

Bebauungsplanverfahren "Ulmer Höh' - Nordteil" in Düsseldorf

Verschattungsstudie

Auftraggeber: Projektentwicklungsgesellschaft Ulmenstraße mbH & Co. KG
Europaring 60
40878 Ratingen

Auftrags-Nr.: 1984S

Datum: 12.12.2018

Bearbeiter:


Dipl.-Met. Georg Ludes


Dipl.-Geogr. Thorsten Stock

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	2
1 Beschreibung der Planung und der Aufgabenstellung	3
2 Bewertungsgrundlage.....	5
3 Untersuchungsmethodik	6
4 Ergebnisse	7
5 Planungshinweise.....	13
6 Zusammenfassung	14

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lageplan	3
Abbildung 2: Plangebiet – 3D-Ansicht aus südlicher Richtung	4
Abbildung 3: Beispiel für ein Horizontdiagramm.....	6
Abbildung 4: Besonnung an den Fassaden der Plangebäude – Ansicht 1	9
Abbildung 5: Besonnung an den Fassaden der Plangebäude – Ansicht 2	10
Abbildung 6: Besonnung an den Fassaden der Plangebäude – Ansicht 3	11
Abbildung 7: Besonnung an den Fassaden der Plangebäude – Ansicht 4	12

1 Beschreibung der Planung und der Aufgabenstellung

Mehr als 100 Jahre war die Justizvollzugsanstalt „Ulmer Höh“ im Stadtteil Derendorf ansässig und damit - wenn auch als geschlossener und unzugänglicher Bereich – ein prägendes Element in der Stadtstruktur. Nach Verlagerung der Justizvollzugsanstalt im Februar 2012 eröffnet sich die Chance, die Flächen unter Einbeziehung weiterer, unmittelbar angrenzender Flächen auf benachbarten Grundstücken neu zu entwickeln.

Zur Neuordnung der maßgeblichen Flächen und zur Gewährleistung einer städtebaulich qualitativ hochwertigen Entwicklung wurde ein städtebaulicher Wettbewerb durchgeführt. Der fortgeschriebene Siegerentwurf ist Planungsgrundlage für das Bebauungsplanverfahren 01/011 „Ulmer Höh‘ – Nordteil“ (vgl. Abbildung 1).



Abbildung 1: Lageplan

Vorrangiges Ziel der Planung ist die Schaffung neuer Wohnbauflächen für unterschiedliche Wohnformen und Wohntypologien im Bereich eines städtebaulich qualifizierten Geschosswohnungsbaus. Im Weiteren sollen Büroflächen entlang der Ulmenstraße entstehen sowie eine Wiedernutzung der ehemaligen Kapelle erfolgen. Um die Geschichte der Ulmer Höh‘ erlebbar zu machen, soll der Abdruck des großen, kreuzförmigen Ensembles des Hauptgebäudes der ehemaligen JVA zukünftig im öffentlichen Raum als Treffpunkt und Multifunktionsfläche in Derendorf dienen. Vorgesehen ist die Ausbildung eines großzügigen, parkähnlichen Freiraums im Inneren des Plangebiets.

Mit Hilfe einer Verschattungsstudie soll das städtebauliche Konzept im Hinblick auf die Besonnung der Fassaden der geplanten Bebauung analysiert werden. Ziel hierbei ist es, stark verschattete Fassadenbereiche zu sondieren, für die bei der weiteren Planung besonderes Augenmerk auf die Fassadengestaltung (Fensteranordnung, Fensterzuschnitt), die Grundrissplanung und die Raumnutzung gelegt wird.



Abbildung 2: Plangebiet – 3D-Ansicht aus südlicher Richtung

2 Bewertunggrundlage

Im Hinblick auf die Beurteilung von Besonnung und Verschattung im Rahmen der Bebauungsplanung bestehen, abgesehen von den Abstandsregelungen der Bauordnungen, keine rechtlichen Festlegungen. Als Beurteilungsrundlage wird deshalb in der Regel der Teil 1 der DIN 5034-1 „Tageslicht in Innenräumen /1/ herangezogen.

In der DIN 5034-1 werden allgemeine Anforderungen an die natürliche Beleuchtung von Aufenthaltsräumen festgelegt. Hierbei wird differenziert nach Wohnräumen, Arbeitsräumen und Krankenzimmern.

Nach /1/ sollte in Wohnungen für mindestens einen Aufenthaltsraum - z.B. Wohnzimmer, Schlafzimmer, Kinderzimmer, Arbeitszimmer - die mögliche Besonnungsdauer zur Tag- und Nachtgleiche (21. März und 22. September) vier Stunden betragen. Um eine ausreichende Besonnung in den Wintermonaten zu gewährleisten, sollte die mögliche Besonnungsdauer am 17. Januar mindestens eine Stunde betragen. Dieselben Anforderungen gelten auch für Krankenzimmer.

Für Arbeitsräume - z.B. in Büros oder Geschäften – werden in der DIN 5034-1 im Hinblick auf die Besonnung keine Anforderungen formuliert.

Bei den Simulationsrechnungen zu den Verschattungswirkungen wurde entsprechend den Vorgaben der DIN 5034-1 der 17. Januar und der 21. März untersucht, der hinsichtlich der Besonnung zu gleichen Ergebnisse führt wie der 22. September. Zusätzlich wurde der 21. Juni betrachtet, um auch für den Sommer Aussagen zu den Auswirkungen auf die Besonnungsdauer zu erhalten.

Es wird jeweils die astronomisch mögliche Sonnenscheindauer bei wolkenlosem Himmel an den untersuchten Stichtagen angenommen.

Gemäß DIN 5034-1 gilt als Nachweisort die Fenstermitte in der Fassadenebene.

/1/ *DIN 5034-1 Tageslicht in Innenräumen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Juli 2011*

3 Untersuchungsmethodik

Im Rahmen der Untersuchungen wurden die Bereiche der Nachbarbebauung berücksichtigt, an denen signifikante Veränderungen der Besonnungssituation zu erwarten sind. Die Bestimmung der Sonnenstände erfolgte hierbei nach einem Algorithmus, der den Stand der Technik widerspiegelt und anhand eines Astronomieprogrammes validiert wurde. Als Eingangskordinaten wurde eine geographische Breite von 51,25° und eine geographische Länge von 6,78° angesetzt.

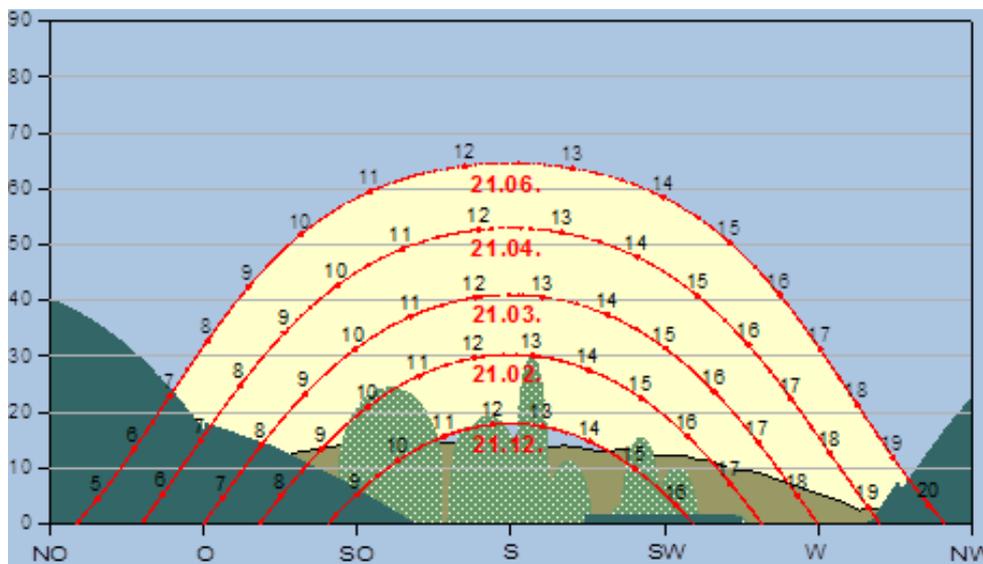


Abbildung 3: Beispiel für ein Horizontdiagramm

Bei den Berechnungen wurden die sich im Tagesverlauf ändernden Sonnenstände in einer zeitlichen Auflösung von 0,1 Minuten bzw. 6 Sekunden ermittelt. Für jeden Rechenpunkt werden durch vorhergehende Berechnung von Horizontlinien die Zeiten mit Verschattungen durch umliegende Gebäude und / oder Topographie exakt erfasst (vgl. Abbildung 3).

Bei den Simulationsrechnungen wurde jeweils die astronomisch mögliche Sonnenscheindauer angenommen. Sonnenscheinminderungen durch Wolken, Nebel, etc. blieben unberücksichtigt.

Aufgrund der Tatsache, dass die Verschattung durch Bäume im Laufe des Jahres starken Veränderungen unterliegt, wurde auf eine Berücksichtigung der Vegetation verzichtet.

Die Geländehöhen und die Geometrien der Bestandsbebauung wurden aus frei verfügbaren Geodatenquellen des Landes NRW abgeleitet. Die Geometrien der geplanten Bebauung wurden auf der Grundlage aktueller Planungsgrundlagen generiert, die uns vom Planungsbüro ISR zur Verfügung gestellt wurden.

In Anlehnung an die DIN 5034-1 wurden die Verschattungssimulationsrechnungen für die Stichtage 17. Januar und den 21. März durchgeführt. Die für diese Tage berechneten Besonnungsdauern wurden mit einer hohen räumlichen Auflösung von 0,5 m an den Fassaden der Neubebauung ausgewertet.

4 Ergebnisse

Bei der Bewertung der Rechenergebnisse ist grundsätzlich zu beachten, dass in Deutschland die Besonnungsdauer aufgrund des Verlaufs der Sonnenbahn am 17. Januar auch bei freistehenden Gebäuden an den nordwest-, nord- und nordostseitigen Fassaden nicht den Anforderungen der DIN 5034 genügt.

Die Auswertungen der Simulationsrechnungen und die hieraus abgeleiteten 3D-Analysen der Besonnungsdauern an den Fassaden (vgl. Abbildungen 4 bis 7) lassen folgende Rückschlüsse zu.

17. Januar (Abbildung 4 bis 7 - oben)

- Erwartungsgemäß nehmen Verschattungseffekte mit zunehmender Höhe ab, so dass in den Geschossebenen 3, 4 und 5 in der Regel deutlich längere Besonnungsdauern erreicht werden als im EG und 1. OG.
- Am 17. Januar weisen die südwärts orientierten Fassaden generell die höchsten Besonnungsdauern auf (vgl. Abbildung 4, oben). Hier überschreiten die berechneten Werte weitestgehend den nach DIN 5034-1 geforderten Mindestwert von 60 Minuten. Südfassaden in Innenhöfen erreichen aufgrund der verstärkten Horizont einschränkung meist deutlich geringere Besonnungsdauern. Dies gilt insbesondere für den relativ engen Innenhof des Baublocks 1 und den dreigeschossigen Gebäudetrakt an der Nordseite des Baublocks 5 (vgl. Abbildung 1), in denen die berechneten Besonnungsdauern größtenteils deutlich unter dem Sollwert der DIN 5034-1 liegen. Deutlich günstigere Verhältnisse sind beim Baublock 2 zu erwarten, der nach Süden geöffnet ist und daher längere Besonnungszeiten ermöglicht.
- An den Fassaden, die nach Osten oder nach Westen orientiert sind, wird aufgrund der Himmelsorientierung eine effektive Besonnung erschwert. Dennoch werden für die zur Metzger Straße orientierten Ostfassaden der Baublöcke 3 und 4 (vgl. Abbildung 6, oben) und die außenseitigen Westfassaden der Baublöcke 1, 2 und 5 (vgl. Abbildungen 5 und 7, oben) die Anforderungen der DIN 5034-1 eingehalten. Im Baublock 2 sind aufgrund der Öffnung nach Süden auch die innenseitige West- und Ostfassade ausreichend besonnt. In den Innenhöfen der Blöcke 1, 3, 4 und 5 werden hingegen die Anforderungen der DIN 5034-1 an den ostseitig oder westseitig orientierten Fassaden größtenteils nicht erreicht. Dies gilt insbesondere für die südlichen Fassadenbereiche und die unteren Geschossebenen.

21. März (Abbildung 4 bis 7 - Mitte)

- Südwärts orientierte Fassaden sind in der Regel noch stärker besonnt als am 17. Januar (s. Abbildung 4, mitte). Nur in geometrisch besonders ungünstigen gelegen Bereichen, die sich meist auf das Höhenniveau EG bis 1. OG beschränken, wird die geforderte Mindestbesonnungsdauer der DIN 5034-1 von 240 Minuten nicht erreicht. Besonders günstige Besonnungsverhältnisse werden für die außenseitigen Südfassaden der Baublöcke 3, 4 und 5 ausgewiesen. Relativ hohe Besonnungsdauern werden auch für die innenseitigen Fassaden der Blöcke 2 und 3 prognostiziert.
- Deutliche geringere Besonnungsdauern werden erwartungsgemäß für die nach Osten oder nach Westen orientierten Fassaden errechnet. Eine Ausnahme bildet hier die Westfassade von Block 5. Durch die großzügig gestaltete Freifläche und den recht großen Abstand zu Block 1 werden hier Besonnungsdauern von mehr als 420 Minuten erreicht. Außer innerhalb des besonders engen Innenhofs von Block 1 beschränken sich Bereiche mit einer unzureichenden Besonnung zumeist auf die Geschossebenen EG und 1. OG.

Die Abbildungen 4 bis 7 - unten heben die Fassadenbereiche hervor, an denen die Anforderungen der DIN 5034-1 im Hinblick auf die Besonnungsdauer von Fenstern **nicht** erfüllt werden.

Für rot eingefärbte Flächen gilt dies nur für den 17. Januar, während grün eingefärbte Bereiche lediglich am 21. März unzureichend besonnt werden.

Besonders ungünstig sind die Besonnungsverhältnisse in den blau gekennzeichneten Fassadenbereichen, die sowohl am 17. Januar als auch am 21. März so stark verschattet werden, dass die geforderten Besonnungsdauern von 60 Minuten am 17. Januar und 240 Minuten am 21. März nicht erreicht werden.

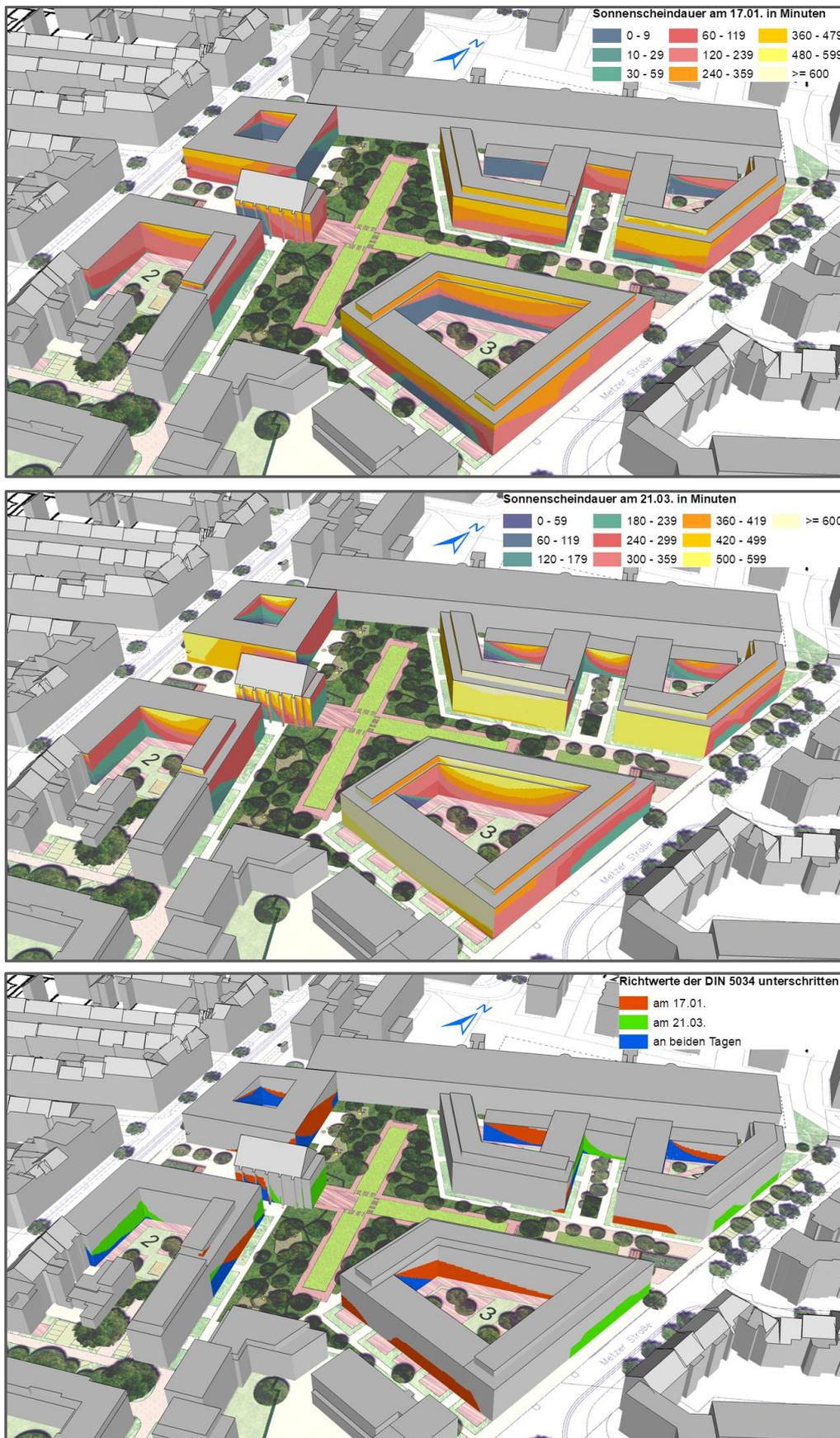


Abbildung 4: Besonnung an den Fassaden der Plangebäude – Ansicht 1

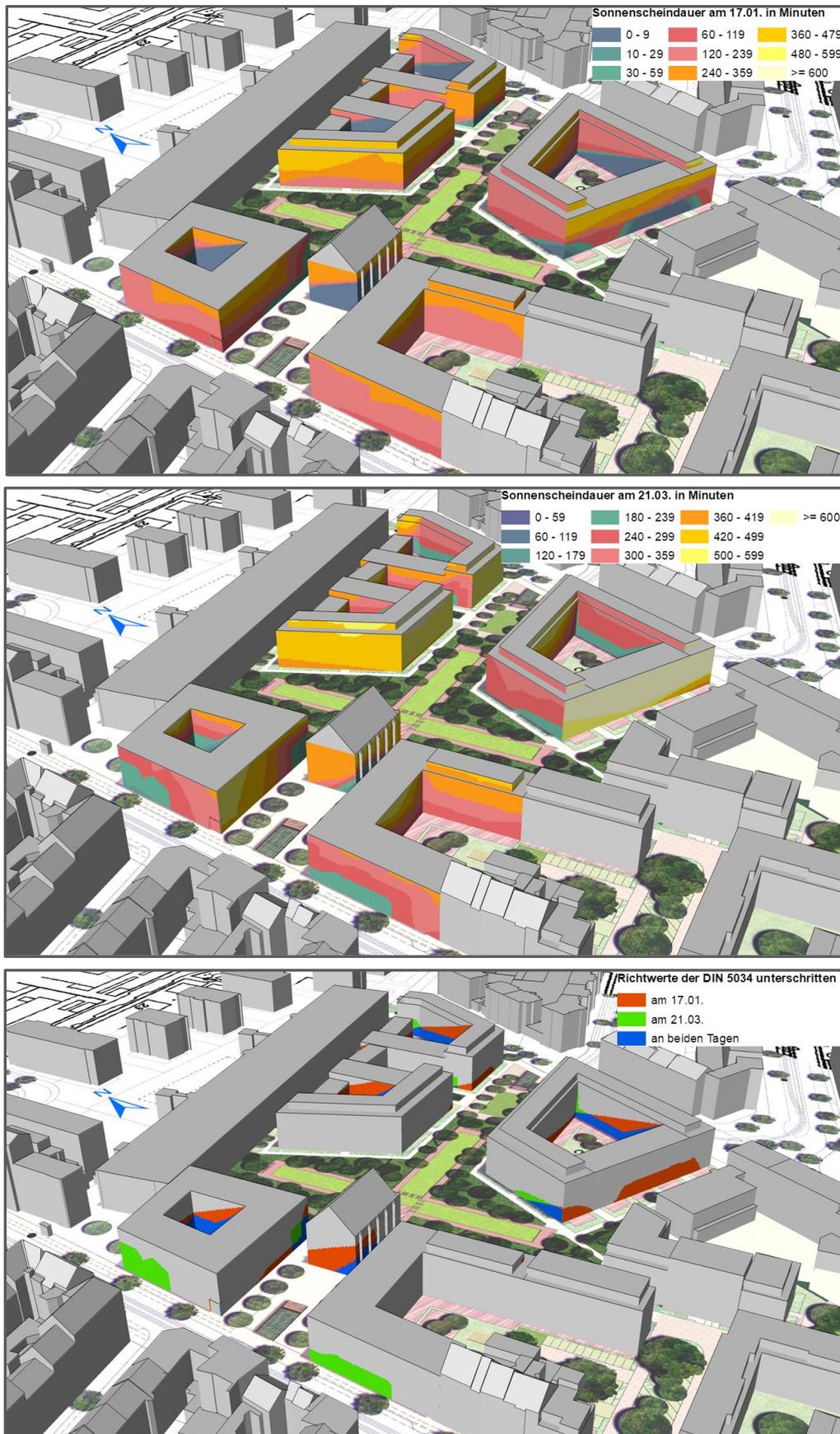


Abbildung 5: Besonnung an den Fassaden der Plangebäude – Ansicht 2

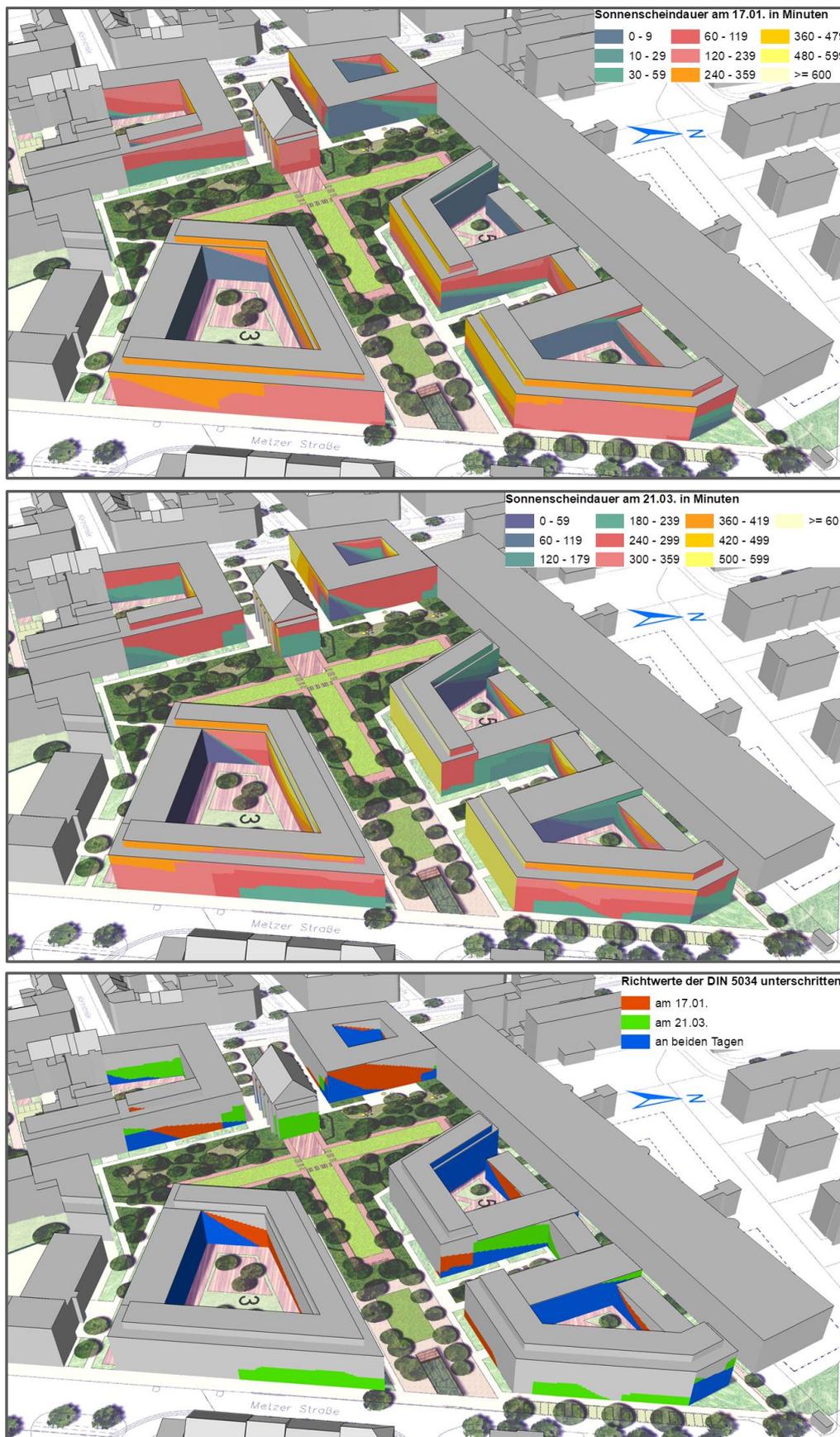


Abbildung 6: Besonnung an den Fassaden der Plangebäude – Ansicht 3

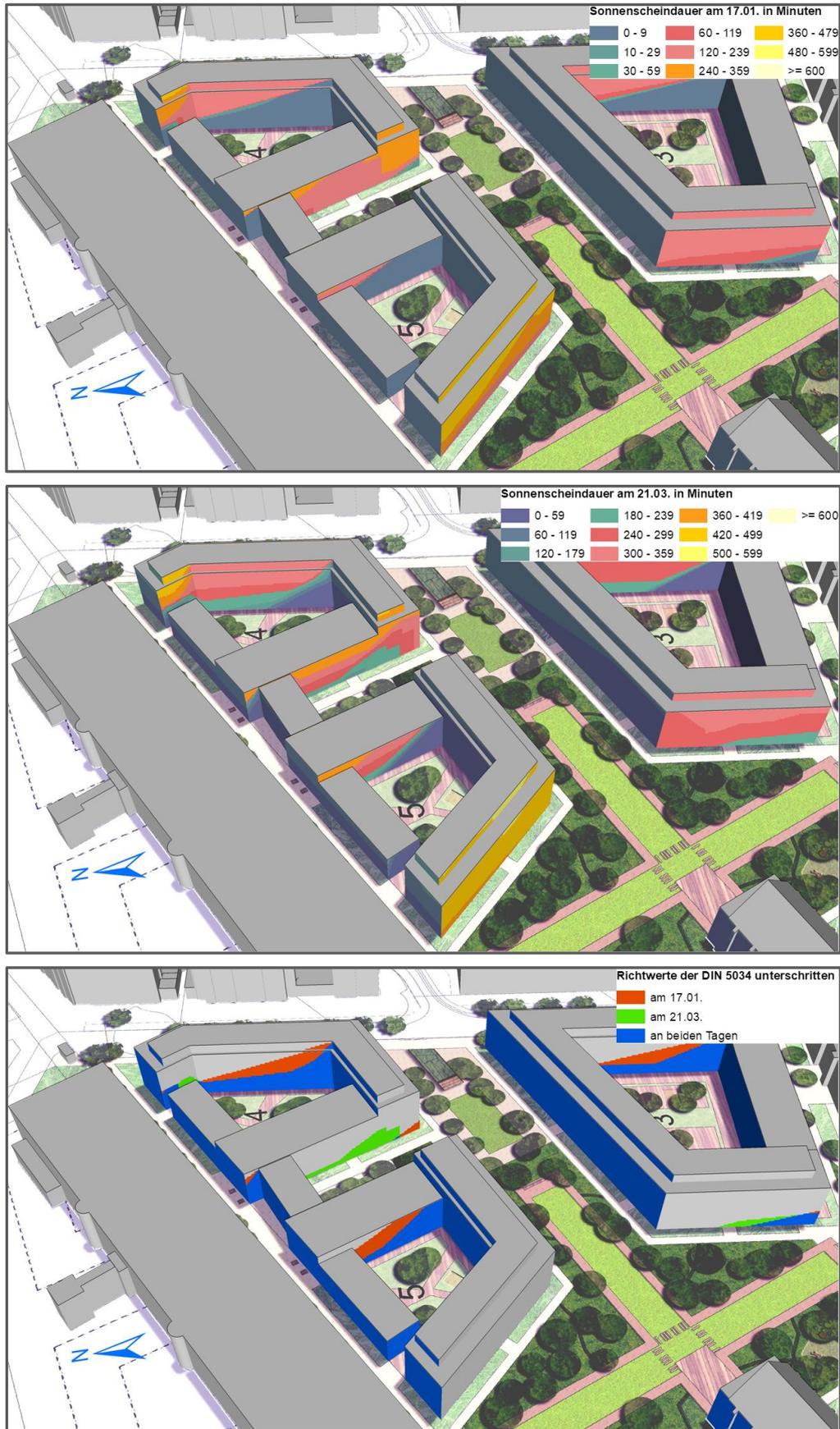


Abbildung 7: Besonnung an den Fassaden der Plangebäude – Ansicht 4

5 Planungshinweise

In der DIN 5045 Teil 1 werden allgemeine Anforderungen an Tageslichtöffnungen formuliert.

Hierbei werden für die Planung von Tageslichtöffnungen (Fenster, Oberlichter) konkrete Anforderungen für folgende Kriterien formuliert und durch Planungshinweise konkretisiert:

- Sichtverbindung nach Außen,
- Beleuchtung mit Tageslicht
- **Besonnung**
- Sonnenschutz
- Schutz vor ultravioletter Strahlung

Der Aspekt einer ausreichenden Besonnung von Fenstern ist daher nur **ein** Aspekt, der bei der Tageslichtplanung beachtet werden sollte. Vor allem für Wohnräume ist die Besonnbarkeit aber ein wichtiges Qualitätsmerkmal, da eine ausreichende Besonnung zur Gesundheit und zum Wohlbefinden beiträgt.

Wir empfehlen daher, die Ergebnisse der Verschattungsstudie im weiteren Planungsprozess zu beachten.

Qualitative Einbußen im Hinblick auf die Besonnung von Fenstern könnten beispielsweise durch folgende Maßnahmen gemindert oder kompensiert werden.

- Großzügige Dimensionierung von Fenstern zur Verbesserung der Sichtverbindung nach Außen und zur Verbesserung der natürlichen Raumbelichtung,
- Verglasung mit hohem Lichttransmissionsgrad
- Verbesserung der natürlichen Belichtung (Raumaufhellung, Gleichmäßigkeit der Belichtung) durch hohe Reflektionsgrade der raumumschließenden Flächen: Mindestwerte Boden 0,30 (gegenüber DIN 5034-1 von 0,20), Wände 0,65 (DIN 0,50) und Decken 0,75 (DIN 0,70).
- Anordnung von Nebenräumen (Küche, Bad, Flur, Treppenhaus, Technikräume, evtl. Räume, die nur zum Schlafen dienen) in den besonders schlecht besonnten Fassadenbereichen, wie z. B in den Ecken der Innenhöfe.

6 Zusammenfassung

Nach Verlagerung der Justizvollzugsanstalt „Ulmer Höh“ im Stadtteil Derendorf im Februar 2012 eröffnet sich die Chance, die freiwerdenden Flächen unter Einbeziehung weiterer, unmittelbar angrenzender Flächen auf benachbarten Grundstücken neu zu entwickeln. Der fortgeschriebene Siegerentwurf eines städtebaulichen Wettbewerbs ist Planungsgrundlage für das Bebauungsplanverfahren 01/011 „Ulmer Höh‘ – Nordteil“.

Vorrangiges Ziel der Planung ist die Schaffung neuer Wohnbauflächen für unterschiedliche Wohnformen und Wohntypologien im Bereich eines städtebaulich qualifizierten Geschosswohnungsbaus. Im Weiteren sollen Büroflächen entlang der Ulmenstraße entstehen sowie eine Wiedernutzung der ehemaligen Kapelle erfolgen.

Mit Hilfe einer Verschattungsstudie wird die Besonnung der Fassaden der geplanten Bebauung analysiert, um besonders stark verschattete Fassadenbereiche zu sondieren, um ggf. bei der weiteren Planung durch geeignete Maßnahmen Verbesserungen der natürlichen Belichtung zu erreichen.

Als Bewertungsgrundlage wird der erste Teil der DIN 5034-1 „Tageslicht in Innenräumen“ herangezogen. In der DIN 5034-1 werden allgemeine Anforderungen an die natürliche Beleuchtung von Aufenthaltsräumen festgelegt. Hierbei wird differenziert nach Wohnräumen, Arbeitsräumen und Krankenzimmern.

Für Wohnungen sollte die mögliche Besonnungsdauer für mindestens einen Aufenthaltsraum eine Stunde am 17. Januar und vier Stunden am 21. März bzw. 22. September betragen. Dieselben Anforderungen gelten auch für Krankenzimmer.

Für Arbeitsräume werden in der DIN 5034-1 im Hinblick auf die Besonnung keine Anforderungen formuliert.

Bei den Untersuchungen zu den Verschattungswirkungen wurde entsprechend den Vorgaben der DIN 5034-1 der 17. Januar und der 21. März betrachtet, der hinsichtlich der Besonnung zu gleichen Ergebnisse führt wie der 22. September.

Bei den Simulationsrechnungen wurde jeweils die astronomisch mögliche Sonnenscheindauer angenommen. Sonnenscheinminderungen durch Wolken, Nebel, etc. blieben unberücksichtigt. Aufgrund der Tatsache, dass die Verschattung durch Bäume im Laufe des Jahres starken Veränderungen unterliegt, wurde auf eine Berücksichtigung der Vegetation verzichtet.

Bei der Bewertung der Besonnungsverhältnisse ist grundsätzlich zu berücksichtigen, dass für nordwest-, nord- und nordostseitige Fassaden aufgrund des Verlaufs der Sonnenbahn am 17. Januar auch bei fehlender Bebauung die Besonnungsdauer nicht den Anforderungen der DIN 5034 genügt.

Die Ergebnisse der Simulationsrechnungen zeigen, dass der überwiegende Anteil der Fassadenflächen ausreichend besonnt wird.

Bereiche mit starken Verschattungen und geringen Besonnungszeiten konzentrieren sich neben den in nördlicher Richtung orientierten Fassaden insbesondere auf die Innenhöfe der Baublöcke 1, 3, 4 und 5. Besonders ungünstige Besonnungsverhältnisse sind im relativ engen Innenhof des Blocks 1 zu erwarten. Für die außenseitigen Fassaden der Baublöcke beschränken sich die Bereiche mit einer unzureichenden Besonnung meist auf die untersten beiden Geschossebenen.

Im Zuge des Planverfahrens wurde die nördliche Randbebauung der Baublöcke 4 und 5 um ein Geschoss erhöht. Aufgrund der Lage dieser Bauteile am Nordrand des Bebauungsplangebietes werden sich im Inneren der Baublöcke keine beurteilungsrelevanten Veränderungen der Besonnungsverhältnisse ergeben.

In der DIN 5045 Teil 1 umfassen die „allgemeinen Anforderungen an Tageslichtöffnungen“ folgende Aspekte:

- Sichtverbindung nach Außen,
- Beleuchtung mit Tageslicht
- **Besonnung**
- Sonnenschutz
- Schutz vor ultravioletter Strahlung

Der Aspekt einer ausreichenden Besonnung von Fenstern ist daher nur **ein** Aspekt, der bei der Tageslichtplanung beachtet werden sollte. Vor allem für Wohnräume ist die Besonnbarkeit aber ein wichtiges Qualitätsmerkmal, da eine ausreichende Besonnung zur Gesundheit zum Wohlbefinden beiträgt.

Es sollte daher im weiteren Planungsprozess geprüft werden, ob sich qualitative Einbußen im Hinblick auf die Besonnung von Fenstern ggf. durch folgende Maßnahmen gemindert oder kompensiert werden können:

- Großzügige Dimensionierung von Fenstern zur Verbesserung der Sichtverbindung nach Außen und zur Verbesserung der natürlichen Raumbelichtung,
- Verglasung mit hohem Lichttransmissionsgrad
- Verbesserung der natürlichen Raumbelichtung durch hohe Reflektionsgrade der raumumschließenden Flächen
- Anordnung von untergeordneten Räumen in den besonders schlecht besonnten Fassadenbereichen, wie z. B in den Ecken der Innenhöfe.