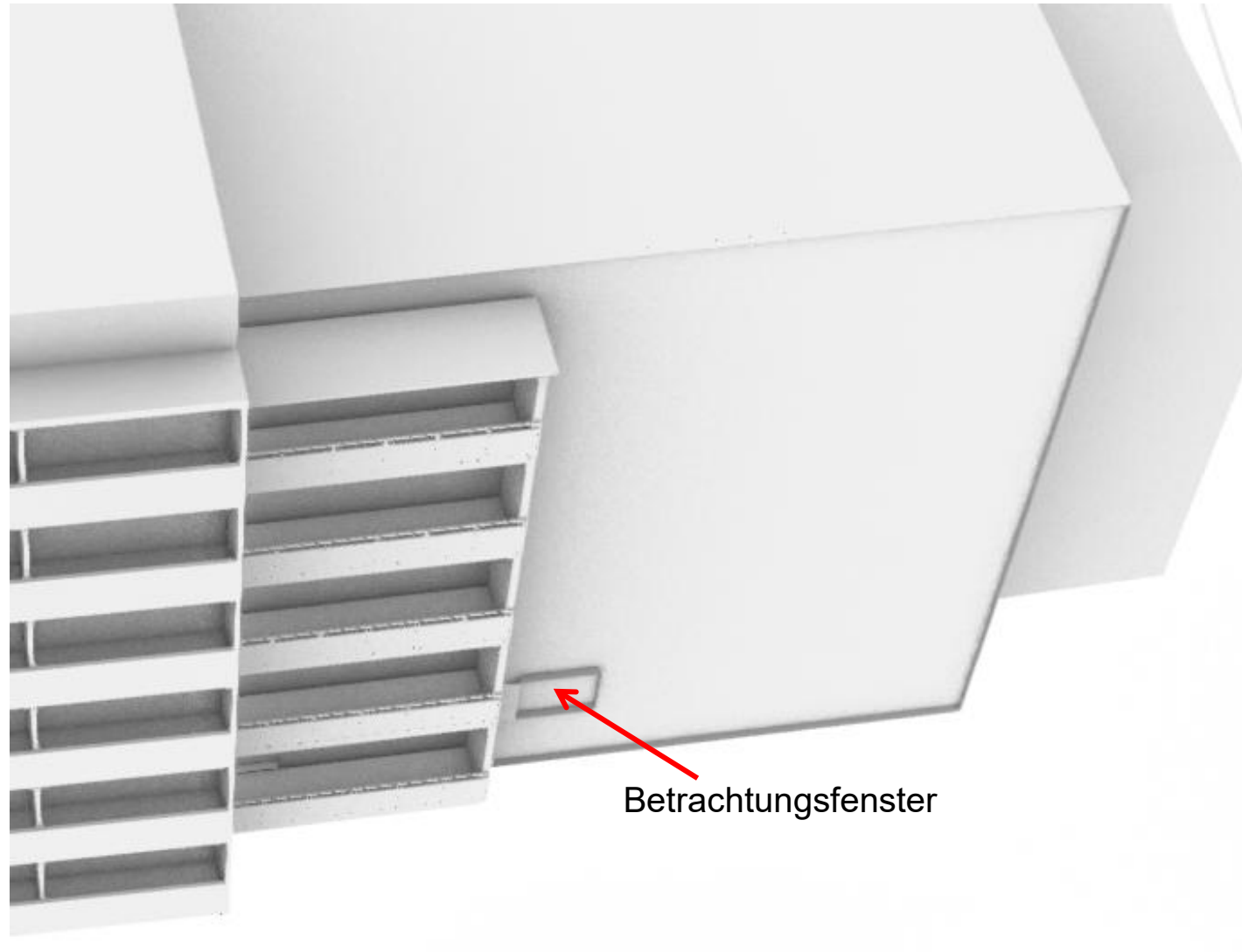
Kumulierte Sonnenstunden, 21. März



Fenster im Wohnraum
Besonnungsdauer >1,5 h bis <2 h im Bezugspunkt P

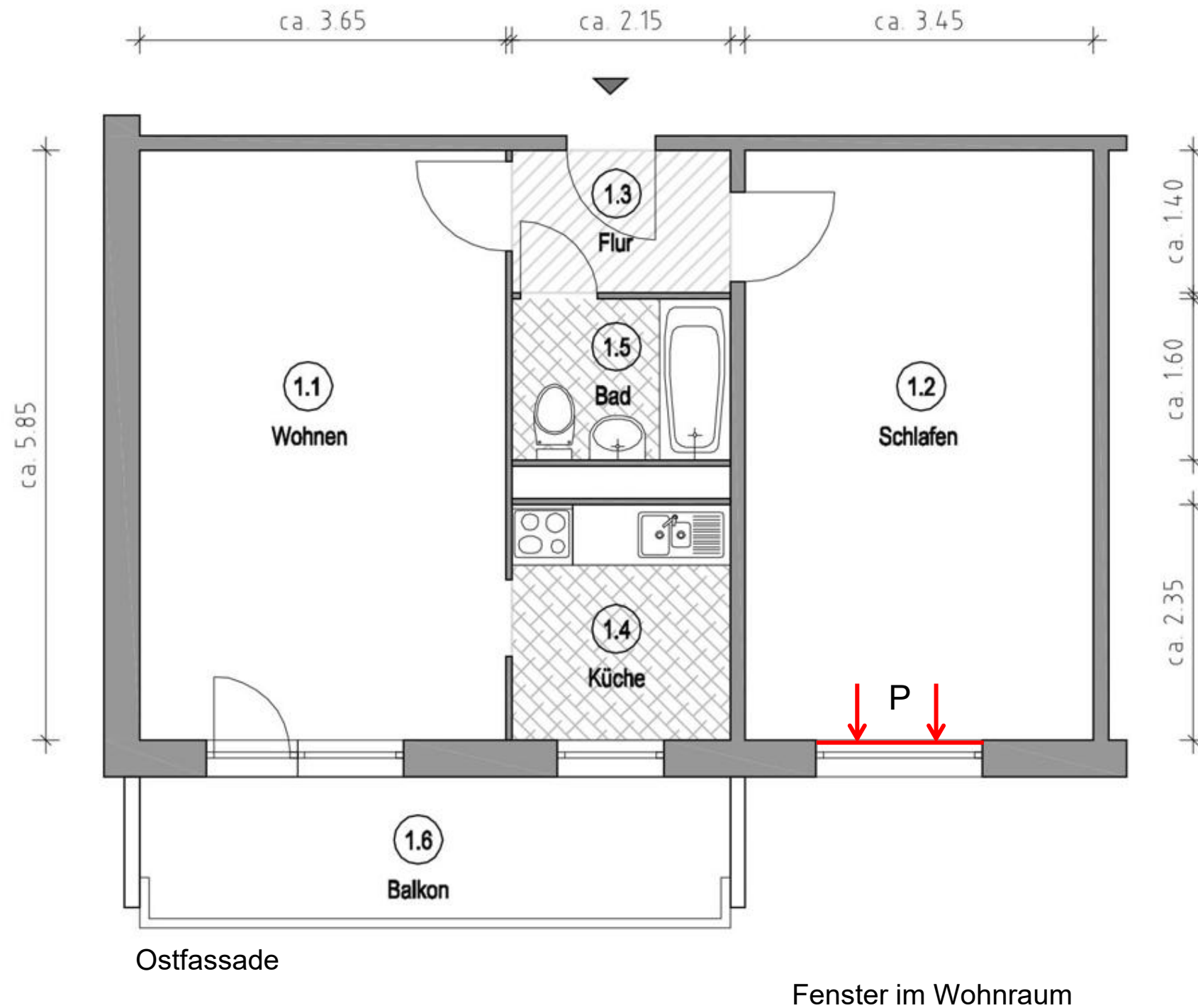
5 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

5.4 | Wohnung Frauengasse 22, Erdgeschoss



5 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

5.4 | Wohnung Frauengasse 22, Erdgeschoss



Grundriss des Erdgeschosses in der Frauengasse 22.

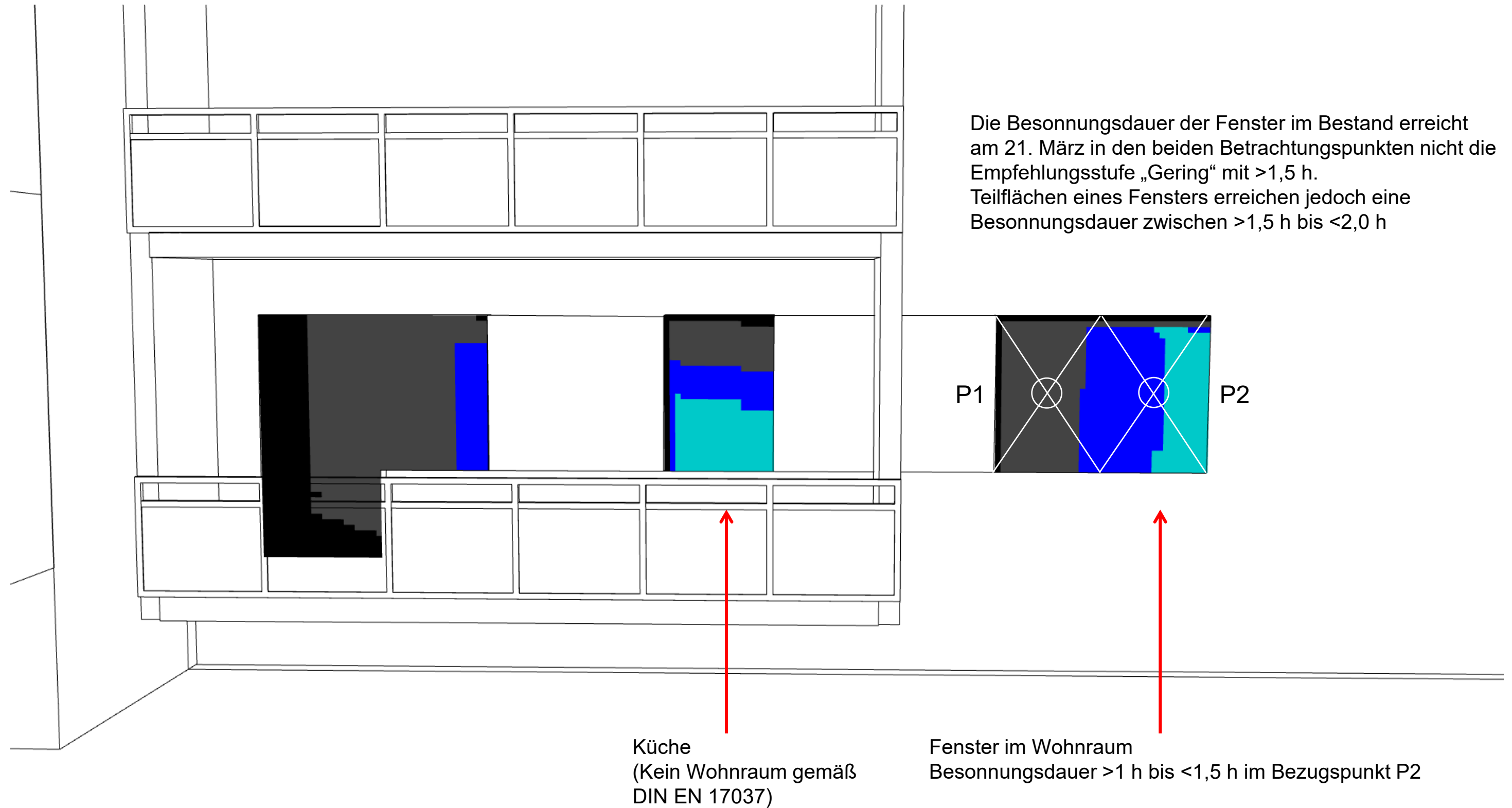
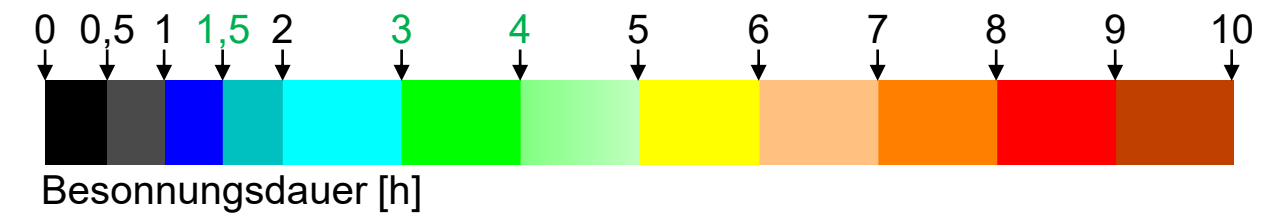
Die Messfläche liegt gemäß DIN EN 17037 auf der Innenseite der Fensteröffnung.

Die Fensterlaibungen sind im 3d-Modell annäherungsweise konstruiert.

5 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

5.4 | Wohnung Frauengasse 22, Erdgeschoss

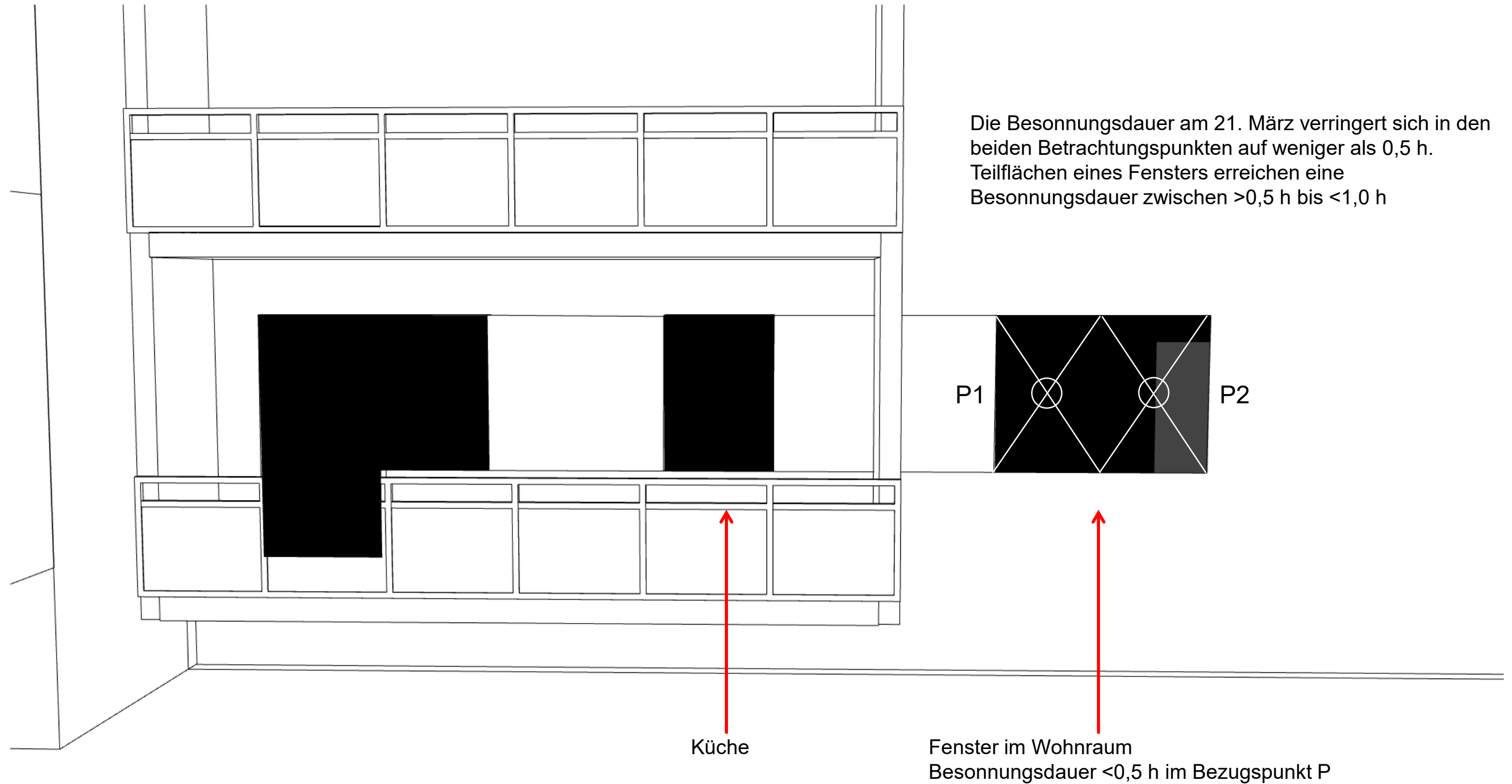
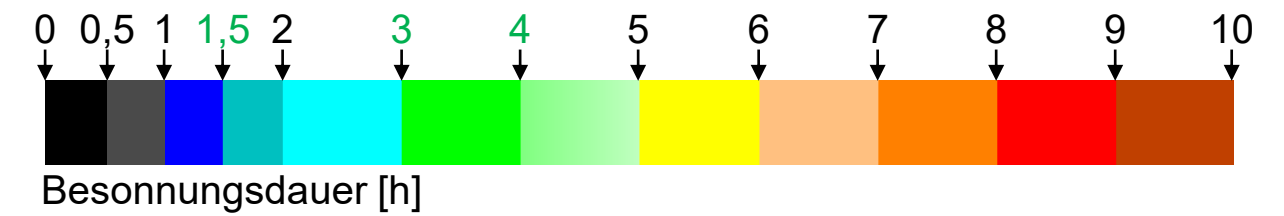
Kumulierte Sonnenstunden, 21. März, im Bestand



5 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

5.4 | Wohnung Frauengasse 22, Erdgeschoss

Kumulierte Sonnenstunden, 21. März, mit den geplanten Neubauten



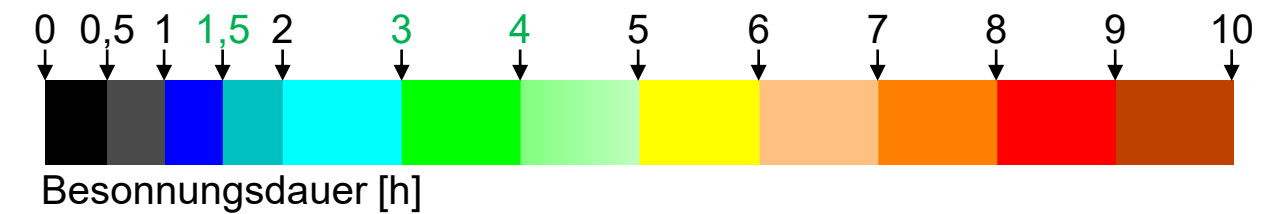
5 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

5.4 | Wohnung Frauengasse 22, Erdgeschoss

Kumulierte Sonnenstunden, 21. März, mit den geplanten Neubauten

Simulation mit iterativer Reduktion der Gebäudehöhe von BT2:

Ohne Staffelgeschoss



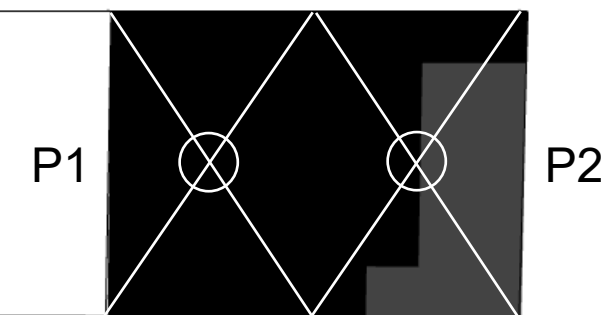
Die Besonnungsdauer am 21. März verringert sich in den beiden Betrachtungspunkten auf weniger als 0,5 h. Teilflächen eines Fensters erreichen eine Besonnungsdauer zwischen >0,5 h bis <1,0 h

Reduktion der Geschosse von Bauteil 2

| |
|-------|
| SG |
| 4. OG |
| 3. OG |
| 2. OG |
| 1. OG |
| EG |

Küche

Fenster im Wohnraum
Besonnungsdauer <0,5 h im Bezugspunkt P



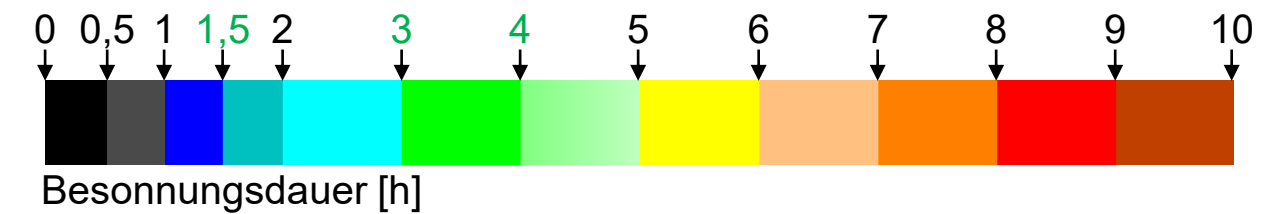
5 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

5.4 | Wohnung Frauengasse 22, Erdgeschoss

Kumulierte Sonnenstunden, 21. März, mit den geplanten Neubauten

Simulation mit iterativer Reduktion der Gebäudehöhe von BT2:

Ohne Staffelgeschoss und 4. OG



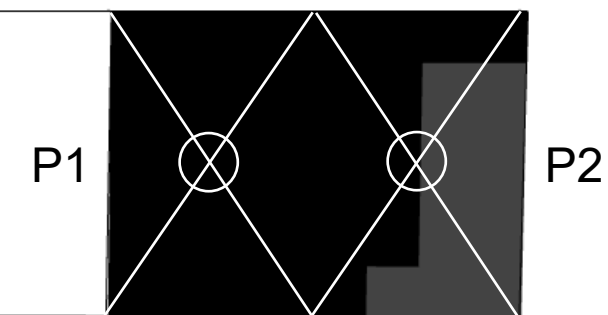
Die Besonnungsdauer am 21. März verringert sich in den beiden Betrachtungspunkten auf weniger als 0,5 h. Teilflächen eines Fensters erreichen eine Besonnungsdauer zwischen >0,5 h bis <1,0 h

Reduktion der Geschosse von Bauteil 2

| |
|-------|
| SG |
| 4. OG |
| 3. OG |
| 2. OG |
| 1. OG |
| EG |

Küche

Fenster im Wohnraum
Besonnungsdauer <0,5 h im Bezugspunkt P



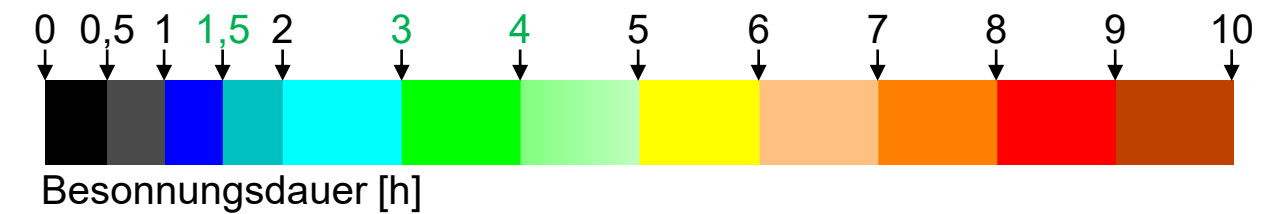
5 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

5.4 | Wohnung Frauengasse 22, Erdgeschoss

Kumulierte Sonnenstunden, 21. März, mit den geplanten Neubauten

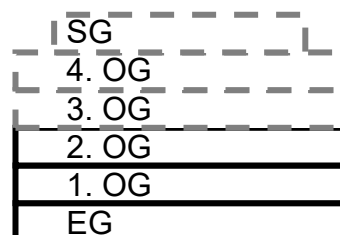
Simulation mit iterativer Reduktion der Gebäudehöhe von BT2:

Ohne Staffelgeschoss, 4. OG und 3. OG



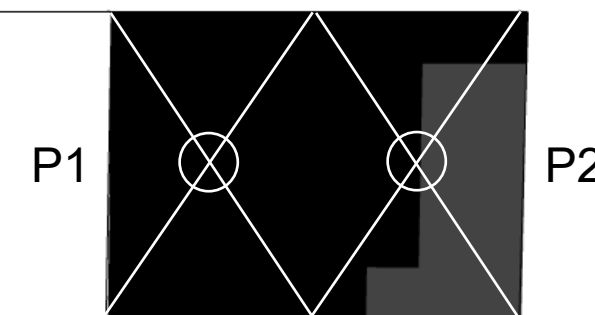
Die Besonnungsdauer am 21. März verringert sich in den beiden Betrachtungspunkten auf weniger als 0,5 h. Teilflächen eines Fensters erreichen eine Besonnungsdauer zwischen >0,5 h bis <1,0 h

Reduktion der Geschosse von Bauteil 2



Küche

Fenster im Wohnraum
Besonnungsdauer <0,5 h im Bezugspunkt P



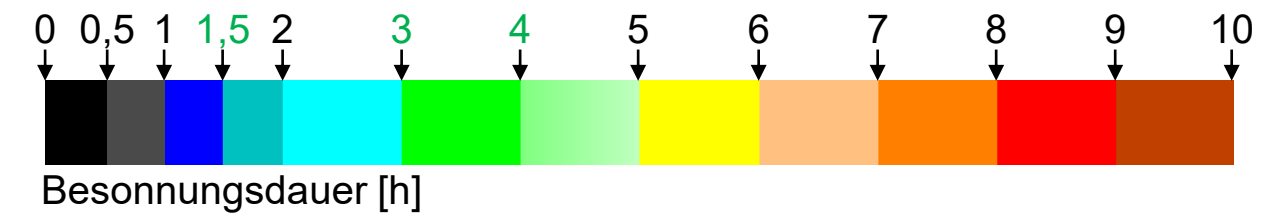
5 | Besonnungsuntersuchung von Wohnungen

5.4 | Wohnung Frauengasse 22, Erdgeschoss

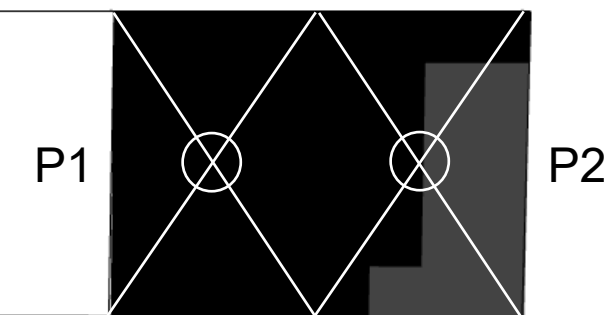
Kumulierte Sonnenstunden, 21. März, mit den geplanten Neubauten

Simulation mit iterativer Reduktion der Gebäudehöhe von BT2:

Ohne Staffelgeschoss und 4. OG bis 2. OG

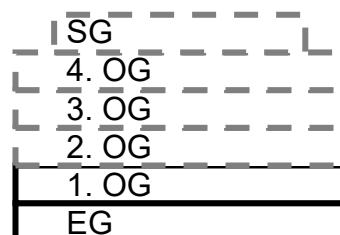


Die Besonnungsdauer am 21. März verringert sich in den beiden Betrachtungspunkten auf weniger als 0,5 h. Teilflächen eines Fensters erreichen eine Besonnungsdauer zwischen >0,5 h bis <1,0 h



Die Reduktion der Gebäudehöhe von Bauteil 2 reicht allein nicht aus, um die Besonnungssituation im Bestand zu erhalten. Es müsste auch Bauteil 3 in der Höhe reduziert werden.

Reduktion der Geschosse von Bauteil 2



Küche

Fenster im Wohnraum
Besonnungsdauer <0,5 h im Bezugspunkt P



Kardorff Ingenieure Lichtplanung GmbH
www.kardorff.de

Berlin

Lietzenburger Straße 46
10789 Berlin
Tel +49 30 3699904-0
berlin@kardorff.de

Innsbruck

Sebastian-Kneipp-Weg 17
6020 Innsbruck
Tel +43 512 239039-0
innsbruck@kardorff.de

Zürich

Mühlebachstraße 125
8008 Zürich
Tel +41 44 5083380
zuerich@kardorff.de