Studie zu den Auswirkungen der Verschattungssituation der Neubebauung

Entwurf zum Bebauungsplan Nummer 08/002 Nördlich Gerresheimer Landstraße, Landeshauptstadt Düsseldorf

Verfasser:

Netzwerkarchitekten GmbH
Donnersbergring 20
64295 Darmstadt
Fon: 06151 / 391 490
Fax: 06151 / 391 49 99

ISR Innovative Stadt- und Raumplanung
Zur Pumpstation 1
42781 Haan / Rheinland
Fon: 02129 / 566 209 - 0
Fax: 02129 / 566 209 - 16
mail@isr-haan.de
www.isr-haan.de

Stand: 02.08.2017
Grundlage Rahmenplan Stand: 02.09.2016

1 Situation und Aufgabenstellung

Im Stadtteil Düsseldorf-Unterbach soll das seit Ende 2010 brachliegende Auslieferungslager der Rewe Group wohnbaulich umgenutzt werden, da sich bis dato keine gewerbliche Nachnutzung dauerhaft eingestellt hat. Der Entwurf, der aus der Mehrfachbeauftragung hervorgegangen ist, bietet eine wohnbauliche Umnutzung des Areals und damit die Chance, den Ortsteil Unterbach adäquat zu arrondieren.

Unterbach besitzt hauptsächlich eine kleinmaßstäbliche Bebauungsstruktur, die vorwiegend von Wohnnutzung in Mehrfamilien- und Einzelhäusern geprägt ist. Im direkten Anschluss an das Plangebiet befinden sich im Norden landwirtschaftliche Flächen, im Osten die Erkrather Straße, im Süden die Gerresheimer Landstraße sowie Gewerbeflächen und im Westen die Carl-Sonnenschein Grundschule.

Auf Grundlage des städtebaulichen Entwurfes soll im Weiteren der Bebauungsplan aufgestellt werden. Aufgrund dessen werden seit Dezember 2014 kontinuierlich die Änderungen im städtebaulichen Entwurf bezüglich der Verschattungssituation untersucht, um entsprechend auf die Ergebnisse im weiteren Verfahren reagieren zu können. Der städtebauliche Entwurf wurde auf Verbesserungspotenziale hin geprüft und angepasst, die Ergebnisse finden sich im aktuellen Stand des Rahmenplan 06.04.2017 wieder.

Insbesondere wurden Anpassungen im Bereich der L-fömigen Bebauung an der Gerresheimer Landstraße und im Bereich der Zeilenbebauung der Mehrfamilienhäsuer vorgenomen. Zur Verbesserung der Verschattungssitualtion wurde vorallem die Dachlandschaft der oberen Geschosse (Staffelgeschosse) differenziert,

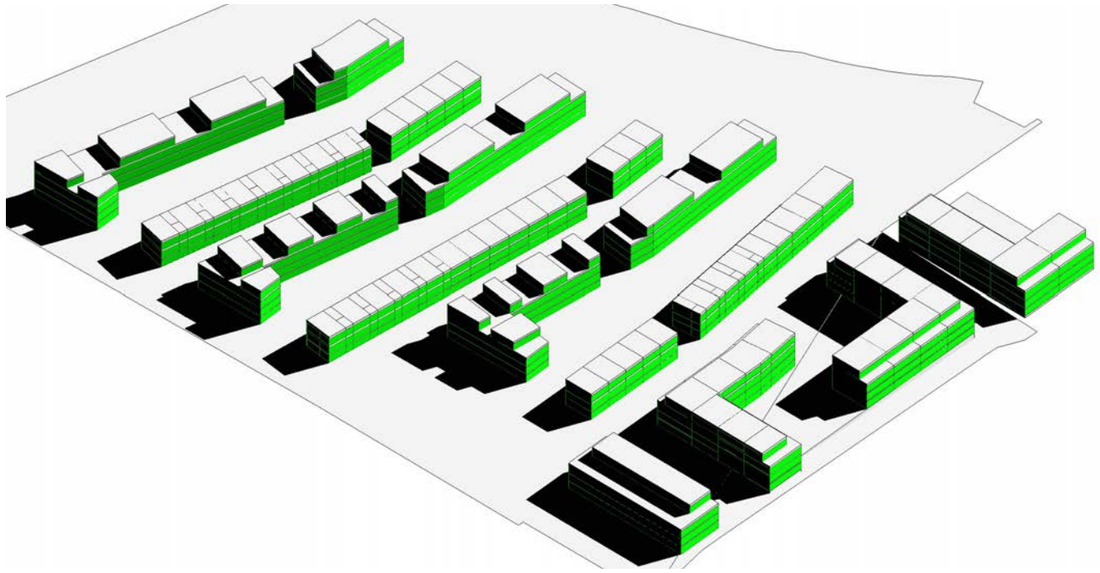


Abbildung 1 Isometrie 3D-Modell (Grundlage Rahmenplan Stand: 02.09.2016)

um die gegenseitige Verschattung untereinander zu minimieren und bessere Belichtungsverhältnisse für die einzelnen Wohnungen zu gewährleisten. (siehe Abbildung 1)
Ein durchgängiges Dachgeschoss der Mehrfamilenhäuser würde die gegenüberliegenden Reihenhäuser verschatten. Da zwischen den Gebäudezeile nur der öffentliche Straßenraum und Vorgartenzonen liegen, wurden die obersten Geschosse der Mehrfamileinhäuser abgestuft, um mehr Belichtung für die Reihenhäuser zu ermöglichen. Eine Abstufung der Reihenhäuser in ihrer Höhe ist aus verschattungstechnischer Sicht nicht notwendig, da der Abstand zur Bebauung der Mehrfamilienhäuser durch die Gartenzone großzügiger ausfällt.

Bei den Abbildungen der Gebäude in der Studie handelt es sich um eine vereinfachte Darstellung, die Rücksprüngen und Lücken sind nicht exakt festgelegt beziehungsweise verortet. Die oben aufgeführten Abbildung und die folgenden stellen somit nicht alle Details dar. Die Gebäudekubaturen werden bei der weiteren Planungen der Hochbauten differenziert. Auf die gesamte Verschattungssituation hat dies wenig Auswirkungen.

Abbildung 2 Rahmenplan (Stand 06.04.2017)

In der vorliegenden Studie sind die Auswirkungen des Planvorhabens auf die Verschattung innerhalb des Plangebietes zu bewerten. Hierzu wurde ein 3-dimensionales Computermodell mit dem Programm microstation V8i auf Grundlage des Rahmenplan vom 02.09.2016 erstellt. Im Modell können verschiedene Tages- und Jahreszeiten visualisiert werden, die auf Grundlage der Planungsempfehlungen der DIN 5034, Teil 1, zur Besonnung von Gebäudefassaden bewertet werden.

Die Zeitangaben beziehen sich auf die Weltzeituhr (UTC) plus 1 Stunde, somit ergibt sich die Lokalzeit in Deutschland. Im Modell ist die Winterzeit dargestellt. Als Geostandort wurde der Ort im 3D-Modell mit den Koordinaten 51.12 N und 6.54 E festgelegt. Die Neubebauung ist als Massenmodell aufgebaut worden, hierbei wurden die Voll- sowie Staffelgeschosse berücksichtigt. Vegetation, Verkehrsinfrastruktur und Freiraumgestaltung und Geländemodulation wurden nicht dargestellt. Es handelt sich bei dem 3-Modell um eine vereinfachte und beispielhafte Bebauung, die wie oben schon erwähnt keinen Anspruch auf hundertprozentige Übereinstimmung mit der späteren ausgeführten Bebauung hat.

Es wird darauf verwiesen, dass die Schatten auf Grundlage der Datums-, Zeit- und Ortsangaben visualisiert wurden.

2 Verwendete Grundlagen und Normen

Die Untersuchung des Schattenwurfs erfolgt für die Beurteilungstage 17. Januar und 21. März, da diese in der DIN 5034-1 (Fassung von Juli 2011) die relevanten Beurteilungstage darstellen.

	17. Januar	**21. März**
Sonnenaufgang	8:29 Uhr	06:33 Uhr
Sonnenuntergang	16:57 Uhr	18:47 Uhr
Sonnenscheindauer	8 Stunden, 28 Minuten	12 Stunden, 14 Minuten

Tabelle 1: Sonnenauf- und untergangszeiten sowie Sonnenscheindauer für den 17.01 und 21.03 in Düsseldorf

1. DIN 5034 Teil 1, Tageslicht in Innenräumen, Allgemeine Anforderungen
2. 3-D Daten des Rahmenplan vom 02.09.2016, foundation 5+ und netzwerkarchitekten
3. Rahmenplan 06.04.2017, foundation 5+ und netzwerkarchitekten

3 Beurteilungsgrundlage

Zur Beurteilung von Verschattung an Fassaden liegen keine rechtlich verbindlichen Beurteilungskriterien vor. Die Landesbauordnung gibt je nach Gebietsfestsetzungen Abstandsflächen (BauO NRW Paragraph 6) vor.
Diese sollen unter anderem eine ausreichende Besonnung sicherstellen.

In der vorliegenden Studie sollen die Auswirkungen der geplanten Neubebauung untereinander und auf ein Bestandsgebäude im Umfeld untersucht und bewertet werden.

Die Bewertung erfolgt nach Teil 1 der DIN 5034 „Tageslicht in Innenräumen“. Die Norm richtet sich vor allem an Planer und Architekten bei der Gebäudeplanung. In dieser Studie werden die Kriterien der DIN zur Beurteilung der Auswirkungen der geplanten Neubebauung untereinander und ein Gebäude im Umfeld hilfsweise herangezogen.
Nach dieser Norm soll für Wohnräume am Stichtag 17. Januar für mindestens einen (Wohn-) Raum je Wohnung eine minimale Besonnungsdauer der Fassaden von einer Stunde in der Fensterebene erreicht werden. Zur Tag- und Nachtgleichen, in Deutschland in der Regel am 21. März und am 23. September, soll eine minimale Besonnungsdauer von 4 Stunden in der Fensterebene erreicht werden.

In der Verschattungsstudie wird aufgrund der vergleichbaren Tageslänge von circa 12 Stunden nur der 21. März betrachtet.

Als Wohnräume im Sinne der DIN 5034-1 sind Aufenthaltsräume in einer Wohnung, wie Wohn-, Schlaf-, Arbeits-, sowie Kinderzimmer anzusehen. Des Weiteren sind Aufenthaltsräume, die eine wohnähnliche Nutzung erfahren, als Wohnräume einzustufen. Zu den Wohnräumen zählen weiter Räume mit Wohnfunktion in Heimen, Internaten und ähnlichen Gemeinschaftseinrichtungen, sowie Aufenthaltsräume zur Kinderbetreuung, wie Krippen, Tages- und Wochenstätten, nicht aber Räume, die in Beherbergungsbetrieben vorwiegend nur der Übernachtung dienen.

Für Arbeitsräume sind keine notwendige Besonnungsdauer oder Anforderungen in der DIN 5034-1 formuliert.

Als Besonnungsdauer wird die Summe der Zeitintervalle definiert, während die Sonnenstrahlung bei einer Sonnenhöhe von mindestens 6 Grad in den Raum einfallen kann. Als Nachweisort ist in der DIN die Fenstermitte in Brüstungshöhe auf Fassadenebene definiert. Das bedeutet, dass für die Bewertung der Besonnung der Fassade unerheblich ist, ob die Fenster genau in der Fassadenebene oder leicht zurückversetzt in der Fassade angeordnet sind. Die vorliegende Studie untersucht nur die reine Fassadenebene der Gebäude.

Ergänzend wird eine Betrachtung für die Stichtage am 17. Januar und 21. März durchgeführt. Die genannten erforderlichen Besonnungszeiten beziehen sich dabei generell auf die astronomisch mögliche Besonnung ohne Berücksichtigung von anderen Einflüssen wie Bewölkung etc.

4 Besonnungsdauer

Laut DIN 5034-1 werden folgende Anforderungen und Empfehlungen für die mögliche Besonnungsdauer gemacht:

Anforderung	Wohnraum	Arbeitsraum	Krankenzimmer / Zimmer von Pflegeheimen
Mögliche Besonnungsdauer	in mindestens einem Wohnraum einer Wohnung zur Tag- und Nachtgleich mindestens 4 h Für Wintermonate: am 17. Januar mindestens 1h	Keine Anforderungen formuliert	Mindestens zur Tag- und Nachtgleichen 4h Für Wintermonate: am 17. Januar mindestens 1h

Tabelle 2: Anforderungen und Empfehlungen der DIN 5034-1

5 Durchführung der Verschattungsstudie

Zur Durchführung der Studie wurde ein 3-dimensionales Simulationsmodell mit der zukünftigen Neuplanung erstellt.

Mithilfe der Visualisierung der unterschiedlichen Jahres- und Tageszeiten können die Besonnungszeiten abgelesen werden. Mit den Darstellungen aus dem Modell können die Verschattungen visuell veranschaulicht werden.

Für die genannten Stichtage in der DIN 5034 17. Januar und 21. März wird die Besonnung in Zeitschritten von 30 Minuten bis 1 Stunde untersucht. Auf den folgenden Seiten der Studie sind nur die Stundenschritte bildlich dargestellt. Durch die zeitliche Abfolge lässt sich die maximale Besonnungsdauer der einzelnen Fassadenbereichen ableiten und kann auf die Mindestanforderungen geprüft werden.

Für die Verschattungsstudie wurden gemeinsam mit dem Stadtplanungsamt zwei Teilbereiche ausgewählt, die vertiefend in dieser Studie untersucht werden (siehe Abbildung 3).

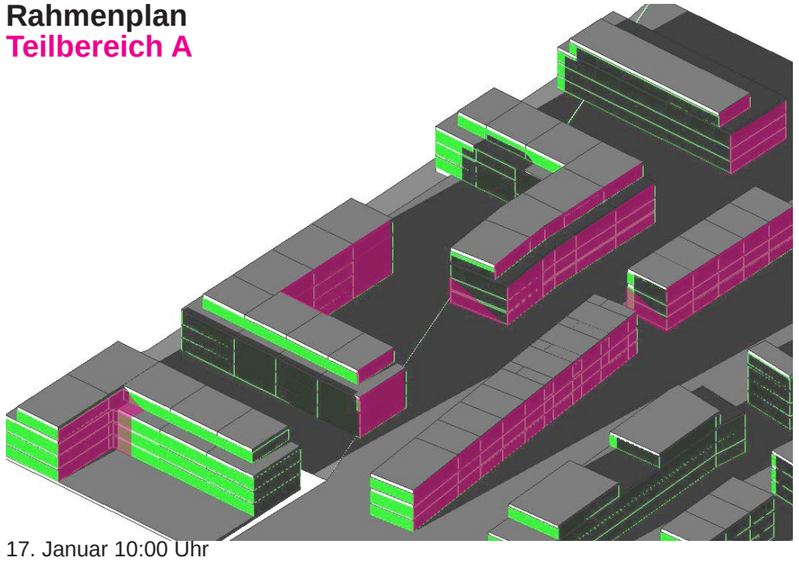
Die Teilbereiche wurden repräsentativ nach wiederkehrenden Situationen ausgewählt, da sich das Plangebiet in einem gleichen Raster aufbaut. Die erste städtebauliche Situation findet sich in allen Wohnstraßen in gleichwertigen Weise wieder. Der zweite Untersuchungsbereich wurde, aufgrund der verengten Situation im Innenhof und der geplanten Neubebauung des bisherigen Gewerbegrundstücks ausgewählt, um hier zu untersuchen, ob eine ausreichende Besonnungssituation gegeben ist.

Die farbig (magenta) markierten Bereiche stellen die Fassadenbereiche dar, die keine ausreichende Besonnungsdauer gem. DIN 5034-1 erreichen. Dies sind für den 21. März - mindestens 4 Stunden und für den 17. Januar - mindestens 1 Stunde (siehe Tabelle 2). Die grünen Bereiche stellen die ausreichend besonnten Fassasenabschnitte dar.

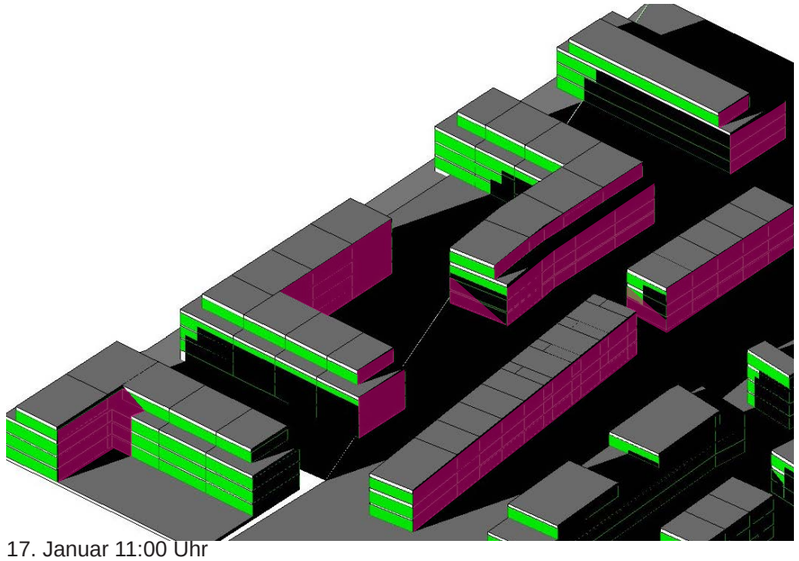
Abbildung 3 Rahmenplan (Stand 06.04.2017) mit Betrachtungsbereichen der Studie

Verschattungssituation der Neubebauung (Auf Grundlage der DIN 5034 Teil 1., Tageslicht in Innenräumen, allgemeine Anforderungen)

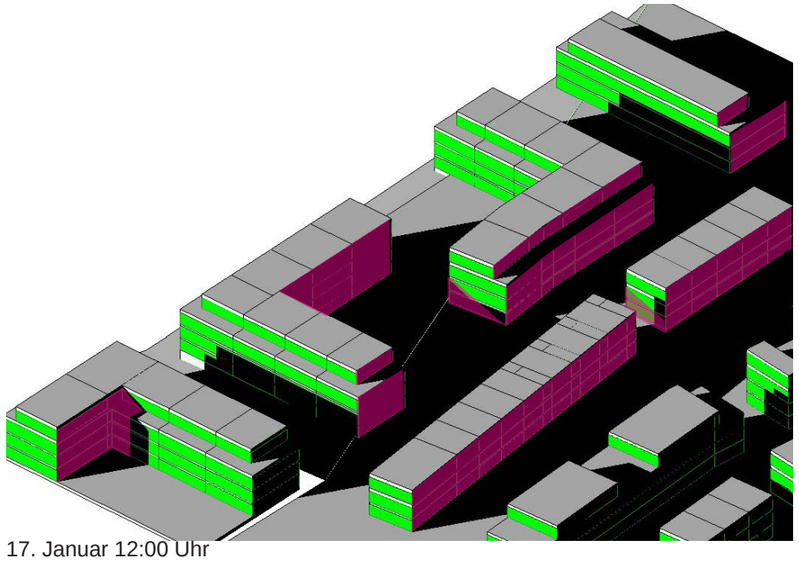
Rahmenplan
Teilbereich A



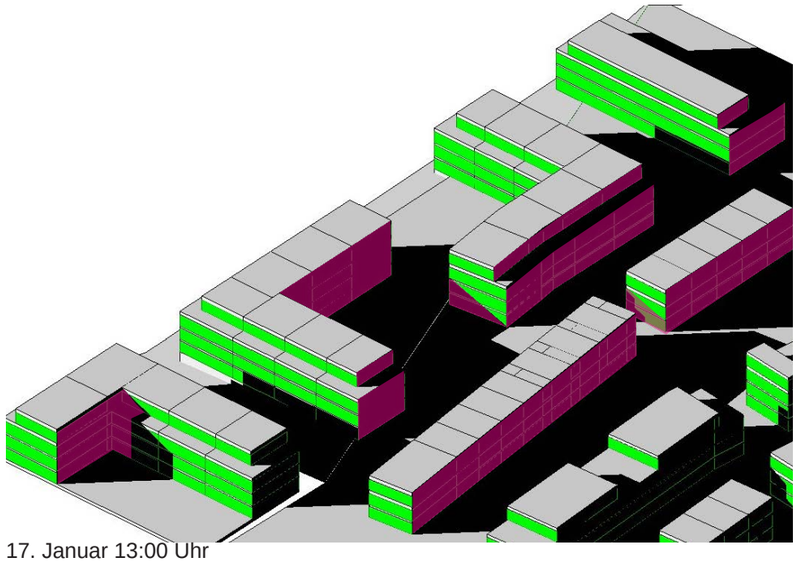
17. Januar 10:00 Uhr



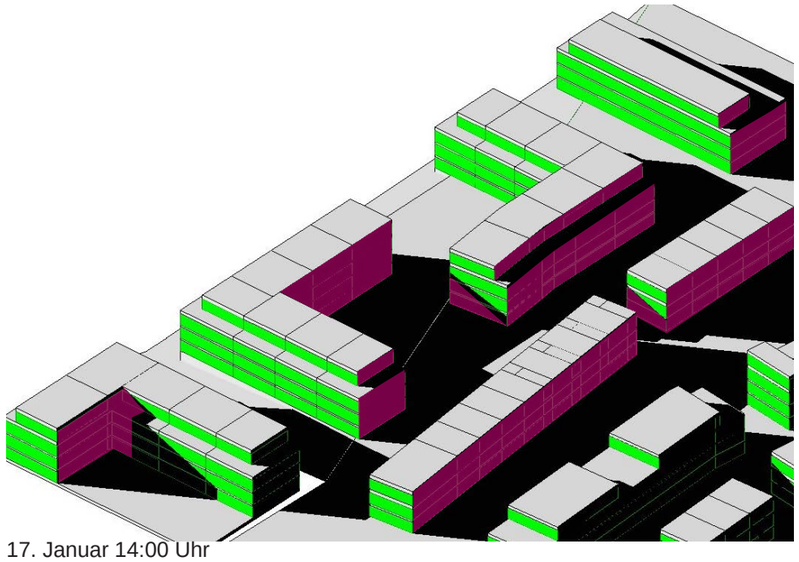
17. Januar 11:00 Uhr



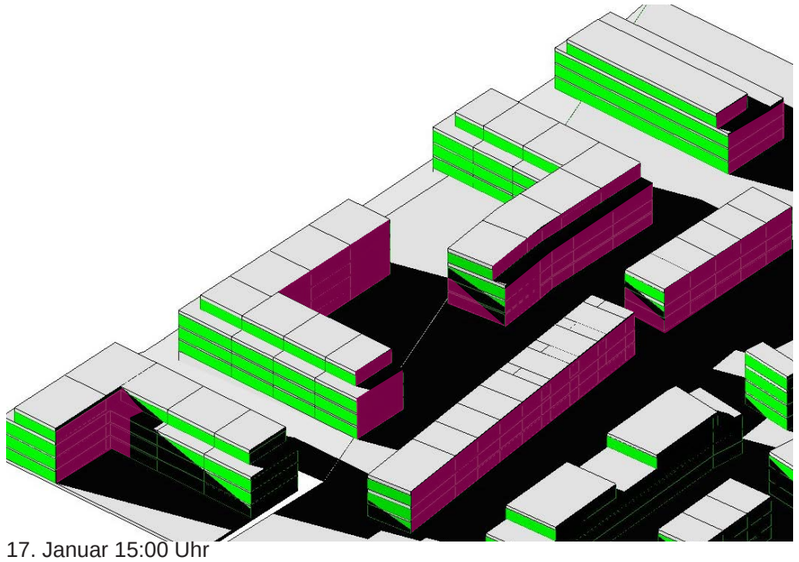
17. Januar 12:00 Uhr



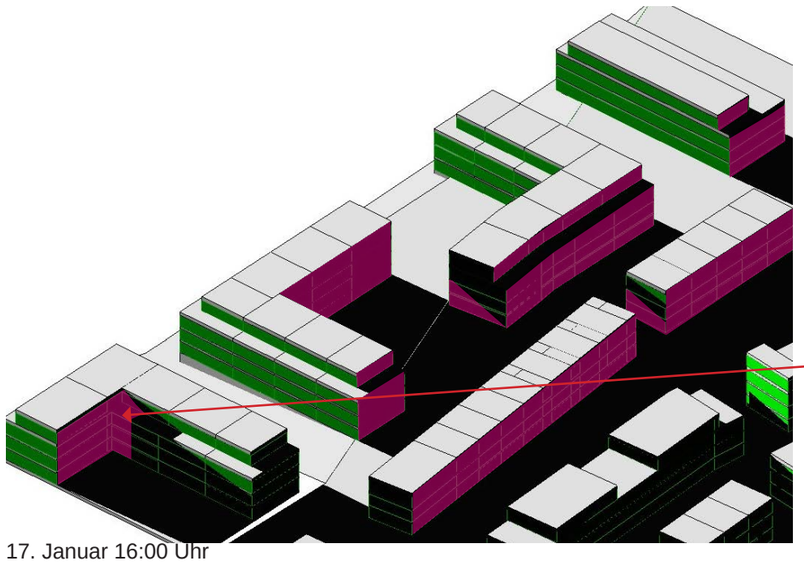
17. Januar 13:00 Uhr



17. Januar 14:00 Uhr



17. Januar 15:00 Uhr



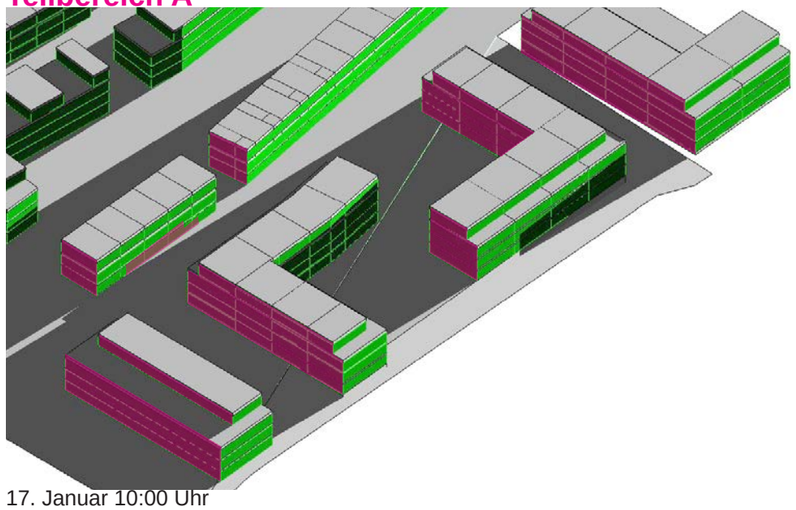
17. Januar 16:00 Uhr

teilweise keine ausreichende Besonnung
über alle Etagen

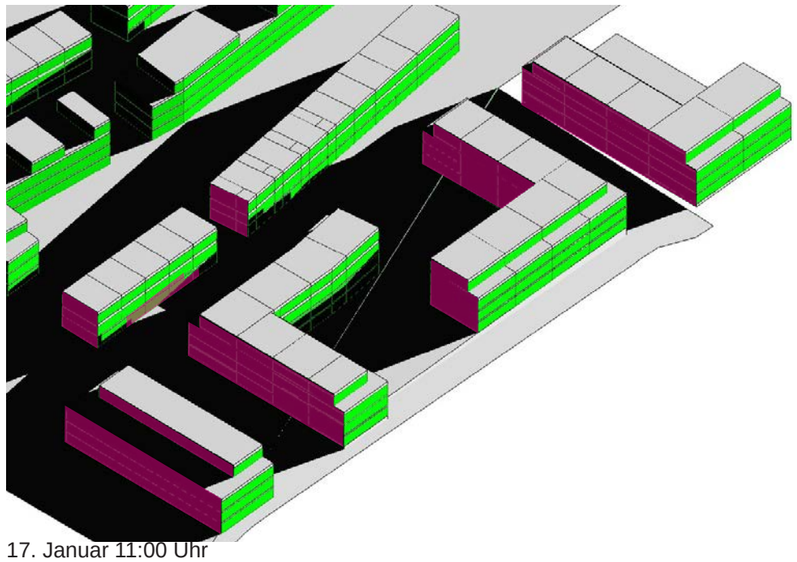
Verschattungssituation der Neubebauung (Auf Grundlage der DIN 5034 Teil 1., Tageslicht in Innenräumen, allgemeine Anforderungen)

Rahmenplan

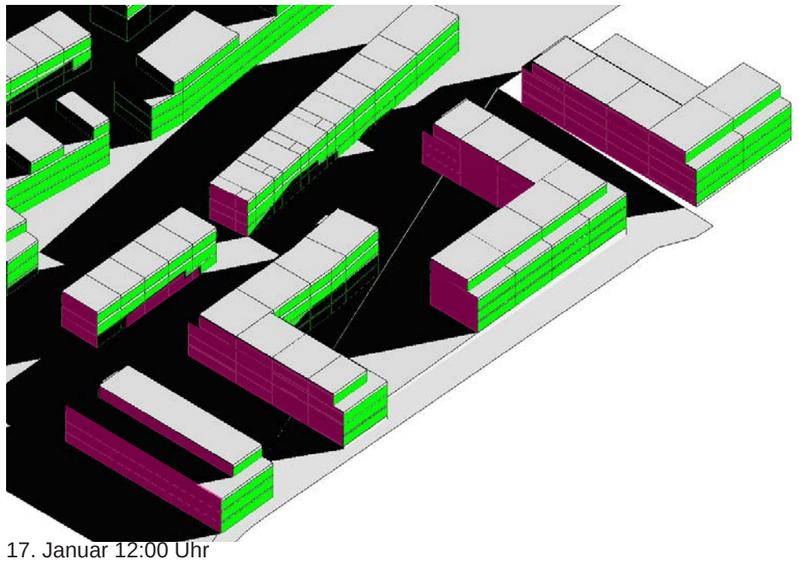
Teilbereich A



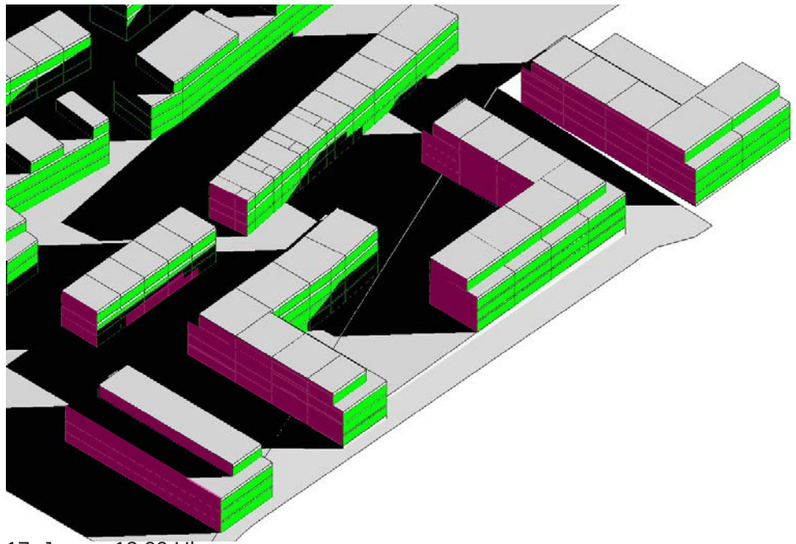
17. Januar 10:00 Uhr



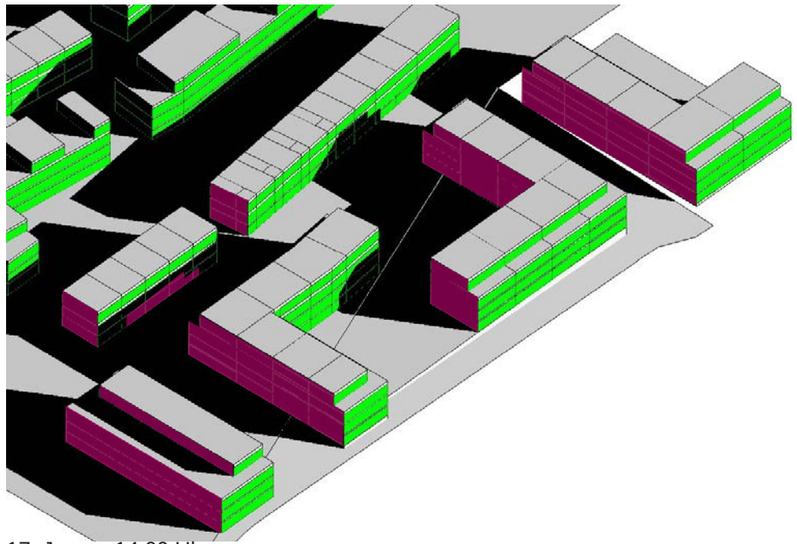
17. Januar 11:00 Uhr



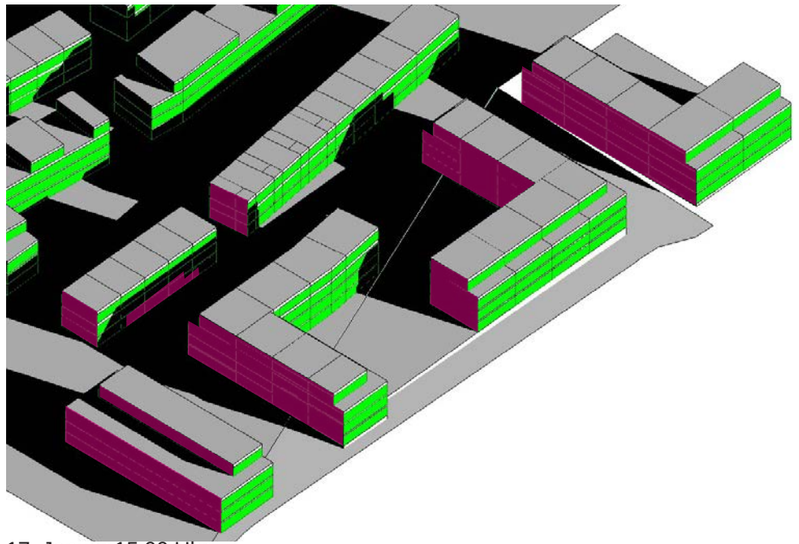
17. Januar 12:00 Uhr



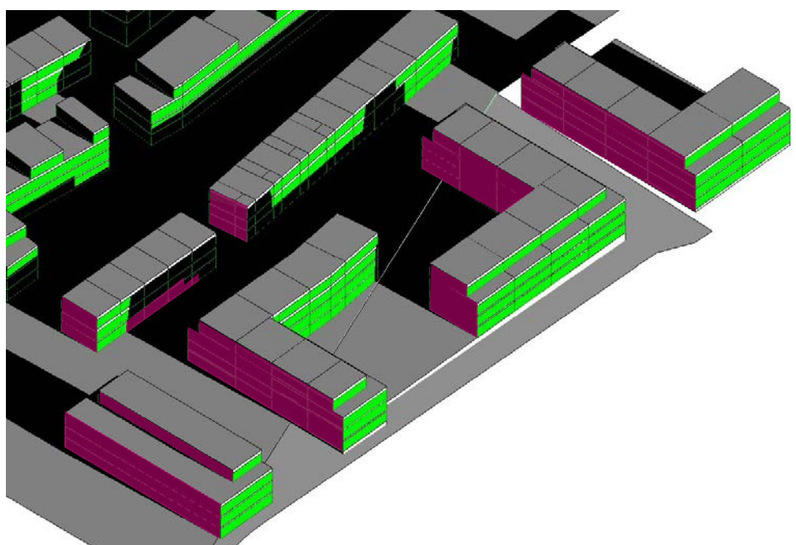
17. Januar 13:00 Uhr



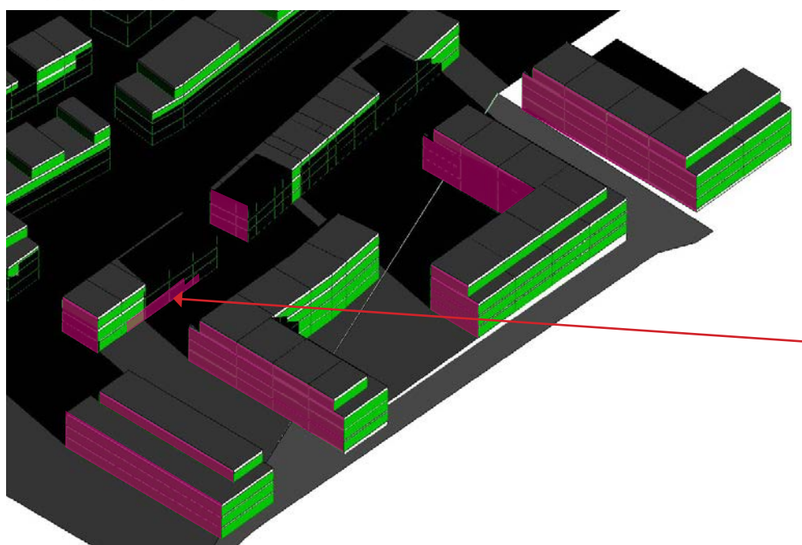
17. Januar 14:00 Uhr



17. Januar 15:00 Uhr



17. Januar 16:00 Uhr



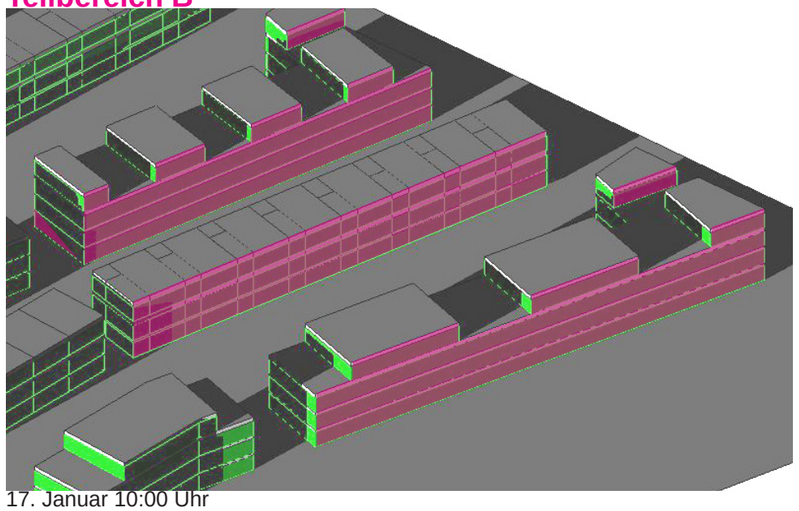
17. Januar 17:00 Uhr

teilweise keine ausreichende Besonnung der EFH im EG

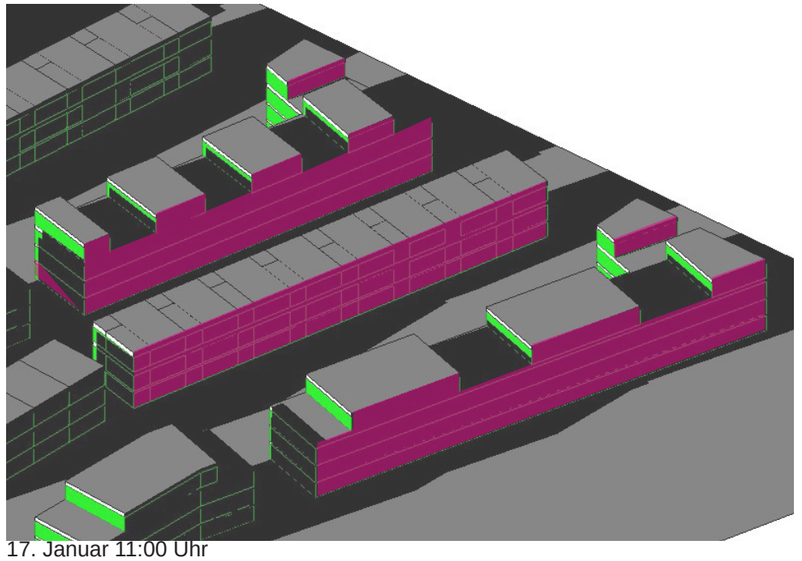
Verschattungssituation der Neubebauung (Auf Grundlage der DIN 5034 Teil 1., Tageslicht in Innenräumen, allgemeine Anforderungen)

Rahmenplan

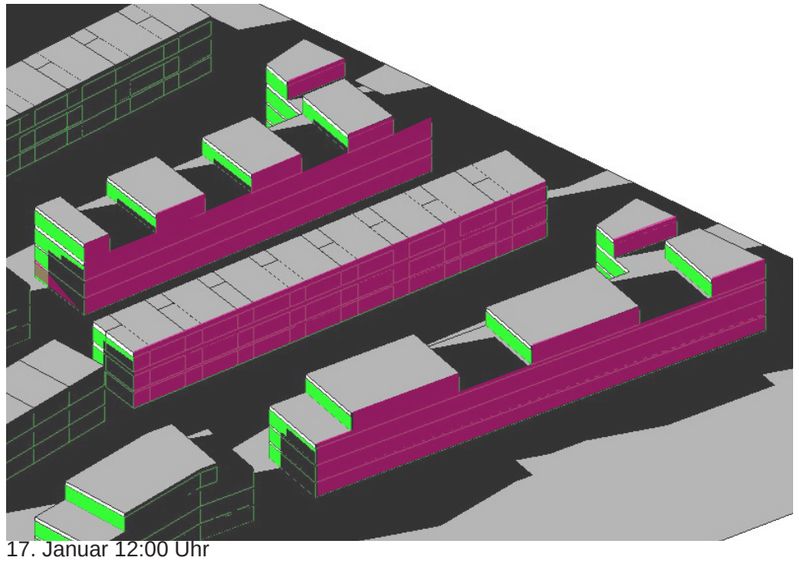
Teilbereich B



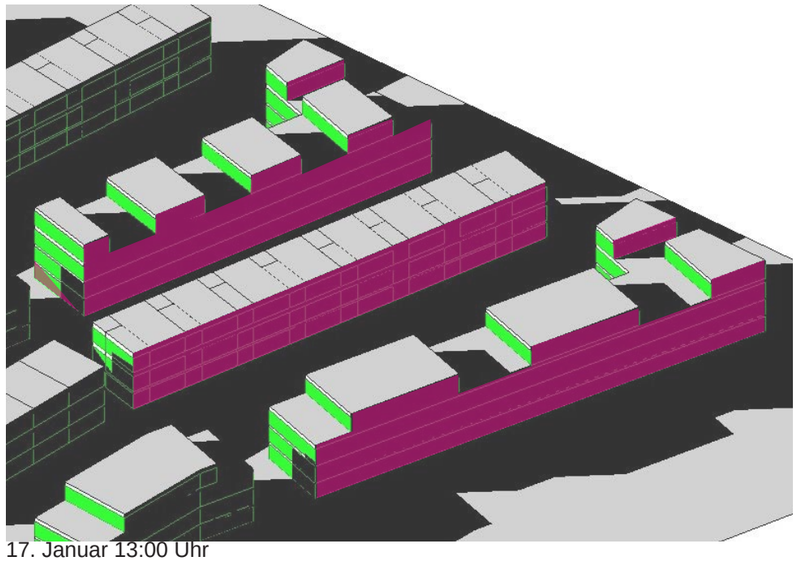
17. Januar 10:00 Uhr



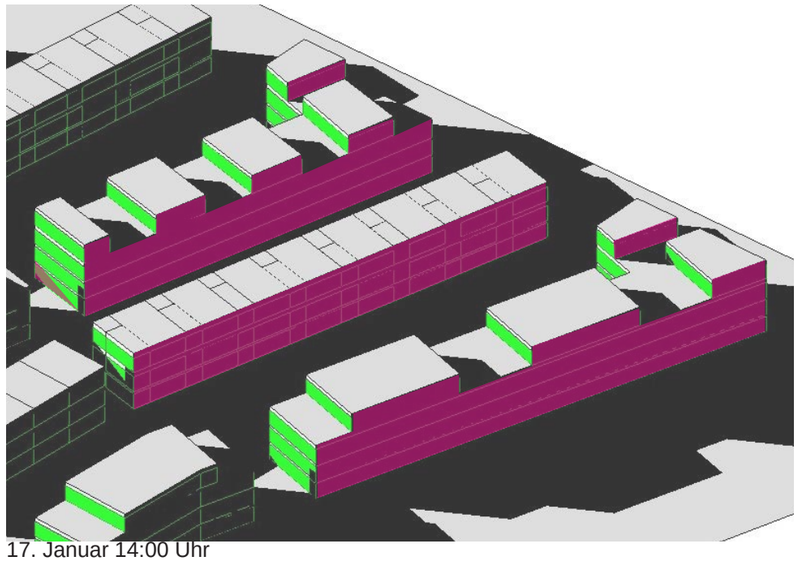
17. Januar 11:00 Uhr



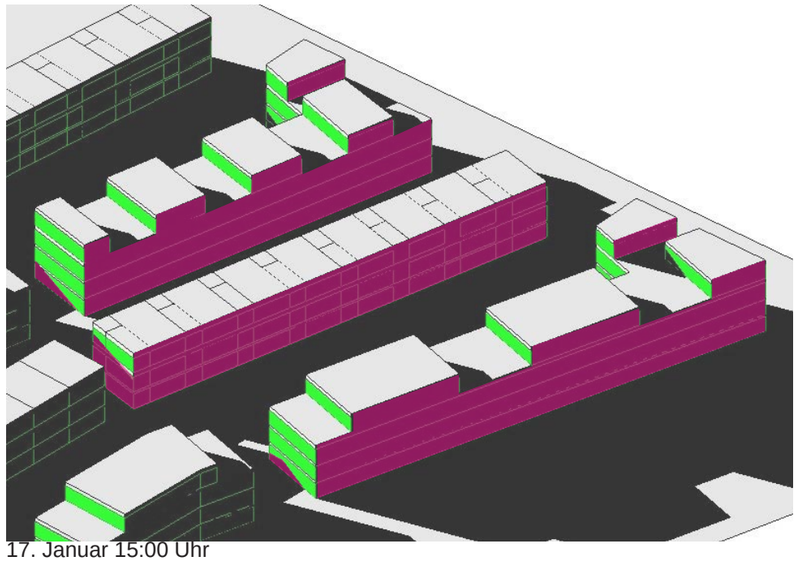
17. Januar 12:00 Uhr



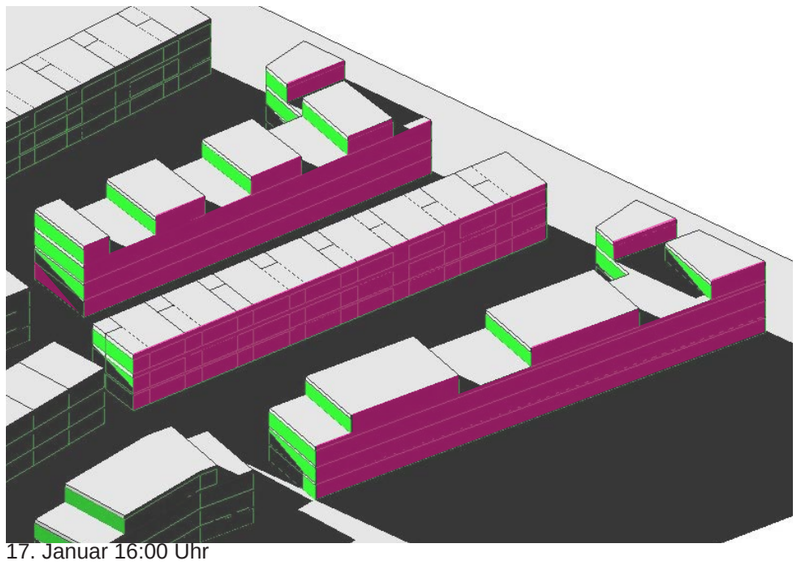
17. Januar 13:00 Uhr



17. Januar 14:00 Uhr



17. Januar 15:00 Uhr

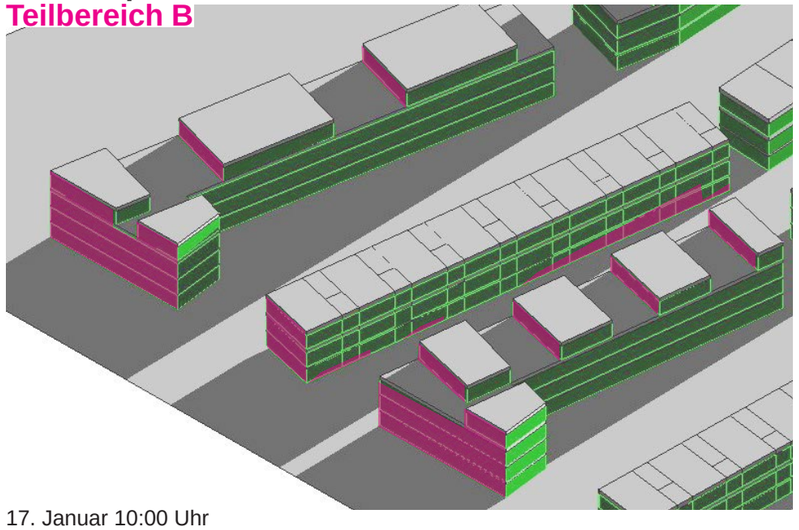


17. Januar 16:00 Uhr

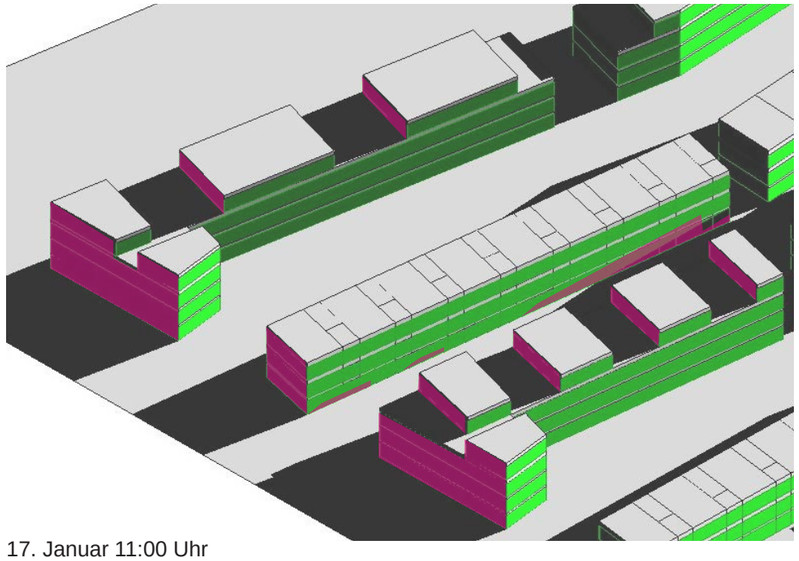
Verschattungssituation der Neubebauung (Auf Grundlage der DIN 5034 Teil 1., Tageslicht in Innenräumen, allgemeine Anforderungen)

Rahmenplan

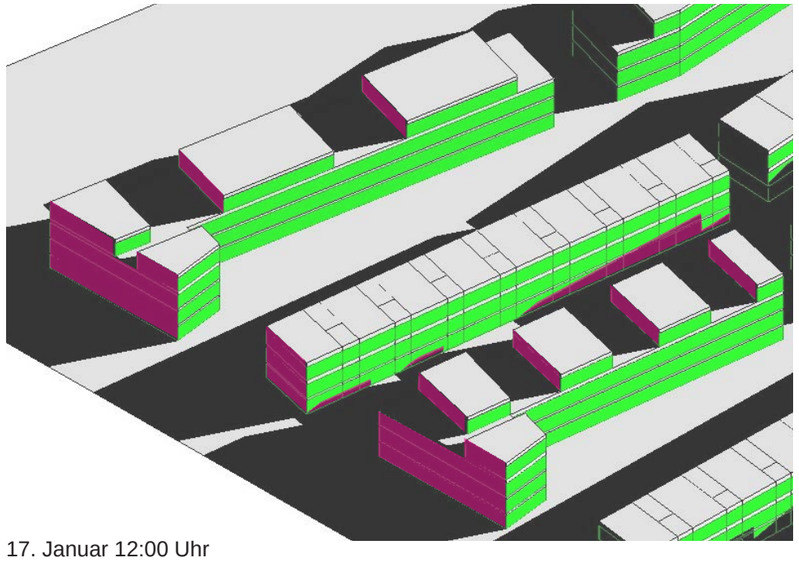
Teilbereich B



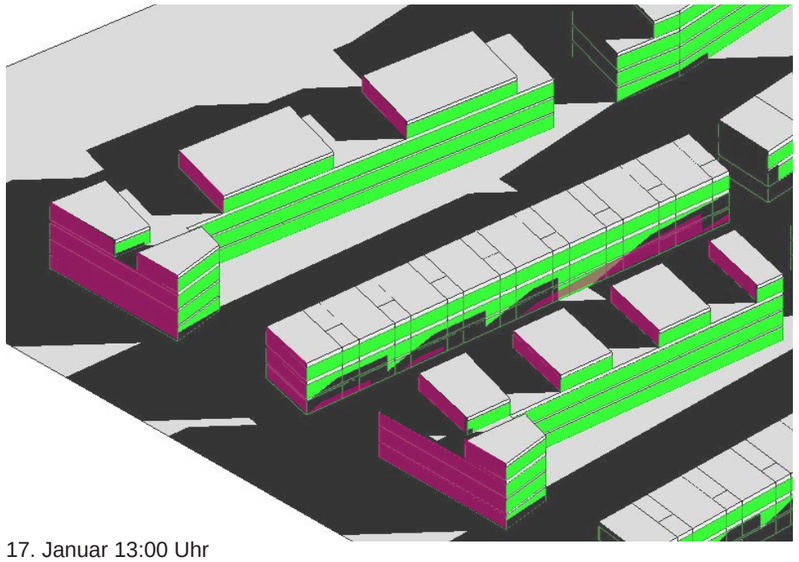
17. Januar 10:00 Uhr



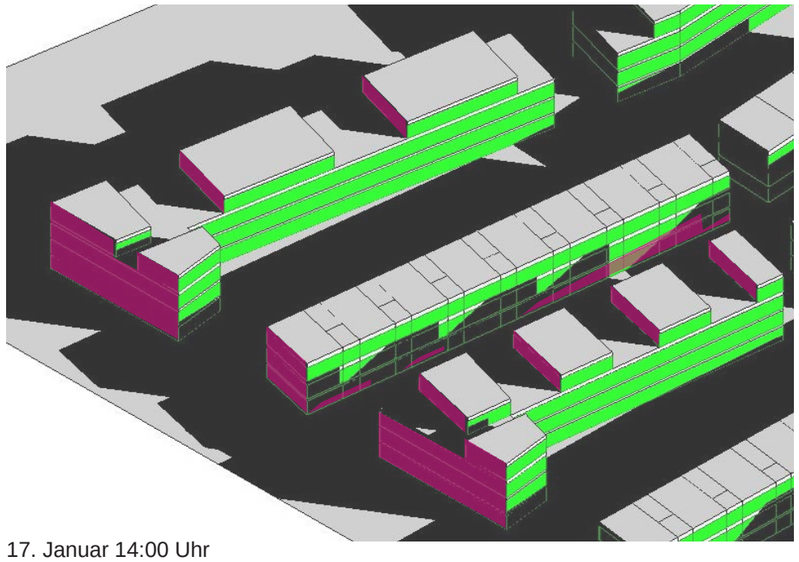
17. Januar 11:00 Uhr



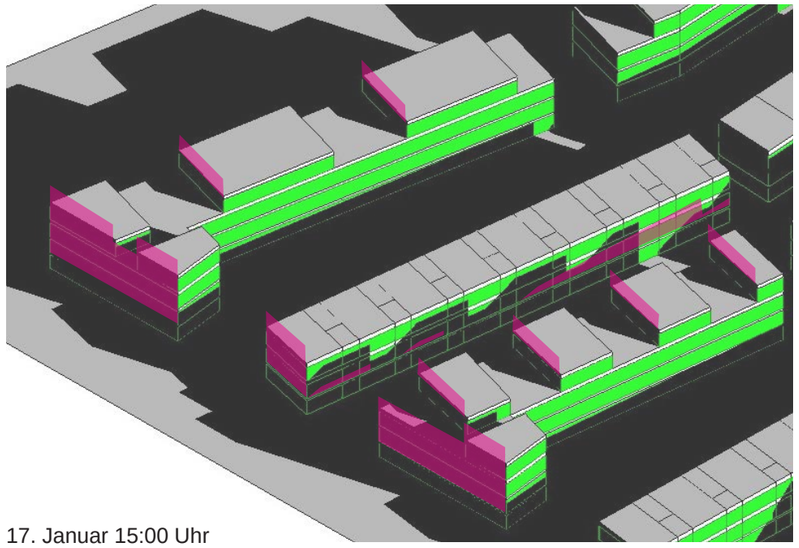
17. Januar 12:00 Uhr



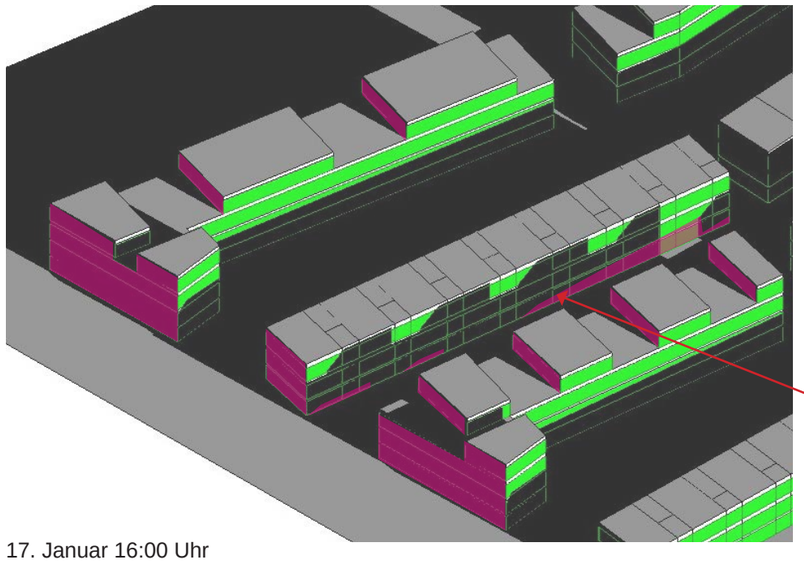
17. Januar 13:00 Uhr



17. Januar 14:00 Uhr



17. Januar 15:00 Uhr



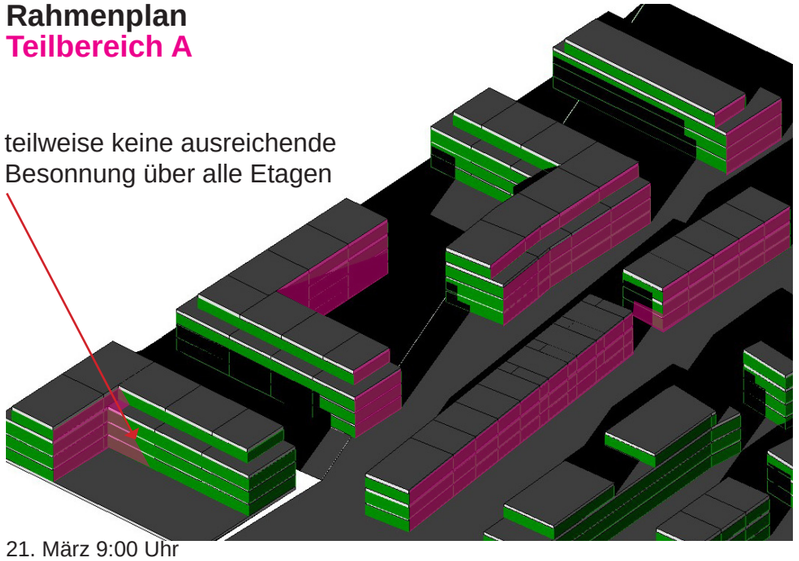
17. Januar 16:00 Uhr

teilweise keine ausreichende Besonnung der EFH im EG

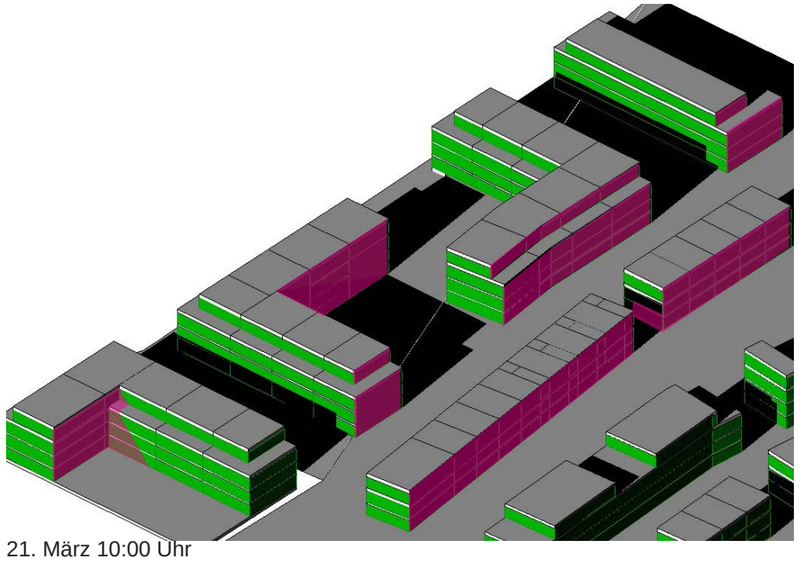
Verschattungssituation der Neubebauung (Auf Grundlage der DIN 5034 Teil 1., Tageslicht in Innenräumen, allgemeine Anforderungen)

Rahmenplan
Teilbereich A

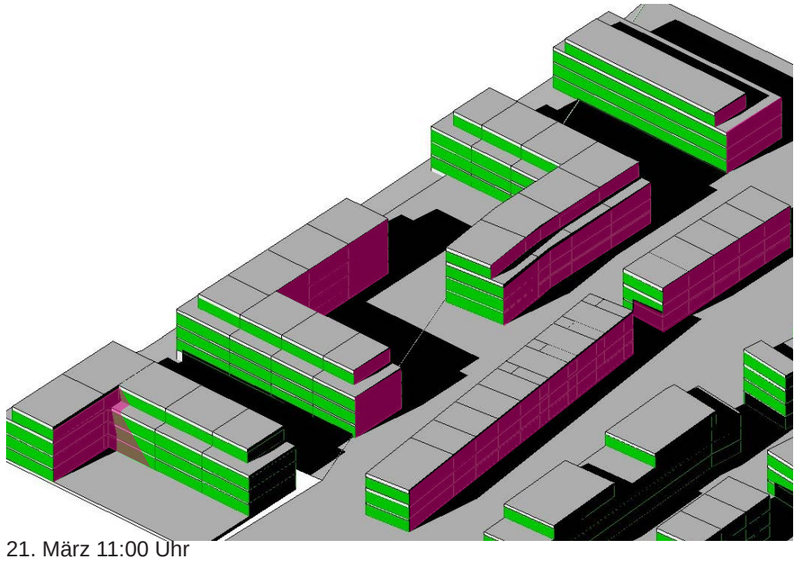
teilweise keine ausreichende
Besonnung über alle Etagen



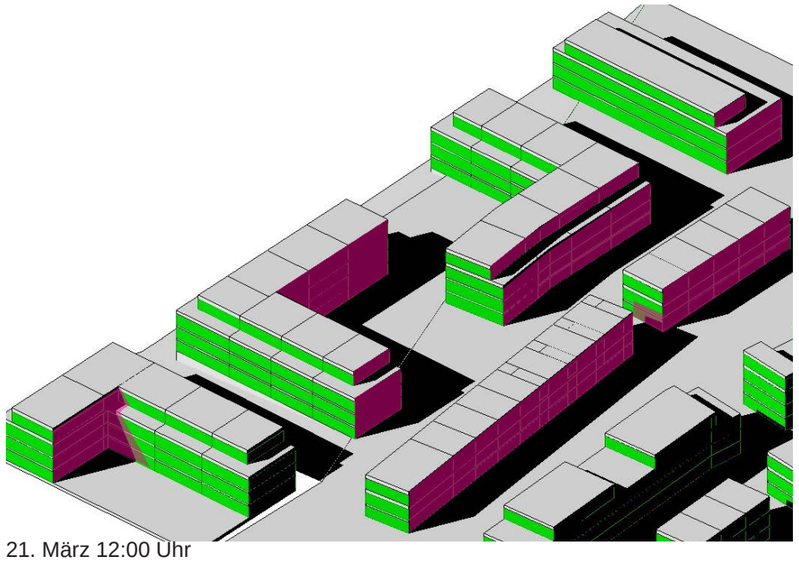
21. März 9:00 Uhr



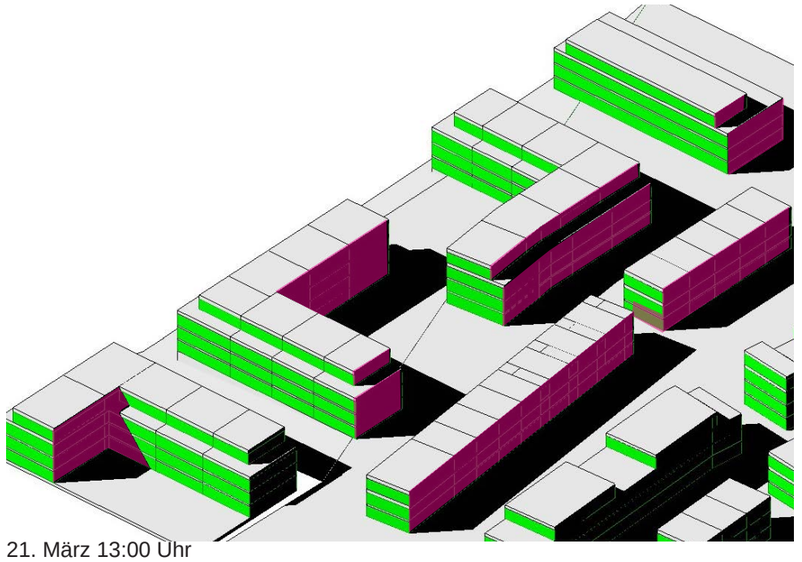
21. März 10:00 Uhr



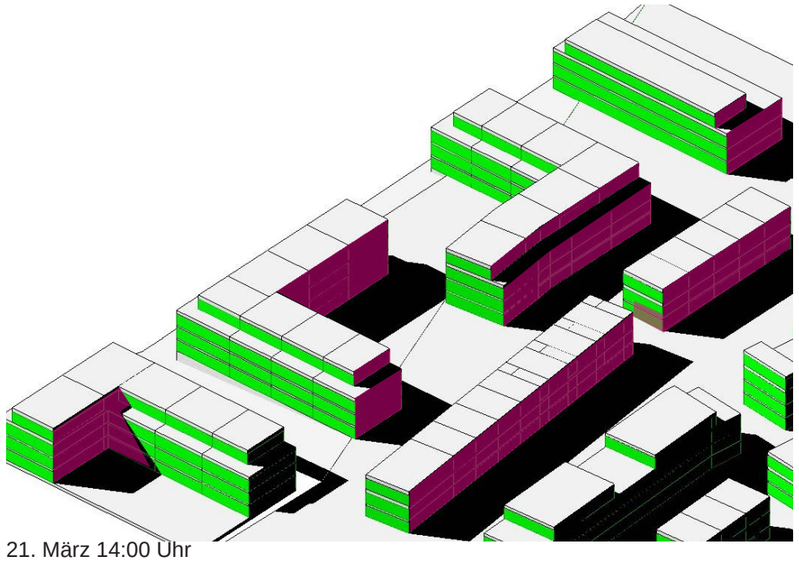
21. März 11:00 Uhr



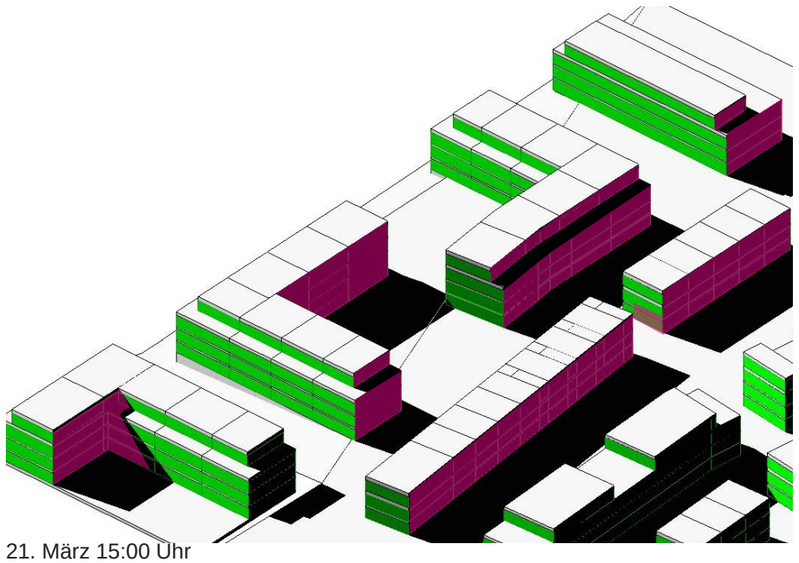
21. März 12:00 Uhr



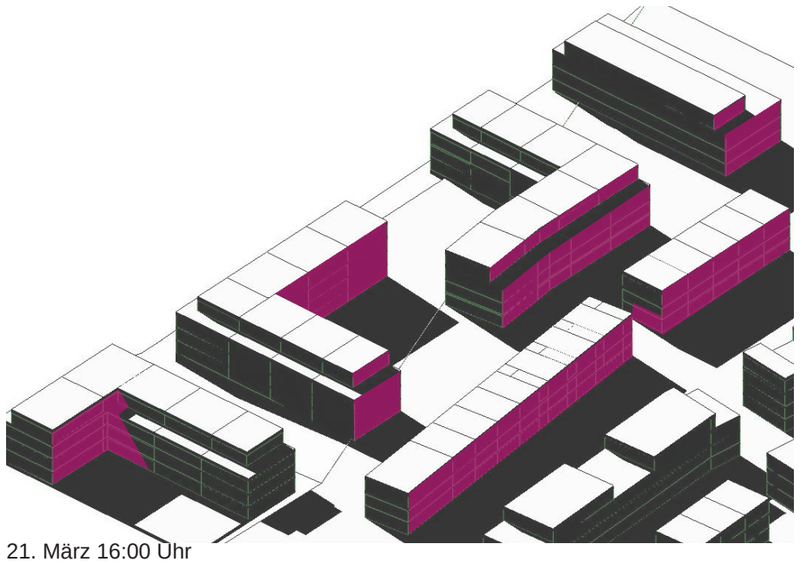
21. März 13:00 Uhr



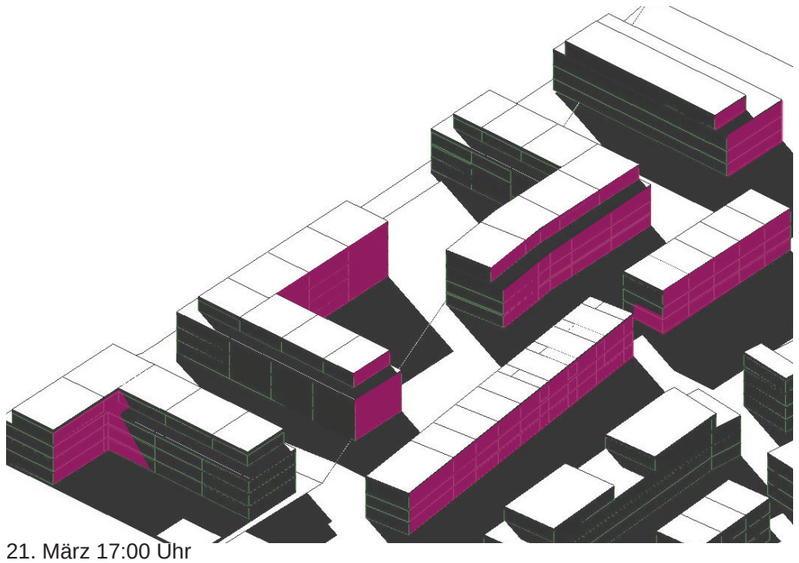
21. März 14:00 Uhr



21. März 15:00 Uhr



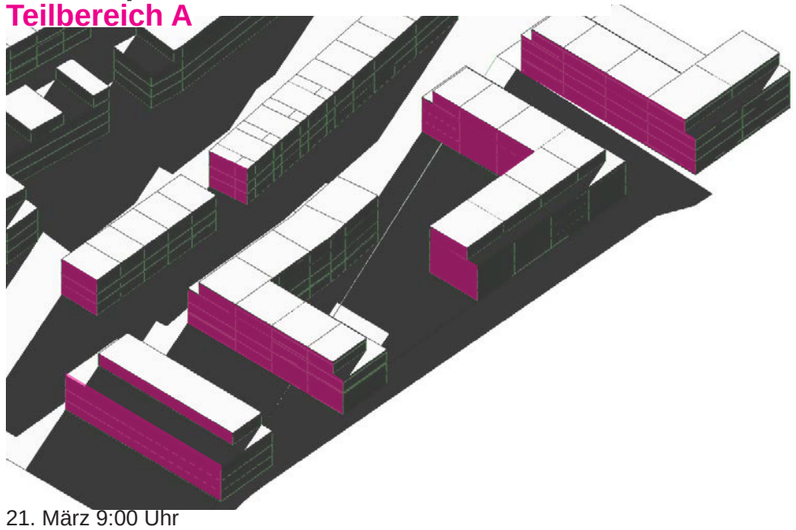
21. März 16:00 Uhr

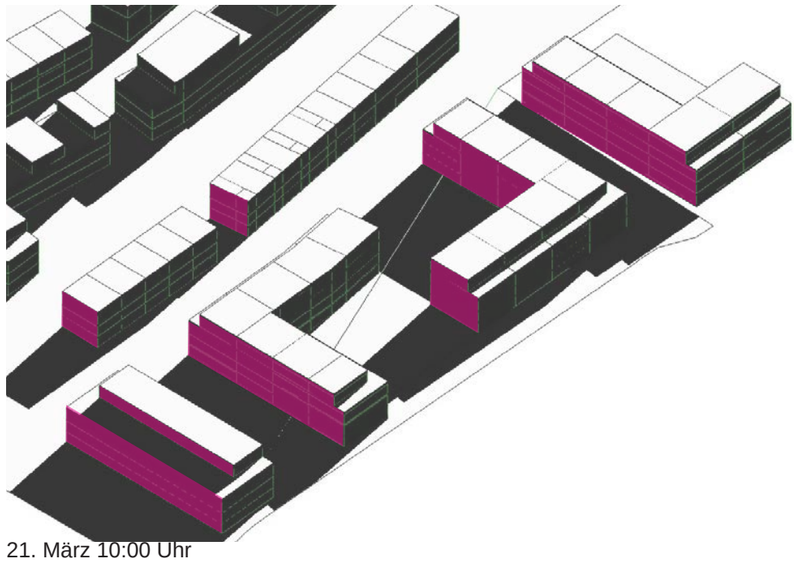


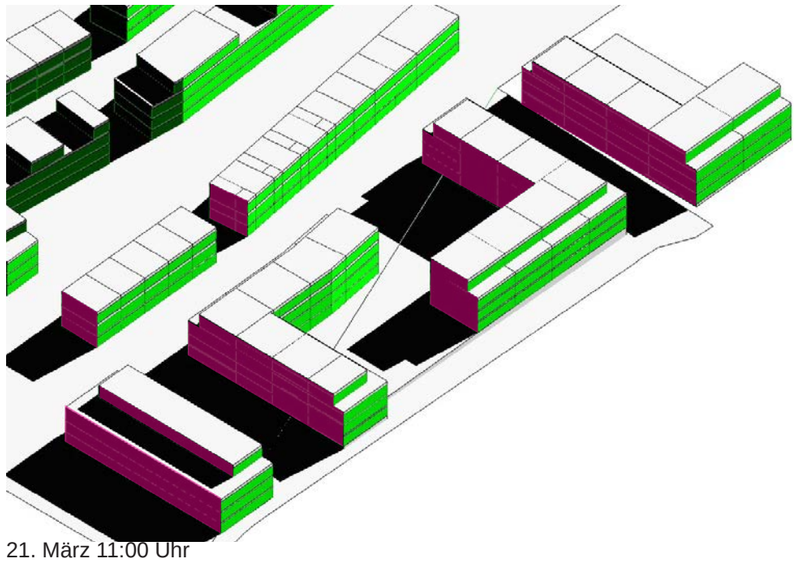
21. März 17:00 Uhr

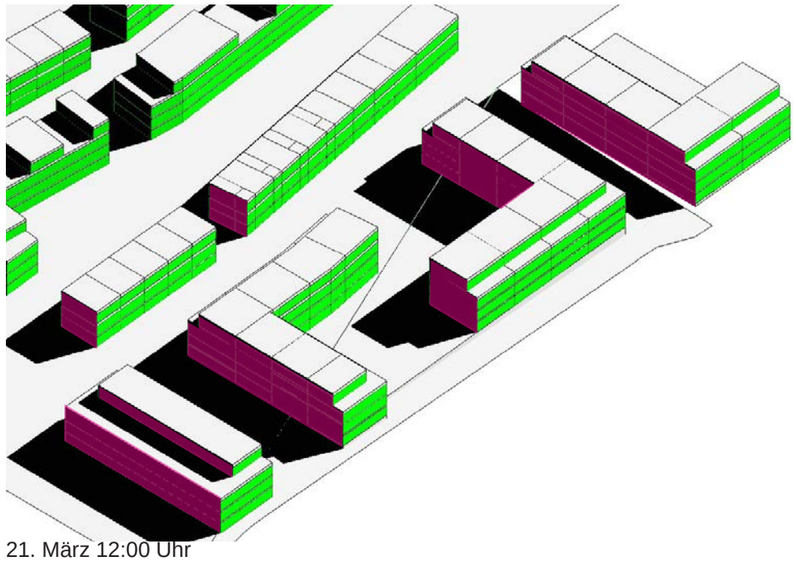
Verschattungssituation der Neubebauung (Auf Grundlage der DIN 5034 Teil 1., Tageslicht in Innenräumen, allgemeine Anforderungen)

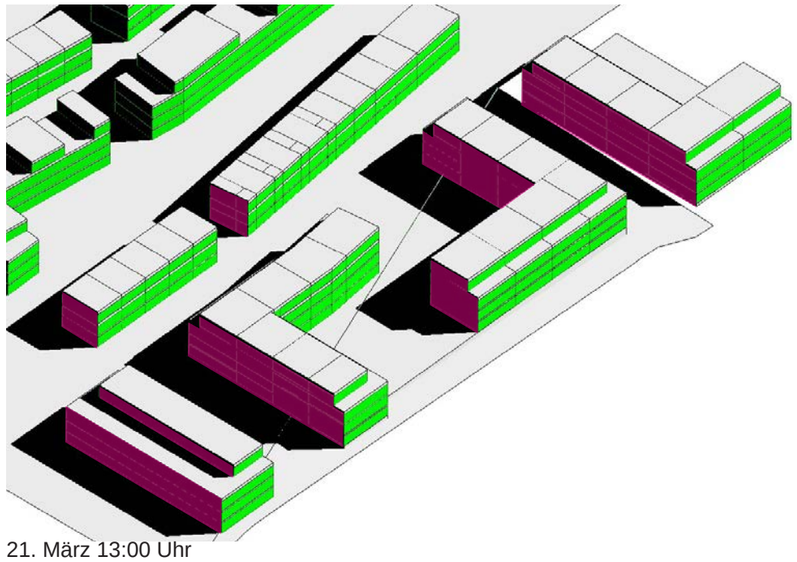
Rahmenplan
Teilbereich A

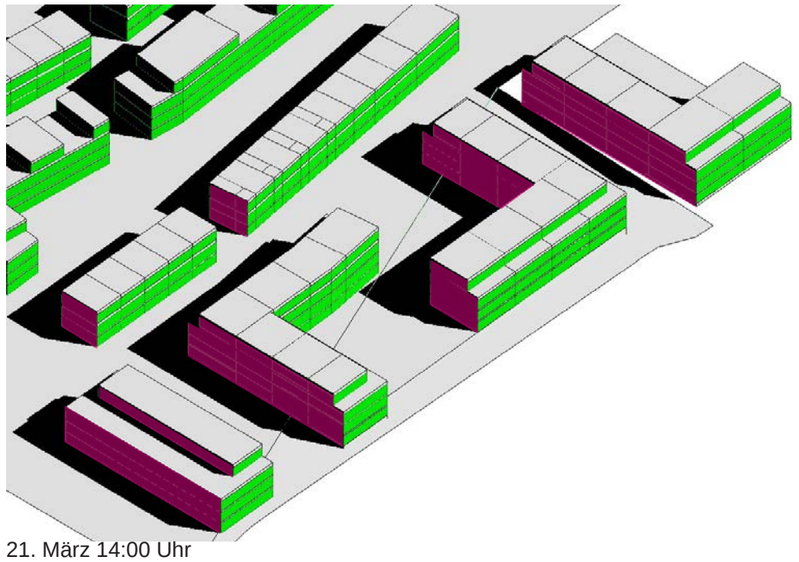

21. März 9:00 Uhr

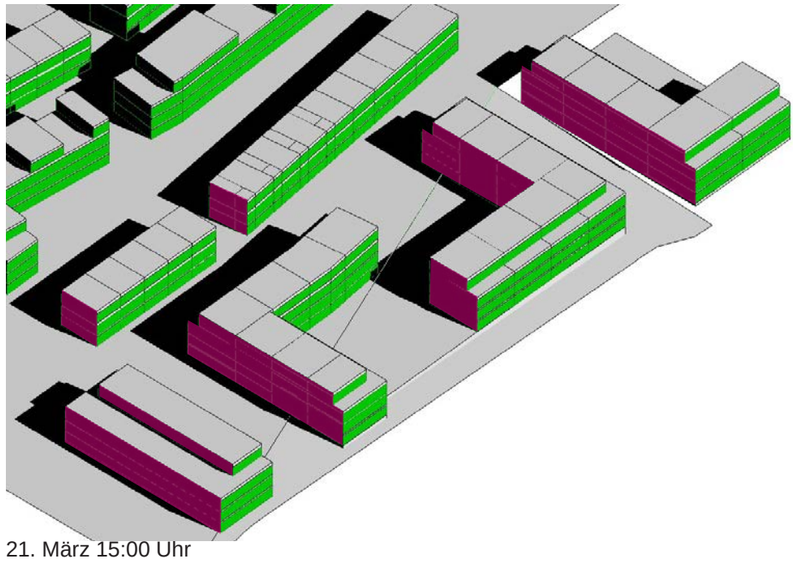

21. März 10:00 Uhr

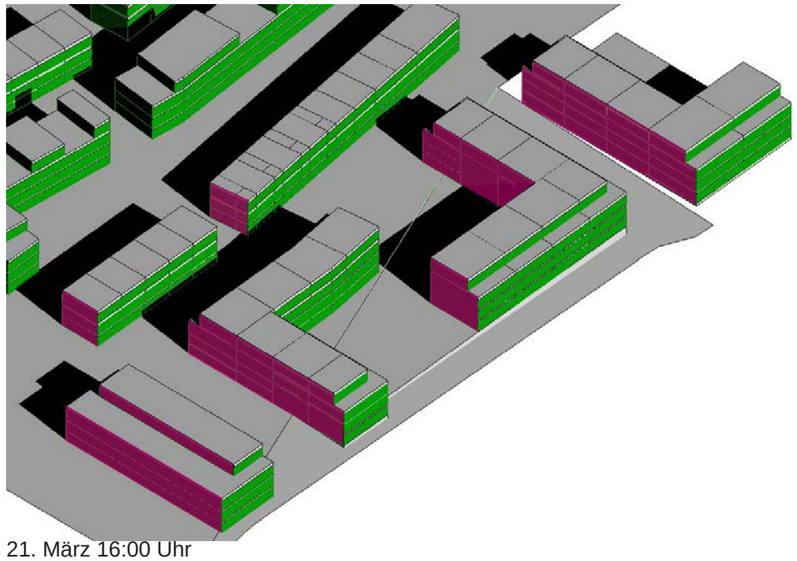

21. März 11:00 Uhr

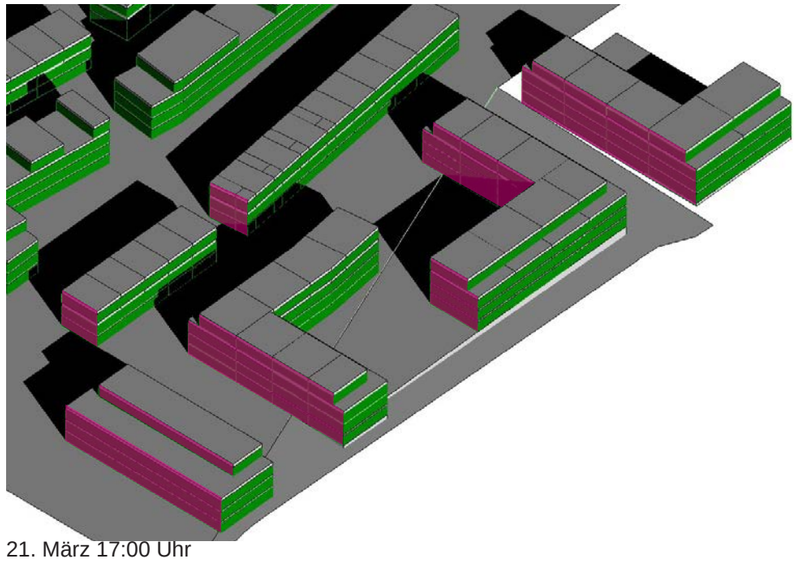

21. März 12:00 Uhr


21. März 13:00 Uhr


21. März 14:00 Uhr


21. März 15:00 Uhr

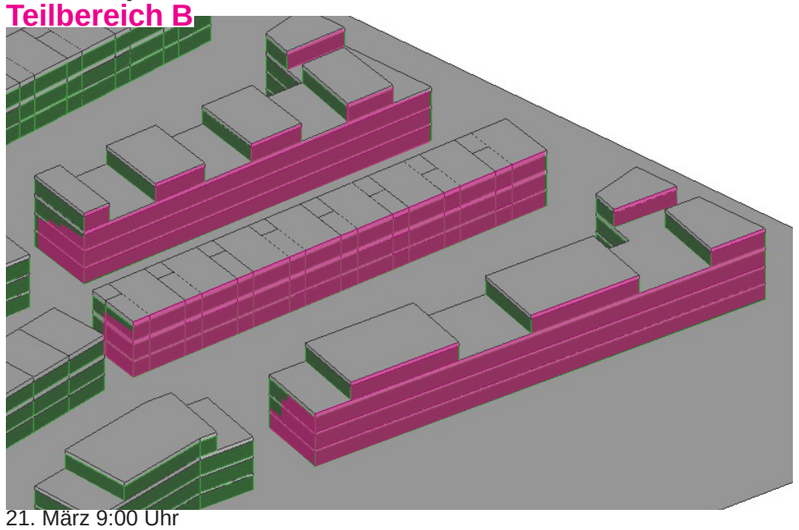

21. März 16:00 Uhr


21. März 17:00 Uhr

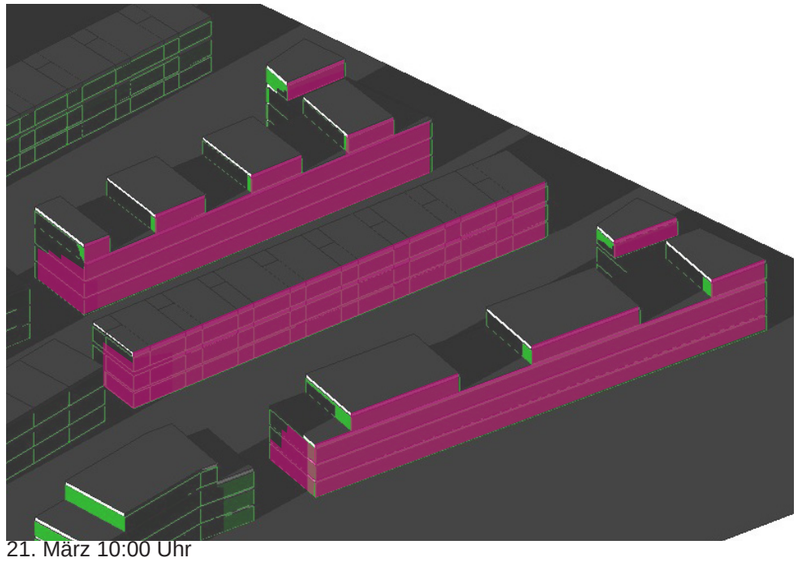
Verschattungssituation der Neubebauung (Auf Grundlage der DIN 5034 Teil 1., Tageslicht in Innenräumen, allgemeine Anforderungen)

Rahmenplan

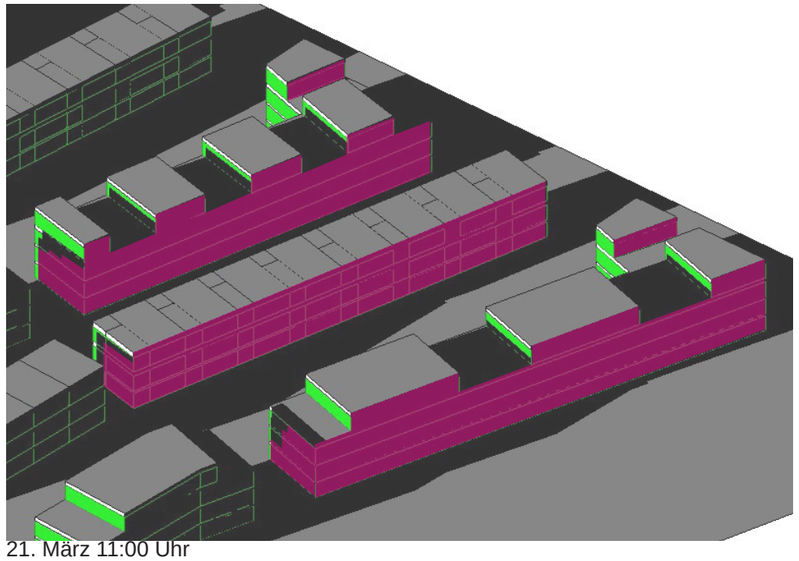
Teilbereich B



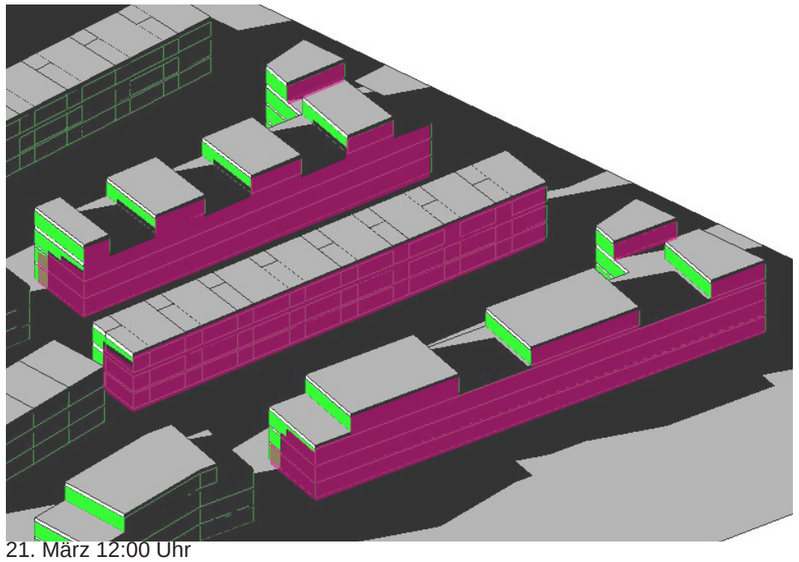
21. März 9:00 Uhr



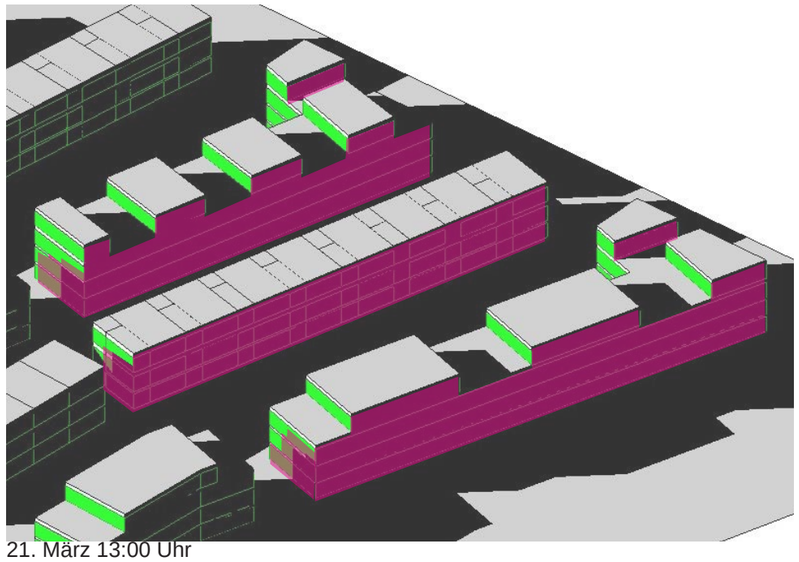
21. März 10:00 Uhr



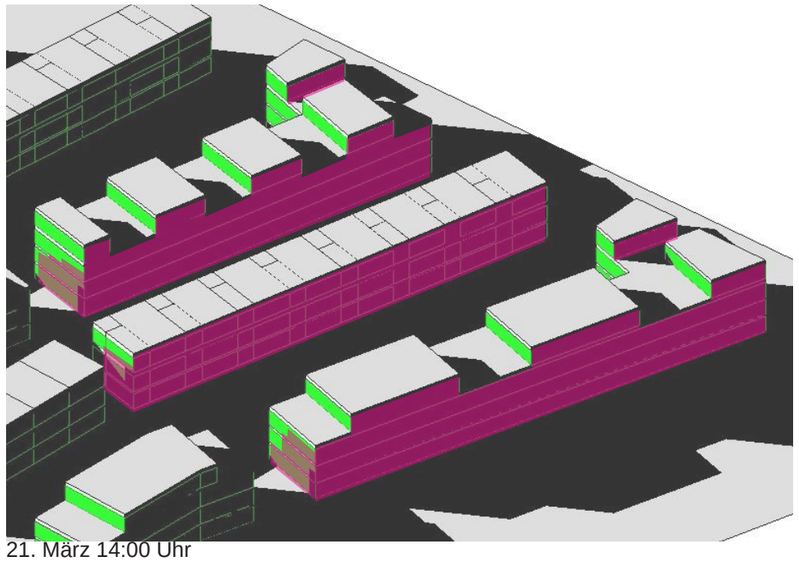
21. März 11:00 Uhr



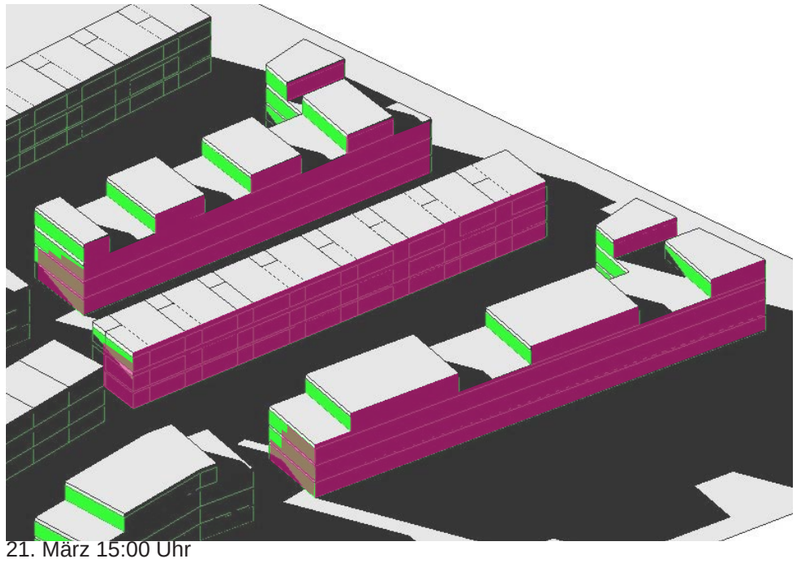
21. März 12:00 Uhr



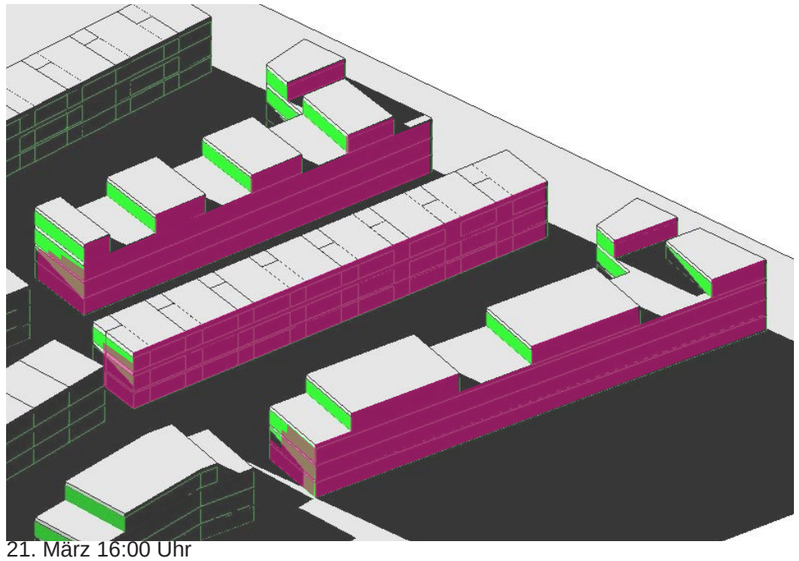
21. März 13:00 Uhr



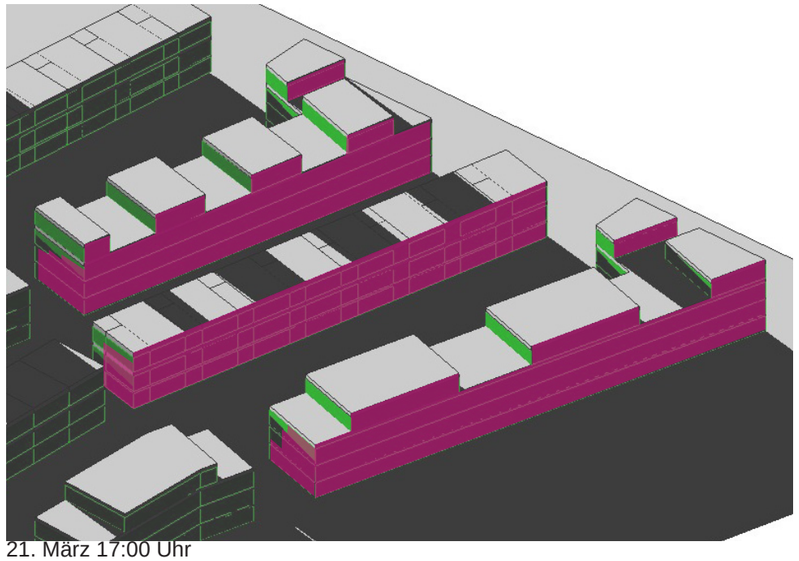
21. März 14:00 Uhr



21. März 15:00 Uhr



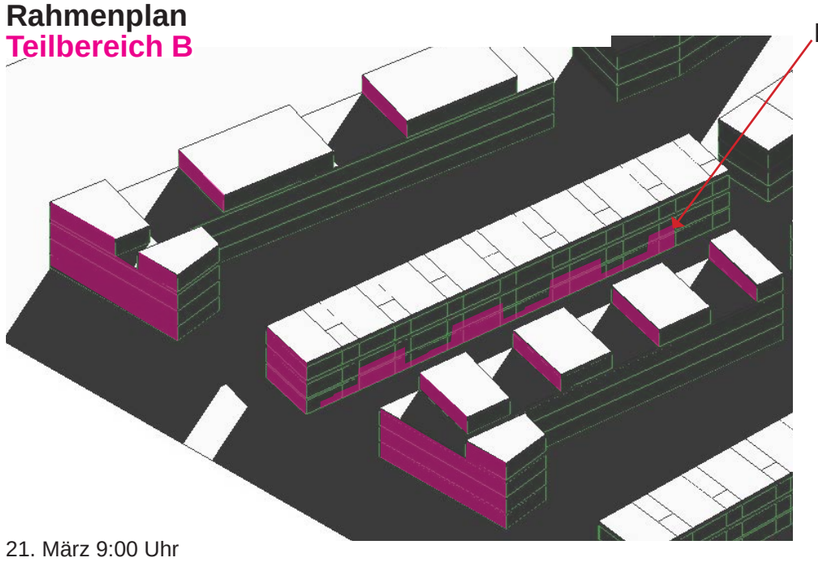
21. März 16:00 Uhr



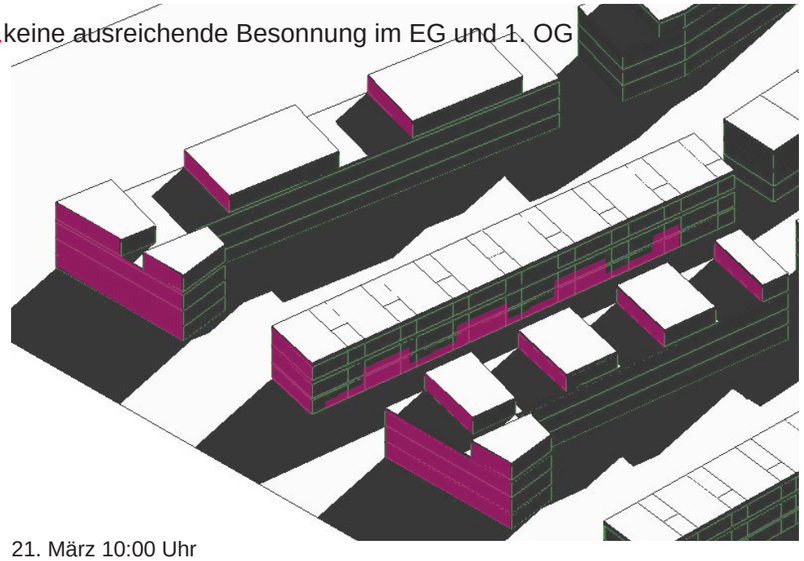
21. März 17:00 Uhr

Verschattungssituation der Neubebauung (Auf Grundlage der DIN 5034 Teil 1., Tageslicht in Innenräumen, allgemeine Anforderungen)

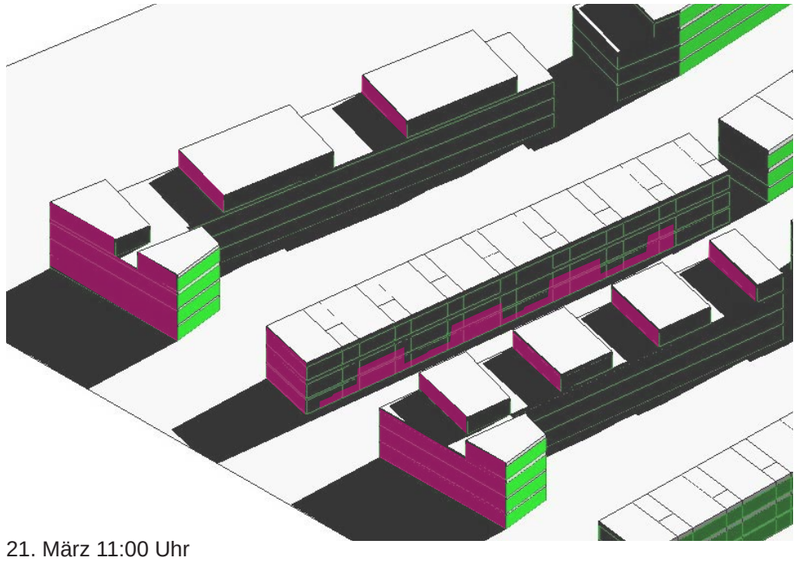
Rahmenplan
Teilbereich B



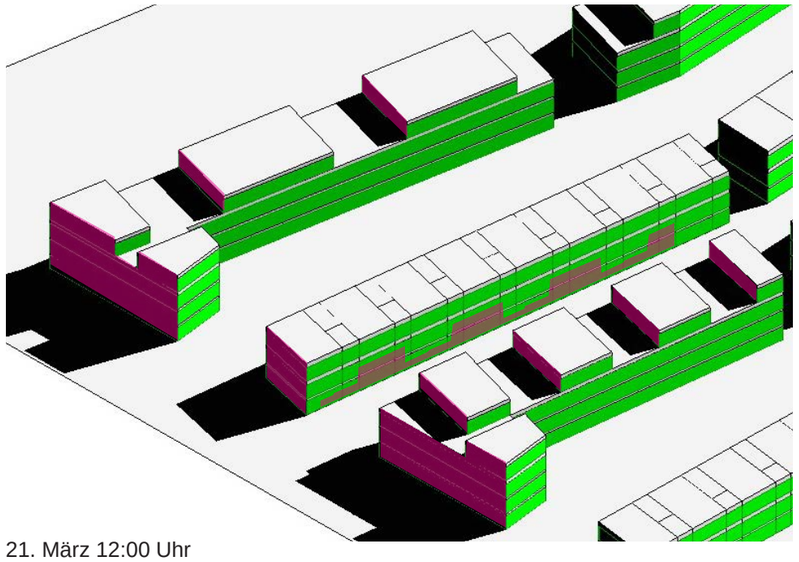
21. März 9:00 Uhr



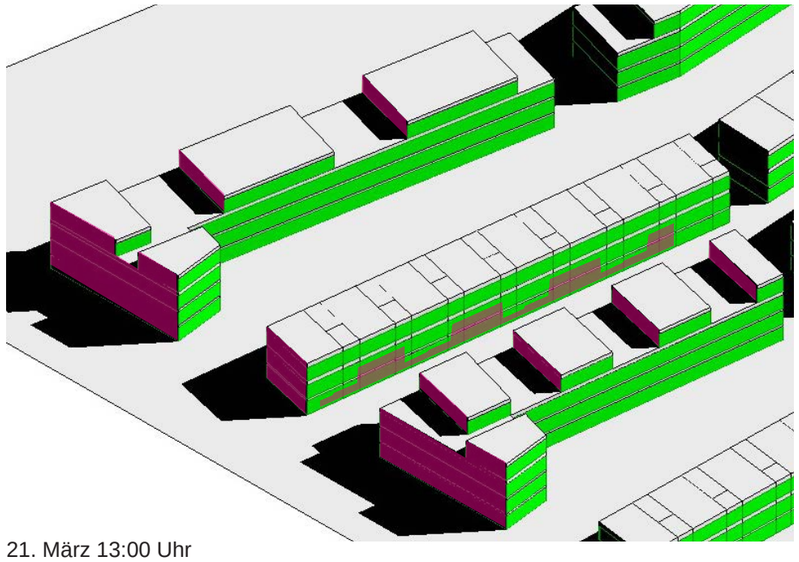
21. März 10:00 Uhr



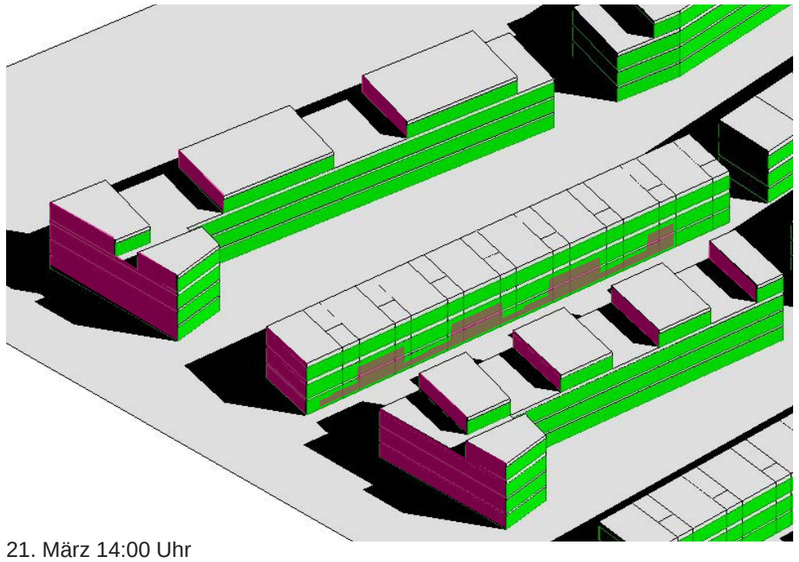
21. März 11:00 Uhr



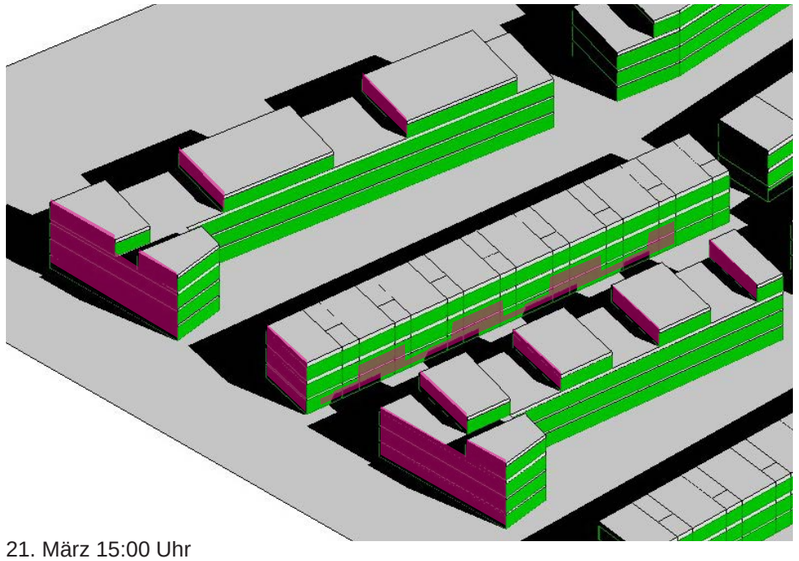
21. März 12:00 Uhr



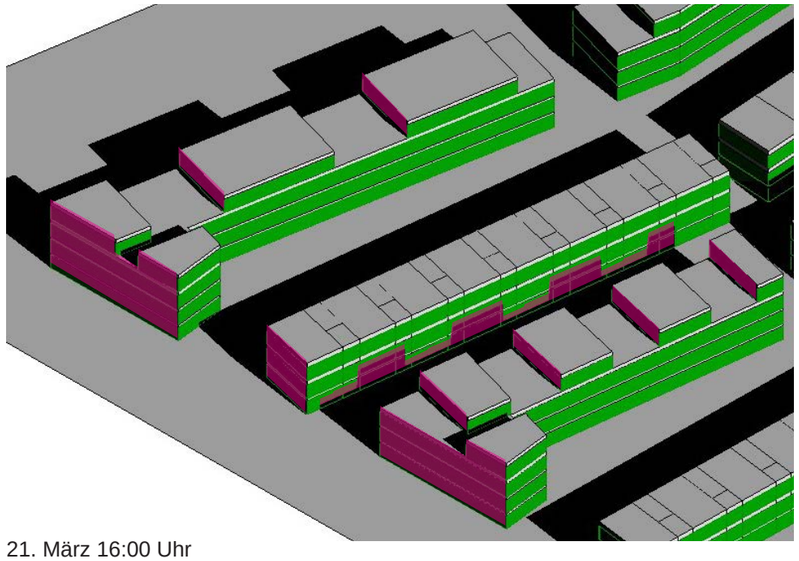
21. März 13:00 Uhr



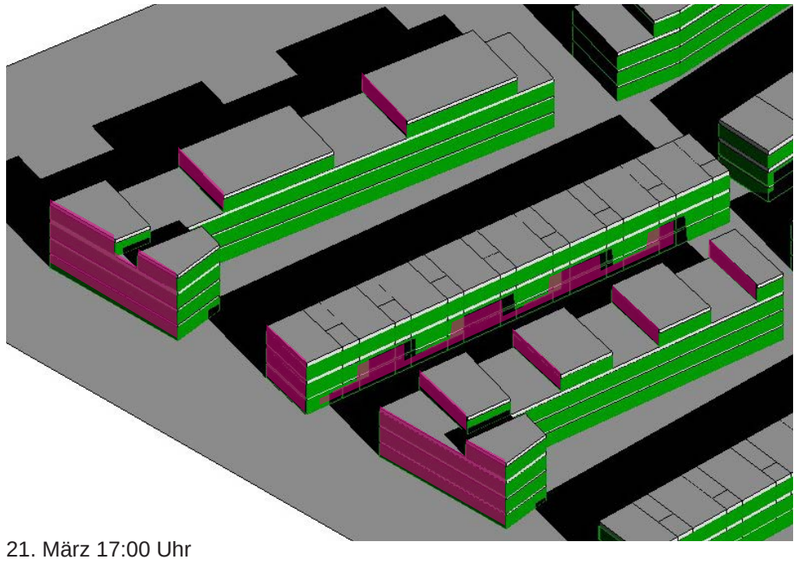
21. März 14:00 Uhr



21. März 15:00 Uhr



21. März 16:00 Uhr



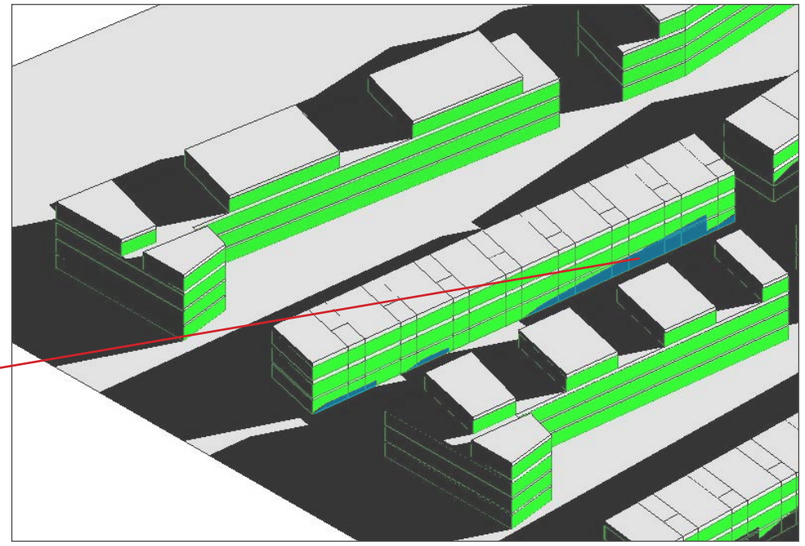
21. März 17:00 Uhr

Verschattungssituation der Neubebauung (Auf Grundlage der DIN 5034 Teil 1., Tageslicht in Innenräumen, allgemeine Anforderungen)

Auswertung Rahmenplan

Verschattungssituation am 17. JANUAR

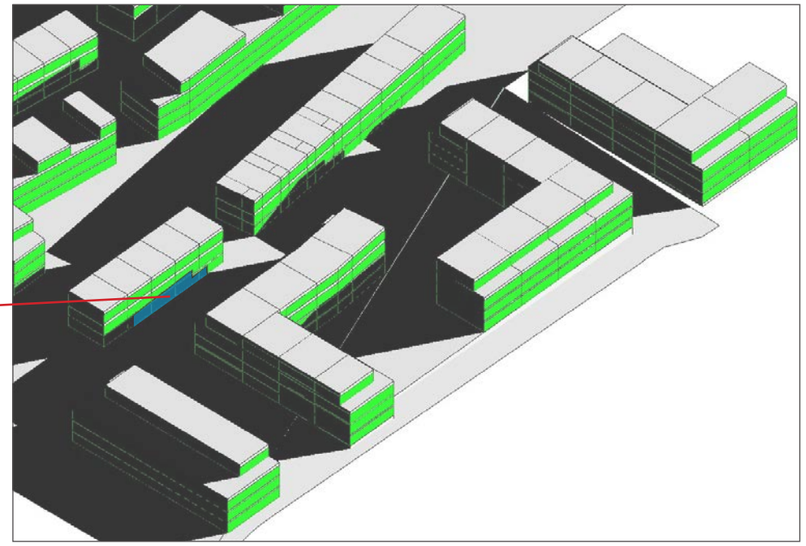
(Auf Grundlage der DIN 5034 Teil 1., Tageslicht in Innenräumen, allgemeine Anforderungen)



Lösungen:

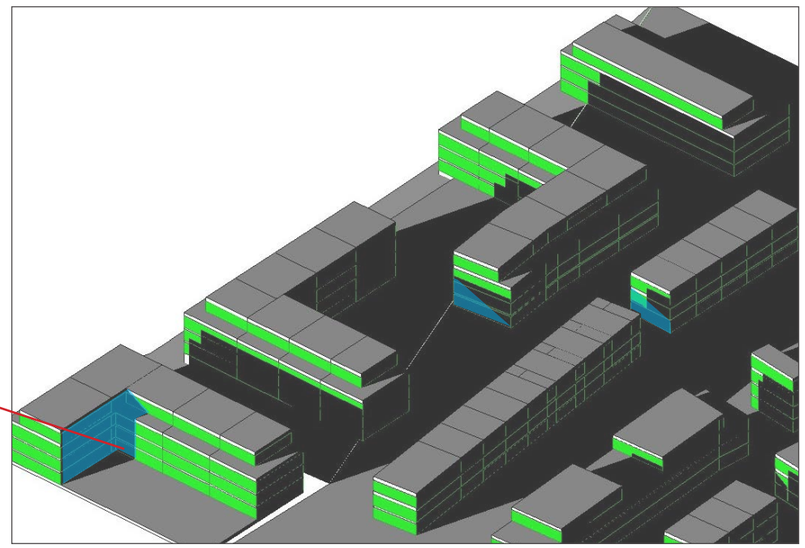
EFH
- Anordnung von Wohnräumen auch im 1. OG und 2. OG

MFH
- Besonnung „Eckwohnungen“ über Grundrissaufteilung



Lösungen:

EFH
- Anordnung von Wohnräumen auch im 1. OG und 2. OG



Lösungen:

Bebauung Rewe-Grundstück
- zum Beispiel gewerbliche Nutzungen oder Mischnutzungen
- Maisonettewohnungen
- Grundrissaufteilung

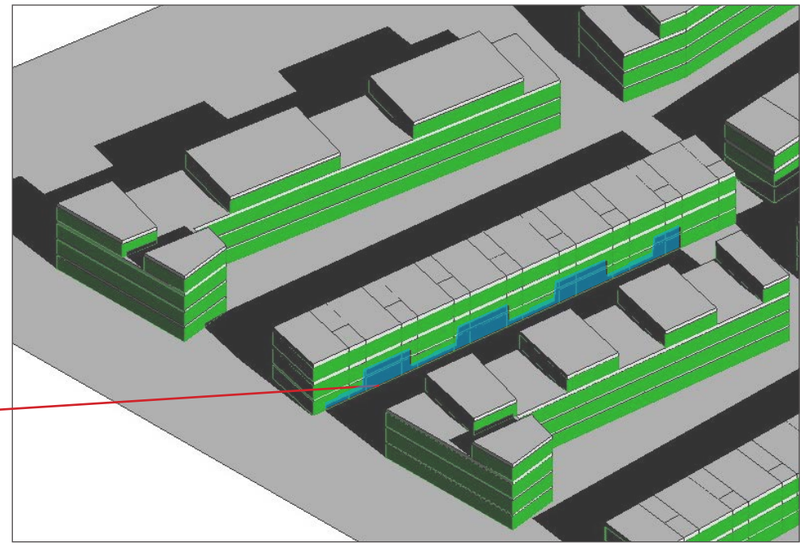
EFH / Block Gerresheimer -Landstr.
- Orientierung der Wohnräume nach Süden

Darstellung der Besonnungsverhältnisse der einzelnen Fassaden

- keine ausreichende natürliche Besonnung an Nordwest- und Nordostfassaden
- keine ausreichende Besonnung der gesamten Fassade
- keine ausreichende Besonnung bei mehr als einem Geschoss der Fassade
- fast ausreichende Besonnung über alle Geschosse der Fassade
- ausreichende Besonnung der gesamten Fassade (1 Stunde)
- nicht ausreichende besonnte Fassadenbereiche an „Besonnungsseiten“ der Gebäude

Verschattungssituation der Neubebauung (Auf Grundlage der DIN 5034 Teil 1., Tageslicht in Innenräumen, allgemeine Anforderungen)

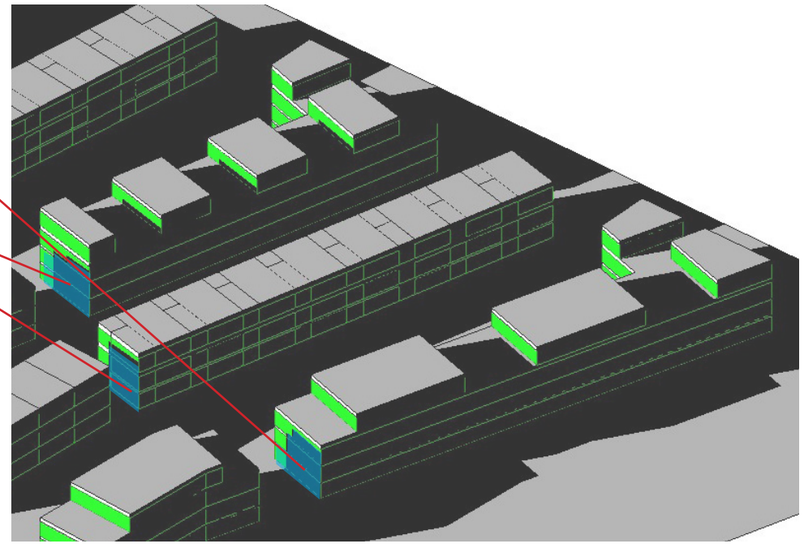
Auswertung Rahmenplan
Verschattungssituation am 21. MÄRZ
(Auf Grundlage der DIN 5034 Teil 1., Tageslicht in Innenräumen, allgemeine Anforderungen)



Lösungen:

EFH
- Anordnung von Wohnräumen auch im 1. OG und 2. OG

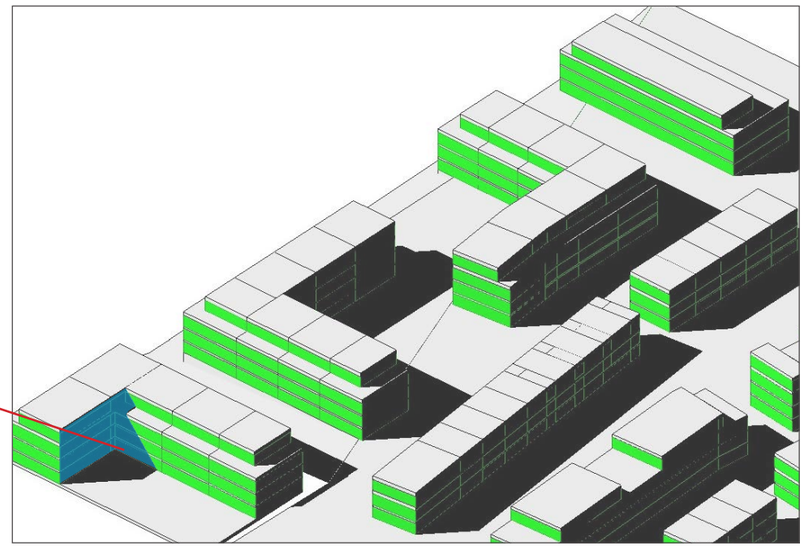
MFH
- Besonnung „Eckwohnungen“ über Grundrissaufteilung



Lösungen:

EFH
- Orientierung der Wohnräume nach Süden

MFH
- Orientierung der Wohnräume nach Süden



Lösungen:

Bebauung Rewe-Grundstück
- zum Beispiel gewerbliche Nutzungen oder Mischnutzungen
- Maisonettewohnungen
- Grundrissaufteilung

Darstellung der Besonnungsverhältnisse der einzelnen Fassaden

- keine ausreichende natürliche Besonnung an Nordwest- und Nordostfassaden
- keine ausreichende Besonnung der gesamten Fassade
- keine ausreichende Besonnung bei mehr als einem Geschoss der Fassade
- fast ausreichende Besonnung über alle Geschosse der Fassade
- ausreichende Besonnung der gesamten Fassade (1 Stunde)
- nicht ausreichende besonnte Fassadenbereiche an „Besonnungsseiten“ der Gebäude

7 Zusammenfassende Beurteilung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich die Verschattungssituation am 17. Januar in Bezug auf die Besonnungszeiten wesentlich schlechter darstellt als die Verschattungssituation am 21. März. In einzelnen Bereichen ist es aber auch schwieriger, die 4 Stunden Minimalbesonnung am 21. März zu erreichen, generell sind aber am 21. März mehr Sonnenstunden auf den Fassaden zu verzeichen.

In der Studie wurde betrachtet, wie sich die Verschattungssituation innerhalb des Plangebietes darstellt. An einigen Fassaden der Neubebauung kommt es durch die weitere Neubebauung im Plangebiet zu Verschattungen der Besonnungsseiten, und die Anforderungen der DIN 5034 Teil 1 an die Besonnung der Fassaden am Stichtag 17. Januar werden teilweise nicht ausreichend erfüllt.
Folgende Gebäude / Zeilen sind hiervon betroffen (siehe Abbildung Seite 13):

- Reihen- und Kettenhausbebauung gegenüber den Mehrfamilienhäusern und gegenüber des Blocks Gerresheimer Landstraße, teilweise keine volle Stunde Besonnung im Erdgeschoss. Da laut DIN 5034-1 nur 1 Wohnraum pro Wohnung die Kriterien erfüllen muss und davon ausgegangen werden kann, dass je Einfamilienhaus nur eine Wohneinheit besteht, können weitere Wohnräume im 1. und 2. OG untergebracht werden.
- Der L-förmige Riegel auf dem Rewe-Grundstück erreicht über alle Etagen im Bereich der Ecke nicht die minimale Besonnung. Hier sollen gemäß Rahmenplan Mischnutzungen (Wohnen und Gewerbe) untergebracht werden. Für Arbeitsräume sind in der DIN 5034-1 keine Anforderungen formuliert. Die Aufteilung Wohnen und Gewerbe ist noch nicht festgelegt, sodass auf die Verschattungssituation reagiert werden kann.

Folgende Gebäude / Zeilen werden am 21. März nicht mehr ausreichend besonnt (siehe Abbildung Seite 11):

- Reihen- und Kettenhausbebauung gegenüber den Mehrfamilienhäuser teilweise keine vollen vier Stunden Besonnung im EG und 1. OG.
- Der L-förmige Riegel auf dem Rewe-Grundstück erreicht über alle Etagen im Bereich der Ecke nicht die minimale Besonnung.

Die übrigen Fassadenbereiche, wie auf Seite 13 und 14 dargestellt, sind ausreichend besonnt. Die Lösungsansätze, die für den 17. Januar beschrieben sind, gelten ebenso für den 21. März.

Zusätzlich ist noch darauf hinzuweisen, dass sich durch die Anpassungen des Rahmenplanes in Bezug auf den 1. Block an der Gerreisheimer Landstraße im Teilbereich A (Auflösung der vorherigen Blockstruktur zum L-förmigen Bebauung) wurde die grundsätzliche Umsetzbarkeit der Gebäude nachgewiesen und die Belichtussituation verbessert. Viele Fassadenbereiche sind ausreichend besonnt und die Einschränkungen beziehen sich nur auf wenige Teilflächen.

Auch die noch zu detaillierende Auflösung der Dachgeschosse der Mehrfamilienhäuser im Teilbereich B führt zu einer Verbesserung der Besonnung der gegenüberliegenden Reihenhauszeilen.

Innovativ in Stadt + Raum

ISR Innovative Stadt- und Raumplanung
Zur Pumpstation 1
42781 Haan / Rheinland
Fon: 02129 / 566 209 - 0
Fax: 02129 / 566 209 - 16
mail@isr-haan.de
www.isr-haan.de

Bearbeitung:
M.Sc. Christina Drenker

Haan, den 02.08.2017