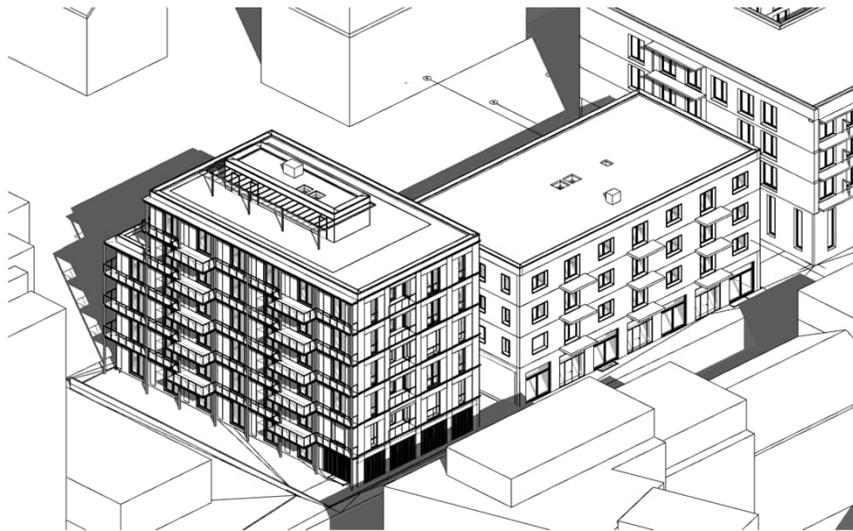


Anlage 6 zur Vorlage 94/2023

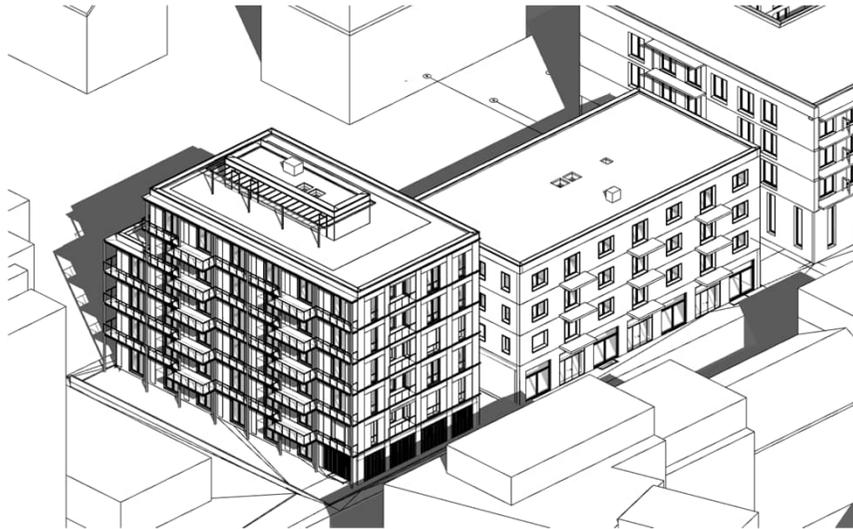
Palazzo | Neubau Schickhardtstraße 5, Tübingen Wohnungen mit Fenster zwischen Gebäude B + C



Besonnungsuntersuchung

25.04.2023

ergänzende Untersuchung 20.06.2023



Bauvorhaben:

Palazzo – Neubau, Gebäude B + C + TG
Schickhardtstraße 5, 72072 Tübingen

Auftraggeberin:

GWG – Gesellschaft für Wohnungs- und Gewerbebau
Tübingen mbH
Konrad-Adenauer-Str. 8, 72072 Tübingen

Architekturbüro:

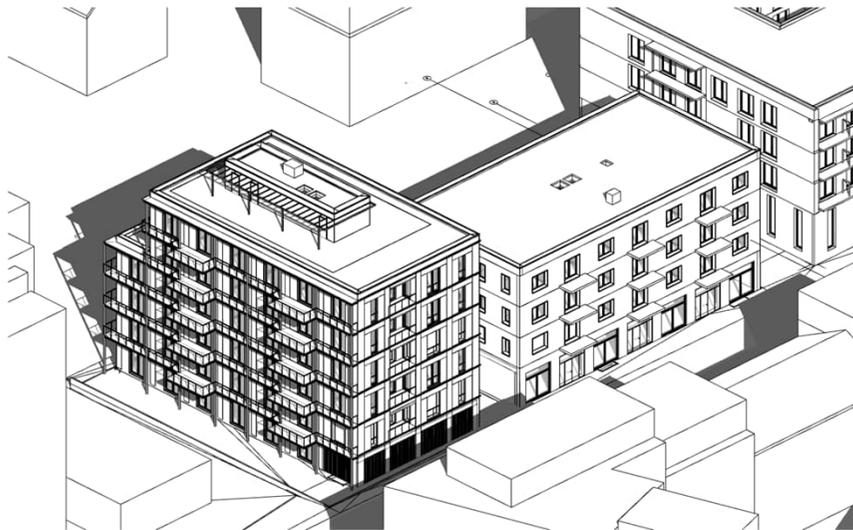
Partner und Partner Architekten
Reichenbergerstr. 124, Geb. A, 2.OG, 10999 Berlin

Inhaltliche Bearbeitung:

Maria Hernández-Clua
ebök GmbH
Schellingstraße 4/2, 72072 Tübingen

Ort, Datum:

Tübingen, den 29.06.2023



Inhalt

- 1 Grundlagen
- 2 Zusammenfassung
- 3 Gesamtbetrachtung alle betroffenen Wohnungen
- 4 Vertiefende Untersuchung Besonnungsdauer:
Vergleich des geplanten zum gesetzlichen Abstand
 - 4.1 Gebäude B | 1. OG Wohnung 3
 - 4.2 Gebäude C | 1. OG Wohnung 1
 - 4.3 Gebäude C | 3. OG Wohnung 1

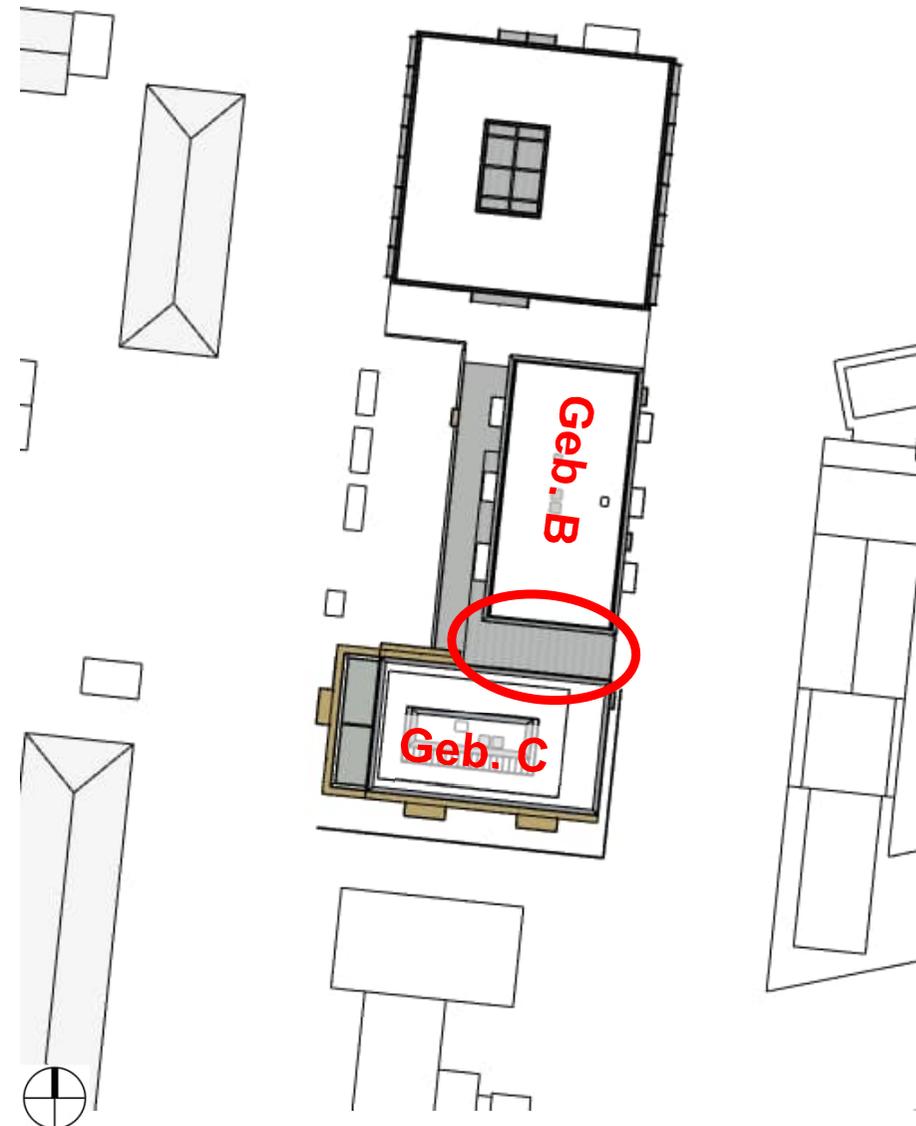
1.1 Aufgabe

Aufgabe ist die Untersuchung der Besonnungssituation der Wohnungen der benachbarten Gebäude B und C vor dem Hintergrund der geplanten Reduzierung des Abstands zwischen den beiden Gebäuden aufgrund der gegenüber dem Bebauungsplan (6,7 m) veränderten Gebäudeabstände (5 m).

Für die Bewertung wurde die Einhaltung der der aktuell gültigen Tageslichtnorm DIN EN 17037 als Maßstab genommen.

Das Kriterium dieser Norm ist die Besonnung mindestens eines Wohnraumes in einer Wohnung, ermittelt an einem Referenzpunkt auf der Innenseite eines Fensters an einem Referenztag.

Für die erweiternde Untersuchung (Vergleich zu Bebauungsplan) wurde in den von einer möglichen Verschattung betroffenen Wohnungen anhand der Wohnungsgrundrisse die ungünstigste Lage (z. B. 1.OG) für die exemplarische Untersuchung gewählt.



Lageplan, die zu untersuchende Stelle ist markiert

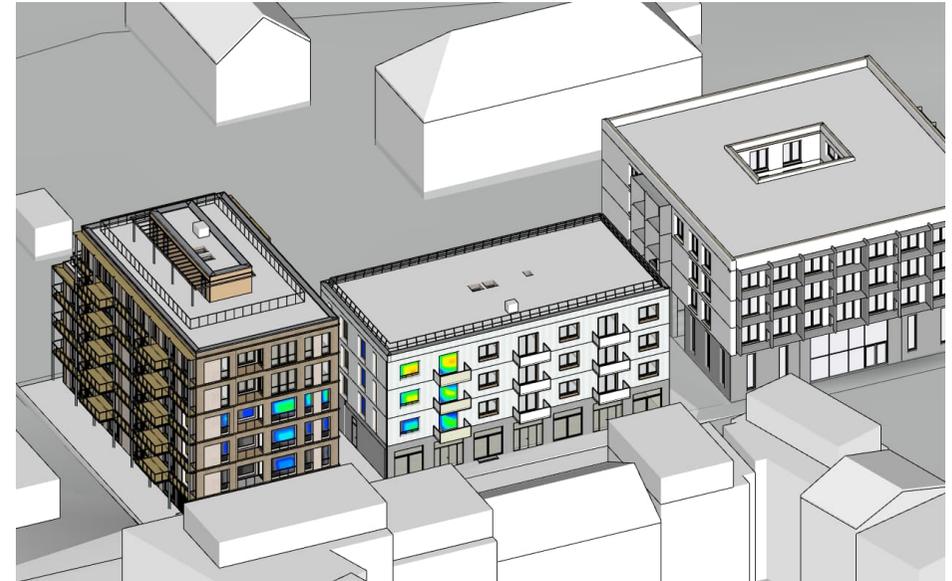
1.2 Vorgehensweise

Die Verschattungsstudie ist in Abstimmung mit dem Architekturbüro Partner und Partner und der GWG - Gesellschaft für Wohnungs- und Gewerbebau Tübingen mbH entstanden. Alle Annahmen und Grundlagen der Studie und die Aufgabenstellungen der einzelnen Teilschritte wurden mit den Beteiligten abgesprochen.

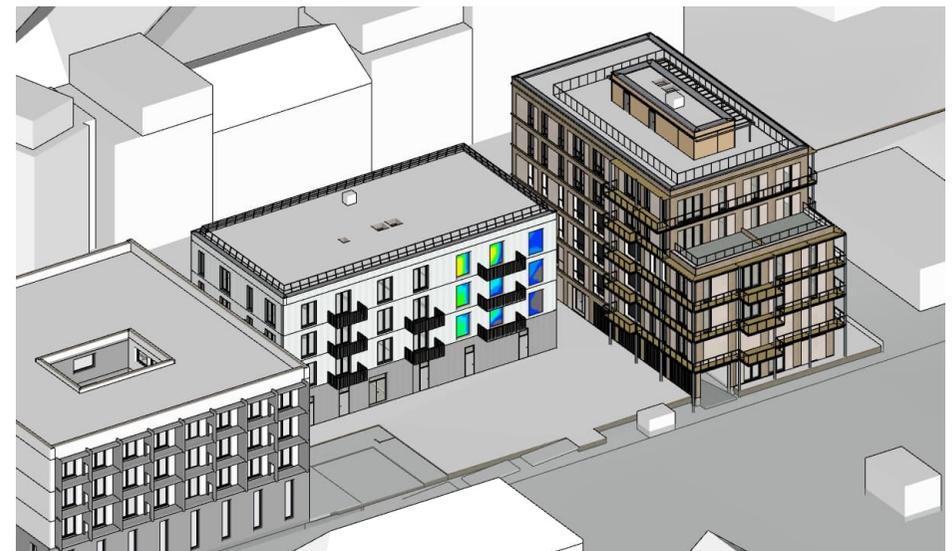
Die Studie ist in zwei aufeinander aufbauende Teile gegliedert:

Im ersten Teil vom 25.04.2023 (Abschnitt 3): Untersuchung der Besonnungssituation der Wohnungen der beiden benachbarten Gebäude B und C. Mit den Ergebnissen wurde die Planung optimiert.

Im zweiten Teil vom 20.06.2023 (Abschnitt 4) wurden mit aktualisiertem Planstand bei drei betroffenen Wohnungen die Besonnungssituation der Fenster der gegenüber dem Bebauungsplan (6,7 m) veränderten Gebäudeabstände (5 m) verglichen.



Modell 3D | Süd-Ost-Ansicht



Modell 3D | Nord-Ost-Ansicht

1.3 Berechnungsunterlagen

Grundlage der Berechnungen sind 3D-Stadt- und Geländemodelle im SketchUp-Format (skp) von den Architekten zur Verfügung gestellt:

- 230418_PAT_3DModell.skp erhalten am 18.04.2023
- 230530_PAT_Abstand_5m_Skp20.skp erhalten am 5.06.2023
- 2300605_PAT_Abstand_6,7m_Skp20.skp erhalten am 5.06.2023
- Plansatz 2D Pläne Stand Vorentwurf
- Wohnungsgrundrisse Stand 11.05.2023
- Lageplan Stand Vorentwurf

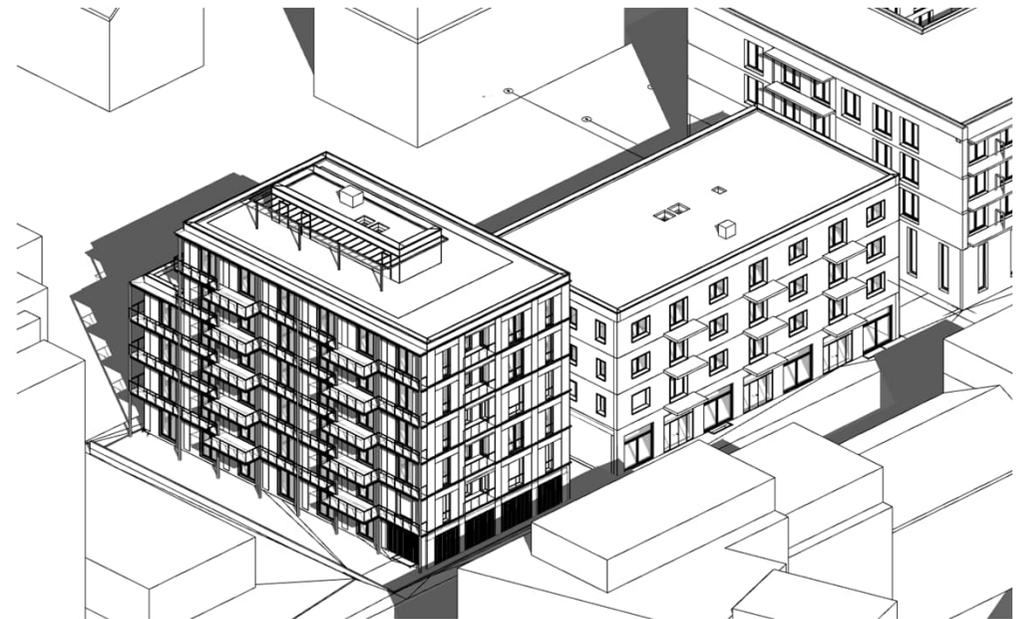
Die Modelle wurden für die Simulation angepasst.

Die Berechnungen der Sonnenstunden erfolgt mit der SketchUp Erweiterung DL-Light von De Luminae.

Kennwerte Standort Tübingen:

Lat: 48.510700°

Lon: 9.059540°



Süd-Ost-Ansicht

1.4 Berechnungsverfahren

Als Berechnungs- und Bewertungsgrundlage wird die Norm „Tageslicht in Gebäuden“ DIN EN 17037: 2022-05 herangezogen.

Für einen ausgewählten Tag zwischen dem 1. Februar und dem 21. März sind in der DIN EN 17037 in der Tabelle A.6 drei Empfehlungsstufen für die Besonnungsdauer beschrieben: Gering (1,5 h), Mittel (3 h) und Hoch (4 h).

Es sollte mindestens ein Wohnraum einer Wohnung die empfohlene Besonnungsdauer gemäß Tabelle A.6 der DIN erhalten.

Die Besonnungssituation wurde am 20. März an einem klaren Tag mit direkter Sonne untersucht.

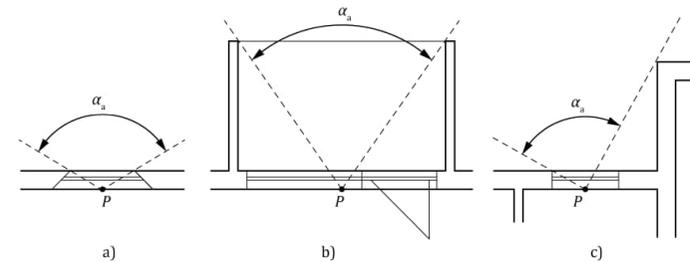
Die Sonnenstrahlung wird gemäß Tabelle D.1 der DIN für Deutschland ab 11° Sonnenhöhe berücksichtigt (Standort Berlin).

Im Detail wurden 11 ausgewählte Wohnräume mit zugehörigen relevanten Fenstern gemäß der DIN EN 17037 untersucht.

Der Nachweis erfolgt auf der Innenseite des Fensters auf einer Mindesthöhe von 1,20 m über dem Fußboden.

In der Simulation werden die Flächen der Fensteröffnungen gezeigt. Maßgeblich für die Auswertung ist Bezugspunkt P gemäß DIN EN 17037 in der Mitte auf der Innenseite des Fensters.

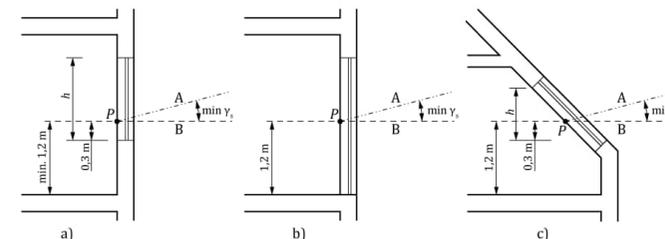
Abhängig von der Lage der Fenster ist das obere Kreisviertel ausschlaggebend für die Bestimmung der Besonnungsdauer.



Legende

- a) Tageslichtöffnung mit Auskleidung
- b) Tageslichtöffnung in einer Loggia
- c) durch die eigene Gebäudekonstruktion abgeschattete Tageslichtöffnung
- α_a Empfängerwinkel
- P Bezugspunkt

Bild D.1 — Relation des Empfängerwinkels α_a zu der Position des Bezugspunkts P in der Draufsicht



Legende

- a) vertikale Tageslichtöffnung mit einer Brüstung unter 1,2 m über dem Boden
- b) vertikale Tageslichtöffnung beginnend in Bodenhöhe
- c) Tageslichtöffnung in einer geneigten Fläche
- A niedrigste Sonnenhöhe
- B Horizont
- γ_s Sonnenhöhe
- P Bezugspunkt

Bild D.2 — Position des Bezugspunkts P im Querschnitt

1.5 Beurteilung der Besonnungsdauer nach DIN EN 17037 (2022-05): Tageslicht in Gebäuden

Mindestbesonnungsdauer in mindestens
einem Wohnraum pro Wohnung

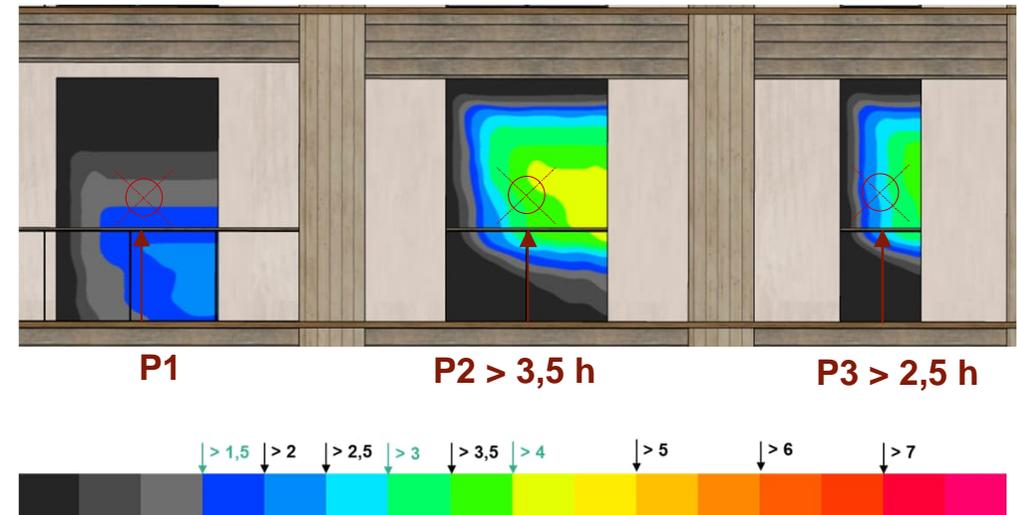
Stichtag 20. März

(von 7:40 bis 19:20 Uhr - Mindestsonnenhöhe)

Nachweisort

Bezugspunkt **P**: Innenfassade nach DIN EN 17037
(Laibung, Sturz, Geb. usw.)

Einstufungen mögliches direktes Sonnenlicht:
gering (1,5 h), mittel (3,0 h) und hoch (4,0 h).



P1 > 1,5 h (grau), P2 > 3,5 h (grün) und P3 > 2,5 h (blau).

Somit erreicht P2 die Empfehlungsstufe „mittel“ und P3 erreicht „gering“. Für P1 ist die Mindeststufe der DIN unterschritten.

2.1 Besonnungsdauer der ungünstigen Wohnungen

Gebäude B Wohnung 1.3

Für Gebäude B wurde die ungünstige Wohnung 1.3 im 1.OG untersucht. Gegenüber dem gesetzlichen Abstand wird bei nahezu allen Fenstern ca. eine halbe Stunde der möglichen direkten Besonnungsdauer reduziert. Für drei Fenster (Zimmer 2 und 3) wird auch mit dem gesetzlichen Abstand die Mindeststufe nicht erreicht. Bei zwei Fenstern (Zimmer 1 und Wohnküche) an der Fassade zwischen Gebäude B und C ist bei Reduzierung des Abstands die Mindeststufe nicht mehr zu erreichen. Die Wohnung hat Aufenthaltsräume an der Ostfassade, die die mittlere Stufe erreichen.

Gebäude C Wohnung 1.1

Für Gebäude C wurde die ungünstige Wohnung 1.1 im 1.OG untersucht. Diese Wohnung erreicht durch ein Fenster im Wohnbereich die Mindeststufe und durch ein Fenster im Zimmer 3 die höchste Stufe. Gegenüber dem gesetzlichen Abstand der beiden Gebäude ist keine Beeinträchtigung der Besonnungsdauer feststellbar.

Ergänzend wurde die Wohnung im 3.OG untersucht, die kein Fenster an der Südfassade hat. Es wurde an zwei Fenstern des Wohnbereichs die Stufe gering bzw. mittel erreicht.

Wohnung	Raum	Messpunkt	Besonnungsdauer	erreichte Empfehlungsstufe
B 1.OG Whg 1.3	Wohnküche	P1	> 3,0 h	mittel
		P2	> 3,0 h	gering
		P3	< 1,5 h	nicht erreicht
	Zimmer1	P4	< 1,5 h	nicht erreicht
	Zimmer2	P5	< 0,5 h	nicht erreicht
	Zimmer3	P6	< 0,5 h	nicht erreicht
		P7	< 0,5 h	nicht erreicht

C 1.OG Whg 1.1	Zimmer1	P1	< 0,5 h	nicht erreicht
	Zimmer2	P2	< 0,5 h	nicht erreicht
	Wohnbereich	P3	< 0,5 h	nicht erreicht
		P4	< 1,0 h	nicht erreicht
		P5	> 1,5 h	gering
		P6	< 0,5 h	nicht erreicht
		P7	< 0,5 h	nicht erreicht
	Zimmer 3	P8	< 1,0 h	nicht erreicht
		P9	> 5,0 h	hoch

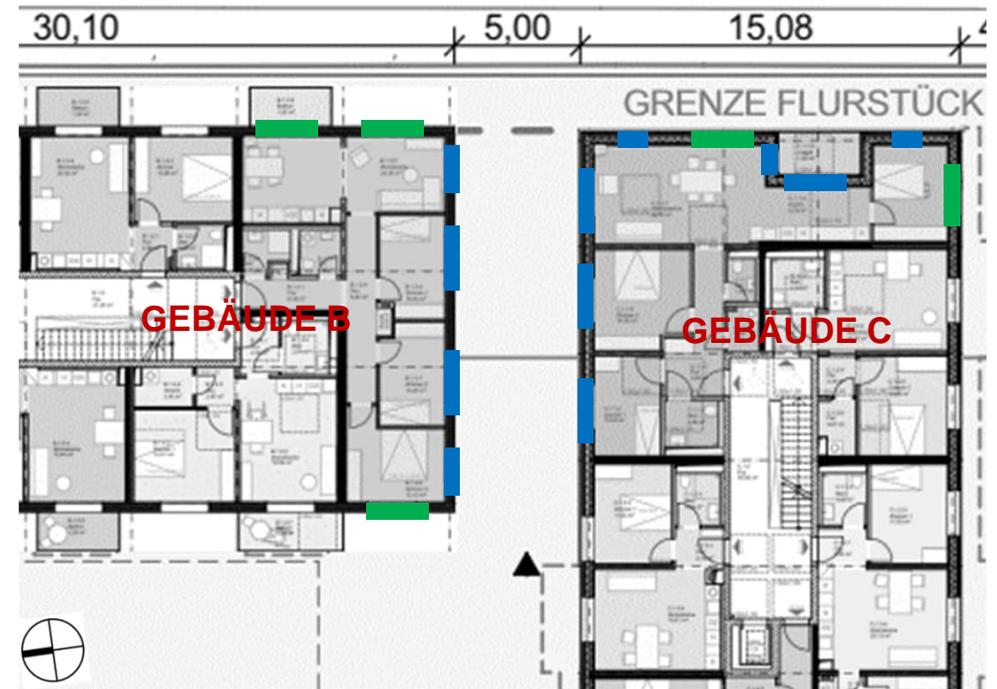
C 3.OG Whg 3.1	Zimmer1	P1	< 0,5 h	nicht erreicht
	Zimmer2	P2	< 0,5 h	nicht erreicht
	Wohnbereich	P3	< 0,5 h	nicht erreicht
		P4	> 2,5 h	gering
		P5	> 3,5 h	mittel
		P6	< 0,5 h	nicht erreicht
		P7	< 1,0 h	nicht erreicht

2.2 Fazit

Alle untersuchten Wohnungen erfüllen im geplanten Neubau die Mindestbesonnungswerte der aktuellen Tageslichtnorm DIN EN 17037. Ausnahmen - unabhängig vom Abstand zwischen Gebäude B und C - sind Wohnungen, die nur über Fenster nach Norden verfügen.

Beim Vergleich des geplanten Abstands von 5m mit den gesetzlich vorgegebenen 6,7m zwischen Gebäude B und C sind die Werte der untersuchten Wohnungen im Gebäude C fast unverändert. Bei der beispielhaften Wohnung im Gebäude B (1.3.) verringert sich die Besonnungsdauer um ca. 30min an fast allen Fenstern, die Norm wird dennoch erfüllt.

Die Darstellung rechts zeigt die Gebäudeabschnitte, die für die vertiefte Untersuchung exemplarisch untersucht wurden. Es wurden jeweils die für die Besonnung ungünstigsten Wohngeschosse gewählt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Besonnungsdauer in den darüberliegenden Geschossen gleiche oder verbesserte Ergebnisse aufweist.

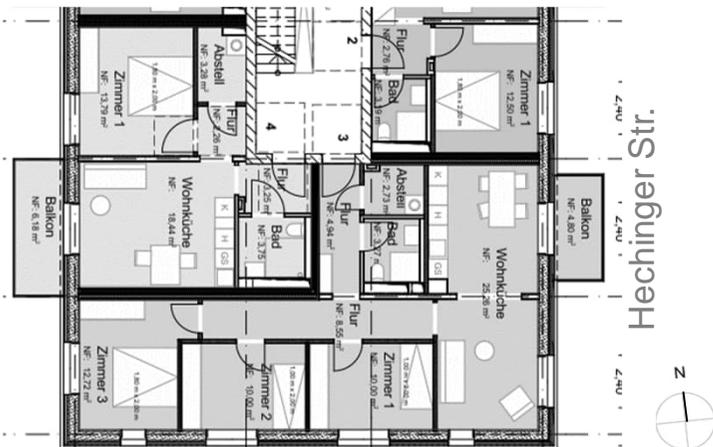


Wohnungen mit Fassadenbereichen, die zu geringe Besonnungszeiten aufweisen (blaue Linie), verfügen über Aufenthaltsräume in andere Himmelsrichtungen, diese sind normgerecht besont (grüne Linien). Damit halten auch diese Wohnungen die DIN EN 17037 ein.

In allen grün markierten Bereichen werden die Mindestanforderungen für die Besonnungsdauer gemäß DIN EN17037 entweder erreicht oder übertroffen.

3. Gesamtbetrachtung der betroffenen Wohnungen

Haus B



Wohnung	Raum	Messpunkt	Besonnungsdauer	Erreichte Empfehlungsstufe
1.OG Whg 3	Wohnküche	P1	> 3,0 h	mittel
		P2	> 2,5 h	gering
		P3	< 1,0 h	nicht erreicht
	Zimmer1	P4	< 1,5 h	nicht erreicht
	Zimmer2	P5	< 0,5 h	nicht erreicht
	Zimmer3	P6	< 0,5 h	nicht erreicht
			P7	< 1,5 h
1.OG Whg 4	Wohnküche	P1	> 3,0 h	mittel
	Zimmer1	P2	> 3,0 h	mittel
2.OG Whg 3	Wohnküche	P1	> 4,0 h	hoch
		P2	> 4,0 h	hoch
		P3	< 1,0 h	nicht erreicht
	Zimmer2	P4	< 1,5 h	nicht erreicht
	Zimmer1	P5	< 0,5 h	nicht erreicht
2.OG Whg 4	Zimmer1	P1	< 0,5 h	nicht erreicht
		P2	> 1,5 h	gering
	Wohnküche	P3	> 2,5 h	gering
3.OG Whg 3	Zimmer1	P1	< 4,5 h	hoch
	Zimmer2	P2	> 4,5 h	hoch
		P3	> 0,5 h	nicht erreicht
		P4	< 1,5 h	nicht erreicht
	Zimmer4	P5	< 0,5 h	nicht erreicht
	Zimmer5	P6	< 0,5 h	nicht erreicht
		P7	> 1,5 h	gering
	Wohnküche	P8	> 4 h	hoch

Haus C | 1. OG & 2. OG



Wohnung	Raum	Messpunkt	Besonnungsdauer	Erreichte Empfehlungsstufe
1.OG Whg 1.1	Zimmer1	P1	< 0,5 h	nicht erreicht
	Zimmer2	P2a	< 0,5 h	nicht erreicht
		P2a	< 0,5 h	nicht erreicht
	Wohnbereich	P3	< 0,5 h	nicht erreicht
		P4	< 1,0 h	nicht erreicht
		P5	< 1,0 h	nicht erreicht
		P6	> 2 h	gering
		P7 (Loggia)	< 0,5 h	nicht erreicht
	Zimmer3	P8 (Loggia)	< 0,5 h	nicht erreicht
		P9	< 1,0 h	nicht erreicht
		P10	> 4,5 h	hoch

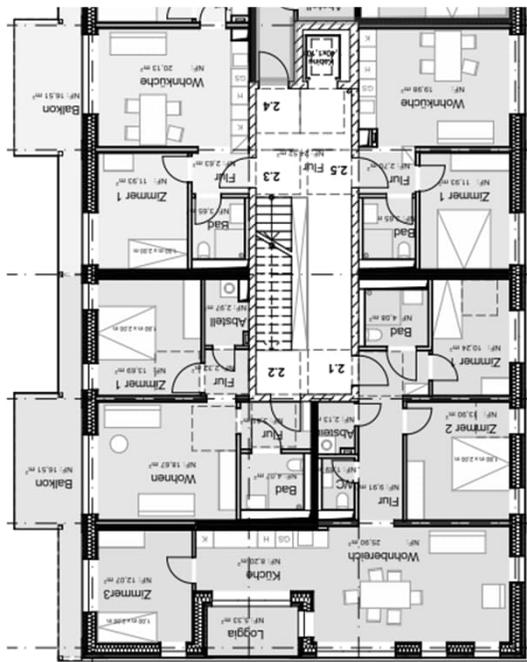
1.OG Whg 1.5	Wohnküche	P1	< 0,5 h	nicht erreicht
	Zimmer1	P2	< 0,5 h	nicht erreicht

nicht im Bereich der verringerten Abstandsfläche - Nordausrichtung

2.OG Whg 2.1	Zimmer1	P1	< 0,5 h	nicht erreicht
	Zimmer2	P2a	< 0,5 h	nicht erreicht
		P2a	< 0,5 h	nicht erreicht
	Wohnbereich	P3	< 0,5 h	nicht erreicht
		P4	< 1,5 h	nicht erreicht
		P5	< 1,5 h	nicht erreicht
		P6	> 2,5 h	gering
		P7 (Loggia)	< 0,5 h	nicht erreicht
	Zimmer3	P8 (Loggia)	< 0,5 h	nicht erreicht
		P9	< 1,5 h	nicht erreicht
		P10	> 5 h	hoch

2.OG Whg 2.5	Wohnküche	P1	< 0,5 h	nicht erreicht
	Zimmer1	P2	< 0,5 h	nicht erreicht

nicht im Bereich der verringerten Abstandsfläche - Nordausrichtung

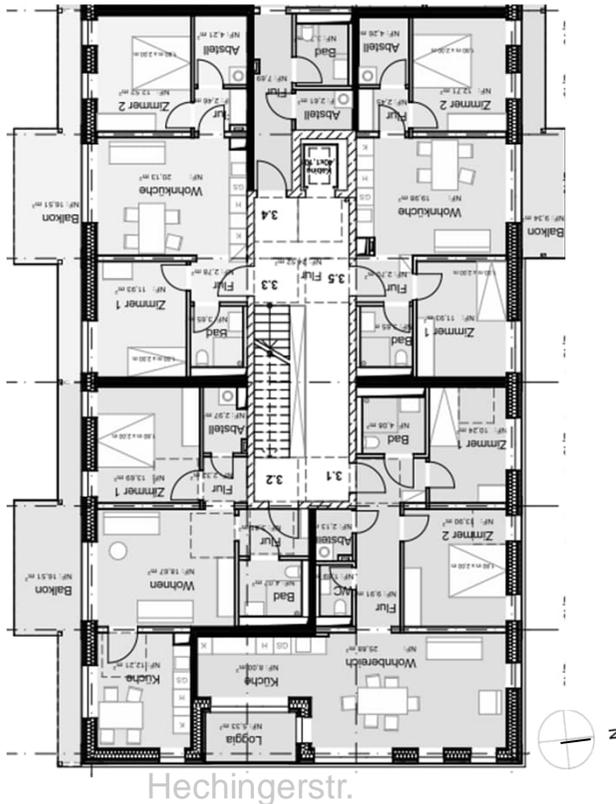


Hechingerstr.



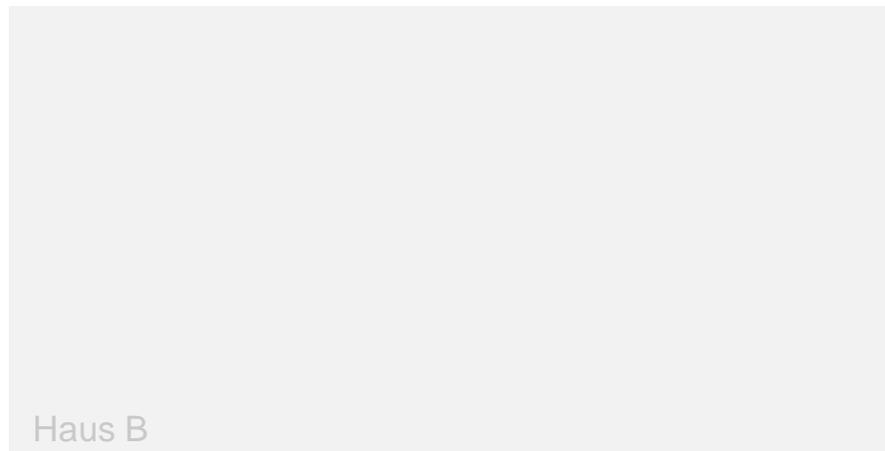
Haus B

Haus C | 3. OG

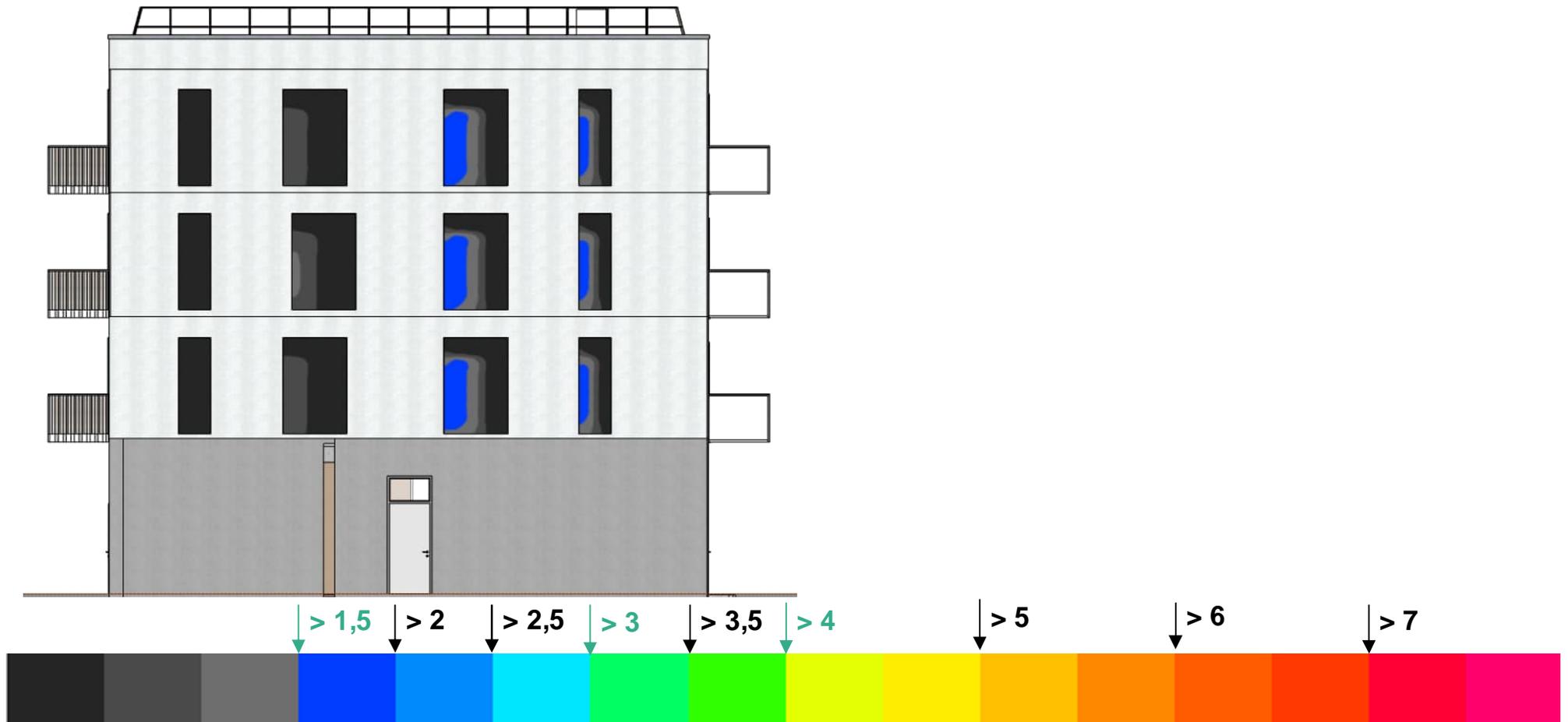
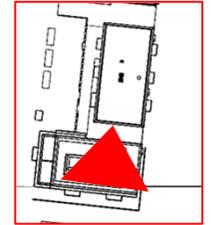


Wohnung	Raum	Messpunkt	Besonnungsdauer	Erreichte Empfehlungsstufe
3.OG Whg 3.1	Zimmer1	P1	< 0,5 h	nicht erreicht
	Zimmer2	P2a	< 0,5 h	nicht erreicht
		P2b	< 0,5 h	nicht erreicht
	Wohnbereich	P3	< 0,5 h	nicht erreicht
		P4	> 2,0 h	gering
		P5	> 2,0 h	gering
		P6	> 3 h	mittel
		P7 (Loggia)	< 0,5 h	nicht erreicht
	P8 (Loggia)	< 1,5 h	nicht erreicht	

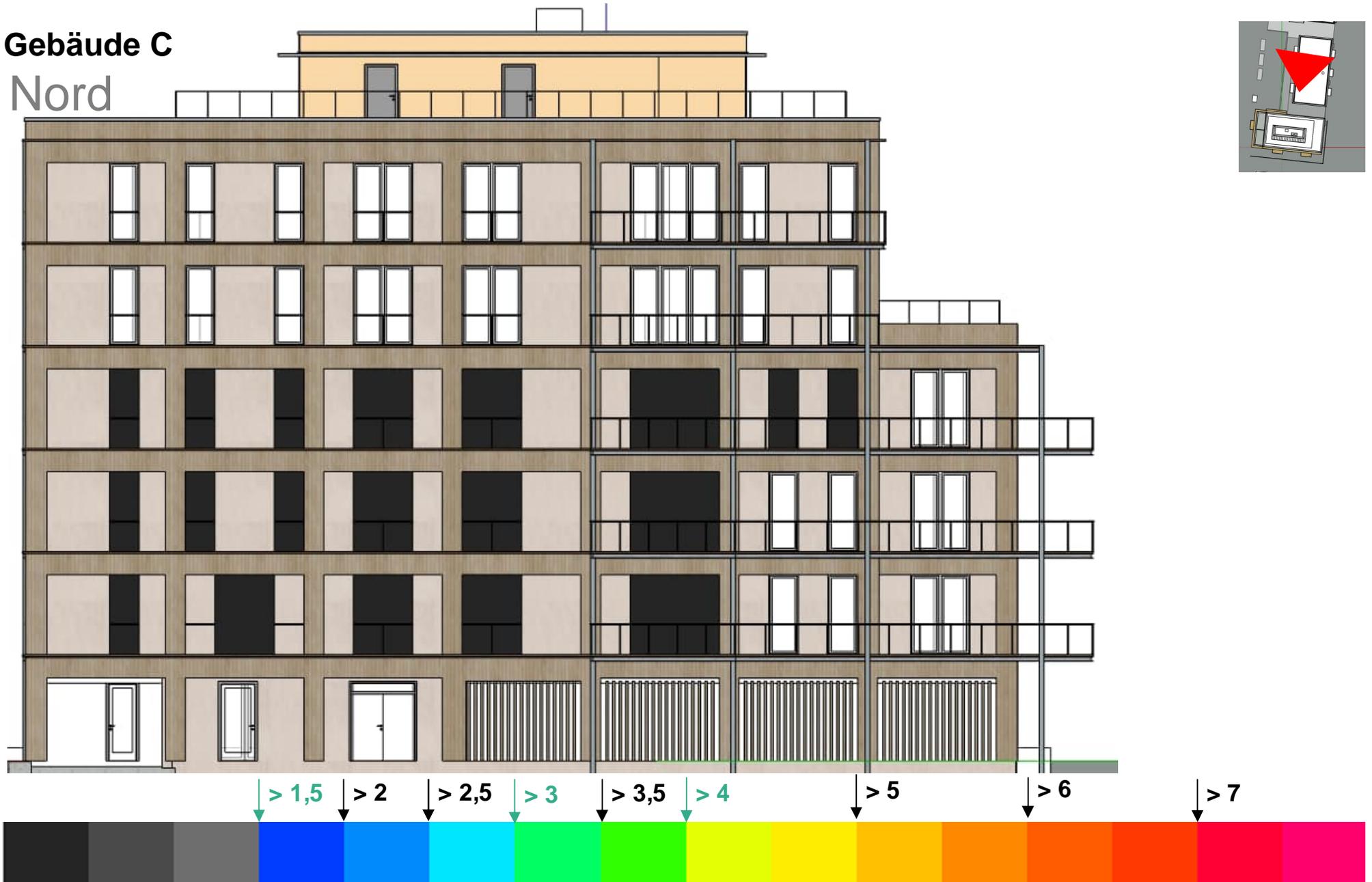
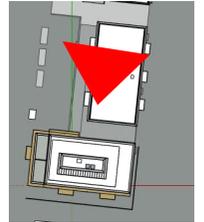
3.OG Whg 3.5	Zimmer1	P1	< 0,5 h	nicht erreicht
	Wohnküche	P2	< 0,5 h	nicht erreicht
	Zimmer2	P3	< 0,5 h	nicht erreicht
		P4	< 0,5 h	nicht erreicht



Gebäude B
Süd



Gebäude C
Nord



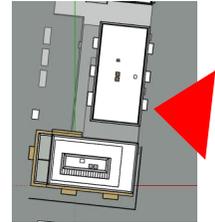
Gebäude C



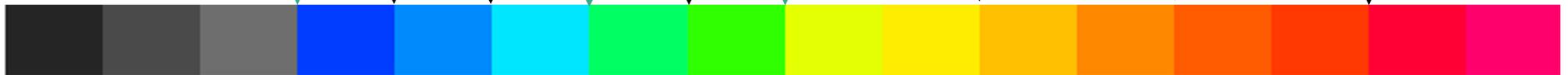
Gebäude B



Ost



$> 1,5$ > 2 $> 2,5$ > 3 $> 3,5$ > 4 > 5 > 6 > 7

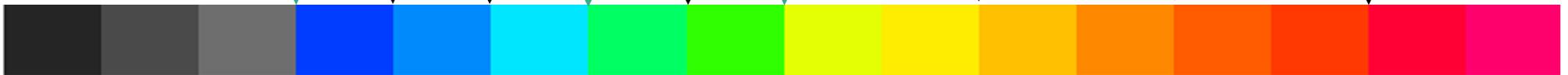
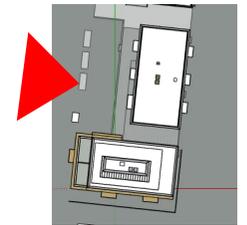


Gebäude B

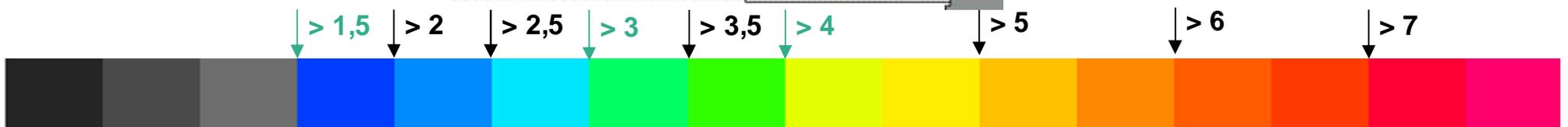
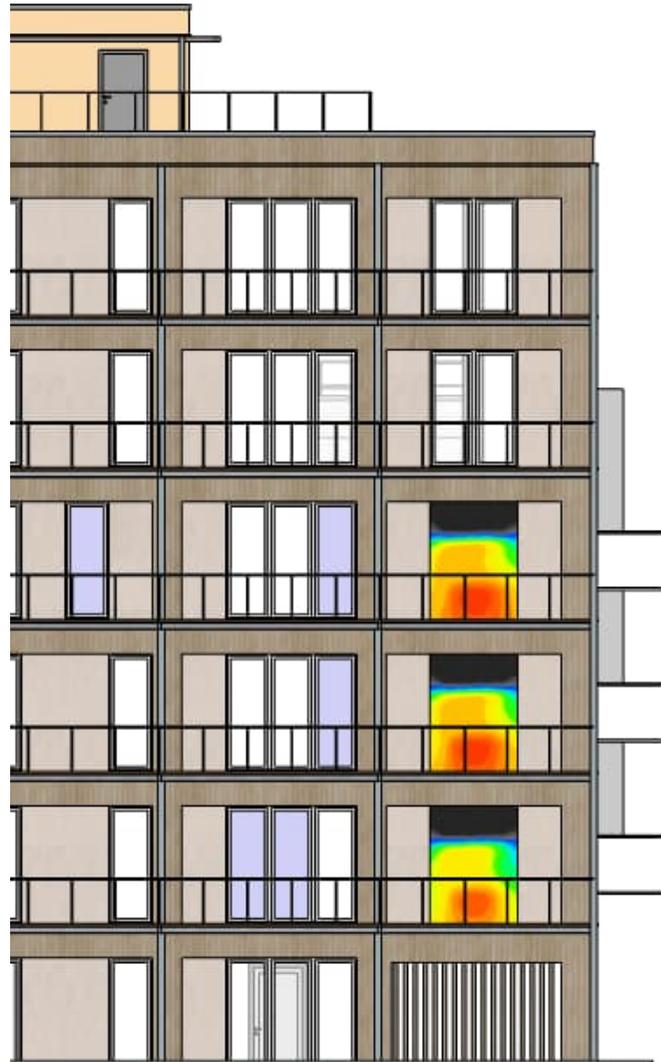
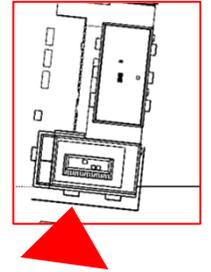
West



Gebäude C



Gebäude C Süd

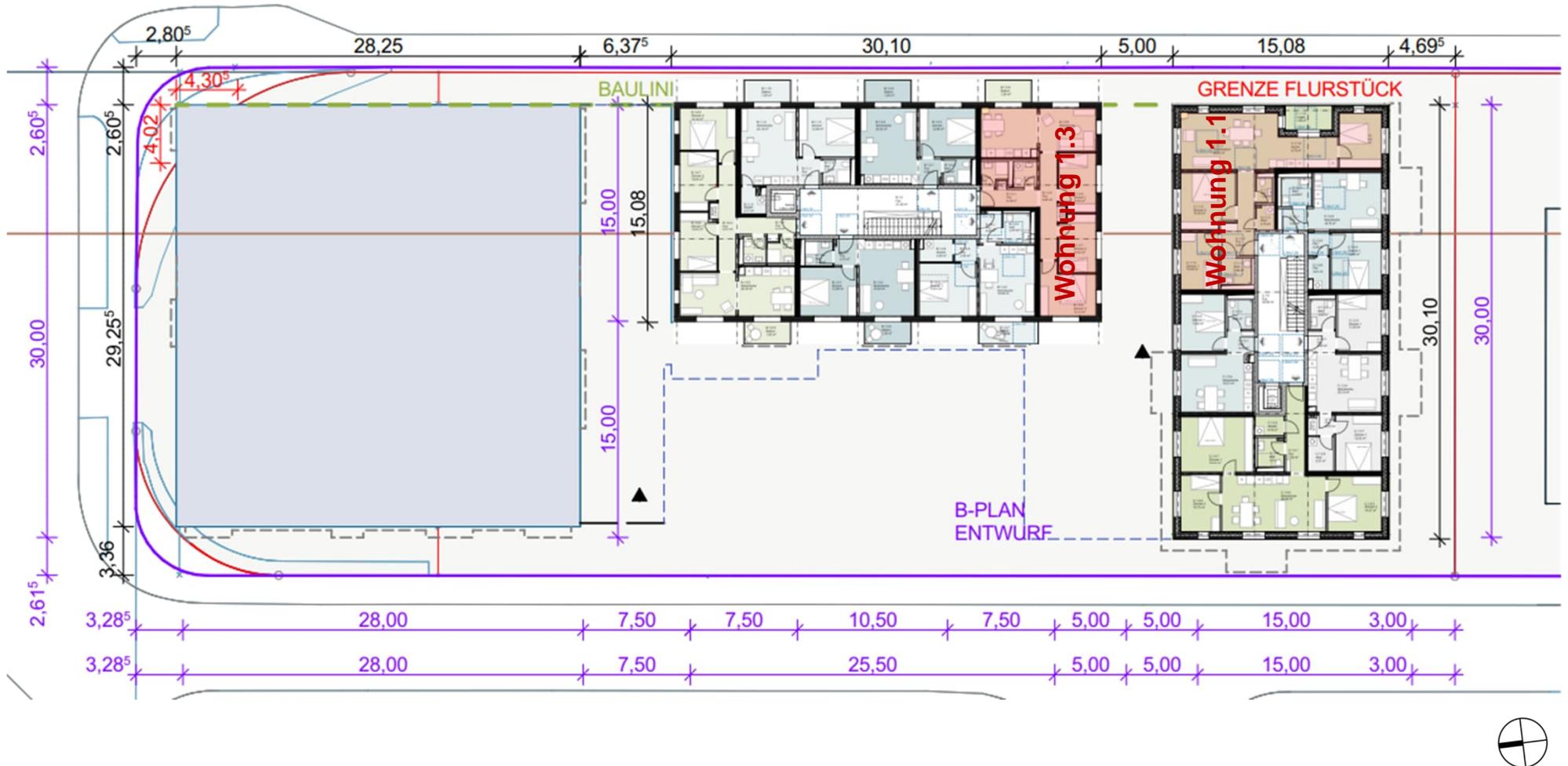


4. Vergleich der Besonnung bei aktuellem Planstand (5m) mit dem im Bebauungsplan vorgegebenen Abstand (6,7m)

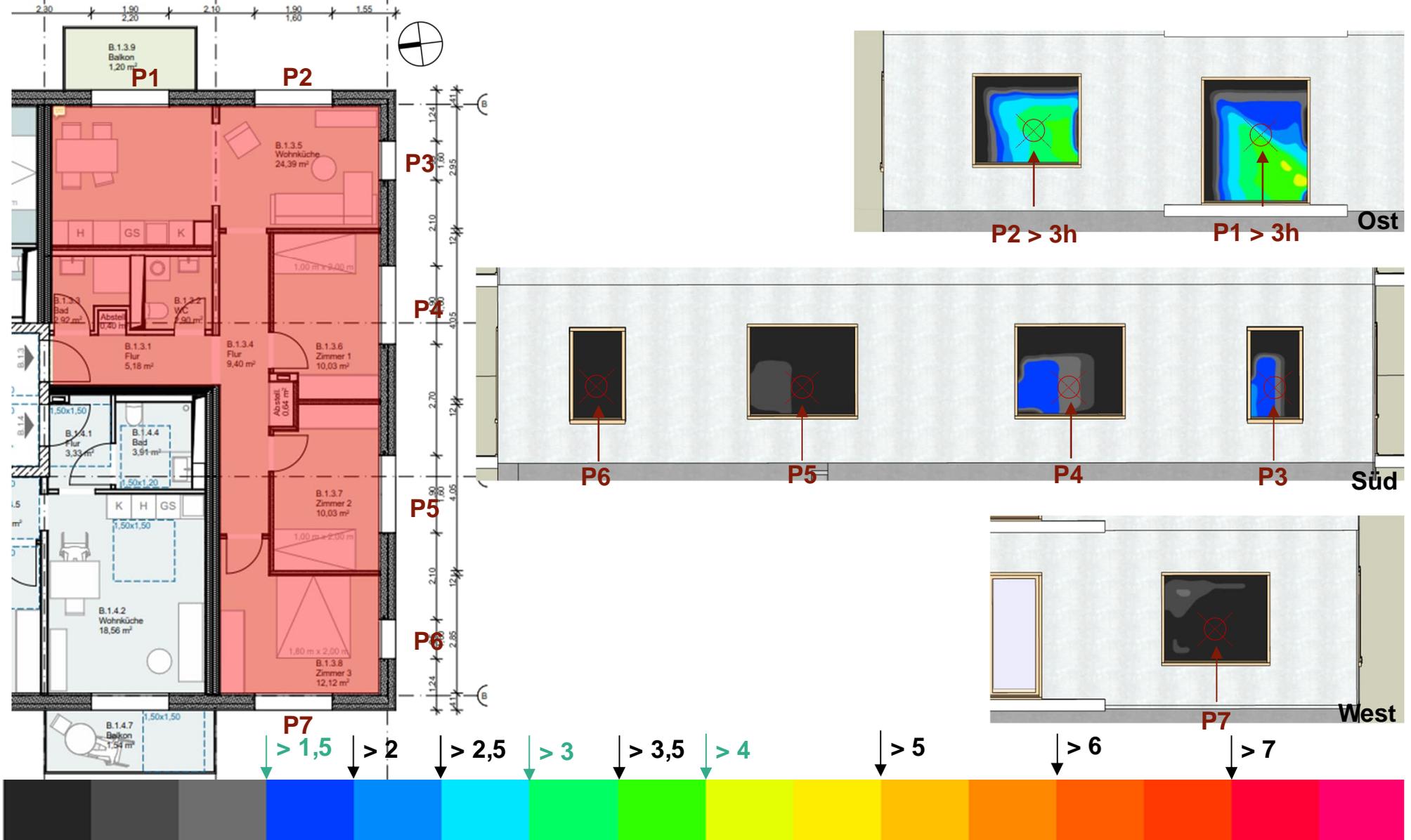
DIN EN 17037 (2022-05): Tageslicht in Gebäuden

4. Vergleich Besonnung mit Abstand von 6,7 m

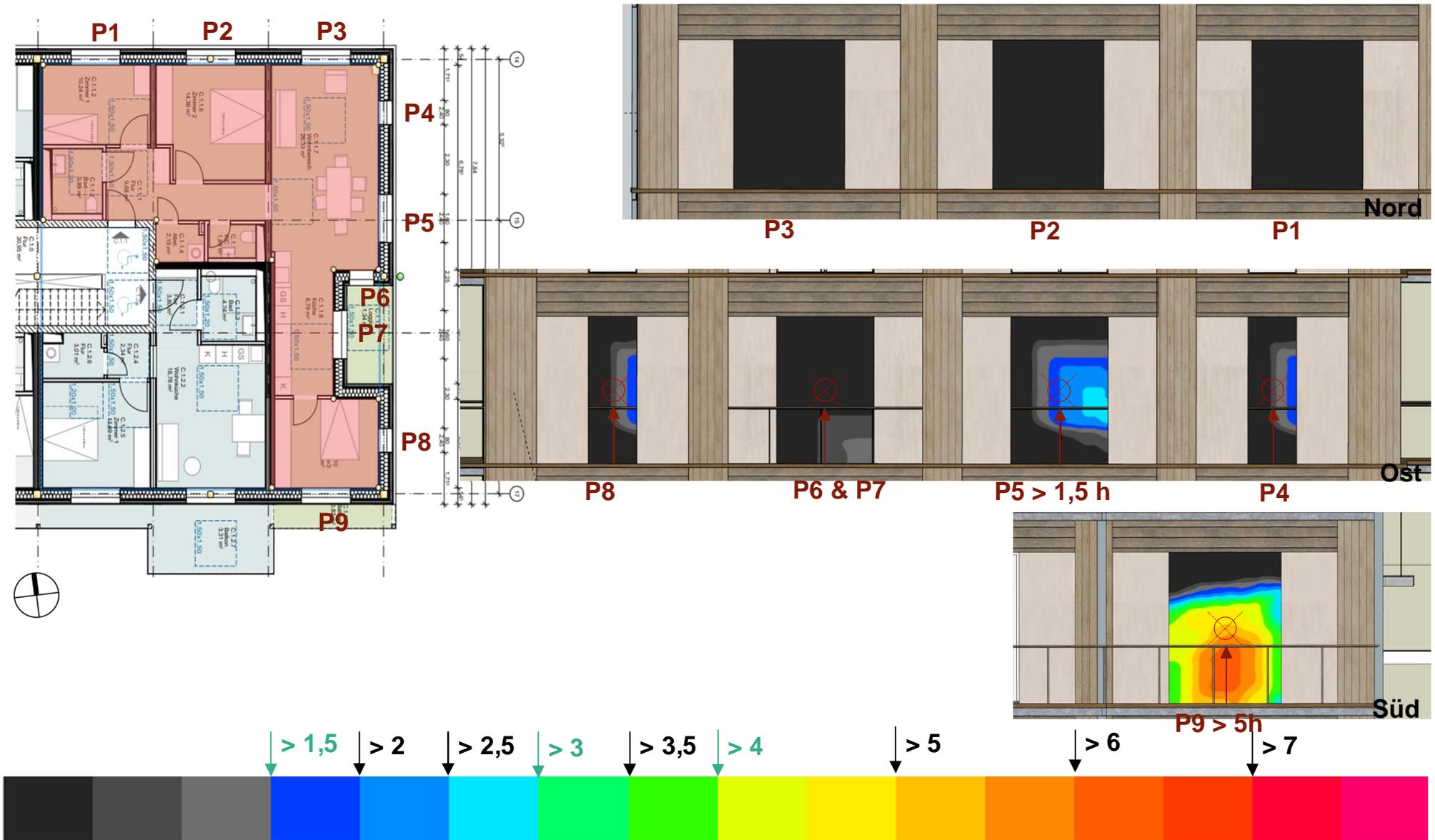
4. Betroffene Wohnungen Haus B | 1. OG | Wohnung 1.3 & Haus C | 1. OG | Wohnung 1.1



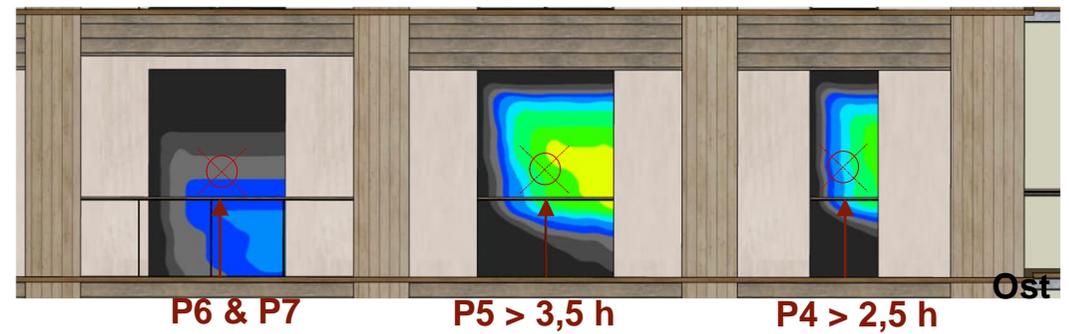
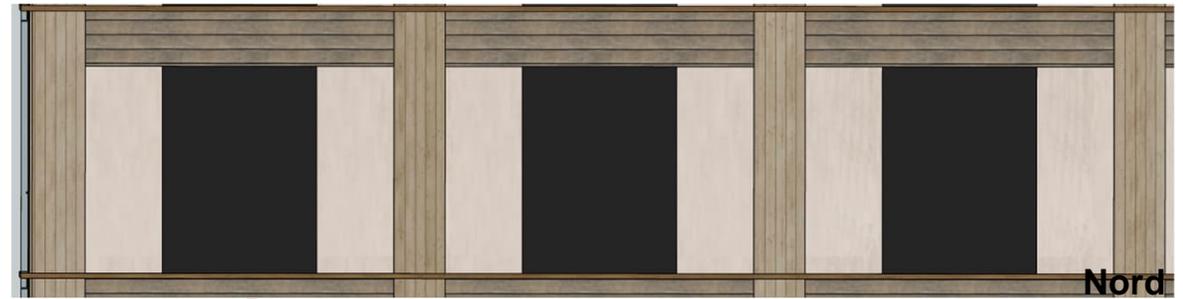
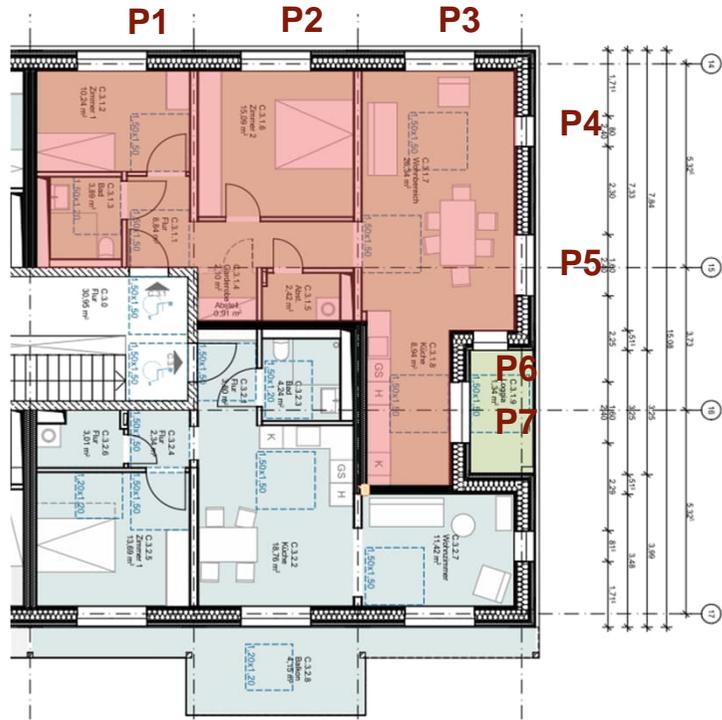
4.1 Haus B | 1. OG | Wohnung 1.3: Stufe *Mittel* erreicht



4.2 Haus C | 1. OG | Wohnung 1.1: Stufe *Hoch* erreicht



4.3 Haus C | 3. OG | Wohnung 3.1: Stufe *Mittel* erreicht



4. Vergleich Besonnung mit Abstand von 6,7 m

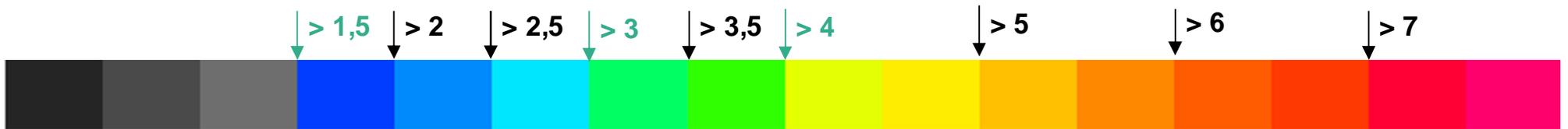
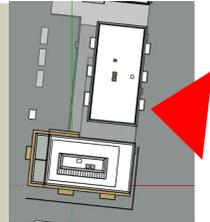
Wohnung	Raum	Messpunkt	Planstand 30.05.2023		Abstand 6,7m		Veränderung
			Besonnungs- dauer	Erreichte Empfehlungsstufe	Besonnungs- dauer	Erreichte Empfehlungsstufe	
B 1.OG Whg 1.3	Wohnküche	P1	> 3,0 h	mittel	> 3,5 h	mittel	- 0,5 h
		P2	> 3,0 h	gering	> 3,0 h	mittel	unverändert
		P3	< 1,5 h	nicht erreicht	> 1,5 h	gering	- 0,5 h
	Zimmer1	P4	< 1,5 h	nicht erreicht	> 1,5 h	gering	- 0,5 h
	Zimmer2	P5	< 0,5 h	nicht erreicht	< 1,0 h	nicht erreicht	- 0,5 h
	Zimmer3	P6	< 0,5 h	nicht erreicht	< 0,5 h	nicht erreicht	unverändert
		P7	< 0,5 h	nicht erreicht	< 1,0 h	nicht erreicht	- 0,5 h
C 1.OG Whg 1.1	Zimmer1	P1	< 0,5 h	nicht erreicht	< 0,5 h	nicht erreicht	unverändert
	Zimmer2	P2	< 0,5 h	nicht erreicht	< 0,5 h	nicht erreicht	unverändert
	Wohnbereich	P3	< 0,5 h	nicht erreicht	< 0,5 h	nicht erreicht	unverändert
		P4	< 1,0 h	nicht erreicht	< 1,0 h	nicht erreicht	unverändert
		P5	> 1,5 h	gering	> 1,5 h	gering	unverändert
		P6	< 0,5 h	nicht erreicht	< 0,5 h	nicht erreicht	unverändert
		P7	< 0,5 h	nicht erreicht	< 0,5 h	nicht erreicht	unverändert
	Zimmer 3	P8	< 1,0 h	nicht erreicht	< 1,0 h	nicht erreicht	unverändert
		P9	> 5,0 h	hoch	> 5,0 h	hoch	unverändert
C 3.OG Whg 3.1	Zimmer1	P1	< 0,5 h	nicht erreicht	< 0,5 h	nicht erreicht	unverändert
	Zimmer2	P2	< 0,5 h	nicht erreicht	< 0,5 h	nicht erreicht	unverändert
	Wohnbereich	P3	< 0,5 h	nicht erreicht	< 0,5 h	nicht erreicht	unverändert
		P4	> 2,5 h	gering	> 2,5 h	gering	unverändert
		P5	> 3,5 h	mittel	> 3,5 h	mittel	unverändert
		P6	< 0,5 h	nicht erreicht	< 0,5 h	nicht erreicht	unverändert
		P7	< 1,0 h	nicht erreicht	< 1,5 h	nicht erreicht	- 0,5 h

ABSTAND 6,7 m



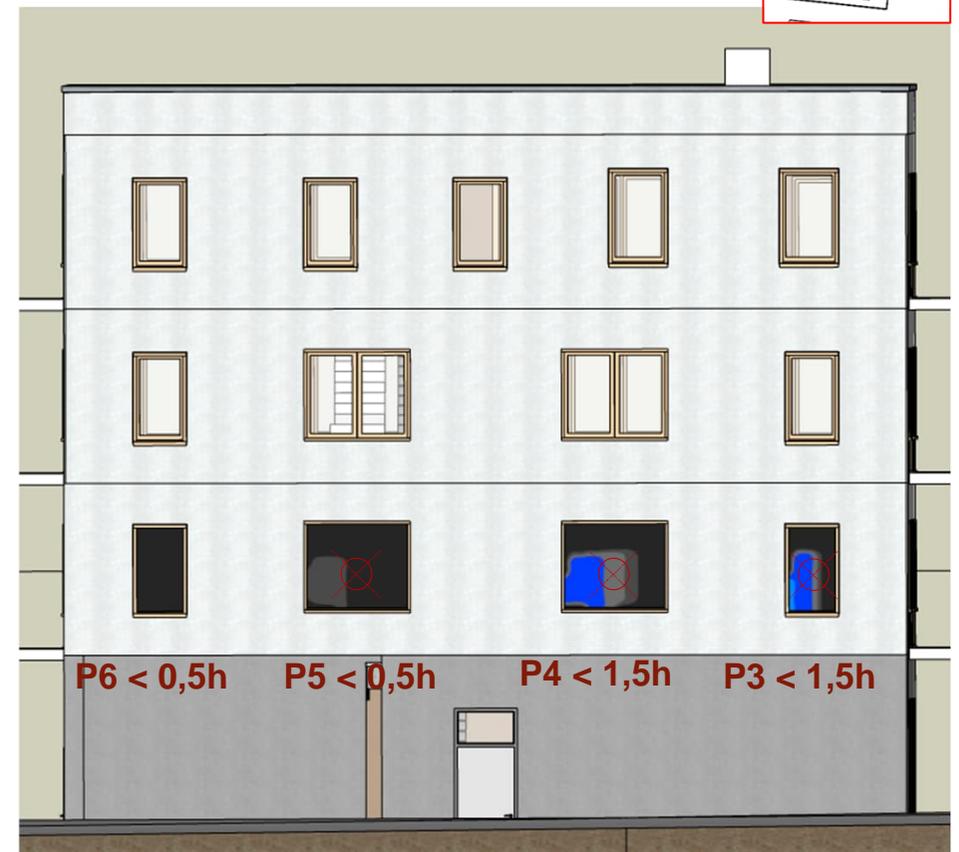
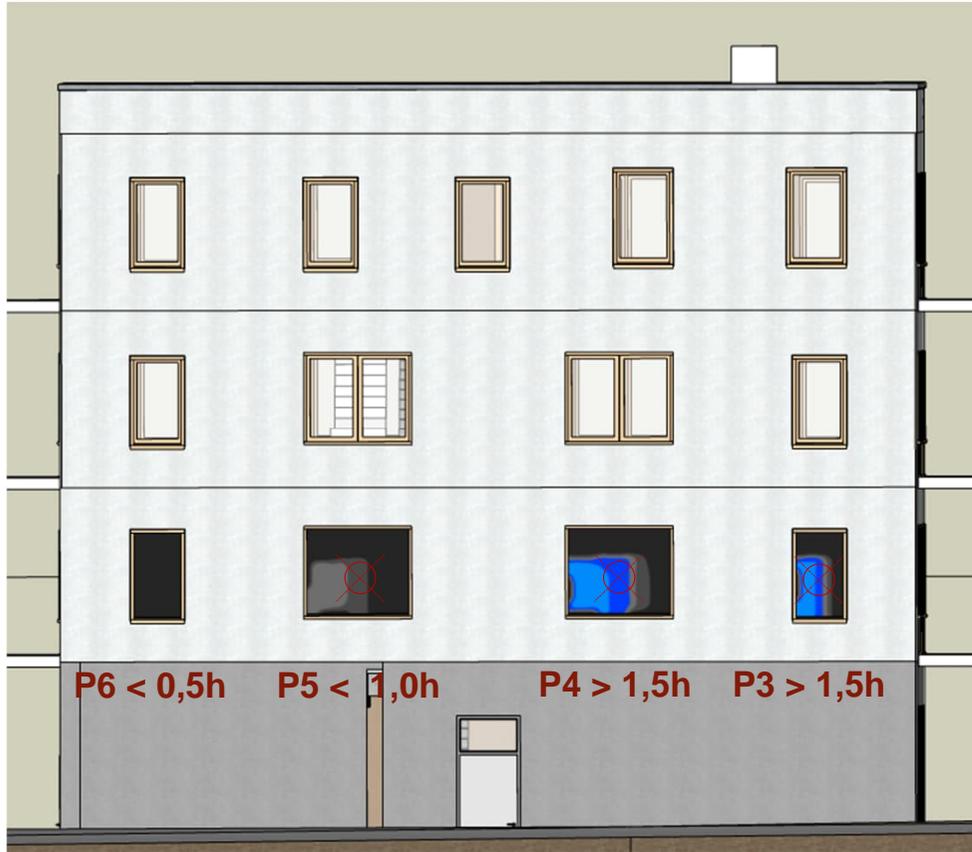
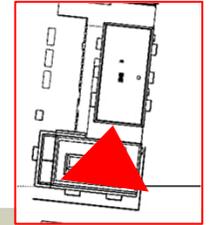
AKTUELLE PLANUNG

Ost



ABSTAND 6,7 m

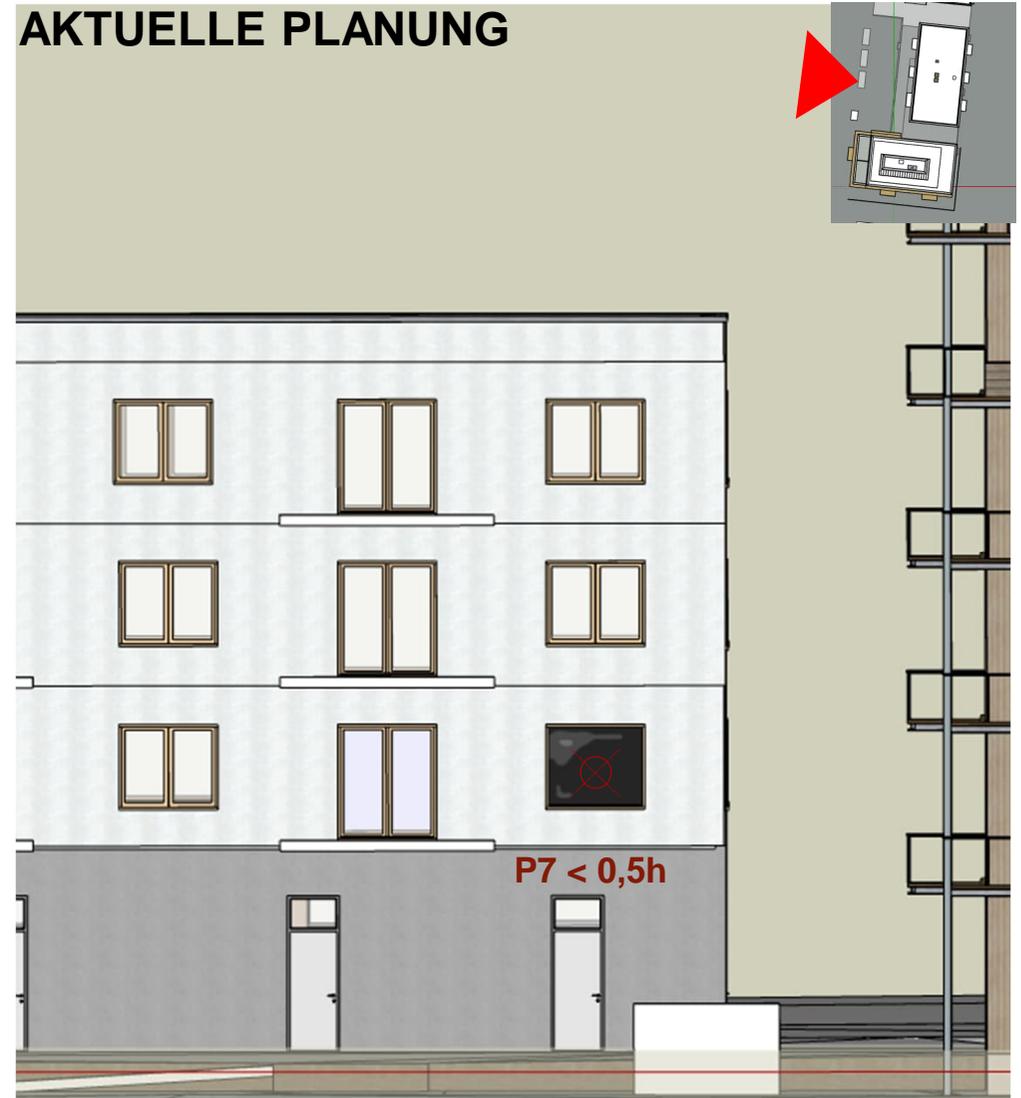
AKTUELLE PLANUNG



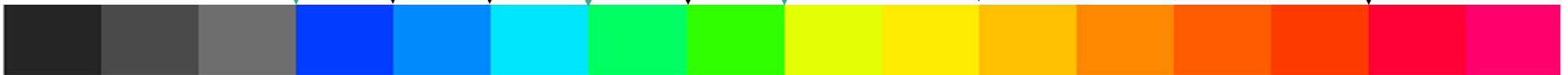
ABSTAND 6,7 m



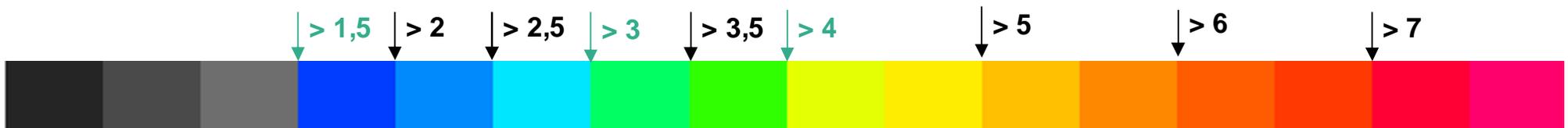
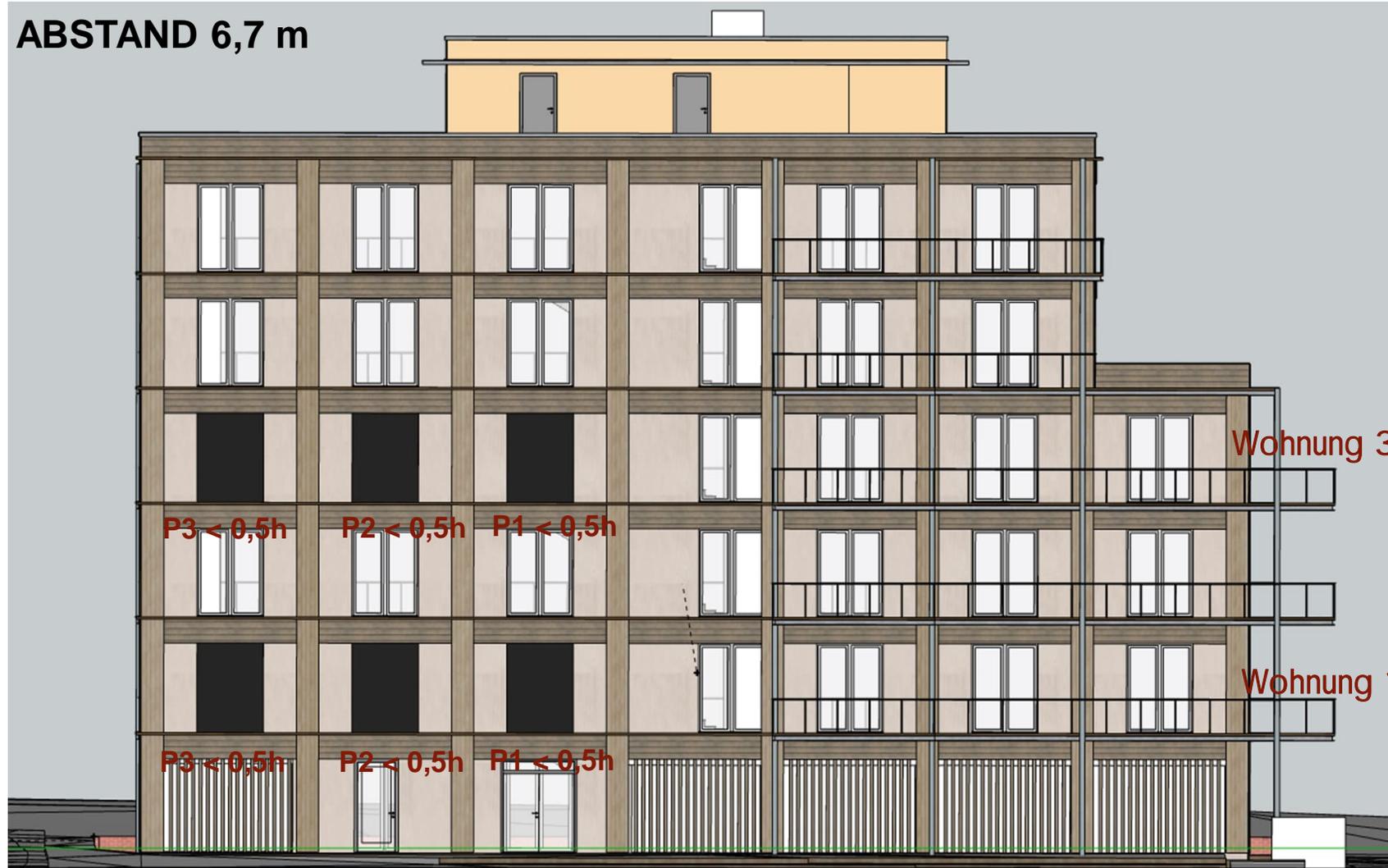
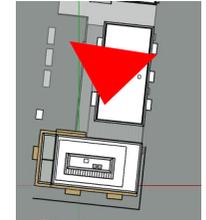
AKTUELLE PLANUNG



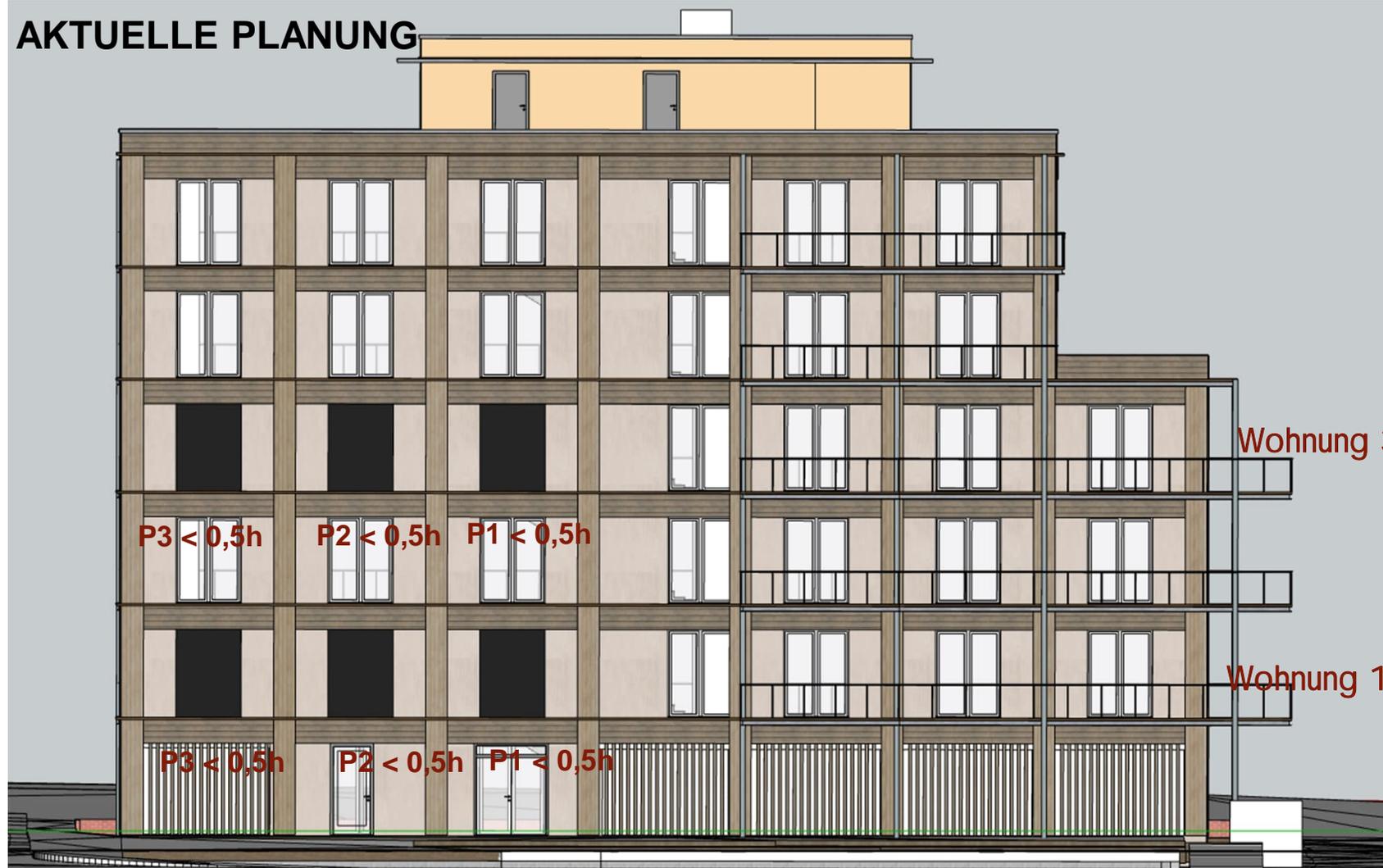
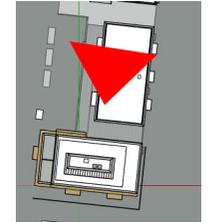
$> 1,5$ > 2 $> 2,5$ > 3 $> 3,5$ > 4 > 5 > 6 > 7



ABSTAND 6,7 m



AKTUELLE PLANUNG



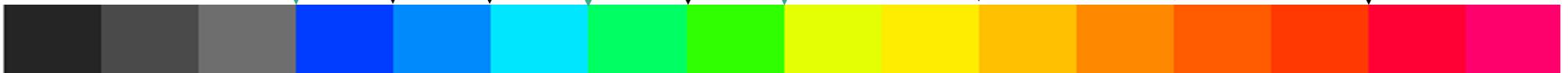
P3 < 0,5h P2 < 0,5h P1 < 0,5h

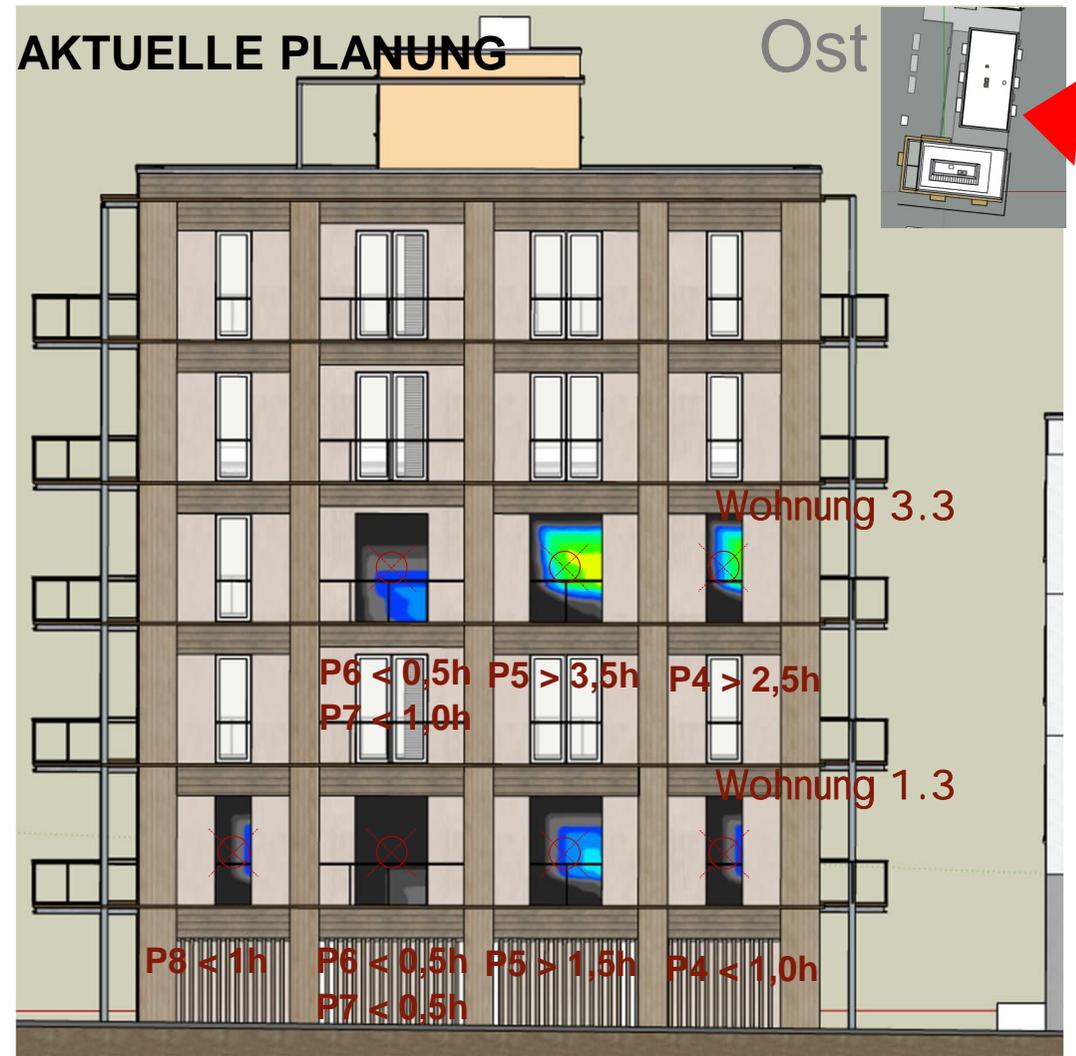
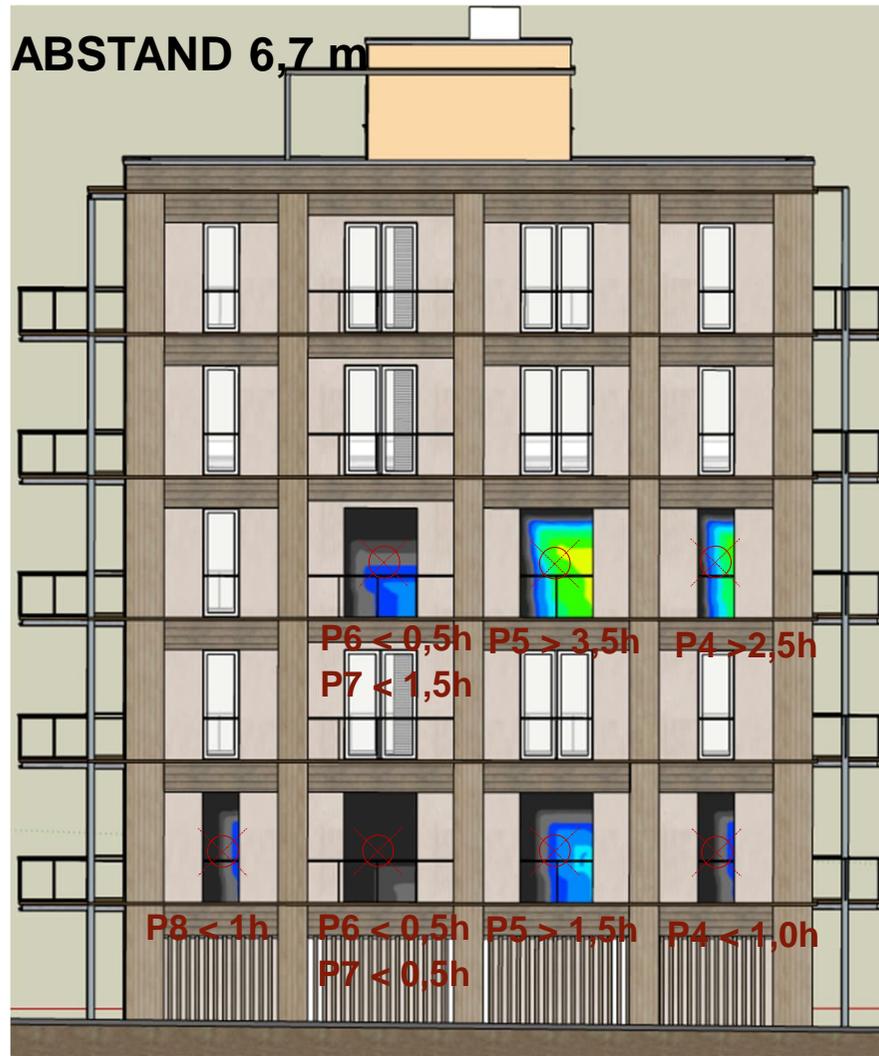
Wohnung 3.1

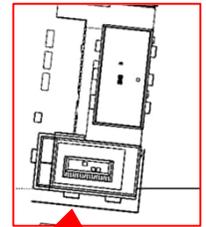
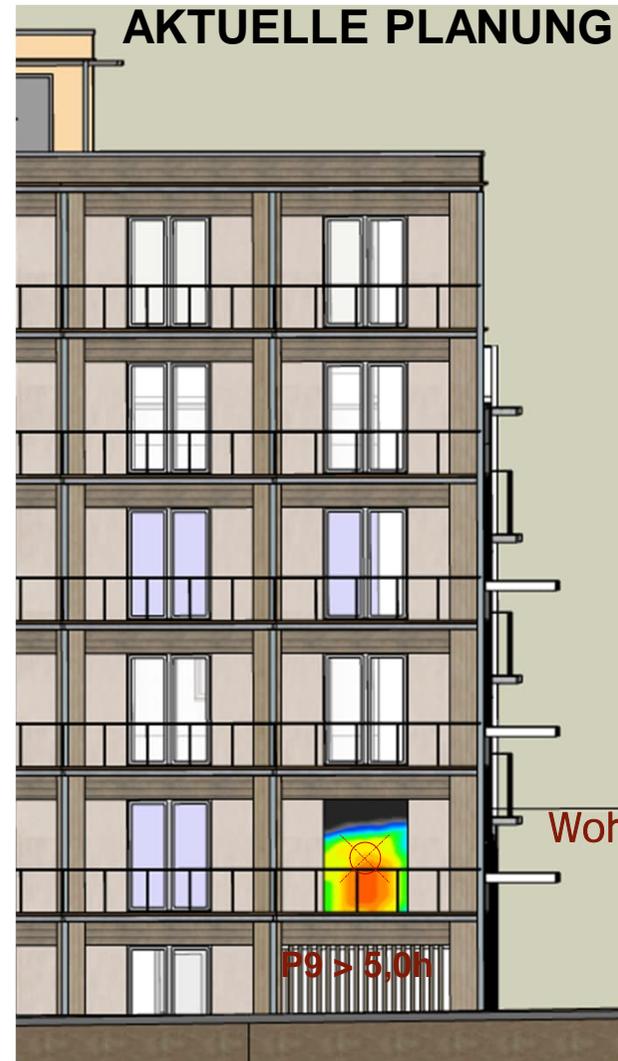
Wohnung 1.1

P3 < 0,5h P2 < 0,5h P1 < 0,5h

> 1,5 > 2 > 2,5 > 3 > 3,5 > 4 > 5 > 6 > 7







Wohnung 1.3

