

**Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG**

**Immissionsschutz, Klima,
Aerodynamik, Umweltsoftware**

Mohrenstraße 14, D-01445 Radebeul

Telefon: +49 (0) 351 / 8 39 14 - 0

E-Mail: info.dd@lohmeyer.de

URL: www.lohmeyer.de

B-PLAN KORNWESTHEIM
- VERSCHATTUNGSGUTACHTEN FÜR
UMLIEGENDE WOHNHÄUSER -

Auftraggeber: Bau-Planungsbüro M + P GmbH
Mörikestraße 17
71636 Ludwigsburg

Dipl.-Met. A. Moldenhauer

Dipl.-Ing. H. Lorentz

Mai 2011
Projekt 70850-12-02
Berichtsumfang 35 Seiten

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	1
2	EINGANGSDATEN	2
3	BEURTEILUNGSKRITERIEN	6
4	BERECHNUNGSVERFAHREN	8
5	ERGEBNIS UND BEURTEILUNG	10
	5.1 Allgemeines	10
	5.2 Rechbergstraße 12	14
	5.3 Teckstraße 4	16
6	ZUSAMMENFASSENDES FAZIT	18
	6.1 Rechbergstraße 12	18
	6.2 Teckstraße 4	18
7	LITERATUR	19
A N H A N G A1: ERGEBNISABBILDUNGEN (HORIZONTOGRAMME)		
	RECHBERGSTRASSE 12	20
A N H A N G A2: ERGEBNISABBILDUNGEN (HORIZONTOGRAMME)		
	TECKSTRASSE 4	24

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.

1 AUFGABENSTELLUNG

Das Bau-Planungsbüro M+P GmbH plant den Neubau von 6 Wohnhäusern im Karree Rechbergstraße, Teckstraße und Achalmstraße in Kornwestheim. Zwei Wohnhäuser (Rechbergstraße 12 und Teckstraße 4) bleiben bestehen.

Zur Beurteilung der Verschattungssituation an diesen beiden Wohnhäusern nach Errichtung der geplanten neuen Bebauung ist ein Verschattungsgutachten zu erstellen. Dabei sind folgende Fälle zu betrachten:

- Istzustand
- Planfall

Die Verschattungssituation der betroffenen Wohngebäude ist darzustellen und die erhaltenen Ergebnisse sind anhand gängiger Beurteilungskriterien zu bewerten. In diesem Zusammenhang sollen auch Hinweise für mögliche Verbesserungen der Besonnungssituation gegeben werden.

2 EINGANGSDATEN

Die **Abb. 2.1** und **Abb. 2.2** geben einen Überblick über den Istzustand und die Planung.

Die Angaben zur Höhe der Gebäude und des digitalisierten Baumbewuchses beziehen sich auf die Gesamthöhe des Hindernisses über NN.

Im Istzustand ist das geplante Bebauungsgelände zum Teil mit Wohnhäusern besetzt, zum Teil mit Gewerbeflächen (ehemalige Druckerei). Im Planfall werden insgesamt 6 Wohnhäuser neu geplant. Wohnhaus Nr. 6 wurde nicht explizit digitalisiert, da es auf die Verschattungsverhältnisse an den zu betrachtenden Wohnhäusern Rechbergstraße 12 und Teckstr. 4 keinen relevanten Einfluss hat.

Die Bebauungshöhen liegen im Istzustand bei bis zu 317 m über NN (Rechbergstraße 10 im Westen der hier zu betrachtenden Wohnhäuser). Südwestlich der Teckstraße 4 sind im Istzustand in der Regel niedrigere Bebauungshöhen (ca. 306 bis 309 m über NN) vorhanden. Im Planfall rücken die Gebäude in diesem Bereich weiter von der Grundstücksgrenze zur Teckstraße 4 ab, die Bebauungshöhe ist dort jedoch mit ca. 313 bis 314 m über NN größer als im Istzustand.

Neben den vorhandenen bzw. geplanten Gebäuden wurden größere Baumanpflanzungen mit in die Betrachtungen einbezogen. Dabei handelt es sich zum Teil um Laubbäume und zum Teil um Nadelbäume. Die Höhen der Bäume wurden der aktuellen Vermessung entnommen.

Giebeldächer wurden im Modell stufenförmig approximiert.



Übersicht Istzustand

- | | |
|---------------------|------------------|
| Nadelbaum | Laubbaum |
| Höhe [m über NN] | Höhe [m über NN] |
| <314 | <314 |
| 314 - 316.9 | 314 - 316.9 |
| 317 - 319.9 | 317 - 319.9 |
| 320 - 322.9 | 320 - 322.9 |
| 323 - 325.9 | 323 - 325.9 |
| ≥326 | ≥326 |
| Gebäude | |
| Höhe [m über NN] | |
| <308 | |
| 308 - 310.9 | |
| 311 - 313.9 | |
| 314 - 316.9 | |
| ≥317 | |
| Untersuchungspunkte | |
| Balkon | |

Auftragnehmer: **Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG**
 Mohrenstraße 14, 01445 Radebeul
 Telefon 0351/ 83914-0

Auftraggeber: **Bau-Planungsbüro M + P GmbH,**
 Joachim Strähle, Ludwigsburg

B-Plan Kornwestheim -
 Verschattung umliegender Wohnhäuser



	Datum	Zeichen
	gezeichnet	08.05.12 TB
	geprüft	08.05.12 Mol
Projekt	70850-12-02	

Abb. 2.1



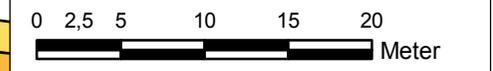
Übersicht Planfall

Nadelbaum		Laubbaum	
Höhe [m über NN]		Höhe [m über NN]	
	<314		<314
	314 - 316.9		314 - 316.9
	317 - 319.9		317 - 319.9
	320 - 322.9		320 - 322.9
	323 - 325.9		323 - 325.9
	≥326		≥326
Gebäude			
Höhe [m über NN]			
	<308		
	308 - 310.9		
	311 - 313.9		
	314 - 316.9		
	≥317		
	Untersuchungspunkte		
	Balkon		

Auftragnehmer: **Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG**
 Mohrenstraße 14, 01445 Radebeul
 Telefon 0351/ 83914-0

Auftraggeber: **Bau-Planungsbüro M + P GmbH,**
 Joachim Strähle, Ludwigsburg

B-Plan Kornwestheim -
 Verschattung umliegender Wohnhäuser



N	Datum	Zeichen
	gezeichnet 08.05.12	TB
	geprüft 08.05.12	Mol
	Projekt 70850-12-02	

Abb. 2.2

In der **Abb. 2.1** und **Abb. 2.2** sind 7 maßgebende Untersuchungspunkte markiert (A bis G), an denen Horizontogramme* zum Teil in unterschiedlichen Höhenniveaus explizit dargestellt werden. Diese Punkte sind:

Rechbergstraße 12

- A) Westliche Wohnung Südfassade Wohnzimmer (Erdgeschoss), Untersuchungshöhe 303.7 m über NN
- B) Westliche Wohnung Westfassade Wohnzimmer (1. OG) , Untersuchungshöhe 306.8 m über NN
- C) Östliche Wohnung Südfassade Wohnzimmer (1. OG) , Untersuchungshöhe 306.4 m über NN

Teckstraße 4

- D) Ostfassade Kinderzimmer (EG und 1. OG) , Untersuchungshöhe 304.1 m bzw. 306.9 m über NN
- E) Südfassade Wohnzimmer (EG, 1. OG und 2. OG) , Untersuchungshöhe 304.1 m bzw. 306.9 m bzw. 309.6 m über NN
- F) Westfassade Wohnzimmer (EG, 1. OG und 2. OG) , Untersuchungshöhe 303.6 m bzw. 306.3 m bzw. 309.1 m über NN
- G) Westfassade Schlafzimmer (EG, 1. OG und 2. OG) , Untersuchungshöhe 304.1 m bzw. 306.9 m bzw. 309.6 m über NN

* Horizontogramme = spezielle Abbildungen, denen man die Besonnungszeiten zu jeder Stunde des Jahres entnehmen kann (ausführliche Beschreibung siehe Kapitel 5).

3 BEURTEILUNGSKRITERIEN

Es gibt in der Bundesrepublik Deutschland keine gesetzlichen Grundlagen über die Anforderungen an die Minimalbesonnung von Wohnungen. Es existieren jedoch verschiedene Beurteilungsmöglichkeiten.

Eine Auswahl davon ist in **Tab. 3.1** sinngemäß wiedergegeben.

Quelle	Minimal erforderliche mögliche Sonnenscheindauer
Taschenbuch der Hygiene (1979)	2 h am 21. Februar mit Höhenwinkel von mindestens 6° mit einem Lichteinfall von mindestens 15° zur Fensterfläche
Städtebauliche Klimafibel (Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg, 2008):	2 h am 8. Februar mit einem Lichteinfall von mindestens 15° zur Fensterfläche
DIN 5034 „Tageslicht in Innenräumen“ (gültig ab Juli 2011)	4 h am 21.03. und 29.09. bei Höhenwinkel von mindestens 6° in Fenstermitte und 1 h am 17. Januar bei Höhenwinkel von mindestens 6° in Fenstermitte

Tab. 3.1: Kriterien für die für Fensterflächen von Wohnungen mindestens zu fordernde mögliche Sonnenscheindauer

Alle diese in **Tab. 3.1** genannten Kriterien beziehen sich auf die minimal erforderliche astronomisch mögliche Sonnenscheindauer, das heißt auf die Sonnenscheindauer, die ohne jegliche Bewölkung vorherrschen würde.

Die genannten Kriterien sind unterschiedlich streng. Eine feste Reihenfolge lässt sich jedoch nicht festlegen, da diese von den jeweiligen Gegebenheiten vor Ort abhängig ist.

Das aktuellste Kriterium (Stand: Juli 2011) stellt die überarbeitete DIN-Vorschrift 5034 „Tageslicht in Innenräumen“ dar. Demnach ist vor allem für Wohnräume ein Mindestmaß an Besonnung ein Qualitätsmerkmal. In der DIN 5034 Blatt 1 ist bezüglich der Besonnung Folgendes vermerkt:

...„Ob die Möglichkeit einer Besonnung eines Aufenthaltsraumes erwünscht oder unerwünscht ist, hängt in der Regel von dessen Verwendungszweck ab. Vor allem für Wohnräume ist die Besonnbarkeit ein wichtiges Qualitätsmerkmal, da eine ausreichende Beson-

nung zur Gesundheit und zum Wohlbefinden beiträgt. Deshalb sollte die mögliche Besonnungsdauer in mindestens einem Aufenthaltsraum einer Wohnung zur Tag- und Nachtgleiche 4 h betragen. Soll auch eine ausreichende Besonnung in den Wintermonaten sicher gestellt sein, sollte die mögliche Besonnungsdauer am 17. Januar mindestens 1 h betragen. Als Nachweisort gilt die Fenstermitte in Fassadenebene.“...

Besonnungszeiten parallel zur Fassade werden nicht mit zu Besonnungszeiten des Raumes gezählt, da die Sonnenstrahlen wirklich in den Raum hinein reichen müssen.

Als Besonnungszeit zählt die Zeit, in der die Sonne mindestens 6° über dem Horizont steht.

Im Folgenden wird die DIN zur Beurteilung der Situation herangezogen. Gegebenenfalls werden an Einzelpunkten weitere Kriterien der **Tab. 3.1** zur Einschätzung der Verschattungssituation an den beiden zu betrachtenden Wohngebäuden genutzt.

Als Aufenthaltsraum einer Wohnung zählt im Sinne der DIN ein Wohnzimmer, ein Schlafzimmer, ein Arbeitszimmer, ein Kinderzimmer oder ein Aufenthaltsraum in einer Einrichtung, der Zwecken dient, die dem Wohnen vergleichbar sind.

In der DIN ist dazu Folgendes vermerkt:

...“ANMERKUNG 1 Zu den Wohnräumen zählen damit auch Räume mit Wohnfunktionen in Heimen, Internaten und ähnlichen Gemeinschaftseinrichtungen sowie Aufenthaltsräume zur Kinderbetreuung wie Krippen, Tages- und Wochenstätten, nicht aber Räume, die in Beherbergungsbetrieben vorwiegend nur der Übernachtung dienen.

...“ANMERKUNG 2 Küchen, Flure und andere Räume, die primär nicht zum mehr als vorübergehenden Aufenthalt bestimmt sind, gelten auch dann nicht als Wohnräume, wenn sie durch Einrichten von Ess-, Ruhe- oder Arbeitsplätzen zum zeitweiligen Aufenthalt genutzt werden.“...

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 17.01. und 21.03./23.09. sowie an beliebigen anderen Tagen auch höhenabhängig zu liefern.

Für die Berechnung der Besonnung und müssen folgende Eingangsparameter bekannt sein:

- 1.) Orographie (= Relief)
- 2.) Lage der Bebauung (umliegende Gebäude + Balkone)
- 3.) Lage von Bewuchs.

Das Untersuchungsgebiet ist nur gering topografisch gegliedert. Die Hindernishöhen werden als Höhen über NN aufgenommen. Somit können durch die Bildung relativer Höhenunterschiede geringe Höhenunterschiede im Relief mit berücksichtigt werden.

Zum Bewuchs im Untersuchungsgebiet lässt sich Folgendes sagen:

Die im Untersuchungsgebiet befindlichen bereits im Istzustand vorhandenen Laubbäume sowie Sträucher sind zum Stichtag 17.01. unbelaubt und führen deshalb zu diesem Termin nur zu einer geringen Schattenwirkung. In der Vegetationsperiode können diese Bäume jedoch zu einer relevanten Verschattung führen.

Dichte Nadelbäume führen auch im Winter zu einer relevanten Verschattung. Der Einfluss der vorhandenen Bäume auf die Besonnungssituation wird berücksichtigt.

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

Die Berechnung der Horizontogramme erfolgt für die im Kapitel 2 genannten Untersuchungspunkte. Diesen Horizontogrammen kann die mögliche Besonnungszeit u. a. an den Stichtagen der DIN 5034 (17.01. bzw. 21.03./23.09.) entnommen werden. Die Darstellungen für die Untersuchungspunkte A bis G sind für Istzustand und Planfall den **Abb. A1.1 bis A1.3**

(Rechbergstraße 12) im Anhang A1 bzw. den **Abb. A2.1** bis **A2.11** (Teckstraße 4) im Anhang A2 zu entnehmen.

5 ERGEBNIS UND BEURTEILUNG

5.1 Allgemeines

Die Lage der für die Berechnung ausgewählten Punkte ist in **Abb. 2.1** und **Abb. 2.2** dargestellt. Die Berechnung der Horizontogramme erfolgte entsprechend Anforderung der DIN 5034 für die Fassadenpunkte jeweils in Fenstermitte.

Die **Abb. A1.1** bis **A1.3** im Anhang A1 bzw. **Abb. A2.1** bis **A2.11** im Anhang A2 zeigen die berechneten Horizontogramme für die Punkte A bis G zum Teil in verschiedenen Höhenniveaus. Außerdem sind die Sonnenbahnen zu verschiedenen Terminen aufgetragen (rote 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 grauen Flächen im Horizontogramm kennzeichnen die Verschattung infolge der bereits vorhandenen und geplanten Bebauung. Diese grauen Flächen sind für jeden der betrachteten Untersuchungspunkte unterschiedlich ausgeprägt. Bei den grauen Flächen wird unterschieden zwischen Verschattung infolge umliegender, bereits im Istzustand vorhandener Bebauung (mittelgrau) und zusätzlicher Verschattung im Planfall (dunkelgrau). Somit kann den Abbildungen u. a. auch entnommen werden, zu welchen Zeiten die geplanten Bauwerke zu einer zusätzlichen Verschattung führen.

Die dunkelgrünen bzw. hellgrünen Flächen in den Horizontogrammen stellen Verschattungen durch Nadelbäume bzw. Laubbäume dar.

Hellblaue Flächen kennzeichnen Verschattungen durch Balkone.

Die Erläuterung der Horizontogramme erfolgt am Beispiel des Horizontogrammes für den Untersuchungspunkt A (Rechbergstraße 12, westliche Wohnung Südfassade Wohnzimmer im Erdgeschoss; **Abb. A1.1**). Hinweis: alle Zeitangaben im Horizontogramm verstehen sich als MEZ (Sommerzeit wird nicht berücksichtigt).

Zusätzlich ist in den **Tab. 5.1** (Rechbergstraße 12) und **Tab. 5.2** (Teckstraße 4) angegeben, ob die DIN-Kriterien bzw. die weiteren Kriterien der **Tab. 3.1** für die betrachteten Varianten an den einzelnen Fenstern erfüllt werden.

Die Kriterien der DIN 5034 gelten als eingehalten, wenn die geforderte mindestens notwendige Besonnungszeit am 17.01. eine Stunde und am 21.3./23.9. vier Stunden oder mehr beträgt. Diese Bedingung muss an einem Aufenthaltsraum erfüllt sein. In **Tab. 5.3** wurde eine Gesamtbewertung nach DIN 5034 vorgenommen.

Variante/ untersuchte Gebäude	DIN- Kriterium 17.01.	DIN- Kriterium 21.03. und 23.09.	Kriterium Städtebauliche Klimafibel	Kriterium Taschenbuch der Hygiene	Abbildung
Rechbergstraße 12 (Wohnung Westseite, Erdgeschoss) Südfassade Wohnzimmer (Untersuchungspunkt A)					
Ist	ja	ja	ja	ja	A1.1
Plan	ja	ja	ja	ja	
Rechbergstraße 12 (Wohnung Westseite, 1. OG) Westfassade Wohnzimmer (Untersuchungspunkt B)					
Ist	ja (erreicht)	nein	ja	ja	A.1.2
Plan	ja (erreicht)	nein	ja	ja	
Rechbergstraße 12 (Wohnung Ostseite, 1. OG) Südfassade Wohnzimmer (Untersuchungspunkt C)					
Ist	ja	ja	ja	ja	A1.3
Plan	ja	ja	ja	ja	

Tab. 5.1: Erfüllung der DIN-Kriterien (Stichtag 17.01. und 21.03 bzw. 23.09.), des Kriteriums des Taschenbuches der Hygiene und der Städtebaulichen Klimafibel an den Wohnungen der Rechbergstraße 12 für Istzustand und Planfall

Variante/ untersuchte Gebäude	DIN- Kriterium 17.01.	DIN- Kriterium 21.03. und 23.09.	Kriterium Städtebauliche Klimafibel	Kriterium Taschenbuch der Hygiene	Abbildung
Teckstraße 4 (Erdgeschoss) Ostfassade Kinderzimmer (Untersuchungspunkt D EG)					
Ist	ja	nein (fast erreicht)	ja	ja	A2.1
Plan	ja	nein (fast erreicht)	ja	ja	
Teckstraße 4 (Erdgeschoss) Südfassade Wohnzimmer Essbereich (Untersuchungspunkt E EG)					
Ist	ja	ja	ja	ja	A.2.2
Plan	ja	ja	ja	ja	
Teckstraße 4 (Erdgeschoss) Westfassade Wohnzimmer Balkontür (Untersuchungspunkt F EG)					
Ist	nein	nein	nein	nein	A2.3
Plan	nein	nein	nein	nein	
Teckstraße 4 (Erdgeschoss) Westfassade Schlafzimmer (Untersuchungspunkt G EG)					
Ist	ja	nein	ja (erreicht)	ja	A2.4
Plan	nein	nein	Nein	ja	
Teckstraße 4 (1. OG) Ostfassade Kinderzimmer (Untersuchungspunkt D 1. OG)					
Ist	ja	ja	ja	ja	A2.5
Plan	ja	ja	ja	ja	
Teckstraße 4 (1. OG) Südfassade Wohnzimmer Essbereich (Untersuchungspunkt E 1. OG)					
Ist	ja	ja	ja	ja	A2.6
Plan	ja	ja	ja	ja	
Teckstraße 4 (1. OG) Westfassade Wohnzimmer Balkontür (Untersuchungspunkt F 1. OG)					
Ist	nein (fast erreicht)	nein	ja	ja	A2.7
Plan	nein	nein	nein	nein	

Variante/ untersuchte Gebäude	DIN- Kriterium 17.01.	DIN- Kriterium 21.03. und 23.09.	Kriterium Städtebauliche Klimafibel	Kriterium Taschenbuch der Hygiene	Abbildung
Teckstraße 4 (1. OG) Westfassade Schlafzimmer (Untersuchungspunkt G 1. OG)					
Ist	ja	nein	ja	ja	A2.8
Plan	ja (erreicht)	nein	ja	ja	
Teckstraße 4 (2. OG) Südfassade Wohnzimmer (Untersuchungspunkt E 2. OG)					
Ist	ja	nein	ja	ja	A2.9
Plan	ja	nein	ja	ja	
Teckstraße 4 (2. OG) Westfassade Wohnzimmer Balkontür (Untersuchungspunkt F 2. OG)					
Ist	ja	nein	ja	ja	A2.10
Plan	nein	nein	nein	ja	
Teckstraße 4 (2. OG) Westfassade Schlafzimmer (Untersuchungspunkt G 2. OG)					
Ist	ja	nein	ja	ja	A2.11
Plan	ja	nein	ja	ja	

Tab. 5.2: Erfüllung der aktuellen DIN-Kriterien (Stichtag 17.01. und 21.03 bzw. 23.09.), des Kriteriums des Taschenbuches der Hygiene und der Städtebaulichen Klimafibel an den Wohnungen der Teckstraße 4 für Istzustand und Planfall

	Etage	DIN-Kriterium erfüllt	
		Istzustand	Planfall
Rechbergstraße 12 Wohnung Westseite	EG	ja	ja
Rechbergstraße 12 Wohnung Westseite	1. OG	ja	ja
Rechbergstraße 12 Wohnung Westseite	2. OG	ja	ja
Rechbergstraße 12 Wohnung Ostseite	1. OG	ja	ja
Rechbergstraße 12 Wohnung Ostseite	2. OG	ja	ja
Teckstraße 4	EG	ja	ja
Teckstraße 4	1. OG	ja	ja
Teckstraße 4	2. OG	ja	ja

Tab. 5.3: Gesamtbewertung aller zu betrachtenden Wohnungen

5.2 Rechbergstraße 12

Wohnhaus Rechbergstraße 12 Wohnung Westseite Erdgeschoss (Untersuchungspunkt A)

Am 21.03. (Tag- und Nachtgleiche, erster Stichtag der DIN) geht die Sonne gegen 6.00 Uhr MEZ im Osten auf. Zu diesem Zeitpunkt scheint sie nahezu parallel zur Gebäudefassade. Diese Zeit wird im Sinne der Definition in der DIN-Vorschrift noch nicht als Besonnungszeit der Räume gezählt, da die Fenster gegenüber der Fassade wie auch in diesem Fall nach hinten versetzt sind. Entsprechend allgemeinen Erkenntnissen geht man davon aus, dass bei einem Einfallswinkel von mindestens 15° zur Fassade eine Besonnung des Raumes möglich ist. Am Untersuchungspunkt A ist der notwendige Einfallswinkel mit ca. 23° noch etwas höher, da die Fenster gegenüber der Fassade etwas weiter als im Durchschnitt zurück versetzt sind.

Eine Besonnung des betrachteten Punktes (Fenstermitte) ist hier im Istzustand unter alleiniger Beachtung der vorhandenen Bauwerke ab ca. 8 Uhr möglich.

Südöstlich des Punktes A befinden sich jedoch im Istzustand einige Bäume, bei denen es sich überwiegend um Nadelbäume handelt. Da diese relativ dicht sind, ist die mögliche Besonnungszeit zu diesem Zeitpunkt im Istzustand herabgesetzt.

Ungehinderte Sonneneinstrahlung ist am 21.3. ab ca. 10 Uhr möglich. Um 12:45 Uhr verschwindet die Sonne erneut hinter einem Nadelbaum, der sich auf dem Grundstück der Teckstraße 4 befindet. Ab 14 Uhr ist erneut Besonnung möglich (im Istzustand bis ca. 16 Uhr und im Planfall bis ca. 15:30 Uhr). An diesem Punkt nimmt die mögliche Besonnungszeit im Planfall am 21.3. demnach um ca. 30 min ab. Es verbleiben jedoch auch unter Beachtung des Bewuchses mindestens 4 mögliche Sonnenstunden.

Am 17.01., dem weiteren Stichtag für die Beurteilung nach der DIN 5034 „Tageslicht in Innenräumen“, geht die Sonne erst gegen 8.30 Uhr in südöstlicher Richtung auf. Sie erreicht an diesem Tag eine maximale Höhe von ca. 20° über dem Horizont (Mittagszeit).

Am Untersuchungspunkt A (**Abb. A1.1**) ist sowohl im Istzustand als auch im Planfall Besonnung ab Sonnenaufgang zunächst nicht möglich, da sich die Sonne dann noch hinter dem Gebäude Teckstraße 4 befindet. Etwa 11 Uhr kommt die Sonne in beiden Fällen hinter diesem Wohnhaus hervor und kann dann bis ca. 12:30 Uhr den Punkt A bescheinen. Danach

verschwindet sie hinter dem südwestlich gelegenen Nadelbaum und dann später hinter der Bebauung bis sie im Südwesten untergeht. Das DIN-Kriterium (1 h möglicher Sonnenschein am 17.01.) wird sowohl im Istzustand als auch im Planfall sicher eingehalten.

Wohnhaus Rechbergstraße 12 Wohnung Westseite 1. OG (Untersuchungspunkt B)

Die Südseite dieser Wohnung liegt über der o.g. Erdgeschosswohnung. Die Besonnungssituation der Südseite ist im 1. OG etwas günstiger als im Erdgeschoss, da die Verschattungswinkel in größerer Höhe kleiner sind. Eine explizite Darstellung erfolgt nicht.

Ab 1. OG befindet sich im Wohnzimmer auch ein Fenster in der Westfassade. Die dortigen Verschattungsverhältnisse sind in **Abb. A1.2** dargestellt.

Eine Stunde am 17.01. wird in beiden betrachteten Fällen gerade erreicht, die 4 Stunden am 21.3./23.9. jedoch weder im Istzustand noch im Planfall. Die zusätzliche Verschattung im Planfall beläuft sich auf maximal $\frac{1}{2}$ Stunde. Im Hochsommer am Nachmittag ist es etwas mehr. Dies ist jedoch nicht beurteilungsrelevant.

Wohnhaus Rechbergstraße 12 Wohnung Ostseite 1. OG (Untersuchungspunkt C)

Auch an dieser östlichen Wohnung werden an der Südseite sowohl im Istzustand als auch im Planfall die DIN-Kriterien zur ausreichenden Besonnung erfüllt (**Abb. A1.3**). Die geplanten Wohnhäuser beeinflussen die Verschattungssituation im Bereich dieser Wohnung noch weniger als auf der Westseite.

Durch die vorhandenen Nadelbäume kommt es zu zusätzlichen Verschattungen um die Mittagszeit (zwischen 11:30 Uhr und 14 Uhr bis 14:30 Uhr) und am frühen Nachmittag zwischen 15 Uhr und 16 Uhr.

5.3 Teckstraße 4

Wohnung Erdgeschoss (Untersuchungspunkte D bis G)

Die Besonnungssituation auf der Ostseite in Richtung Teckstraße wird durch die geplante Baumaßnahme nicht beeinträchtigt. **Abb. A2.1** zeigt das Horizontogramm für das dortige Kinderzimmer auf. Demnach ist auch unter Beachtung des notwendigen Einfallswinkels von in diesem Falle 11° das Winterkriterium der DIN (1 h am 17.1.) sicher eingehalten. Die 4 h am 21.03./23.09. werden nicht überschritten, mit ca. $3 \frac{3}{4}$ Stunden jedoch fast erreicht. Somit fehlen an diesem Fenster zur Erfüllung des DIN-Kriteriums lediglich ca. 6 %.

Am Wohnzimmerfenster der Südfassade werden beide DIN-Kriterien erfüllt (**Abb. A2.2**). In den Nachmittagstunden führt die geplante Bebauung zu einer zusätzlichen Verschattung in den Wintermonaten.

Durch die Planung verschlechtert sich die Besonnungssituation vor allem an der Westfassade. Am Balkonfenster des Wohnzimmers werden beide DIN-Kriterien sowohl im Istzustand als auch im Planfall nicht erfüllt (**Abb A2.3**). Im Planfall wären jeweils ca. 3 Wochen im März und im Oktober zusätzlich keine Besonnung mehr möglich.

Am Schlafzimmerfenster wird das Kriterium 1 h am 17.01. im Istzustand erfüllt, während es im Planfall nicht mehr erfüllt wird (**Abb. A2.4**).

Eine Wegnahme des westlich gelegenen Nadelbaumes würde die Besonnungssituation im Winter an diesem Wohnhaus nicht beeinflussen können. Es würden im Sommer aber am Nachmittag ca. 1.5 bis 2 Stunden Besonnung hinzu gewonnen werden.

Die Wegnahme des südwestlich gelegenen Laubbaumes bringt in der Vegetationsperiode eine zusätzliche Besonnung in den Nachmittagsstunden von ca. 1 h bis 1.5 h.

Wohnung 1. OG (Untersuchungspunkte D bis G)

Die Besonnungssituation ist im 1. OG wegen der kleineren Verschattungswinkel günstiger als im Erdgeschoss. Im Kinderzimmer auf der Ostseite werden beide DIN-Kriterien auch unter Beachtung des dortigen Mindesteinfallswinkels von 11° erfüllt (**Abb. A2.5**). Auch am Wohnzimmerfenster der Südfassade sind beide Kriterien der DIN sicher eingehalten (**Abb. A2.6**). Die Besonnungssituation an der Balkontür der Westfassade entspricht im Planfall etwa derjenigen Situation, die im Istzustand in der Erdgeschosswohnung an gleicher Stelle

anzutreffen ist (vergleiche **Abb. A2.7** mit **Abb. A2.3**). Weder im Istzustand noch im Planfall werden an dieser Stelle die DIN-Kriterien erfüllt. Im Istzustand wird jedoch die 1 Stunde am 17.01. fast erreicht. Von zusätzlichen Einschränkungen der Besonnungszeit im Planfall sind vor allem die Wintermonate betroffen (**Abb. A2.7**). Im Istzustand ist am 17.1. (unter Beachtung des notwendigen Einfallswinkels von ca. 22°) fast eine Besonnungsstunde an der Wohnzimmer-Balkontür möglich, im Planfall nicht mehr. Im Planfall ergibt sich bis einschließlich 21.2. kaum Sonne im Winter.

Am Schlafzimmerfenster wird im 1. OG die eine Stunde am 17.01. auch im Planfall erreicht (**Abb. A2.8**).

Wohnung 2. OG (Untersuchungspunkte D bis G)

An der Ostfassade (Kinderzimmer) sind beide DIN-Kriterien sicher eingehalten (hier nicht separat dargestellt, Situation ist jedoch günstiger als im 1. OG). An der Südseite (Wohnzimmerfenster) wird die Verschattungssituation vornehmlich durch den darüber liegenden Balkon bestimmt (**Abb. A2.9**). Dort werden die 4 Stunden am 21.3./23.9. weder im Istzustand noch im Planfall erfüllt. Dies ist jedoch nicht durch die Planung bedingt. Im Winter sind auch an diesem Fenster mehrere Sonnenstunden möglich.

An der Westseite wird an der Balkontür des Wohnzimmers das DIN-Kriterium 1 h am 17.1 eingehalten, während es im Planfall nicht erfüllt wird (**Abb. A2.10**). Die 4 h am 21.3./23.9. werden in beiden Fällen selbst bei Entfernung des Laubbaumes im Südwesten nicht erreicht. Zu diesem Zeitpunkt gibt es an der Balkontür keinen Unterschied zwischen der Besonnung im Istzustand und im Planfall.

Am Schlafzimmerfenster ist im 2. OG eine Stunde mögliche Besonnungszeit sowohl im Istzustand als auch im Planfall deutlich gewährleistet (**Abb. A2.11**). Die 4 h am 21.3./23.9. werden an diesem Fenster nicht gewährleistet, was jedoch nicht durch die Planung bedingt ist.

6 ZUSAMMENFASSENDES FAZIT

6.1 Rechbergstraße 12

An allen betrachteten Wohnungen der Rechbergstraße 12 werden die DIN-Kriterien sowohl im Istzustand als auch im Planfall sicher eingehalten (**Tab. 5.3**). Die Planung beeinflusst die Besonnungssituation an diesem Wohnhaus nicht in relevanter Form. Zusätzliche Besonnungszeiten könnten dadurch gewonnen werden, dass die hohen Nadelbäume südlich des Wohnhauses entfernt werden. Damit ließe sich die zusätzliche Gewinnung von Sonnenstunden zum Teil auch im Winter und in den Übergangsjahreszeiten erreichen.

6.2 Teckstraße 4

An der Teckstraße 4 werden in allen Wohnungen in mindestens einem Aufenthaltsraum die beiden DIN-Kriterien erfüllt (**Tab. 5.3**). Dies trifft sowohl auf den Nullfall als auch auf den Planfall zu.

Durch die geplante Baumaßnahme verschlechtert sich die Besonnungssituation vor allem an den Fenstern der Westfassade. Aufgrund höherer Verschattungswinkel im Planfall wird die Besonnung im Winter vor allem im Erdgeschoss und im 1. OG weiter eingeschränkt.

Eine Wegnahme des westlich gelegenen Nadelbaumes würde die Besonnungssituation im Winter an diesem Wohnhaus nicht beeinflussen können. Es würden im Sommer aber am Nachmittag in den jeweiligen Schlafzimmern ca. 1.5 bis 2 Stunden Besonnung hinzu gewonnen werden.

Die Wegnahme des südwestlich gelegenen Laubbaumes bringt in der Vegetationsperiode an der Westfassade eine zusätzliche Besonnung in den Nachmittagsstunden von ca. 1 h bis 1.5 h.

7 LITERATUR

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

Taschenbuch der Hygiene (1979): 3., überarbeitete Auflage. Herausgeber: Grahneis, H. und Horn, K. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin.

Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (2008): Städtebauliche Klimafibel Online. Im Internet unter www.staedtebauliche-klimafibel.de. Hinweise für die Bauleitplanung. Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg in Zusammenarbeit mit dem Amt für Umweltschutz Stuttgart. Stand: 21.02.2008.

A N H A N G A 1:
ERGEBNISABBILDUNGEN (HORIZONTOGRAMME) RECHBERGSTRASSE 12

Horizontogramm Rechbergstr. 12 Westl. W Wohnen Tür EG

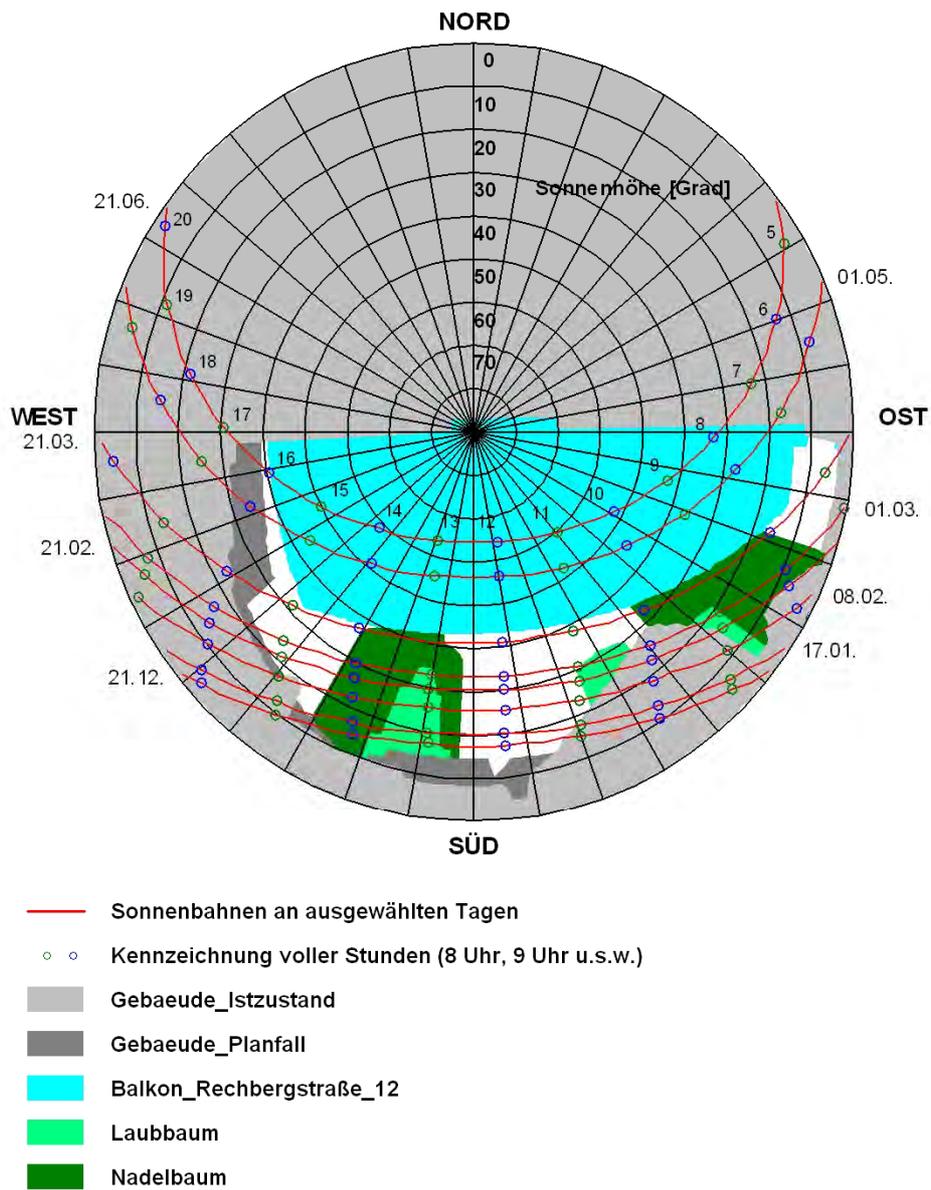


Abb. A1.1: Horizontogramm für den Punkt A Wohnung Westseite, Südfassade Wohnzimmer EG

Horizontogramm

Rechbergstr. 12 Westl. W Wohnen Westseite 1.OG

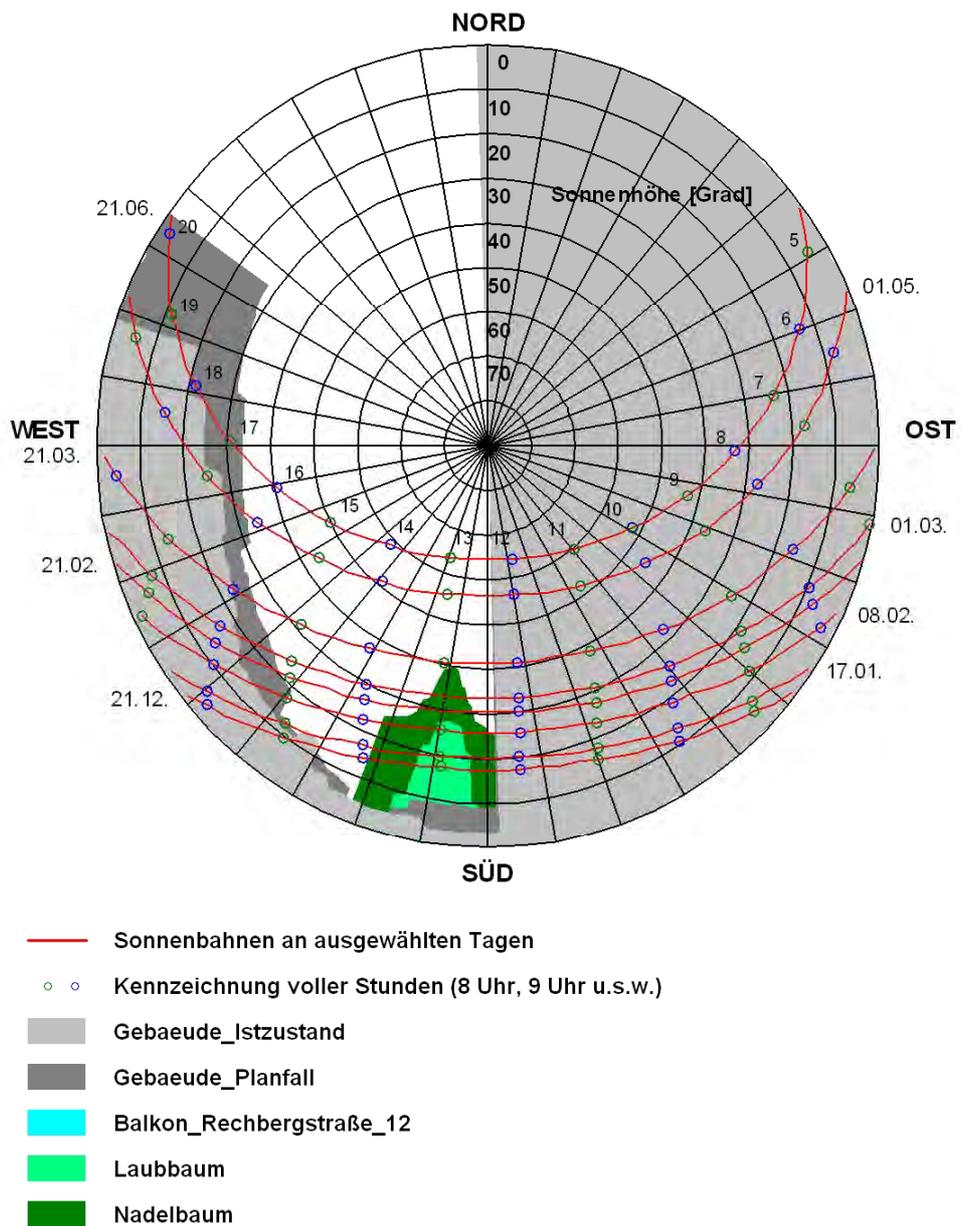


Abb. A1.2: Horizontogramm für den Punkt B Wohnung Westseite, Westfassade Wohnzimmer 1.OG

A N H A N G A2:
ERGEBNISABBILDUNGEN (HORIZONTOGRAMME) TECKSTRASSE 4

Horizontogramm Teckstr. 4 Kinderzimmer Ost EG

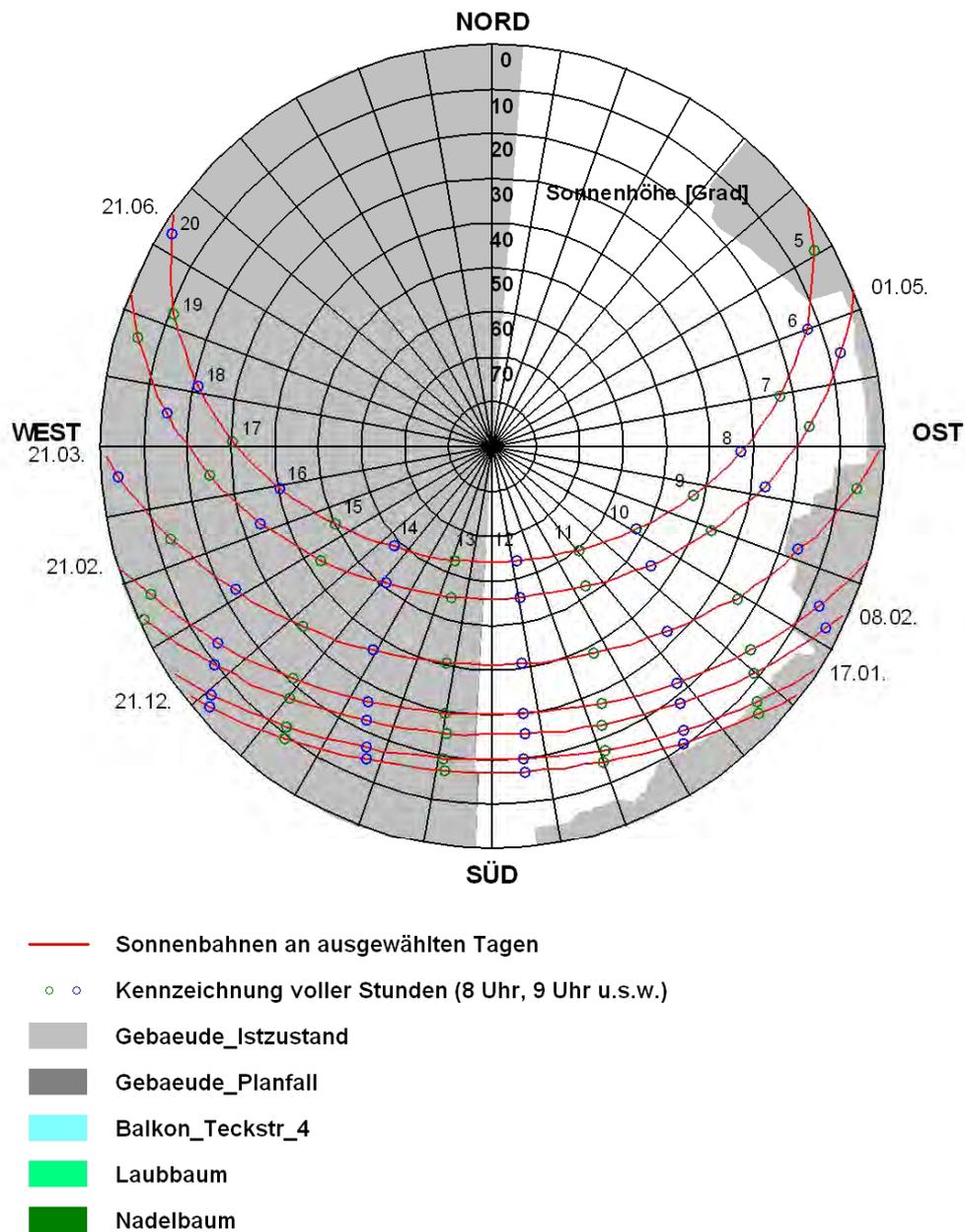


Abb. A2.1: Horizontogramm für den Punkt D Ostfassade Kinderzimmer EG

Horizontogramm Teckstr. 4 Wohnzimmer Essbereich Süd EG

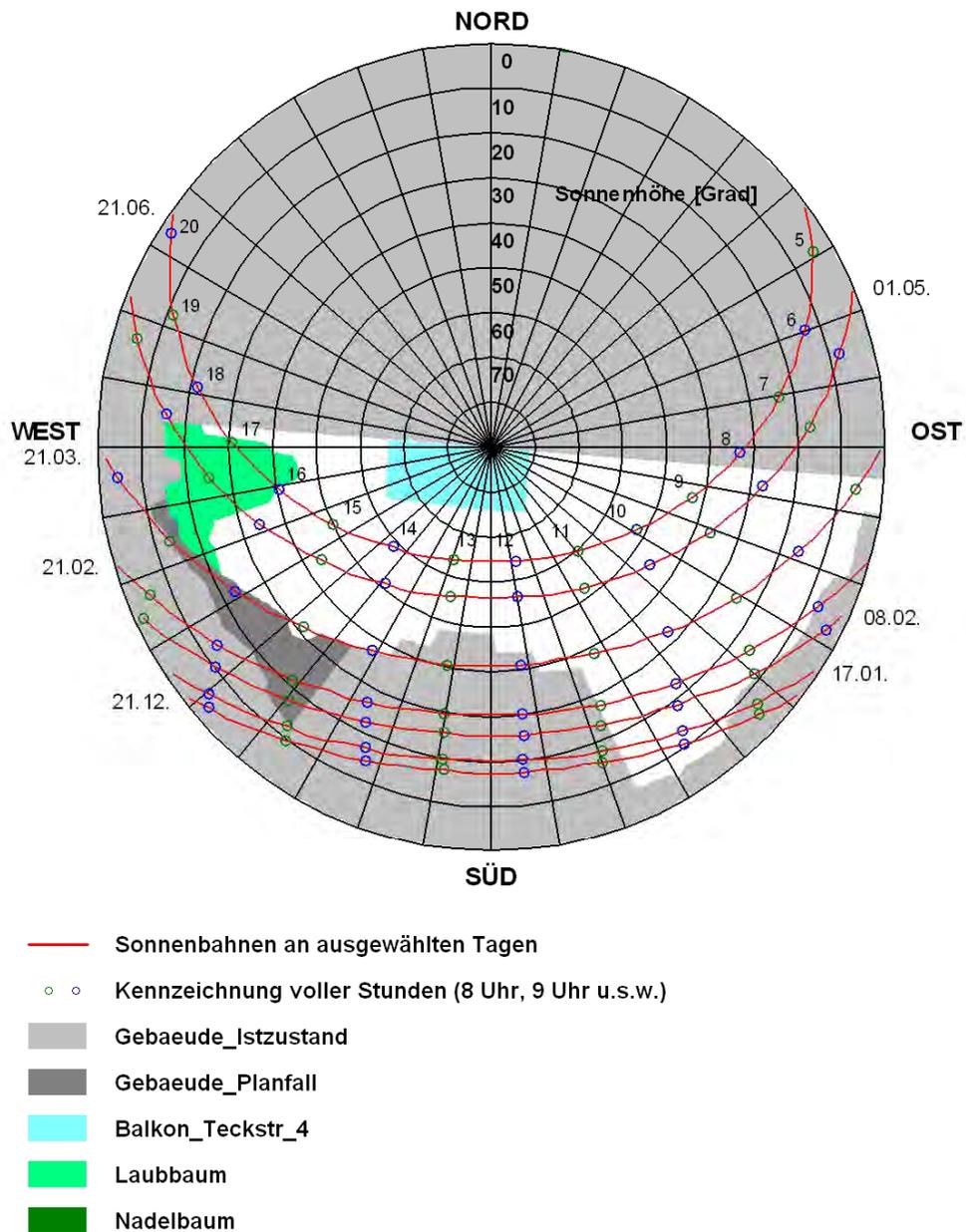


Abb. A2.2: Horizontogramm für den Punkt E Südfassade Wohnzimmer Essbereich EG

Horizontogramm Teckstr. 4 Wohnzimmer Tür EG

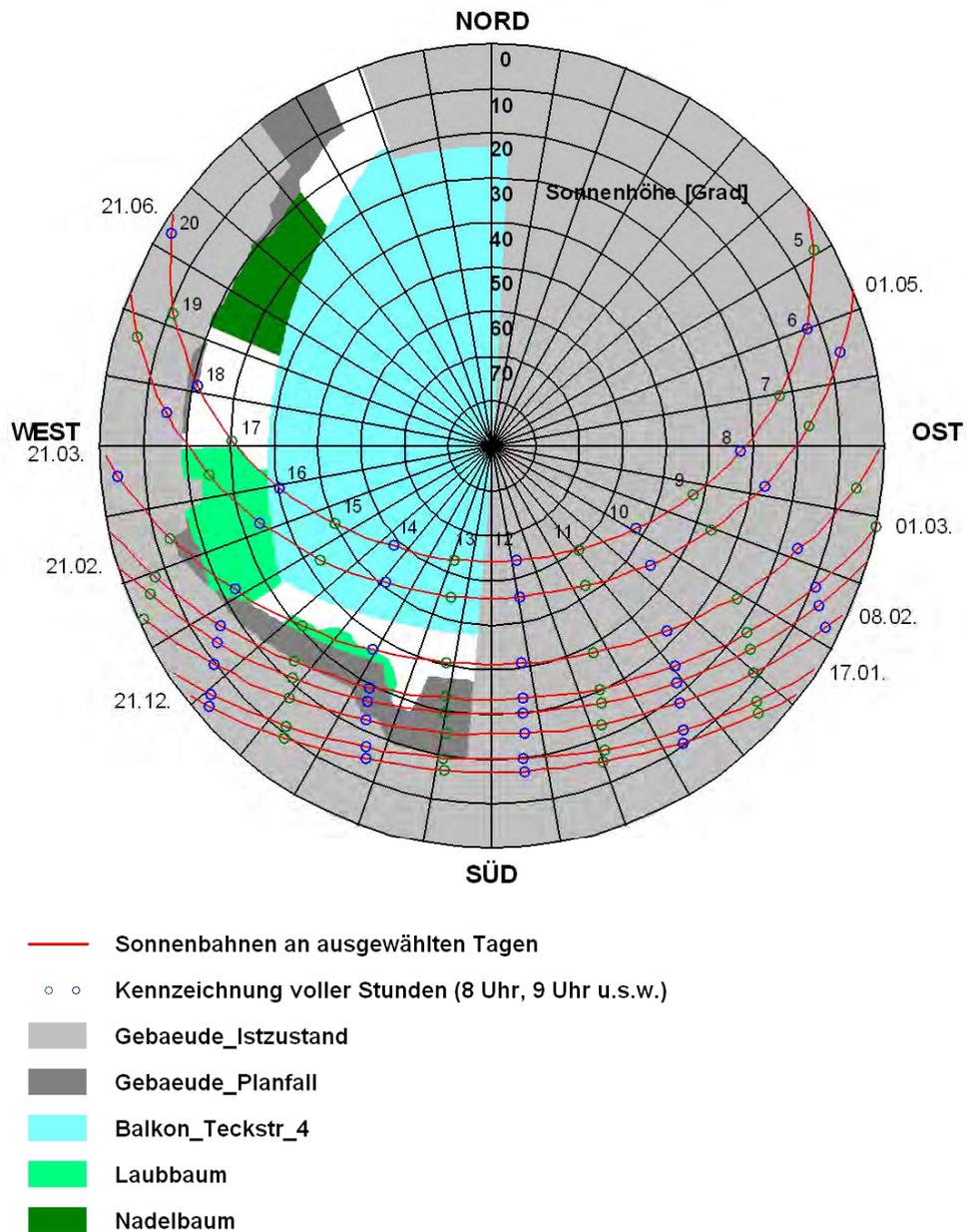


Abb. A2.3: Horizontogramm für den Punkt F Westfassade Wohnzimmer Balkontür EG

Horizontogramm Teckstr. 4 Schlafzimmer West EG

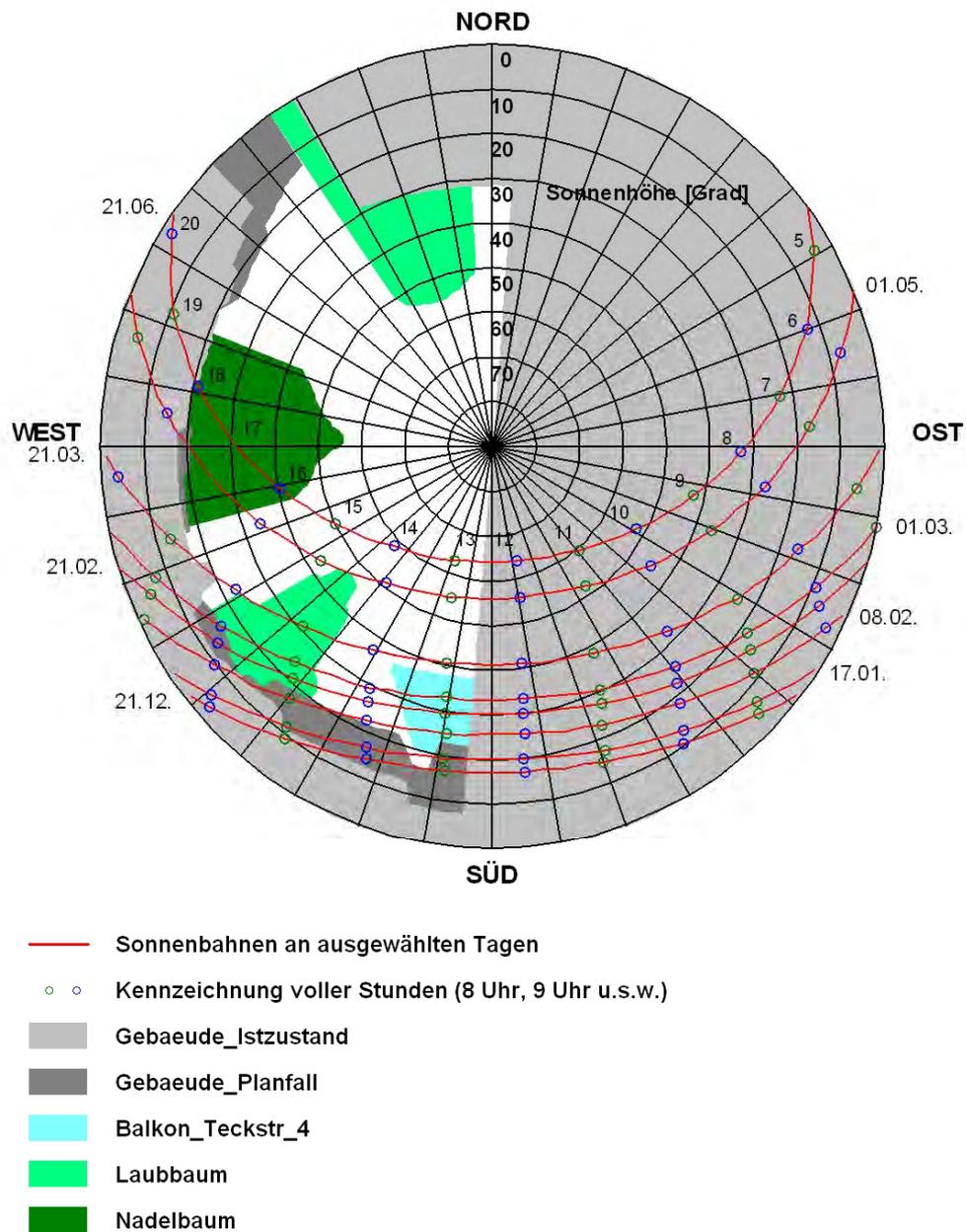


Abb. A2.4: Horizontogramm für den Punkt G Westfassade Schlafzimmer EG

Horizontogramm Teckstr. 4 Kinderzimmer Ost 1.OG

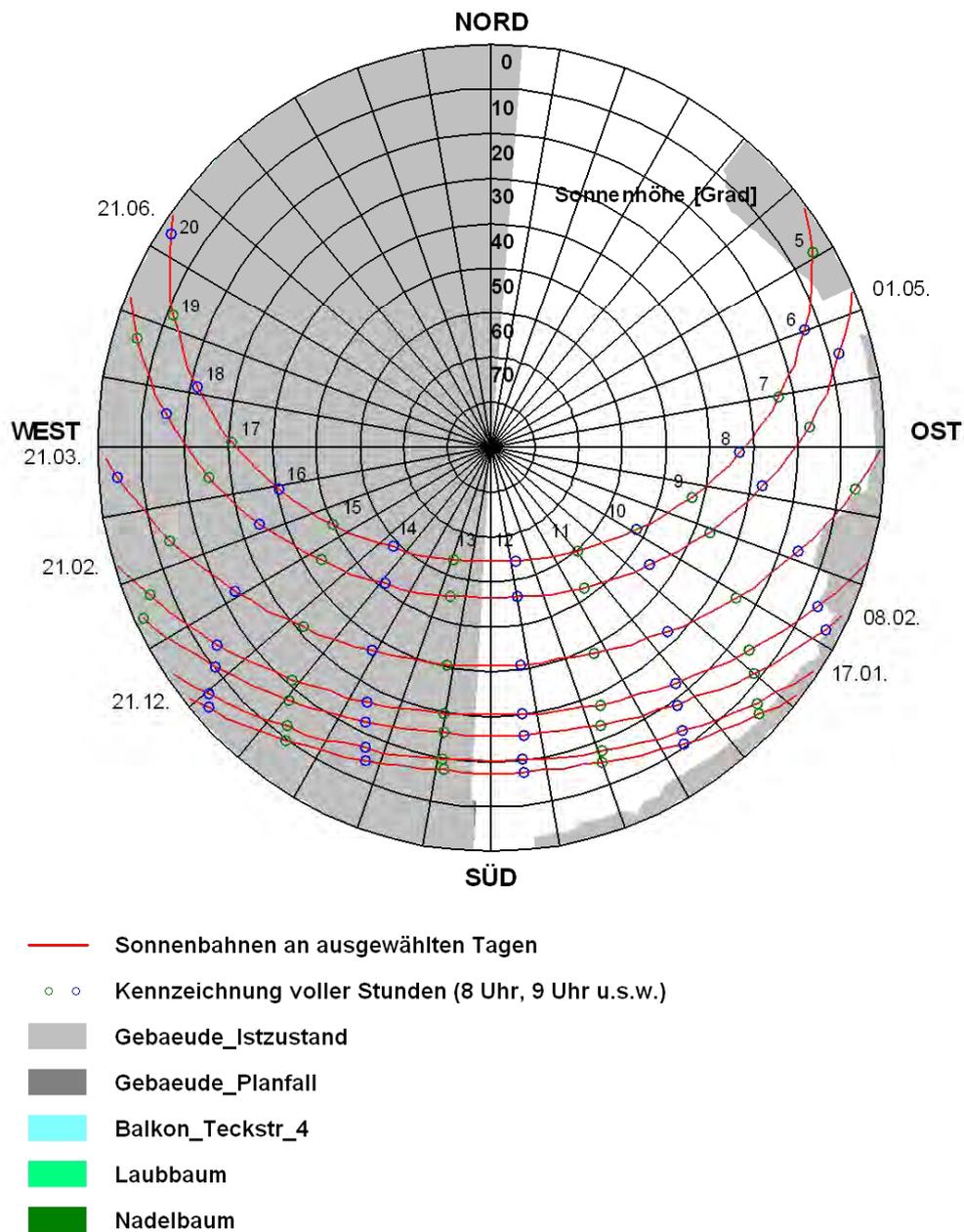


Abb. A2.5: Horizontogramm für den Punkt D Ostfassade Kinderzimmer 1. OG

Horizontogramm Teckstr. 4 Esszimmer Süd 1.OG

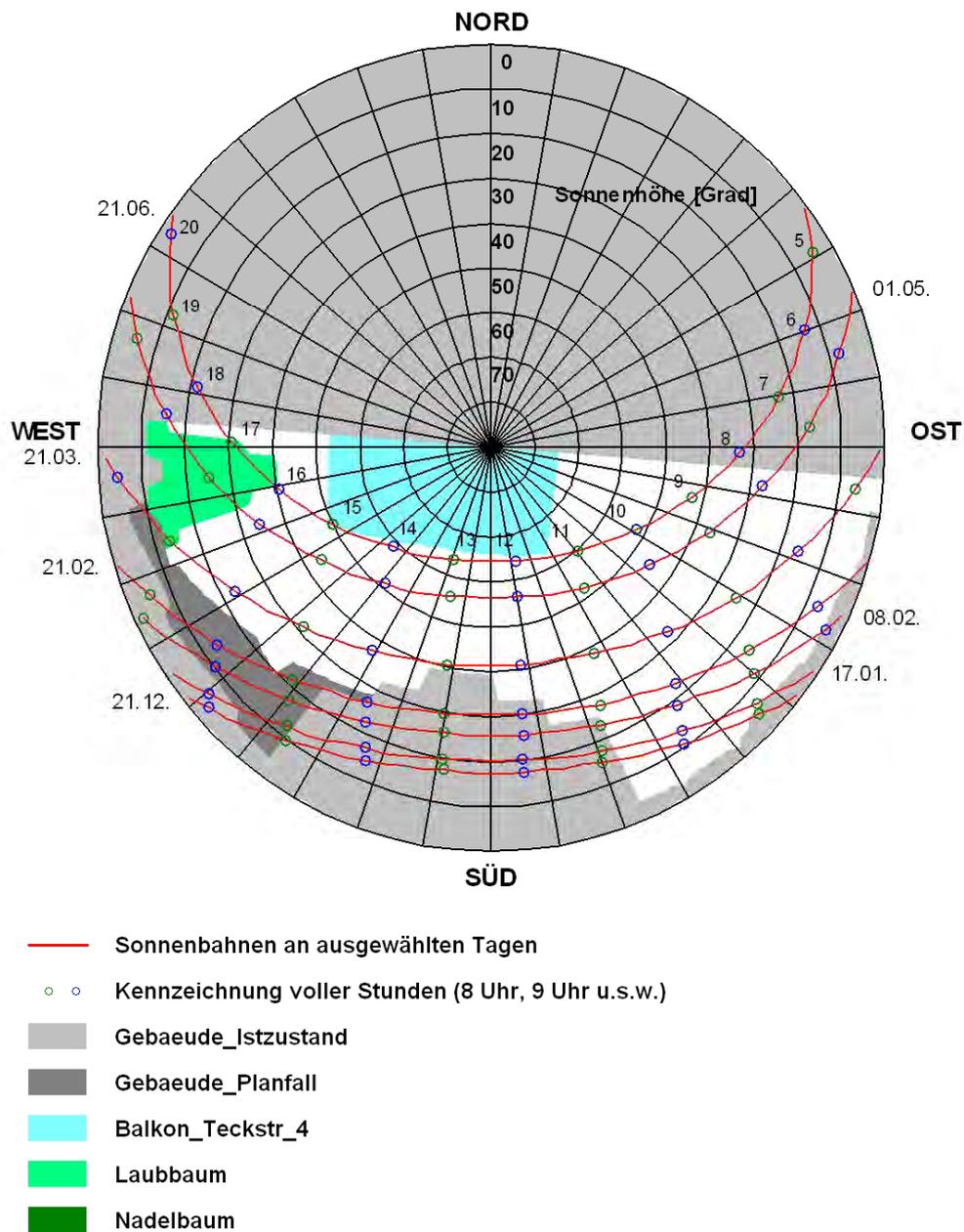


Abb. A2.6: Horizontogramm für den Punkt E Südfassade Wohnzimmer Essbereich 1. OG

Horizontogramm Teckstr. 4 Wohnzimmer Tür 1.OG

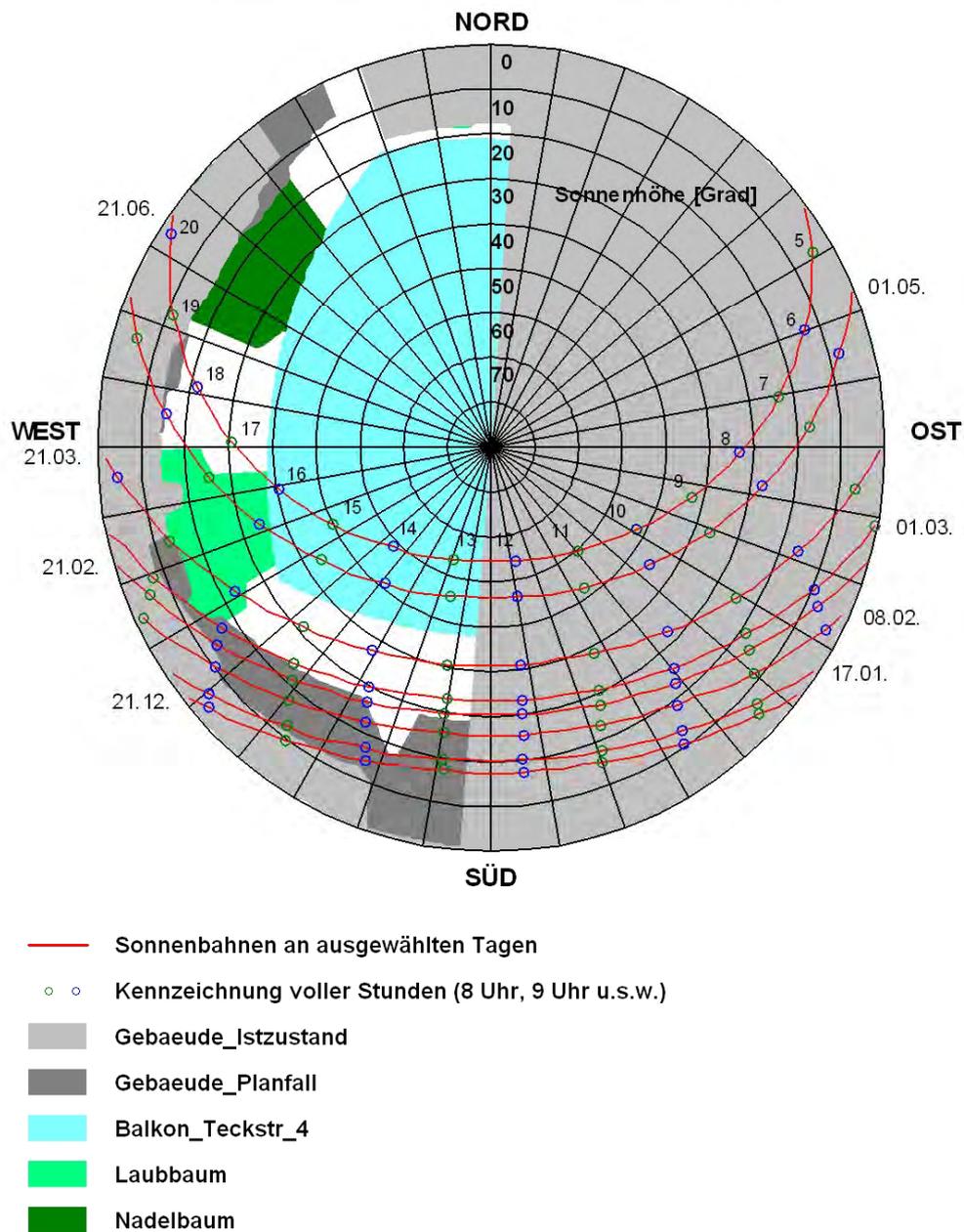


Abb. A2.7: Horizontogramm für den Punkt F Westfassade Wohnzimmer Balkontür 1. OG

Horizontogramm Teckstr. 4 Esszimmer Süd 2.OG

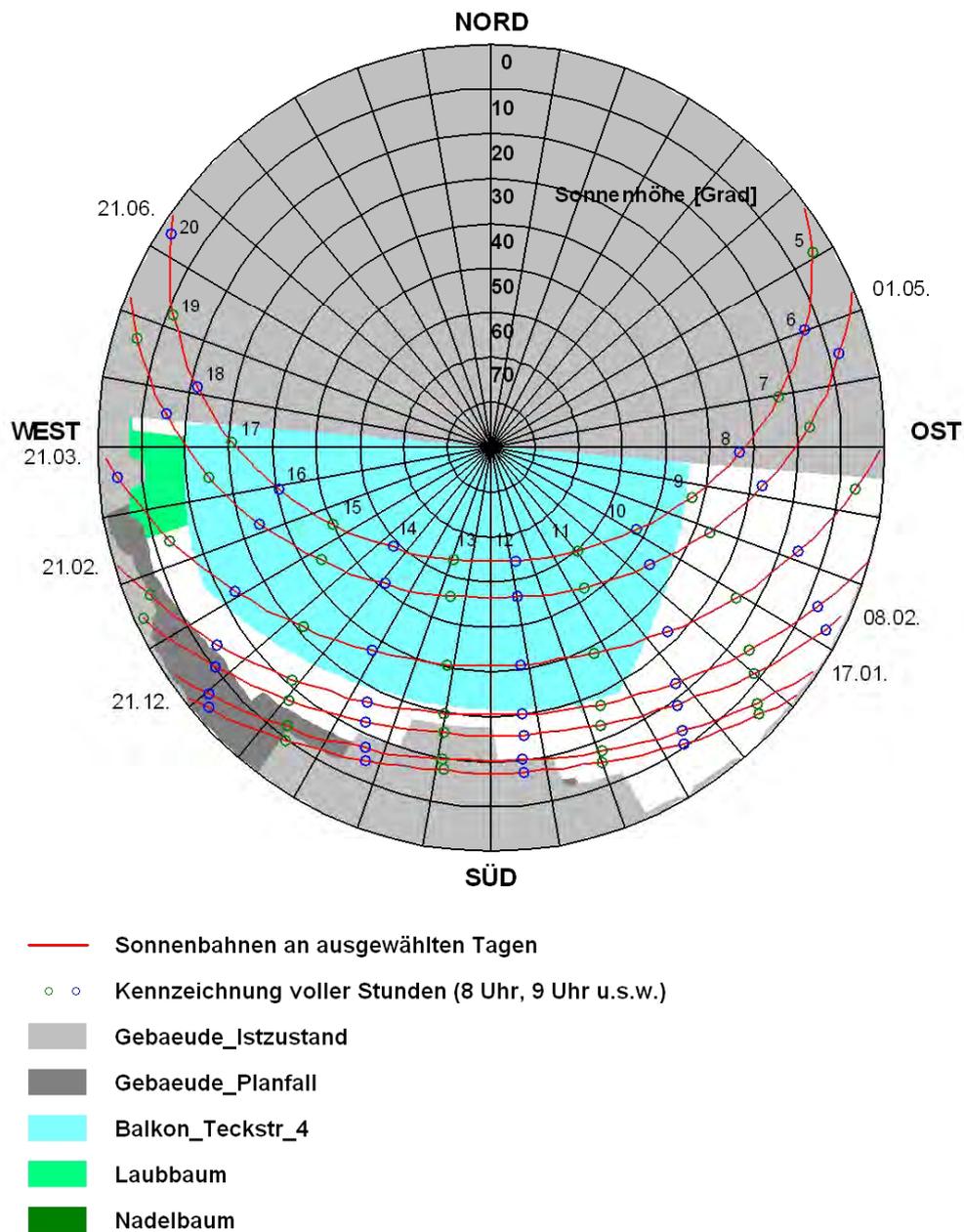


Abb. A2.9: Horizontogramm für den Punkt E Südfassade Wohnzimmer 2. OG

Horizontogramm Teckstr. 4 Wohnzimmer Tür 2.OG

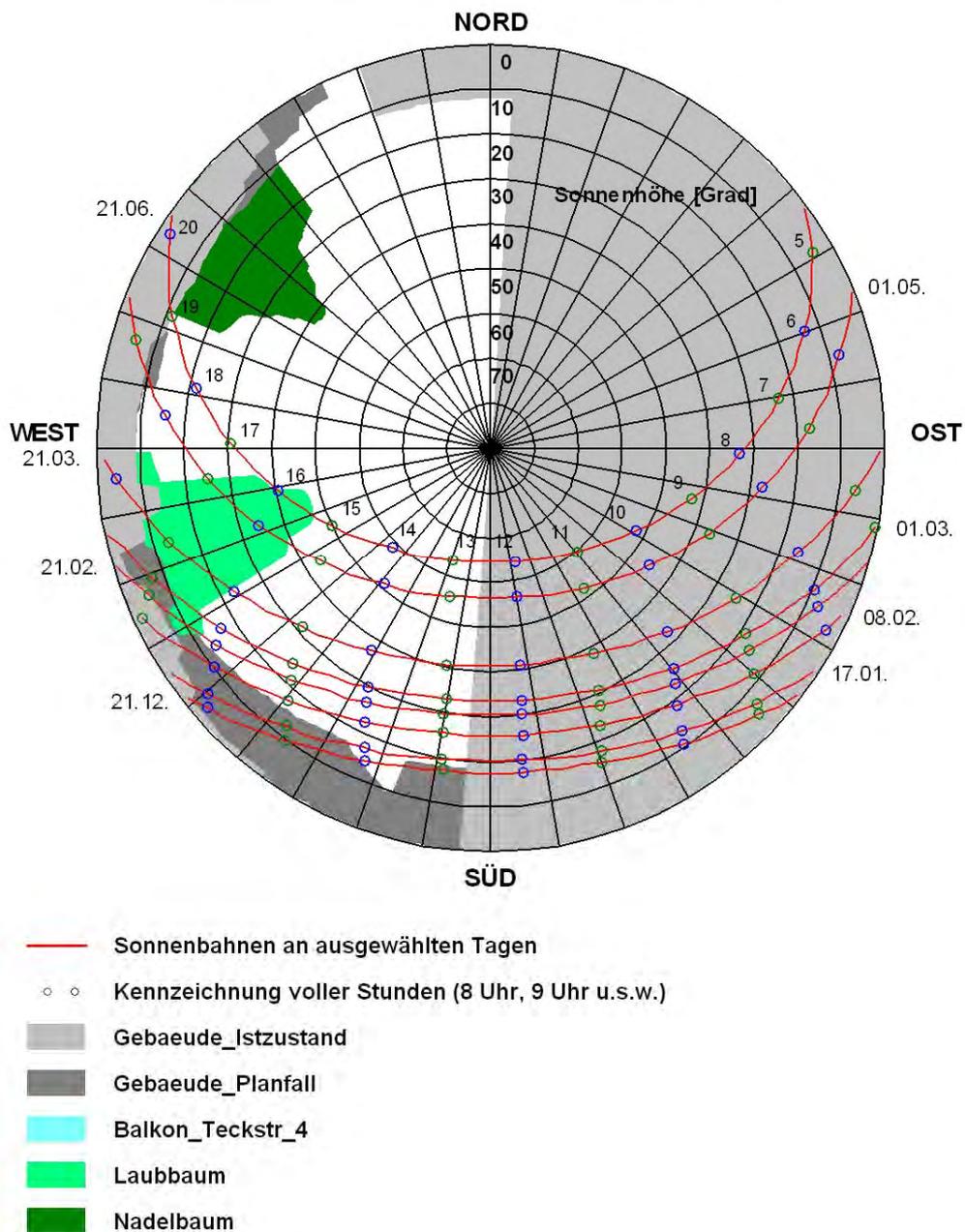


Abb. A2.10: Horizontogramm für den Punkt F Westfassade Wohnzimmer Balkontür 2. OG

