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 §§ 26, 28 BImSchG

BEBAUUNGSPLAN "STADTMITTE TEIL 1 - 2. ÄNDERUNG - NÖRDLICH DER RÖMERSTRASSE" IN LEONBERG, FACHLICHE AUSSAGEN ZU DEN THEMEN-KOMPLEXEN BESONNUNG UND LUFTSCHADSTOFFE

Auftraggeber: Stadtverwaltung Leonberg
Stadtplanungsamt
Belforter Platz 1

71229 Leonberg

Dipl.-Geogr. T. Nagel
Dipl.-Umweltwiss. A. Jost

Mai 2016
Projekt 63173-16-02
Berichtsumfang 16 Seiten

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

ZUSAMMENFASSUNG 1

1 AUFGABENSTELLUNG 3

2 VORGEHENSWEISE 4

3 EINGANGSDATEN 5

4 ERGEBNISSE HORIZONTOGRAMME 7

5 LUFTSCHADSTOFFE 15

6 LITERATUR 16

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

Der Bebauungsplan „Stadtmitte Teil 1 – 2. Änderung – Nördlich der Römerstraße“ in Leonberg wurde im Jahr 2014 überarbeitet und u.a. mit Fachgutachten zu den Fachthemen Besonnung und Luftschadstoffe durch unser Büro begleitet.

Mittlerweile liegen aktualisierte und modifizierte Planungen der Baukörper vor, die sich deutlich von bisherigen Entwürfen unterscheiden. Für die aktualisierten Planungen waren u.a. Aussagen zu Umweltbelangen erforderlich und für die Themenkomplexe Besonnung und Luftschadstoffe auszuarbeiten.

Gegenüber den bisherigen Planungen sind vor allem geänderte Gebäudeanordnungen und Gebäudehöhen festzustellen. Das betrifft einerseits die geplante Gebäudeanordnung entlang der Römerstraße, die mit der neuen Planung nicht mehr als durchgängig geschlossene Bebauung vorgesehen ist. Andererseits sind im rückwärtigen Bereich des Grundstücks einzeln stehende Gebäude vorgesehen.

Für die Betrachtung der Auswirkungen der Planung auf die **Besonnung** an benachbarten Wohnnutzungen wurden aufbauend auf den Ergebnissen der vorliegenden Ausarbeitungen zur Besonnung aus dem Jahr 2014 (Lohmeyer, 2014) für das nächstgelegene Gebäude Walter-Flex-Straße 3 die Besonnungsverhältnisse mit der aktualisierten Bebauung überprüft. Das betrifft die Besonnungsdauer an den betrachteten Stichtagen entsprechend den Anforderungen der DIN 5034 „Tageslicht in Innenräumen“ und den entsprechenden Orientierungswerten für die mögliche Mindestbesonnungsdauer.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die aktuelle bauliche Planung hinsichtlich der Auswirkung auf die mögliche Besonnungsdauer an dem Gebäude Walter-Flex-Straße 3 dem bislang „angepassten Planfall“ der Ausarbeitung 2014 ähnelt. Im ersten Obergeschoss werden die Orientierungswerte der DIN 5034 (2011) für die mögliche Sonnenscheindauer an den ausgewählten Stichtagen eingehalten. Im Erdgeschoss werden sie für die Tag- und Nachtgleiche eingehalten.

Für die **Luftschadstoffe** wurden basierend auf den Ausarbeitungen aus dem Jahr 2014 unter Berücksichtigung der aktualisierten Datenlage und Fachinformationen Vergleiche der zu erwartenden Immissionen in Form von Analogieschlüssen gezogen und im Hinblick auf die Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit an benachbarter Wohnbebauung betrachtet.

Berücksichtigt wurde die aktualisierte Emissionsdatenbank für den Kfz-Verkehr (HBEFA3.2) und das Bezugsjahr 2017, da eine Inbetriebnahme der geplanten Nutzungen frühestens 2017 erfolgen kann. Der Vergleich der neuen Emissionsfaktoren für die Straßen im Plangebiet mit denen des vorangegangenen Gutachtens ergab vergleichbare Emissionen. D.h. die durch den Kfz-Verkehr freigesetzten Schadstoffe auf den Straßen im Plangebiet sind bei unverändertem Verkehrsaufkommen vergleichbar mit denen des vorangegangenen Gutachtens.

Aus den Ergebnisdarstellungen des bisherigen Gutachtens ist abzulesen, dass an der geplanten Bebauung in der Römerstraße NO_2-Immissionen bis ca. 34 µg/m³ berechnet waren; an den Durchgängen zur benachbarten Bebauung zeigen die Berechnungen Verringerungen der NO_2-Immissionen mit zunehmendem Abstand zur Römerstraße. An der nördlich folgenden bestehenden Bebauung waren NO_2-Immissionen bis 30 µg/m³ berechnet.

Übertragen auf die aktuelle Planung ist zu erwarten, dass weder an der geplanten Bebauung entlang der Römerstraße noch an der nördlich folgenden bestehenden Bebauung deutlich unterschiedliche NO_2-Immissionen abzuleiten sind. Der NO_2-Grenzwert von 40 µg/m³ im Jahresmittel wird dort deutlich nicht erreicht und nicht überschritten. Gegenüber den bisherigen Planungen sind mit der aktualisierten Planung keine wesentlichen Unterschiede der NO_2-Immissionen in Relation zum Grenzwert zu erwarten.

1 AUFGABENSTELLUNG

Für das Areal in Leonberg an der Römerstraße 107 sind Nutzungsänderungen vorgesehen, die auf dem mit Stellplätzen und wenigen Gebäuden genutzten Grundstück einen mehrgeschossigen Gebäudekomplex u.a. mit barrierefreien Wohnnutzungen beinhalten sollen. Dafür wurde der Bebauungsplan „Stadtmitte Teil 1 – 2. Änderung – Nördlich der Römerstraße“ in Leonberg im Jahr 2014 überarbeitet und u.a. mit Fachgutachten zu den Fachthemen Besonnung und Luftschadstoffe durch unser Büro begleitet.

Mittlerweile liegen aktualisierte und modifizierte Planungen der Baukörper vor, die sich deutlich von bisherigen Entwürfen unterscheiden.

Für die aktualisierten Planungen sind u.a. Aussagen zu Umweltbelangen erforderlich und für die Themenkomplexe Besonnung und Luftschadstoffe auszuarbeiten.

2 VORGEHENSWEISE

Gegenüber den bisherigen Planungen sind vor allem geänderte Gebäudeanordnungen und Gebäudehöhen festzustellen. Das betrifft einerseits die geplante Gebäudeanordnung entlang der Römerstraße, die mit der neuen Planung nicht mehr als durchgängig geschlossene Bebauung vorgesehen ist. Andererseits sind im rückwärtigen Bereich des Grundstücks einzeln stehende Gebäude vorgesehen.

Für die Betrachtung der Auswirkungen der Planung auf die **Besonnung** an benachbarten Wohnnutzungen werden aufbauend auf den Ergebnissen der vorliegenden Ausarbeitungen zur Besonnung aus dem Jahr 2014 (Lohmeyer, 2014) für das nächstgelegene Gebäude Walter-Flex-Straße 3 die Besonnungsverhältnisse mit der aktualisierten Bebauung überprüft. Das betrifft die Besonnungsdauer an den betrachteten Stichtagen entsprechend den Anforderungen der DIN 5034 „Tageslicht in Innenräumen“ und den entsprechenden Orientierungswerten für die mögliche Mindestbesonnungsdauer.

Für die **Luftschadstoffe** werden basierend auf den Ausarbeitungen aus dem Jahr 2014 unter Berücksichtigung der aktualisierten Datenlage und Fachinformationen Vergleiche der zu erwartenden Immissionen in Form von Analogieschlüssen gezogen und im Hinblick auf die Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit an benachbarter Wohnbebauung betrachtet.

3 EINGANGSDATEN

Für die Untersuchung wurden durch den Auftraggeber Lagedaten der aktuell geplanten Bebauung mit Angaben der Gebäudehöhen übergeben. Die Daten der umgebenden Gebäude wurden der Ausarbeitung von 2014 digital entnommen. Die Lage der bestehenden Gebäude und der geplanten Bebauung ist in **Abb. 3.1** dargestellt, wobei die entfallenden Gebäude dick umrandet, die bestehende Bebauung hellgrau und die geplanten Gebäude dunkelgrau dargestellt sind.

Vor den Fenstern der nördlich gelegenen Gebäude sind die Punkte eingetragen, an denen entsprechend der Aufgabenstellung die Auswertungen der Verschattungsberechnungen aufgezeigt werden. Punkt 1 liegt im 1. Obergeschoss und im Erdgeschoss, Punkt 2 im 1. Obergeschoss und im Erdgeschoss am Gebäude Walter-Flex-Straße 3.

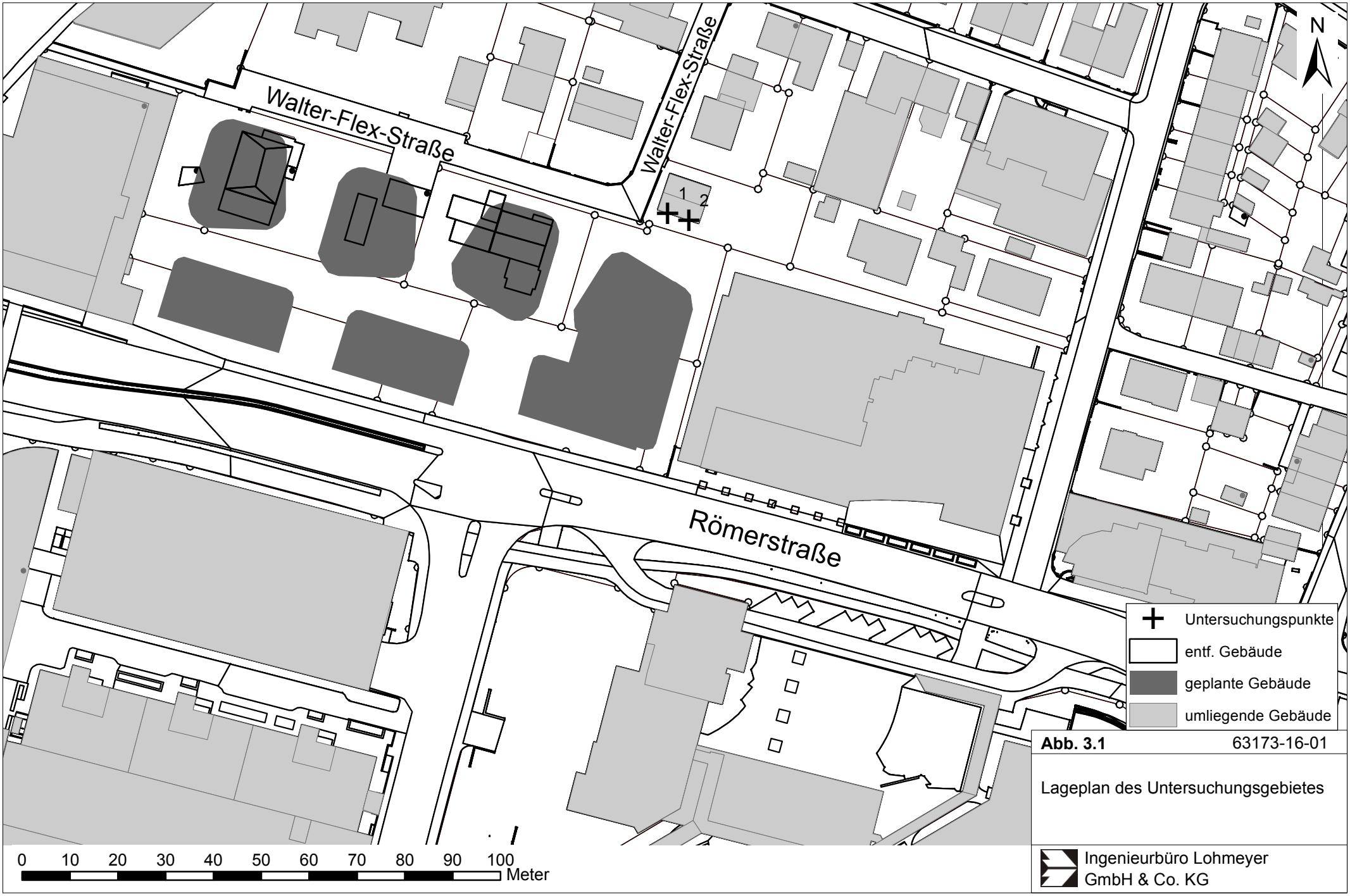

Abb. 3.1 63173-16-01

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 (2011) "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). Diese Kriterien werden zur Beurteilung für die Betrachtung der nördlich gelegenen Wohngebäude insbesondere mit Fenstern nach Süden 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^{o} bis 90^{o} aufweisen. Damit wird beschrieben, dass der Beobachter in einem Winkel zur Erdoberfläche nach oben schaut. Bei 0^{o} ist der Blick geradeaus, d.h. parallel zur Erdoberfläche gerichtet, bei 90^{o} 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 20.5 Grad am 17.01., von 41.6 Grad an den Tag- und Nachtgleichen und von 64.6 Grad am 21.6.

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

In **Abb. 4.1** sind für Punkt 1, d.h. dem westlichen Fenster an der Südfassade des Gebäudes Walter-Flex-Straße 3 in Leonberg 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 Horizonteinengung durch die bestehenden Gebäude dargestellt, ergänzt durch die hellgraue Darstellung für die bisherigen und eventuell entfallenden Gebäude, und in Schwarz ist die geplante Bebauung dargestellt, auf die im nächsten Absatz eingegangen wird.

Im bisherigen Zustand wird die Horizonteinengung in nördlicher Richtung durch das bestehende Gebäude Walter-Flex-Straße 3 bewirkt, an dem der zu betrachtende Wohnraum liegt. In südöstlicher, südlicher und südwestlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch die südlich gelegenen hohen Gebäude südlich der Römerstraße geprägt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine direkte Besonnung dieses Fensters von mindestens einer Stunde möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich, d.h. deutlich mehr als 4 Stunden. In den Sommermonaten ist in Fenstermitte eine mehrstündige (über 9 Stunden) direkte Besonnung möglich. Entsprechend den Luftbildaufnahmen werden diese beschriebenen möglichen Besonnungszeiten durch die Laubbäume im Sommerhalbjahr eingeschränkt.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Verschattungen durch die geplante benachbarte Bebauung dargestellt, die in südlicher Richtung wirksam ist. Mit der geplanten Bebauung ist im Winter, also auch im Januar, in Fenstermitte keine direkte Besonnung gegeben. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte durch die geplante Nachbarbebauung die direkte Besonnung für ca. 5 Stunden am Vormittag und knapp eine Stunde am Nachmittag möglich; an diesen Tagen wird die Zeit des möglichen Sonneneinfalls durch die Planung um ca. 37% verringert. In den Sommermonaten ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung wie im derzeitigen Zustand berechnet.

In **Abb. 4.2** sind für Punkt 1, d.h. dem westlichen Fenster an der Südfassade des Gebäudes Walter-Flex-Straße 3 in Leonberg im 1. Obergeschoss, die Ergebnisse für den bisherigen Zustand und den Planfall überlagert dargestellt. Im bisherigen Zustand wird die Horizonteinengung in nördlicher Richtung durch das bestehende Gebäude Walter-Flex-Straße 3, in südöstlicher, südlicher und südwestlicher Richtung durch die südlich gelegenen hohen

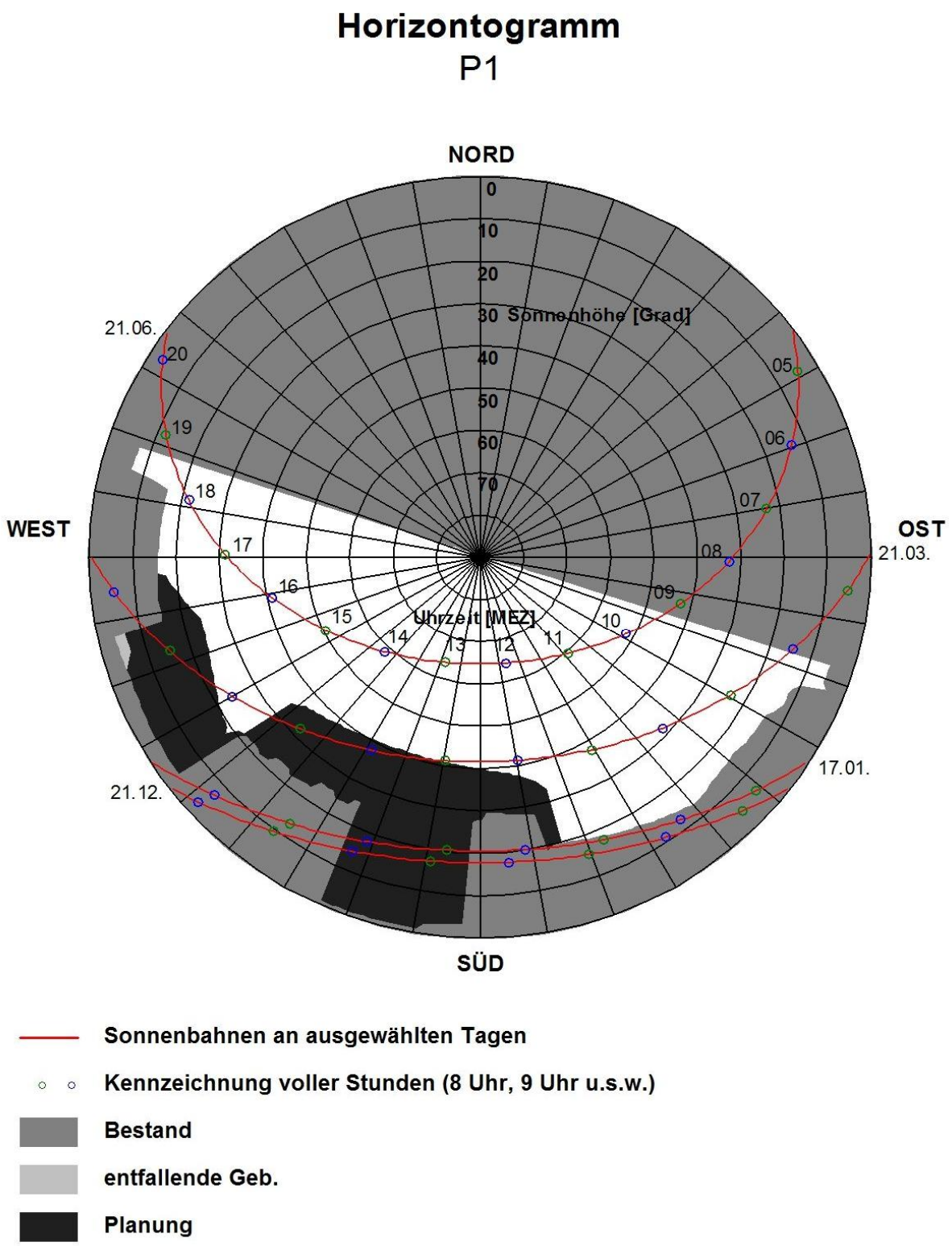

Abb. 4.1: Horizontogramm für den Punkt 1 in Höhe der Fenster des Erdgeschosses

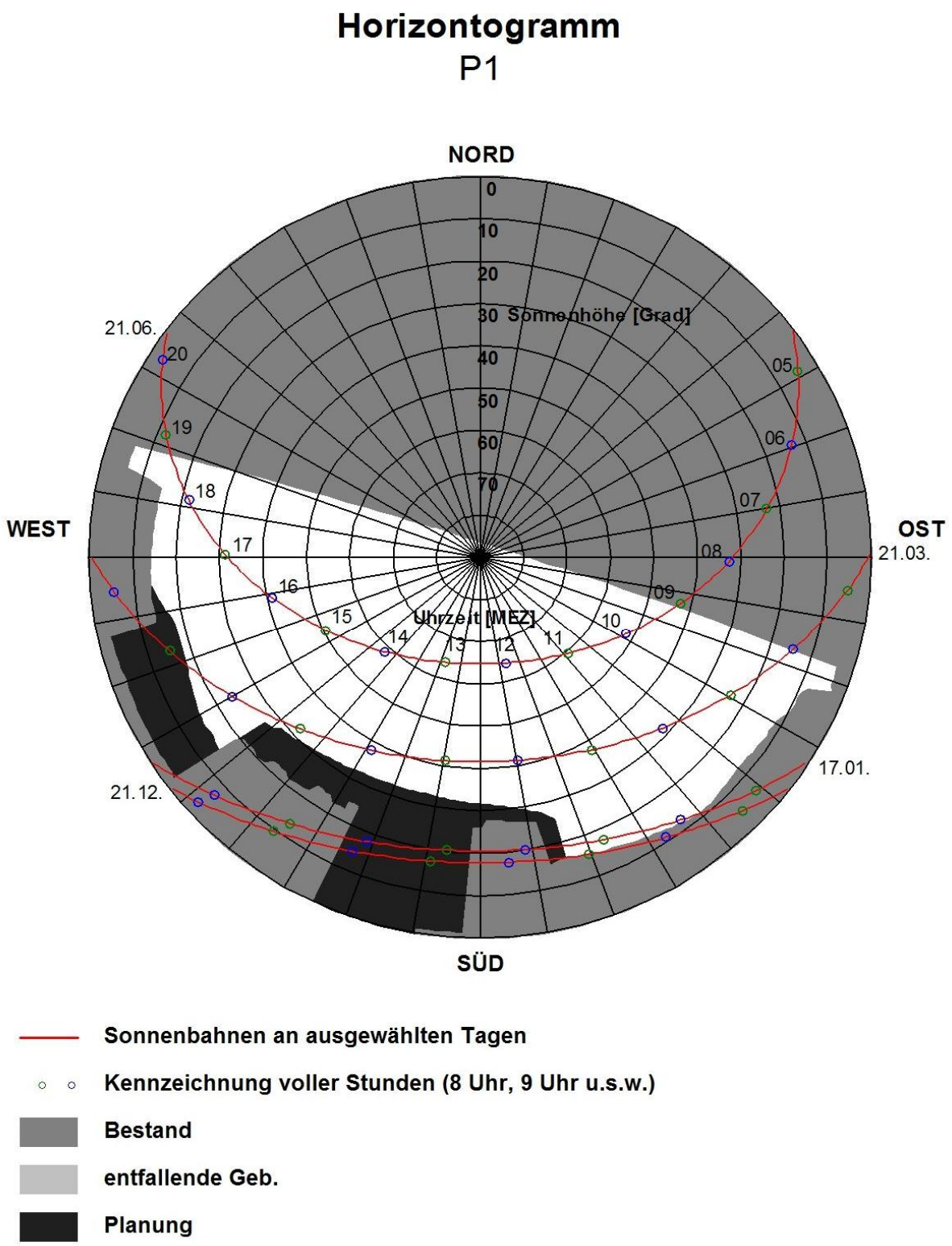

Abb. 4.2: Horizontogramm für den Punkt 1 in Höhe der Fenster des 1. Obergeschosses

Gebäude südlich der Römerstraße geprägt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine direkte Besonnung dieses Fensters von über 2 Stunden möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich, d.h. deutlich mehr als 4 Stunden. In den Sommermonaten ist in Fenstermitte eine mehrstündige (über 9 Stunden) direkte Besonnung möglich ohne Berücksichtigung der Wirkung der Laubbäume im Sommerhalbjahr.

Mit der geplanten Bebauung ist im Winter, also auch im Januar, in Fenstermitte mindestens eine einstündige direkte Besonnung am Vormittag möglich (Verringerung um 51%). An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte durch die geplante Nachbarbebauung die direkte Besonnung für etwas mehr als 8 Stunden möglich; an diesen Tagen wird die Zeit des möglichen Sonneneinfalls durch die Planung um etwa 8% verringert. In den Sommermonaten ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung wie im derzeitigen Zustand berechnet.

In **Abb. 4.3** sind für Punkt 2, d.h. dem östlichen Fenster an der Südfassade des Gebäudes Walter-Flex-Straße 3 in Leonberg im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den bisherigen Zustand und den Planfall überlagert dargestellt. In nördlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude Walter-Flex-Straße 3, in südöstlicher, südlicher und südwestlicher Richtung durch die südlich gelegenen hohen Gebäude südlich der Römerstraße geprägt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine direkte Besonnung dieses Fensters von mindestens einer Stunde möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich, d.h. deutlich mehr als 4 Stunden. In den Sommermonaten ist in Fenstermitte eine mehrstündige (über 9 Stunden) direkte Besonnung möglich ohne Berücksichtigung der Wirkung der Laubbäume im Sommerhalbjahr.

Mit der geplanten Bebauung ist im Winter, also auch im Januar, in Fenstermitte keine direkte Besonnung möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte durch die geplante Nachbarbebauung die direkte Besonnung für etwas mehr als 5 Stunden in der ersten Tageshälfte möglich; an diesen Tagen wird die Zeit des möglichen Sonneneinfalls durch die Planung um etwa 43% verringert. In den Sommermonaten ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung wie im derzeitigen Zustand gegeben.

In **Abb. 4.4** sind für Punkt 2, d.h. dem östlichen Fenster an der Südfassade des Gebäudes Walter-Flex-Straße 3 in Leonberg im 1. Obergeschoss, die Ergebnisse für den bisherigen Zustand und den Planfall überlagert dargestellt. In nördlicher Richtung wird die Horizontein-

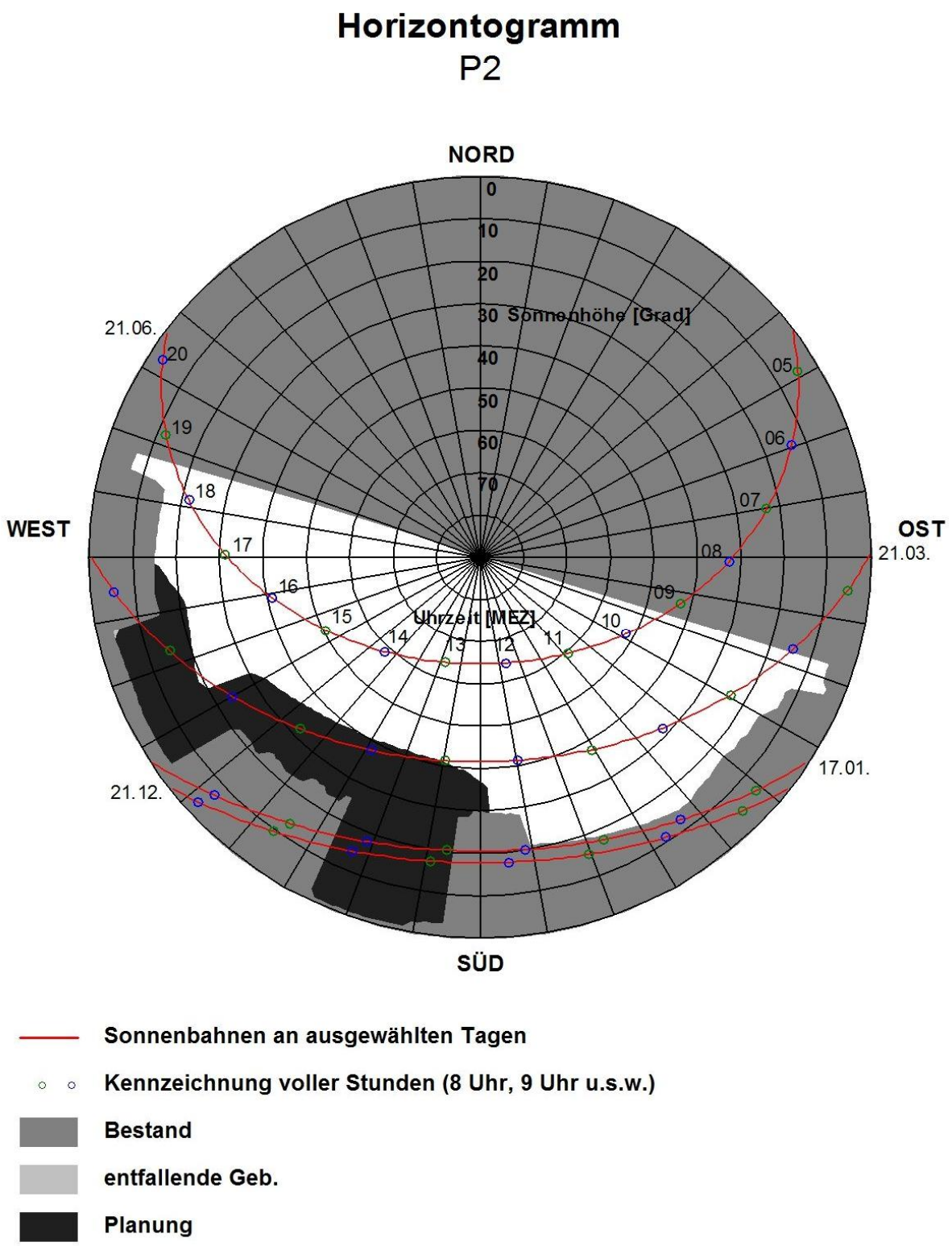

Abb. 4.3: Horizontogramm für den Punkt 2 in Höhe der Fenster des Erdgeschosses

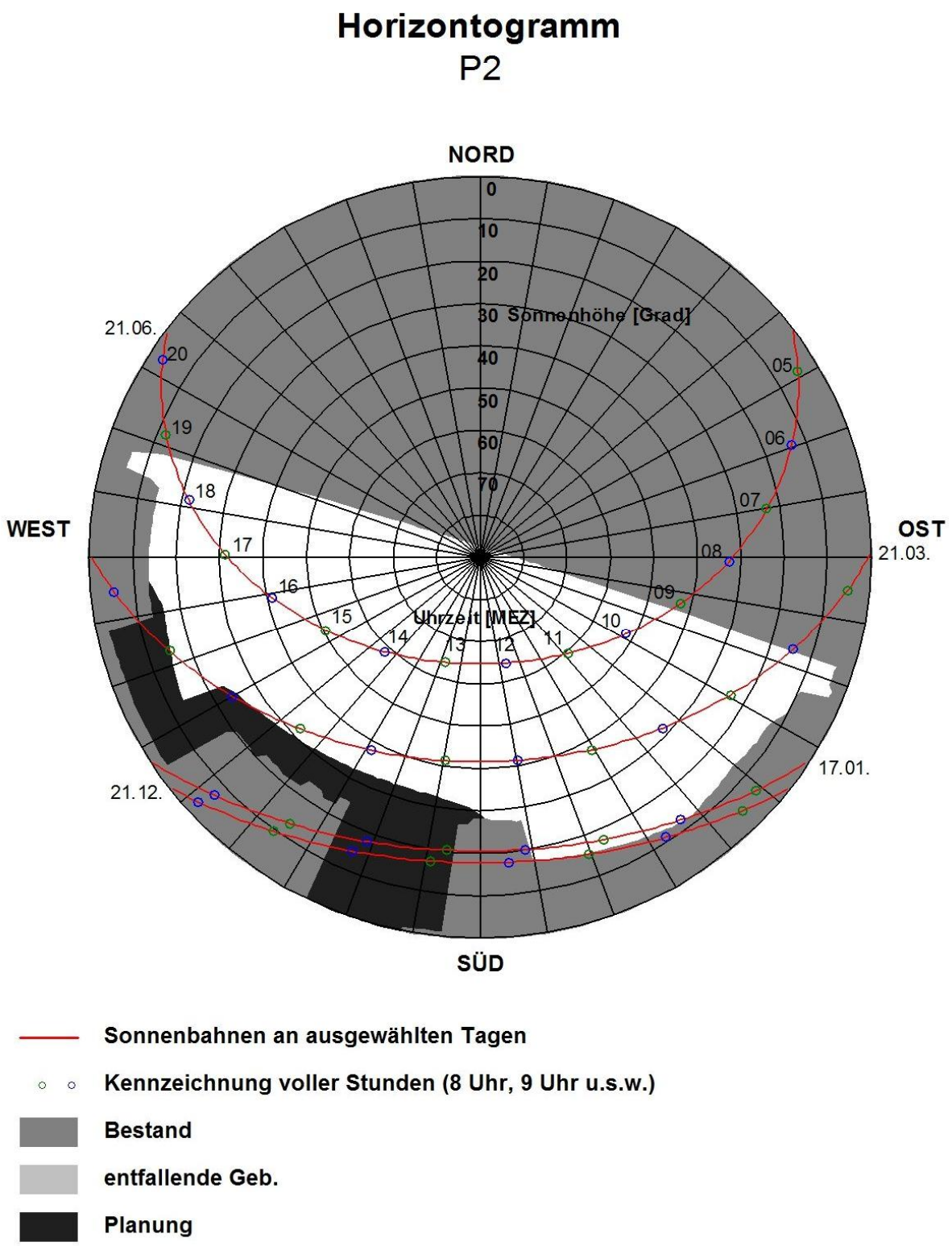

Abb. 4.4: Horizontogramm für den Punkt 2 in Höhe der Fenster des 1. Obergeschosses

engung durch das bestehende Gebäude Walter-Flex-Straße 3, in südöstlicher, südlicher und südwestlicher Richtung durch die südlich gelegenen hohen Gebäude südlich der Römerstraße geprägt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine direkte Besonnung dieses Fensters von mehr als 3 Stunden möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich, d.h. deutlich mehr als 4 Stunden. In den Sommermonaten ist in Fenstermitte eine mehrstündige (über 9 Stunden) direkte Besonnung möglich ohne Berücksichtigung der Wirkung der Laubbäume im Sommerhalbjahr.

Mit der geplanten Bebauung ist im Winter, also auch im Januar, in Fenstermitte eine direkte Besonnung für ca. 2 Stunden am Vormittag möglich (Verringerung um 42%). An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte durch die geplante Nachbarbebauung die direkte Besonnung für mehr als 8 Stunden möglich; an diesen Tagen wird die Zeit des möglichen Sonneneinfalls durch die Planung um etwa 11% verringert. In den Sommermonaten ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung wie im derzeitigen Zustand möglich.

Damit ist festzuhalten, dass die aktuelle bauliche Planung hinsichtlich der Auswirkung auf die mögliche Besonnungsdauer dem bislang „angepassten Planfall“ der Ausarbeitung 2014 ähnelt. Im ersten Obergeschoss werden die Orientierungswerte der DIN 5034 (2011) für die mögliche Sonnenscheindauer an den ausgewählten Stichtagen eingehalten. Im Erdgeschoss werden sie für die Tag- und Nachtgleiche eingehalten.

5 LUFTSCHADSTOFFE

Mit der aktualisierten Planung werden die geplanten Baukörper modifiziert. Die Nutzungen und damit verbundenen Kfz-Fahrten bleiben unverändert.

Das bestehende Luftschadstoffgutachten (Lohmeyer, 2014) bezieht sich hinsichtlich der Emissionen des Kfz-Verkehrs auf das Bezugsjahr 2015 und die damals aktuelle Emissionsdatenbank (HBEFA3.1, UBA 2010). Mittlerweile wurde die Emissionsdatenbank weitergeschrieben und liegt mit der Version HBEFA3.2 (UBA 2014) vor.

Aus dieser Datenbank werden die Emissionsfaktoren für das Bezugsjahr 2017 ausgelesen, da eine Inbetriebnahme der geplanten Nutzungen frühestens 2017 erfolgen kann. Der Vergleich der neuen Emissionsfaktoren für die Straßen im Plangebiet mit denen des vorangegangenen Gutachtens ergibt vergleichbare Emissionen. D.h. die durch den Kfz-Verkehr freigesetzten Schadstoffe auf den Straßen im Plangebiet sind bei unverändertem Verkehrsaufkommen vergleichbar mit denen des vorangegangenen Gutachtens.

Damit können Abweichungen der Immissionen im Wesentlichen durch die modifizierten Gebäudeanordnungen begründet werden. In den bisherigen Planungen entlang der Römerstraße war eine durchgehende mehrgeschossige Bebauung vorgesehen, die am Rand des Plangebietes zur benachbarten Bebauung Durchgänge beinhalteten. Die aktuelle Planung weist Lücken zwischen den drei Baukörpern entlang der Römerstraße auf.

Aus den Ergebnisdarstellungen des bisherigen Gutachtens ist abzulesen, dass an der geplanten Bebauung in der Römerstraße NO_2-Immissionen bis ca. 34 µg/m³ berechnet waren; an den Durchgängen zur benachbarten Bebauung zeigen die Berechnungen Verringerungen der NO_2-Immissionen mit zunehmendem Abstand zur Römerstraße. An der nördlich folgenden bestehenden Bebauung waren NO_2-Immissionen bis 30 µg/m³ berechnet.

Übertragen auf die aktuelle Planung ist zu erwarten, dass weder an der geplanten Bebauung entlang der Römerstraße noch an der nördlich folgenden bestehenden Bebauung deutlich unterschiedliche NO_2-Immissionen abzuleiten sind. Der NO_2-Grenzwert von 40 µg/m³ im Jahresmittel wird dort deutlich nicht erreicht und nicht überschritten. Gegenüber den bisherigen Planungen sind mit der aktualisierten Planung keine wesentlichen Unterschiede der NO_2-Immissionen in Relation zum Grenzwert zu erwarten.

6 LITERATUR

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

Lohmeyer (2014): Beeinträchtigung der Sonneneinstrahlung durch geplante Bebauung an der Römerstrasse in Leonberg. Und: Luftschadstoffgutachten zum Bebauungsplan "Stadtmitte Teil 1 - 2. Änderung - Nördlich der Römerstraße" in Leonberg. Gutachten im Auftrag der Stadtverwaltung Leonberg. Bearbeitung: Ing.-Büro Dr.-Ing. A. Lohmeyer, Januar bzw. Juli 2014.

UBA (2010): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.1/Februar 2010. Dokumentation zur Version Deutschland erarbeitet durch INFRAS AG Bern/Schweiz in Zusammenarbeit mit IFEU Heidelberg. Hrsg.: Umweltbundesamt Berlin. http://www.hbefa.net/.

UBA (2014): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Version 3.2 / Juli 2014. Hrsg.: Umweltbundesamt, Berlin. www.hbefa.net.