Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Immissionsschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltsoftware

An der Roßweid 3, D - 76229 Karlsruhe

Telefon: +49 (0) 721 / 6 25 10 - 0
E-Mail: info.ka@lohmeyer.de
URL: www.lohmeyer.de

Messstelle nach § 29b BImSchG
für den Aufgabenbereich O - Gerüche

GUTACHTEN ZUR SONNENEINSTRAHLUNG NACH DIN 5034 FÜR DIE BAULICHEN PLANUNGEN AM OBEREN MONAUWEG IN BAD KREUZNACH

Auftraggeber: F. Bachmann
Kaiser Wilhelm Straße 18
55543 Bad Kreuznach

Dipl.-Geogr. T. Nagel

Juli 2017
Projekt 63455-17-02
Berichtsumfang 19 Seiten

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

ZUSAMMENFASSUNG 1

1 AUFGABENSTELLUNG 2

2 VORGEHENSWEISE 3

3 EINGANGSDATEN 4

4 ERGEBNISSE HORIZONTOGRAMME 6

5 LITERATUR 19

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 Bad Kreuznach ist eine Wohnbebauung mit drei Gebäuden am Oberen Monauweg im Hangbereich geplant.

Für die bestehende, benachbarte Wohnbebauung 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 Bad Kreuznach 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 vier Gebäude an der westlich und nördlich zur geplanten Bebauung gelegenen Wohnbebauung, wobei der Einfluss des Baumbestandes nicht berücksichtigt wurde, da die bestehenden Bäume die geplanten Gebäude in der Höhe über Grund deutlich überragen und damit die Auswirkungen der geplanten Gebäude auf die mögliche Besonnung der benachbarten Wohnnutzungen überlagern.

Entsprechend der Berechnungen ist festzuhalten, dass die Planung der drei Gebäude an der nördlich gelegenen, benachbarten bestehenden Bebauung gegenüber dem derzeitigen Zustand zu Einschränkungen der möglichen direkten Besonnung im Winterhalbjahr führt. Für die betrachteten benachbarten Wohngebäude ist festzuhalten, dass jeweils an mindestens einem Fenster bzw. Raum der Wohnung die Orientierungswerte der DIN 5034 auch im Planfall eingehalten werden.

Für die maximal mögliche Bebauung nach Bebauungsplan (Ausschöpfen von Baulinie und maximaler Gebäudehöhe) sind die Einschränkungen etwas intensiver, hinsichtlich der Beurteilung vergleichbar.

1 AUFGABENSTELLUNG

In Bad Kreuznach ist eine Wohnbebauung mit drei Gebäuden am Oberen Monauweg im Hangbereich geplant.

Für die bestehende, benachbarte Wohnbebauung 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.

Für die Betrachtungen liegen bauliche Entwürfe als Grundlage für die Besonnungsverhältnisse vor; weiter wird angeregt, eine Ausarbeitung bezogen auf die Baulinien und maximal möglichen baulichen Höhen entsprechend den Festsetzungen des Bebauungsplans einzufügen.

2 VORGEHENSWEISE

Die geplanten drei Wohngebäude sind am südlichen Stadtrand von Bad Kreuznach in einem nach Süden ansteigenden Hangbereich vorgesehen. In direkter Nachbarschaft zu den drei Grundstücken befinden sich hangabwärts in nördlicher und westlicher Richtung bestehende Wohngebäude. Östlich befinden sich weitere bestehende Gebäude in Hanglage auf vergleichbarer Höhe zur geplanten Bebauung.

Im Rahmen der vorliegenden Ausarbeitungen werden für die benachbarten, nördlich gelegenen Wohngebäude 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 Bad Kreuznach (Länge 7°51‘38“, Breite 49°49‘47“) 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 Monauweg in Bad Kreuznach steigt in südlicher Richtung um mehr als 50 m an. Der obere Hangbereich und ein Teil der beplanten Grundstücke ist bewaldet bzw. weist Baumstandorte auf. Der Bewuchs wird bei der Berechnung der Besonnungsänderung jedoch 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 grau und die geplanten Gebäude dunkelgrau dargestellt sind.

Die geplanten drei Gebäude sind jeweils mit zwei Stockwerken und einem Sockelgeschoss als Flachdachgebäude vorgesehen. Das östliche Gebäude 1 reicht bis in eine Höhe von ca. 176.2 m üNN (maximale Höhe bis 176.8 m üNN nach B-Plan), das mittlere Gebäude 2 bis in eine Höhe von 177.3 m üNN (maximale Höhe bis 178.05 m üNN nach B-Plan) und das westliche Gebäude 3 bis in eine Höhe von 178.7 m üNN (maximale Höhe bis 178.65 m üNN nach B-Plan).

Vor den Fenstern der benachbarten Wohngebäude wurden an den zur geplanten Bebauung orientierten Gebäudeseiten Untersuchungspunkte gewählt. Punkt 1 befindet sich an der nordöstlichen Seite des Gebäudes Küppersstraße 7 in der Höhe des Fensters des Erdgeschosses (161 m üNN). Punkt 2 wurde am selben Gebäude an der südöstlichen Seite des Gebäudes in der Höhe des Fensters des Erdgeschosses (161 m üNN) gewählt. Die Punkte P3 und P 4 befinden sich an der Ostseite des Gebäudes Küppersstraße 5 in der Höhe der Fenster des Erdgeschosses (157 m üNN). Punkt 5 wurde an der Ostseite des Gebäudes Küppersstraße 3 in der Höhe des Fensters des Erdgeschosses (154 m üNN) festgelegt. Der Punkt P6 befindet sich an der Südseite des Gebäudes Paul-Barberot-Straße 14 in der Höhe des Fensters des Erdgeschosses (156 m üNN).

Abb. 3.1 63455-17-02

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° 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.

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° bis 90° aufweisen. Damit wird beschrieben, dass der Beobachter in einem Winkel zur Erdoberfläche nach oben schaut. Bei 0° ist der Blick geradeaus, d.h. parallel zur Erdoberfläche gerichtet, bei 90° 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 19.5 Grad am 17.01., 40.6 Grad an den Tag- und Nachtgleichen und 63.6 Grad am 21.6.

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

Wie in der Vorgehensweise beschrieben wird in dieser Auswertung der Einfluss des Baumbestandes nicht berücksichtigt. Hintergrund ist einerseits die im Jahresverlauf variierende Wirkung von Laubbäumen auf die Verschattungsverhältnisse, andererseits der Zusammenhang, dass die bestehenden Bäume die geplanten Gebäude in der Höhe über Grund deutlich überragen und damit die Auswirkungen der geplanten Gebäude auf die mögliche Besonnung der benachbarten Wohnnutzungen überlagern.

In **Abb. 4.1** sind für Punkt 1, d.h. dem nördlichen Fenster an der Ostfassade des Gebäudes Küppersstraße 7 in Bad Kreuznach im Erdgeschoss, die Ergebnisse dargestellt, sodass die Auswirkungen durch die geplante Bebauung und die benachbarten Gebäude erkennbar sind. In grauer Farbe ist die Horizonteinengung durch die bestehenden Gebäude, in brauner Farbe durch das Gelände und in schwarzer Farbe durch die geplante Bebauung dargestellt. In südwestlicher, westlicher, nordwestlicher und nördlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Wohnraum liegt. In östlicher, südöstlicher und südlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das umliegende ansteigende Gelände geprägt. Bestehende benachbarte Gebäude führen in nordöstlicher und östlicher Richtung zu geringen Horizonteinengungen. Im Winter, also auch am 17. 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 eine 4-stündige direkte Besonnung möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung gegeben. Bei diesen Betrachtungen wird die Wirkung bestehender Bäume nicht berücksichtigt.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Verschattungen durch die geplanten benachbarten Gebäude dargestellt, die in östlicher und südöstlicher Richtung wirksam sind. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte eine direkte Besonnung für mehr als eine Stunde möglich und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand nicht eingeschränkt. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung für ca. 2½ Stunden möglich und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand am Vormittag eingeschränkt. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung gegeben und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand am Vormittag eingeschränkt. Damit

Abb. 4.1: Horizontogramm für den Punkt 1 in Höhe der Fenster des Erdgeschosses an der Ostfassade

wird für diesen Raum der winterliche Orientierungswert der DIN 5034 auch im Planfall eingehalten, der Orientierungswert für die Tag- und Nachtgleichen wird im Planfall nicht mehr eingehalten. Das trifft auch auf eine maximal mögliche Bebauung entsprechend Bebauungsplan zu.

In **Abb. 4.2** sind für Punkt 2, d.h. dem südlichen Fenster an der Ostfassade des Gebäudes Küppersstraße 7 in Bad Kreuznach im Erdgeschoss, die Ergebnisse dargestellt. In grauer Farbe ist die Horizonteinengung durch die bestehenden Gebäude, in brauner Farbe durch das Gelände und in schwarzer Farbe durch die geplante Bebauung dargestellt. In südwestlicher, westlicher, nordwestlicher und nördlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Wohnraum liegt. In östlicher, südöstlicher und südlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das umliegende ansteigende Gelände geprägt. Bestehende benachbarte Gebäude führen in nordöstlicher Richtung zu geringen Horizonteinengungen. Im Winter, also auch am 17. 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 eine 4-stündige direkte Besonnung möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung gegeben. Bei diesen Betrachtungen wird die Wirkung bestehender Bäume nicht berücksichtigt.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Verschattungen durch die geplanten benachbarten Gebäude dargestellt, die in östlicher und südöstlicher Richtung wirksam sind. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte eine direkte Besonnung für mehr als eine Stunde möglich und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand nicht eingeschränkt. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung für 4 Stunden möglich und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand nicht eingeschränkt. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung gegeben und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand am Vormittag eingeschränkt. Damit werden für diesen Raum und damit für diese Wohnung die Orientierungswerte der DIN 5034 auch im Planfall eingehalten. Das trifft auch auf eine maximal mögliche Bebauung entsprechend Bebauungsplan zu.

In **Abb. 4.3** sind für Punkt 3, d.h. dem südlichen Fenster an der Ostfassade des Gebäudes Küppersstraße 5 in Bad Kreuznach im Erdgeschoss, die Ergebnisse dargestellt. In grauer Farbe ist die Horizonteinengung durch die bestehenden Gebäude, in brauner Farbe durch das Gelände und in schwarzer Farbe durch die geplante Bebauung dargestellt. In südwestlicher, westlicher, nordwestlicher und nördlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Wohnraum liegt. In östlicher,

Abb. 4.2: Horizontogramm für den Punkt 2 in Höhe der Fenster des Erdgeschosses an der Ostfassade

Abb. 4.3: Horizontogramm für den Punkt 3 in Höhe der Fenster des Erdgeschosses an der Ostfassade

südöstlicher und südlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das umliegende ansteigende Gelände geprägt. Bestehende benachbarte Gebäude führen in südlicher sowie nordöstlicher und östlicher Richtung zu Horizonteinengungen. Im Winter, also auch am 17. Januar, ist eine direkte Besonnung des Raumes dieses Fensters für weniger als eine Stunde möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine 4-stündige direkte Besonnung möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung gegeben. Bei diesen Betrachtungen wird die Wirkung bestehender Bäume nicht berücksichtigt.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Verschattungen durch die geplanten benachbarten Gebäude dargestellt, die in östlicher und südöstlicher Richtung wirksam sind. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte eine direkte Besonnung für weniger als eine Stunde möglich und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand eingeschränkt. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung für 4 Stunden möglich und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand am Vormittag eingeschränkt. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung gegeben und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand nicht eingeschränkt. Damit wird für diesen Raum der Orientierungswert der DIN 5034 für die Tag- und Nachtgleichen auch im Planfall eingehalten; der winterliche Orientierungswert wird im derzeitigen Zustand und im Planfall nicht eingehalten. Mit einer maximal möglichen Bebauung entsprechend Bebauungsplan wird der Orientierungswert für die Tag- und Nachtgleichen um ca. 15 Minuten unterschritten.

In **Abb. 4.4** sind für Punkt 4, d.h. dem nördlichen Fenster an der Ostfassade des Gebäudes Küppersstraße 5 in Bad Kreuznach im Erdgeschoss, die Ergebnisse dargestellt. In grauer Farbe ist die Horizonteinengung durch die bestehenden Gebäude, in brauner Farbe durch das Gelände und in schwarzer Farbe durch die geplante Bebauung dargestellt. In südwestlicher, westlicher, nordwestlicher und nördlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Wohnraum liegt. In östlicher, südöstlicher und südlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das umliegende ansteigende Gelände geprägt. Bestehende benachbarte Gebäude führen in südlicher sowie nordöstlicher und östlicher Richtung zu Horizonteinengungen. Im Winter, also auch am 17. 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. Bei diesen Betrachtungen wird die Wirkung bestehender Bäume nicht berücksichtigt.

Abb. 4.4: Horizontogramm für den Punkt 4 in Höhe der Fenster des Erdgeschosses an der Ostfassade

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Verschattungen durch die geplanten benachbarten Gebäude dargestellt, die in östlicher und südöstlicher Richtung wirksam sind. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte keine direkte Besonnung für eine Stunde möglich und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand am Vormittag eingeschränkt.

An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung für 4 Stunden möglich und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand am Vormittag eingeschränkt. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung gegeben und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand nicht eingeschränkt. Damit wird für diesen Raum der Orientierungswert der DIN 5034 für die Tag- und Nachtgleichen auch im Planfall eingehalten, das winterliche Kriterium jedoch nicht. Das trifft auch auf eine maximal mögliche Bebauung entsprechend Bebauungsplan zu.

Ergänzend wurde ein Punkt 3S an der Südseite des Gebäudes betrachtet (**Abb. 4.5**). An diesem Punkt und damit für diese Wohnung werden die Orientierungswerte der DIN 5034 auch im Planfall eingehalten. Das trifft auch auf eine maximal mögliche Bebauung entsprechend Bebauungsplan zu.

In **Abb. 4.6** sind für Punkt 5, d.h. dem Fenster an der Ostfassade des Gebäudes Küppersstraße 3 in Bad Kreuznach im Erdgeschoss, die Ergebnisse dargestellt. In grauer Farbe ist die Horizonteinengung durch die bestehenden Gebäude, in brauner Farbe durch das Gelände und in schwarzer Farbe durch die geplante Bebauung dargestellt. In südwestlicher, westlicher, nordwestlicher und nördlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Wohnraum liegt. In östlicher, südöstlicher und südlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das umliegende ansteigende Gelände geprägt. Bestehende benachbarte Gebäude führen in südlicher sowie nordöstlicher und östlicher Richtung zu Horizonteinengungen. Im Winter, also auch am 17. 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. Bei diesen Betrachtungen wird die Wirkung bestehender Bäume nicht berücksichtigt.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Verschattungen durch die geplanten benachbarten Gebäude dargestellt, die in südöstlicher und südlicher Richtung wirksam sind. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte eine direkte Besonnung für eine Stunde möglich und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand am Mittag eingeschränkt. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung für

Abb. 4.5: Horizontogramm für den Punkt 3S in Höhe der Fenster des Erdgeschosses an der Südfassade

Abb. 4.6: Horizontogramm für den Punkt 5 in Höhe der Fenster des Erdgeschosses an der Ostfassade

mehr als 4 Stunden möglich und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand nicht eingeschränkt. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung gegeben und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand nicht eingeschränkt. Damit werden für diesen Raum und damit für diese Wohnung die Orientierungswerte der DIN 5034 auch im Planfall eingehalten. Mit einer maximal möglichen Bebauung entsprechend Bebauungsplan wird der winterliche Orientierungswert um weniger als ca. 10 Minuten unterschritten.

In **Abb. 4.7** sind für Punkt 6, d.h. dem Fenster an der Südfassade des Gebäudes Paul-Barberot-Straße 14 in Bad Kreuznach im Erdgeschoss, die Ergebnisse dargestellt. In grauer Farbe ist die Horizonteinengung durch die bestehenden Gebäude, in brauner Farbe durch das Gelände und in schwarzer Farbe durch die geplante Bebauung dargestellt. In westlicher, nordwestlicher, nördlicher und nordöstlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Wohnraum liegt. In östlicher, südöstlicher und südlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das umliegende ansteigende Gelände geprägt. Bestehende benachbarte Gebäude führen in südwestlicher Richtung zu Horizonteinengungen. Im Winter, also auch am 17. 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. Bei diesen Betrachtungen wird die Wirkung bestehender Bäume nicht berücksichtigt.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Verschattungen durch die geplanten benachbarten Gebäude dargestellt, die in südlicher Richtung wirksam sind. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte eine direkte Besonnung für eine Stunde möglich und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand am Mittag eingeschränkt. 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 und wird gegenüber dem derzeitigen Zustand nicht eingeschränkt. Damit werden für diesen Raum und damit für diese Wohnung die Orientierungswerte der DIN 5034 auch im Planfall eingehalten. Das trifft auch auf eine maximal mögliche Bebauung entsprechend Bebauungsplan zu.

Abb. 4.7: Horizontogramm für den Punkt 6 in Höhe der Fenster des Erdgeschosses an der Südfassade

5 LITERATUR

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