ÖKOPLANA
KLIMAÖKOLOGIE
LUFTHYGIENE
UMWELTPLANUNG

VERSCHATTUNGSSTUDIE ZUM BEBAUUNGSPLAN NR. N110 „DRITTE GRUNDSCHULE AM SÜDRING“, HATTERSHEIM A. M.



Auftraggeber:

HATTERSHEIM
Stadt am Main

Stadt Hattersheim am Main
Der Magistrat
Referat Bauen, Planen, Umwelt
Sarceller Straße 1
65795 Hattersheim am Main

Bearbeitet von:

Dipl.-Geogr. Achim Burst
Dr. Wolfgang Lähne

Mannheim, 11. August 2022

ÖKOPLANA
Seckenheimer Hauptstraße 98
D-68239 Mannheim
Telefon: 0621/474626 · Telefax 475277
E-Mail: info.oekoplana@t-online.de
www.oekoplana.de

Geschäftsinhaber:
Dipl.-Geogr. Achim Burst

Gemeinsam engagiert in der
Metropolregion Rhein-Neckar

Deutsche Bank Mannheim
IBAN:
DE73 6707 0024 0046 0600 00
BIC: DEUTDEDBMAN

Steuernummer: 37137/44979

Inhalt Seite

1	**Aufgabenstellung**	**1**
2	**Planungsstandort und Planungsentwurf**	**2**
3	**Untersuchungsmethodik**	**4**
4	**Besonnung / Verschattung - Bewertungsgrößen**	**5**
5	**Numerische Modellrechnungen zur Bestimmung von Auswirkungen der geplanten Bebauung auf die örtlichen Besonnungsverhältnisse**	**9**
5.1	Untersuchungstag 21. März (DIN EN 17037)	10
5.2	Vorher-Nachher-Vergleich im Untersuchungszeitraum Dezember - Februar	12
5.3	Punktuelle Analysen der Verschattungsverhältnisse an ausgewählten Standorten	15
6	**Kurzzusammenfassung und abschließende Bewertung**	**17**
	Quellenverzeichnis / weiterführende Schriften	**20**

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lageplan / Standort der geplanten „Dritten Grundschule am Südring“

Abb. 2: Luftbild / Standort der geplanten „Dritten Grundschule am Südring“

Abb. 3: Fotografische Dokumentation / Standort der geplanten „Dritten Grundschule am Südring“

Abb. 4: Bebauungsplanentwurf Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Stand: 18.01.2022

Abb. 5: Dachaufsicht – Planungsentwurf Dritte Grundschule am Südring

Abb. 7: 3D-Darstellung, Blickrichtung von Südwesten nach Nordosten, Planungsentwurf Dritte Grundschule am Südring

Abb. 8.1: Ist-Zustand - max. mögliche Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag. Bezugshöhe: 1.5 m ü.G. (~ EG)

Abb. 8.2: Ist-Zustand - max. mögliche Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag. Bezugshöhe: 4.5 m ü.G. (~ 1. OG)

Abb. 9.1: Plan-Zustand - max. mögliche Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag. Bezugshöhe: 1.5 m ü.G. (~ EG)

Abb. 9.2: Plan-Zustand - max. mögliche Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag. Bezugshöhe: 4.5 m ü.G. (~ 1. OG)

Abb. 10.1: Vorher-Nachher-Vergleich – Einschränkung der max. möglichen Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag durch den Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand. Bezugshöhe: 1.5 m ü.G. (~ EG)

Abb. 10.2: Vorher-Nachher-Vergleich – Einschränkung der max. möglichen Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag durch den Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand. Bezugshöhe: 4.5 m ü.G. (~ 1. OG)

Abb. 11.1: Plan-Zustand ($B\text{-}Plan_{max}$) - max. mögliche Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag. Bezugshöhe: 1.5 m ü.G. (~ EG)

Abb. 11.2: Plan-Zustand ($B\text{-}Plan_{max}$) - max. mögliche Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag. Bezugshöhe: 4.5 m ü.G. (~ 1. OG)

Abb. 12.1: Vorher-Nachher-Vergleich – Einschränkung der max. möglichen Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag durch den Plan-Zustand ($B\text{-}Plan_{max}$) gegenüber dem Ist-Zustand. Bezugshöhe: 1.5 m ü.G. (~ EG)

Abb. 12.2: Vorher-Nachher-Vergleich – Einschränkung der max. möglichen Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag durch den Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$) gegenüber dem Ist-Zustand. Bezugshöhe: 4.5 m ü.G. (~ 1. OG)

Abb. 13.1: Ist-Zustand - max. mögliche mittlere Sonnenscheindauer Dezember – Februar / klare Wintertage. Bezugshöhe: 1.5 m ü.G. (~ EG)

Abb. 13.2: Ist-Zustand - max. mögliche mittlere Sonnenscheindauer Dezember – Februar / klare Wintertage. Bezugshöhe: 4.5 m ü.G. (~ 1. OG)

Abb. 14.1: Plan-Zustand - max. mögliche mittlere Sonnenscheindauer Dezember – Februar / klare Wintertage. Bezugshöhe: 1.5 m ü.G. (~ EG)

Abb. 14.2: Plan-Zustand - max. mögliche mittlere Sonnenscheindauer Dezember – Februar / klare Wintertage. Bezugshöhe: 4.5 m ü.G. (~ 1. OG)

Abb. 15.1: Vorher-Nachher-Vergleich – relative Abnahme der max. möglichen Sonnenscheindauer Dezember – Februar / klare Wintertage durch den Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand. Bezugshöhe: 1.5 m ü.G. (~ EG)

Abb. 15.2: Vorher-Nachher-Vergleich – relative Abnahme der max. möglichen Sonnenscheindauer Dezember – Februar / klare Wintertage durch den Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand. Bezugshöhe: 4.5 m ü.G. (~ 1. OG)

Abb. 16.1: Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$) - max. mögliche mittlere Sonnenscheindauer Dezember – Februar / klare Wintertage. Bezugshöhe: 1.5 m ü.G. (~ EG)

Abb. 16.2: Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$) - max. mögliche mittlere Sonnenscheindauer Dezember – Februar / klare Wintertage. Bezugshöhe: 4.5 m ü.G. (~ 1. OG)

Abb. 17.1: Vorher-Nachher-Vergleich – relative Abnahme der max. möglichen Sonnenscheindauer Dezember – Februar / klare Wintertage durch den Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$) gegenüber dem Ist-Zustand. Bezugshöhe: 1.5 m ü.G. (~ EG)

Abb. 17.2: Vorher-Nachher-Vergleich – relative Abnahme der max. möglichen Sonnenscheindauer Dezember – Februar / klare Wintertage durch den Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$) gegenüber dem Ist-Zustand. Bezugshöhe: 4.5 m ü.G. (~ 1. OG)

Abb. 18: Standorte ausgewählter Punktanalysen

Abb. 19.1: Punktanalyse – Standort 1, Südring 33, Fenster EG. Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand

Abb. 19.2: Punktanalyse – Standort 1, Südring 33, Fenster EG. Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$)

Abb. 20.1: Punktanalyse – Standort 2, Südring 35a, Fenster EG. Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand

Abb. 20.2: Punktanalyse – Standort 2, Südring 35a, Fenster EG. Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$)

Abb. 21.1: Punktanalyse – Standort 3, Südring 35b, Fenster EG. Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand

Abb. 21.2: Punktanalyse – Standort 3, Südring 35b, Fenster EG. Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$)

Abb. 22.1: Punktanalyse – Standort 4, Südring 37a, Fenster EG. Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand

Abb. 22.2: Punktanalyse – Standort 4, Südring 37a, Fenster EG. Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$)

Abb. 23.1: Punktanalyse – Standort 4, Südring 37b, Fenster EG. Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand

Abb. 23.2: Punktanalyse – Standort 4, Südring 37b, Fenster EG. Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$)

1 Aufgabenstellung

In Hattersheim am Main plant der Main-Taunus-Kreis (Vorhabenträger) südöstlich des Südrings eine neue Grundschule (Lage siehe **Abbildung 1**). Dem vorgelegten Bebauungsplanentwurf vom 18.01.2022 kann entnommen werden, dass im ca. 2.1 ha großen, bislang landwirtschaftlich genutzten Planungsgebiet (siehe **Abbildung 2**) für den Schulneubau zwei Baufelder ausgewiesen sind. Sie ermöglichen max. Gebäudehöhen von OK 10.5 m im Westen und OK 12.5 m im Osten. Der Abstand des westlichen Baufeldes zur Grundstücksgrenze der benachbarten Wohnbebauung beträgt 7.1 m. Die nach HBO erforderliche Tiefe der Abstandsfläche von 0.4 x H wird eingehalten.

Im Rahmen des eingeleiteten Bebauungsplanverfahrens ist mit einer Verschattungsstudie der Nachweis zu erbringen, dass die planungsbedingten Verschattungseffekte der Forderung des § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB nach gesunden Wohnverhältnissen nicht entgegenstehen.

Eine ausreichende Besonnung stellt ein wesentliches Merkmal von gesunden Wohnverhältnissen dar[1]. Zudem ergibt sich aus § 136 Abs. 3 Nr. 1 lit. a) BauGB, dass eine unzureichende Besonnung von Wohnungen städtebauliche Missstände begründen kann.

Bei der Beurteilung der Besonnungs- bzw. Verschattungsverhältnisse ist darauf zu achten, dass „Besonnung" nicht mit dem Begriff „Tagesbelichtung" gleichgesetzt wird. Während man unter Besonnung die direkte solare Einstrahlung versteht, beschreibt Tagesbelichtung im städtebaulichen Sinn die Versorgung der Gebäude bzw. der Bodenoberflächen mit Tageslicht auch bei bedecktem Himmel. Im Gegensatz zur Besonnung (direkte Strahlung) geht es hierbei also um ungerichtetes, diffuses Tageslicht.

[1] Nach repräsentativen Bewohnerbefragungen bilden „Licht und Sonne“ zusammen mit „Lage und Aussicht“ und „ausreichend Platz“ die wichtigsten Kriterien für die Beurteilung der Wohnqualität einer Wohnung. Dem Einfluss der Besonnung kommt hierbei größere Bedeutung zu als der Wärme und der Helligkeit allein (WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG 2007).

2 Planungsstandort und Planungsentwurf

Der geplante Schulstandort (Flächengröße ca. 2.1 ha) befindet sich am südöstlichen Siedlungsrand von Hattersheim und wird vollständig als landwirtschaftliche Fläche genutzt. Die Bebauung in Nachbarschaft zum Plangebiet ist von Einfamilien- und Reihenhäusern geprägt (siehe **Abbildungen 2** und **3**). Nach Süden und Osten schließen sich weitere landwirtschaftliche Flächen an (STADT.QUARTIER 2022).

Wie **Abbildung 4** zeigt, umfasst der Geltungsbereich des Bebauungsplans in der Flur 4 die Flurstücke 99/5 (tw.) und 158 sowie in der Flur 7 die Flurstücke 16/6 (tw.), 40/2, 41, 42, 43, 88, 89/8 (tw.), 92/9 (tw.), 165/17 (tw.) sowie 166/18 aus der Gemarkung Hattersheim (STADT.QUARTIER 2022).

Für das Planungsgebiet besteht kein rechtskräftiger Bebauungsplan. Das Gebiet grenzt jedoch unmittelbar im Südwesten an den im Jahr 1975 in Kraft getretenen Bebauungsplan Nr. 18 „Wiesgewann“ sowie im Nordwesten an den seit 1995 rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 55 „Südlich des Südrings“. Diese weisen die Flächen als reines Wohngebiet bzw. im Norden auch zum Teil als allgemeine Wohngebiete aus (STADT.QUARTIER 2022).

Der in **Abbildung 4** dargestellte Bebauungsplanentwurf Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“ (Stand: 18.01.2022) dokumentiert, dass das Gebiet als Fläche für den Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung Schule festgesetzt werden soll. Die GRZ beträgt 0.4, die GFZ 0.8.
Die Höhe baulicher Anlagen ist in der Planzeichnung in Metern über dem jeweiligen Bezugspunkt in den überbaubaren Grundstücksflächen eingetragen. Sie orientiert sich nach STADT.QUARTIER (2022), ebenso wie die Geschossigkeit, an der im Bestand vorhandenen Bebauung.
Die max. Gebäudehöhe des westlichen Baufensters, das in Südwest-Nordost-Richtung eine Länge von ca. 98 aufweist, ist bei 2-geschossiger Bauweise auf 10.5 m festgelegt. Im östlichen Baufeld ist für die ebenfalls 2-geschossige Bauweise eine max. Gebäudehöhe von 12.5 m vorgesehen.
Die Baugrenze ist im Bebauungsplanentwurf mit 7.1 m Abstand zur Grundstücksgrenze eingetragen. Die nach § 6 der Hessischen Bauordnung (HBO) erforderliche Abstandstiefe von 0.4 x H wird damit deutlich eingehalten.

Der Planungsentwurf des Architekturbüros KISSLER, EFFGEN + PARTNER ARCHITEKTEN BDA (**Abbildungen 5** und **6**) sieht für die Schule im Wesentlichen drei Baukörper vor. Im Nordwesten befindet sich ein 2-geschossiges Schulgebäude mit überdachtem Atrium und Innenhof.

Die Firsthöhe des Satteldachs (2-geschossiges Schulgebäude) beträgt +9.75 m. Die Traufhöhe beläuft sich auf +7.64 m.

Daran schließt sich in Richtung Südosten ein 1-geschossiger Zwischenbau an, der die Verbindung zur Sporthalle (Firsthöhe +11.52 m) am Südostrand bildet.

Der Schulhof befindet sich im Süden des Plangebiets. Der Haupteingangsbereich ist im Nordosten geplant.

Abbildung 7 vermittelt mit Hilfe einer 3D-Darstellung nochmals einen Eindruck vom Planungsentwurf für den Schulneubau.

3 Untersuchungsmethodik

Zur Bewertung der Folgeerscheinungen des geplanten Schulneubaus bezüglich der ortsspezifischen Besonnungs- bzw. Verschattungsverhältnisse werden flächenhafte und punktuelle numerische Modellrechnungen durchgeführt.

Dabei wird der Ist-Zustand zum einen dem Plan-Zustand mit der konkreten Ausformung der Schule (siehe **Abbildung 7**) gegenübergestellt, zum anderen wird die Veränderung durch eine „Planungsvariante“ analysiert, bei der die beiden Baufelder des Bebauungsplanentwurfs mit einer maximalen Ausformung der Bebauung versehen sind.

Die Bestimmung der Besonnungs- bzw. Verschattungsverhältnisse wird in der vorliegenden Studie mit Hilfe des Rechenmodells SHADOW Vers. 2.2a (BRUSE 1997) durchgeführt.

Bei den Berechnungen wird mit Hilfe des „Ray-Tracing-Verfahrens“ für jedes Rasterelement die Sichtbeziehung zur Sonnenbahn ermittelt und analysiert, ob durch dazwischen liegende Gebäude / Hindernisse ein Schattenwurf erfolgt.

Vegetationsbestände werden bei der Berechnung der Besonnungsverhältnisse auf Grund der jahreszeitlich wechselnden Vegetationsverhältnisse nicht berücksichtigt. Zudem kann der Bestand bei Bedarf im Vergleich zu Baukörpern vergleichsweise einfach modifiziert werden. Sichtschutzwände und Gartenhütten finden ebenfalls keine Beachtung, da sie als temporäre Bauwerke eingestuft werden können.

Im Rahmen der Modellrechnungen wird die Bebauung in Volumengitterzellen dreidimensional untergliedert - Rechenauflösung horizontal 1 x 1 m, vertikal 0.5 m.

Aus modelltechnischen Gründen ist das 250 x 225 m große Modellgebiet um 53° aus der Nordlage gedreht (**Abbildungen 7.1** und **7.2**). Dementsprechend entsprechend liegt Nord (0°) im Modell bei 53°.

Grundlagen zur Beschreibung der Verschattungs- bzw. der Besonnungsverhältnisse sind die flächenhafte Darstellung der maximal möglichen Sonnenscheindauer im Verlauf klarer Winter- und Frühlingstage (zwei Höhenschichten, Erdgeschoss und 1. Obergeschoss), sowie die punktuelle Betrachtung der Besonnungsverhältnisse im Jahresverlauf.

4 Besonnung / Verschattung - Bewertungsgrößen

Zur Bewertung der Besonnungs- bzw. Verschattungsverhältnisse gibt es keine verbindlichen Grenzwerte, sondern lediglich verschiedene Empfehlungen (Richtwerte).

Die insoweit wichtigste landesrechtliche Vorschrift ist die Einhaltung der bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen, die allgemein als besondere Ausprägung des Rücksichtnahmegebots angesehen wird.

Demgemäß soll sich ein Nachbar regelmäßig nicht auf eine unzumutbare Beeinträchtigung durch eine Verschattung berufen können, wenn das Bauvorhaben die Abstandsflächenvorschriften der Landesbauordnung einhält[2]. Bei einer Einhaltung der Abstandsflächen ist eine verschattungsbedingte Nachbarrechtsverletzung damit in den meisten Fällen ausgeschlossen.

Auf der Ebene technischer Regelwerke gibt es Normierungen zur Besonnungsdauer. Hier ist insbesondere die DIN EN 17037:2022-05 zu nennen, die indes in Hessen (bislang) nicht als Technische Baubestimmung im Sinne von § 90 HBO eingeführt worden ist. Nach DIN EN 17037:2022-05 „Tageslicht in Gebäuden“ ist die Besonnungsdauer ein wichtiges Qualitätskriterium für einen Innenraum / Aufenthaltsraum[3] und kann zum menschlichen Wohlbefinden beitragen. Eine Mindestbesonnungsdauer sollte in Wohnungen in mindestens einem Aufenthalts-/Wohnraum sichergestellt werden. Für gewerbliche Nutzungen wird eine Besonnung von Arbeitsräumen nicht als grundlegende Bedingung angesehen.

Die DIN EN 17037 empfiehlt, dass in mindestens einem Aufenthaltsraum einer Wohnung an einem ausgewählten Datum zwischen dem 1. Februar und dem 21. März eine Mindestbesonnungszeit von 1.5 Std. und länger gegeben sein sollte, damit ein wohnhygienisch ausreichender Standard angenommen werden kann.

[2] BVerwG, Urt. v. 16.05.1991 – 4 C 17.90 – NJW 1991, 3293; BVerwG, Urt. v. 16.09.1993 – 4 C 28/91 – BVerwGE 94, S. 151 ff.; VGH Kassel, Beschl. v. 20.11.2006 – 4 TG 2391/06 – BeckRS 2007, 20148.

[3] Als Aufenthaltsraum ist ein Raum definiert, der zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt oder geeignet ist (§ 2 Abs. 10 HBO). Er umfasst bei Wohnungen das Wohnzimmer, das Schlafzimmer, das Arbeitszimmer und das Kinderzimmer oder einen Aufenthaltsraum in einer Einrichtung, der Zwecken dient, die dem Wohnen vergleichbar sind (z.B. Aufenthaltsräume zur Kinderbetreuung in Kitas). Küchen, Flure und andere Räume, die primär nicht zum mehr als vorübergehenden Aufenthalt bestimmt sind, gelten auch dann nicht als Wohn-/Aufenthaltsräume, wenn sie bspw. durch Einrichten von Ess- und Ruheplätzen zum zeitweiligen Aufenthalt genutzt werden (DIN 5034-1, 2011).

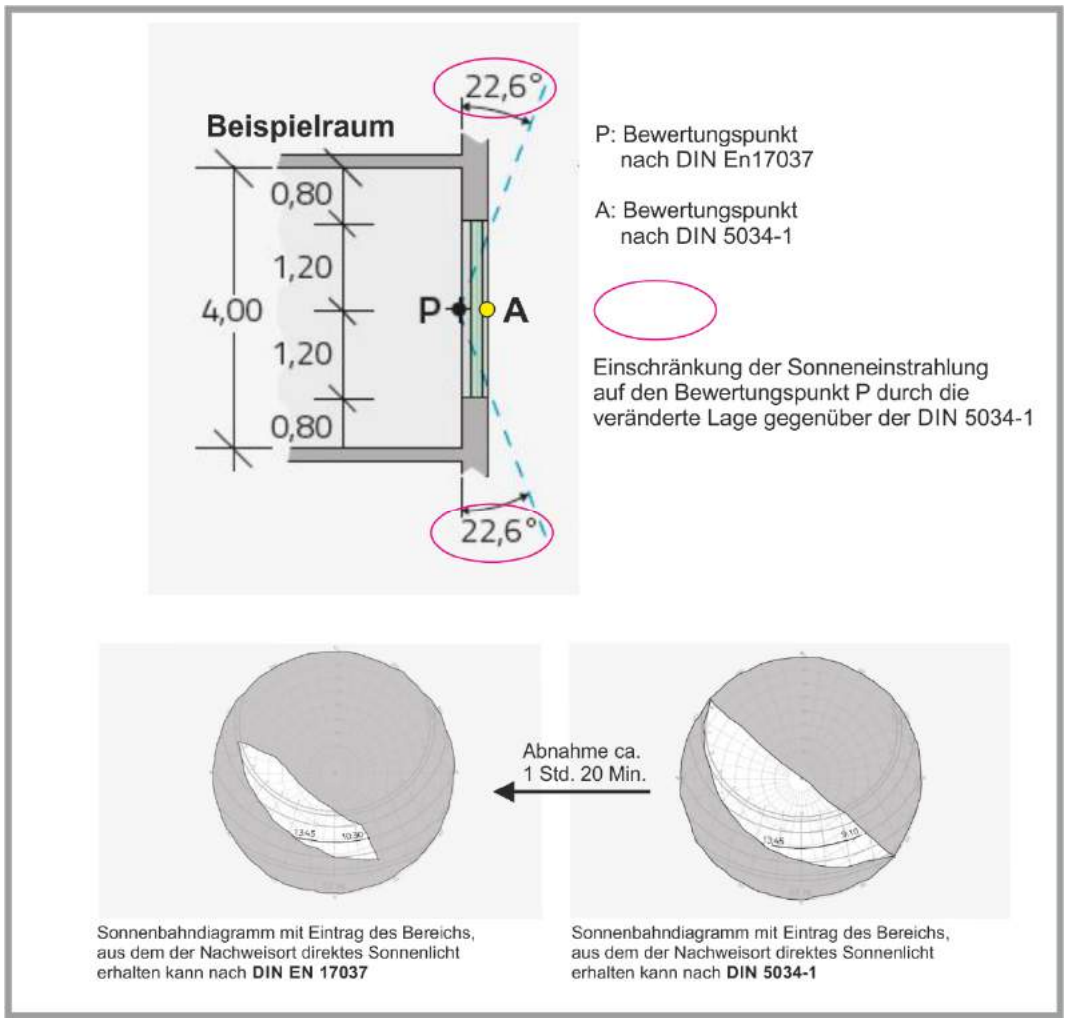
In Deutschland sollen dabei nur Zeiten angerechnet werden, in denen der Sonnenwinkel (Azimut) einen Wert von mindestens 11° aufweist.

Als Nachweisort gilt der Bezugspunkt in der Mitte der Fensterbreite und an der Innenfläche der Blende (Fassade und/oder Dach). Der Bezugspunkt befindet sich zudem mindestens 1.2 m über dem Fußboden bzw. 0.3 m über der Brüstung der Tageslichtöffnung, sofern vorhanden.

Im Rahmen der Studie werden zur Analyse der Verschattungsverhältnisse flächenhafte Berechnungen durchgeführt, die eine Bestimmung der Besonnungsdauern innerhalb der Wohnungen nicht exakt ermöglichen, da die Besonnungsverhältnisse in der Fassadenebene berechnet werden. Bei der Bewertung der nachfolgenden Modellergebnisse wird daher bei der Besonnungsdauer für den gewählten Untersuchungstag 21. März ein Zuschlag von 1.5 Std. berücksichtigt (siehe **Grafik 1**). Dieses Maß kann einem Leitfaden zur DIN EN 17037 Tageslicht in Gebäuden (2019)[4] entnommen werden und ist aus gutachterlicher Sicht auch im vorliegenden Fall ein realitätsgetreuer Ansatz. D.h. am gewählten Untersuchungstag 21. März ist anstelle dem Mindestbesonnungsmaß von 1.5 Std. (DIN EN 17037) ein Wert von 3.0 Std. anzusetzen.

4

Dieser Leitfaden wurde erarbeitet von: daylighting.de, Roman A. Jakobiak, jakobiak@daylighting.de, Berlin, www.daylighting.de | Signify GmbH, Dirk Seifert, dirk.seifert@signify.com, Hamburg, www.signify.com | VELUX Deutschland GmbH, Detlev von See, detlev.von.see@velux.com, Hamburg, www.velux.de | Peter Andres Beratende Ingenieure für Lichtplanung GbR, Arne Hülsmann, a.huelsmann@andres-lichtplanung.de, Hamburg, www.andres-lichtplanung.de | Technische Universität Berlin, Martine Knoop, martine.knoop@tu-berlin.de, Berlin, www.li.tu-berlin.de | BLP Ingenieurbüro Bind, Oliver Bind, o.bind@ingenieurbuero-bind.de, Oberursel (Taunus), www.ingenieurbuero-bind.de



Grafik 1: *Darstellung der Auswirkungen der unterschiedlichen Nachweisortlagen für die direkte Besonnung DIN EN 17037 / Bewertungspunkt in Fassadenebene (DIN 5034-1 2011). Grafiken aus: JAKOBIAK, R. A. ET AL. (2019)*

Im Rahmen der deutschen Rechtsprechung wird insbesondere bei Planfeststellungsverfahren auch ein Vorher-Nachher-Vergleich zur Beurteilung herangezogen. Wann dabei die Grenze des Zumutbaren überschritten wird, ist regelmäßig von einer Einzelfallbetrachtung abhängig und kann nicht verallgemeinert werden.

Urteile des BVerwG, Urteil vom 23. Februar 2005 - 4 A 4.04 -, juris Rdnr. 58 und des Hessischen VGH, Urteil vom 23.04.2015 – 4 C 567/13.N – Juris Rn. 81) lassen annehmen, dass die Grenze der Zumutbarkeit einer Verschattung dann überschritten wird, wenn die mittlere Besonnungsdauer in den Wintermonaten (Dezember – Februar) um ca. ein Drittel reduziert wird. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei dem Fall vor dem Hessischen VGH 2015 das von Zusatzverschattungen betroffene Grundstück im Winter (Monat Januar) bereits zu ¾ ganztägig verschattet war. Also eine hohe „Vorbelastung“ vorlag.

In der vorliegenden Studie finden demgemäß folgende Bewertungskriterien bzw. Untersuchungsansätze Anwendung:

- DIN EN 17037: Mindestbesonnungsdauer eines Aufenthaltsraumes einer Wohnung von 3.0 Std. am ausgewählten Untersuchungstag 21. März.
- Relative Einbuße an mittlerer Besonnungsdauer durch die Neubebauung in den Wintermonaten Dezember – Februar (= Vorher-Nachher-Vergleich).

5 Numerische Modellrechnungen zur Bestimmung von Auswirkungen der geplanten Bebauung auf die örtlichen Besonnungsverhältnisse

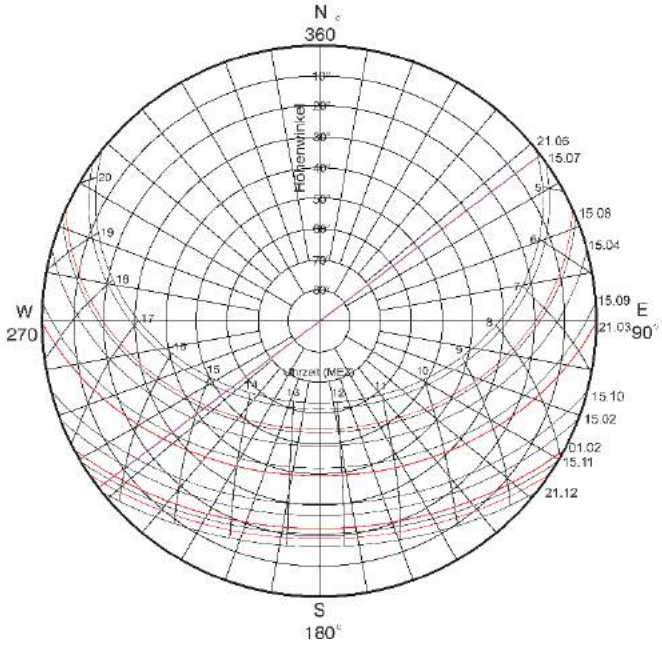
Der Anteil besonnter Flächen ist in bebauten Gebieten äußerst heterogen und einem kleinräumigen Wandel unterzogen. Ein Hauptfaktor ist die durch die Bebauung hervorgerufene periodische Abschattung und die damit verbundene Verminderung der absoluten Strahlungsintensität, die nachfolgend analysiert und bewertet wird.

Die erforderlichen Gebäude- und Geländehöhen wurden anhand von Plänen / Daten des Auftraggebers ermittelt. Ergänzend fand eine Vor-Ort-Begehung statt.

Zur Darstellung der direkten Strahlungsverhältnisse wird für den 21. März sowie für den Zeitraum Dezember – Februar (Wintermonate) die maximal mögliche Besonnungsdauer für insgesamt zwei Höhenschichten (1.5 m ü.G. ~EG, 4.5 m ü. G. ~ 1. OG) bestimmt.

Die flächenhafte grafische Darstellung erfolgt in Form von Farbstufen, denen bestimmte Stundenwerte zugeordnet sind.

Der Verlauf der Sonnenbahnen am Planungsstandort kann der **Grafik 2** entnommen werden.



Grafik 2: *Jahresverlauf der Sonnenbahnen am Planungsstandort (Grafik: ÖKOPLANA)*

5.1 Untersuchungstag 21. März (DIN EN 17037)

- **21.03**: Sonnenaufgang: 06:26 Uhr (MEZ), 88°30‘
  Sonnenuntergang: 18:39 Uhr (MEZ), 271°30‘
  Sonnenscheindauer: 12 Std. 13 Min.

In den wärmeren Übergangsjahreszeiten bestimmt die Verteilung und die Andauer der bebauungsbezogenen Verschattung die Wohnqualität.

Als Nachweisort wird nachfolgend die ungefähre Fenstermitte in Fassadenebene angesetzt. Bei der Bewertung der nachfolgenden Modellergebnisse bei der Besonnungsdauer für den gewählten Untersuchungstag ist ein Abschlag von ca. 1.50 Std. zu berücksichtigten. D.h. am gewählten Untersuchungstag 21. März sollte eine Mindestbesonnungszeit von 3.00 Std. gegeben sein.

Nachfolgend werden dem aktuellen Ist-Zustand, wie in Kap. 3 bereits angeführt, der

Plan-Zustand = konkrete Ausformung der Schule nach KISSLER, EFFGEN + PARTNER ARCHITEKTEN BDA

sowie der

Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$) = bauliche Belegung der Baufelder mit max. Ausformung nach Festsetzungen im Bebauungsplanentwurf

gegenübergestellt.

Die Rechenergebnisse für den **Ist-Zustand** (**Abbildungen 8.1** und **8.2**) dokumentieren, dass in der Höhenschicht 1.5 m ü.G. (~EG) im Bereich der zum Planungsgebiet benachbarten Bebauung am Südring alle Wohnhäuser ausreichend besonnt sind. An den nach Südosten orientierten Fensterflächen sind in freier Siedlungsrandlage typischerweise Besonnungsdauern von 8 bis über 10 Std. zu bestimmen. An den zum Südring hin orientierten Fenstern sind Besonnungsdauern von 3 – 5 Std. zu bilanzieren.
In der darüber liegenden Geschossebene (1. OG) steigen die Besonnungsdauern durch die nachlassende Horizonteinengung weiter an.

Im **Plan-Zustand** (**Abbildungen 9.1 – 10.2**) kommt es durch den Schulneubau im Bereich der bestehenden Wohnbebauung am Südring zu auffallenden Einbußen an Besonnungsdauern. Am Wohnhaus Südring 31 sind im EG nach Südosten gerichtete Fensterflächen von Besonnungseinbußen bis ca. 2.00 Std. betroffen. Es verbleiben aber noch Besonnungsdauern von ca. 8.00 – 9.00 Std., so dasss der DIN EN 17037-Richtwert weiterhin sicher eingehalten wird.

Auch an den von Zusatzverschattungen betroffenen Wohnhäusern Südring 33, 35a/b, 37a/b und 39, 41, 43 und 43a bleiben im EG-Niveau bei Realisierung des Schulneubaus in mindestens einem Wohnraum nach DIN EN 17037 ausreichende Besonnungsdauern von deutlich über 3.00 Std. gesichert. Die max. Dauer der Zustzverschattung von ca. 2.50 – 2.99 Std. ist an Fensterflächen der Wohnhäuser Südring 35a/b, 37a/b und 39 festzustellen. Die verbleibenden Besonnungsdauern – auch in den Gartenbereichen - sind vergleichbar mit Situationen, wie sie auch im unmittelbaren Planungsumfeld (z.B. Südring 43) vorzufinden sind. Die bislang gegebene nahezu verschattungsfreie Lage am Siedlungsrand ist im Stadtgefüge von Hattersheim a. M. als „privilegiert“ einzustufen.
Im Höhenniveau des 1. OG (4.5 m ü.G.) sind im Plan-Zustand ebenfalls keine kritischen Zusatzverschattungen zu bilanzieren.

Die Ergebnisse der Modellrechnungen für den **Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$)** sind in den **Abbildungen 11.1 – 12.2** dokumentiert.
Im EG-Niveau ist durch die ca. 2.86 m höhere Schulgebäudewand an der nordwestlichen Baugrenze gegenüber dem **Plan-Zustand** im Bereich der Wohnhäuser am Südring mit einer weiteren Zunahme der planungsbedingten Verschattungsdauer zu rechnen. An den nach Südosten ausgerichteten Fassaden mit Fensterflächen verbleiben am Stichtag 21. März noch Besonnungsdauern von ca. 5.00 – 9.00 Std. Damit bleibt trotz der simulierten planungsbedingten Zunahme der Verschattungsdauer ein ca. 5- bis 8-stündiges Zeitfenster, in welchem eine direkte Sonneneinstrahlung gewährleistet ist. Der angesetzte Richtwert von 3.00 Std. wird um bis zu ca. 2.00 Std. übertroffen, womit nach DIN EN 17037 weiterhin eine mittlere Besonnungsqualiät gewährleistet bleibt.
Auch die Hausgärten zeigen mit Besonnungsdauern von ca. 6.00 – 8.00 Std. ausreichende Aufenthaltsqualitäten.
In der Höhenschicht des 1. OG (4.5 m ü.G.) sind im Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$) ebenfalls keine unzumutbaren Zusatzverschattungen festzustellen. Die Abnahme der max. möglichen Besonnungsdauer am 21. März gegenüber dem Ist-Zustand bleibt an den Südostfassaden der unmittelbar zum Planungsgebiet benachbarten Bestandsbebauung am Südring auf ca. 0.50 – 3.50 Std. begrenzt.

Kurzfazit:
Die Modellergebnisse für den ausgewählten Untersuchungstag 21. März (DIN EN 17037) dokumentieren, dass sowohl die geplanten Gebäudekubaturen für den Schulneubau nach KISSLER, EFFGEN + PARTNER ARCHITEKTEN BDA (Plan-Zustand) als auch eine Maximalbebauung nach Festsetzungen im Bebauungsplanentwurf Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$) zu keinen problematischen Zusatzverschattungen führen. Die Empfehlungen der DIN EN 17037 für ausreichend besonnte Wohnungen werden in der Bestandsbebauung weiterhin sicher eingehalten.

5.2 Vorher-Nachher-Vergleich im Untersuchungszeitraum Dezember bis Februar

Im Winter fällt eine geringe meteorologische Sonnenscheindauer mit geringer Strahlungs- und Lichtintensität zusammen, so dass in den Monaten Dezember - Februar bei einer maximal möglichen Besonnungsdauer von ca. 8.0 Std – 10.9 Std. eine planungsbedingte Zusatzverschattung problematisch sein kann, wenn sich die Besonnung einer bestehenden Wohnung gegenüber dem Ist-Zustand unzumutbar vermindert. Ab wann die Grenze der Unzumutbarkeit erreicht wird, ist im Abwägungsprozess einzelfallbezogen zu klären.

Als Orientierungsmaßstab gilt, dass eine Verschattung im Einzelfall – vor allem bei Vorliegen einer besonderen Situationsbelastung in Gestalt einer schon im Ist-Zustand starken Einschränkung der Besonnung – unzumutbar sein kann[5], wenn sich die relative Dauer der mittleren Winterbesonnung um mehr als 1/3 reduziert und die bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen, die allgemein als besondere Ausprägung des Rücksichtnahmegebots angesehen werden, unterschritten werden. Wenn das Bauvorhaben hingegen die zulässigen Abstandsflächenvorschriften der jeweiligen Landesbauordnung einhält, wird im Regelfall das Rücksichtnahmegebot aus tatsächlichen Gründen nicht verletzt sein, da in diesem Fall schon keine unzumutbare Beeinträchtigung durch eine Verschattung vorliegt[6].

Daher wird nachfolgend die relative Einbuße an mittlerer Besonnungsdauer im Zeitraum Dezember – Februar durch die geplante Bebauung im Bebauungsplangebiet Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“ gegenüber dem Ist-Zustand untersucht und in Ansehung der jeweils gegebenen Verhältnisse in Bezug auf die Wahrung der Vorgaben des § 6 HBO (Abstandsflächen) bewertet.

Die **Abbildungen 13.1** und **13.2** zeigen für den **Ist-Zustand** die mittlere maximale Sonnenscheindauer im Zeitraum 01.12 – 28.02.

Die Modellergebnisse für den gewählten Gebietsausschnitt dokumentieren, dass typischerweise vor allem die nach Norden (Nordwesten – Nordosten) orientierten Fensterflächen länger andauernd verschattet sind. Die Besonnungsdauer beträgt dort in den Wintermonaten häufig weniger als 2.00 Std.

[5] VGH Kassel, Urt. v. 23.04.2015 – 4 C 567/13.N – BeckRS 2015, 48276.

[6] BVerwG, Urt. v. 16.05.1991 – 4 C 17.90 – NJW 1991, 3293; BVerwG, Urt. v. 16.09.1993 – 4 C 28/91 – BVerwGE 94, S. 151 ff.; VGH Kassel, Beschl. v. 20.11.2006 – 4 TG 2391/06 – BeckRS 2007, 20148.

An den in südöstliche Richtungssektoren orientierten Fassaden werden entlang der Bestandsbebauung am Südring 25 – 45 im EG-Niveau größtenteils mittlere Besonnungsdauern von über 7.00 – 7.99 Std. berechnet, was auf die besonders günstige Situation in bisheriger Siedlungsrandrandlage hinweist. Im Höhenniveau des 1. OG (4.5 m ü.G.) zeigen sich in diesem Bereich mittlere Besonnungsdauern von 7.00 – 8.99 Std.

In den **Abbildungen 14.1** und **14.2** sind die Ergebnisse der Modellrechnungen für den **Plan-Zustand** (EG, 1. OG) dargestellt. Die relative planungsbedingte Abnahme der max. möglichen mittleren Sonnenscheindauer im Zeitraum Dezember – Februar ist anhand der **Abbildungen 15.1** und **15.2** zu erkennen.
Mit orangen bis roten Farbtönen markiert sind relative Abnahmen der Besonnungsdauer von weniger als 35%. Derartige relative Abnahmen der Besonnungsdauern von unter 35% werden von vornherein als unkritisch eingestuft, sofern nicht eine nahezu vollständige Verschattung eintritt, was hier in keinem Fall gegeben ist.

Im Rahmen der Analyse zur relativen Abnahme der mittleren winterlichen Besonnungsdauer durch den vorliegenden Planungsentwurf von KISSLER, EFFGEN + PARTNER ARCHITEKTEN BDA zeigt sich, dass in der zum Planungsgebiet unmittelbar nordwestlich benachbarten Wohnbebauung am Südring im EG-Niveau eine relative Abnahme der mittleren Winterbesonnung von ca. 15 – 40% zu bilanzieren ist. Während an den Südostfassaden mit Fensterflächen der Wohnhäuser Südring 29b, 31, 33 (das Haus Südring Nr. 39 weist, sofern ersichtlich, an der Südostfassade keine Fensterfläche auf) die relativen mittleren Zusatzverschattungen weniger als 35% (ca. 1/3) betragen, sind an den Südostfassaden der Wohnhäuser Südring Nr. 35a/b und 37a/b in den Wintermonaten relative mittlere Zusatzverschattungen von bis zu ca. 35 -40% zu verzeichnen. Es verbleiben an diesen Stellen mittlere Besonnungsdauern von 3.00 – 3.99 Std. (Südring Nr. 37a/b) bzw. von ca. 4.00 – 4.99 Std. (Südring 35a/b). Eine derartige Besonnungsdauer löst keine wohnhygienischen Probleme aus. In der bis 2019 noch gültigen DIN 5034-1 (2011) lag der Richtwert für eine wohnhygienisch ausreichende Winterbesonnung am Stichtag 17. Januar bei 1.0 Std.. Da zudem die bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen, die allgemein als besondere Ausprägung des Rücksichtnahmegebots angesehen werden, mit ca. 7.1 m übererfüllt werden, löst der geplante Schulneubau keine unzumutbare Beeinträchtigung der Besonnung aus.
Gleiches gilt für das Höhenniveau des 1. OG.

Der **Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$)** - **Abbildungen 16.1 – 17.2** führt im Bereich der Bestandswohnbebauung zu einer weiteren Zunahme der planungsbedingten Verschattungsdauern. Durch die Annahme einer max. Wandhöhe von 10.5 am Ostrand des Planungsgebiets beläuft sich die relative Abnahme der mittleren Besonnungsdauer an den Südostfassaden der Wohnhäuser Südring Nr. 37a/b und Nr. 35a/b auf ca. 45 – 50%.

Dabei ist durch die Siedlungsrandlage die gegenwärtig nahezu optimale Besonnungssituation zu berücksichtigen.
Die verbleibenden mittleren Besonnungsdauern in den Wintermonaten Dezember bis Februar von 2.00 – 3.99 Std. lösen keine wohnhygienischen Probleme aus. Ein Wohnqualitätsverlust ist allerdings gegeben.

Im Höhenniveau des 1. OG ist die Verschattungsproblematik deutlich geringer. Im Bereich der Bestandsbebauung am Südring werden an den Südost-Fassaden max. relative Einbußen an mittleren Besonnungsdauern von ca. 35 – 40% bilanziert. Es verbleiben bspw. am Dachausschnitt Südring Nr. 37a mittlere Besonnungsdauern von ca. 5.00 Std., was angesichts einer mittleren Winterbesonnungsdauer von ca. 8.00 – 10.9 Std. als eine noch ausreichende Aufenthaltsqualität einzustufen ist.

Es sei an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, dass die nach HBO erforderliche Abstandstiefe zur östlichen Baugrenze des Planungsgebiets auch bei einer Maximalbebauung innerhalb des Baugrundstücks liegt. Dies entspricht der Vorgabe des § 6 Abs. 2 Satz 1 HBO. Von der rechtlich zulässigen Möglichkeit einer max. Verringerung der Abstandsfläche auf 0.4 x H wird ausweislich des Bebauungsplanentwurfs kein Gebrauch gemacht.

Kurzfazit:
Im Rahmen der Analyse zur relativen Abnahme der mittleren winterlichen Besonnungsdauer durch die geplante Bebauung wird gezeigt, dass in der Umgebungsbebauung durch die Planung (nach KISSLER, EFFGEN + PARTNER ARCHITEKTEN BDA, **Abbildung 7**) keine kritischen, wohnhygienisch problematischen Zusatzverschattungen zu erwarten sind.
Der Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$) führt im Bereich der Bestandswohnbebauung zu einer weiteren Zunahme der planungsbedingten Besonnungseinbußen. Durch die Annahme einer max. Wandhöhe von 10.5 am Ostrand des Planungsgebiets steigt die relative Abnahme der mittleren Besonnungsdauer an den Südostfassaden der Wohnhäuser Südring Nr. 37a/b und Nr. 35a/b auf ca. 45 – 50% an. Die verbleibenden mittleren Besonnungsdauern in den Wintermonaten Dezember bis Februar von 2.00 – 3.99 Std. lösen keine wohnhygienischen Probleme aus. Ein Wohnqualitätsverlust ist allerdings gegeben.

5.3 Punktuelle Analysen der Verschattungsverhältnisse an ausgewählten Standorten

Zur vertiefenden Analyse der Verschattungsverhältnisse werden nachfolgend für ausgewählte Standorte (Fensterflächen an den Südostfassaden der Wohnbebauung am Südring, die auffallende Zusatzverschattungen aufweisen - **Abbildung 18**) Punktanalysen durchgeführt.

Unter Zuhilfenahme von Diagrammen, die in Ihrer Aussage Horizontogrammen entsprechen, können an den Standorten die Besonnungs- bzw. Verschattungsverhältnisse für das ganze Jahr stundengenau ermittelt und bewertet werden.

Bei den Diagrammen ist zu beachten, dass nur ganze Stunden dargestellt werden. Ab 0.5 Std. wird auf 1.0 Std. aufgerundet. Die Genauigkeit der flächenhaften Ergebnisdarstellung (minutengenau) wird nicht erreicht !

Abbildungen 19.1/19.2
Standort 1, Südring 33, Fenster EG (Südost-Fassade):

Die Fensterfläche im EG des Wohnhauses Südring Nr. 33, dass sich die planungsbedingte (Plan-Zustand) Einschränkung der Besonnungsdauer im Winter sowie in den Frühlings- und Herbstmonaten auf die erste Tageshälfte (bis max. 12:00 Uhr) beschränken. Die wichtige Besonnung am Mittag und am Nachmittag wird nicht eingeschränkt. In den Monaten April bis September sind keine relevanten Einbußen an Besonnungsdauern festzustellen. Sie beschränken sich in den Monaten April, August und September auf die Morgenstunden vor 08:00 Uhr. Ein gravierender Wohnqualitätsverlust ist hieraus nicht ableitbar.
Bei Realisierung einer Maximalbebauung nach vorgelegtem Bebauungsplanentwurf (Plan-Zustand [B-Plan$_{max}$]) nimmt die planungsbedingte Verschattungsdauer in den Monaten September bis März in der ersten Tageshälfte weiter zu. Im Zeitraum zwischen ca. 12:00 Uhr und 15:00 Uhr, der in der kühlen Jahreszeit wohnklimatisch besondere Bedeutung hat (= passive Nutzung der Sonnenwärme im Wohnraum), ist eine Zusatzverschattung allerdings nicht zu bilanzieren.

Abbildungen 20.1/20.2
Standort 2, Südring 35a, Fenster im EG (Südost-Fassade)

Der Untersuchungsstandort 2 beschreibt die solare Einstrahlungssituation an einem südostorientierten Fenster im EG des Anwesens Südring 35a. Vergleichbar mit der Situation am Standort 1 bleibt die planungsbedingte Zusatzverschattung im Plan-Zustand auf 1. Tageshälfte begrenzt. Im Zeitraum 1. Dezember bis 21. März, der nach DIN EN 17037 bewertungsrelevant ist, wird die Besonnung um ca. 3 – 4 Std. (von Sonnenaufgang bis max. 12:00 Uhr) eingeschränkt.

Es verbleiben Besonnungsdauern von ca. 4 – 7 Std., was auf eine weiterhin günstige Einstrahlungssituation schließen lässt.
In den Sommermonaten bleibt die besonnungsbestimmte Wohnqualität gesichert. Dies gilt auch für den Plan-Zustand [B-Plan$_{max}$]. Die planungsbedingte Einschränkung der solaren Einstrahlung in den frühen Morgenstunden vor 08:00 Uhr ist als verträglich einzustufen.

Abbildungen 21.1/21.2
Standort 3, Südring 35b, Fenster im EG (Südost-Fassade)

Der Untersuchungspunkt 3 repräsentiert die ganzjährigen Besonnungsverhältnisse im Fensterbereich der Südost-Fassade EG des Wohnhauses Südring 35b. Die Ergebnisse sind mit den Verhältnissen am Standort 2 vergleichbar. Ein Ausschlusskriterium für die geplante Bebauung ist aus gutachterlicher Sicht anhand der Modellergebnisse nicht gegeben.

Abbildungen 22.1/22.2
Standort 4, Südring 37a, Fenster im EG (Südost-Fassade)

Der Standort 4 beschreibt die solare Einstrahlungssituation an dem nach Südosten ausgerichteten Fenster im EG des Wohnhauses Südring 37a. Die Modellergebnisse belegen, dass die geplante Bebauung (Plan-Zustand und Plan-Zustand [B-Plan$_{max]}$) zwar in den Wintermonaten zu einer deutlichen Einschränkung der Besonnung in der ersten Tageshälfte führt, eine Mindestbesonnungdauer von 3 Stunden am Stichtag 21. März (siehe Kap. 4) aber gesichert bleibt. In den Sommermonaten sind die Einbußen an Morgenbesonnung gering (max. 2 Std.).

Abbildungen 23.1/23.2
Standort 5, Südring 37b, Fenster im EG (Südost-Fassade)

Die Analyse der Besonnungsverhältnisse am Standort 5 dokumentiert, dass durch die geplante Bebauung die direkte Besonnung im Dezember im Plan-Zustand [B-Plan$_{max]}$) auffallend eingeschränkt wird. Es verbleibt eine Besonnungsaduer von max. 1 Std. Im Ist-Zustand zeigt sich eine Besonnungsdauer von ca. 5 Std. Im Plan-Zustand wird am Standort 5 im Dezember eine Besonnungsdauer von ca. 2 Std. berechnet. Die Gesamtanalyse nach DIN EN 17037 zeigt am Wohnhaus Südring 37b zwar keine Richtwertunterschreitung, wie in Kap. 5.2 bereits angeführt, ist in den Wintermonaten allerdings ein auffallender Wohnqualitätsverlust nicht zu verneinen.

6 Kurzzusammenfassung und abschließende Bewertung

In Hattersheim am Main ist südöstlich des Südrings ein neuer Schulstandort geplant. Dem vorgelegten Bebauungsplanentwurf vom 18.01.2022 kann entnommen werden, dass im ca. 2.1 ha großen, bislang landwirtschaftlich genutzten Planungsgebiet für den Schulneubau zwei Baufelder ausgewiesen sind. Sie ermöglichen max. Gebäudehöhen von OK 10.5 m im Westen und OK 12.5 m im Osten. Der Abstand des westlichen Baufeldes zur Grundstücksgrenze der benachbarten Wohnbebauung beträgt 7.1 m. Die nach HBO erforderliche Tiefe der Abstandsfläche von 0.4 x H wird eingehalten.

Der vorgelegte Planungsentwurf des Architekturbüros KISSLER, EFFGEN + PARTNER ARCHITEKTEN BDA sieht für die Schule im Wesentlichen drei Baukörper vor. Im Nordwesten befindet sich ein 2-geschossiges Schulgebäude mit überdachtem Atrium und Innenhof. Die Firsthöhe des Satteldachs (2-geschossiges Schulgebäude) beträgt +9.75 m. Die Traufhöhe beläuft sich auf +7.64 m. Die im Bebauungsplanentwurf festgesetzte max. Gebäudehöhe (+10.5 m) für das Schulgebäude in südöstlicher Nachbarschaft zur Wohnbebauung am Südring wird bewusst unterschritten.
Daran schließt sich in Richtung Südosten ein 1-geschossiger Zwischenbau an, der die Verbindung zur Sporthalle (Firsthöhe +11.52 m) am Südostrand bildet.
Der Schulhof befindet sich im Süden des Plangebiets. Der Haupteingangsbereich ist im Nordosten geplant.

Im Rahmen des eingeleiteten Planungsprozesses sind die Auswirkungen des Vorhabens auf die ortsspezifischen Verschattungsverhältnisse zu untersuchen und fachlich zu bewerten.

Gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 136 Abs. 3 Nr. 1 lit. a) BauGB sind bei der Aufstellung von Bauleitplänen die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse in Bezug auf die Belichtung, Besonnung und Belüftung der Wohnungen und Arbeitsstätten zu berücksichtigen, so dass in einem städtischen Gebiet städtebauliche Missstände ausgeschlossen werden können.

Zur Bewertung der allgemeinen Anforderungen an Besonnungs- bzw. Verschattungsverhältnisse gibt es keine verbindlichen Grenzwerte, sondern lediglich Empfehlungen (Richtwerte) auf technischer Normebene.

Die DIN EN 17037 empfiehlt, dass in mindestens einem Aufenthaltsraum einer Wohnung an einem ausgewählten Datum zwischen dem 1. Februar und dem 21. März eine Mindestbesonnungszeit von 1.5 Std. und länger gegeben sein sollte, damit ein wohnhygienisch ausreichender Standard angenommen werden kann.
Als Nachweisort gilt der Bezugspunkt in der Mitte der Fensterbreite und an der Innenfläche der Blende (Fassade und/oder Dach). Der Bezugspunkt befindet sich zudem mindestens 1.2 m über dem Fußboden bzw. 0.3 m über der Brüstung der Tageslichtöffnung, sofern vorhanden.
Da bei den durchgeführten Berechnungen eine Analyse in Fassadeneben erfolgt, wird bei der Bewertung der Untersuchungsergebnisse für den Stichtag 21. März ein Zuschlag von 1.5 Std. berücksichtigt. Dieses Maß kann einem Leitfaden zur DIN EN 17037 Tageslicht in Gebäuden (2019) entnommen werden und ist aus gutachterlicher Sicht auch im vorliegenden Fall ein realitätsgetreuer Ansatz. D.h. am gewählten Untersuchungstag 21. März ist anstelle dem Mindestbesonnungsmaß von 1.5 Std. (DIN EN 17037) ein Wert von 3.0 Std. anzusetzen.

In der vorliegenden Studie finden demgemäß folgende Bewertungskriterien bzw. Untersuchungsansätze Anwendung:

- DIN EN 17037:2022-05 : Mindestbesonnungsdauer eines Aufenthaltsraumes einer Wohnung von 3.0 Std. am ausgewählten Untersuchungstag 21. März,
- Vorher-Nachher-Vergleich: Relative Einbuße an mittlerer Besonnungsdauer durch die Neubebauung in den Wintermonaten Dezember – Februar.

Bewertungskriterium DIN EN 17037 mit Untersuchungstag 21. März

Die Modellergebnisse für den ausgewählten Untersuchungstag 21. März (DIN EN 17037) dokumentieren, dass sowohl die geplanten Gebäudekubaturen für den Schulneubau nach KISSLER, EFFGEN + PARTNER ARCHITEKTEN BDA (Plan-Zustand) als auch eine Maximalbebauung nach Festsetzungen im Bebauungsplanentwurf Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$) zu keinen problematischen Zusatzverschattungen führen. Die Empfehlungen der DIN EN 17037 für ausreichend besonnte Wohnungen werden in der Bestandsbebauung weiterhin sicher eingehalten.

Vorher-Nachher-Vergleich

Im Rahmen der Analyse zur relativen Abnahme der mittleren winterlichen Besonnungsdauer durch die geplante Bebauung wird gezeigt, dass in der Umgebungsbebauung durch die Planung (nach KISSLER, EFFGEN + PARTNER ARCHITEKTEN BDA) keine kritischen, wohnhygienisch problematischen Zusatzverschattungen zu erwarten sind.

Der Plan-Zustand (B-Plan**max**) führt im Bereich der Bestandswohnbebauung zu einer weiteren Zunahme der planungsbedingten Besonnungseinbußen. Durch die Annahme einer max. Wandhöhe von 10.5 am Ostrand des Planungsgebiets steigt die relative Abnahme der mittleren Besonnungsdauer an den Südostfassaden der Wohnhäuser Südring Nr. 37a/b und 35a/b auf ca. 45 – 50% an. Die verbleibenden mittleren Besonnungsdauern in den Wintermonaten Dezember bis Februar von 2.00 – 3.99 Std. lösen keine wohnhygienischen Probleme aus. Ein Wohnqualitätsverlust ist allerdings gegeben.

Inwiefern daher die im Planungsentwurf nach KISSLER, EFFGEN + PARTNER ARCHITEKTEN BDA angedachten Bauwerkshöhen (First/Trauf) im Bebauungsplan festzusetzen sind, sollte im Rahmen des weiteren Abwägungsprozesses geprüft werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die nach HBO erforderliche Abstandstiefe zur östlichen Baugrenze des Planungsgebiets auch bei einer Maximalbebauung innerhalb des Baugrundstücks liegt. Dies entspricht der Vorgabe des § 6 Abs. 2 Satz 1 HBO. Von der rechtlich zulässigen Möglichkeit einer max. Verringerung der Abstandsfläche auf 0.4 x H wird ausweislich des Bebauungsplanentwurfs kein Gebrauch gemacht. Den Nachbarbelangen wird damit planungsrechtlich ein ausreichendes Gewicht beigemessen Vor diesem Hintergrund ist anzunehmen, dass trotz stellenweiser Einschränkung der max. mittleren Besonnungsdauer um mehr als 1/3 keine unzumutbare Wohnsituation entsteht.

Burst

.....

gez. Achim Burst (Dipl.-Geogr.)
ÖKOPLANA

Mannheim, den 11. August 2022

Quellenverzeichnis / weiterführende Schriften

BRUSE, M. (1997): SHADOW 2.2. Computergestütztes Rechenmodell zur Ermittlung des Strahlungshaushaltes. Ruhr-Universität Bochum.

DIN EN 17037: 2022-05 (2022): Tageslicht in Gebäuden. Deutsche Fassung. Berlin.

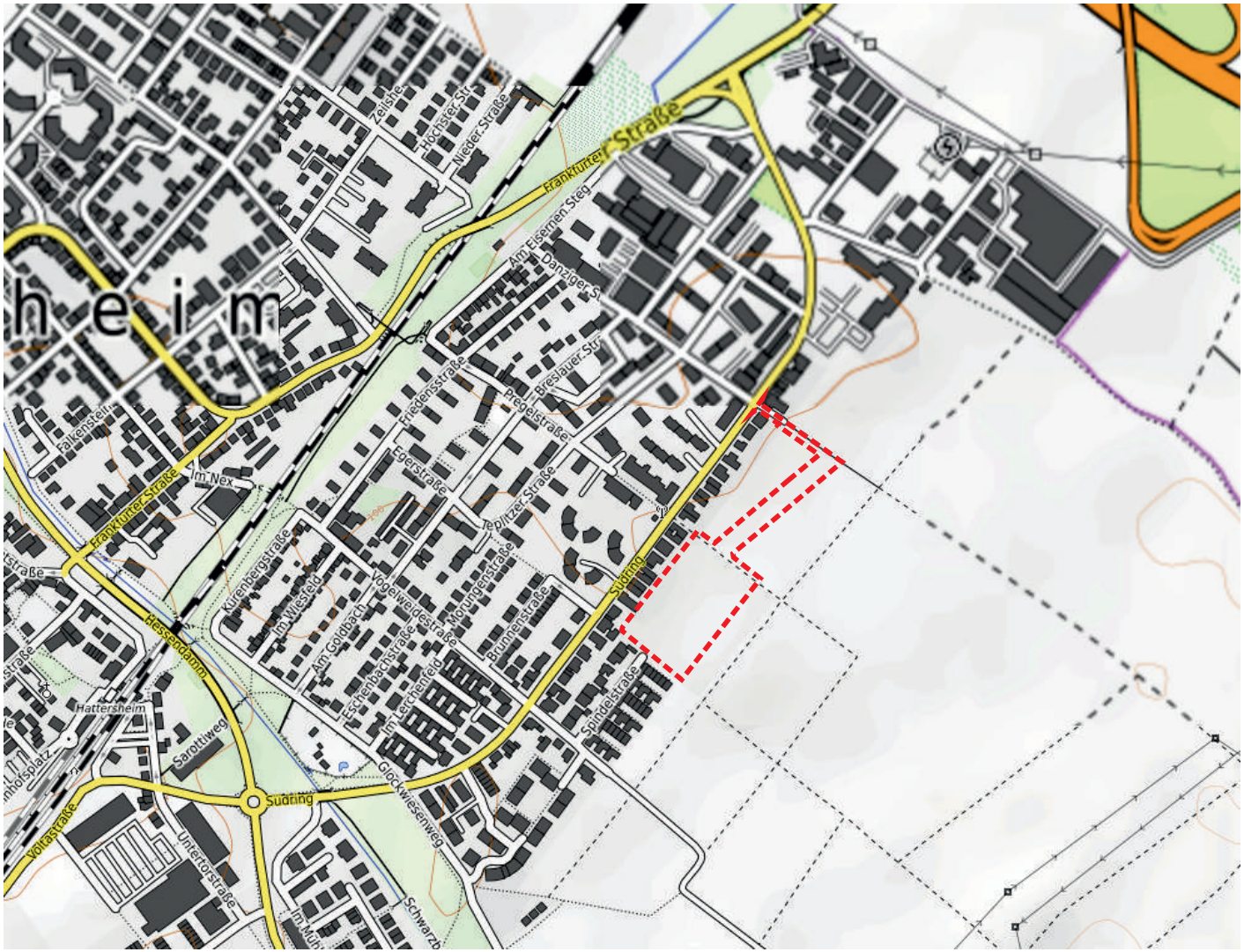
JAKOBIAK, R. A. ET AL. (2019): Leitfaden zu DIN EN 17037. Tageslicht in Gebäuden. Erläuterungen und Anwendungsbeispiele zu DIN EN 17037, Vergleich mit DIN 5034 und Hinweise zur Restnorm. Berlin.

WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2007): Solarfibel. Städtebauliche Maßnahmen, energetische Wirkungszusammenhänge und Anforderungen. Stuttgart.

Internetinformationen:

https://www.openjur.de

Abb. 1 Lageplan / Standort der geplanten „Dritten Grundschule am Südring“



Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM | Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA)

Planungsgebiet

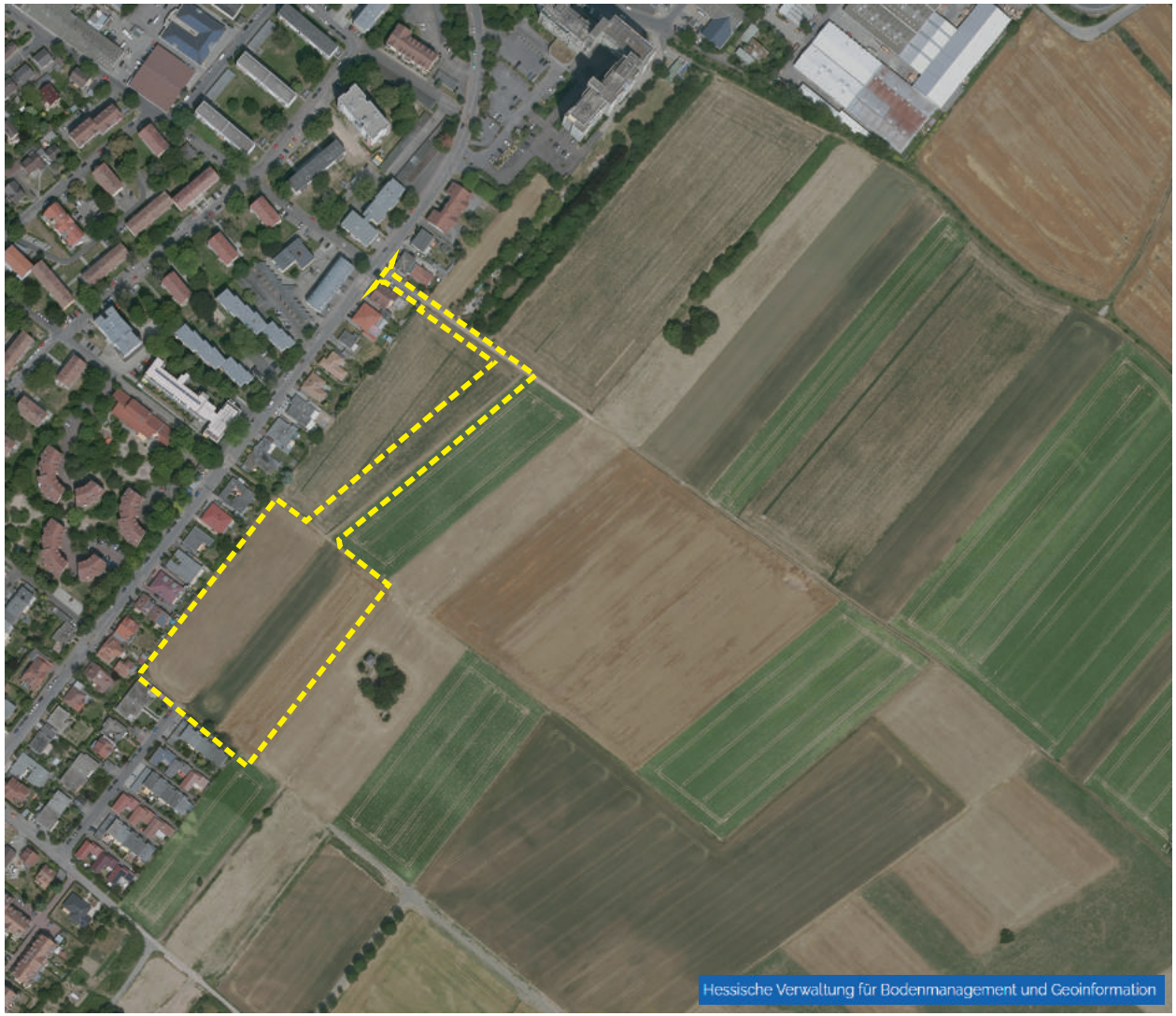
Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

M.:
0 100 400 m

ÖKOPLANA

Abb. 2 Luftbild / Standort der geplanten „Dritten Grundschule am Südring“



Planungsgebiet

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan
Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“,
Hattersheim a. M.

N

M.:
0 50 100 m

ÖKOPLANA

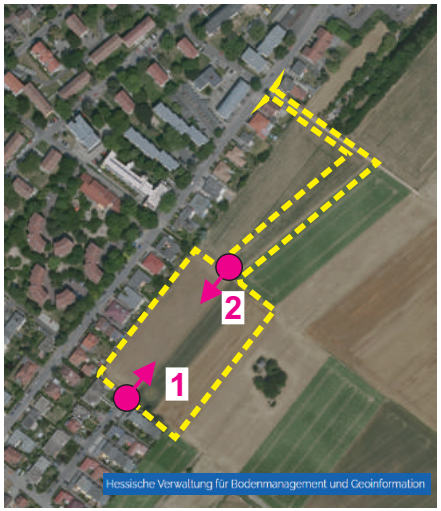
Abb. 3 Fotografische Dokumentation / Standort der geplanten „Dritten Grundschule am Südring“





Planungsgebiet

Standort der Fotoaufnahme und Blickrichtung



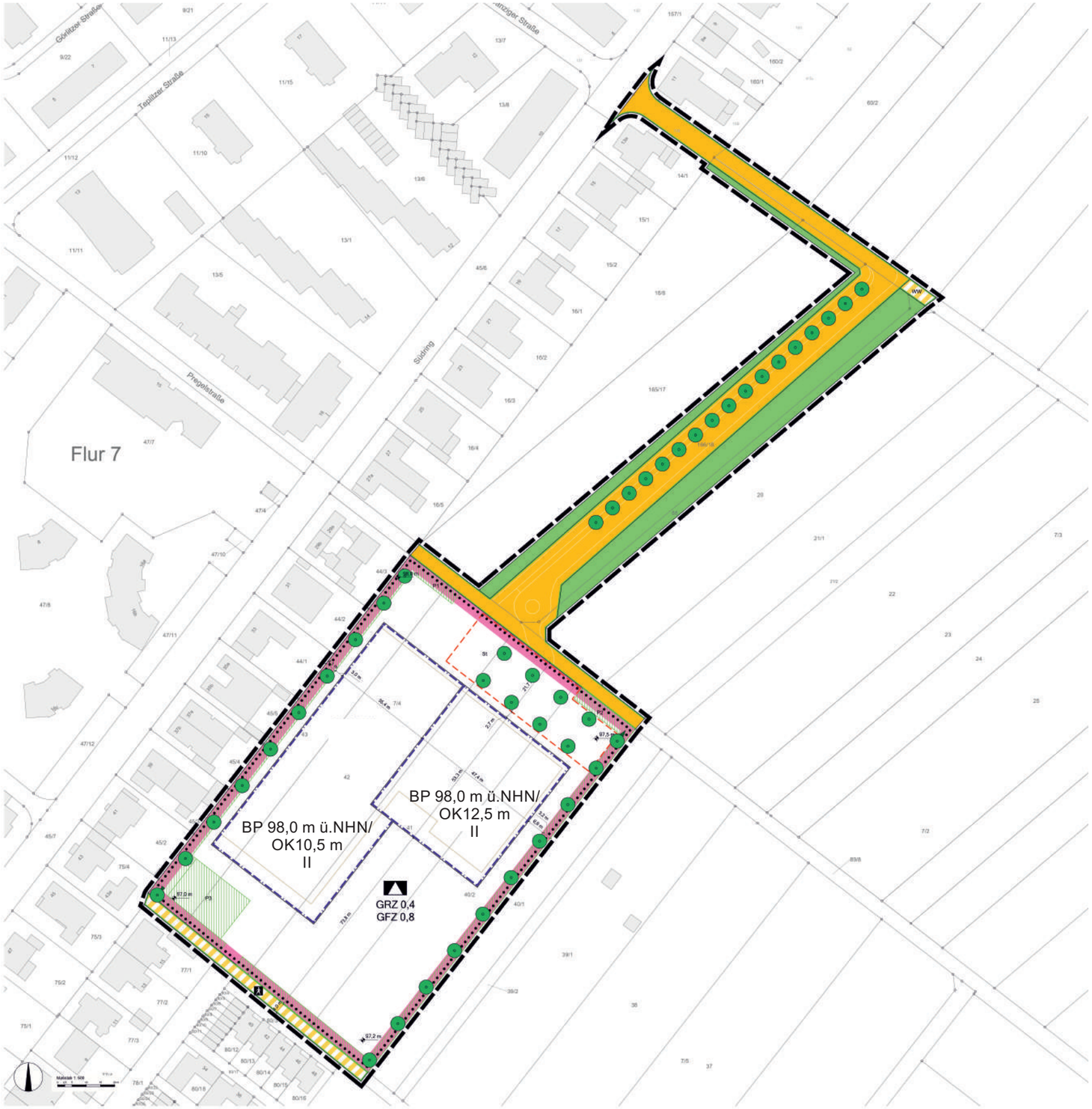
Fotos: ÖKOPLANA 07/2022

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 4 Bebauungsplanentwurf Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“
Stand: 18.01.2022



Flächen für den Gemeinbedarf, Flächen für Sport- und Spielanlagen
(§ 9 Abs. 1 Nr. 5 BauGB)

- Fläche für den Gemeinbedarf — Zweckbestimmung:
- Schule

Maß der baulichen Nutzung, Höhe der baulichen Anlagen (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB)

- II — Anzahl der Vollgeschosse
- GRZ 0,4 — Grundflächenzahl
- GFZ 0,8 — Geschossflächenzahl

Überbaubare Grundstücksflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB)

- Baugrenze

Nebenanlagen und Stellplätze (§ 9 Abs. 1 Nr. 4 BauGB)

- Umgrenzung von Flächen für Nebenanlagen, Stellplätze und deren Zufahrten — Zweckbestimmung:
- St — Stellplatz

Verkehrsflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB)

- Öffentliche Verkehrsfläche — Straßenbegrenzungslinie
- Öffentliche Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung — Zweckbestimmung:
- WW — Wirtschaftsweg
- Gehweg
- Verkehrsgrünfläche (Bestandteil der öffentlichen Verkehrsfläche)

Flächen oder Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft; Anpflanzen und Erhalten von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen
(§ 9 Abs. 1 Nr. 20, 25 a) und b) BauGB)

- P1-P3 — Fläche zum Anpflanzen und zum Erhalten von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen (siehe textliche Festsetzungen)
- Anpflanzen von Bäumen

Sonstige Planzeichen

- Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans

DARSTELLUNGEN
(nicht Bestandteil der Festsetzungen)

- 16/4 — Bestehende Flurstücksgrenze laut Kataster; Bestehende Flurstücksnummer laut Kataster
- 25 — Bestehende bauliche Anlage laut Kataster; Bestehende Hausnummer laut Kataster
- Geplantes Gebäude innerhalb des Geltungsbereichs
- Geplanter Verlauf der Erschließungsstraße gemäß Vorplanung
- 97,5 m — Geländehöhe in Metern über Normalhöhennull
- 36,5 m — Bemaßung

Grafik bereitgestellt von:
Stadt.Quartier

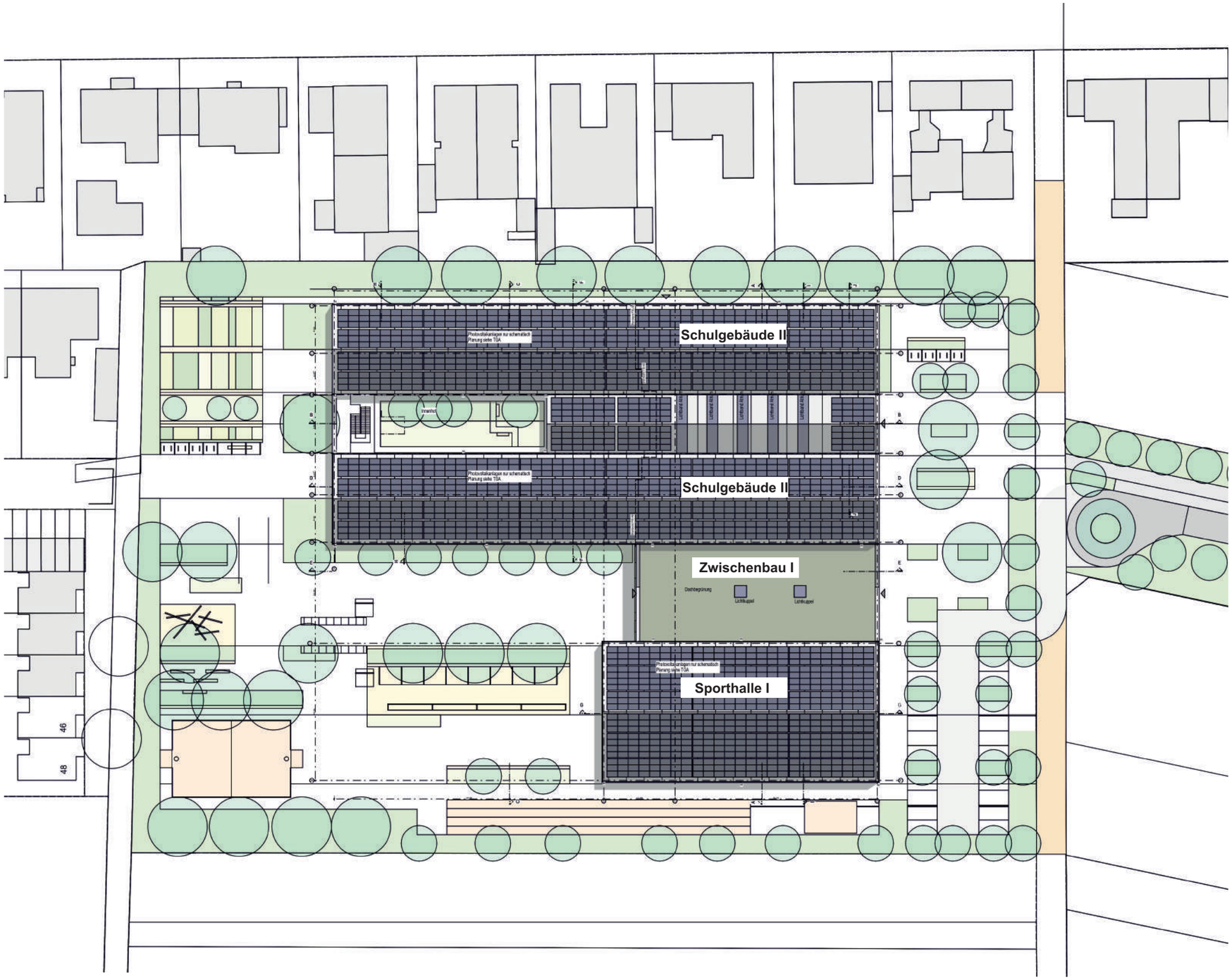
Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan
Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“,
Hattersheim a. M.

N

M.: 0 20 80 m

ÖKOPLANA

Abb. 5 Dachaufsicht - Planungsentwurf Dritte Grundschule am Südring



Entwurf bereitgestellt von:
Kissler Effgen + Partner Architekten BDA

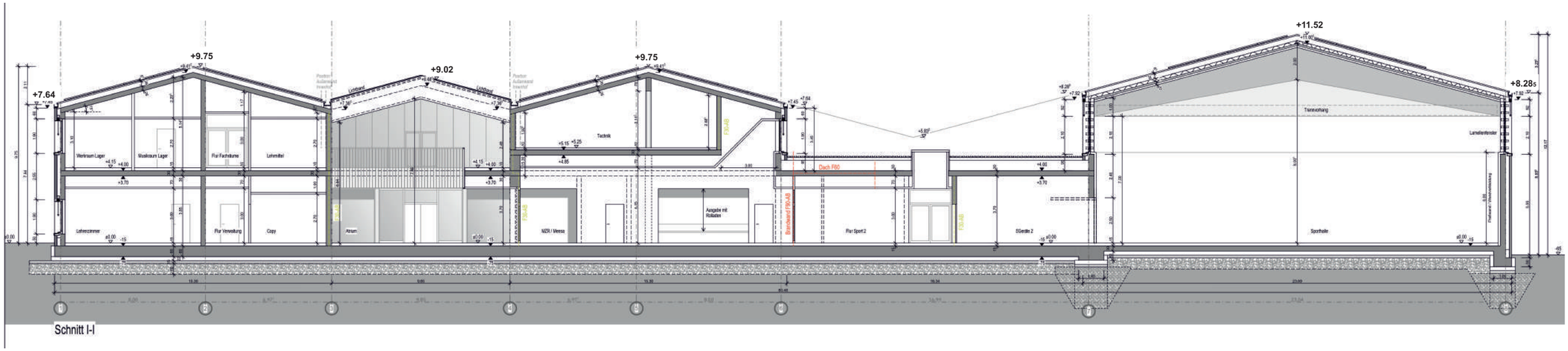
Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan
Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“,
Hattersheim a. M.

N

M.:
0 25 100 m

ÖKOPLANA

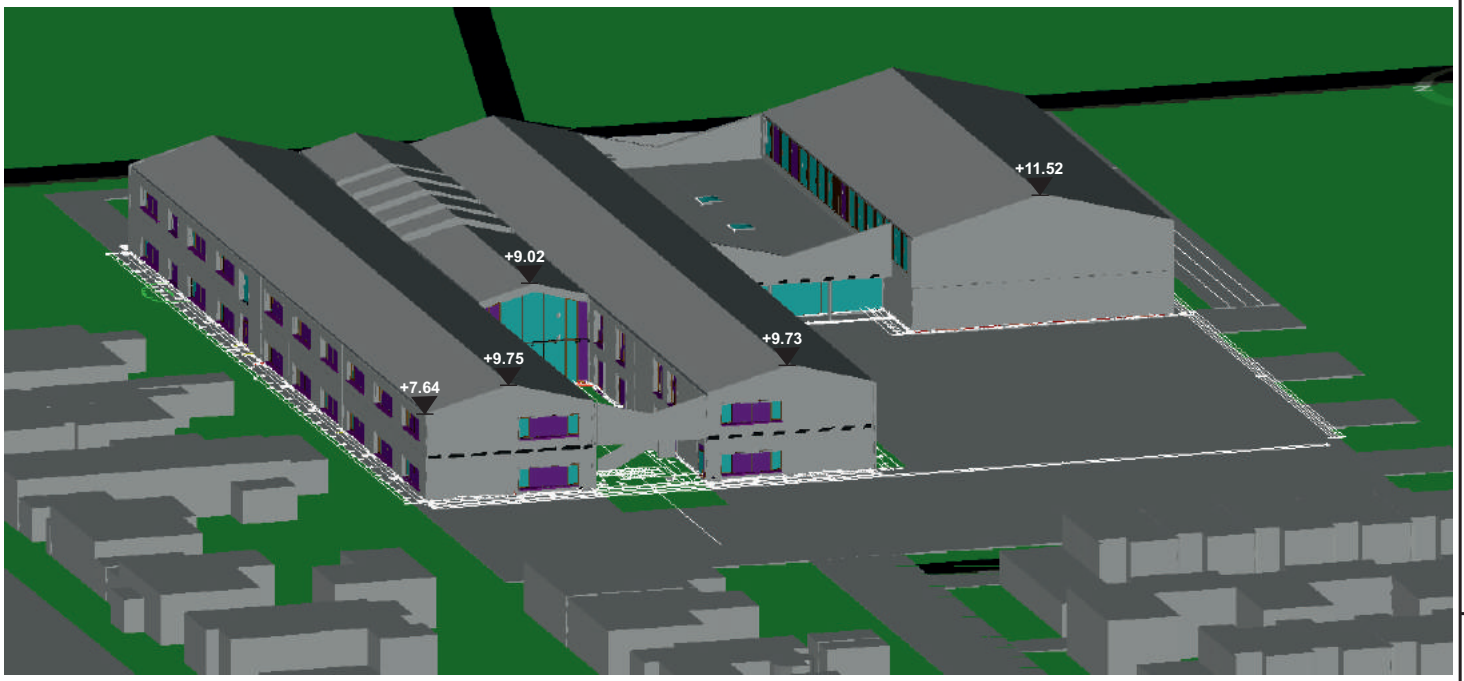
Abb. 6 Schnitt - Planungsentwurf Dritte Grundschule am Südring



Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

Entwurf bereitgestellt von:
Kissler Effgen + Partner Architekten BDA

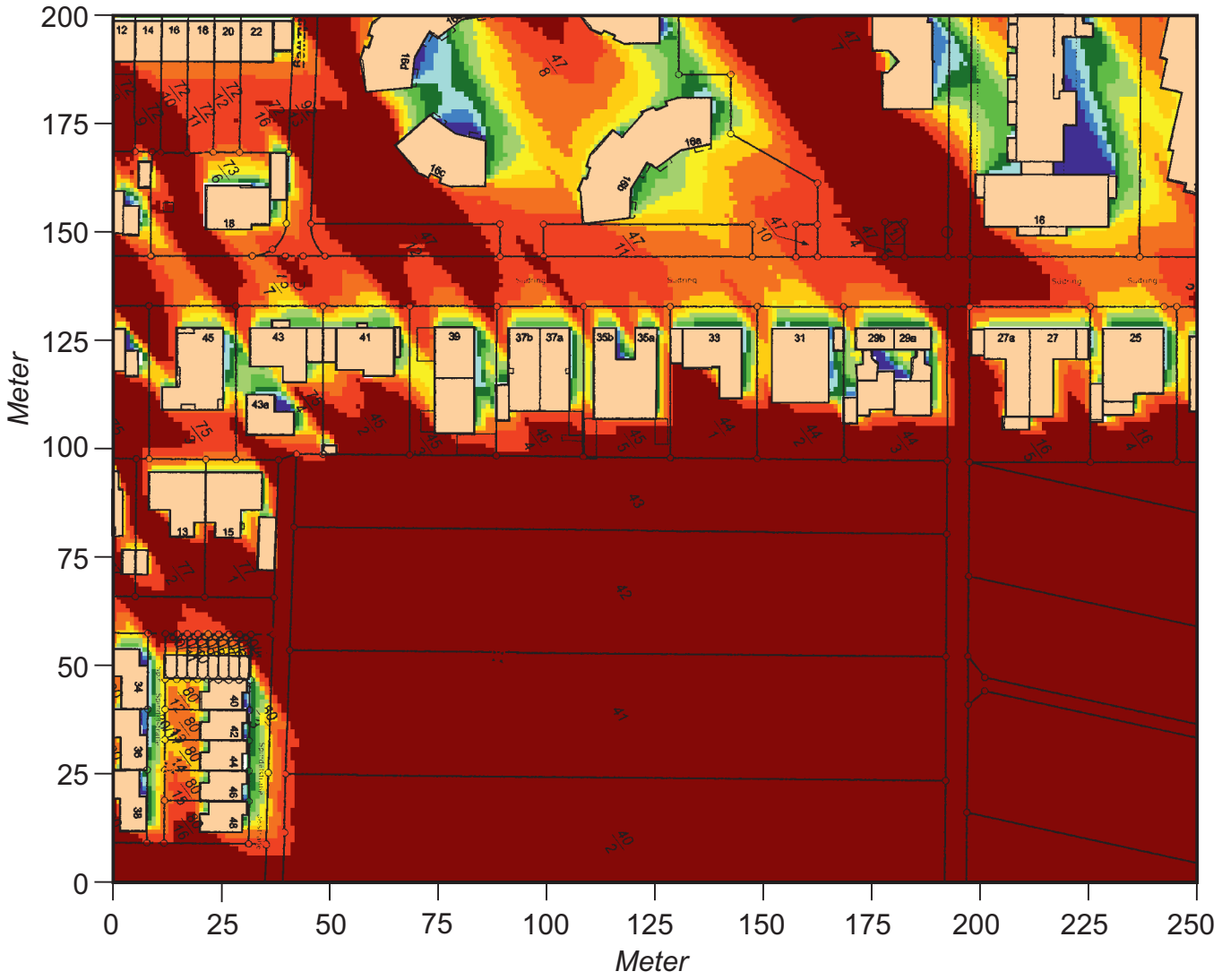
Abb. 7 3D-Darstellung, Blickrichtung von Südwesten nach Nordosten - Planungsentwurf Dritte Grundschule am Südring



Entwurf bereitgestellt von:
Kissler Effgen + Partner Architekten BDA

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

Abb. 8.1 Ist-Zustand - max. mögliche Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag
Bezugshöhe 1.5 m ü.G. (~ EG)



Bebauung - Bestand

Max. mögliche Sonnenscheindauer

- 0.00 - 0.99 Std.
- 1.00 - 1.99 Std.
- 2.00 - 2.99 Std.

Richtwert nicht eingehalten

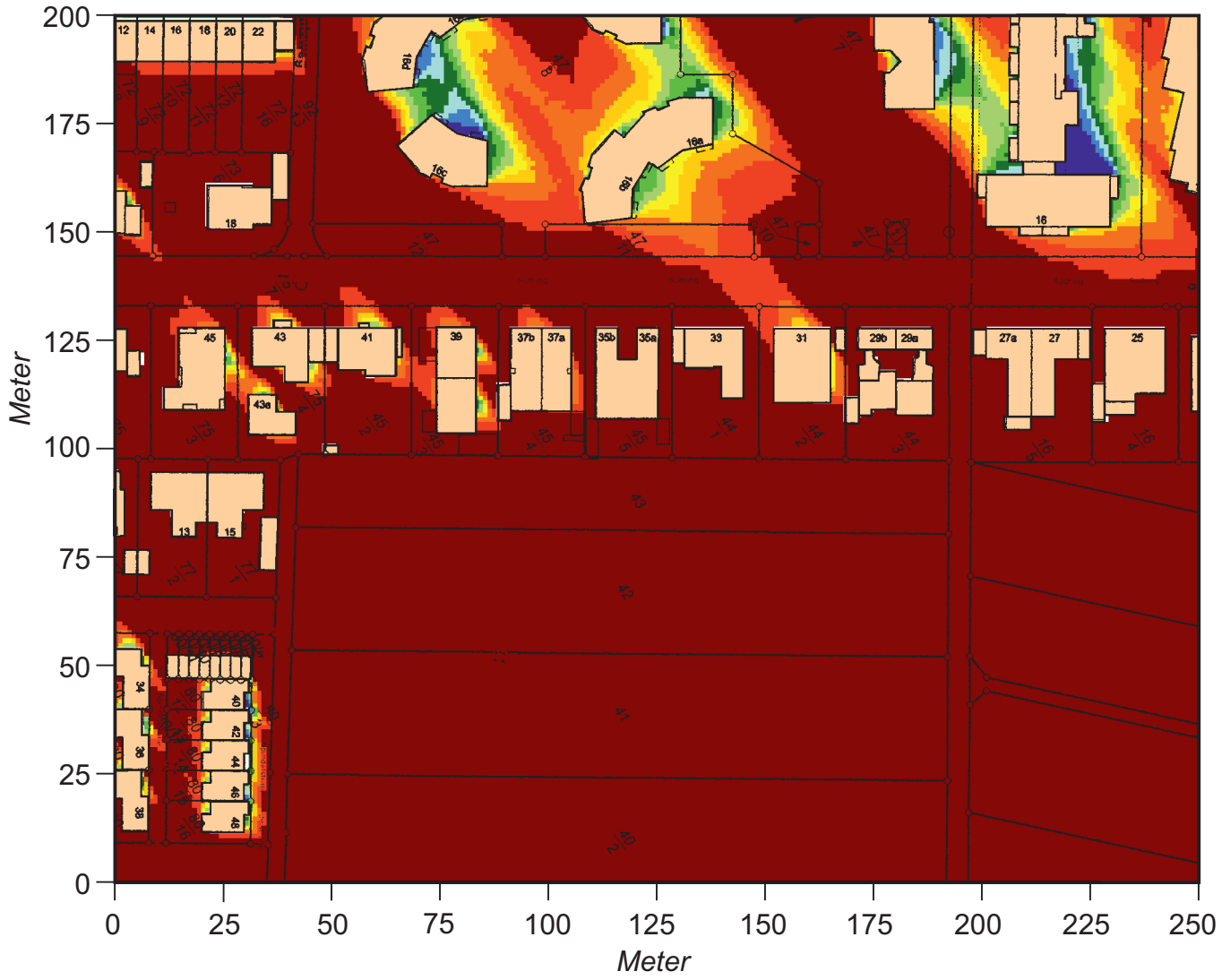
- 3.00 - 3.99 Std.
- 4.00 - 4.99 Std.
- 5.00 - 5.99 Std.
- 6.00 - 6.99 Std.
- 7.00 - 7.99 Std.
- 8.00 - 8.99 Std.
- 9.00 - 9.99 Std.
- >= 10.00 Std.

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 8.2 Ist-Zustand - max. mögliche Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag
Bezugshöhe 4.5 m ü.G. (~ 1. OG)



Bebauung - Bestand

Max. mögliche Sonnenscheindauer

- 0.00 - 0.99 Std.
- 1.00 - 1.99 Std.
- 2.00 - 2.99 Std.

Richtwert nicht eingehalten

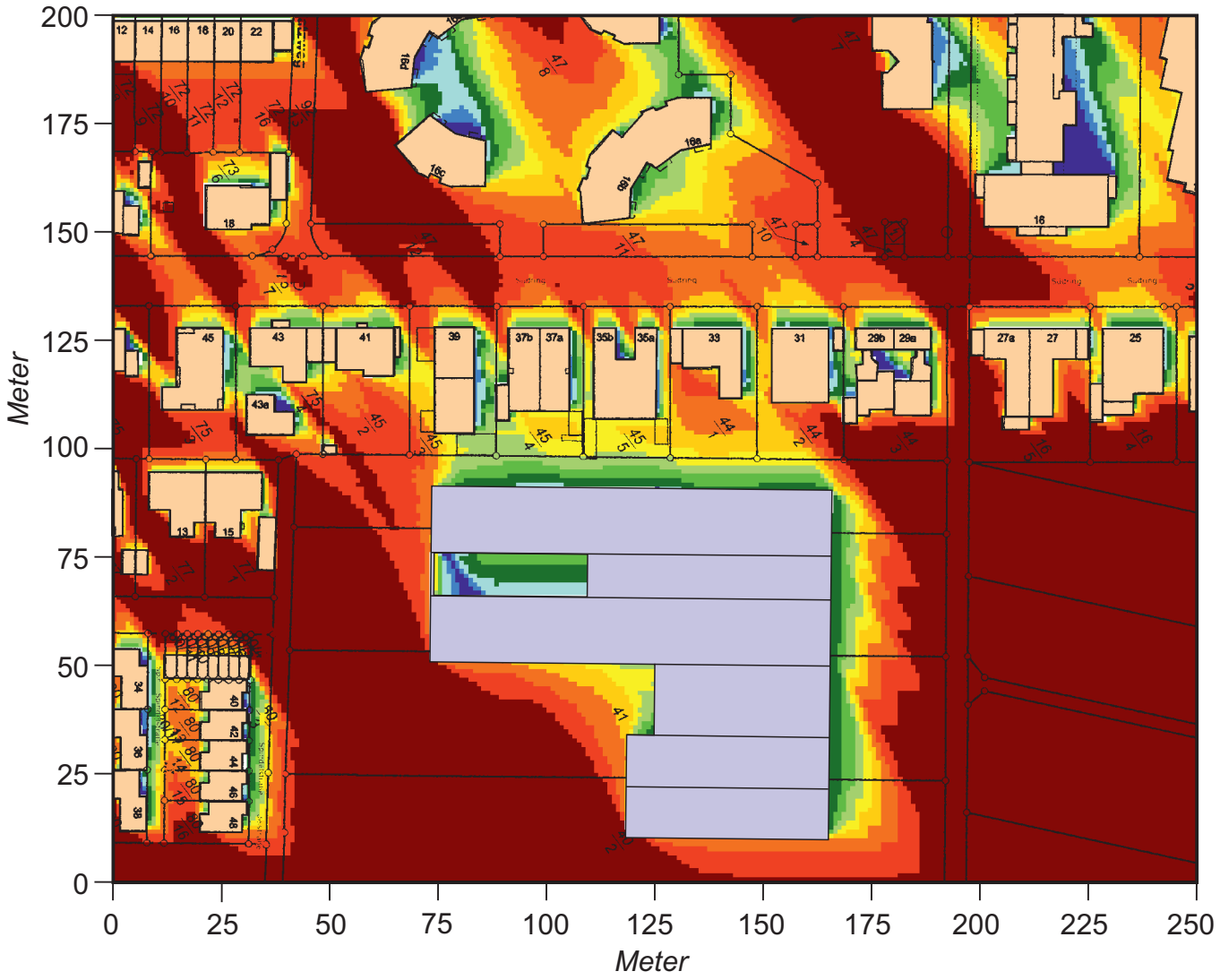
- 3.00 - 3.99 Std.
- 4.00 - 4.99 Std.
- 5.00 - 5.99 Std.
- 6.00 - 6.99 Std.
- 7.00 - 7.99 Std.
- 8.00 - 8.99 Std.
- 9.00 - 9.99 Std.
- >= 10.00 Std.

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 9.1 Plan-Zustand - max. mögliche Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag
Bezugshöhe 1.5 m ü.G. (~ EG)



Bebauung - Bestand
Bebauung - Planung

Max. mögliche Sonnenscheindauer

0.00 - 0.99 Std.
1.00 - 1.99 Std.
2.00 - 2.99 Std.
3.00 - 3.99 Std.
4.00 - 4.99 Std.
5.00 - 5.99 Std.
6.00 - 6.99 Std.
7.00 - 7.99 Std.
8.00 - 8.99 Std.
9.00 - 9.99 Std.
>= 10.00 Std.

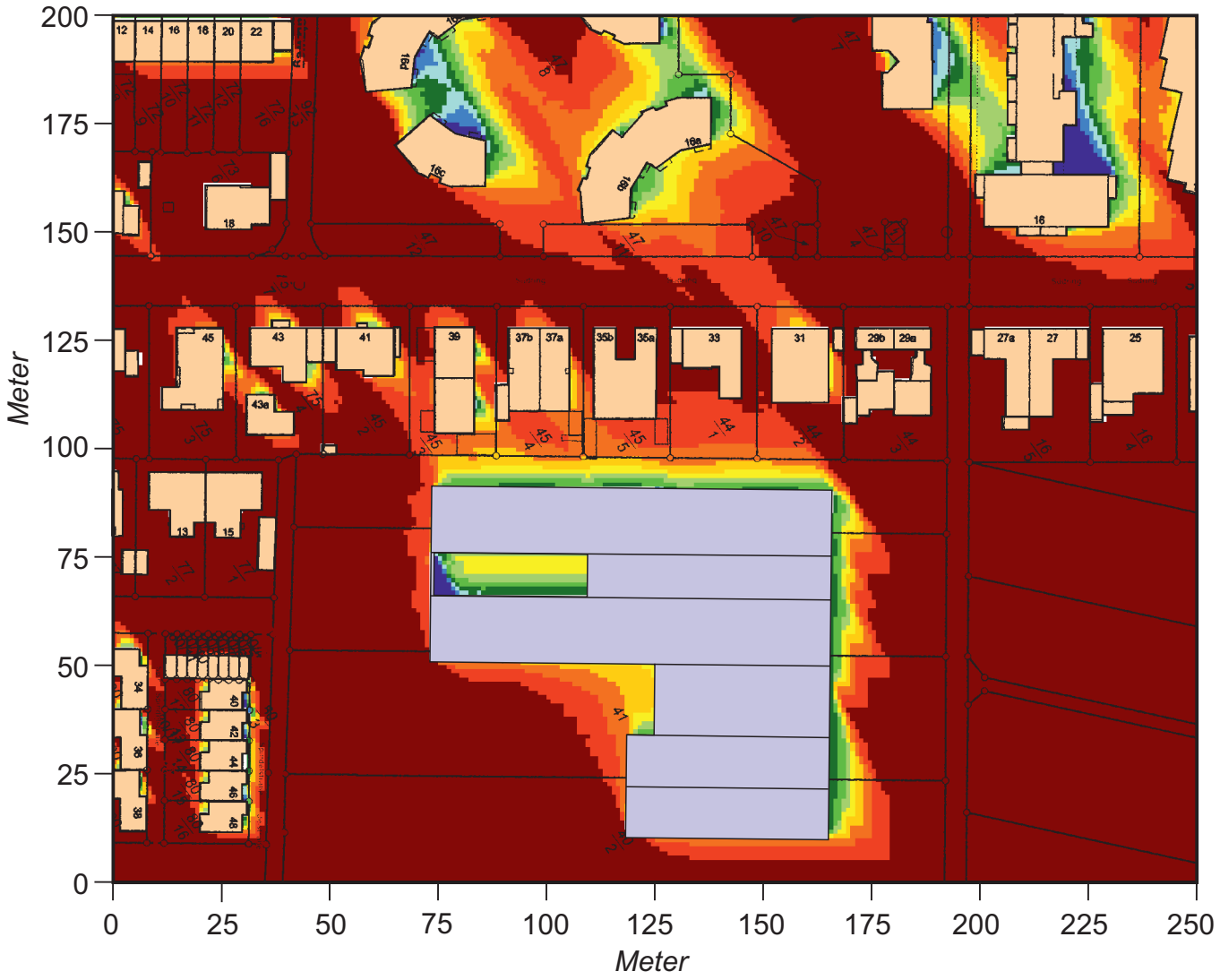
Richtwert nicht eingehalten

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 9.2 Plan-Zustand - max. mögliche Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag
Bezugshöhe 4.5 m ü.G. (~ 1. OG)



Bebauung - Bestand
Bebauung - Planung

Max. mögliche Sonnenscheindauer

0.00 - 0.99 Std.
1.00 - 1.99 Std.
2.00 - 2.99 Std.
3.00 - 3.99 Std.
4.00 - 4.99 Std.
5.00 - 5.99 Std.
6.00 - 6.99 Std.
7.00 - 7.99 Std.
8.00 - 8.99 Std.
9.00 - 9.99 Std.
>= 10.00 Std.

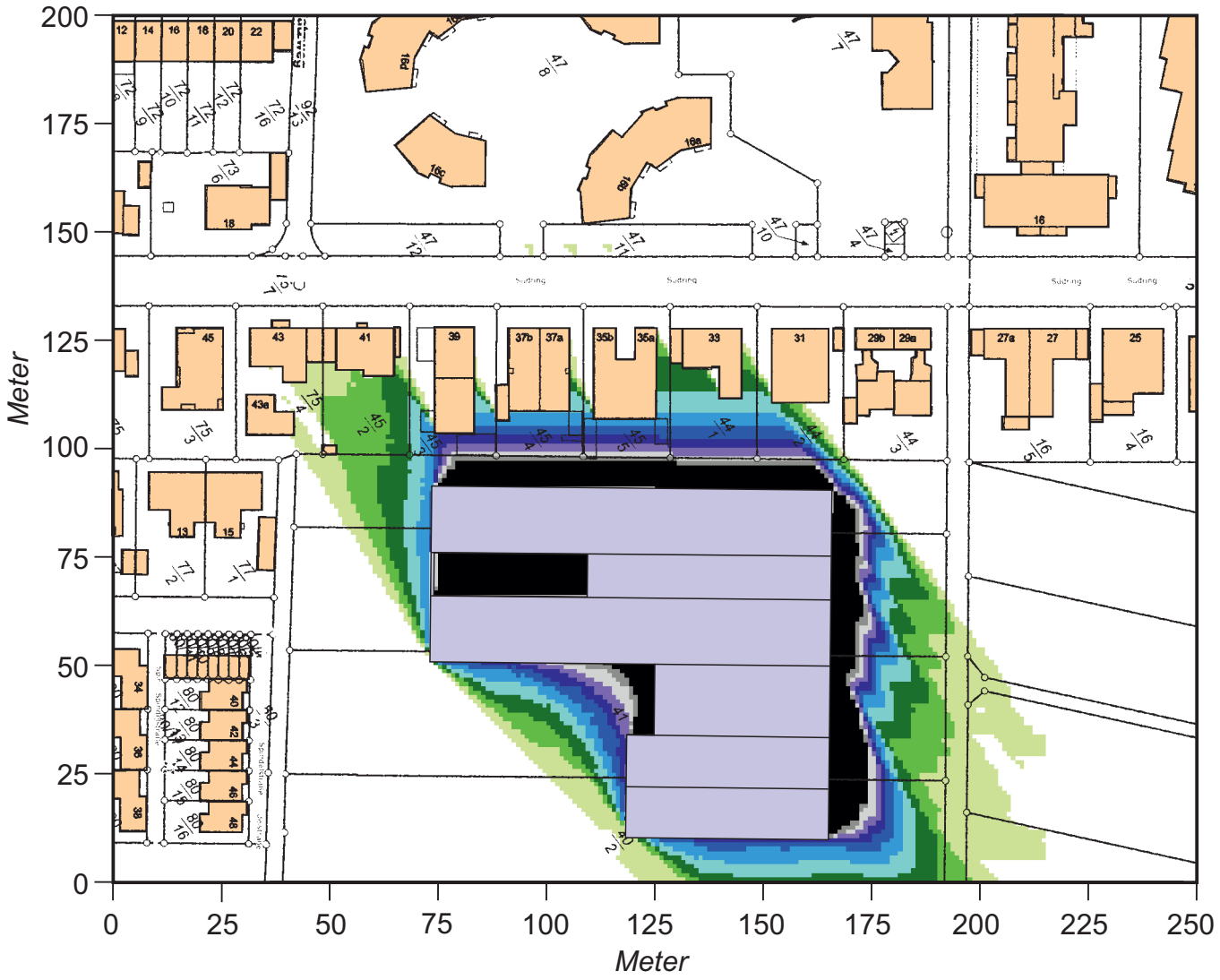
Richtwert nicht eingehalten

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 10.1 Vorher-Nachher-Vergleich - Einschränkung der max. möglichen Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag durch den Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand Bezugshöhe 1.5 m ü.G. (~ EG)



Bebauung - Bestand
Bebauung - Planung

Abnahme der max. möglichen Sonnenscheindauer

- 0.00 - 0.49 Std.
- 0.50 - 0.99 Std.
- 1.00 - 1.49 Std.
- 1.50 - 1.99 Std.
- 2.00 - 2.49 Std.
- 2.50 - 2.99 Std.
- 3.00 - 3.49 Std.
- 3.50 - 3.99 Std.
- 4.00 - 4.49 Std.
- 4.50 - 4.99 Std.
- 5.00 - 5.49 Std.
- >=5.50 Std.

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 10.2 Vorher-Nachher-Vergleich - Einschränkung der max. möglichen Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag durch den Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand Bezugshöhe 4.5 m ü.G. (~ 1. OG)



Bebauung - Bestand
Bebauung - Planung

Abnahme der max. möglichen Sonnenscheindauer

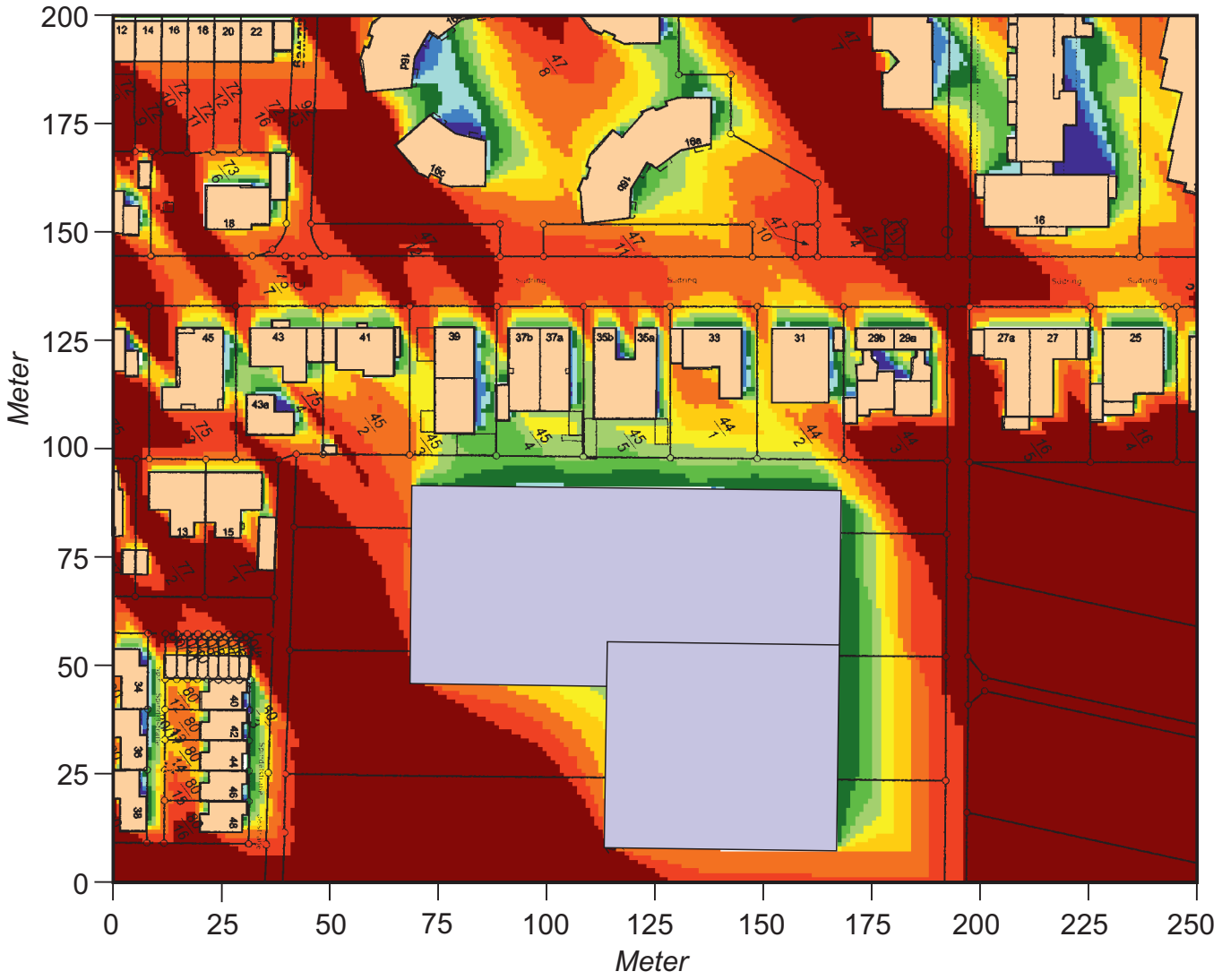
- 0.00 - 0.49 Std.
- 0.50 - 0.99 Std.
- 1.00 - 1.49 Std.
- 1.50 - 1.99 Std.
- 2.00 - 2.49 Std.
- 2.50 - 2.99 Std.
- 3.00 - 3.49 Std.
- 3.50 - 3.99 Std.
- 4.00 - 4.49 Std.
- 4.50 - 4.99 Std.
- 5.00 - 5.49 Std.
- >=5.50 Std.

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 11.1 Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$) - max. mögliche Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag
Bezugshöhe 1.5 m ü.G. (~ EG)



Bebauung - Bestand
Bebauung - Planung (B-Plan$_{max}$)

Max. mögliche Sonnenscheindauer

- 0.00 - 0.99 Std.
- 1.00 - 1.99 Std.
- 2.00 - 2.99 Std.

Richtwert nicht eingehalten

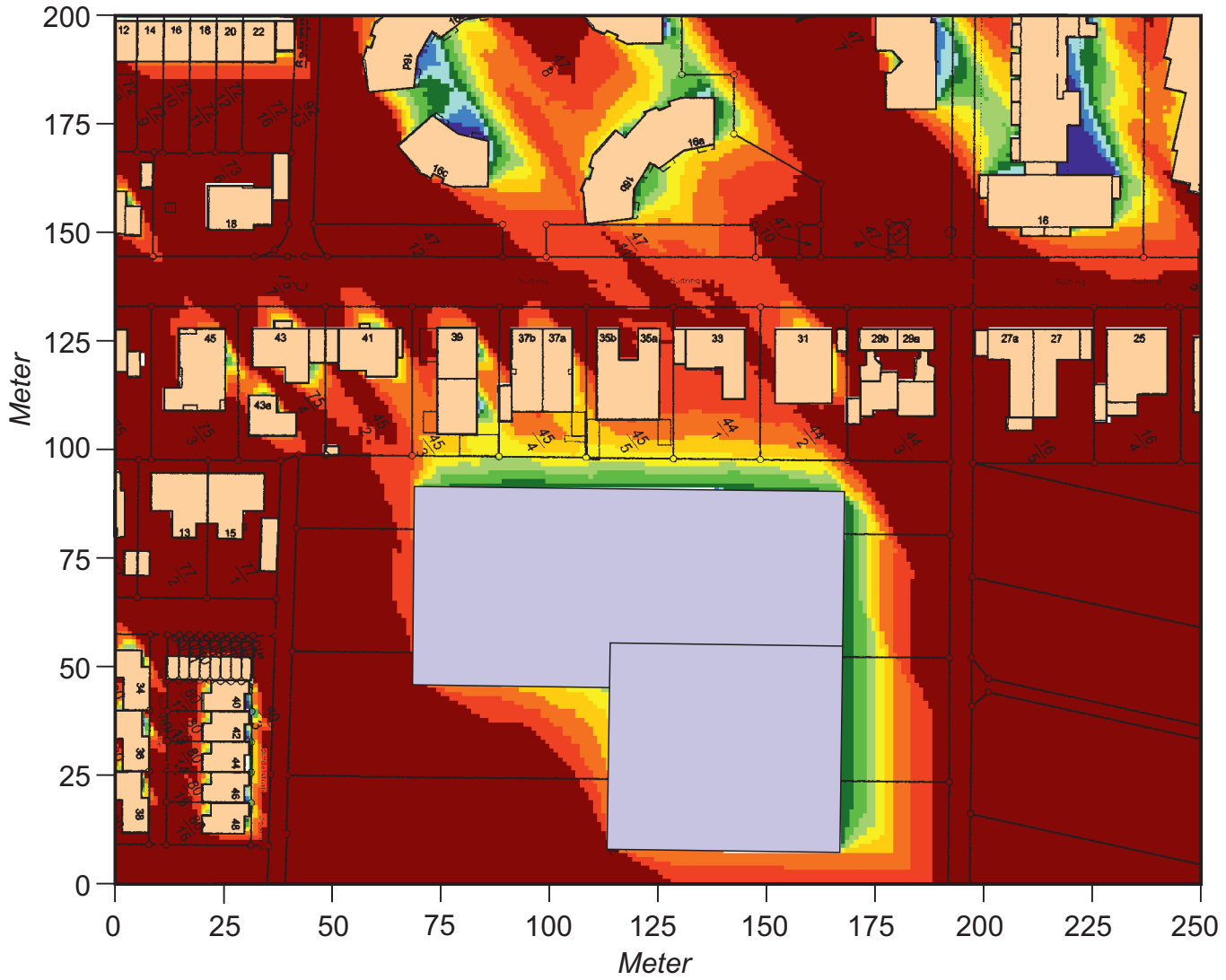
- 3.00 - 3.99 Std.
- 4.00 - 4.99 Std.
- 5.00 - 5.99 Std.
- 6.00 - 6.99 Std.
- 7.00 - 7.99 Std.
- 8.00 - 8.99 Std.
- 9.00 - 9.99 Std.
- >= 10.00 Std.

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 11.2 Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$) - max. mögliche Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag
Bezugshöhe 4.5 m ü.G. (~ 1. OG)



Bebauung - Bestand
Bebauung - Planung (B-Plan$_{max}$)

Max. mögliche Sonnenscheindauer

- 0.00 - 0.99 Std.
- 1.00 - 1.99 Std.
- 2.00 - 2.99 Std.

Richtwert nicht eingehalten

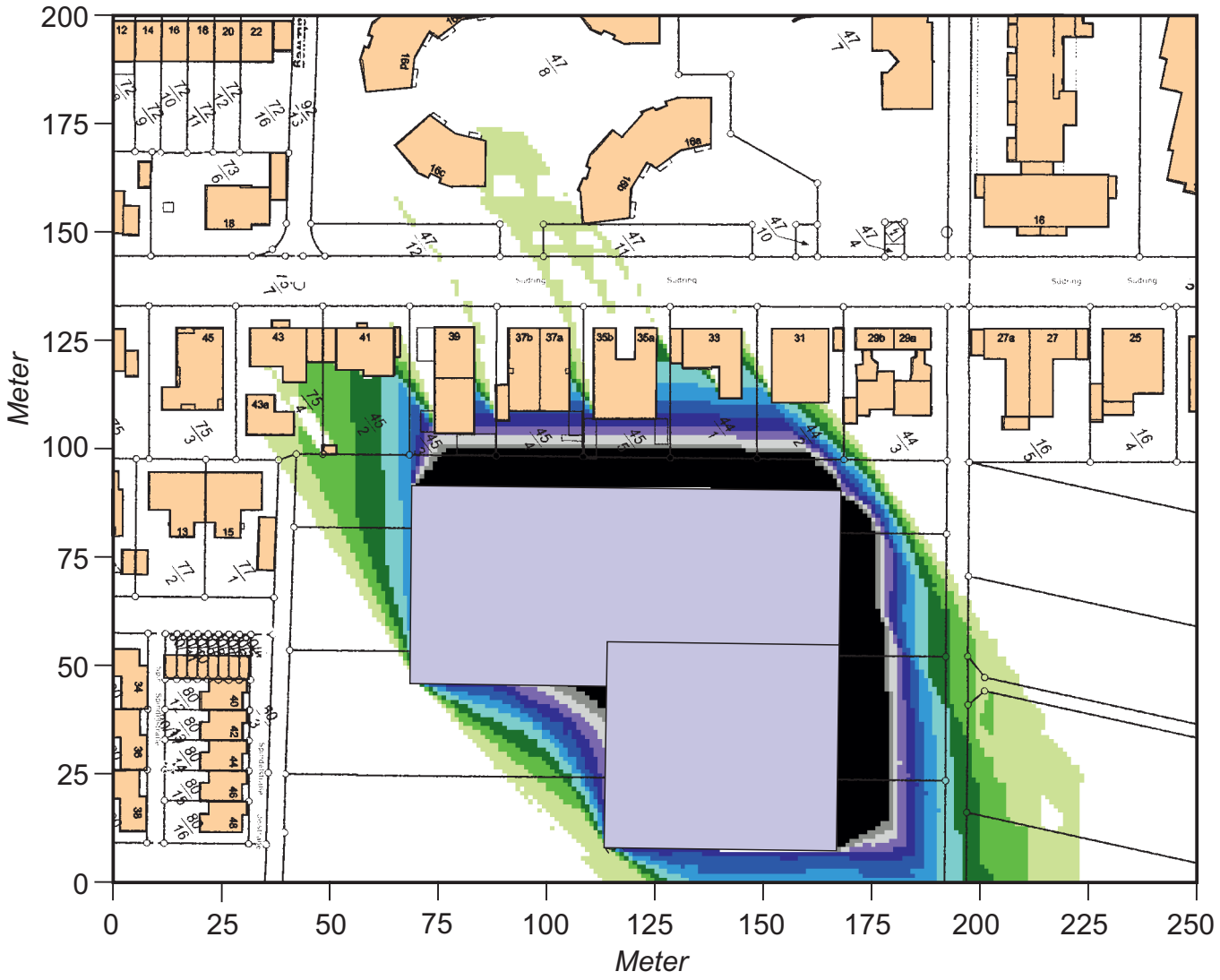
- 3.00 - 3.99 Std.
- 4.00 - 4.99 Std.
- 5.00 - 5.99 Std.
- 6.00 - 6.99 Std.
- 7.00 - 7.99 Std.
- 8.00 - 8.99 Std.
- 9.00 - 9.99 Std.
- >= 10.00 Std.

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 12.1 Vorher-Nachher-Vergleich - Einschränkung der max. möglichen Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag durch den Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand Bezugshöhe 1.5 m ü.G. (~ EG)



Bebauung - Bestand

Bebauung - Planung (B-Plan$_{max}$)

Abnahme der max. möglichen Sonnenscheindauer

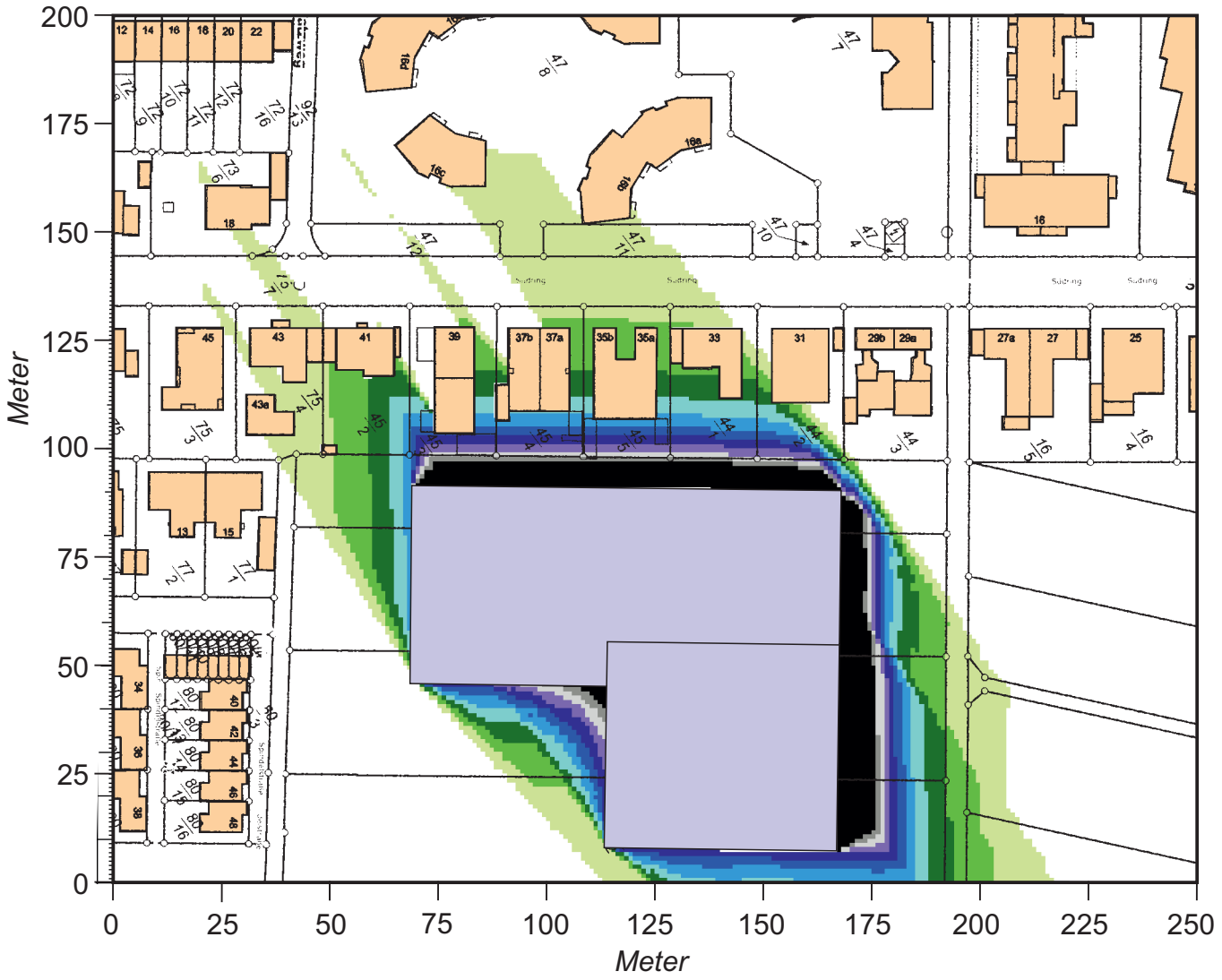
- 0.00 - 0.49 Std.
- 0.50 - 0.99 Std.
- 1.00 - 1.49 Std.
- 1.50 - 1.99 Std.
- 2.00 - 2.49 Std.
- 2.50 - 2.99 Std.
- 3.00 - 3.49 Std.
- 3.50 - 3.99 Std.
- 4.00 - 4.49 Std.
- 4.50 - 4.99 Std.
- 5.00 - 5.49 Std.
- >=5.50 Std.

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 12.2 Vorher-Nachher-Vergleich - Einschränkung der max. möglichen Sonnenscheindauer am 21. März / klarer Frühlingstag durch den Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$) gegenüber dem Ist-Zustand Bezugshöhe 4.5 m ü.G. (~ 1. OG)



Bebauung - Bestand

Bebauung - Planung (B-Plan$_{max}$)

Abnahme der max. möglichen Sonnenscheindauer

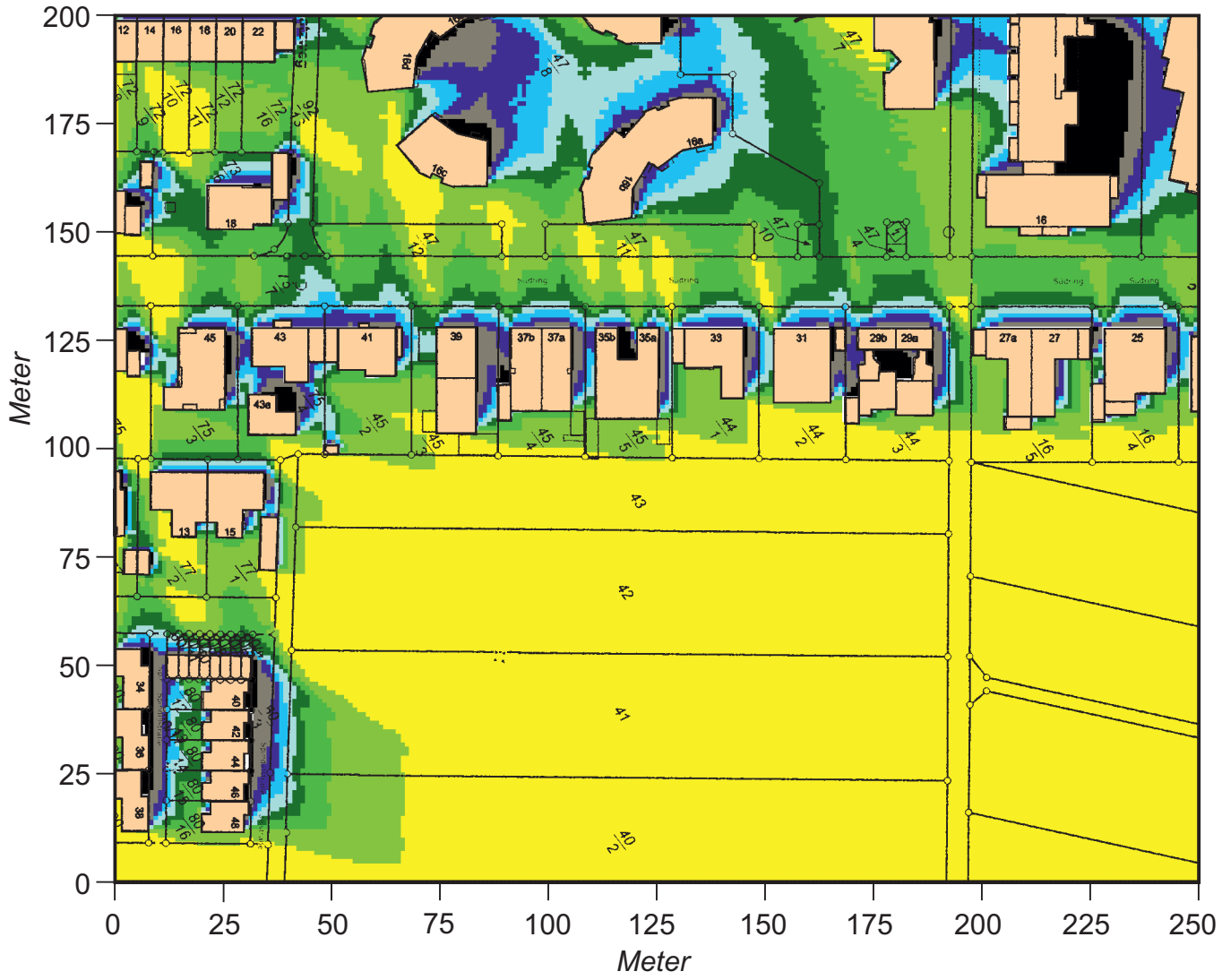
- 0.00 - 0.49 Std.
- 0.50 - 0.99 Std.
- 1.00 - 1.49 Std.
- 1.50 - 1.99 Std.
- 2.00 - 2.49 Std.
- 2.50 - 2.99 Std.
- 3.00 - 3.49 Std.
- 3.50 - 3.99 Std.
- 4.00 - 4.49 Std.
- 4.50 - 4.99 Std.
- 5.00 - 5.49 Std.
- >=5.50 Std.

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 13.1 Ist-Zustand - max. mögliche mittlere Sonnenscheindauer Dezember - Februar / klare Wintertage
Bezugshöhe 1.5 m ü.G. (~ EG)



Bebauung - Bestand

Max. mögliche Sonnenscheindauer

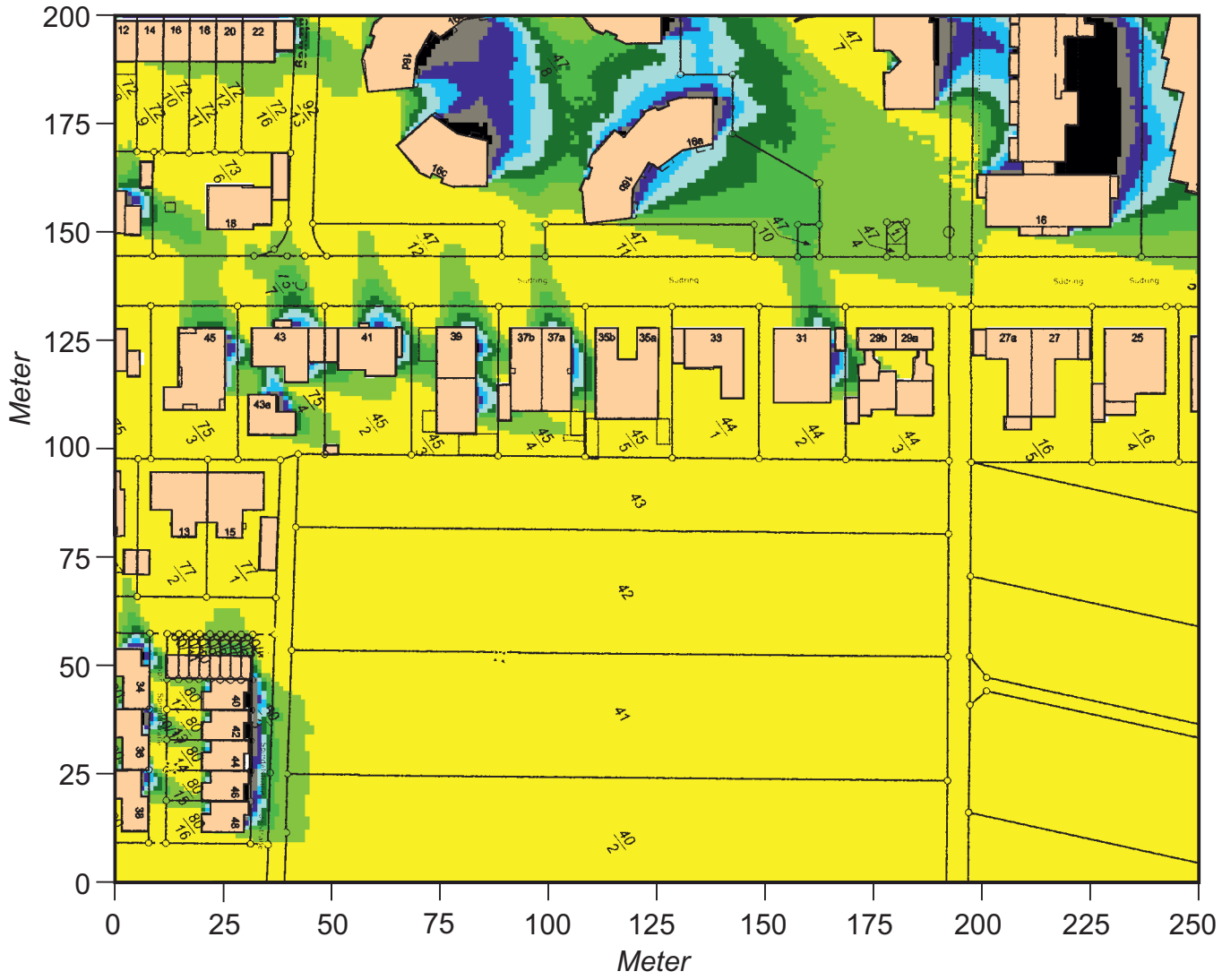
- 0.00 - 0.99 Std.
- 1.00 - 1.99 Std.
- 2.00 - 2.99 Std.
- 3.00 - 3.99 Std.
- 4.00 - 4.99 Std.
- 5.00 - 5.99 Std.
- 6.00 - 6.99 Std.
- 7.00 - 7.99 Std.
- 8.00 - 8.99 Std.
- 9.00 - 9.99 Std.
- 10.00 - 10.99 Std.
- >=11.00 Std.

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 13.2 Ist-Zustand - max. mögliche mittlere Sonnenscheindauer Dezember - Februar / klare Wintertage
Bezugshöhe 4.5 m ü.G. (~ 1. OG)



Bebauung - Bestand

Max. mögliche Sonnenscheindauer

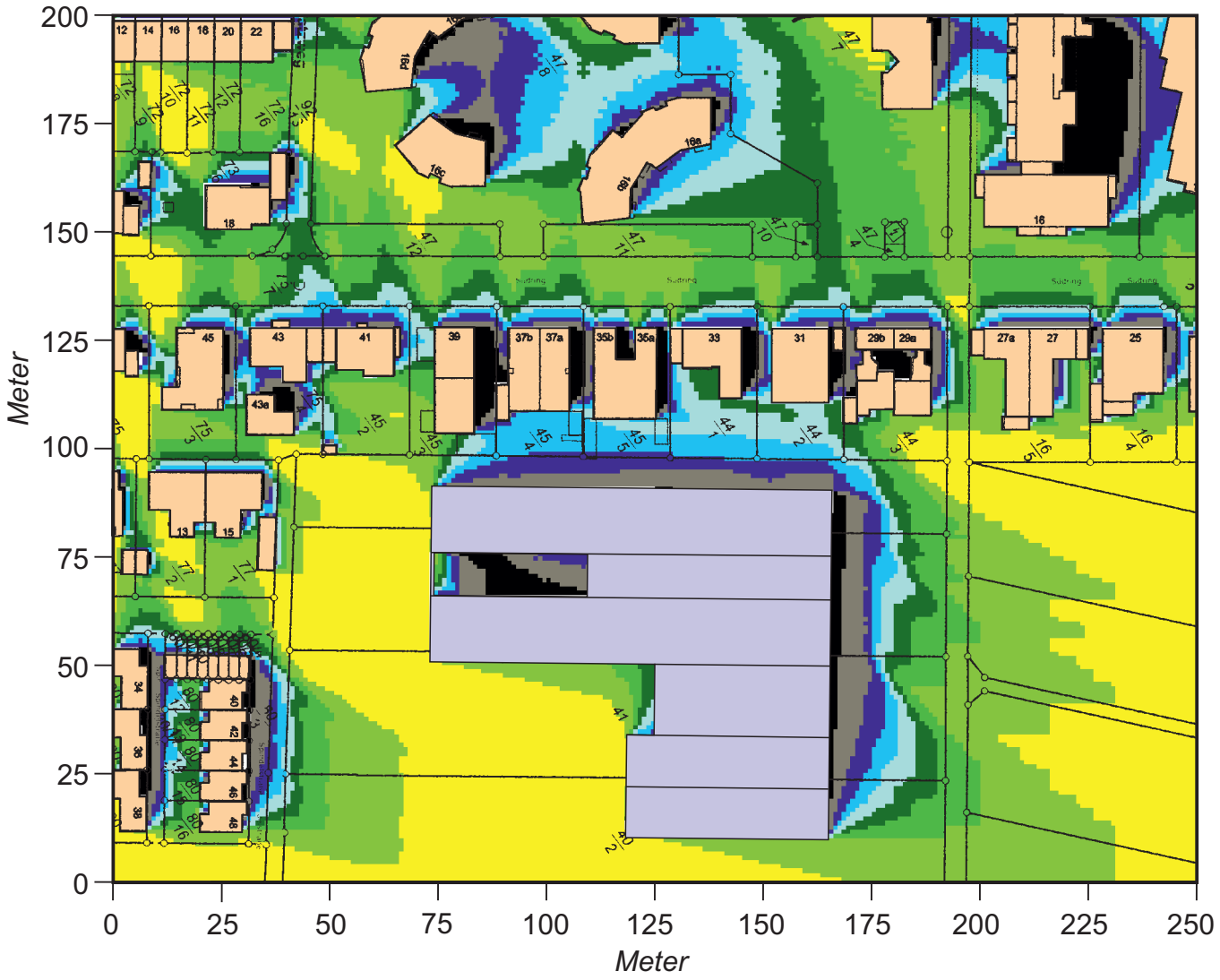
- 0.00 - 0.99 Std.
- 1.00 - 1.99 Std.
- 2.00 - 2.99 Std.
- 3.00 - 3.99 Std.
- 4.00 - 4.99 Std.
- 5.00 - 5.99 Std.
- 6.00 - 6.99 Std.
- 7.00 - 7.99 Std.
- 8.00 - 8.99 Std.
- 9.00 - 9.99 Std.
- 10.00 - 10.99 Std.
- >=11.00 Std.

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 14.1 Plan-Zustand - max. mögliche mittlere Sonnenscheindauer Dezember - Februar / klare Wintertage
Bezugshöhe 1.5 m ü.G. (~EG)



Bebauung - Bestand
Bebauung - Planung

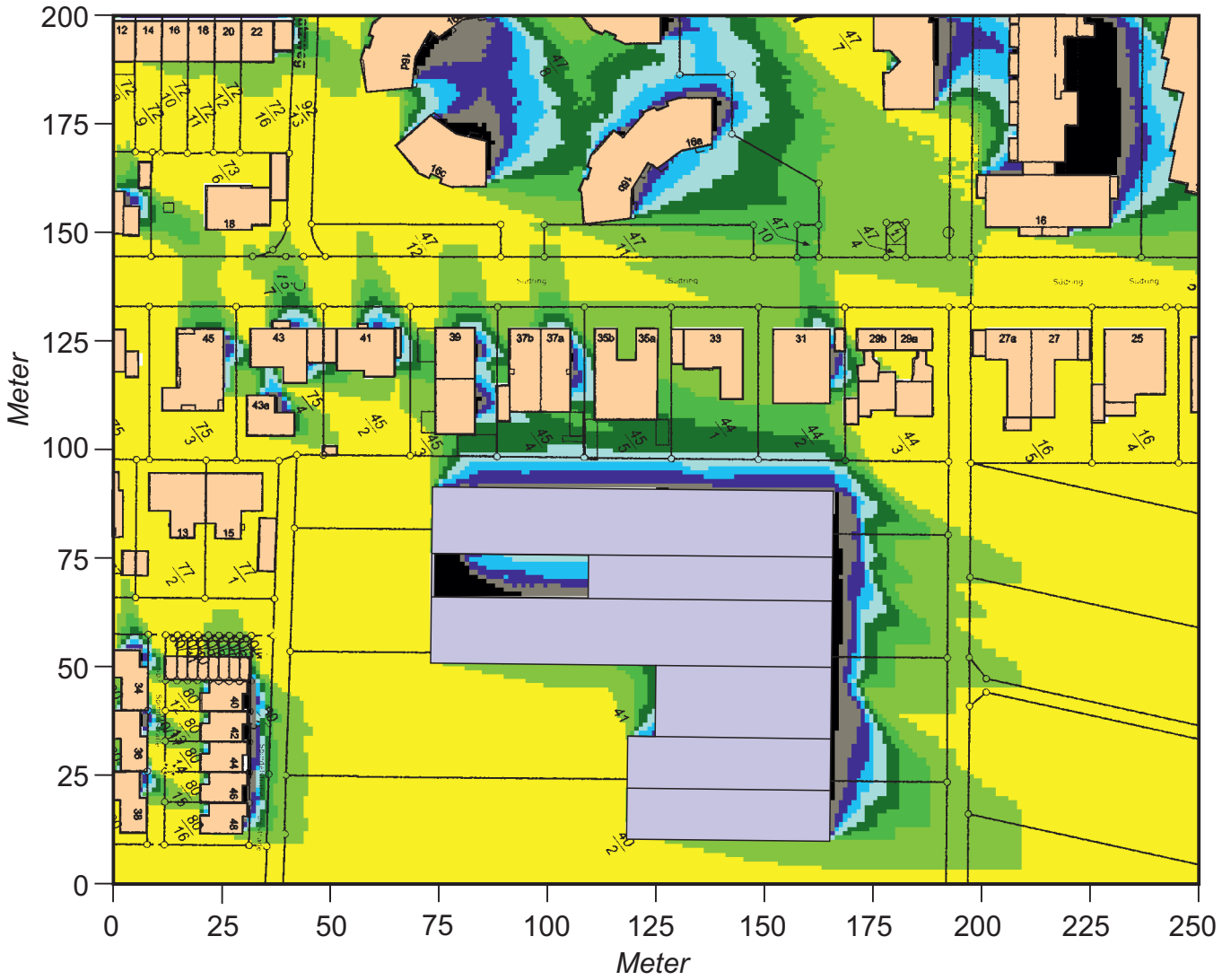
Max. mögliche Sonnenscheindauer
0.00 - 0.99 Std.
1.00 - 1.99 Std.
2.00 - 2.99 Std.
3.00 - 3.99 Std.
4.00 - 4.99 Std.
5.00 - 5.99 Std.
6.00 - 6.99 Std.
7.00 - 7.99 Std.
8.00 - 8.99 Std.
9.00 - 9.99 Std.
10.00 - 10.99 Std.
>=11.00 Std.

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 14.2 Plan-Zustand - max. mögliche mittlere Sonnenscheindauer Dezember - Februar / klare Wintertage
Bezugshöhe 4.5 m ü.G. (~1. OG)



Bebauung - Bestand
Bebauung - Planung

Max. mögliche Sonnenscheindauer

- 0.00 - 0.99 Std.
- 1.00 - 1.99 Std.
- 2.00 - 2.99 Std.
- 3.00 - 3.99 Std.
- 4.00 - 4.99 Std.
- 5.00 - 5.99 Std.
- 6.00 - 6.99 Std.
- 7.00 - 7.99 Std.
- 8.00 - 8.99 Std.
- 9.00 - 9.99 Std.
- 10.00 - 10.99 Std.
- >=11.00 Std.

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 15.1 Vorher-Nachher-Vergleich - relative Abnahme der max. möglichen mittleren Sonnenscheindauer Dezember - Februar / klare Wintertage durch den Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand. Bezugshöhe 1.5 m ü.G. (~EG)



Bebauung - Bestand
Bebauung - Planung

Relative Abnahme der
max. möglichen Sonnenscheindauer

- 0 - 15%
- 15 - 20%
- 20 - 25%
- 25 - 30%
- 30 - 35%
- 35 - 40%
- 40 - 45%
- 45 - 50%
- 50 - 55%
- 55 - 60%
- 60 - 65%
- 65 - 70%
- 70 - 75%
- 75 - 80%
- 80 - 85%
- > 85%

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan
Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“,
Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 15.2 Vorher-Nachher-Vergleich - relative Abnahme der max. möglichen mittleren Sonnenscheindauer Dezember - Februar / klare Wintertage durch den Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand. Bezugshöhe 4.5 m ü.G. (~1. OG)



Bebauung - Bestand
Bebauung - Planung

Relative Abnahme der
max. möglichen Sonnenscheindauer

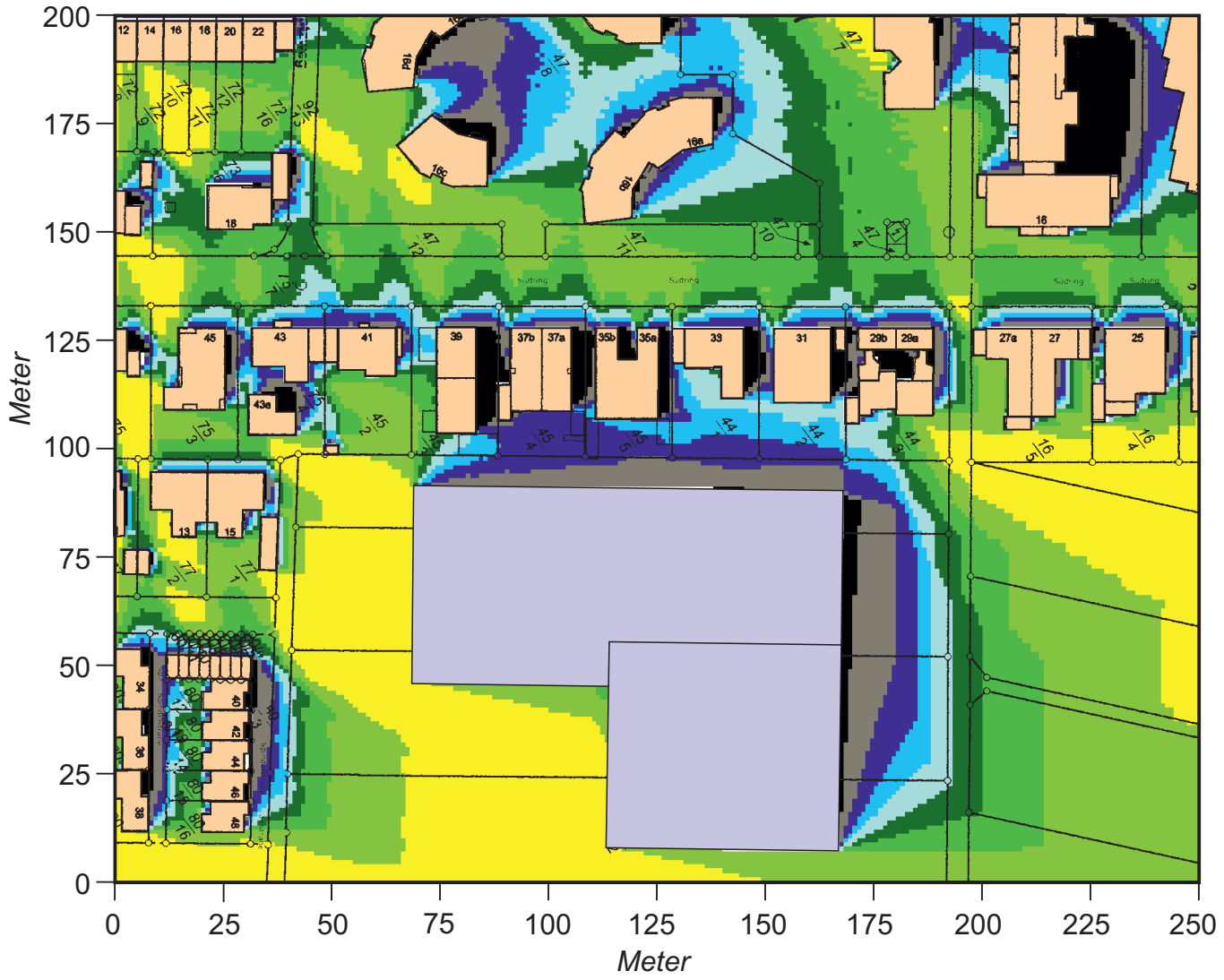
- 0 - 15%
- 15 - 20%
- 20 - 25%
- 25 - 30%
- 30 - 35%
- 35 - 40%
- 40 - 45%
- 45 - 50%
- 50 - 55%
- 55 - 60%
- 60 - 65%
- 65 - 70%
- 70 - 75%
- 75 - 80%
- 80 - 85%
- > 85%

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan
Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“,
Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 16.1 Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$) - max. möglich mittlere Sonnenscheindauer Dezember - Februar / klare Wintertage
Bezugshöhe 1.5 m ü.G. (~EG)



Bebauung - Bestand
Bebauung - Planung (B-Plan$_{max}$)

Max. mögliche Sonnenscheindauer

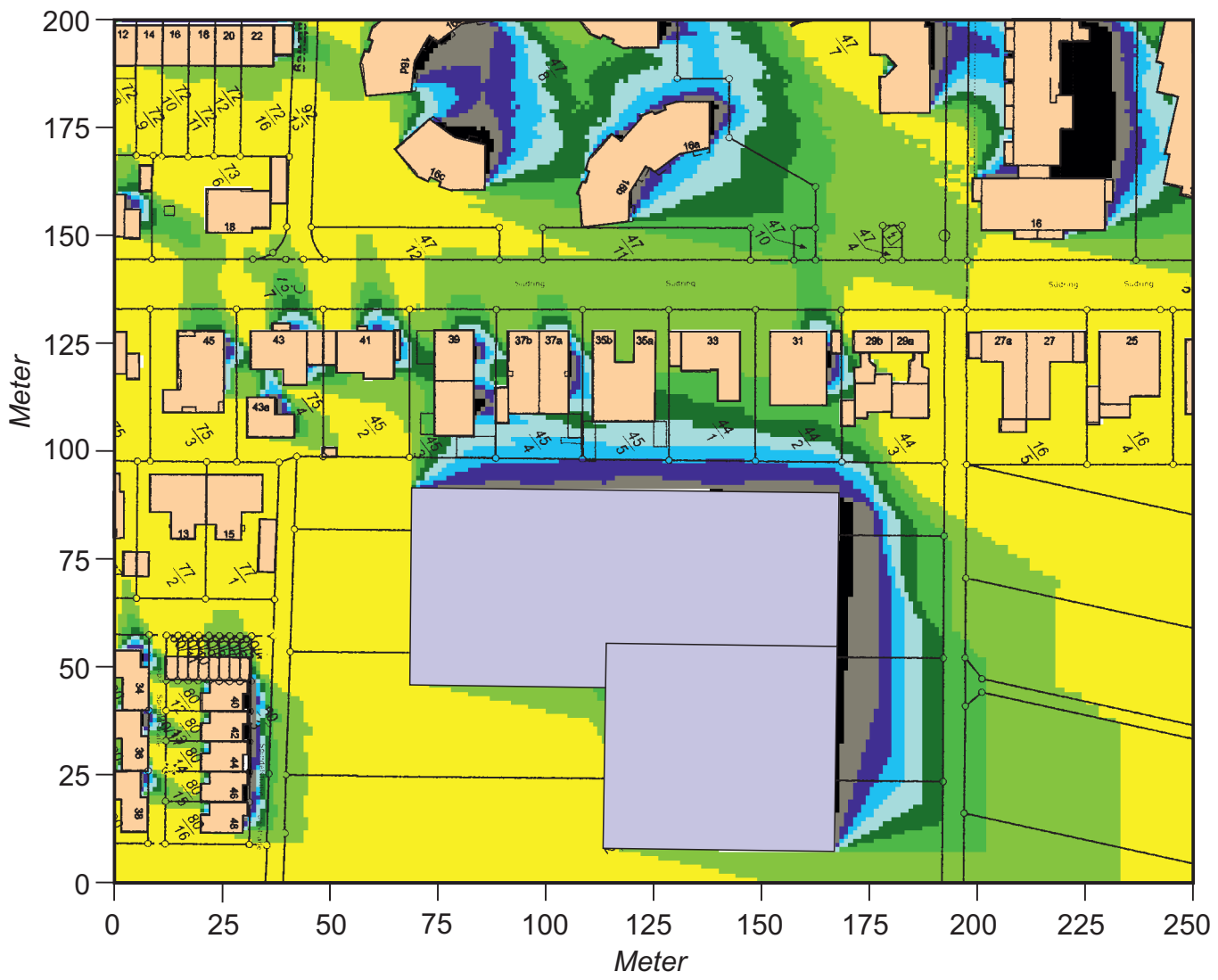
- 0.00 - 0.99 Std.
- 1.00 - 1.99 Std.
- 2.00 - 2.99 Std.
- 3.00 - 3.99 Std.
- 4.00 - 4.99 Std.
- 5.00 - 5.99 Std.
- 6.00 - 6.99 Std.
- 7.00 - 7.99 Std.
- 8.00 - 8.99 Std.
- 9.00 - 9.99 Std.
- 10.00 - 10.99 Std.
- >=11.00 Std.

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 16.2 Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$) - max. möglich mittlere Sonnenscheindauer Dezember - Februar / klare Wintertage Bezugshöhe 4.5 m ü.G. (~1. OG)



Bebauung - Bestand

Bebauung - Planung (B-Plan$_{max}$)

Max. mögliche Sonnenscheindauer

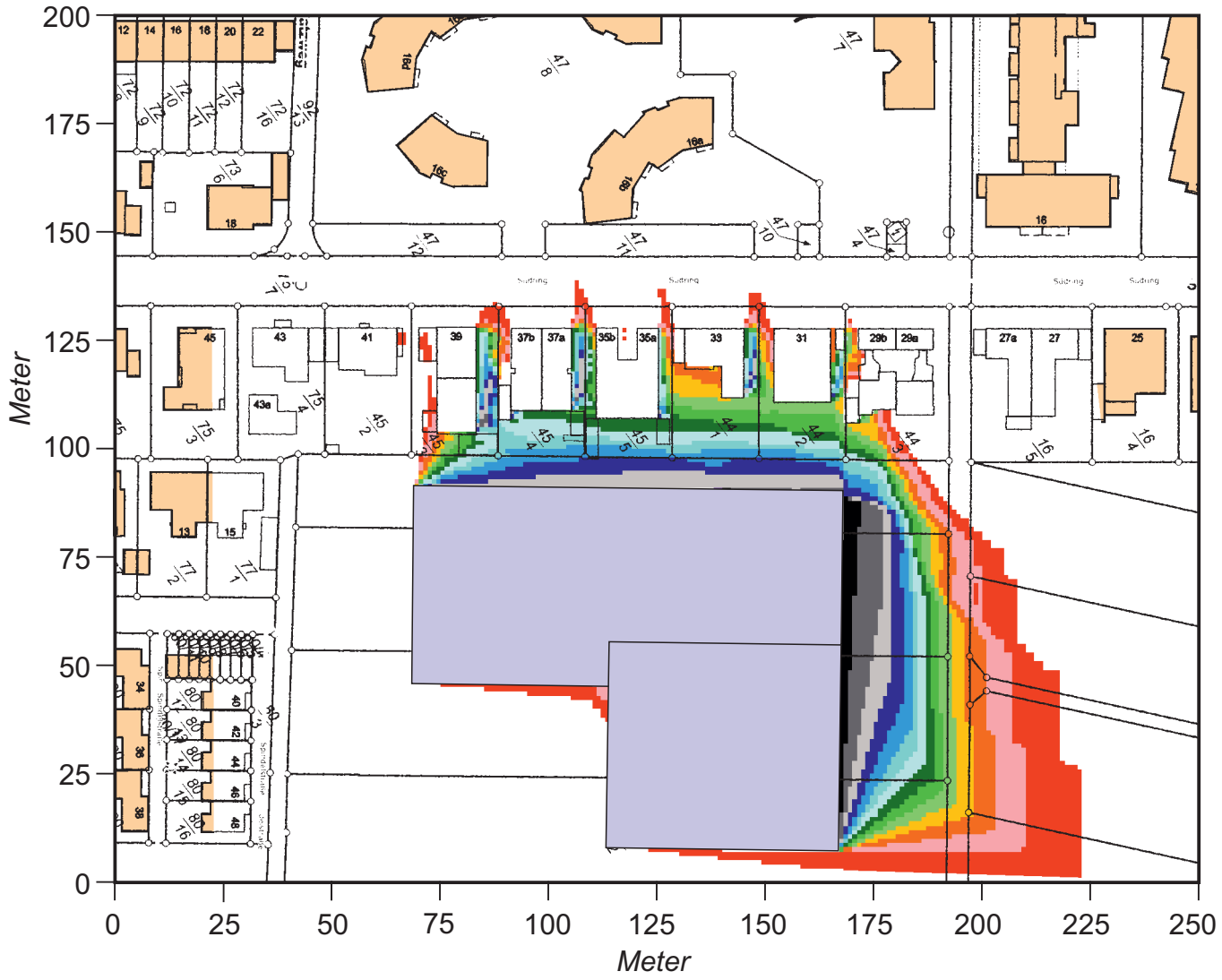
- 0.00 - 0.99 Std.
- 1.00 - 1.99 Std.
- 2.00 - 2.99 Std.
- 3.00 - 3.99 Std.
- 4.00 - 4.99 Std.
- 5.00 - 5.99 Std.
- 6.00 - 6.99 Std.
- 7.00 - 7.99 Std.
- 8.00 - 8.99 Std.
- 9.00 - 9.99 Std.
- 10.00 - 10.99 Std.
- >=11.00 Std.

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 17.1 Vorher-Nachher-Vergleich - relative Abnahme der max. möglichen mittleren Sonnenscheindauer Dezember - Februar / klare Wintertage durch den Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$) gegenüber dem Ist-Zustand. Bezugshöhe 1.5 m ü.G. (~EG)



Bebauung - Bestand
Bebauung - Planung (B-Plan$_{max}$)

Relative Abnahme der
max. möglichen Sonnenscheindauer

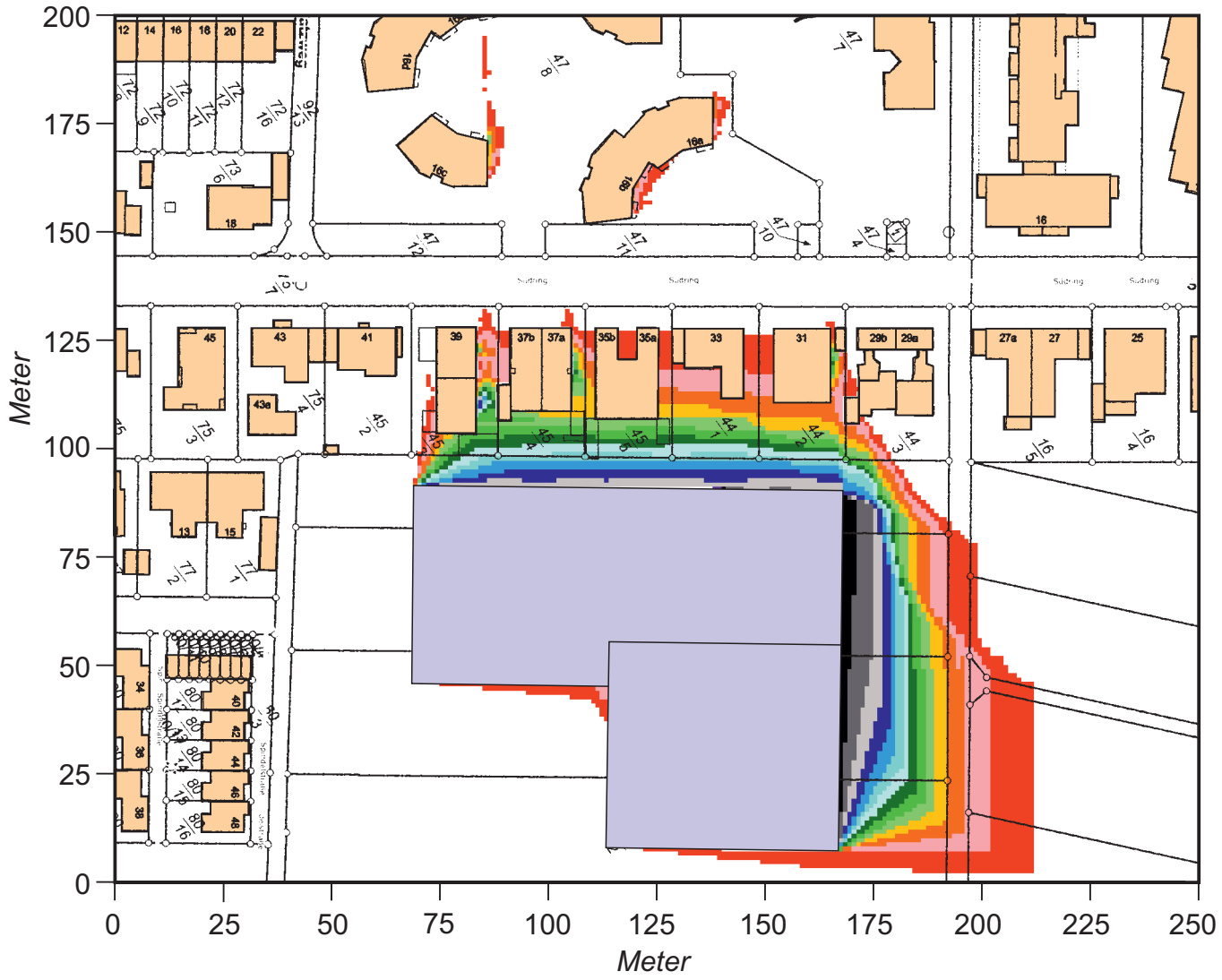
- 0 - 15%
- 15 - 20%
- 20 - 25%
- 25 - 30%
- 30 - 35%
- 35 - 40%
- 40 - 45%
- 45 - 50%
- 50 - 55%
- 55 - 60%
- 60 - 65%
- 65 - 70%
- 70 - 75%
- 75 - 80%
- 80 - 85%
- > 85%

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan
Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“,
Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 17.2 Vorher-Nachher-Vergleich - relative Abnahme der max. möglichen mittleren Sonnenscheindauer Dezember - Februar / klare Wintertage durch den Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$) gegenüber dem Ist-Zustand. Bezugshöhe 4.5 m ü.G. (~1. OG)



Bebauung - Bestand

Bebauung - Planung (B-Plan$_{max}$)

Relative Abnahme der max. möglichen Sonnenscheindauer

- 0 - 15%
- 15 - 20%
- 20 - 25%
- 25 - 30%
- 30 - 35%
- 35 - 40%
- 40 - 45%
- 45 - 50%
- 50 - 55%
- 55 - 60%
- 60 - 65%
- 65 - 70%
- 70 - 75%
- 75 - 80%
- 80 - 85%
- > 85%

Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

ÖKOPLANA

Abb. 18 Standorte ausgewählter Punktanalysen



Bebauung - Bestand

Standort 1: Südring 33, Fenster EG

Standort 2: Südring 35a, Fenster EG

Standort 3: Südring 35b, Fenster EG

Standort 4: Südring 37a, Fenster EG

Standort 5: Südring 37b, Fenster EG

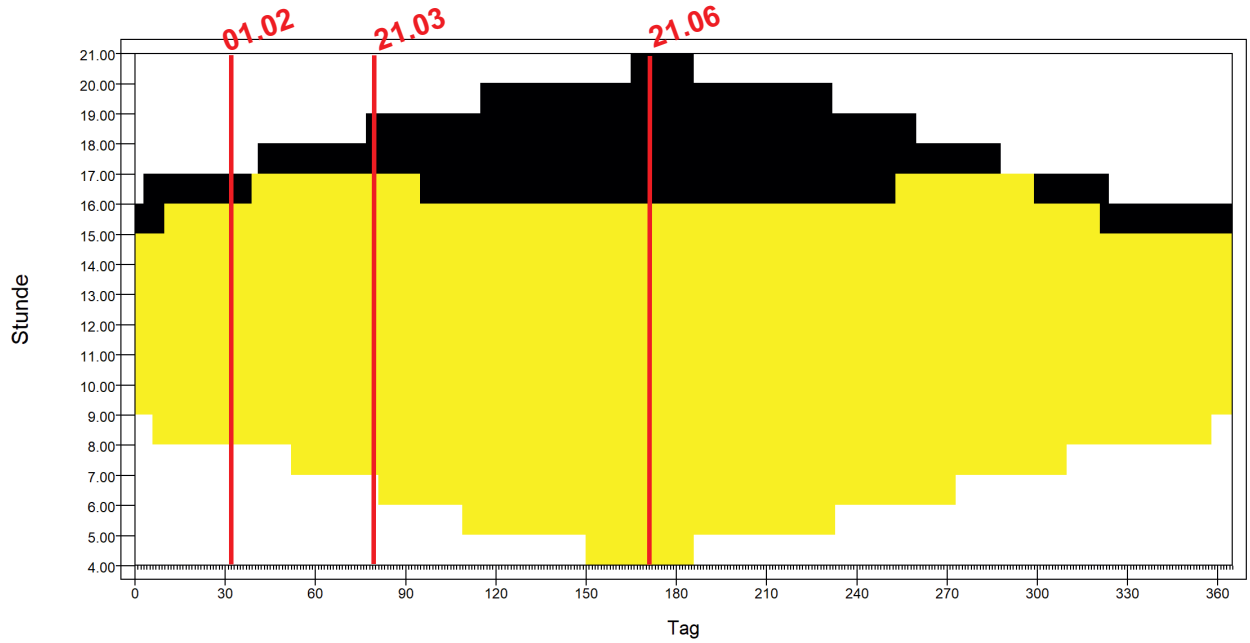
Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

N

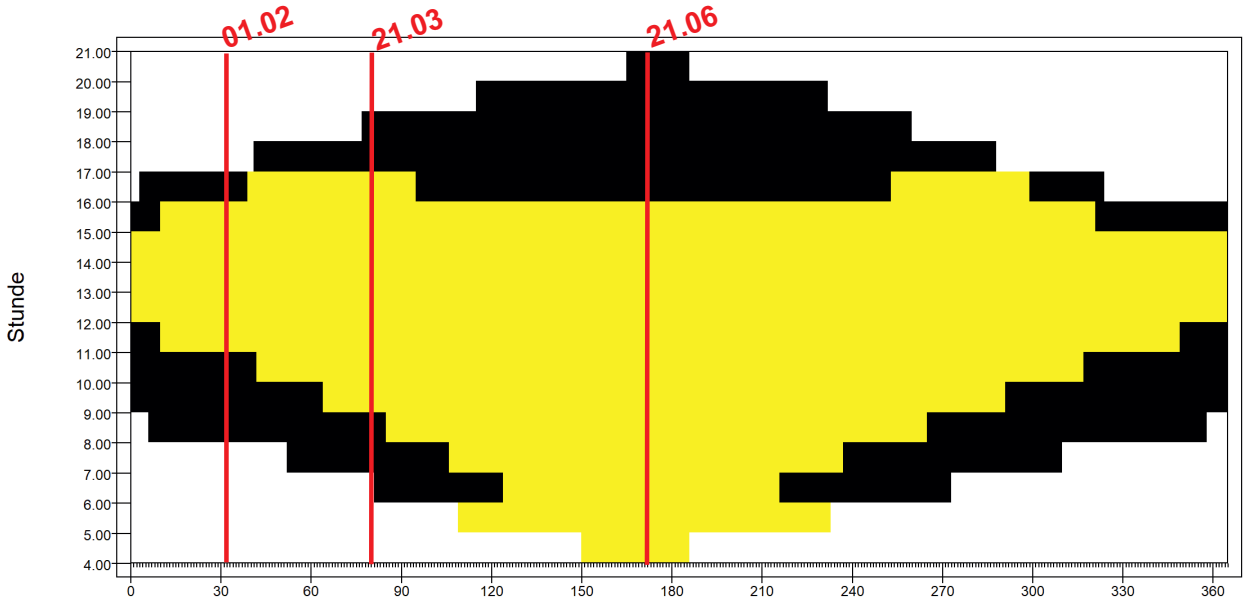
ÖKOPLANA

Abb. 19.1 Punktanalyse - Standort 1, Südring 33, Fenster EG
Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand

Ist-Zustand, Standort 1



Plan-Zustand, Standort 1



Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

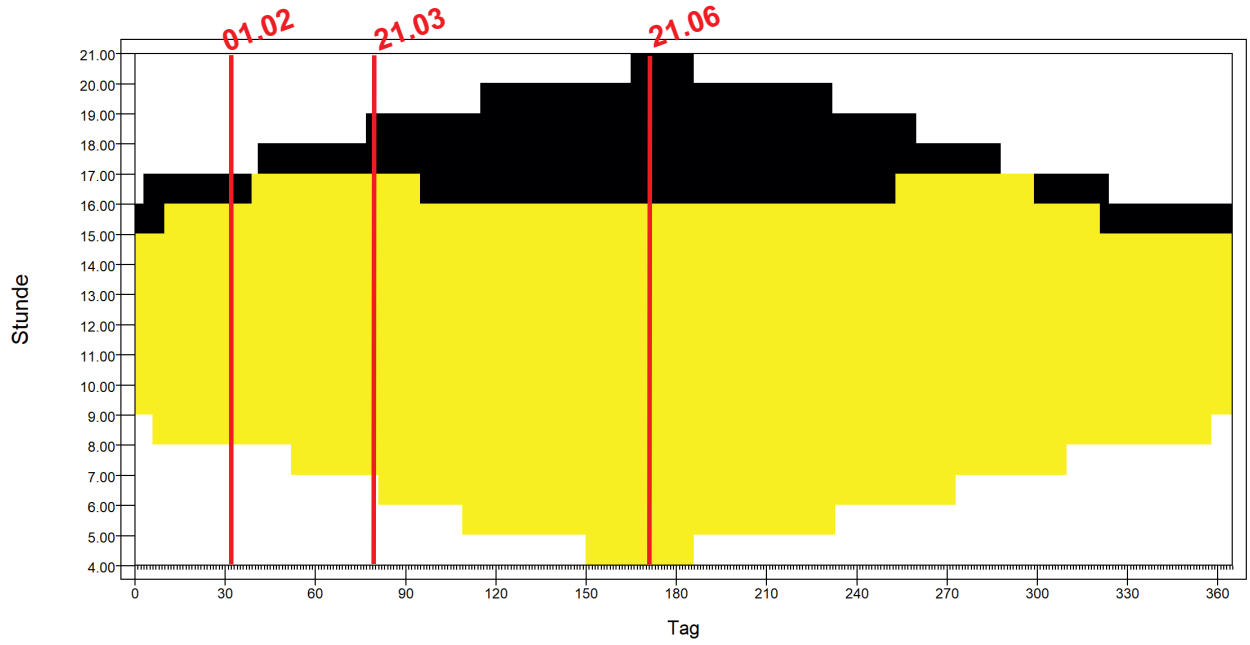
Direkte Besonnung möglich

Schatten

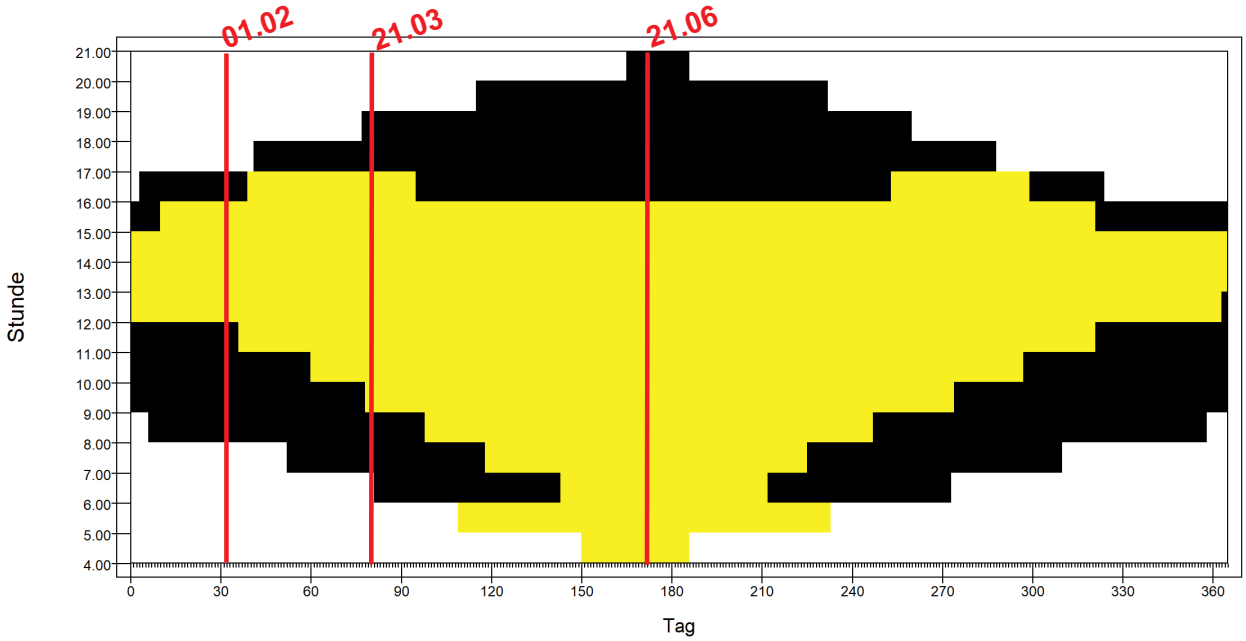
ÖKOPLANA

Abb. 19.2 Punktanalyse - Standort 1, Südring 33, Fenster EG
Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$)

Ist-Zustand, Standort 1



Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$), Standort 1



Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

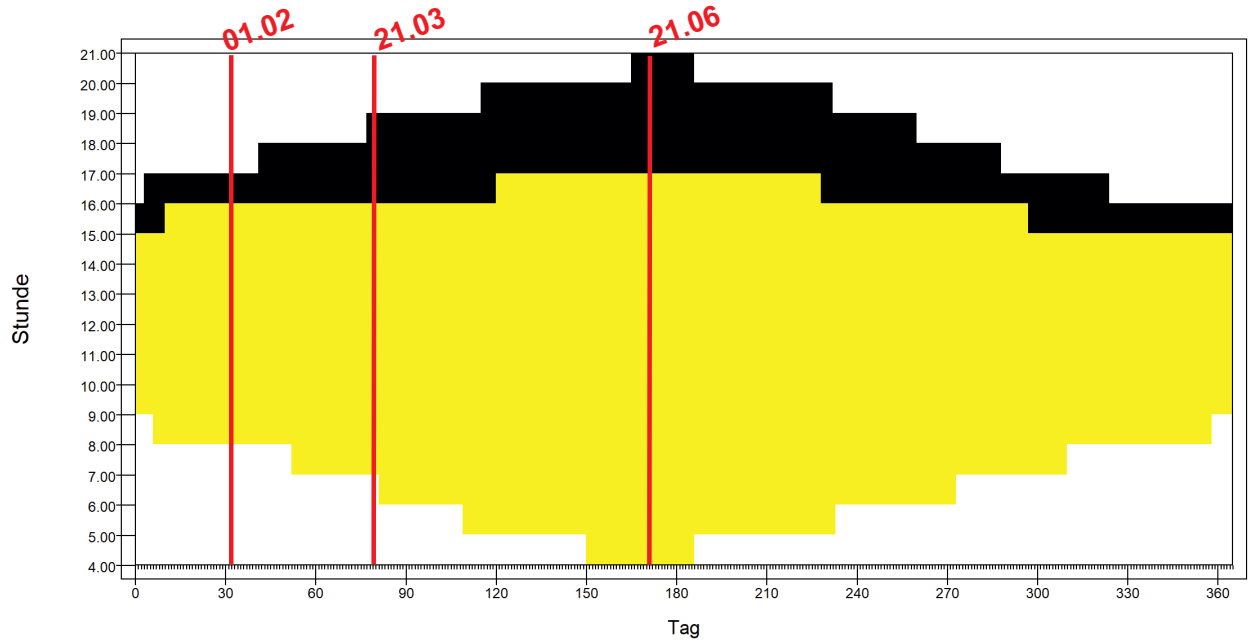
Direkte Besonnung möglich

Schatten

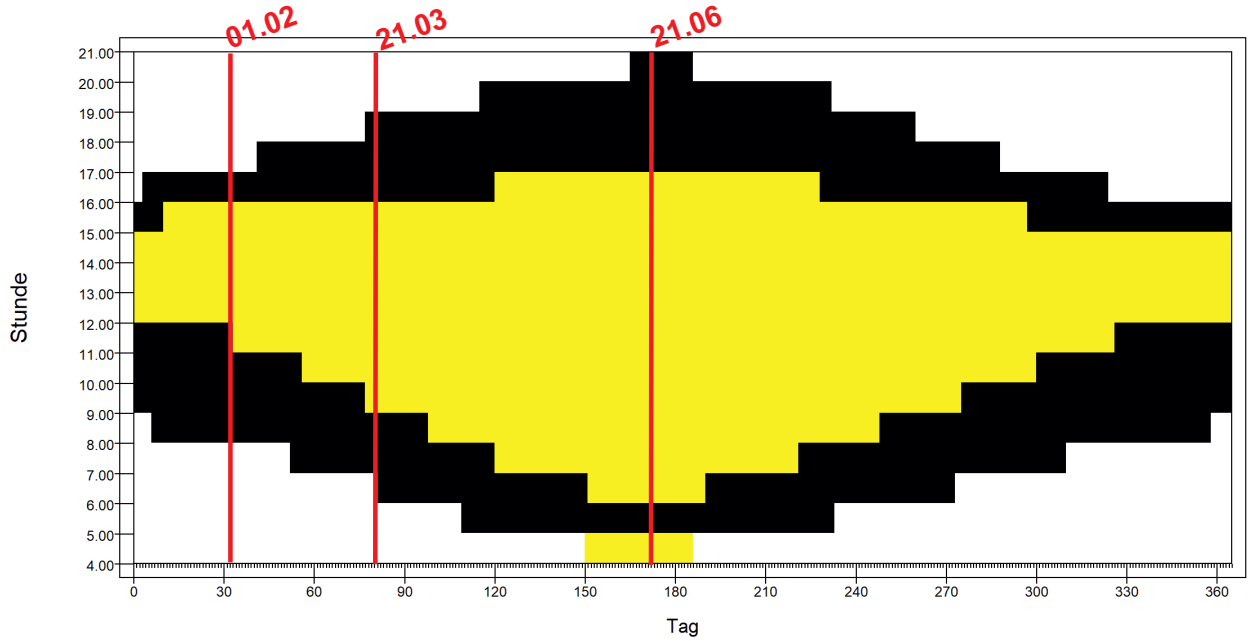
ÖKOPLANA

Abb. 20.1 Punktanalyse - Standort 2, Südring 35a, Fenster EG
Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand

Ist-Zustand, Standort 2



Plan-Zustand, Standort 2



Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

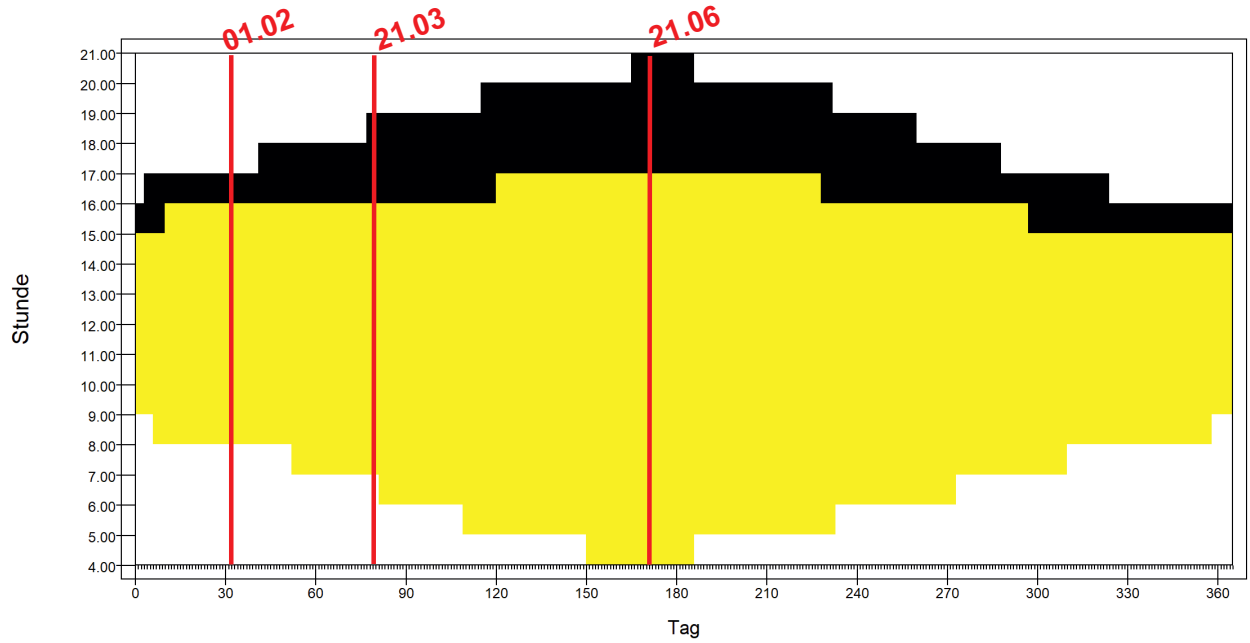
Direkte Besonnung möglich

Schatten

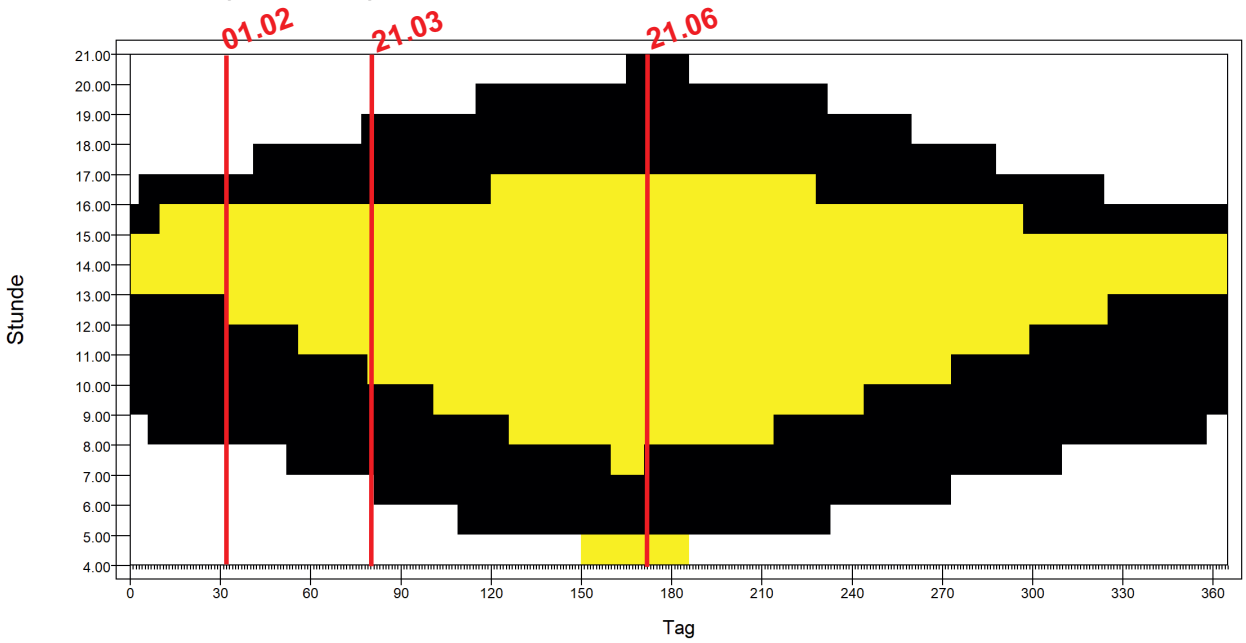
ÖKOPLANA

Abb. 20.2 Punktanalyse - Standort 2, Südring 35a, Fenster EG
Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$)

Ist-Zustand, Standort 2



Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$), Standort 2



Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

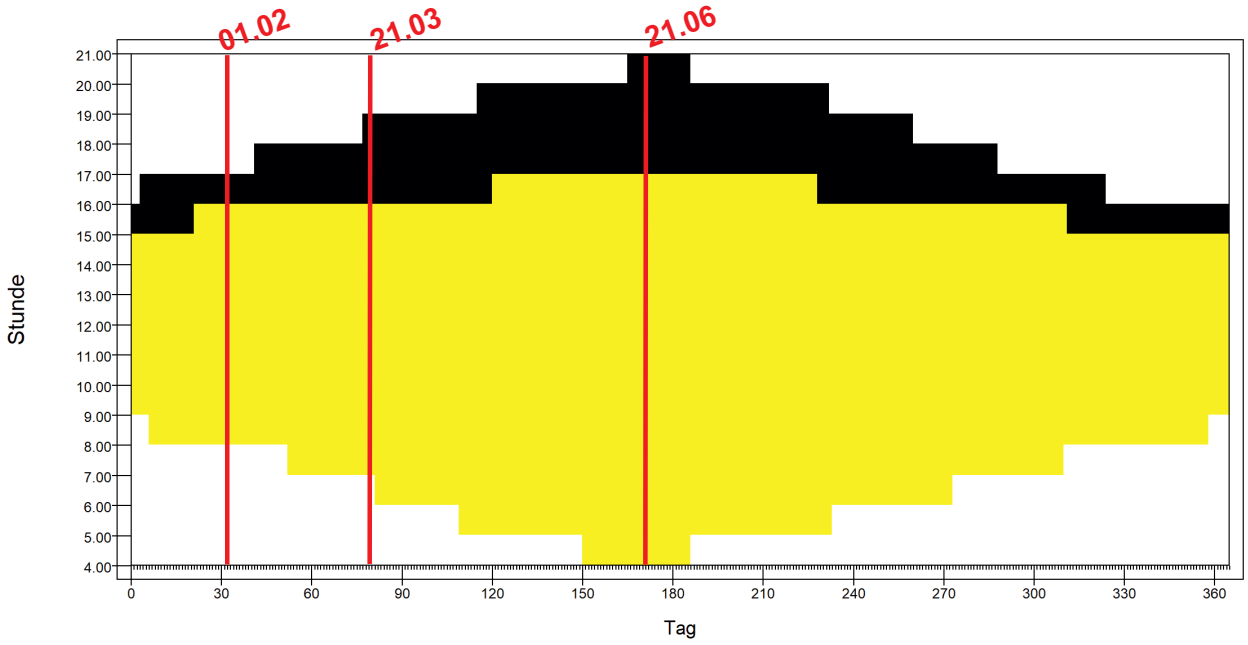
Direkte Besonnung möglich

Schatten

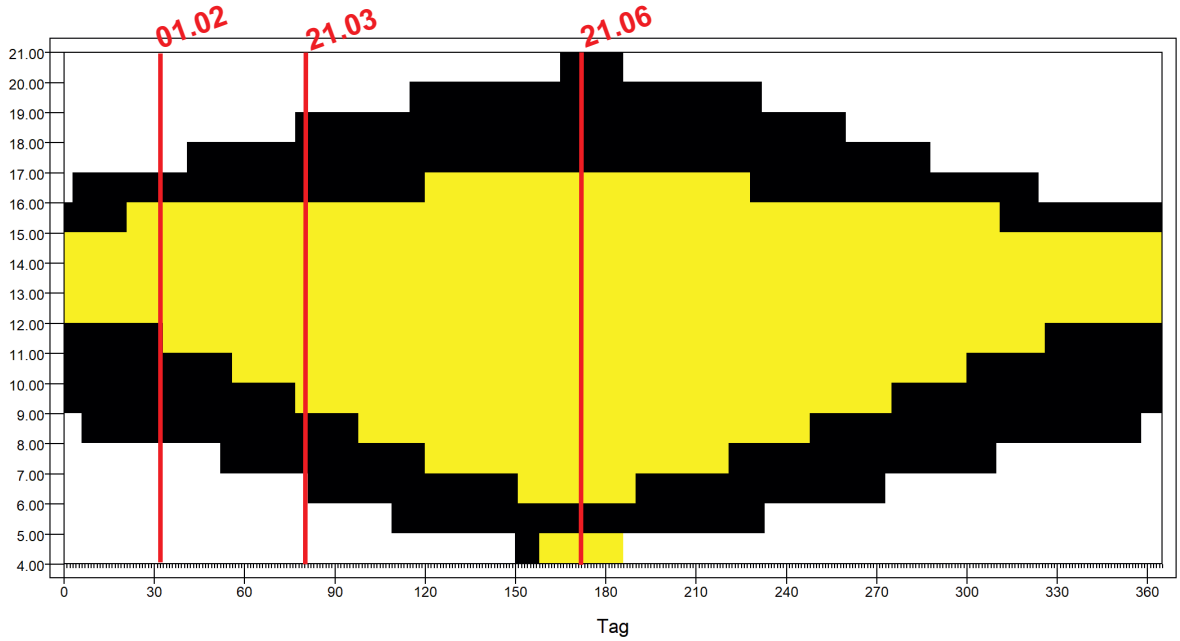
ÖKOPLANA

Abb. 21.1 **Punktanalyse - Standort 3, Südring 35b, Fenster EG**
Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand

Ist-Zustand, Standort 3



Plan-Zustand, Standort 3



Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

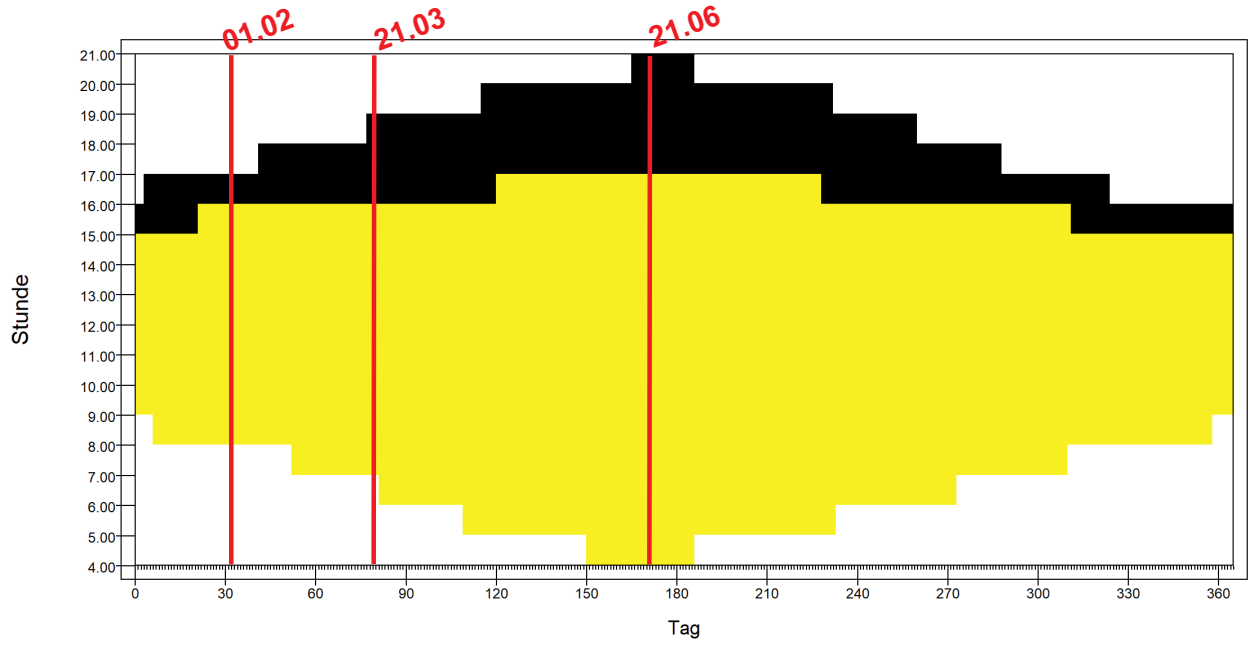
Direkte Besonnung möglich

Schatten

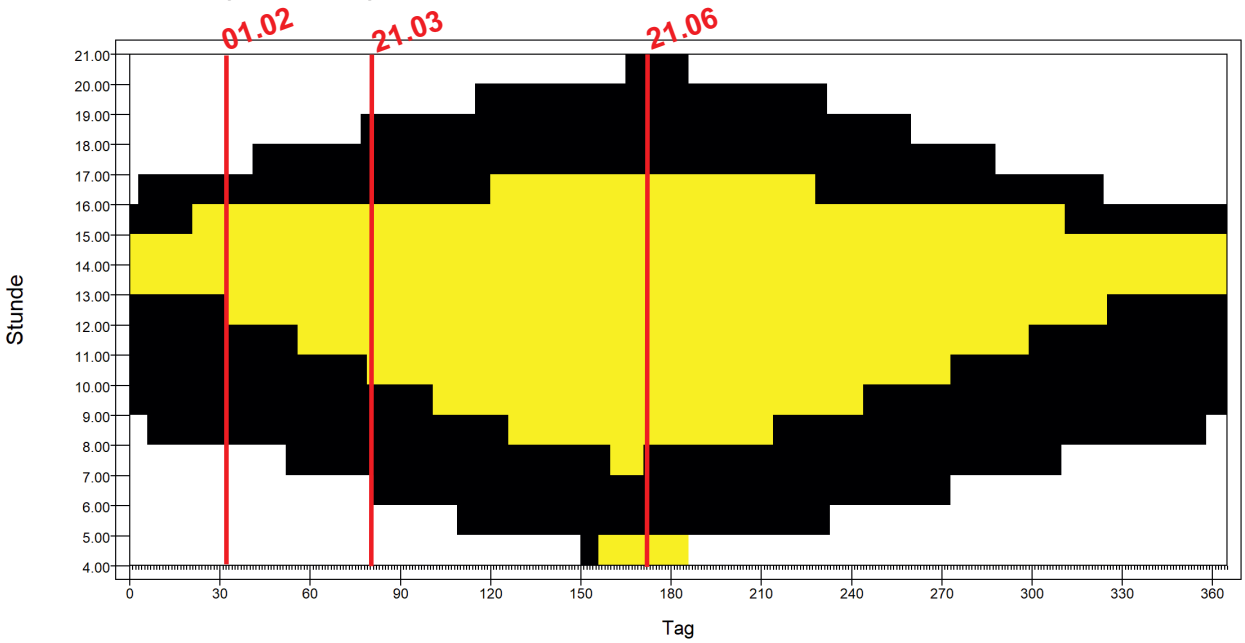
ÖKOPLANA

Abb. 21.2 Punktanalyse - Standort 3, Südring 35b, Fenster EG
Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$)

Ist-Zustand, Standort 3



Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$), Standort 3



Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

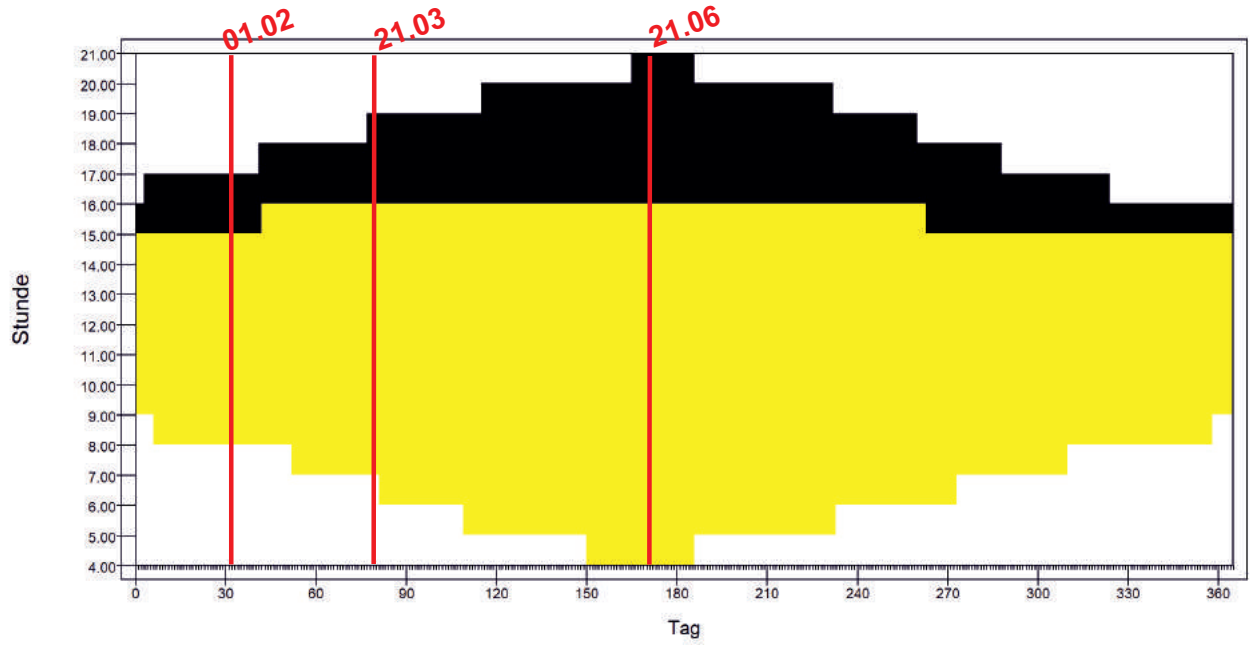
Direkte Besonnung möglich

Schatten

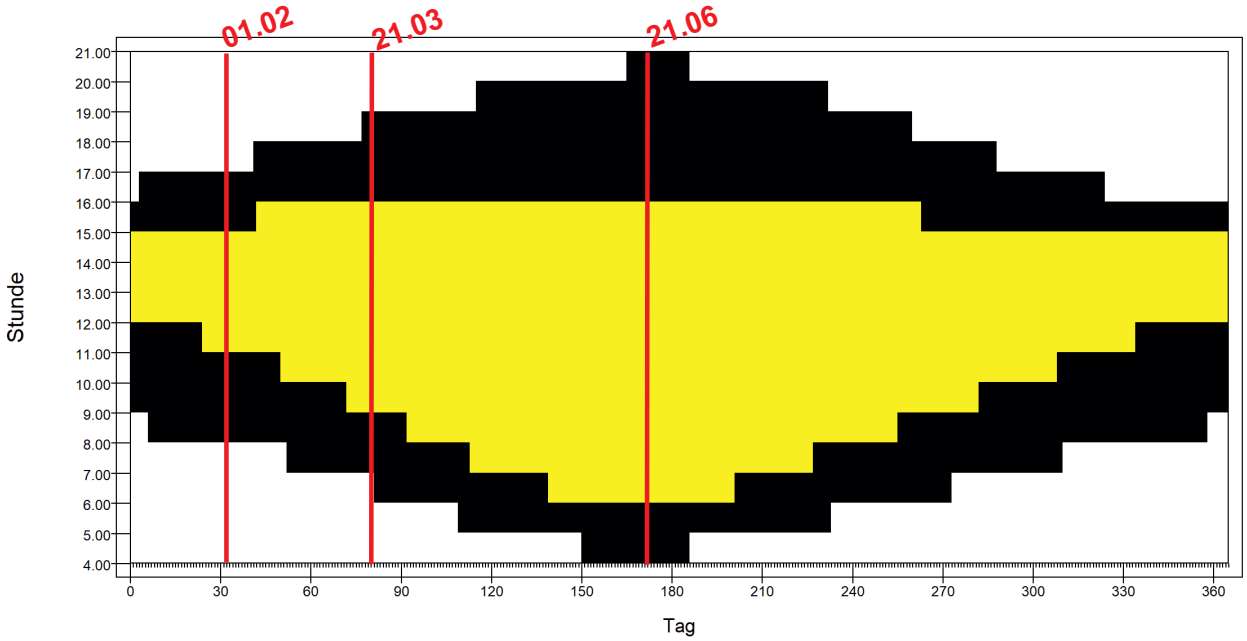
ÖKOPLANA

Abb. 22.1 Punktanalyse - Standort 4, Südring 37a, Fenster EG
Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand

Ist-Zustand, Standort 4



Plan-Zustand, Standort 4



Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

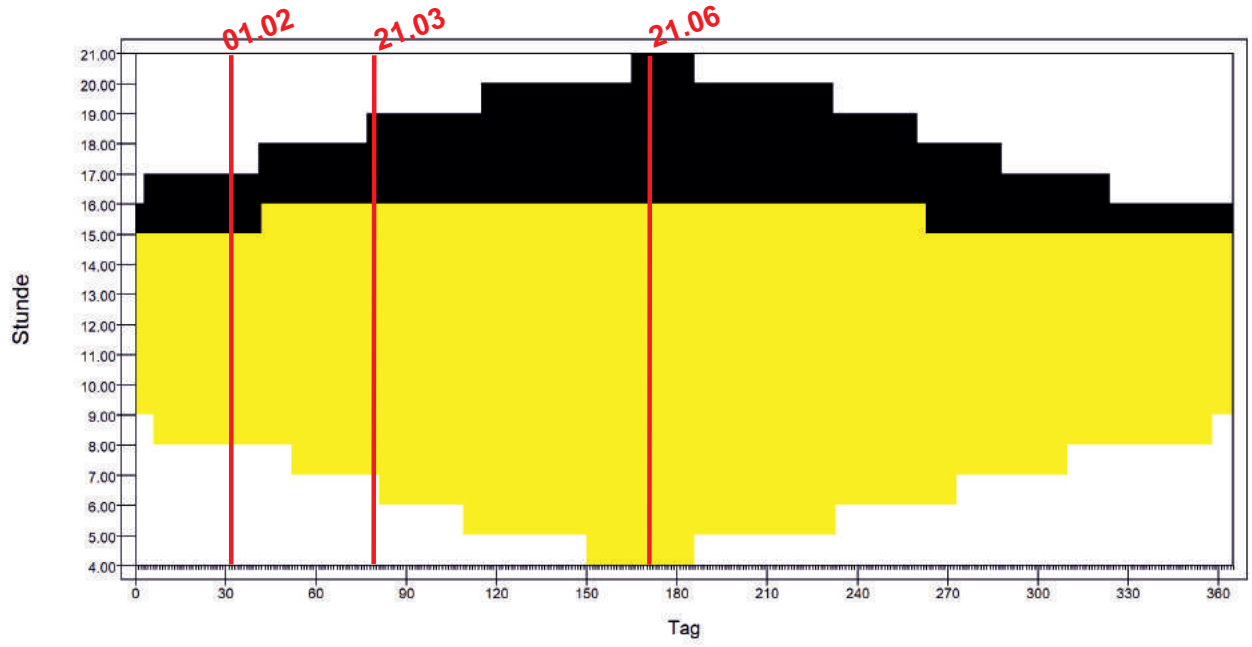
Direkte Besonnung möglich

Schatten

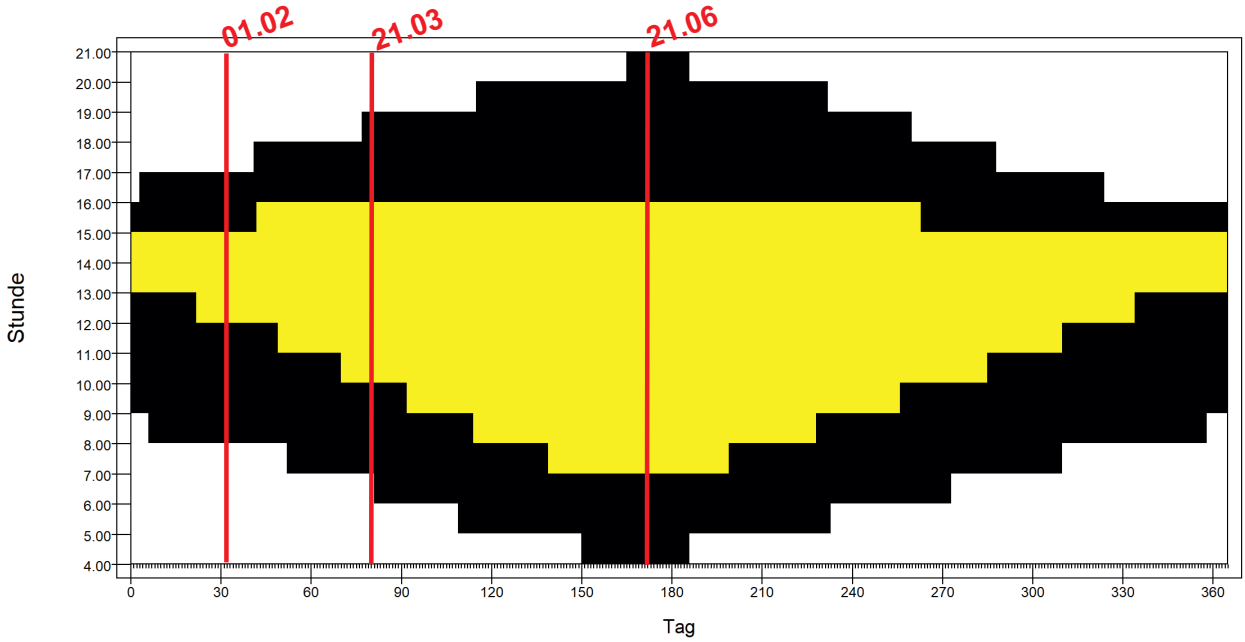
ÖKOPLANA

Abb. 22.2 Punktanalyse - Standort 4, Südring 37a, Fenster EG
Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$)

Ist-Zustand, Standort 4



Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$), Standort 4



Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

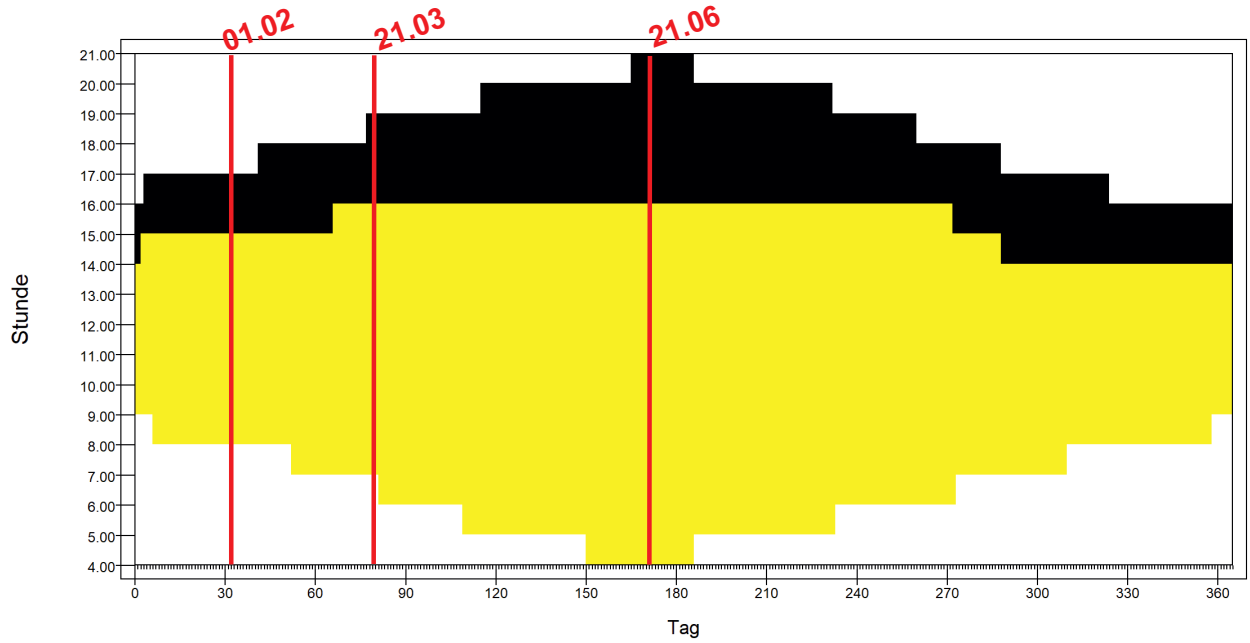
Direkte Besonnung möglich

Schatten

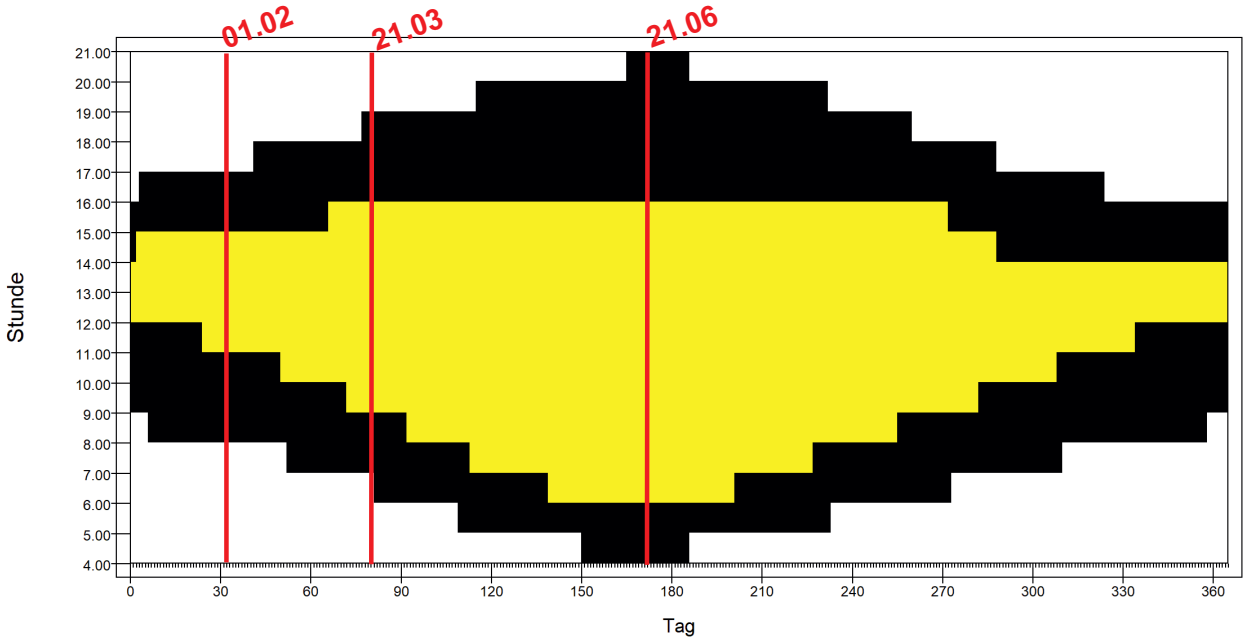
ÖKOPLANA

Abb. 23.1 Punktanalyse - Standort 5, Südring 37b, Fenster EG
Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand

Ist-Zustand, Standort 5



Plan-Zustand, Standort 5



Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

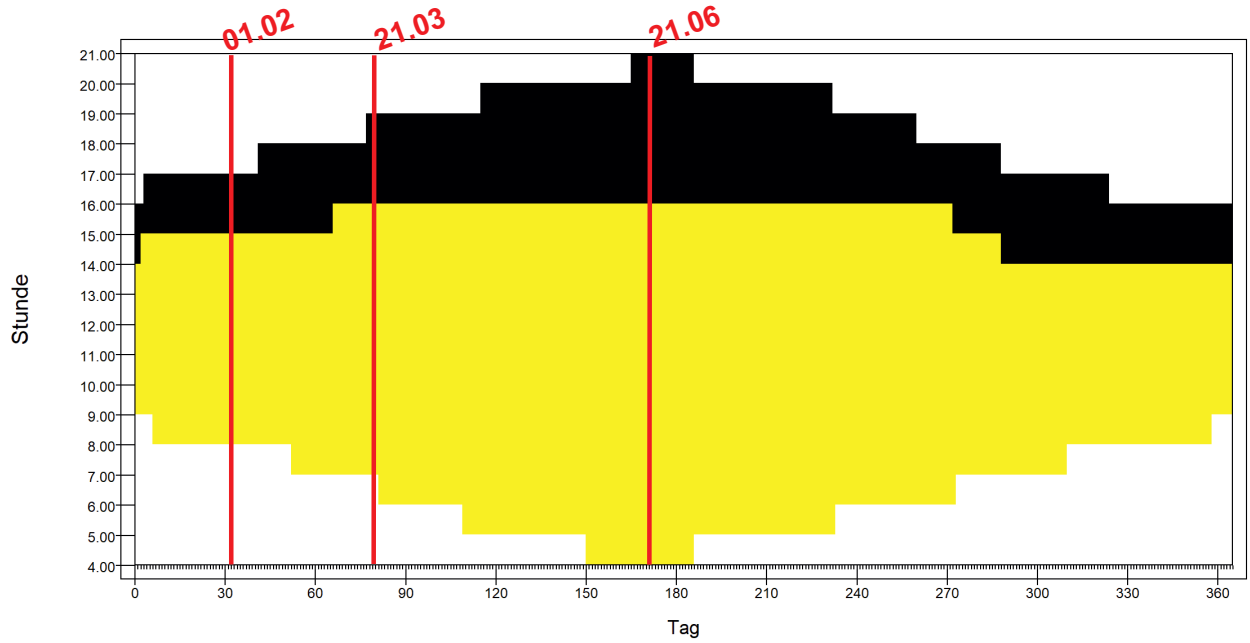
Direkte Besonnung möglich

Schatten

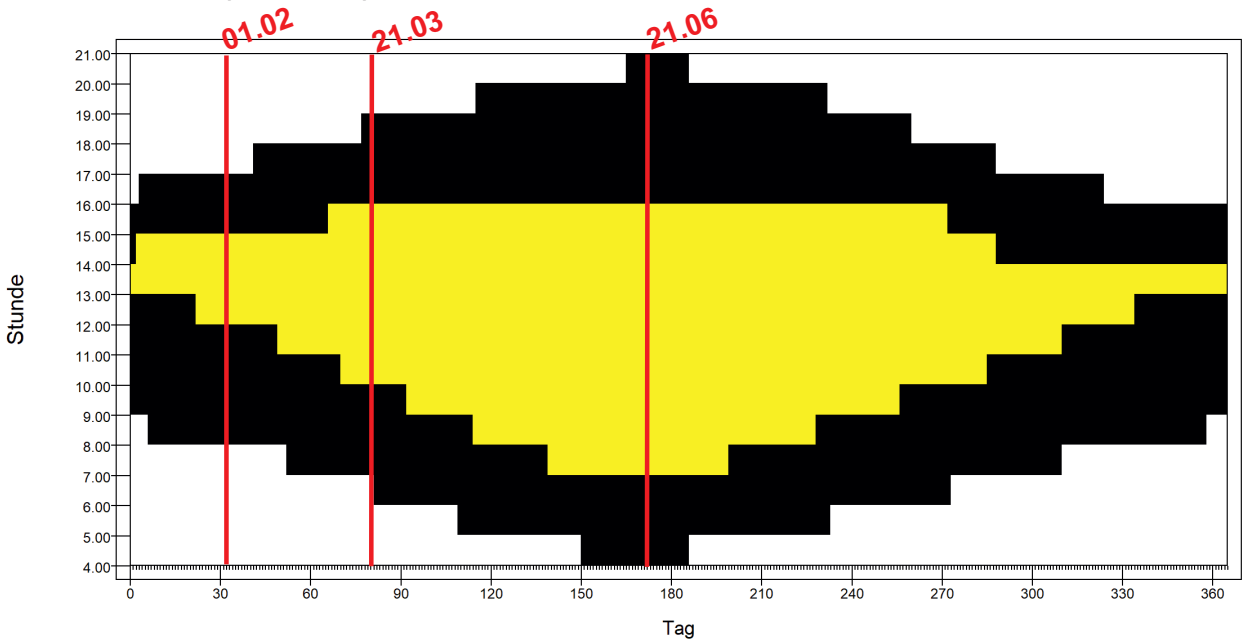
ÖKOPLANA

Abb. 23.2 Punktanalyse - Standort 5, Südring 37b, Fenster EG
Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$)

Ist-Zustand, Standort 5



Plan-Zustand (B-Plan$_{max}$), Standort 5



Projekt:
Verschattungsstudie zum Bebauungsplan Nr. N110 „Dritte Grundschule am Südring“, Hattersheim a. M.

Direkte Besonnung möglich

Schatten

ÖKOPLANA