



Lohmeyer

**B-PLAN „RIEGEL UND REITER“
RINGELBERG ERFURT
BESONNUNGSGUTACHTEN**

Auftraggeber:

RIEGEL & REITER BAU GMBH
Am Heiligenberg 8
99334 Amt Wachsenburg

Bearbeitung:

Lohmeyer GmbH
Niederlassung Dresden

Anja Moldenhauer

Dipl.-Met. A. Moldenhauer

I. Düring

Dr. rer. nat. I. Düring

November 2020
Projekt 10116-20-02
Berichtsumfang 16 Seiten

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	2
2	EINGANGSDATEN	3
3	BEURTEILUNGSKRITERIEN	6
4	BERECHNUNGSVERFAHREN	8
5	ERGEBNIS	15
	5.1 Beschreibung der Berechnungsergebnisse	15
	5.2 Fazit	15
6	LITERATUR	16

Hinweise:

Vorliegender Bericht darf ohne schriftliche Zustimmung der Lohmeyer GmbH nicht auszugswise 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.

1 AUFGABENSTELLUNG

Auf dem Ringelberg in Erfurt wird der Wohnkomplex „Riegel und Reiter“ geplant. Es werden Aussagen zur Besonnung benötigt.

Betrachtet werden soll die Verschattungssituation am geplanten Gebäudekomplex selbst sowie an umliegenden sensitiven Punkten.

Folgende Verschattungssituationen sind zu betrachten:

- Istzustand mit jetziger Bebauungssituation
- Planfall mit geplantem Gebäudekomplex.

Die Verschattungssituation der betroffenen Wohngebäude ist darzustellen und die erhaltenen Ergebnisse sind anhand gängiger Beurteilungskriterien zu bewerten.

2 EINGANGSDATEN

Die **Abb. 2.1** gibt einen Überblick über den Bestand und die Planung für das hier zu betrachtende Untersuchungsgebiet sowie über die Lage der betrachteten Untersuchungspunkte an den Wohnhäusern.

Als Untersuchungspunkte wurde ein Punkt direkt an der Südfassade der Planung selbst gesetzt (im Erdgeschoss), weitere Untersuchungspunkte liegen im Nordwesten vom geplanten Gebäudekomplex sowie schwerpunktmäßig im Bereich der südöstlich anschließenden Wohnbebauung. Am nördlich anschließenden Supermarkt wurden keine Untersuchungspunkte gesetzt.

Bei den im Rahmen dieses Gutachtens betrachteten separaten Punkten handelt es sich um diejenigen Wohnhäuser, an denen die größten Auswirkungen erwartet werden. An weiter entfernt liegenden Wohnhäusern sind die Auswirkungen geringer.

Betrachtet werden folgende Punkte (siehe **Tab. 2.1**). Die Lage der Punkte ist in **Abb. 2.1** gekennzeichnet.

Der geplante Gebäudekomplex weist differenzierte Höhen von 26 m (im nördlichen Teil) bzw. 20 m im südlichen Teil auf. Eine dreidimensionale Darstellung zeigt **Abb. 2.2**.

Punkt-Nr.	Adresse	Art des Untersuchungspunktes
1	B-Plan „Riegel- und Reiter“	Südwestfassade Planung, 1. Etage
2	Kleingartenanlage „Nordstrandblick“ e.V., Leipziger Straße, 99085 Erfurt	Gartenhaus
3	Marcel-Breuer-Ring 12, 99085 Erfurt	Wohnhaus
4	Marcel-Breuer-Ring 10, 99085 Erfurt	Wohnhaus
5	Marcel-Breuer-Ring 8, 99085 Erfurt	Wohnhaus
6	Marcel-Breuer-Ring 6, 99085 Erfurt	Wohnhaus
7	Marcel-Breuer-Ring 4, 99085 Erfurt	Wohnhaus

Tab. 2.1: Übersicht über die im Gutachten betrachteten Untersuchungspunkte

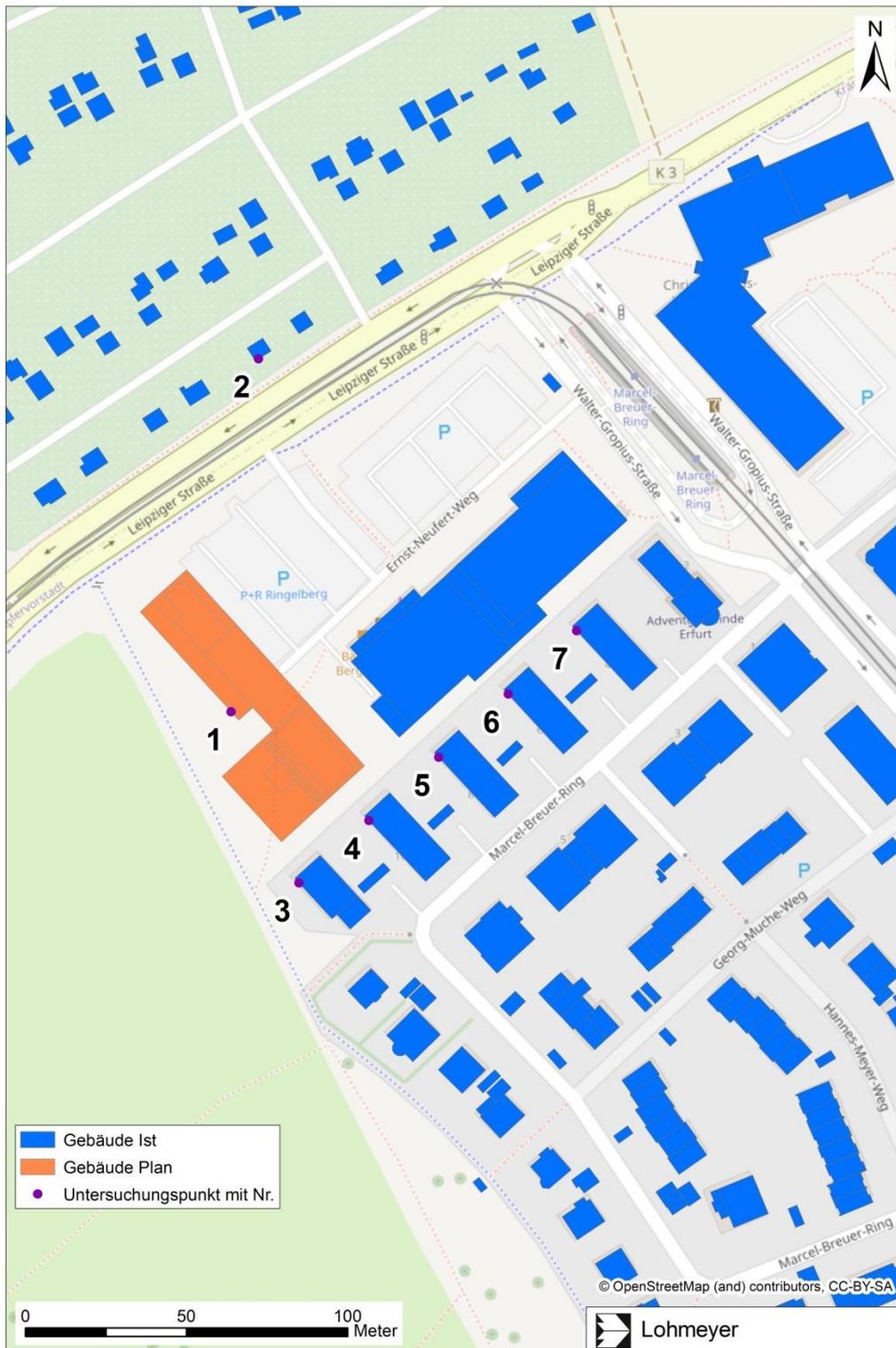


Abb. 2.1: Lageplan des Untersuchungsgebietes mit den berücksichtigten Gebäuden im Istzustand und im Planfall sowie Lage der betrachteten Untersuchungspunkte an den Wohnhäusern

Eine dreidimensionale Darstellung der Gebäude im Untersuchungsgebiet ist in **Abb. 2.2** zu finden.

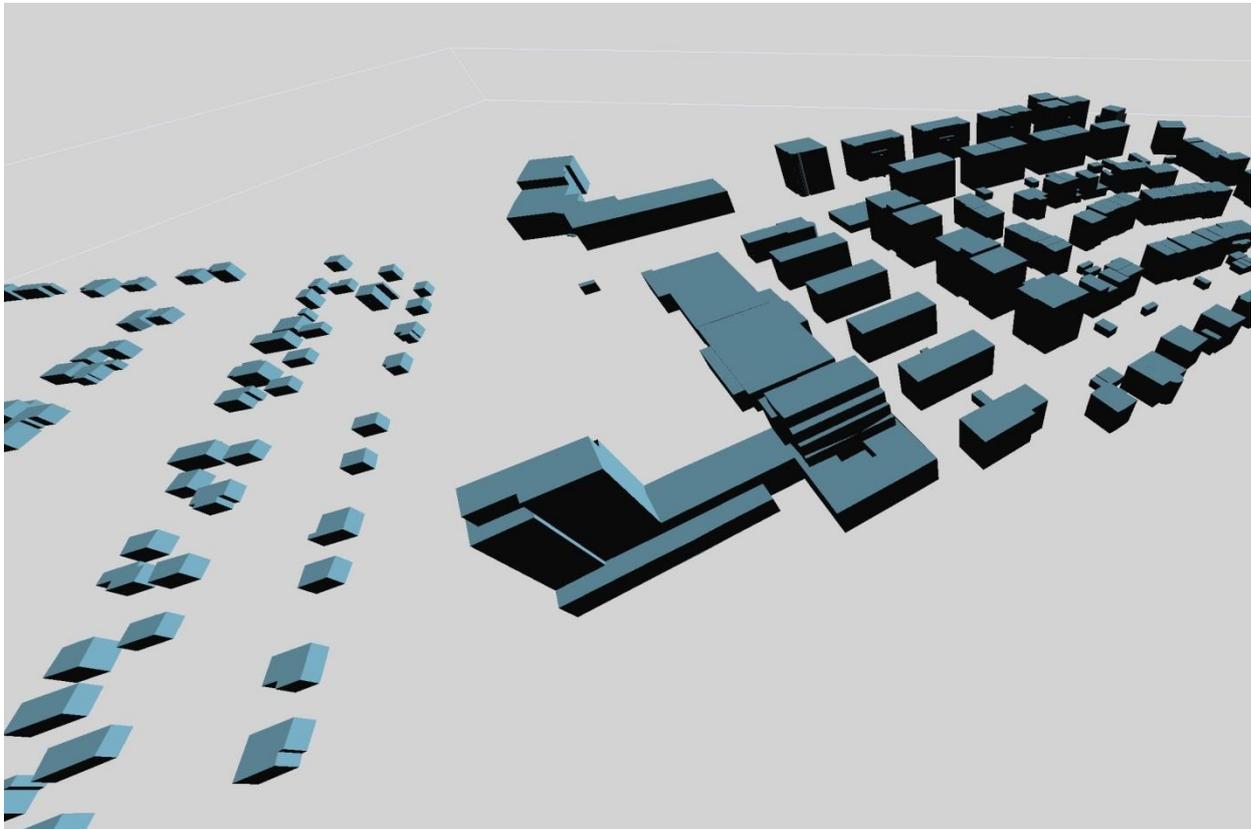


Abb. 2.2: Dreidimensionale Darstellung der zu betrachtenden Gebäude im Untersuchungsgebiet, Blick aus Südwesten

Die Wanddicke des geplanten Gebäudes wurde mit 0.5 m angesetzt (entnommen aus vorliegenden Plänen), die der umliegenden Wohngebäude mit 0.4 m (Erfahrungswert) und bei dem Gartenhaus (Punkt 2) wurde mit einer Wanddicke von 0.3 m gearbeitet.

3 BEURTEILUNGSKRITERIEN

Im Hinblick auf die Beurteilung der Besonnung von Wohnungen im Rahmen der Bebauungsplanung bestehen, abgesehen von den Abstandsregelungen der Bauordnungen, keine rechtlichen Festlegungen. Als Beurteilungsrundlage wurde bisher in der Regel der Teil 1 der DIN 5034-1 „Tageslicht in Innenräumen“ herangezogen. Durch die im März 2019 veröffentlichte DIN EN 17037 „Tageslicht in Gebäuden“ wurde eine europaweit gültige Bewertungsgrundlage für die Tageslichtqualität in Räumen geschaffen, die für die vorliegende Verschattungsstudie als Bewertungsmaßstab dient.

Allgemein ist zu beachten, dass unabhängig vom Abstand eines Gebäudes zur Nachbarbebauung nordseitige Fassaden nicht ausreichend besonnt werden können.

Die DIN EN 17037 enthält allgemeine Anforderungen und Hinweise für die Planung von Tageslichtöffnungen. In Bezug auf die Besonnung sind folgende Anforderungen der DIN EN 17037 heranzuziehen.

Die Besonnungsdauer ist ein wichtiges Qualitätskriterium für einen Innenraum und kann zum menschlichen Wohlbefinden beitragen. Daher **sollte** eine Mindestbesonnungsdauer in Patientenzimmern in Krankenhäusern, in Spielzimmern von Kindergärten und in mindestens einem Wohnraum in Wohnungen sichergestellt werden.

Nach DIN EN 17037 sollte ein Raum an einem ausgewählten Datum zwischen dem 01. Februar und dem 21. März bei Annahme eines wolkenlosen Himmels eine Besonnung erhalten. Hierbei werden drei Qualitätsstufen für die Besonnungsdauer vorgeschlagen (vgl. **Tab. 3.1**). Bei der Anwendung der Empfehlung auf eine Wohnung sollte mindestens ein Wohnraum eine Besonnungsdauer nach **Tab. 3.1** erhalten.

Empfehlungsstufe für die Besonnungsdauer	Besonnungsdauer
Gering	1.5 h
Mittel	3.0 h
Hoch	4.0 h

Tab. 3.1: Empfehlung für die tägliche Besonnungsdauer nach DIN EN 17037

Der 17.01. wird nicht mehr mit betrachtet.

Weiter wird eine Besonnungsdauerermittlung ab einem Höhenwinkel für ca. 11 Grad für Deutschland angegeben.

Im Folgenden wird die DIN zur Beurteilung der Situation herangezogen.

Die DIN-Beurteilungswerte haben keinen (juristisch) verbindlichen Charakter; es handelt sich nicht um Grenzwerte (obwohl selbst Grenzwertüberschreitungen in der Abwägung oftmals „genehmigt“ werden, wie z. B. die lufthygienischen Grenzwerte, siehe Diskussionen bzgl. 39. BImSchV). Siehe dazu z. B. Urteil des BVerwG vom 23.02.2005 - Az.: 4 A 4.04 - zur A 72, in welchem ausgeführt wird:

...“Rechtsvorschriften, welche für den Fall einer Verschattung die Grenze des Zumutbaren konkretisieren, sind nicht ersichtlich. Auch die DIN 5034, die die Planfeststellungsbehörde herangezogen hat, dürfte hierfür nicht geeignet sein. Sie stellt - wie im Gutachten zur Verschattung dargelegt wird - in der Fassung vom Oktober 1999 darauf ab, ob in einem Wohnraum einer Wohnung am 17. Januar eine Mindestbesonnung von mindestens einer Stunde vorliegt; in der Fassung vom Februar 1983 ist entscheidend, ob am Tag der Tag- und Nachtgleiche eine Mindestbesonnung von vier Stunden für einen Aufenthaltsraum pro Wohnung nachgewiesen wird. Nach den Angaben des Gutachters geht es in der DIN 5034 nur um die „Einhaltung eines wohnhygienischen Aspektes“...“ (Hinweis: beide zitierte DIN-Vorschriften sind veraltet. In der DIN-Vorschrift in der aktuellen Fassung sind beide genannte Kriterien verankert [siehe vorn]).

Die DIN-Werte geben somit nur eine erste Orientierung für eine ausreichende Besonnung.

Nach der Rechtsprechung bestehen jedoch keine festen prozentualen Obergrenzen für die Zumutbarkeit einer Verschattung. In dem oben genannten Urteil des Bundesverwaltungsgerichts werden relative Veränderungen in den Besonnungszeiten von 13 % bis 17 % in den Wintermonaten als nicht relevant eingeschätzt. Änderungen von 30 % werden jedoch als relevant angesehen. Das bedeutet aber nur, dass solche Veränderungen im Rahmen einer planerischen Abwägung zu berücksichtigen sind. Ob die Veränderungen der Verschattungssituation *zumutbar* sind, ist hingegen von dem Planungsträger einzelfallbezogen zu bestimmen. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens hat der Planungsträger somit die Auswirkungen seiner Planung auf die Verschattungssituation mit anderen Interessen (Lärmschutz, Landschaftsbild u. ä.) abzuwägen (siehe Urteil im Rahmen einer Bauleitplanung am OVG Münster, Urteil vom 06.07.2012 – Az.: 2 D 27/11 NE –, Rn. 70 ff.).

Durch das hier vorgelegte Verschattungsgutachten wird eine Grundlage für diese erforderliche Abwägung geschaffen.

4 BERECHNUNGSVERFAHREN

Die Untersuchung der Besonnung erfolgte unter Anwendung geometrischer Analysen mit Hilfe des geographischen Informationssystems ArcGIS von ESRI. Der Verlauf der Schattengrenzen wird aus einer geometrischen Analyse aller berücksichtigten Objekte im Untersuchungsgebiet bestimmt. Das Programm ermöglicht es, die geforderten Aussagen zur maximalen Besonnungszeit am 21.03. und 01.02. sowie an beliebigen anderen Tagen auch höhenabhängig zu liefern.

Für die Berechnung der Besonnung müssen folgende Eingangsparameter bekannt sein:

- 1.) Orographie (= Relief)
- 2.) Lage der Bebauung [umliegende vorhandene Gebäude (Istzustand) bzw. geplante Gebäude (Planfall) in den zu betrachtenden Höhen]
- 3.) Lage von Bewuchs.

Der geplante Gebäudekomplex sowie die unmittelbar anschließenden bewertungsrelevanten Wohngebäude liegen auf einer Kuppe. Das Relief hat deshalb keinen relevanten Einfluss auf die Verschattungssituation am geplanten Gebäudekomplex selbst und auch an den umliegenden Wohnhäusern. Die Hindernishöhen werden als Höhen über NN aufgenommen. Somit kann durch die Bildung relativer Höhenunterschiede berücksichtigt werden, dass das Gelände überwiegend in Richtung Nordwesten leicht ansteigt.

Zum Bewuchs im Untersuchungsgebiet lässt sich Folgendes sagen: Die im Untersuchungsgebiet befindlichen bereits im Istzustand vorhandenen Laubbäume sowie Sträucher sind im Winterhalbjahr und damit zum Stichtag 01.02. bis 21.03. unbelaubt und führen deshalb zu diesem Termin nur zu einer geringen Schattenwirkung. In der Vegetationsperiode können diese Bäume jedoch zu einer relevanten Verschattung führen. Nadelbäume führen das gesamte Jahr über zu Verschattungen.

Für die Modellrechnungen wurden die relevanten Gebäude als 3D-Modell aufbereitet. Die Ermittlung der Verbauungswinkel am jeweiligen Untersuchungspunkt erfolgte für 360° in Einzelschritten.

Die Berechnung der Horizontogramme erfolgt für die zu betrachtenden Punkte an den Wohnhäusern in Fensterhöhe des Erdgeschosses bzw. für die Planung in der ersten Etage (beispielhaft für Punkte 1, 4, 6 und 7 in **Abb. 4.1** bis **Abb. 4.4**). Diesen Horizontogrammen

kann die mögliche Besonnungszeit u. a. an den Stichtagen der DIN EN 17037 (01.02. bis 21.03.) entnommen werden. In höheren Etagen sind die Verhältnisse günstiger.

Tab. 4.1 zeigt die berechneten resultierenden Besonnungszeiten an allen 8 betrachteten Punkten im Erdgeschoss bzw. für die Planung in der 1. Etage am 01.02. und am 21.03. Des Weiteren wurde dargestellt, wie die berechneten Besonnungszeiten im Sinne der DIN EN 17037 zu bewerten sind.

Außerdem sind prozentuale Veränderungen zwischen dem Planfall und dem Istzustand ausgewiesen.

Die Erläuterung der Horizontogramme erfolgt am Beispiel für den Punkt 1 (**Abb. 4.1**).

In den Darstellungen sind die Sonnenbahnen zu verschiedenen Terminen aufgetragen (rote bzw. blaue Linien). Die auf den Sonnenbahnen mit blauen und grünen Kreisen gekennzeichneten Punkte stellen jeweils die vollen Stunden dar (8.00 Uhr, 9.00 Uhr usw.).

In den Diagrammen ist oben Norden (360°), rechts Osten (90°), unten Süden (180°) und links Westen (270°). Die konzentrischen Kreise sind der Maßstab für den Höhenwinkel über dem Horizont. Sie haben einen Abstand von 10° . Der jeweilige Untersuchungspunkt befindet sich im Mittelpunkt des Horizontogrammes.

Die hellgrauen Flächen im Horizontogramm kennzeichnen die Verschattung infolge der bereits vorhandenen Gebäude. Diese hellgrauen Flächen sind für jeden der betrachteten Untersuchungspunkte unterschiedlich ausgeprägt. Mögliche Verschattungen im Planfall sind durch dunkelgraue Flächen gekennzeichnet.

Somit kann den Abbildungen u. a. auch entnommen werden, zu welchen Zeiten die geplanten Gebäudekomplexe zu einer zusätzlichen Verschattung führen.

Hinweis: Alle Zeitangaben im Horizontogramm verstehen sich als MEZ (Sommerzeit wird nicht berücksichtigt).

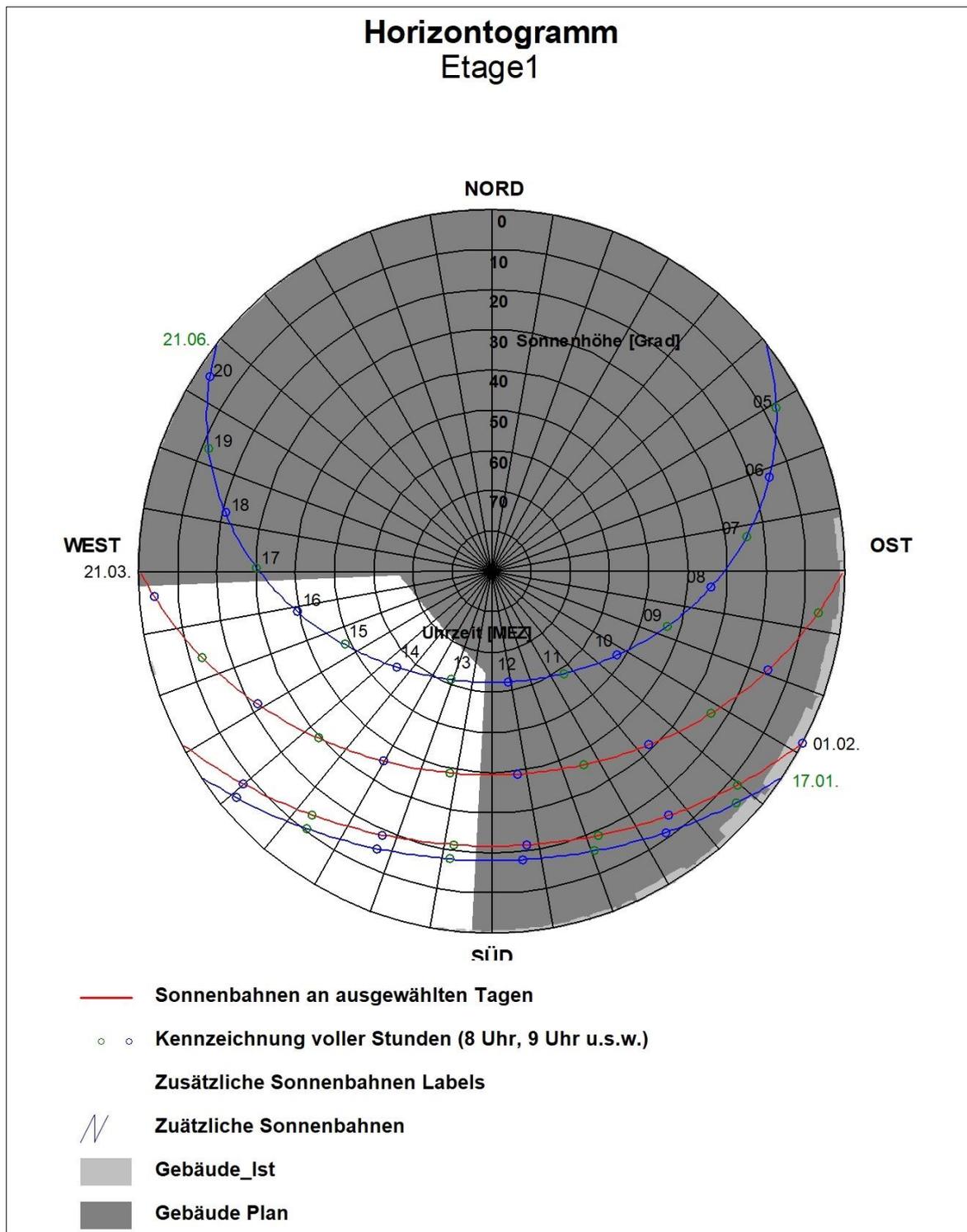


Abb. 4.1: Horizontogramm Untersuchungspunkt 1 (B-Plan SW-Fassade), 1. Etage

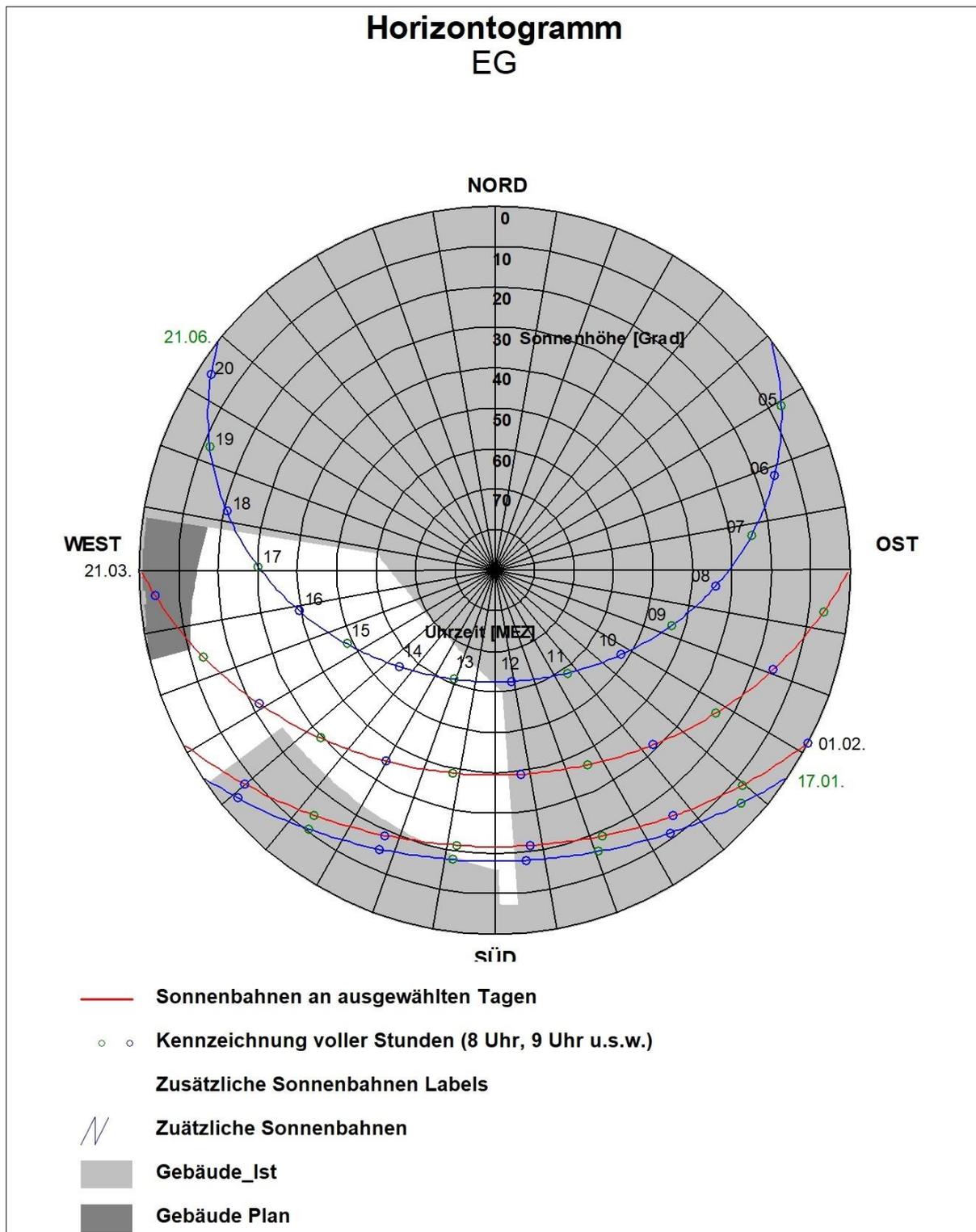


Abb. 4.2: Horizontogramm Untersuchungspunkt 4 (Marcel-Breuer-Ring 10), Erdgeschoss

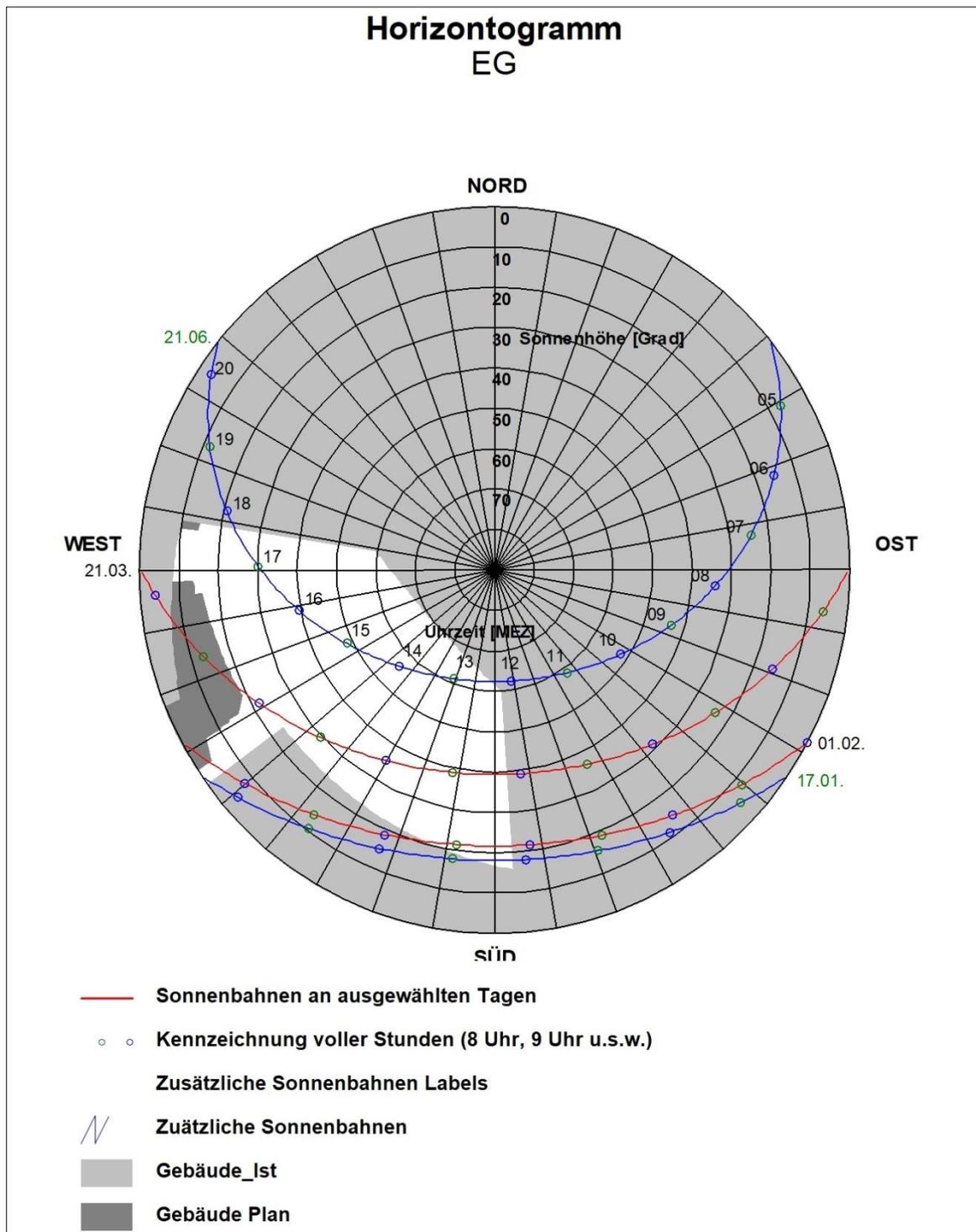


Abb. 4.3: Horizontogramm Untersuchungspunkt 6 (Marcel-Breuer-Ring 6), Erdgeschoss

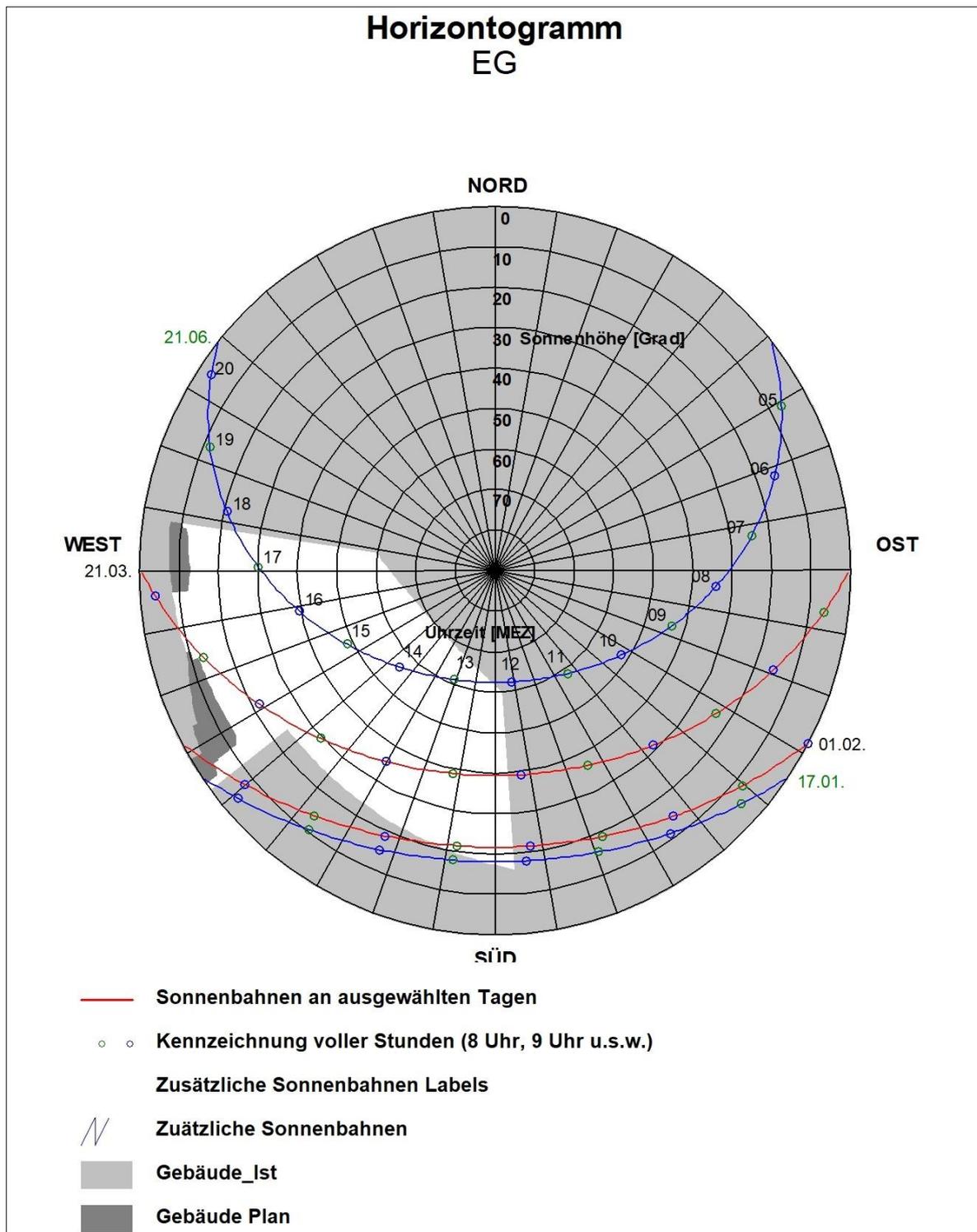


Abb. 4.4: Horizontogramm Untersuchungspunkt 7 (Marcel-Breuer-Ring 4), Erdgeschoss

Nr	Höhe ü. NN in m	Istzustand			Planfall			Differenz [%]		Abb. Nr.
		Besonnung in h:min		Bewertung nach DIN	Besonnung in h:min		Bewertung nach DIN			
		01.02.	21.3.		01.02.	21.3.				
1	224.2	-	-	-	02:49	04:41	hoch	-	-	Abb. 4.1
2	216.8	04:46	06:14	hoch	04:46	06:14	hoch	0	0	-
3	219.1	03:16	05:03	hoch	03:16	05:03	hoch	0	0	-
4	218.9	01:16	05:04	hoch	01:16	05:04	hoch	0	0	Abb. 4.2
5	218.4	01:12	05:03	hoch	01:12	04:30	hoch	0	-11	-
6	217.8	01:13	05:03	hoch	01:13	04:12	hoch	0	-17	Abb. 4.3
7	217.3	01:09	05:04	hoch	01:09	05:04	hoch	0	0	Abb. 4.4

Tab. 4.1: Ergebnisse der Besonnungszeiten an ausgewählten Stichtagen der DIN EN 17037 an den betrachteten Gebäude-Punkten im Istzustand und im Planfall, relative Veränderung zum Istzustand in Prozent. Werte unter Vernachlässigung der Vegetation im Gartenbereich. Die Sonne am Untersuchungspunkt ist sichtbar, sobald sie sich im weißen Bereich befindet.

Am 21.03. (Tag- und Nachtgleiche, Stichtag der DIN 17037) geht die Sonne gegen 6:00 Uhr MEZ im Osten auf. Zu diesem Zeitpunkt wird sie am Punkt 1 von dem geplanten Gebäudekomplex verdeckt. Kurz nach 12:30 Uhr kann die Sonne den Auswertepunkt 1 am geplanten Gebäude bescheinen. Ab diesem Zeitpunkt ist im Planfall Besonnung möglich. Gegen 17:10 Uhr sinkt die Sonne auf eine Sonnenhöhe von weniger als 11° über dem Horizont ab. Ab diesem Zeitpunkt ist demnach keine Besonnung im Sinne der DIN mehr möglich.

Für den 21.03. ergibt sich somit am Untersuchungspunkt 1 in der ersten Etage im Planfall eine mögliche Sonnenscheindauer von ca. 4:41 Stunden. Für den Istzustand wurde an diesem Punkt keine Betrachtung durchgeführt (noch kein Gebäude vorhanden). Am 01.02. ist eine Besonnungszeit von fast 3 Stunden möglich (**Tab. 4.1**).

Für die Erläuterung der Horizontogramme ist ergänzend zu sagen, dass der Auswertepunkt nicht in Fassadenebene liegt, sondern weiter in das Gebäude hinein gesetzt an der Innenseite der zugehörigen Außenwand. Schaut man von diesem Punkt aus genau nach oben, blickt man direkt an die Decke des zugehörigen Raumes. Deshalb ist der Himmel bei 90° Blickwinkel vollständig verdeckt. Die Breite der Fenster bestimmt den sichtbaren Öffnungswinkel. Je breiter das Fenster ist, umso größer ist der Öffnungswinkel und umso länger kann die Sonne den jeweiligen Untersuchungspunkt bescheinen.

5 ERGEBNIS

5.1 Beschreibung der Berechnungsergebnisse

Im Istzustand wird an allen betrachteten Punkten die mögliche Besonnungsdauer als „hoch“ angesehen, und zwar trotz der im Istzustand bereits vorhandenen Gebäudehindernisse. Dies ist dadurch bedingt, dass die mögliche Besonnungszeit am 21.03. mindestens 4 Stunden beträgt.

Die berechneten möglichen Besonnungszeiten selbst unterscheiden sich am 21.03. von Punkt zu Punkt nur leicht, am 01.02. sind die Differenzen größer.

Im Planfall wird die mögliche Besonnungszeit (herangezogen wird analog der 21.03.) an allen betrachteten Punkten ebenfalls als „hoch“ eingeschätzt, wenn auch die Zeiten im Vergleich zum Istzustand an einigen Punkten abnehmen. Von einer Abnahme betroffen sind die Punkte 5 und 6, und zwar nur am 21.03. Die relativen Veränderungen der Besonnungszeit zwischen den beiden Fällen beträgt ca. 11 % (Punkt 5) bzw. ca. 17 % (Punkt 6).

5.2 Fazit

Der geplante Gebäudekomplex „Riegel und Reiter“ selbst ist zur Südwestseite hin sehr gut besonnt. Er führt zu einer Verringerung der möglichen Sonnenstunden an den unmittelbar südöstlich und östlich angrenzenden Wohnhäusern.

Nach neuer DIN-EN 17037 wird aber die mögliche Besonnung aller betrachteten Punkte auch im Planfall als „hoch“ eingeschätzt, und zwar bereits ab dem Erdgeschoss. In den oberen Etagen sind die Verhältnisse günstiger.

Damit sind die Besonnungsmöglichkeiten an den betrachteten Wohnhäusern überwiegend besser als in dichter innerstädtischer Bebauung, wo die DIN-Kriterien in den unteren Etagen häufig nicht erfüllt werden können.

Die abschließende Bewertung der vorliegenden Ergebnisse obliegt der genehmigenden Behörde.

6 LITERATUR

39. BImSchV (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I, Nr. 40, S. 1065), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 18. Juli 2018 (BGBl. I Nr. 28, S. 1222), in Kraft getreten am 31. Juli 2018.

Bundesverwaltungsgericht (2005): Urteil vom 23.02.2005 - 4 A 4.04 [ECLI:DE:BVerwG:2005:230205U4A4.04.0].

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

DIN EN 17037 (2019): Tageslicht in Gebäuden; Deutsche Fassung EN 17037:2018. Beuth Verlag GmbH, Berlin. März 2019.

OVG Münster (2012): Oberverwaltungsgericht Münster, Urteil vom 06.07.2012 - Az.: 2 D 27/11 NE -, Rn. 70 ff.