

**GUTACHTEN ZUR SONNENEINSTRahlung  
AUF NACHBARGRUNDSTÜCKE NACH DIN 5034  
FÜR DEN 2. BAUABSCHNITT AM MAIENWEG IN  
ULM**

Auftraggeber: Eberhardt Immobilienbau GmbH  
Moltkestraße 4/3  
89077 Ulm

Dipl.-Geogr. T. Nagel

September 2016  
Projekt 63274-16-02  
Berichtsumfang 21 Seiten

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>1 AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>2</b>
<b>2 VORGEHENSWEISE .....</b>	<b>3</b>
<b>3 EINGANGSDATEN .....</b>	<b>4</b>
<b>4 ERGEBNISSE HORIZONTOGRAMME .....</b>	<b>6</b>
<b>5 LITERATUR .....</b>	<b>21</b>

Hinweise:

Vorliegender Bericht darf ohne schriftliche Zustimmung des Ingenieurbüros Lohmeyer GmbH & Co. KG nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Tabellen und Abbildungen sind kapitelweise durchnummeriert.

Literaturstellen sind im Text durch Name und Jahreszahl zitiert. Im Kapitel Literatur findet sich dann die genaue Angabe der Literaturstelle.

Es werden Dezimalpunkte (= wissenschaftliche Darstellung) verwendet, keine Dezimalkommas. Eine Abtrennung von Tausendern erfolgt durch Leerzeichen.

## ZUSAMMENFASSUNG

In Ulm ist eine Modifizierung der Bebauung am Maienweg am Standort des alten Krankenhauses für einen zweiten Bauabschnitt östlich des bisherigen alten Krankenhauses geplant. Für diese Aufgabenstellung waren die Besonnungsverhältnisse relativ zum bisherigen Zustand und im Vergleich mit geltenden Beurteilungswerten zu betrachten und zu bewerten.

Auf der Grundlage der dreidimensionalen digitalen Bebauungs- und Geländedaten wurden für ausgewählte Standorte die Horizonteinengungen berechnet. Diesen wurden die Sonnenbahnen für den Standort in Ulm überlagert und in so genannten Horizontogrammen dargestellt. Damit kann an einem Horizontogramm die Horizonteinengung durch umliegende Gebäude und Bauwerke und die Dauer der Verschattung im Tages- und Jahresverlauf für einen Standort abgelesen werden.

Die DIN 5034 "Tageslicht in Innenräumen" gibt Richtwerte über die minimal erforderliche tägliche Sonnenscheindauer von Aufenthaltsräumen an; diese sind eine mindestens einstündige mögliche Sonnenscheindauer am 17.1. und eine mindestens 4 stündige Sonnenscheindauer an den Tag- und Nachtgleichen (21.03. bzw. 23.09.). Als Nachweisort gilt die Fenstermitte in Fassadenebene (In Teilbereichen des Fensters können davon abweichende Besonnungsdauern bestehen). Betrachtet wurden sieben Standorte an der nördlich zur geplanten Bebauung gelegenen Wohnbebauung.

Entsprechend der Berechnungen ist festzuhalten, dass die Planung mit mehrgeschossigen Gebäuden an der nördlich gelegenen, bestehenden Bebauung an der Harthäuser Straße gegenüber dem derzeitigen Zustand zu Einschränkungen der möglichen direkten Besonnung im Winterhalbjahr führt. Das winterliche Beurteilungskriterium der DIN 5034 wird an den betrachteten Fenstern der entsprechenden Wohnungen auch im Planfall trotz Einschränkungen gegenüber dem bisherigen Zustand eingehalten.

An der Ostseite der betrachteten Gebäude Harthäuser Straße 37, 39 und 43 befinden sich Balkone, sodass schon im derzeitigen Zustand eine Besonnung der Fenster im Sommerhalbjahr nur sehr eingeschränkt gegeben ist. Dort werden teilweise die Beurteilungskriterien der DIN 5034 für die Tag- und Nachtgleiche nicht eingehalten; das betrifft auch den Planfall, wobei durch die Planung keine wesentlichen zusätzlichen Einschränkungen ermittelt werden konnten. Am Rand der betrachteten Balkone ist auch im Sommerhalbjahr eine mehrstündige direkte Besonnung möglich.

Der bestehende Baumbestand schränkt dort heute bereits die direkte Besonnung ein.

## 1 AUFGABENSTELLUNG

In Ulm ist eine Modifizierung der Bebauung am Maienweg am Standort des alten Krankenhauses geplant. Zu betrachten ist der zweite Bauabschnitt östlich des bisherigen alten Krankenhauses.

Für die benachbarten Gebäude ist zu untersuchen, ob die Planung zu intensiven Änderungen der Besonnungsverhältnisse bzw. zu wesentlichen Einschränkungen der möglichen täglichen Besonnung führt. Die Besonnungsverhältnisse sind relativ zum derzeitigen Zustand und im Vergleich mit geltenden Beurteilungswerten zu bewerten.

## 2 VORGEHENSWEISE

Die Umgebung des Betrachtungsgebietes am Maienweg in Ulm ist durch die umliegende städtische Bebauung mit Wohngebäuden und teils mehrgeschossiger Bebauung geprägt. Der Maienweg verläuft in westöstlicher Richtung und das betrachtete Grundstück für den 2. Bauabschnitt erstreckt sich von dem bisherigen Krankenhausstandort an der Stirnseite am Maienweg nach Osten Richtung Harthäuser Straße. Nördlich des Plangebietes schließt mehrgeschossige Bebauung an der Harthäuser Straße an.

Im Rahmen der vorliegenden Ausarbeitungen werden für die benachbarten, nördlich gelegenen Wohngebäude bzw. Gebäudeteile die Verschattungsverhältnisse für den bisherigen Zustand und den Planzustand berechnet. Damit ist sowohl ein relativer Vergleich der Auswirkungen der Planung zum bisherigen Zustand gegeben als auch ein Vergleich mit der möglichen direkten Besonnung möglich.

Auf der Grundlage der dreidimensionalen digitalen Gelände- und Bebauungsdaten werden für ausgewählte Standorte die Horizonteinengungen berechnet. Diesen werden die Sonnenbahnen für den Standort in Ulm (Länge 48°23'47“, Breite 9°57'01“) überlagert und in so genannten Horizontogrammen dargestellt.

Das Berechnungsverfahren verwendet zur Darstellung des Modellraumes die Gebäude und das Gelände nach Lage und Höhe. Der Verlauf der Schattengrenzen und Horizonteinengung wird aus einer geometrischen Analyse aller relevanten Objekte im Untersuchungsgebiet bestimmt. Für die Berechnung müssen folgende Eingangsparameter bekannt sein:

- 1) Orographie (Höhenverhältnisse des Geländes)
- 2) Lage und Höhe der Bebauung

Das Gelände am Maienweg in Ulm steigt nach Südwesten leicht an. Der Bewuchs wurde bei der Berechnung der Besonnungsänderung auf Grund der jahreszeitlich wechselnden Vegetationsverhältnisse nicht berücksichtigt. Grundlage der Berechnungen sind Geländehöhendaten und Bebauungsdaten mit der Lage der bestehenden Gebäude und die Lage und Höhe der geplanten Bebauung, die in Form von Lageplänen, Planunterlagen, Luftbildern, Fotos und Höhenfestsetzungen zur Verfügung standen.

### 3 EINGANGSDATEN

Für die Untersuchung wurden durch den Auftraggeber Lagedaten der bestehenden, der benachbarten Bebauung und der geplanten Bebauung mit Angaben der Gebäudehöhen sowie Fotos und Geländehöhendaten übergeben. Für die umgebenden Gebäude wurden die Höhenverhältnisse aus verfügbaren Luft- und Schrägbildern anhand der Stockwerke ausgelesen. Basierend auf den Lagedaten wird ein geeignetes Rechenmodell mit hoher räumlicher Auflösung abgebildet. Die Lage der bestehenden Gebäude und der geplanten Bebauung ist in **Abb. 3.1** dargestellt, wobei die bestehende Bebauung hellgrau, die geplanten Gebäude des 2. Bauabschnittes schwarz und die Gebäude des 1. Bauabschnittes dunkelgrau dargestellt sind.

Das bestehende Krankenhausgebäude weist vier Stockwerke auf mit einer Traufhöhe von ca. 514 m üNN, einer Firsthöhe von ca. 521 m üNN, einem Teilgebäude bis ca. 522 m üNN bei einer Geländehöhe von ca. 506 m üNN.

Mit der Planung (Stand 8.9.2016) werden östlich des Krankenhausgebäudes bis zu viergeschossige Flachdachgebäude mit einer Höhe bis ca. 519.05 m üNN errichtet. Das östlich an das Krankenhausgebäude angeschlossene Teilgebäude ist im derzeitigen Zustand schon entfernt.

Vor den Fenstern der nördlich gelegenen Gebäude bzw. Teilgebäude (Harthauer Straße Nr. 35, 37, 39, 43) sind die Punkte eingetragen, an denen entsprechend der Aufgabenstellung die Auswertungen der Verschattungsberechnungen aufgezeigt werden. Punkt 1 liegt vor den nach Süden orientierten Fenstern des Gebäudes Harthauer Straße 39 und wird für das Erdgeschoss ausgewertet. Punkt 2 liegt an der Ostfassade im südlichen Bereich des Gebäudes Harthauer Straße 39 und wird für die unteren drei Geschosse und unter Berücksichtigung bestehender Balkone ausgewertet. Ergänzend wird der Punkt 3 im selben Bereich am Rand des Balkons ausgewertet. Punkt 4 liegt am Rand des Balkons des Gebäudes Harthauer Straße 39 an der Ostseite im nördlichen Bereich des Gebäudes und wird für das Erdgeschoss ausgewertet. Punkt 5 liegt an der Ostfassade im südlichen Bereich des Gebäudes Harthauer Straße 37 und wird für das Erdgeschoss und unter Berücksichtigung bestehender Balkone ausgewertet. Punkt 6 liegt vor dem nach Süden orientierten Fenster des Gebäudes Harthauer Straße 35 und wird für das Erdgeschoss ausgewertet. Punkt 7 liegt an der Ostfassade im südlichen Bereich des Gebäudes Harthauer Straße 43 und wird für das Erdgeschoss und unter Berücksichtigung bestehender Balkone ausgewertet.



- Bestand
- Erweiterung
- Planung
- ✕ Betrachtungspunkt

0 10 20  
 ──────────  
 Meter

**Abb. 3.1** 63274-16-02  
 Lageplan des Untersuchungsgebietes

---

Ingenieurbüro Lohmeyer  
 GmbH & Co. KG

## 4 ERGEBNISSE HORIZONTOGRAMME

In Deutschland gibt es keine gesetzlichen Grundlagen über die Anforderungen an die Minimalbesonnung bzw. Minimalbesonnung von Wohnungen. Die DIN 5034 "Tageslicht in Innenräumen" gibt Richtwerte über die minimal erforderliche tägliche Sonnenscheindauer von Aufenthaltsräumen an. Nach der aktuellen Fassung der DIN 5034 (2011) sollte eine mögliche tägliche Sonnenscheindauer von 4 Stunden an den Tag- und Nachtgleichen (21.3. und 23.9.) für mindestens einen der Aufenthaltsräume einer Wohnung möglich sein; sollte auch eine ausreichende Besonnung in den Wintermonaten sichergestellt sein, sollte die mögliche Besonnungsdauer am 17.01. mindestens eine Stunde betragen. Als Nachweisort gilt die Fenstermitte in Fassadenebene (in Teilbereichen des Fensters können davon abweichende Besonnungsdauern bestehen). Für Außenbereiche eines Grundstücks werden keine Orientierungswerte genannt.

Als Besonnungszeit zählt die Zeit, in der die Sonne mindestens  $6^\circ$  über dem Horizont steht.

Da die DIN-Kriterien eine nicht nur subjektive bzw. relative Einstufung darstellen, werden sie zur Beurteilung in dieser Untersuchung für die Betrachtung der Gebäude herangezogen und beziehen sich auf die minimal erforderliche, astronomisch mögliche Sonnenscheindauer, das heißt auf die Sonnenscheindauer, die ohne jegliche Bewölkung vorherrschen würde.

Die punktuellen Auswertungen der Ergebnisse der Besonnungs- bzw. Verschattungsberechnungen erfolgen im relativen Vergleich des Planzustandes zum bisherigen Zustand in Form von so genannten Horizontogrammen.

An einem Horizontogramm kann die Horizonteinengung durch umliegende Gebäude und Bauwerke und die Dauer der Verschattung im Tages- und Jahresverlauf für einen Standort abgelesen werden.

Im Horizontogramm ist die Horizontlinie dargestellt, die ein Beobachter sieht bzw. sehen kann, der sich an genau diesem Punkt befindet und sich einmal um die vertikale Achse dreht. Je nach Höhe des Geländes und dessen Abstand zum Beobachter zeigt sich eine unterschiedliche Auswirkung auf die Horizontlinie. In den Horizontogrammen sind konzentrische Kreise eingetragen, die Winkelgradbezeichnungen von  $0^\circ$  bis  $90^\circ$  aufweisen. Damit wird beschrieben, dass der Beobachter in einem Winkel zur Erdoberfläche nach oben schaut. Bei  $0^\circ$  ist der Blick geradeaus, d.h. parallel zur Erdoberfläche gerichtet, bei  $90^\circ$  schaut er senkrecht nach oben. Des Weiteren sind Sonnenbahnen in die Horizontogramme eingezeichnet. Diese Linien zeigen den Sonnenstand über dem Horizont an ausgewählten Tagen und beinhalten zur Orientierung noch Eintragungen der mitteleuropäischen Zeit



(MEZ). Im Winter weist der 21.12. den niedrigsten Sonnenstand und im Sommer der 21.06. den höchsten Sonnenstand auf. Dazwischen liegt die Linie der Zeitgleichen im Frühjahr am 21.03. und im Herbst am 23.09. Schneidet nun eine dieser Sonnenbahnen die Horizontlinie, bedeutet das eine Verschattung des Standortes des Beobachters ab diesem Zeitpunkt bis zum Austritt der Sonnenbahn aus der Horizontlinie.

Für den Standort ergeben sich für die folgend angesprochenen Tage die Sonnenhöchststände von 20.9 Grad am 17.01., 42.0 Grad an den Tag- und Nachtgleichen und 65.0 Grad am 21.6.

Die betrachteten Punkte sind in **Abb. 3.1** dargestellt.

In **Abb. 4.1** sind für Punkt 1, d.h. dem Fenster an der Südwestfassade des Gebäudes Harthauer Straße 39 in Ulm im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den bisherigen Zustand und den Planfall überlagert, sodass die Auswirkungen durch die geplante modifizierte benachbarte Bebauung direkt erkennbar sind. In mittelgrauer Farbe ist die Horizonteneigung durch die bestehenden Gebäude dargestellt und in schwarzer Farbe ist die geplante Bebauung dargestellt, auf die im nächsten Absatz eingegangen wird. In nordwestlicher, nördlicher, nordöstlicher, östlicher und südöstlicher Richtung wird die Horizonteneigung durch das bestehende Gebäude Harthauer Straße 39 bewirkt, an dem der zu betrachtende Wohnraum liegt. In südlicher, südwestlicher und westlicher Richtung wird die Horizonteneigung durch umliegende Gebäude, in westlicher Richtung vor allem durch das bestehende Krankenhausgebäude geprägt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine direkte Besonnung des Raumes dieses Fensters für mehr als eine Stunde möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte mehr als eine 4-stündige direkte Besonnung möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung gegeben. Die Berücksichtigung der Wirkung der Laubbäume im Sommerhalbjahr ist in den Berechnungen nicht enthalten.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Verschattungen durch die geplante benachbarte Bebauung dargestellt, die in südlicher Richtung (Südsüdosten, Süden, Südsüdwesten) wirksam sind. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte eine direkte Besonnung für mehr als eine Stunde möglich, die sich aus Besonnungszeiten am Vormittag und Nachmittag zusammensetzt, während die geplante Bebauung um die Mittagszeit zur Verschattung im Winter führt. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung für mehr als 4 Stunden möglich und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand nicht eingeschränkt. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung gegeben. Damit werden die Orientierungswerte der DIN 5034 auch im Planfall eingehalten.



In **Abb. 4.2** sind für Punkt 2, d.h. dem Fenster an der Südostseite des Gebäudes Harthäuser Straße 39 in Ulm im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den bisherigen Zustand und den Planfall unter Berücksichtigung des darüberliegenden Balkons dargestellt. In südwestlicher, westlicher, nordwestlicher, nördlicher und nordöstlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude Harthäuser Straße 39 bewirkt, an dem der zu betrachtende Wohnraum liegt; der bestehende Balkon schränkt die Himmelssicht vom Standort am Fenster intensiv ein. In östlicher und südlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch umliegende Gebäude geprägt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine direkte Besonnung des Raumes dieses Fensters für mehr als eine Stunde möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte aufgrund des Balkons nahezu keine direkte Besonnung möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte aufgrund des Balkons nur am frühen Vormittag für kurze Zeit eine direkte Besonnung gegeben. Die Berücksichtigung der Wirkung der Laubbäume im Sommerhalbjahr ist in den Berechnungen nicht enthalten.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Verschattungen durch die geplante benachbarte Bebauung dargestellt, die in südöstlicher sowie südlicher Richtung wirksam sind. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte eine direkte Besonnung für etwas mehr als eine Stunde am Vormittag möglich, während die geplante Bebauung um die Mittagszeit zur Verschattung im Winter führt. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte aufgrund des Balkons nahezu keine direkte Besonnung möglich und wird durch die Planung gegenüber dem derzeitigen Zustand geringfügig eingeschränkt. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte aufgrund des Balkons nur am frühen Vormittag für kurze Zeit eine direkte Besonnung gegeben und wird durch die Planung nicht weiter eingeschränkt. Damit wird das winterliche Beurteilungskriterium der DIN 5034 auch im Planfall eingehalten, während das andere schon im derzeitigen Zustand nicht eingehalten wird.

Für das Fenster im ersten Obergeschoss am selben Gebäude ist das Horizontogramm in **Abb. 4.3** aufgezeigt, das vergleichbare Horizonteinengungen und Verschattungen darstellt. Nur im Winter ist im Planfall eine etwas längere direkte Besonnung gegenüber dem Erdgeschoss gegeben. Mit Ausnahme des Winters bewirkt der Balkon eine intensive Einschränkung der möglichen Besonnung des Fensters. Im zweiten Obergeschoss ohne darüber liegendem Balkon ist eine geringe Horizonteinengung gegeben und eine mehrstündige Besonnung über das gesamte Jahr möglich (**Abb. 4.4**). Die Planung führt nur im Winter am frühen Vormittag sowie am Nachmittag zu einer Einschränkung der möglichen direkten Besonnung gegenüber dem derzeitigen Zustand, wobei auch am 17. Januar eine direkte Besonnung für mehrere Stunden möglich ist. Damit werden die Orientierungswerte der DIN 5034 auch im Planfall im 2. Obergeschoss eingehalten.

## Horizontogramm P2

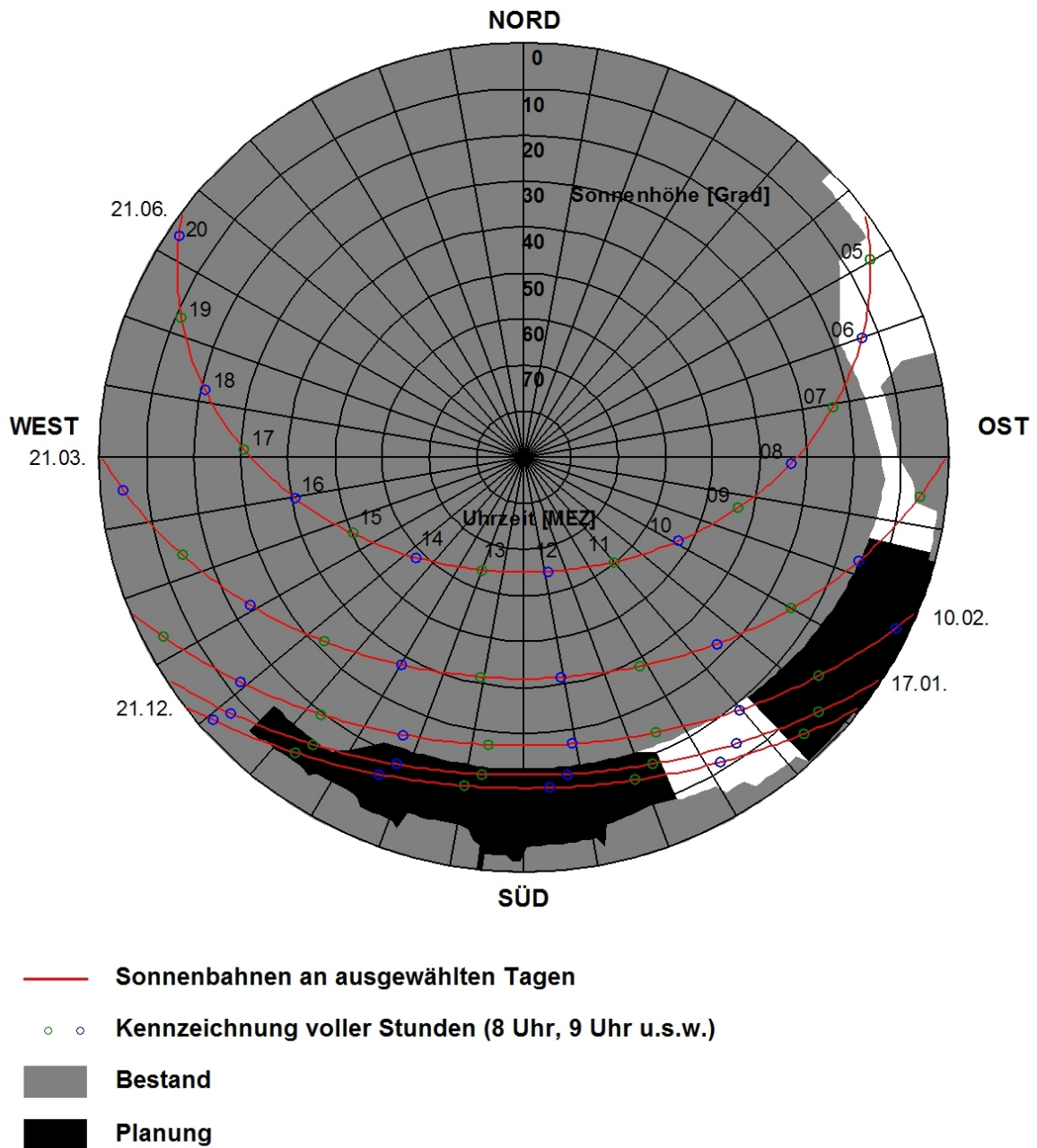


Abb. 4.2: Horizontogramm für den Punkt 2 in Höhe der Fenster des Erdgeschosses an der Ostseite mit Berücksichtigung des Balkons

## Horizontogramm P2

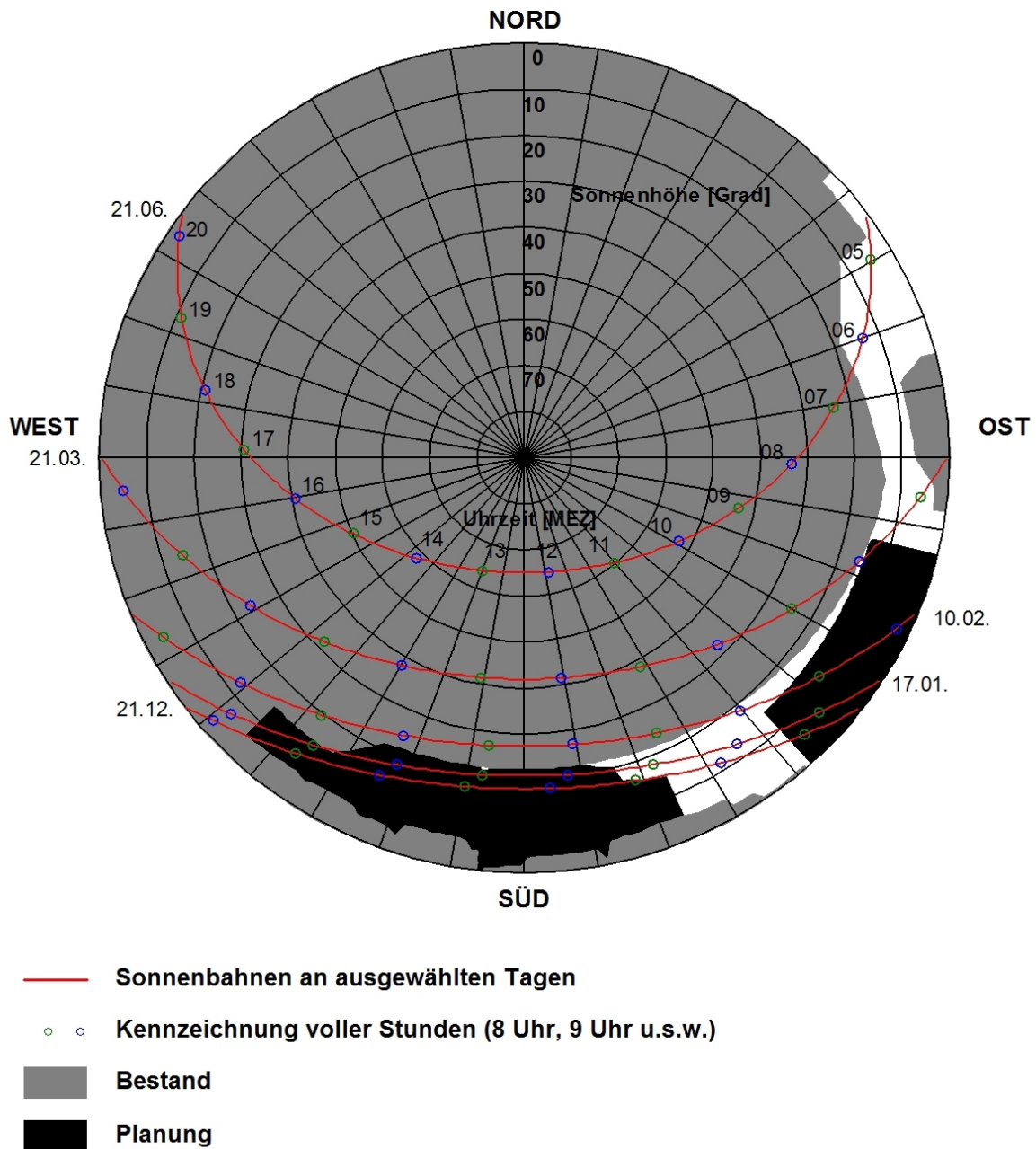


Abb. 4.3: Horizontogramm für den Punkt 2 in Höhe der Fenster des 1. Obergeschosses an der Ostseite mit Berücksichtigung des Balkons

## Horizontogramm P2

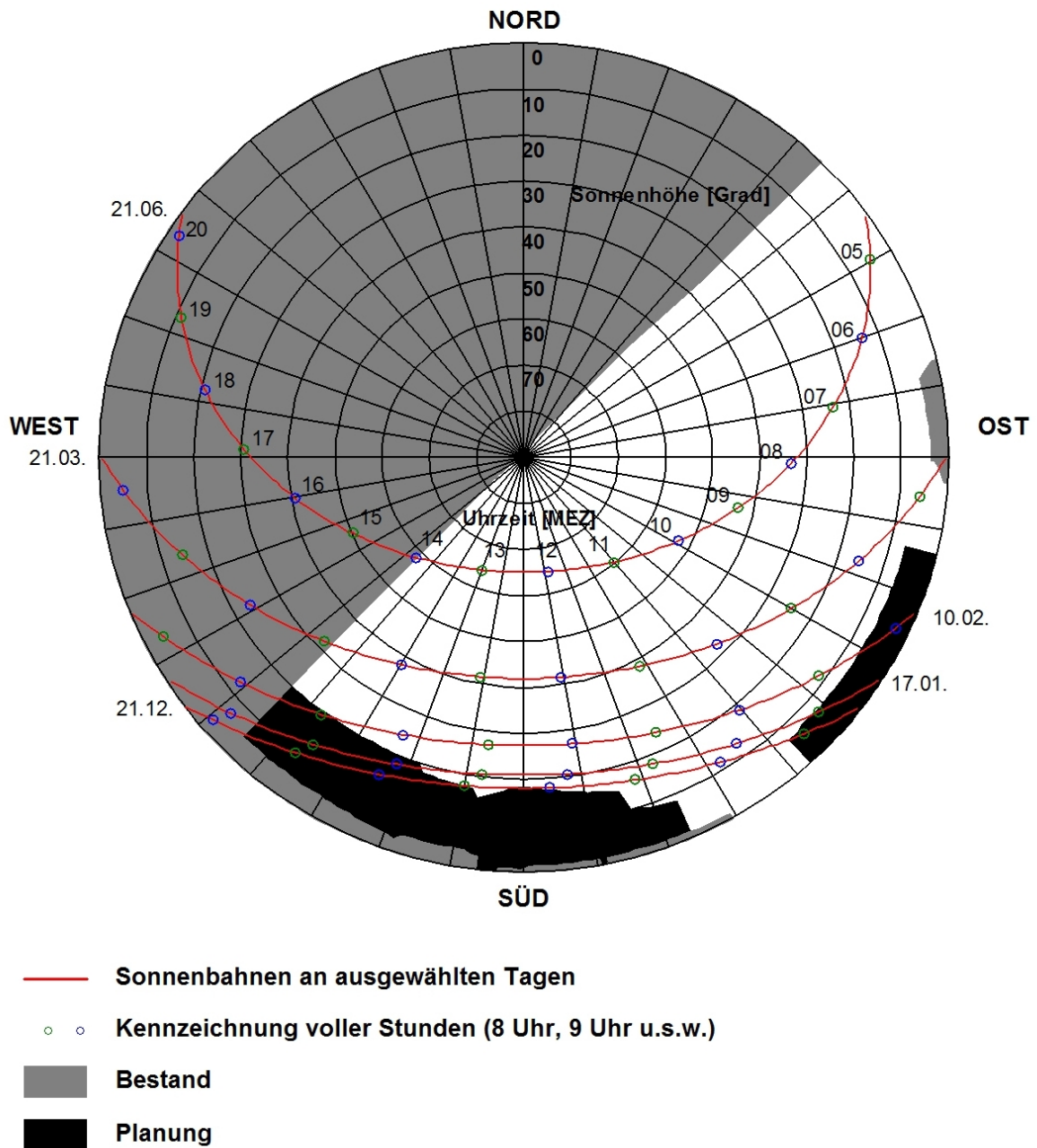


Abb. 4.4: Horizontogramm für den Punkt 2 in Höhe der Fenster des 2. Obergeschosses an der Ostseite

Ergänzend wird für das selbe Gebäude eine Auswertung für das Erdgeschoss am Rand des Balkons durchgeführt und in **Abb. 4.5** für Punkt 3 aufgezeigt, d.h. dem Rand des Balkons an der Südostseite des Gebäudes Harthäuser Straße 39 in Ulm im Erdgeschoss. In westlicher, nordwestlicher, nördlicher und nordöstlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude Harthäuser Straße 39 bewirkt, an dem der zu betrachtende Standort liegt. In östlicher, südlicher und südwestlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch umliegende Gebäude geprägt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine direkte Besonnung des Balkons für mehr als eine Stunde möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist an diesem Standort eine direkte Besonnung für mehr als 4 Stunden möglich. Im Sommerhalbjahr ist eine mehrstündige direkte Besonnung gegeben. Die Berücksichtigung der Wirkung der Laubbäume im Sommerhalbjahr ist in den Berechnungen nicht enthalten.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Verschattungen durch die geplante benachbarte Bebauung dargestellt, die in südöstlicher sowie südlicher bis südwestlicher Richtung wirksam sind. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar an diesem Standort eine direkte Besonnung für etwas mehr als eine Stunde am Vormittag möglich, während die geplante Bebauung um die Mittagszeit zur Verschattung im Winter führt. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist an diesem Standort eine direkte Besonnung für mehr als vier Stunden möglich und wird durch die Planung gegenüber dem derzeitigen Zustand am frühen Vormittag und am Nachmittag eingeschränkt. Im Sommerhalbjahr ist eine mehrstündige direkte Besonnung gegeben und wird durch die Planung nicht weiter eingeschränkt.

Vergleichbare Verhältnisse liegen für den Standort 4, d.h. dem Rand des nördlichen Balkons an der Südostseite des Gebäudes Harthäuser Straße 39 in Ulm im Erdgeschoss, vor (**Abb. 4.6**). In westlicher, nordwestlicher, nördlicher und nordöstlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude Harthäuser Straße 39 bewirkt, an dem der zu betrachtende Standort liegt. In östlicher, südlicher und südwestlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch umliegende Gebäude geprägt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine direkte Besonnung des Balkons für mehr als eine Stunde möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist an diesem Standort eine direkte Besonnung für mehr als 4 Stunden möglich. Im Sommerhalbjahr ist eine mehrstündige direkte Besonnung gegeben. Die Berücksichtigung der Wirkung der Laubbäume im Sommerhalbjahr ist in den Berechnungen nicht enthalten.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Verschattungen durch die geplante benachbarte Bebauung dargestellt, die in südöstlicher sowie südlicher bis südwestlicher Richtung wirksam sind. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar an diesem Standort eine direkte Besonnung für knapp eine Stunde am Mittag möglich, während die geplante Bebauung am

## Horizontogramm P3

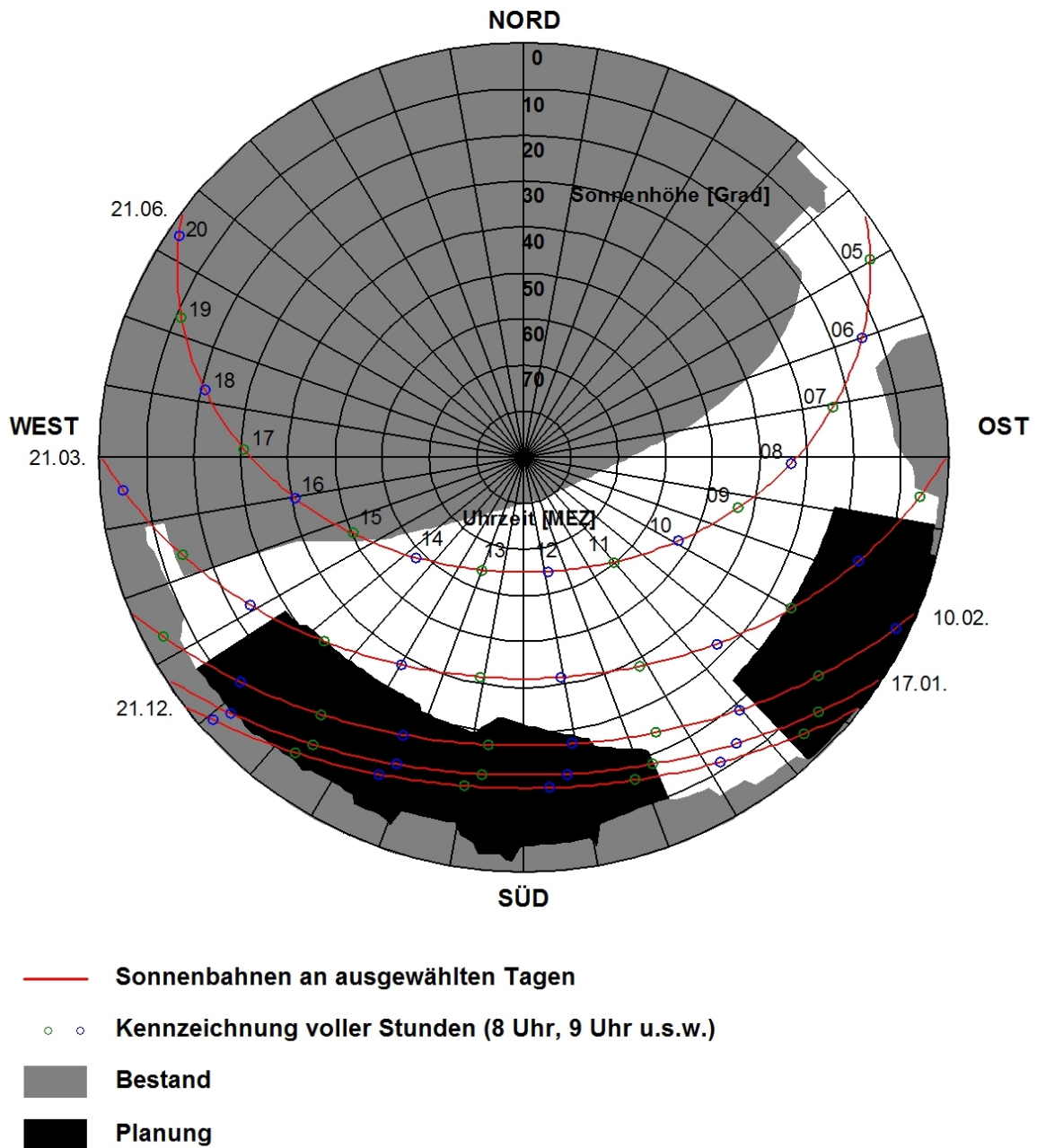


Abb. 4.5: Horizontogramm für den Punkt 3 am Rand des Balkons in Höhe des Erdgeschosses an der Ostseite





Vormittag und Nachmittag zur Verschattung im Winter führt. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist an diesem Standort eine direkte Besonnung für mehr als vier Stunden möglich und wird durch die Planung gegenüber dem derzeitigen Zustand nicht eingeschränkt. Im Sommerhalbjahr ist eine mehrstündige direkte Besonnung gegeben und wird durch die Planung nicht weiter eingeschränkt.

In **Abb. 4.7** sind für Punkt 5, d.h. dem Fenster an der Südostseite des Gebäudes Harthäuser Straße 37 in Ulm im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den bisherigen Zustand und den Planfall unter Berücksichtigung des darüberliegenden Balkons dargestellt. In südwestlicher, westlicher, nordwestlicher, nördlicher und nordöstlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude Harthäuser Straße 37 bewirkt, an dem der zu betrachtende Wohnraum liegt; der bestehende Balkon schränkt die Himmelssicht vom Standort am Fenster intensiv ein. In östlicher und südlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch umliegende Gebäude geprägt und in südsüdwestlicher Richtung schränkt der Balkon des Nachbargebäudes Harthäuserstraße 39 den Horizont ein. Im Winter, also auch im Januar, ist eine direkte Besonnung des Raumes dieses Fensters für mehr als eine Stunde möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte trotz des Balkons eine direkte Besonnung für 4 Stunden möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte aufgrund des Balkons nur am frühen Vormittag für kurze Zeit eine direkte Besonnung gegeben. Die Berücksichtigung der Wirkung der Laubbäume im Sommerhalbjahr ist in den Berechnungen nicht enthalten.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Verschattungen durch die geplante benachbarte Bebauung dargestellt, die in südöstlicher sowie südlicher Richtung wirksam sind. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte eine direkte Besonnung für mehr als eine Stunde möglich, während die geplante Bebauung am Vormittagszeit zur Verschattung im Winter führt. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung für vier Stunden möglich und wird durch die Planung gegenüber dem derzeitigen Zustand nicht weiter eingeschränkt. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte aufgrund des Balkons nur am frühen Vormittag für kurze Zeit eine direkte Besonnung gegeben und wird durch die Planung nicht weiter eingeschränkt. Damit werden die Beurteilungskriterien der DIN 5034 auch im Planfall eingehalten.

In **Abb. 4.8** sind für Punkt 6, d.h. dem Fenster an der Südwestfassade des Gebäudes Harthäuser Straße 35 in Ulm im Erdgeschoss, die Horizonteinengungen dargestellt. In nordwestlicher, nördlicher, nordöstlicher, östlicher und südöstlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude Harthäuser Straße 35 bewirkt, an dem der zu betrachtende Wohnraum liegt. In südlicher, südwestlicher und westlicher Richtung

## Horizontogramm P5

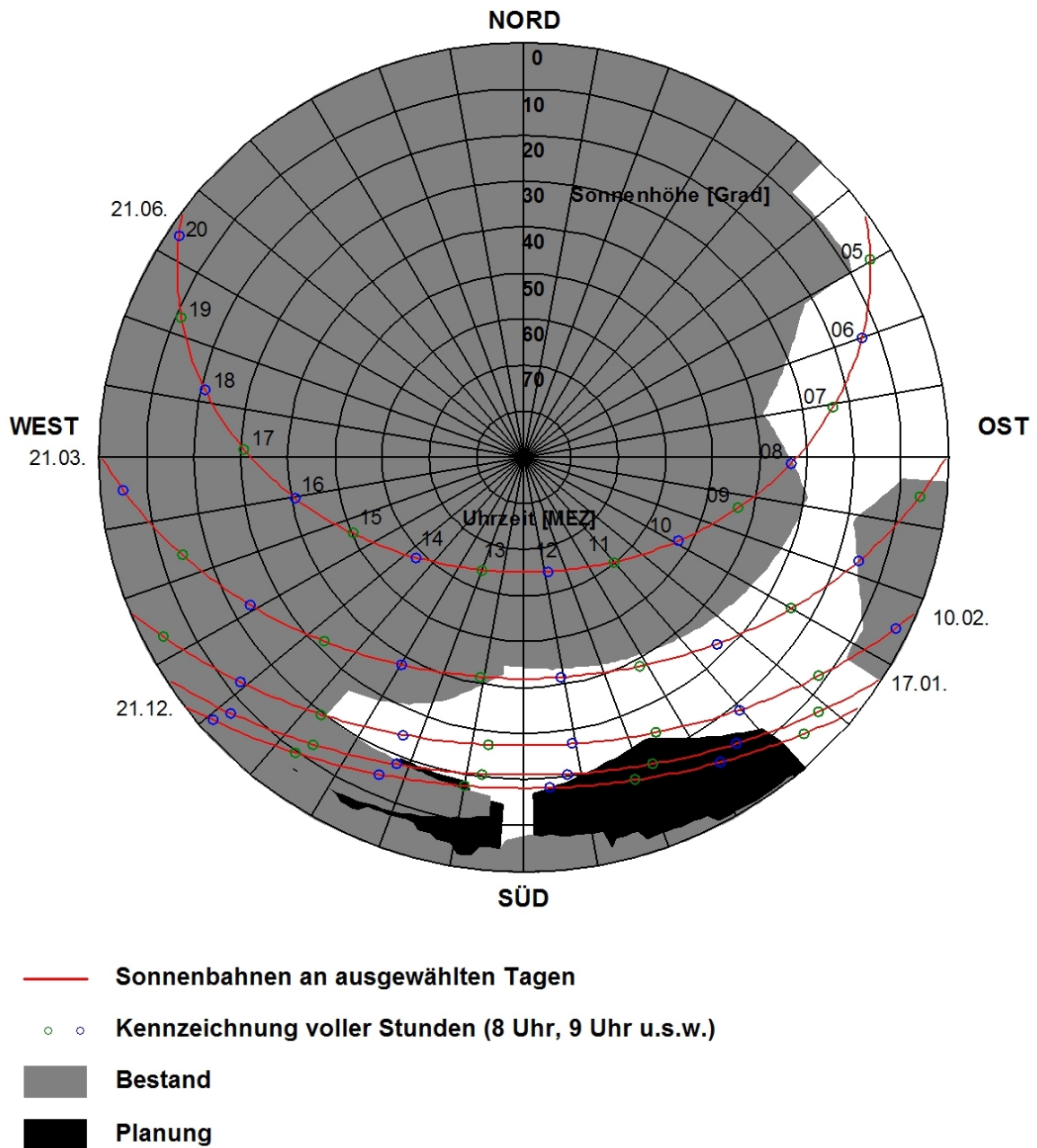


Abb. 4.7: Horizontogramm für den Punkt 5 in Höhe der Fenster des Erdgeschosses an der Ostseite

## Horizontogramm P6

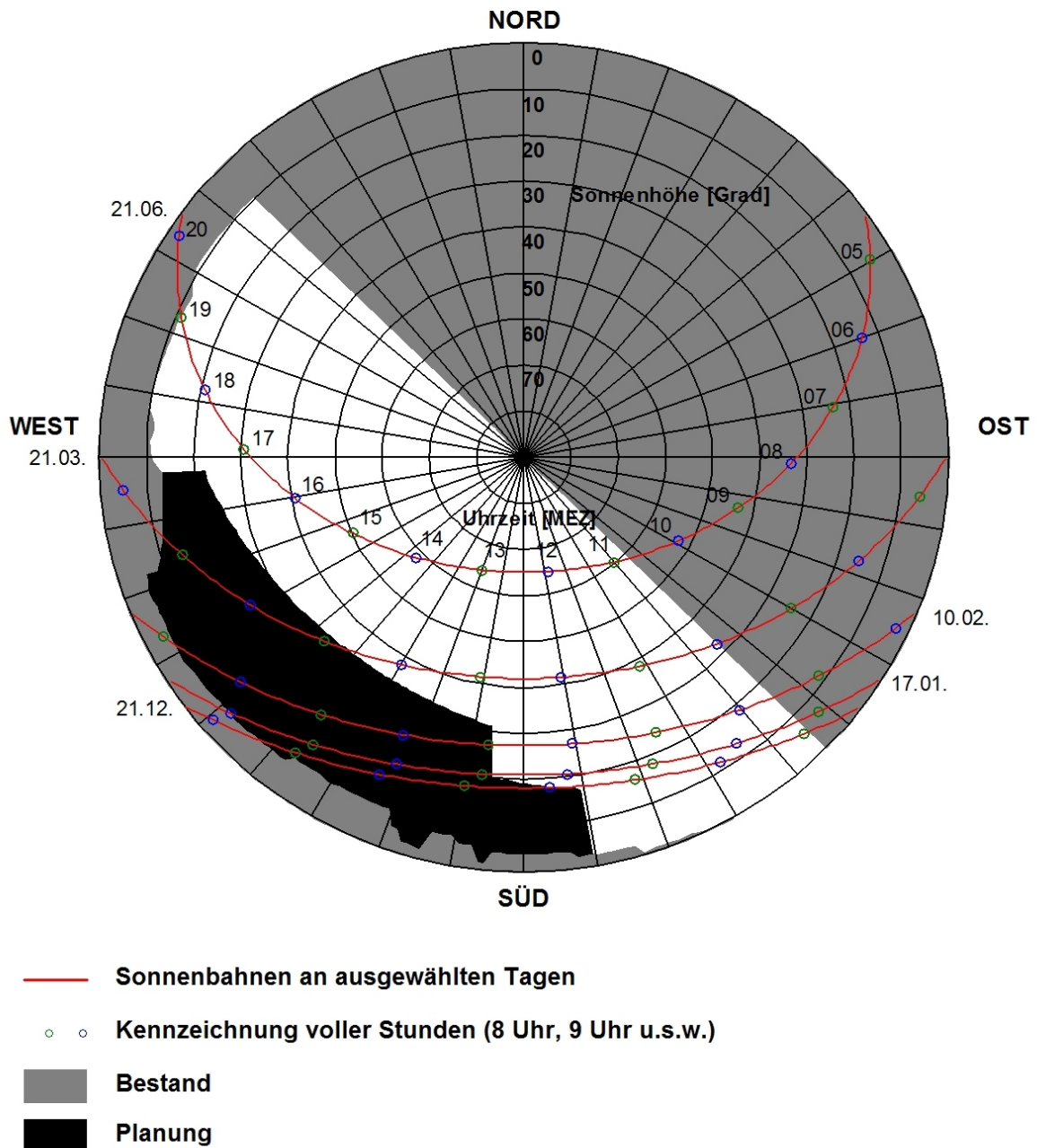


Abb. 4.8: Horizontogramm für den Punkt 6 in Höhe der Fenster des Erdgeschosses an der Südseite

wird die Horizonteinengung durch umliegende Gebäude geprägt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine direkte Besonnung des Raumes dieses Fensters für mehr als eine Stunde möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte mehr als eine 4-stündige direkte Besonnung möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung gegeben. Die Berücksichtigung der Wirkung der Laubbäume im Sommerhalbjahr ist in den Berechnungen nicht enthalten.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Verschattungen durch die geplante benachbarte Bebauung dargestellt, die in südlicher, südwestlicher und westlicher Richtung wirksam sind. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte eine direkte Besonnung für mehr als eine Stunde möglich, während die geplante Bebauung am Nachmittag zur Verschattung im Winter führt. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung für mehr als 4 Stunden möglich und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand am späten Nachmittag eingeschränkt. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung gegeben. Damit werden die Orientierungswerte der DIN 5034 auch im Planfall eingehalten.

In **Abb. 4.9** sind für Punkt 7, d.h. dem Fenster an der Südostseite des Gebäudes Harthäuser Straße 43 in Ulm im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den bisherigen Zustand und den Planfall unter Berücksichtigung des darüberliegenden Balkons dargestellt. In südwestlicher, westlicher, nordwestlicher, nördlicher und nordöstlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude Harthäuser Straße 43 bewirkt, an dem der zu betrachtende Wohnraum liegt; der bestehende Balkon schränkt die Himmelssicht vom Standort am Fenster intensiv ein. In östlicher und südlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch umliegende Gebäude geprägt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine direkte Besonnung des Raumes dieses Fensters für mehr als eine Stunde möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte trotz des Balkons eine direkte Besonnung für 4 Stunden möglich. Im Sommer ist in Fenstermitte aufgrund des Balkons nur am frühen Vormittag für kurze Zeit eine direkte Besonnung gegeben. Die Berücksichtigung der Wirkung der Laubbäume im Sommerhalbjahr ist in den Berechnungen nicht enthalten.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Verschattungen durch die geplante benachbarte Bebauung dargestellt, die in südsüdöstlicher Richtung wirksam sind. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte eine direkte Besonnung für eine Stunde am Vormittag möglich, während die geplante Bebauung um die Mittagszeit zur Verschattung im Winter führt. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung für 4 Stunden möglich und wird durch die Planung gegenüber dem derzeitigen Zustand nicht weiter eingeschränkt. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte

## Horizontogramm P7

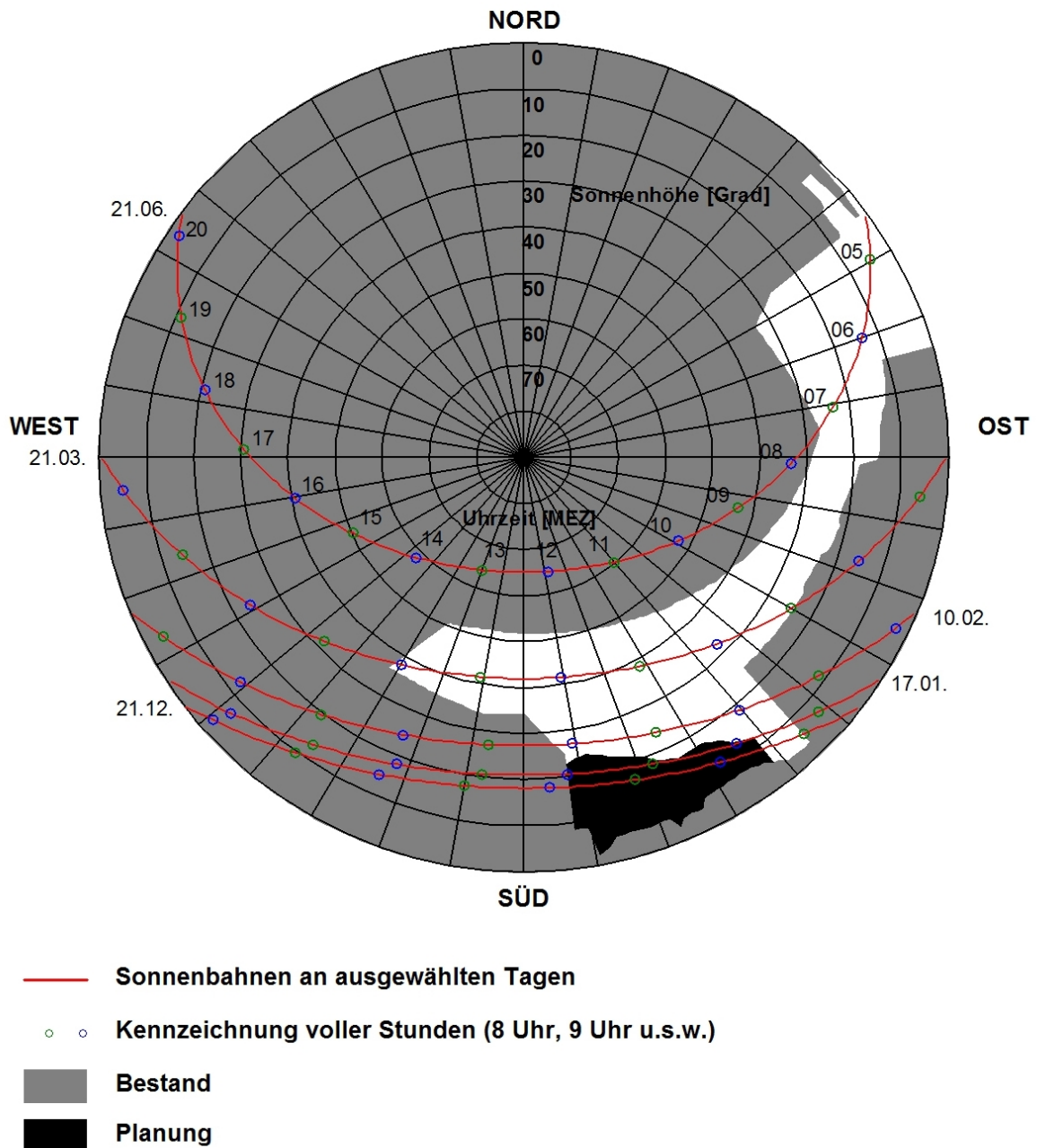


Abb. 4.9: Horizontogramm für den Punkt 7 in Höhe der Fenster des Erdgeschosses an der Ostseite

aufgrund des Balkons nur am frühen Vormittag für kurze Zeit eine direkte Besonnung gegeben und wird durch die Planung nicht weiter eingeschränkt. Damit werden die Beurteilungskriterien der DIN 5034 auch im Planfall eingehalten.

Damit ist festzuhalten, dass die Planung mit mehrgeschossigen Gebäuden an der nördlich gelegenen, bestehenden Bebauung an der Harthäuser Straße gegenüber dem derzeitigen Zustand zu Einschränkungen der möglichen direkten Besonnung im Winterhalbjahr führt. Das winterliche Beurteilungskriterium der DIN 5034 wird an den betrachteten Fenstern der entsprechenden Wohnungen auch im Planfall trotz Einschränkungen gegenüber dem bisherigen Zustand eingehalten.

An der Ostseite der betrachteten Gebäude Harthäuser Straße 37, 39 und 43 befinden sich Balkone, sodass schon im derzeitigen Zustand eine Besonnung der Fenster im Sommerhalbjahr nur sehr eingeschränkt gegeben ist. Dort werden teilweise die Beurteilungskriterien der DIN 5034 für die Tag- und Nachtgleiche nicht eingehalten; das betrifft auch den Planfall, wobei durch die Planung keine wesentlichen zusätzlichen Einschränkungen ermittelt werden konnten.

Der bestehende Baumbestand schränkt heute bereits die direkte Besonnung ein.

## 5 LITERATUR

DIN 5034 (2011): Tageslicht in Innenräumen: Allgemeine Anforderungen. DIN 5034, Teil 1. Beuth Verlag GmbH, Berlin.