Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Immissionsschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltsoftware

An der Roßweid 3, D - 76229 Karlsruhe

Telefon: +49 (0) 721 / 6 25 10 - 0
Telefax: +49 (0) 721 / 6 25 10 30
E-Mail: info.ka@lohmeyer.de
URL: www.lohmeyer.de

Büroleiter: Dr.-Ing. Thomas Flassak

bekanntgegebene Stelle nach § 29b BImSchG für den Aufgabenbereich O - Gerüche

BEBAUUNGSPLAN "OBERE WALKE" IN BACKNANG

KLIMAGUTACHTEN

Auftraggeber: Wick + Partner Architekten Stadtplaner
Gesellschaft für Stadtplanung, Landschaftsplanung, Bauplanung und kommunale Beratung
Gähkopf 18
70192 Stuttgart

Dipl.-Met. B. Brecht

Dipl.-Geogr. T. Nagel

Juni 2019, Erweiterungen: Dezember 2020, Februar 2021
Projekt 63863-19-02
Berichtsumfang 85 Seiten

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

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN, ABKÜRZUNGEN 1

1 ZUSAMMENFASSUNG 3

2 AUFGABENSTELLUNG 5

3 VORGEHENSWEISE 6

3.1 Berechnungsverfahren MISKAM 7

3.2 Besonnung 8

4 EINGANGSDATEN 9

4.1 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes 9

4.2 Meteorologische Daten 10

5 ERGEBNISSE DER WINDFELDBERECHNUNGEN 17

6 BESONNUNG 36

6.1 Ergebnisse Horizontogramme 36

7 LITERATUR 54

A1 ERGEBNISSE DER WINDFELDBERECHNUNGEN FÜR DEN FORTGESCHRIEBENEN PLANFALL 55

A2 BESONNUNG FÜR DEN FORTGESCHRIEBENEN PLANFALL 69

A3 QUALITATIVE AUSSAGEN FÜR DEN AKTUALISIERTEN RAHMENPLAN ZUR OBEREN WALKE VOM 19.01.2021 85

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.

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN, ABKÜRZUNGEN

Klima

Als Klima definiert man das langjährige Mittel und die Schwankungen des jährlichen Ablaufs der Witterung eines Gebietes, wobei unter Witterung der Wetterzustand einer Zeitspanne von mehreren Tagen verstanden wird (Scherhag et al., 1977). Der Wetterzustand wird beschrieben durch meteorologische Größen wie Wind, Temperatur, Feuchte, Sonnenscheindauer, Strahlungsmenge und Niederschlag.

Man unterscheidet das regionale Klima (mehrere 10 km) und das lokale Klima (ca. 100 m bis mehrere km). Wichtige Einflussgrößen für das regionale und lokale Klima sind, ausgehend von der geographischen Situation und der Verteilung der großräumigen Wetterlagen, die Topographie (z. B. Geländeform, Exposition) und das Muster der Landnutzung.

Im Rahmen der hier vorliegenden Planung interessieren die Auswirkungen der Planung auf das lokale Klima der Umgebung und die zu erwartenden klimatischen Verhältnisse im unmittelbaren Nahbereich der Maßnahme.

Kaltluftstaugebiete und Kaltluftsammelgebiete

Geländemulden, Senken und Täler wirken als nächtliche Kaltluftsammelgebiete. Die dort in windschwachen wolkenarmen Strahlungsnächten von den Kaltlufteinzugsgebieten der Hänge und Höhen zusammenfließende Kaltluft lässt niedrigere nächtliche Temperaturminima entstehen, die am Tage - insbesondere im Sommer - durch die tälertypischen Übergangstemperaturen im statistischen Mittel wieder ausgeglichen werden.

Windsysteme

a) Allgemeines

Als Wind wird in der Meteorologie die gerichtete Bewegung der Luft bezeichnet. Ursache des Windes sind Luftdruckunterschiede. Wirkt nur die Kraft eines horizontalen Druckgradienten, entsteht der Euler-Wind, der nur in kleinräumigen Phänomenen eine Rolle spielt. Wird bei großräumigen Bewegungen der Einfluss der Erdrotation spürbar, so tritt die Corioliskraft zur Druckgradientenkraft hinzu. Der Wind weht isobarenparallel und wird geostrophischer Wind genannt. Sind die Isobaren gekrümmt, so tritt die Zentrifugalkraft hinzu. Dieser Wind wird Gradientwind genannt und kommt dem realen Wind noch etwas näher als der geostrophische Wind. Werden Winde in der atmosphärischen Grenzschicht (Bodennähe) betrachtet, so ist zusätzlich die Kraft der Bodenreibung zu berücksichtigen.

Für die kleinräumigen Betrachtungen innerhalb der atmosphärischen Grenzschicht spielt die Corioliskraft keine relevante Rolle. Für die Luftbewegung und ihre räumliche Ausprägung (Windfeld) gewinnen Relief und Landnutzung an Bedeutung.

b) allochthone Windsysteme
Der Gradientwind als größte Näherung des realen Windes (siehe oben) ist als solcher nur in höheren Luftschichten ungestört zu beobachten. Die Erdoberfläche bremst die Luftbewegung. Die Reibungsschicht ist im Allgemeinen 1 000 bis 1 500 m hoch. Innerhalb dieser Reibungsschicht zeigt sich eine Zunahme der Windgeschwindigkeit mit der Höhe. Allochthone Wetterlagen sind Wetterlagen mit höheren Windgeschwindigkeiten, so genannte Gradientwindlagen.

c) autochthone Windsysteme
Bei gradientschwachen Wetterlagen (Strahlungswetterlagen) oder bei einer Abkopplung der bodennahen Strömung durch stabile Schichtung der Atmosphäre können auch schwächere Druckunterschiede (durch lokal unterschiedliche Erwärmung) Luftströmungen von kaum spürbaren Luftbewegungen bis hin zu mittleren und hohen Windgeschwindigkeiten hervorrufen. Wie der Name also bereits impliziert, entstehen thermisch induzierte Windsysteme als Ausgleichsströmung zwischen verschiedenen thermischen Regimes innerhalb der atmosphärischen Grenzschicht. Vertreter thermisch induzierter Prozesse sind Land- und Seewind, Flurwinde, Berg- und Talwind und Kaltluftströmungen.

1 ZUSAMMENFASSUNG

In Backnang wurden im Hinblick auf geplante Neubebauungen in der „Oberen Walke“ zwischen der Gartenstraße und dem Fließgewässer Murr die Auswirkungen auf die lokalklimatischen Verhältnisse in Form von Windfeldberechnungen und der Besonnung untersucht. Das Betrachtungsgebiet liegt im östlichen Teil Backnangs nördlich der Murr im Murrtal. Südlich der Murr erstrecken sich unbebaute Freiflächen bis in ca. 150 m bis 200 m Entfernung, in den übrigen Richtungen schließen Siedlungsbereiche an das Plangebiet an. Als Referenz wurden die Verhältnisse der früheren gewerblichen Nutzungen betrachtet (Jahr 2008), die aktuell teilweise schon rückgebaut sind bzw. Brachland vorliegt. Mit der Umnutzung sollen vor allem Wohnnutzungen mit viergeschossigen Gebäuden und vereinzelt bis achtgeschossige Gebäude entwickelt werden.

Mittels mikroskaligen Windfeldberechnungen wurden die bodennahen Durchlüftungsverhältnisse bei mittleren jährlichen Anströmungen und die Belüftungsverhältnisse bei abendlichen Hangabwinden und nächtlichen Kaltluftabflüssen im Referenzfall und Planfall flächenhaft aufgezeigt.

Im Plangebiet sowie in dessen Nahbereich ergeben sich aufgrund der Planung Änderungen in den bodennahen Durchlüftungsverhältnissen. Die Änderungen beschränken sich auf den Nahbereich des Plangebietes und betreffen die Gebäude entlang der Gartenstraße, Walksteige und In der Taus. Im westlichen Bereich der Gartenstraße werden aufgrund der Entfernung der großflächigen alten Industrieanlagen und der im Vergleich dazu gelockerten Planbebauung bessere Durchlüftungen im Planfall als im Referenzfall erreicht. Im östlichen Bereich verringern sich die Durchlüftungen moderat und erreichen auch die ersten Gebäude in der Walksteige und In der Taus. Für die weiter weg liegenden Siedlungsbereiche, d. h. ab ca. 100 m Abstand, ergeben sich keine relevanten Änderungen in den bodennahen Durchlüftungsverhältnissen im Planfall gegenüber dem Referenzfall. Insgesamt werden für das Plangebiet die ortsüblichen Windgeschwindigkeiten und damit Durchlüftungsverhältnisse wie in den Siedlungsbereichen nördlich der Gartenstraße berechnet. Nur in den U-förmigen halboffenen Innenhöfen der nördlichen Plangebäude werden größere Einschränkungen wie im westlichen Siedlungsbereich des Betrachtungsgebietes abgeleitet.

Im Hinblick auf die Belüftungsverhältnisse bei Hangabwinden aus nördlichen Richtungen und Kaltluftabflüssen entlang der Murr aus Osten ergeben sich aufgrund der Planung ebenfalls Änderungen. Die Hangabwinde aus nördlichen Richtungen können sich aufgrund der Nord-Süd-Schneisen in der Planbebauung bis ins Murrtal durchsetzen. Die relativen Abweichungen gegenüber dem Referenzfall sind bis in ca. 150 m Abstand auf die unbebauten Flächen

südlich der Murr sichtbar. Dabei werden aufgrund der unterschiedlichen Bebauungsstruktur zwischen Planfall und Referenzfall sowohl geringe Zu- als auch Abnahmen in der Belüftung abgeleitet. Hinsichtlich der Belüftungsverhältnisse bei Ostanströmungen, z. B. bei nächtlichen Kaltluftabflüssen entlang des Murrtals, ergeben sich im innerhalb des Plangebietes Einschränkungen aufgrund der geplanten Bebauungen. Weitere Auswirkungen gegenüber dem Referenzfall beschränken sich auf den Nahbereich des Plangebietes und betreffen die Gebäude entlang der Gartenstraße, wobei in deren westlichem Bereich im Betrachtungsgebiet im Planfall Zunahmen und im östlichen Bereich geringe Abnahmen der Belüftungen gegenüber dem Referenzfall erfolgen.

Für die Besonnungsverhältnisse wurden auf der Grundlage der dreidimensionalen digitalen Bebauungs- und Geländedaten für ausgewählte Standorte die Horizonteinengungen berechnet. Diesen wurden die Sonnenbahnen für den Standort in Backnang 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.) in Fenstermitte in der Fassadenebene.

Entsprechend den Berechnungen für die Fenster der bestehenden, nördlich benachbarten Gebäude ist festzuhalten, dass die Planung zu Einschränkungen der möglichen Besonnung im Winter führt; die Besonnungskriterien für die Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) werden auch im Erdgeschoss eingehalten. Im westlichen Bereich der Gartenstraße sind mit der Planung aufgrund der Entfernung der bisherigen gewerblichen Gebäude günstigere Besonnungsverhältnisse gegeben, die auch im Winter eine ausreichende Besonnung von Wohnungen ermöglicht. Im zentralen Bereich der Gartenstraße führen die geplanten Gebäude im Winter zu Einschränkungen der möglichen Besonnung, ermöglichen teilweise die Einhaltung des winterlichen Beurteilungskriteriums. Im östlichen Bereich der Gartenstraße ist im Erdgeschoss im Winter eine Einschränkung der möglichen Besonnung abgeleitet.

Für die geplante Bebauung ist im zentralen Bereich für vorgesehene Wohnnutzungen auch im Erdgeschoss eine ausreichende Besonnung entsprechend DIN 5034 möglich. In anderen Bereichen führen die nahestehenden geplanten Gebäude zu Horizonteinengungen, die für Wohnungen im Erdgeschoss teilweise eine Einhaltung der Beurteilungskriterien der DIN 5034 nicht ermöglichen.

2 AUFGABENSTELLUNG

In Backnang ist zwischen der Gartenstraße und dem Fließgewässer Murr eine bauliche Entwicklung vorgesehen. Auf dem Grundstück befanden sich früher gewerbliche Nutzungen, die aktuell teilweise schon rückgebaut sind bzw. Brachland vorliegt. Mit der Umnutzung sollen vor allem Wohnnutzungen mit viergeschossigen Gebäuden und vereinzelt bis achtgeschossige Gebäude entwickelt werden. Für diese Planungen sind u.a. Aussagen zu den Auswirkungen auf die lokalklimatischen Verhältnisse erforderlich.

3 VORGEHENSWEISE

Für die Einbindung lokalklimatischer Belange in die Bebauungsplanung bestehen keine einheitlichen Vorgaben zu inhaltlichen Themen und zu Beurteilungsgrößen. Dementsprechend werden in den Betrachtungen die lokalen Besonderheiten bezüglich lokalklimatischer Belange herangezogen und die Belange in den Vordergrund gestellt, die durch die Planungen modifiziert werden. Das betrifft beispielsweise die bodennahen Windfelder im Hinblick auf die Belüftungsverhältnisse, d. h. den möglichen Abtransport lufthygienisch oder thermisch belasteter Luftmassen.

Die Besonnungsverhältnisse für Wohnnutzungen werden im Hinblick auf gesunde Wohnverhältnisse betrachtet und mit Orientierungswerten verglichen.

In Klimakarten der Region Stuttgart (Klimaatlas Stuttgart) befindet sich das Plangebiet in der Umgebung von Kaltluftsammelbereichen und in der Planhinweiskarte ist das Plangebiet basierend auf der ehemaligen gewerblichen Nutzung als „Bebaute Gebiete mit klimatisch-lufthygienischen Nachteilen: Verdichtete Siedlungsräume bzw. störende Bauwerke. Unter stadtklimatischen Gesichtspunkten sanierungsbedürftig.“ ausgewiesen.

Die geplanten Baukörper werden sich aufgrund der Gebäudekonstellation insbesondere auf die bodennahen Windverhältnisse auswirken. Dementsprechend werden Windfeldberechnungen unter Berücksichtigung der Gebäudeumströmungen mit dem dafür geeigneten mikroskaligen Strömungsmodell MISKAM durchgeführt. Betrachtet werden der bauliche Referenzfall aus dem Jahr 2008 und die Planvariante, um die Änderungen nach Intensität und Lage rechnerisch aufzuzeigen und relativ zu beurteilen. Die Auswertungen erfolgen für die relevanten Hauptwindrichtungen sowie lokal bedeutende Strömungen, wie z. B. Kaltluftströmungen und Hangabwinde.

Eine spezielle Fragestellung mit eventuellen Betroffenheiten der Nachbarschaft stellen die Besonnungsverhältnisse dar, deren Ermittlung mittels dreidimensionaler Bebauungsdaten für den derzeitigen Zustand und den Planzustand durchgeführt werden. Diese Vorgehensweise ist u. a. geeignet, um die geforderten Aussagen zur maximalen Besonnungszeit zu bestimmten Terminen auch höhenabhängig zu liefern. Es werden punktuelle Auswertungen in Form von Horizontogrammen durchgeführt. Die Beurteilung erfolgt anhand der aktuellen DIN-Vorschrift 5034 - Tageslicht in Innenräumen.

3.1 Berechnungsverfahren MISKAM

In dem zu betrachtenden Gebiet werden die bodennahen Windverhältnisse durch die bestehende Bebauung geprägt. Zudem werden die geplanten Gebäude zu Beeinflussungen der Strömungsbedingungen führen. Für diesen Bereich wird das mikroskalige Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM (Eichhorn, 1989 und 1995) zur Beschreibung der Strömungsverhältnisse eingesetzt. Das Modell MISKAM wurde anhand mehrerer Datensätze aus Windkanälen und Naturmessreihen überprüft und umfangreich validiert (Eichhorn, 1995, 2014; Schädler et al., 1996).

Grundlage der Simulationsrechnungen sind die digitalen Daten der Bebauung im Referenzfall und Planfall nach Lage und Höhe. Die Lagedaten sind Stadtkarten und digitalen Gebäudedaten mit Höhenangaben entnommen worden. Für die Plangebäude wurde der Rahmenplanentwurf: Obere Walke in Backnang. Städtebauliches Konzept – „Urbanes Wohnen“ (DIBAG, 2019) zur Ermittlung der Lage und Höhe der Gebäude genutzt.

Die digital erfassten Gebäudekataster für den Referenzfall und die Planung werden für die Strömungsberechnungen in ein rechteckiges Rechengitter überführt. Die Ausdehnung des Rechengitters setzt die Vorgaben der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 9 (VDI, 2017) um. Das hier angesetzte Rechengebiet ist sowohl horizontal als auch vertikal deutlich größer als das Untersuchungsgebiet um Randeffekte zu vermeiden (Ketzel et al., 1999) und um die Kriterien der o.g. VDI-Richtlinie zu erfüllen. Das Rechengitter besteht aus 480 x 280 Gitterboxen in horizontaler Richtung und umfasst eine Ausdehnung von circa 1 400 m x 1 000 m. Es wird ein nicht-äquidistantes Gitter verwendet, das in der Umgebung der Planung an der Bebauung eine feine horizontale Auflösung von 2 m aufweist und nach außen gröber wird. In vertikaler Richtung reicht das Gitter mit 40 Schichten bis in eine Höhe von 500 m über Grund, wobei die Schichten in Bodennähe mit 0.6 m fein aufgelöst sind.

Die Berechnungen erfolgen mit dem PC-Programm WinMISKAM Version 2014.5.1.4 vom 20.04.2015 (www.lohmeyer.de/software) und dem Modell MISKAM Version 6.3 vom 29.07.2014. Mit dem mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM werden Strömungsrechnungen für alle Windrichtungen in 10 Grad-Schritten entsprechend der vorliegenden lokalrepräsentativen Windstatistiken durchgeführt. Unter Verwendung der gemessenen Häufigkeiten der Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilungen werden Jahreswerte der mittleren Windgeschwindigkeit für jede Box im Rechengitter berechnet.

3.2 Besonnung

Das geplante Bauvorhaben liegt im Siedlungsgebiet von Backnang an der von Osten nach Westen entwässernden Murr. Nördlich und östlich des Plangebietes befinden sich in direkter Nachbarschaft Wohngebäude.

Die Planungen sehen mehrere langgestreckte und mehrgeschossige Gebäude vor.

Im Rahmen der vorliegenden Ausarbeitungen werden für die geplanten Baukörper die Auswirkungen auf die möglichen Besonnungsverhältnisse an bestehenden Wohnnutzungen und an geplanten Wohnungen berechnet. Damit ist ein Vergleich mit Orientierungswerten der DIN 5034 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 Backnang (Breite 48°56‘59“, Länge 9°26‘34“) 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 umliegende Gelände steigt in nahezu allen Richtungen an und führt zu entsprechenden Horizonteinengungen. Der Bewuchs wurde bei der Berechnung der Besonnungsänderung auf Grund der jahreszeitlich wechselnden Vegetationsverhältnisse nicht berücksichtigt. Grundlage der Berechnungen sind Bebauungsdaten mit der Lage der bestehenden Gebäude und die Lage und Höhe der geplanten Bebauung, die in Form von digitalen Lagedaten, Lageplänen, Planunterlagen, Luftbildern, Fotos und Höhenfestsetzungen zur Verfügung standen.

4 EINGANGSDATEN

Für die Windfeldberechnungen sind als Eingangsgrößen die Lage und Höhe der bestehenden Bebauung sowie Messdaten für lokalrepräsentative Windverhältnisse von Bedeutung. Die Berechnungen werden für den Referenzfall (Jahr 2008) und Planfall durchgeführt.

Hinsichtlich der Besonnung werden die Verhältnisse der bestehenden Bebauung mit denen im Planfall verglichen.

4.1 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Backnang liegt etwa 27 km nordöstlich von Stuttgart in reliefiertem Gelände in der Backnanger Bucht im Osten des Neckarbeckens. Dieses wird im Nordosten von den Schwäbisch-Fränkischen Waldbergen und im Südosten vom Schurwald und Wenzheimer Wald umschlossen. Durch Backnang fließt die Murr und mündet etwa 15 km weiter westlich in den Neckar, wobei in deren Verlauf von Süden und Norden weitere kleinere Zuflüsse mit entsprechenden Tälern einmünden. Zwischen der Gartenstraße und der Murr, die in diesem Bereich von Ostnordost nach Westsüdwest fließt, ist eine bauliche Entwicklung vorgesehen. Nördlich und südlich des Flusstals steigt das Gelände um bis zu 50 m im Stadtgebiet an. Im Plangebiet befanden sich früher gewerbliche Nutzungen, die im Folgenden als Referenzfall betrachtet werden (Stand: 2008). Diese sind aktuell teilweise schon rückgebaut bzw. es liegt Brachland vor (Bestand). Mit der Umnutzung der Bebauung sollen vor allem Wohnnutzungen mit viergeschossigen Gebäuden und vereinzelt bis achtgeschossige Gebäude entwickelt werden.

Folgende vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Lagedaten wurden verwendet:

- Digitale Lagedaten als dwg-Dateien für die Planung
- „Rahmenplanentwurf Obere Walke in Backnang, Städtebauliches Konzept – Urbanes Wohnen“ (Dibag, Stand: 28.02.2019)
- „Stadt Backnang Obere Walke, Städtebauliches Konzept - „Urbanes Wohnen“ (Dibag, Stand: 25.09.2018)
- „Städtebaulicher Entwurf Urbanes Wohnen“ (Dibag, Stand: 08.11.2018)
- Diverse Lagepläne, Längsschnitte und Querschnitte von den ehemaligen Gebäuden der Oberen Walke aus den Jahren zwischen 1933 und 1980 als pdf-Dateien

Zur Darstellung der Lage und Höhe der Gebäude in der näheren Umgebung der Planung wurden LoD2-Daten beim Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung in Baden-Württemberg (LGL; www.lgl-bw.de) käuflich erworben. In der weiteren Umgebung wurden

OpenStreetMap-Daten (opendatacommons.org) verwendet, die manuell nachbearbeitet wurden.

Abb. 4.1 zeigt das Untersuchungsgebiet mit den Bestandsgebäuden (grau), Gebäuden im Referenzfall (2008, hellgrau) und Plangebäuden (rot) sowie dem umliegenden Straßen- und Wegenetz (schwarz). Die geplanten Bebauungen befinden sich dabei nördlich der Murr zwischen der Straße Obere Walke und der Gartenstraße. Die Geländeanstiege erfolgen nördlich der Gartenstraße hin zur Fritz-Häuser-Straße und weiter zum Herdweg sowie südlich der Murr und sind beispielsweise in **Abb. 4.2** zu sehen, die eine perspektivische Ansicht des Untersuchungsgebietes im Referenzfall zeigt. Das Plangebiet wird dabei Großteils durch Industriegebäude mit bis zu 26 m Höhe sowie einem Schornstein mit über 60 m Höhe abgedeckt.

Abb. 4.3 zeigt eine perspektivische Ansicht des Untersuchungsgebietes im Planfall. Neben der geplanten Entwicklung des Bebauungsplans „Obere Walke“ haben sich in direkter Nähe dazu weitere bauliche Entwicklungen seit dem Referenzfall 2008 ergeben. Diese sind die Errichtung eines Supermarktes neben dem Discounter anstelle der Industriegebäude direkt westlich des Plangebietes und der Bau der Wohnkomplexe in der Gartenstraße 121 – 135 nahe der Straße Walksteige (**Abb. 4.1**). Die Plangebäude erstrecken sich in Längsrichtung des Tales, wobei zwei Gebäude mit bis zu 27 m über Grund entlang der Gartenstraße im Nordwesten und Nordosten des Gebietes geplant sind. Die übrigen Gebäude sind für Höhen mit bis zu 14 m über Grund geplant. Zwischen geplanten Gebäudekomplexen sind jeweils zwei breitere Bebauungsfreie Achsen in Nord-Süd-Richtung vorgesehen. Insgesamt bestehen im Referenzfall im westlichen Teil des Betrachtungsgebietes flächendeckende und teilweise hohe Bebauungen, währenddessen im östlichen Bereich teilweise Freiflächen existieren. Im Planfall ergeben sich im westlichen Bereich weniger flächendeckende Bebauungen als im Referenzfall, d. h. mit Freiflächen zwischen den Gebäuden. Die bisherigen Freiflächen im Osten des Plangebietes werden teilweise mit Gebäuden besetzt.

4.2 Meteorologische Daten

Für die Berechnung der jahresbezogenen Kenngrößen der Windverhältnisse werden Winddaten benötigt. Das sind Angaben über die Häufigkeit verschiedener Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten, die durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der Atmosphäre definiert sind.

Im Betrachtungsgebiet liegen keine langjährigen Windmessdaten vor. Von der LfU Baden-Württemberg (heute: LUBW) liegen Windmessdaten von Backnang-Maubach in der Nähe der S-Bahn-Haltestelle Maubach aus dem Zeitraum 09/1995 bis 08/1996 vor. Dort befindet

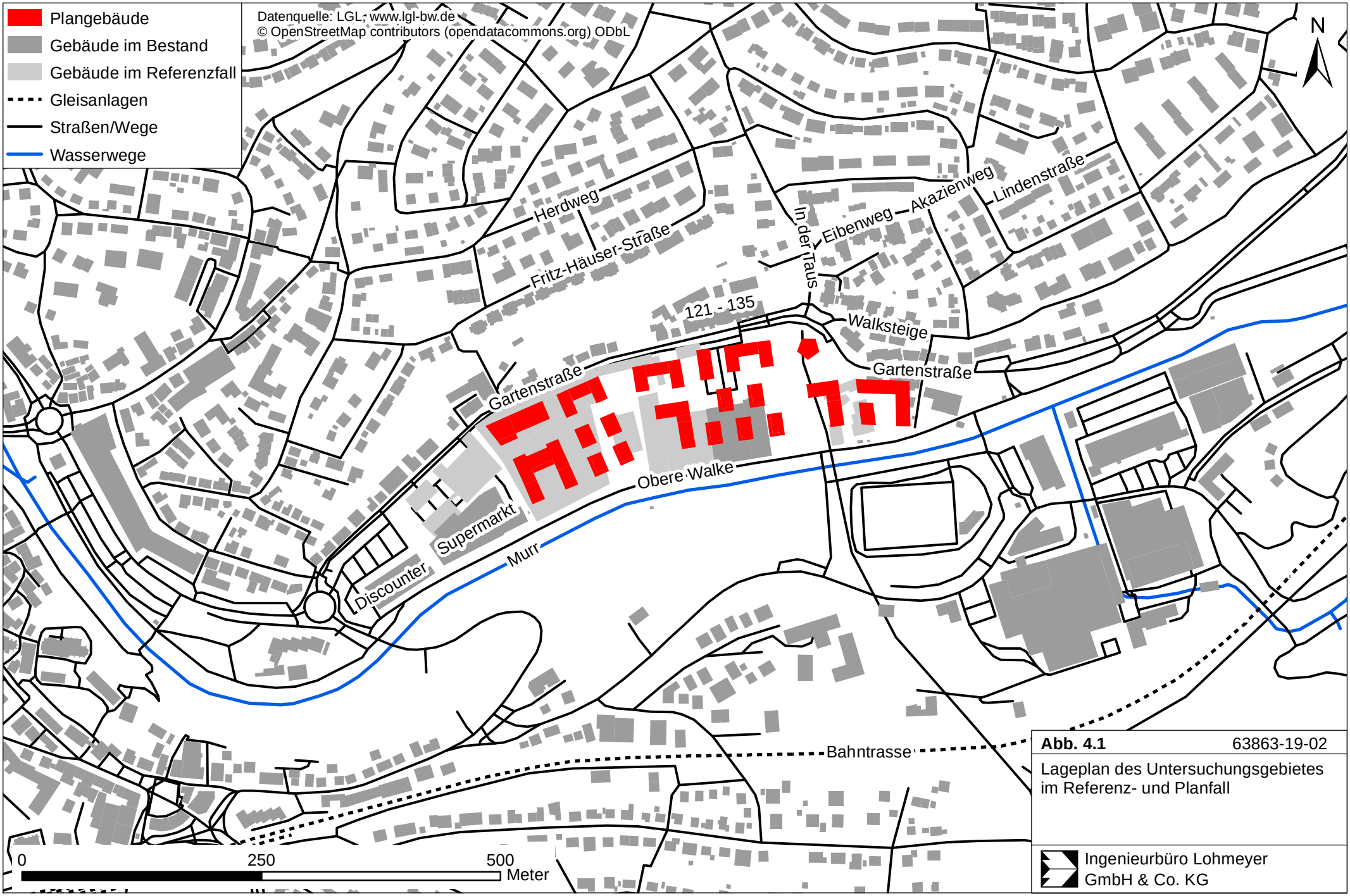


Abb. 4.1 63863-19-02

Lageplan des Untersuchungsgebietes im Referenz- und Planfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Datenquelle: LGL, www.lgl-bw.de
© OpenStreetMap contributors (opendatacommons.org) ODbL

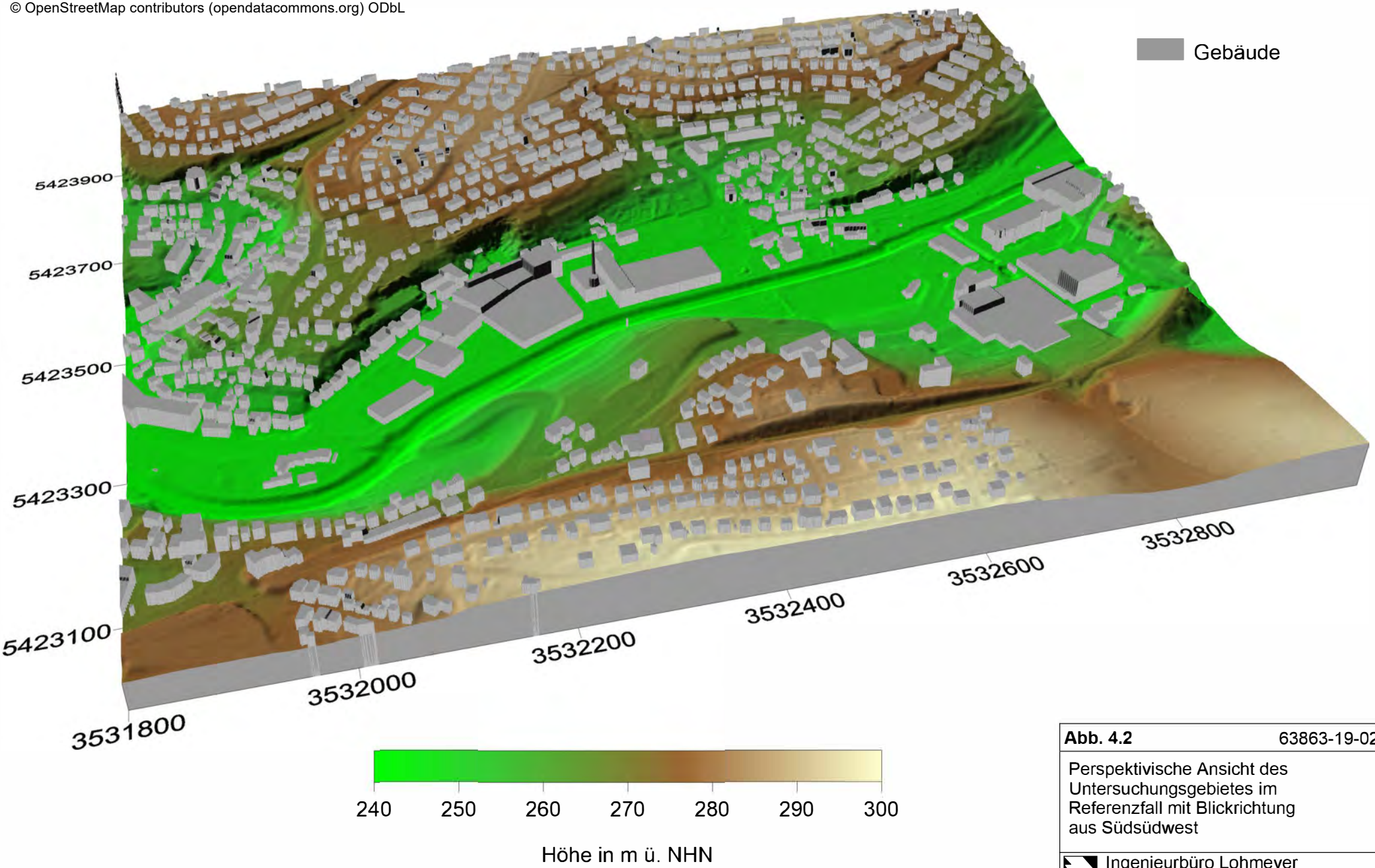


Abb. 4.2 63863-19-02

Perspektivische Ansicht des Untersuchungsgebietes im Referenzfall mit Blickrichtung aus Südsüdwest

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

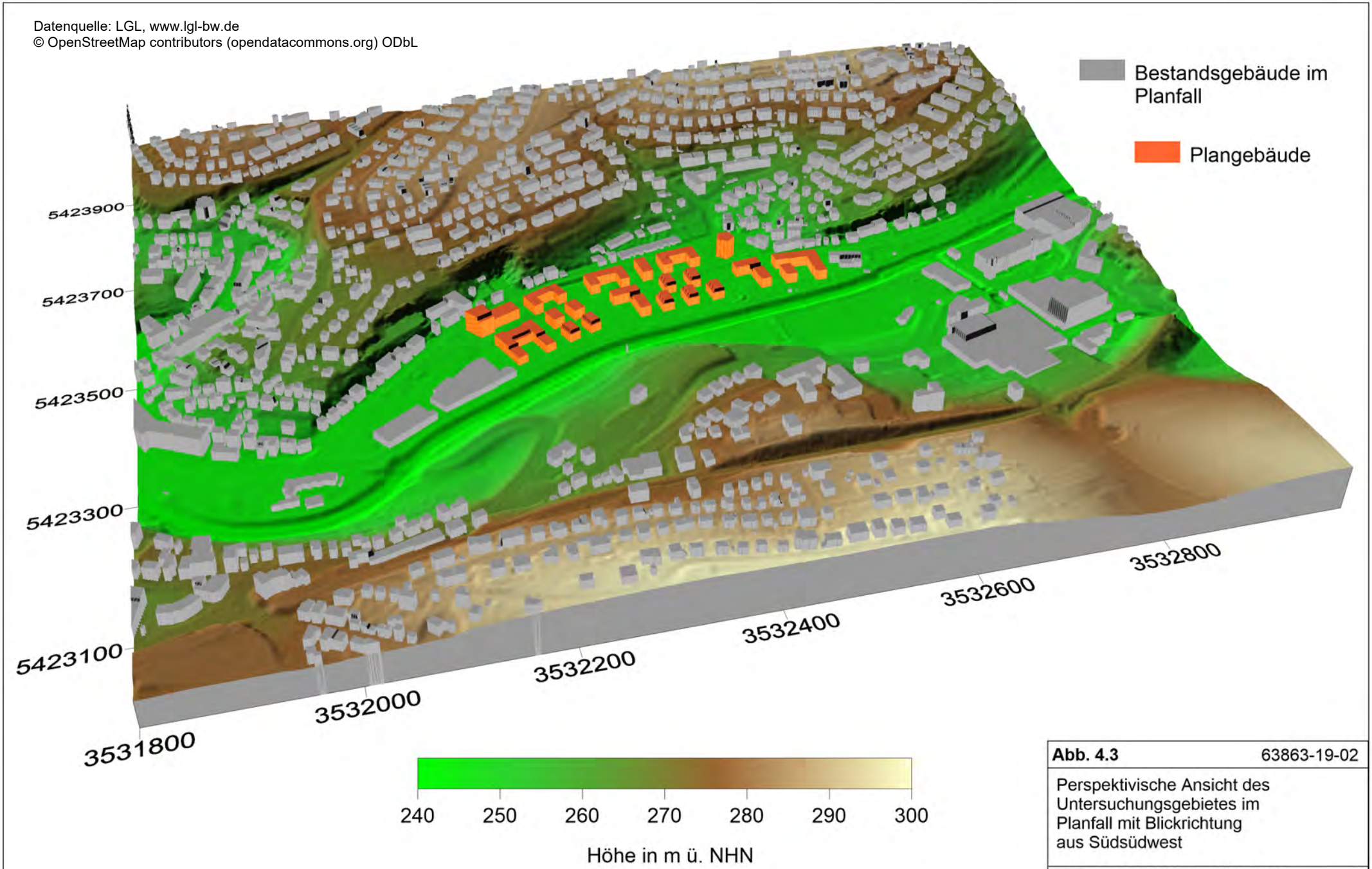


Abb. 4.3 63863-19-02

Perspektivische Ansicht des Untersuchungsgebietes im Planfall mit Blickrichtung aus Südsüdwest

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

sich ein schmales Tal von Westnordwest nach Ostsüdost. Somit kann die dortige Windverteilung nicht als repräsentativ für das Betrachtungsgebiet angesehen werden, das in einem größeren Tal von Westsüdwest nach Ostnordost verläuft.

In Baden-Württemberg liegen im Internet auf den Seiten der LUBW (https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml) für den Zeitraum 2001-2010 synthetische Wind- und Ausbreitungsklassenstatistiken in einem 500 m x 500 m-Raster vor. Aus diesen wurde die im Betrachtungsgebiet liegende Ausbreitungsklassenstatistik ausgewählt (**Abb. 4.4**) und mittels Interpolation eine Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilung in 10-Grad-Schritten für das Untersuchungsgebiet abgeleitet, die in **Abb. 4.5** dargestellt ist. Dabei wird der talparallele Wind in West-Ost-Richtung durch Überlagerung mit den überregionalen Strömungsverhältnissen aus Südwest gut wiedergegeben, sodass diese Richtungen einen Großteil aller Anströmrichtungen darstellen und die höchsten Geschwindigkeiten besitzen. Die ebenfalls häufig vorkommenden Windrichtungen aus Osten basieren zum Großteil auf nächtlichen talfolgenden Kaltluftabflüssen bei autochthonen Strahlungswetterlagen (Verband Region Stuttgart, 2008), die im Ergebnisteil gesondert betrachtet werden. Zusammen stellen somit die West-Ost- bzw. Ost-West-Richtungen den Großteil aller Anströmrichtungen im Betrachtungsgebiet dar. Die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit beträgt dabei im Tal 1.7 m/s in 10 m über Grund, bei Ostanströmungen ergeben sich ca. 1.4 m/s.

Abends können Hangabwinde mit geringer vertikaler Mächtigkeit bei autochthonen Strahlungswetterlagen aus nördlichen Richtungen im Betrachtungsgebiet auftreten und werden ebenfalls gesondert betrachtet. Die in das Tal der Murr orientierten Hangabwinde führen dort zu einer Kaltluftansammlung, die sich im weiteren Verlauf der Nacht in eine talparallele Kaltluftströmung mit Orientierung nach Westen ausbreitet. Die mittlere Windgeschwindigkeit bei nördlichen Anströmungen ist im Betrachtungsgebiet ca. 1.1 m/s.

Synthetische Wind- und Ausbreitungsklassenstatistiken Baden-Württemberg (Antriebszeitraum 2001 - 2010)

© 2013 Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
© 2013 Arge METCON (Pinneberg), IB Rau (Heilbronn), metSoft GbR (Heilbronn)

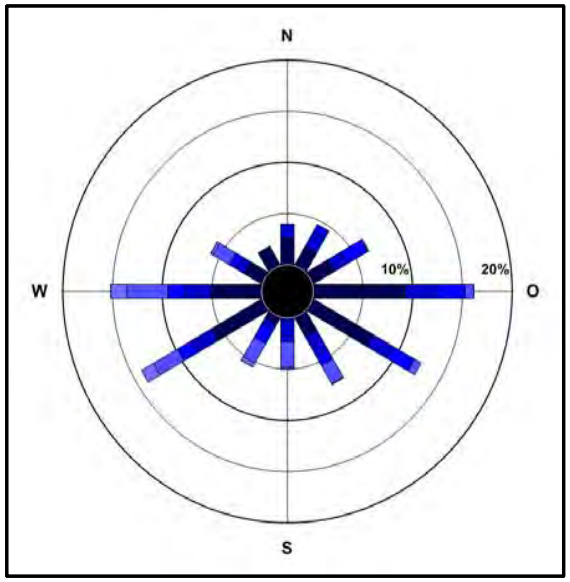
Version 2.05

Lage in UTM ETRS89	
Rechtswert:	32 532 411
Hochwert:	5 421 770

Mittlere Windgeschwindigkeit:
1.7 m/s

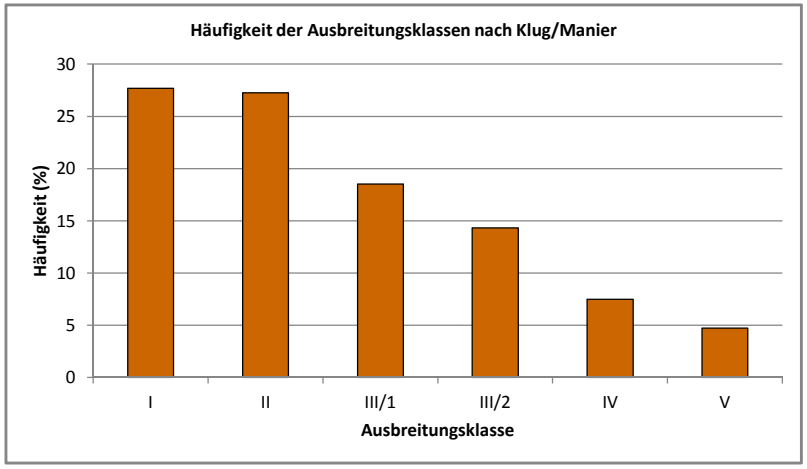
Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten (m/s) und Windrichtungssektoren (°) in %
(Klassenaufteilung nach TA Luft)

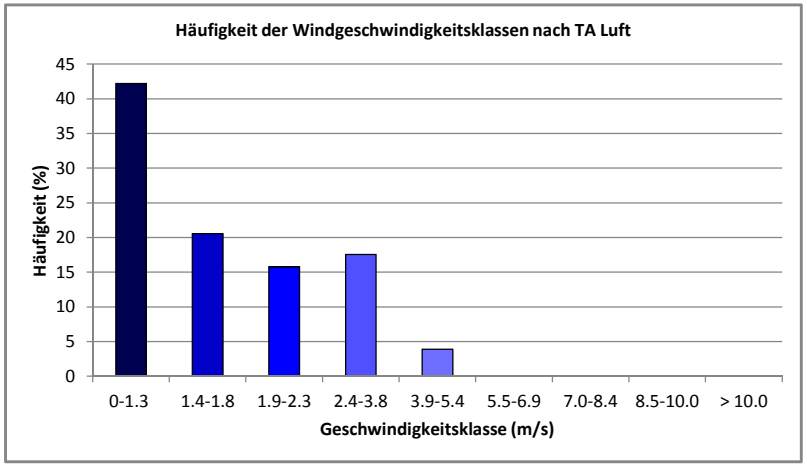
Geschwindigkeit Richtung	0-1.3 m/s	1.4-1.8 m/s	1.9-2.3 m/s	2.4-3.8 m/s	3.9-5.4 m/s	5.5-6.9 m/s	7.0-8.4 m/s	8.5-10.0 m/s	> 10.0 m/s	Summe
346°-015°	2.65	1.37	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**4.04**
016°-045°	2.21	1.74	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**4.65**
046°-075°	2.57	1.46	2.38	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**6.55**
076°-105°	9.29	3.17	2.91	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**16.24**
106°-135°	7.01	2.35	2.49	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**12.65**
136°-165°	2.21	2.22	1.04	2.10	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	**7.60**
166°-195°	0.19	1.80	0.40	2.54	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	**5.12**
196°-225°	0.82	0.60	1.55	2.26	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	**5.63**
226°-255°	5.87	2.29	1.72	2.81	1.36	0.01	0.00	0.00	0.00	**14.06**
256°-285°	5.14	2.59	1.76	4.12	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00	**15.25**
286°-315°	2.12	0.95	0.80	1.90	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	**6.02**
316°-345°	2.11	0.04	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**2.20**
Summe	**42.21**	**20.56**	**15.77**	**17.57**	**3.87**	**0.01**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**100.00**



Häufigkeit der Ausbreitungsklassen nach Klug/Manier in %

Klasse	I	II	III/1	III/2	IV	V
	27.68	27.26	18.52	14.31	7.49	4.74





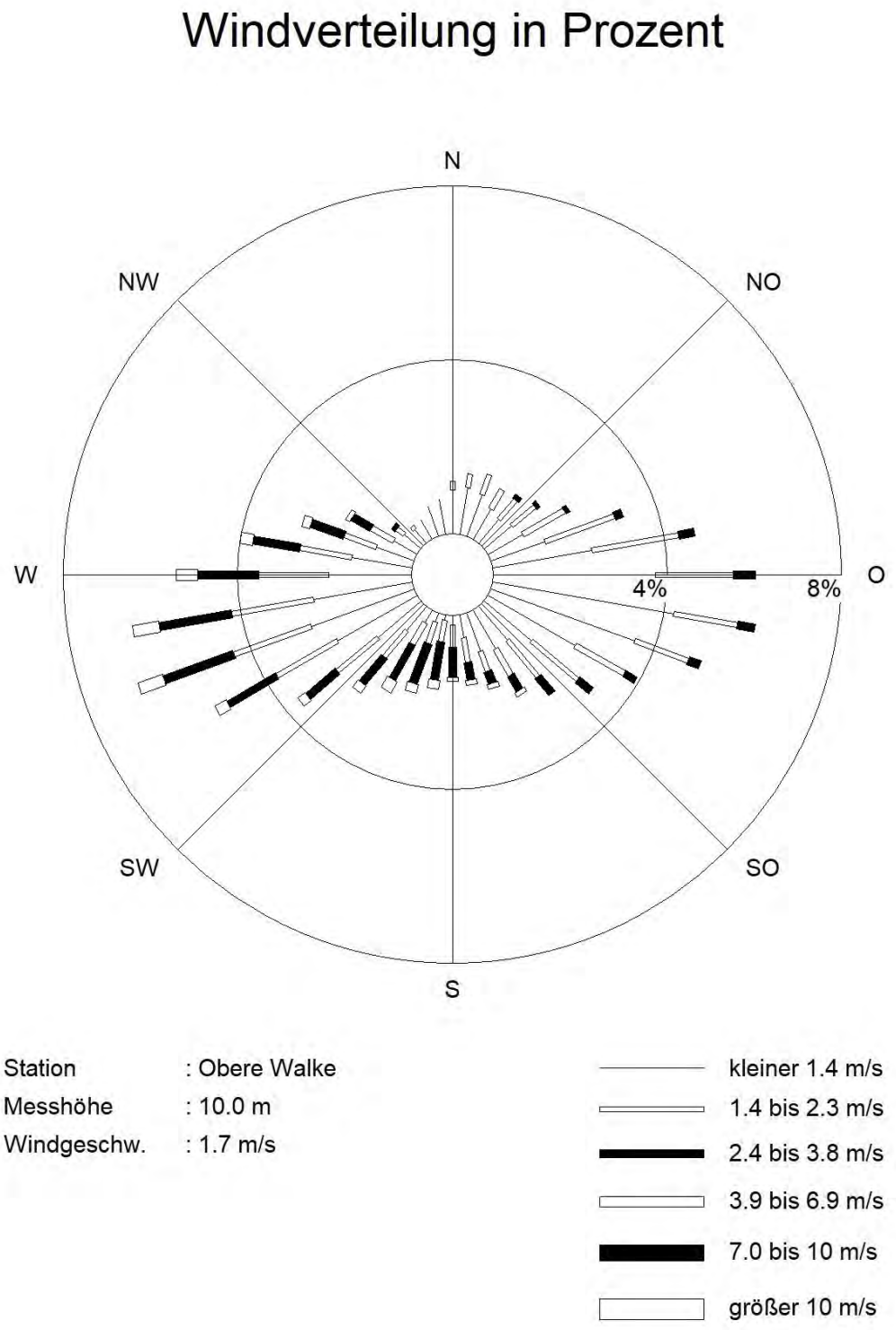


Abb. 4.5: Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilung an der Oberen Walke (Quelle: LUBW)

5 ERGEBNISSE DER WINDFELDBERECHNUNGEN

Mit dem mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM werden Strömungsrechnungen für alle Windrichtungen in 10-Grad-Schritten durchgeführt. Unter Verwendung der für das Betrachtungsgebiet repräsentativen Häufigkeiten der Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilungen werden Jahreswerte der mittleren Windgeschwindigkeit für jede Box im Rechengitter berechnet. Die Ausgabe erfolgt für zwei ausgewählte Höhen über Grund. Dafür bieten sich die Höhen von ca. 1.5 m über Grund, repräsentativ für den Aufenthaltsbereich des Menschen im Freien, und ca. 10 m über Grund in Anlehnung an die in Deutschland üblichen Messhöhen verfügbarer und repräsentativer Windmessdaten an. Damit ist ein Vergleich der berechneten Windverhältnisse mit bestehenden Messdaten in der Umgebung gegeben.

Mit der lokal repräsentativen Windstatistik aus **Abb. 4.5** werden die jahresbezogenen Windverhältnisse berechnet. **Abb. 5.1** zeigt die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in etwa 10 m Höhe für den Referenzfall. Im ungestörten von Bebauung freigehaltenen Talbereich entlang der Murr werden ca. 1.7 m/s Strömungsgeschwindigkeit erreicht. Auch auf schmaleren Freiflächen parallel zur Hauptanströmungsrichtung (West-Ost), wie beispielweise entlang der Bahntrasse im Süden des Kartenausschnitts oder entlang der Lindenstraße via dem Akazienweg zum Eibenweg sowie weiterführend nördlich der Gartenstraße, werden ebenfalls noch 1 m/s bis 1.5 m/s erreicht. Auch entlang der Gartenstraße im östlichen Bereich des Gebietes werden über 1 m/s berechnet. Auf der relativ breiten bebauungsfreien Fläche in Nord-Süd-Richtung im Osten des Betrachtungsgebietes entlang der Straße In der Taus werden ebenfalls über 1 m/s mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe erwartet. Im Nahbereich von Gebäuden werden die Strömungsverhältnisse deutlich eingeschränkt. In den Siedlungsbereichen südlich der Murr sowie nördlich der Gartenstraße bzw. Fritz-Häuser-Straße treten moderate Einschränkungen den Windgeschwindigkeiten aufgrund der lockeren Bebauung auf. Im Bereich östlich des Plangebietes ergeben sich etwas stärkere Einschränkungen aufgrund der dichteren Bauweise und westlich sowie nordwestlich des Plangebietes gibt es starke Einschränkungen in den Strömungsgeschwindigkeiten aufgrund der großflächigeren dichten und teilweise hohen Bebauung.

Abb. 5.2 zeigt die Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe im Planfall. Wie im Referenzfall werden in größeren von Bebauung frei gehaltenen Bereichen ca. 1.7 m/s jahresmittlere Strömungsgeschwindigkeiten berechnet. Auch auf der schmaleren Freifläche parallel der Hauptanströmungsrichtungen (West-Ost bzw. Ost-West) entlang der Bahntrasse im Süden

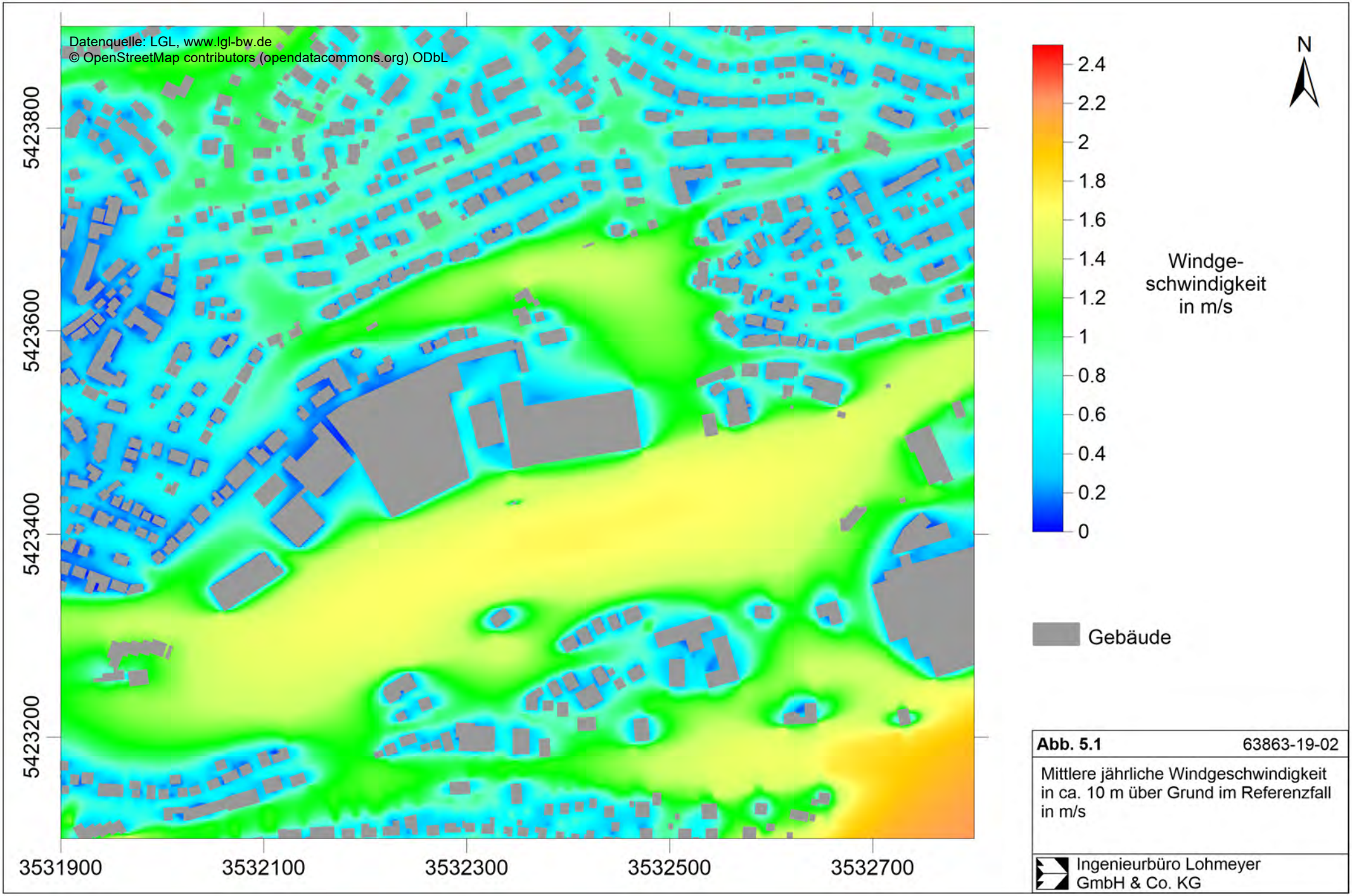


Abb. 5.1 63863-19-02

Mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in ca. 10 m über Grund im Referenzfall in m/s

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

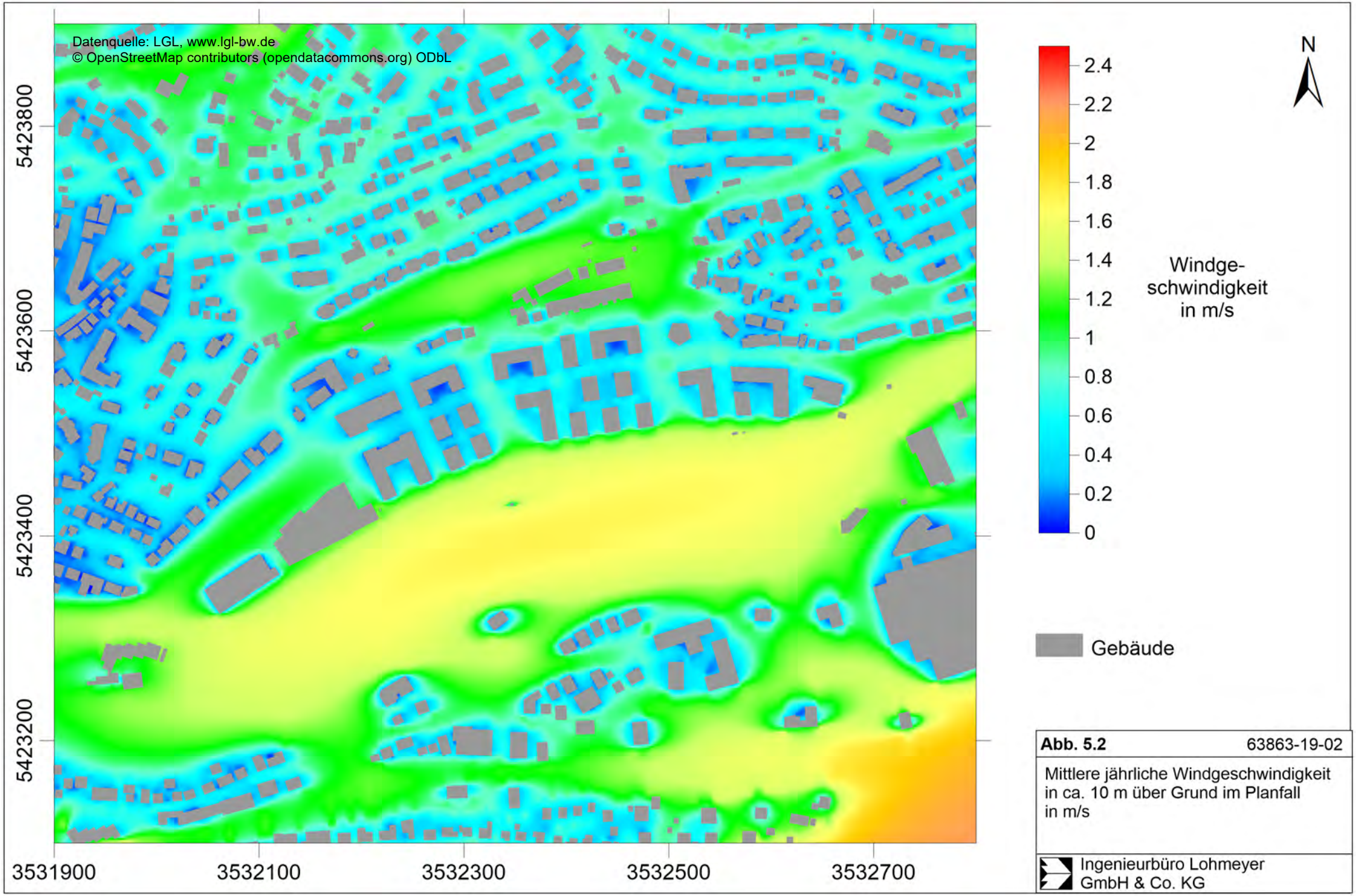


Abb. 5.2 63863-19-02

Mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in ca. 10 m über Grund im Planfall in m/s

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

des Kartenausschnitts werden weiterhin 1 m/s bis 1.5 m/s erreicht. Aufgrund der zusätzlichen Bebauung der Gartenstraße 121-135 werden entlang der Lindenstraße, des Akazienwegs und Eibenwegs sowie weiterführend nördlich der Gartenstraße die Strömungsgeschwindigkeiten auf 1 m/s bis 1.2 m/s verringert. In Folge der Planung gibt es deutliche Einschränkungen in den Strömungsverhältnissen im Nahbereich der Gebäude. Auf der bisherigen Freifläche im östlichen Bereich des Betrachtungsgebietes südlich der Straße In der Taus führen die Neubebauungen zu einer schmaleren frei von Bebauung gehaltenen Nord-Süd-Achse. Somit verringern sich dort die mittleren jährlichen Windgeschwindigkeiten auf 0.6 m/s bis 0.9 m/s in 10 m über Grund. Diese werden auch auf der von dort nach Osten abgehenden Gartenstraße sowie in der zweiten von Bebauung frei gehaltenen Nord-Süd-Achse des Plangebietes weiter westlich erreicht.

Abb. 5.3 zeigt die relativen Änderungen der Windgeschwindigkeiten zwischen Plan- und Referenzfall in ca. 10 m Höhe. Im unbebauten Talbereich, südlich davon, sowie in den Siedlungsbereichen nordwestlich und nördlich der Gartenstraße ergeben sich keine relevanten Änderungen in den Strömungsverhältnissen im Planfall gegenüber dem Referenzfall. Im westlichen Bereich des Plangebietes beschränken sich die Änderungen auf die Nahbereiche an der Gartenstraße sowie den Parkplätzen des Supermarktes und Discounters. Dort werden entlang der Gartenstraße und deren Randbebauung relative Zunahmen der Windgeschwindigkeiten gegenüber dem Referenzfall abgeleitet, da mit dem Wegfall der flächenhaften kompakten Bebauung und der weniger dichten Planbebauung die Windgeschwindigkeit höher ist. Im östlichen Bereich des Betrachtungsgebietes werden Verringerungen der mittleren Windgeschwindigkeiten auch den Nahbereichen der bestehenden Bebauung in der Walksteige und Gartenstraße abgeleitet.

Somit ergeben sich für die Siedlungsbereiche südlich, westlich und nördlich des Betrachtungsgebietes keine relevanten Änderungen in den Durchlüftungsverhältnissen im Planfall gegenüber dem Referenzfall aufgrund der geplanten Bebauungen. Die Änderungen beschränken sich auf den Nahbereich des Plangebietes und betreffen die Gebäude entlang der Gartenstraße sowie der Walksteige. An der Gartenstraße werden westlich der schon bestehenden Neubebauungen 121-135 bessere Durchlüftungen im Planfall als im Referenzfall erreicht. Östlich davon verringern sich die Durchlüftungen moderat und erreichen auch die ersten Gebäude in der Walksteige.

Abb. 5.4 zeigt die mittlere jährliche bodennahe Windgeschwindigkeit in etwa 1.5 m Höhe für den Referenzfall. Im ungestörten von Bebauung freigehaltenen Talbereich entlang der Murr werden ca. 1.1 m/s Windgeschwindigkeit erreicht. Auf der schmaleren Freifläche parallel zur

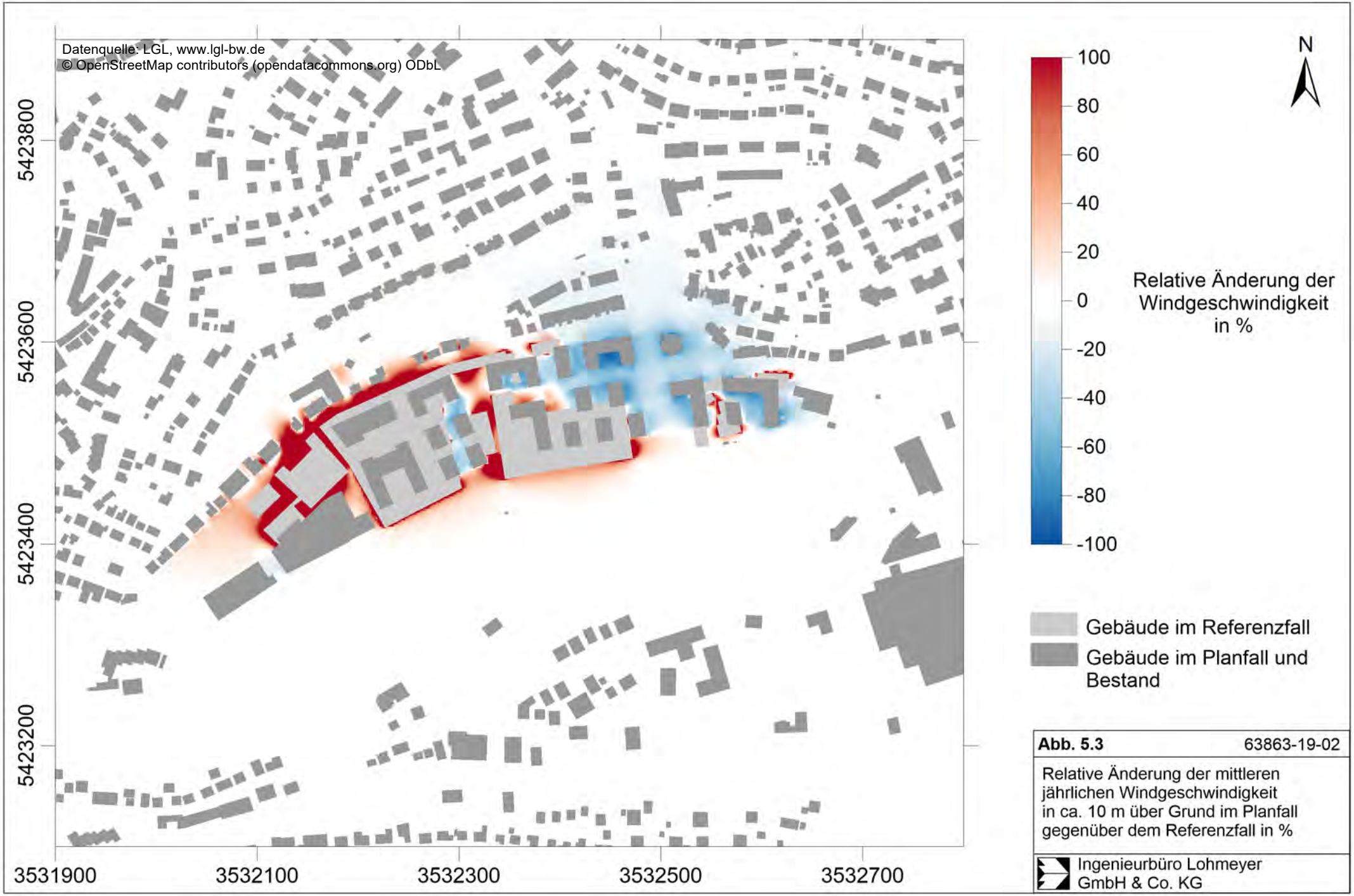


Abb. 5.3 63863-19-02

Relative Änderung der mittleren jährlichen Windgeschwindigkeit in ca. 10 m über Grund im Planfall gegenüber dem Referenzfall in %

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

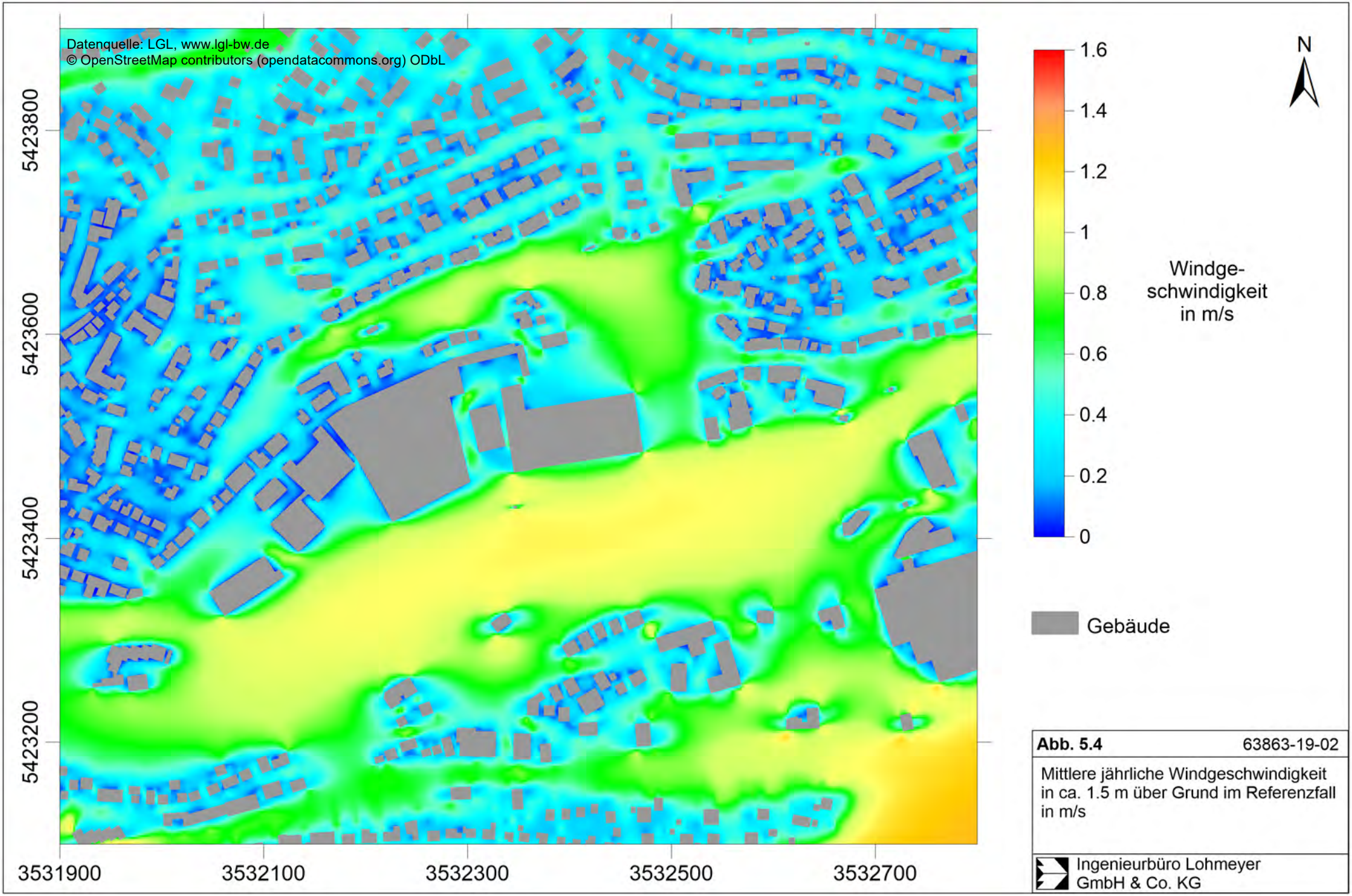


Abb. 5.4 63863-19-02

Mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in ca. 1.5 m über Grund im Referenzfall in m/s

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Hauptanströmungsrichtung entlang der Bahntrasse im Süden des Kartenausschnitts werden durchgehend Windgeschwindigkeiten zwischen 0.7 m/s und 1 m/s erreicht. Entlang der Lindenstraße via dem Akazienweg und dem Eibenweg werden die Strömungen aufgrund der bestehenden Garagen zwischen der Lindenstraße und dem Akazienweg bodennah eingeschränkt. Aufgrund von Düseneffekten zwischen Gebäuden werden aber weiterhin bis zu 1 m/s in Teilbereichen erreicht. Entlang der Gartenstraße im östlichen Bereich des Gebietes und auf der relativ breiten bebauungsfreien Fläche in Nord-Süd-Richtung südlich der Straße In der Taus werden ebenfalls bis zu 0.8 m/s mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in 1.5 m Höhe erwartet. Im Nahbereich von Gebäuden werden die Strömungsverhältnisse deutlich eingeschränkt, ausgenommen von Bereichen mit Beschleunigungseffekten an Gebäudekanten und zwischen Gebäuden aufgrund von Düseneffekten. In den Siedlungsbereichen südlich der Murr sowie nördlich der Gartenstraße bzw. Fritz-Häuser-Straße treten moderate Einschränkungen den Windgeschwindigkeiten aufgrund der lockeren Bebauung auf. Im Bereich östlich und westlich sowie nordwestlich des Plangebietes gibt es starke Einschränkungen in den Strömungsgeschwindigkeiten aufgrund der dichten Bebauung.

Abb. 5.5 zeigt die Windgeschwindigkeiten in 1.5 m Höhe im Planfall. Wie im Referenzfall werden in größeren von Bebauung frei gehaltenen Bereichen ca. 1.1 m/s jahresmittlere Strömungsgeschwindigkeiten erreicht. Auch auf der schmaleren Freifläche parallel zur Hauptanströmungsrichtung (West-Ost) entlang der Bahntrasse im Süden des Kartenausschnitts werden weiterhin bis zu 0.8 m/s erreicht. Entlang der Lindenstraße via dem Akazienweg und dem Eibenweg werden die Strömungen aufgrund der bestehenden Garagen zwischen der Lindenstraße und dem Akazienweg bodennah eingeschränkt. Im weiteren Verlauf westlich davon erfolgen aufgrund der zusätzlichen Bebauung der Gartenstraße 121-135 weitere Einschränkungen der bodennahen Strömungsverhältnisse. In Folge der Planung gibt es deutliche Einschränkungen in den Strömungsverhältnissen im Nahbereich der Gebäude. Auf der bisherigen Freifläche im östlichen Bereich des Betrachtungsgebietes südlich der Straße In der Taus führen die Neubebauungen zu einer schmaleren frei von Bebauung gehaltenen Nord-Süd-Achse. Somit verringern sich dort die mittleren jährlichen Windgeschwindigkeiten auf 0.4 m/s bis 0.7 m/s in 1.5 m über Grund. Diese werden auch auf der von dort nach Osten abgehenden Gartenstraße sowie in der zweiten von Bebauung frei gehaltenen Nord-Süd-Achse des Plangebietes weiter westlich erreicht.

Abb. 5.6 zeigt die relativen Änderungen der Windgeschwindigkeiten zwischen Plan- und Referenzfall in ca. 1.5 m Höhe. Im unbebauten Talbereich, südlich davon, sowie in den Siedlungsbereichen nordwestlich und nördlich der Fritz-Häuser-Straße ergeben sich keine relevanten Änderungen in den Strömungsverhältnissen im Planfall gegenüber dem Referenzfall.

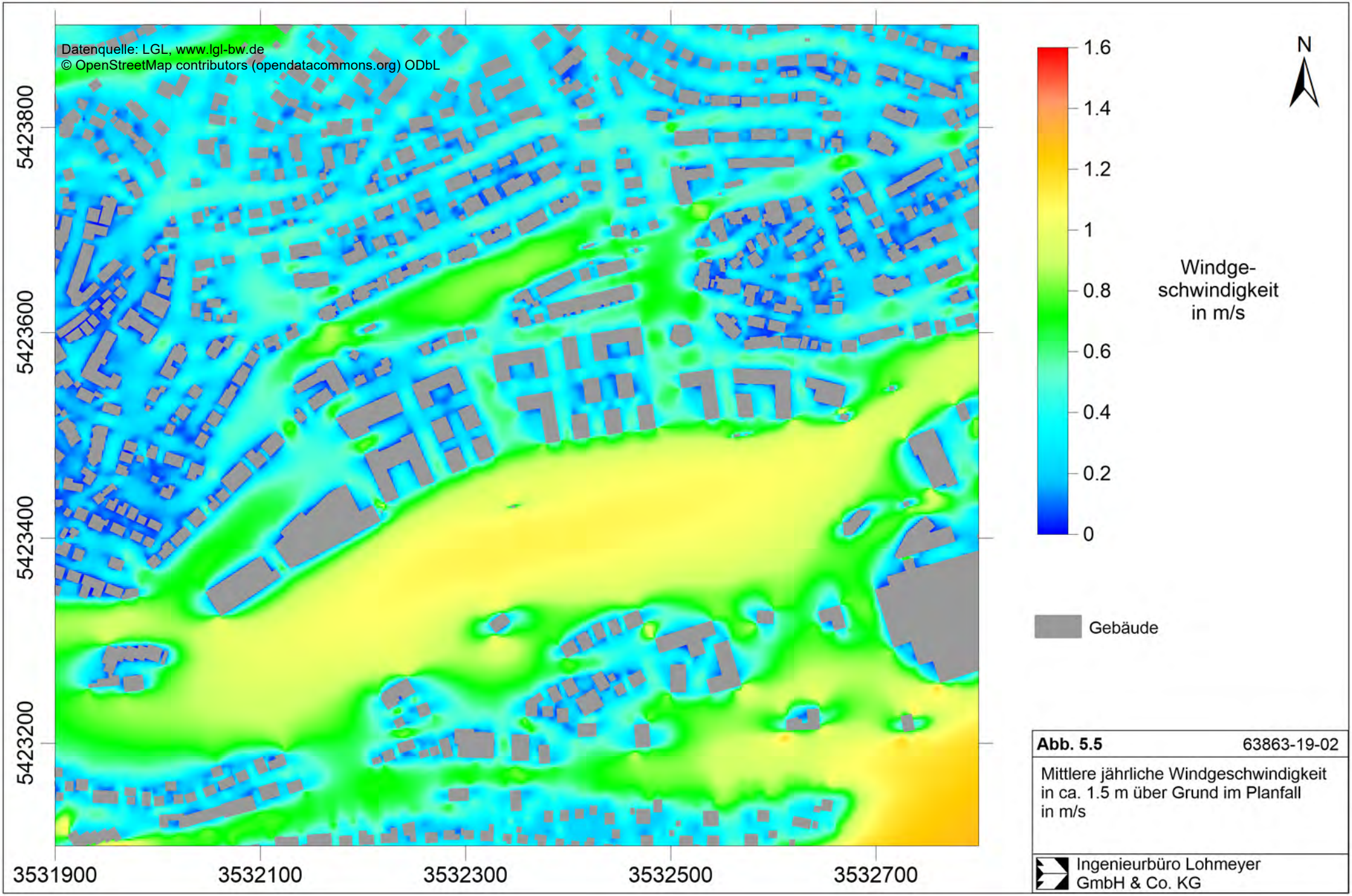


Abb. 5.5 63863-19-02

Mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in ca. 1.5 m über Grund im Planfall in m/s

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

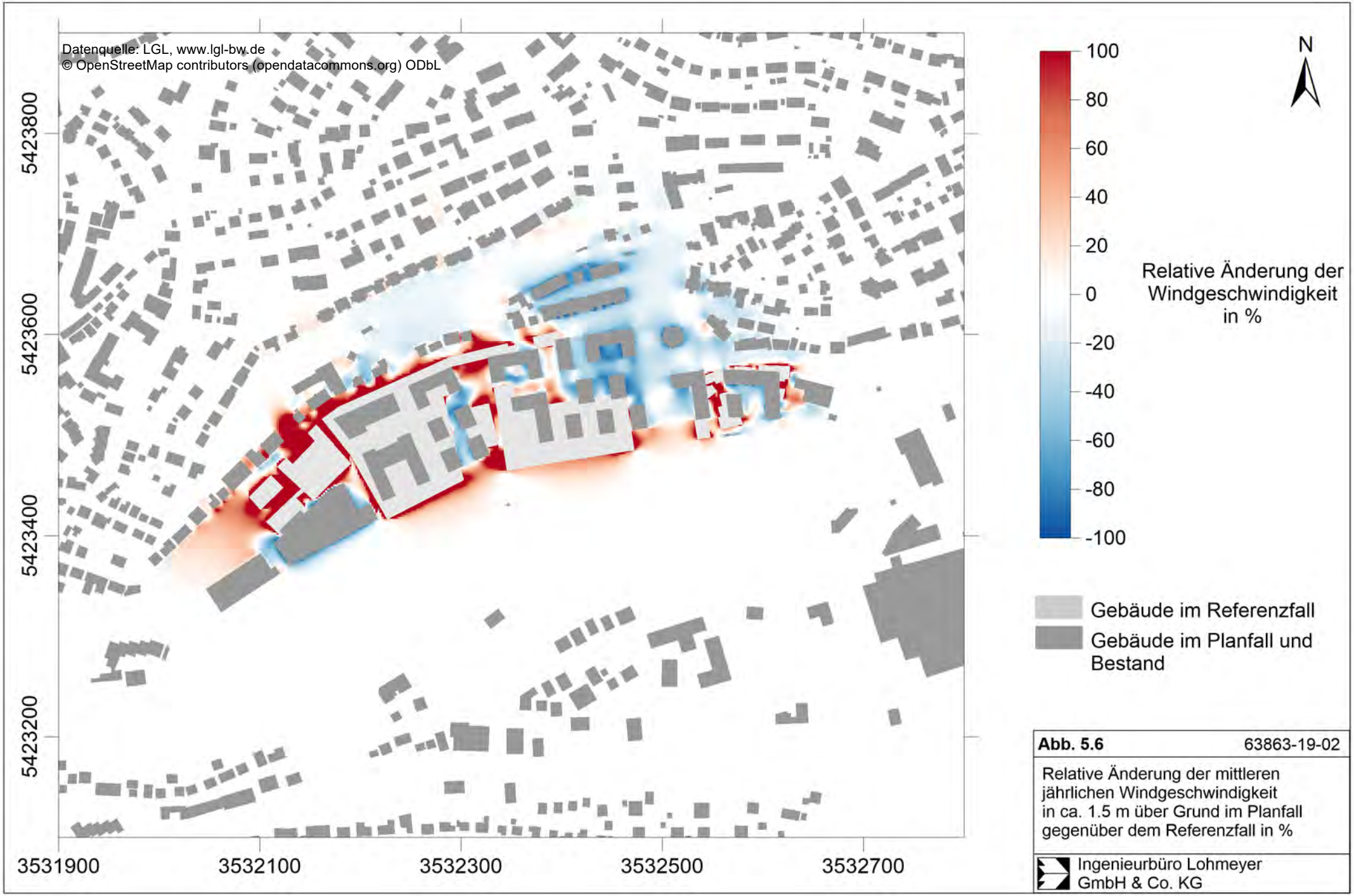


Abb. 5.6 63863-19-02

Relative Änderung der mittleren jährlichen Windgeschwindigkeit in ca. 1.5 m über Grund im Planfall gegenüber dem Referenzfall in %

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Im westlichen Bereich des Plangebietes beschränken sich die Änderungen auf die Nahbereiche an der Gartenstraße sowie den Parkplätzen des Supermarktes und Discounters. Im östlichen Bereich des Betrachtungsgebietes erreichen die Änderungen auch den Nahbereich der bestehenden Bebauung in der Walksteige, Gartenstraße und In der Taus in Form von etwas geringeren Windgeschwindigkeiten an der bestehenden Bebauung. Für die Bebauungen an der Fritz-Häuser-Straße ergeben sich nur minimale Änderungen.

Somit ergeben sich für die Siedlungsbereiche südlich, westlich und nördlich des Betrachtungsgebietes keine relevanten Änderungen in den Durchlüftungsverhältnissen im Planfall gegenüber dem Referenzfall aufgrund der geplanten Bebauungen. Die Änderungen beschränken sich auf den Nahbereich des Plangebietes und betreffen die Gebäude entlang der Gartenstraße, Walksteige und In der Taus. An der Gartenstraße werden westlich der schon bestehenden Neubebauungen 121-135 bessere Durchlüftungen im Planfall als im Referenzfall erreicht. Östlich davon verringern sich die Durchlüftungen moderat und erreichen auch die ersten Gebäude in der Walksteige und In der Taus. Für das Plangebiet werden die ortsüblichen Windgeschwindigkeiten und damit Durchlüftungsverhältnisse wie in den Siedlungsbereichen nördlich der Gartenstraße berechnet. Nur in den U-förmigen halboffenen Innenhöfen der nördlichen Plangebäude werden deutliche Einschränkungen wie im westlichen Siedlungsbereich des Betrachtungsgebietes abgeleitet.

Abendliche Hangabwinde führen zu Belüftungen im Betrachtungsgebiet. Da diese eine geringe vertikale Mächtigkeit besitzen, werden die Verhältnisse in 1.5 m Höhe dargestellt. Zudem wird davon ausgegangen, dass die von Norden kommenden Strömungen die Siedlungsbereiche südlich der Murr nicht erreichen, sodass die Betrachtungen auf die nördlichen Bereiche beschränkt werden. **Abb. 5.7** zeigt die resultierenden Windgeschwindigkeiten bei Nordanströmungen im Referenzfall. Dabei werden im ungestörten Talbereich bis ca. 0.6 m/s erreicht. Entlang der von Nord nach Süd verlaufenden Straßen In der Taus und Fritz-Häuser-Straße können sich Windgeschwindigkeiten von 0.4 m/s bis 0.6 m/s bis auf die Freiflächen südlich davon durchsetzen. Dort können aufgrund von Düseneffekten bis 0.8 m/s erreicht werden. In den Siedlungsbereichen werden die Strömungsgeschwindigkeiten deutlich eingeschränkt und liegen unter 0.3 m/s. An Gebäudekanten und aufgrund von Düseneffekten zwischen Gebäuden können diese kleinräumig auch höher sein. **Abb. 5.8** zeigt die bodennahen Windverhältnisse bei Nordanströmungen für den Planfall. Dabei werden im ungestörten Talbereich ebenfalls bis ca. 0.6 m/s erreicht. Entlang der von Nord nach Süd verlaufenden Straßen In der Taus und Fritz-Häuser-Straße können sich Windgeschwindigkeiten von 0.4 m/s bis 0.6 m/s ausbilden, die sich entlang der Straße In der Taus nach Süden hin weiter durchsetzen können. Westlich davon werden die Strömungen aufgrund der Neubebauungen in der

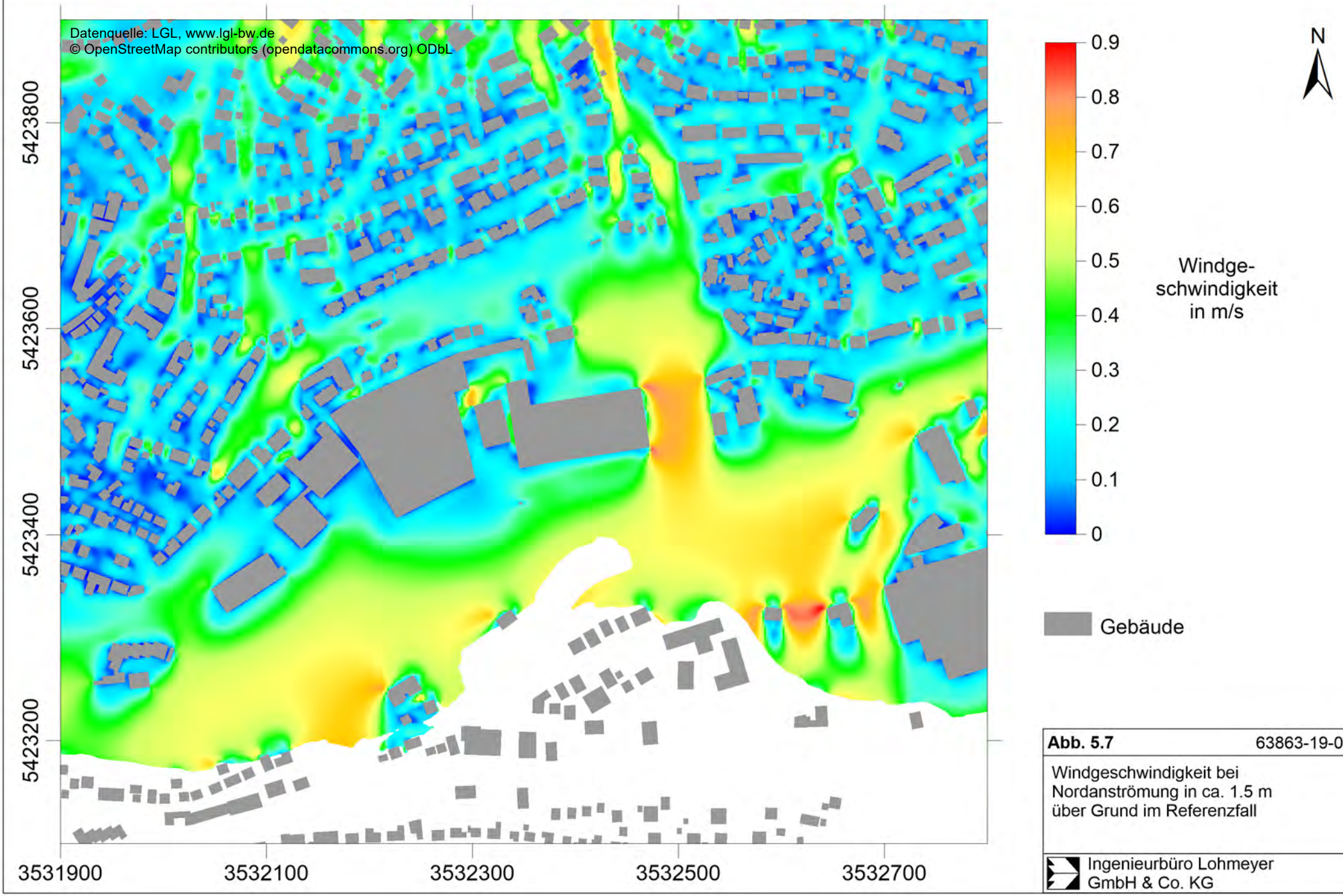


Abb. 5.7 63863-19-02

Windgeschwindigkeit bei Nordanströmung in ca. 1.5 m über Grund im Referenzfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

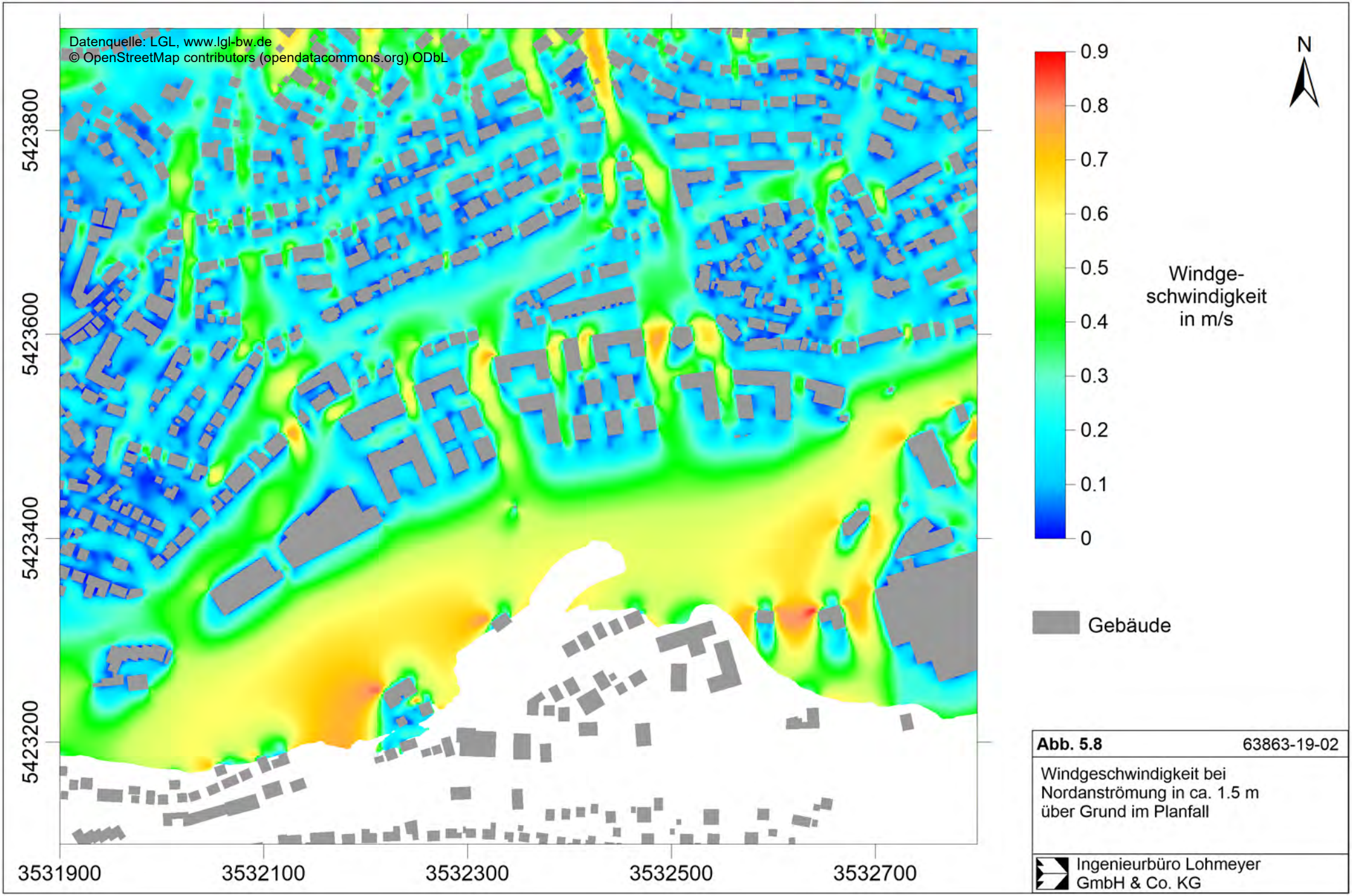


Abb. 5.8 63863-19-02

Windgeschwindigkeit bei Nordanströmung in ca. 1.5 m über Grund im Planfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Gartenstraße 121-135 eingeschränkt. Im Plangebiet werden in den von Bebauung frei gehaltenen Nord-Süd-Achsen Windgeschwindigkeiten von 0.4 m/s bis 0.6 m/s erreicht, die sich in den breiteren Achsen bis an die Murr in den freien Talbereich fortsetzen. Aufgrund von Düseneffekten können vor den Bebauungen bis zu 0.8 m/s erreicht werden. Sonst werden die Strömungsgeschwindigkeiten in den Siedlungsbereichen deutlich eingeschränkt und liegen unter 0.3 m/s. Die relativen Änderungen der bodennahen Windverhältnisse bei Nordanströmungen zwischen Plan- und Referenzfall in 1.5 m Höhe zeigt **Abb. 5.9**. Im Vergleich zu den relativen Änderungen bei Regionalwindanströmung reichen die Auswirkungen der Neubebauung in alle Richtungen weiter in die bestehende Bebauung bzw. auf bestehende Freiflächen hinein. Aufgrund der absolut geringeren Windgeschwindigkeiten bei den Nordanströmungen sind die Auswirkungen bei gleichen relativen Änderungen jedoch als geringer einzustufen, wie die Änderungen zwischen den Gebäuden und Häuserreihen der Fritz-Häuser-Straße und dem Herdweg oder nordwestlich der Gartenstraße im westlichen Bereich des Betrachtungsgebietes. Im östlichen Bereich des Betrachtungsgebietes ergeben sich durch die neu entstandenen Düseneffekte zwischen den Gebäuden teilweise positive und negative Änderungen in den Windgeschwindigkeiten. Die Änderungen betreffen die Nahbereiche der bestehenden Bebauung in der Walksteige, Gartenstraße und In der Taus.

Im Hinblick auf die absolut geringen Windgeschwindigkeiten in den schon bestehenden Siedlungsbereichen ergeben sich für diese westlich des Betrachtungsgebietes und nördlich der Fritz-Häuser-Straße keine relevanten Änderungen in den Belüftungsverhältnissen im Planfall gegenüber dem Referenzfall aufgrund der geplanten Bebauungen. Die Änderungen beschränken sich auf den Nahbereich des Plangebietes und betreffen die Gebäude entlang der Gartenstraße, Fritz-Häuser-Straße, Walksteige und In der Taus. In der Fritz-Häuser-Straße bzw. zwischen den Gebäuden ergeben sich sowohl teils höhere als auch geringere Windgeschwindigkeiten und damit im Mittel ähnliche Belüftungen wie im Referenzfall. An der Gartenstraße werden westlich der schon bestehenden Neubebauungen 121-135 bessere Belüftungen im Planfall als im Referenzfall erreicht. Östlich davon in der Gartenstraße sowie in der Walksteige und In der Taus wechseln sich verringerte mit verstärkten moderaten Belüftungen ab.

Für nächtliche talfolgende Strömungen aus östlichen Richtungen mit größerer vertikaler Ausdehnung als die Hangabwinde aus Norden zeigt **Abb. 5.10** die Windgeschwindigkeiten im Referenzfall in 10m Höhe. Im ungestörten von Bebauung freigehaltenen Talbereich entlang der Murr werden ca. 1.4 m/s Strömungsgeschwindigkeit erreicht. Auch auf schmaleren Freiflächen parallel zur Hauptströmungsrichtung (Ost nach West), wie beispielweise entlang der Bahntrasse im Süden des Kartenausschnitts oder entlang der Lindenstraße via dem

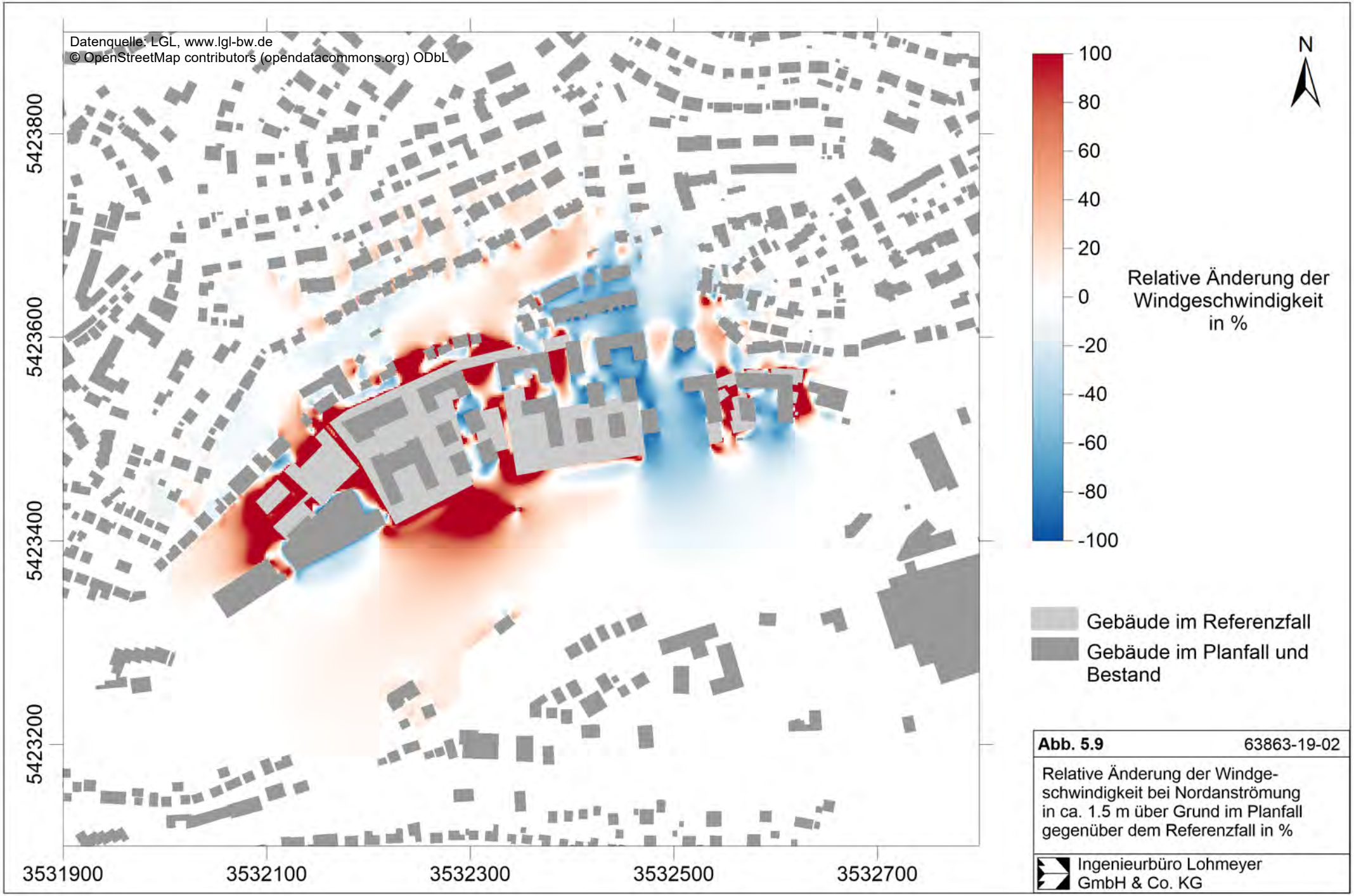


Abb. 5.9 63863-19-02

Relative Änderung der Windgeschwindigkeit bei Nordanströmung in ca. 1.5 m über Grund im Planfall gegenüber dem Referenzfall in %

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

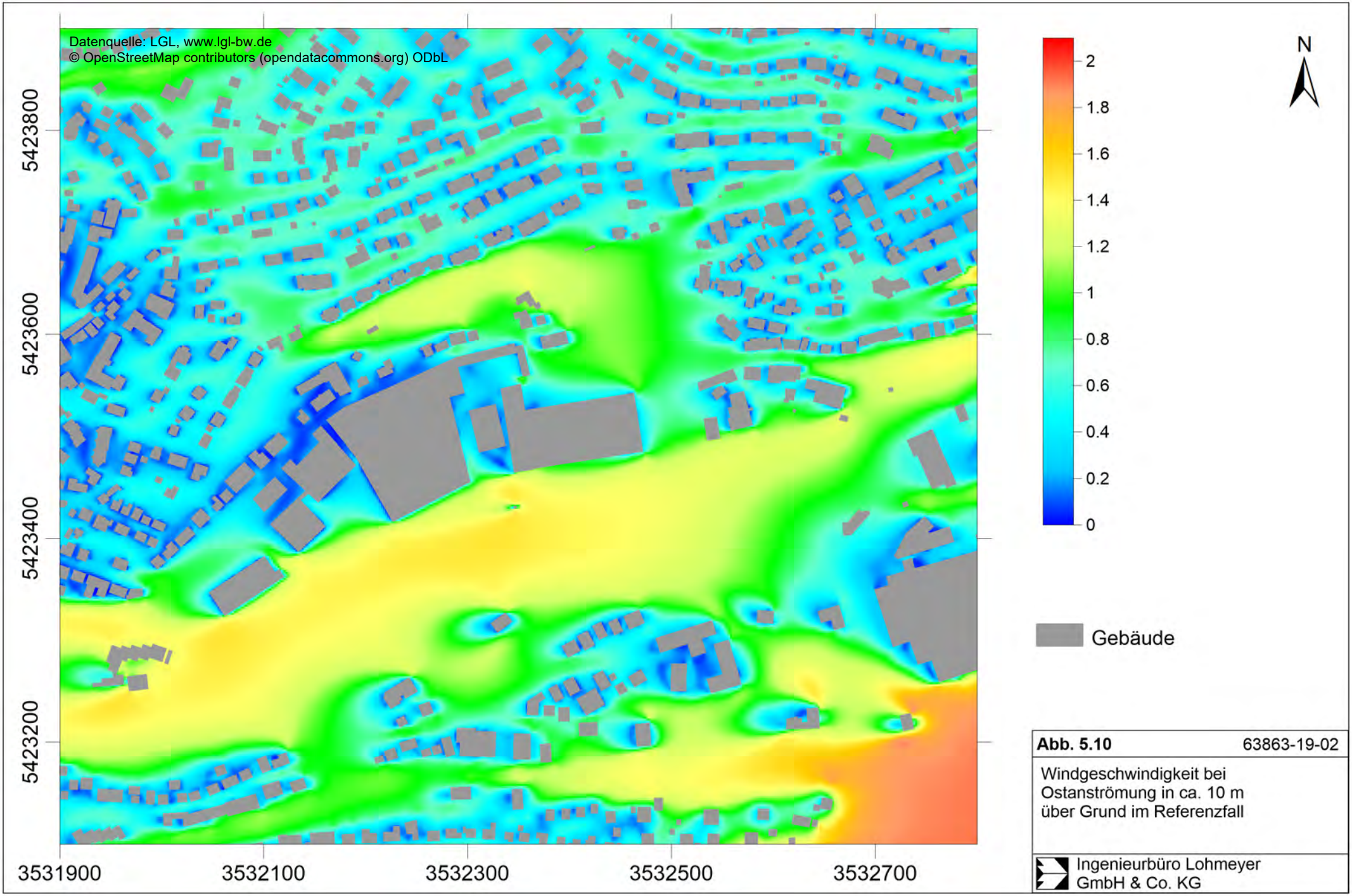


Abb. 5.10 63863-19-02

Windgeschwindigkeit bei Ostanströmung in ca. 10 m über Grund im Referenzfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Akazienweg zum Eibenweg sowie weiterführend nördlich der Gartenstraße, werden ebenfalls noch 0.8 m/s bis 1.4 m/s erreicht. Auch entlang der Gartenstraße im östlichen Bereich des Gebietes werden ca. 1 m/s berechnet und auf der relativ breiten bebauungsfreien Fläche in Nord-Süd-Richtung im Osten des Betrachtungsgebietes südlich der Straße In der Taus werden ebenfalls durchgehend knapp 1 m/s mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe erwartet. Im Nahbereich von Gebäuden werden die Strömungsverhältnisse deutlich eingeschränkt. In den Siedlungsbereichen südlich der Murr sowie nördlich der Gartenstraße bzw. Fritz-Häuser-Straße treten moderate Einschränkungen den Windgeschwindigkeiten aufgrund der lockeren Bebauung auf. Aufgrund der Großteils längs der Strömungsrichtung angeordneten Bebauungen, können sich dort einige von Ost nach West durchgehende Bereiche mit Windgeschwindigkeiten zwischen 0.6 m/s und 1 m/s ausbilden. Im Bereich östlich des Plangebietes ergeben sich etwas stärkere Einschränkungen aufgrund der dichteren Bauweise und westlich sowie nordwestlich des Plangebietes gibt es starke Einschränkungen in den Strömungsgeschwindigkeiten aufgrund der großflächigeren dichten und teilweise hohen Bebauung.

Abb. 5.11 zeigt die Windgeschwindigkeiten bei Ostanströmung für den Planfall in 10 m Höhe. Wie im Referenzfall werden in größeren von Bebauung frei gehaltenen Bereichen ca. 1.4 m/s jahresmittlere Strömungsgeschwindigkeiten erreicht. Auch auf der schmaleren Freifläche parallel der Hauptanströmungsrichtung (Ost nach West) entlang der Bahntrasse im Süden des Kartenausschnitts werden weiterhin 0.8 m/s bis 1.4 m/s erreicht. Aufgrund der zusätzlichen Bebauung der Gartenstraße 121-135 werden entlang der Lindenstraße, des Akazienwegs und Eibenwegs sowie weiterführend am Hang nördlich der Gartenstraße noch 0.8 m/s bis 1.2 m/s erreicht. In Folge der Planung gibt es deutliche Einschränkungen in den Strömungsverhältnissen im Nahbereich der Gebäude. Auf der bisherigen Freifläche im östlichen Bereich des Betrachtungsgebietes südlich der Straße In der Taus führen die Neubebauungen zu einer schmaleren frei von Bebauung gehaltenen Nord-Süd-Achse. Somit verringern sich dort die mittleren jährlichen Windgeschwindigkeiten auf 0.4 m/s bis 0.7 m/s in 10 m über Grund. Diese werden auch auf der von dort nach Osten abgehenden Gartenstraße sowie in der zweiten von Bebauung frei gehaltenen Nord-Süd-Achse des Plangebietes weiter westlich erreicht. Im westlichen Bereich können sich zwischen dem Supermarkt und den geplanten Gebäuden die Strömungen aus Osten über den Parkplatz des Supermarktes mit bis zu 1 m/s nach Westen hin durchsetzen.

Abb. 5.12 zeigt die relativen Änderungen der Windverhältnisse bei Ostanströmungen zwischen Plan- und Referenzfall in 10 m Höhe. Aufgrund der jeweils unterschiedlichen Bebauungsstruktur ergeben sich im Planfall höhere Windgeschwindigkeiten im östlichen Teil sowie

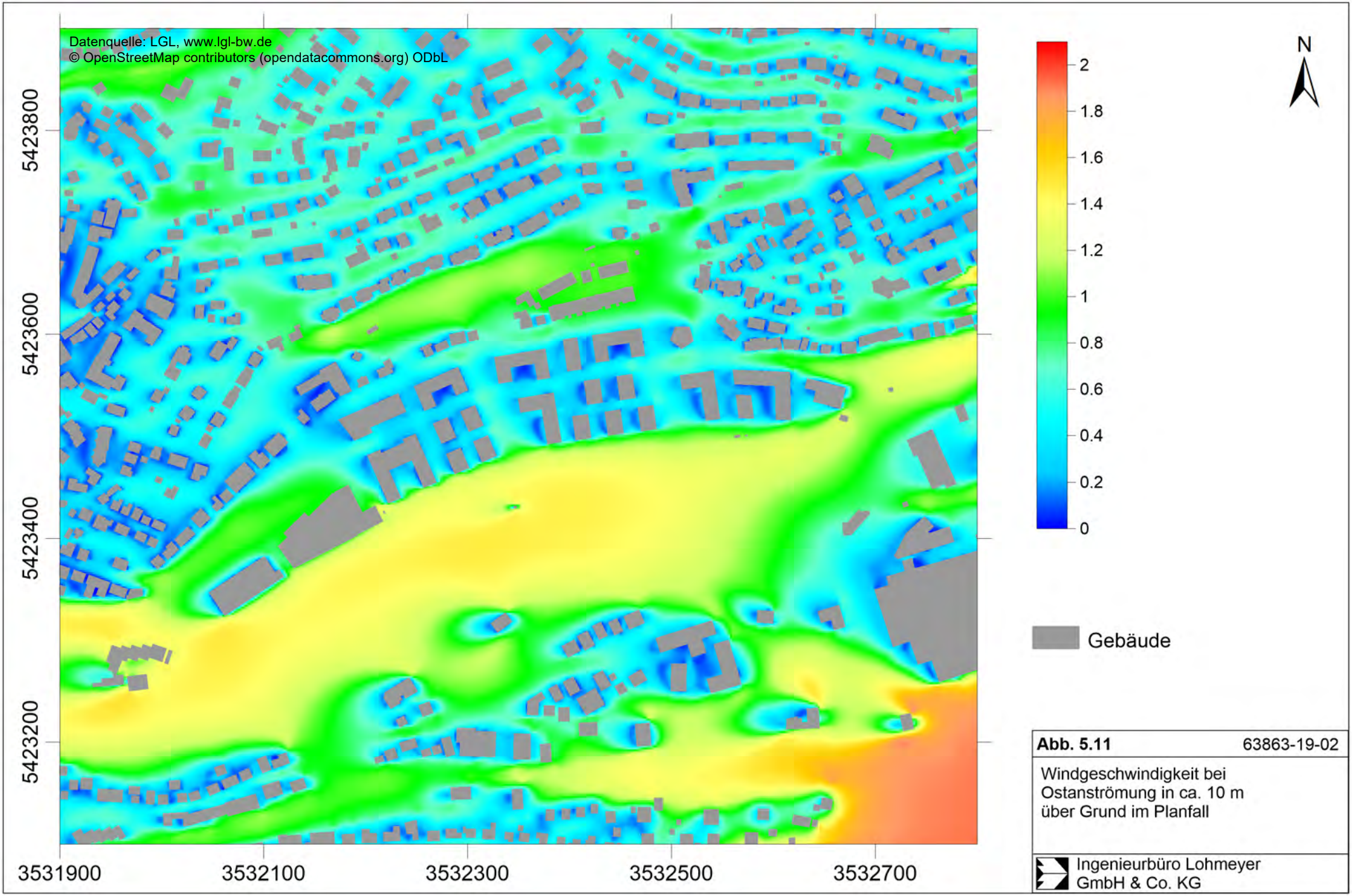


Abb. 5.11 63863-19-02

Windgeschwindigkeit bei Ostanströmung in ca. 10 m über Grund im Planfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

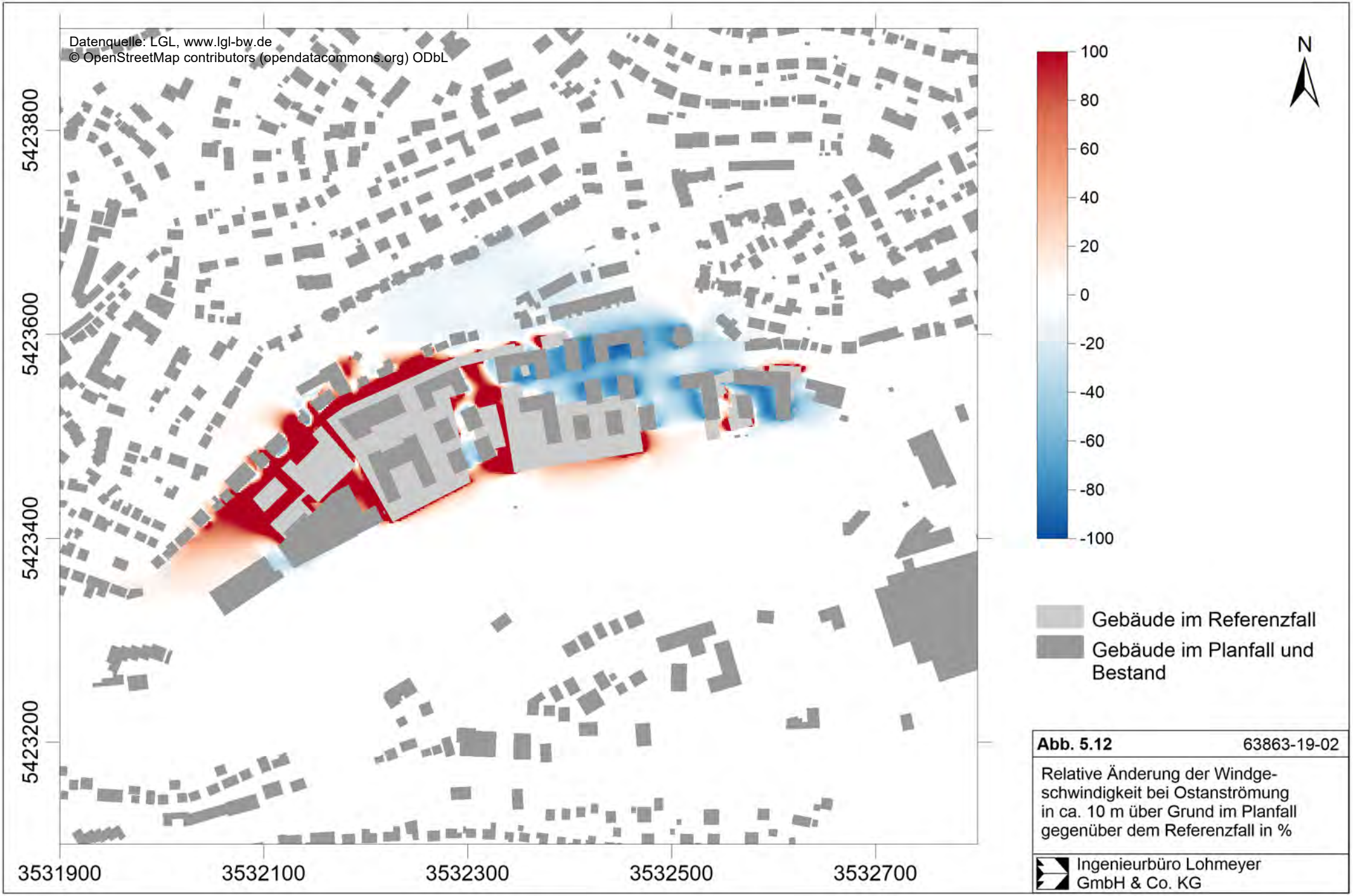


Abb. 5.12 63863-19-02

Relative Änderung der Windgeschwindigkeit bei Ostanströmung in ca. 10 m über Grund im Planfall gegenüber dem Referenzfall in %

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

geringere Strömungsgeschwindigkeiten im westlichen Bereich des Betrachtungsgebietes gegenüber dem Referenzfall. Im unbebauten Talbereich, südlich davon, sowie in den Siedlungsbereichen nordwestlich und nördlich der Gartenstraße ergeben sich keine relevanten Änderungen in den Strömungsverhältnissen im Planfall gegenüber dem Referenzfall. Im westlichen Bereich des Plangebietes beschränken sich die Änderungen auf die Nahbereiche an der Gartenstraße sowie den Parkplätzen des Supermarktes und Discounters. Im östlichen Bereich des Betrachtungsgebietes erreichen die Änderungen gerade den Nahbereich der bestehenden Bebauung in der Gartenstraße.

Somit ergeben sich im Planfall für bestehende Siedlungsbereiche keine relevanten Änderungen in den Belüftungsverhältnissen bei Ostanströmungen, z. B. bei nächtlichen Kaltluftabflüssen entlang des Murrtals, gegenüber dem Referenzfall aufgrund der geplanten Bebauungen. Die Änderungen beschränken sich auf den Nahbereich des Plangebietes und betreffen die Gebäude entlang der Gartenstraße, wobei an der Gartenstraße westlich der schon bestehenden Neubebauungen 121-135 bessere Belüftungen im Planfall als im Referenzfall erreicht werden und östlich davon Großteils verringerte.

6 BESONNUNG

In **Abb. 6.1** sind die Punkte eingetragen, an denen die Auswertungen den Verschattungsberechnungen aufgezeigt werden. In dem Lageplan sind die Lage der bestehenden Gebäude, die entfallenden gewerblichen Gebäude des bisherigen Referenzzustandes und die geplante Bebauung dargestellt, wobei die bestehende Bebauung grau (Bestand), entfallende Gebäude grau schraffiert (entfallend) und die geplante Bebauung schwarz (Plan) dargestellt sind; ergänzend sind die Höhenlinien eingetragen.

Die Punkte P1, P2 und P3 liegen vor den nach Süden orientierten Fenstern der Gebäude entlang der Gartenstraße nördlich des Plangebietes und werden für das Erdgeschoss ausgewertet. Die Punkte P4 und P5 liegen nordöstlich des Plangebietes an der sich dort verschwenkenden Gartenstraße vor den nach Südwesten und Süden orientierten Fenstern der Gebäude und werden für das Erdgeschoss ausgewertet.

Für die geplanten Gebäude werden exemplarisch vier Standorte im zentralen, für Wohnnutzungen vorgesehenen Bereich des Plangebietes und ein Punkt im westlichen Bereich nahe eines höheren Plangebäudes positioniert.

6.1 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; soll 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 Grad über dem Horizont steht.

Die DIN-Beurteilungswerte haben keinen (juristisch) verbindlichen Charakter; es handelt sich nicht um Grenzwerte und sie geben somit eine Orientierung für eine ausreichende Besonnung.

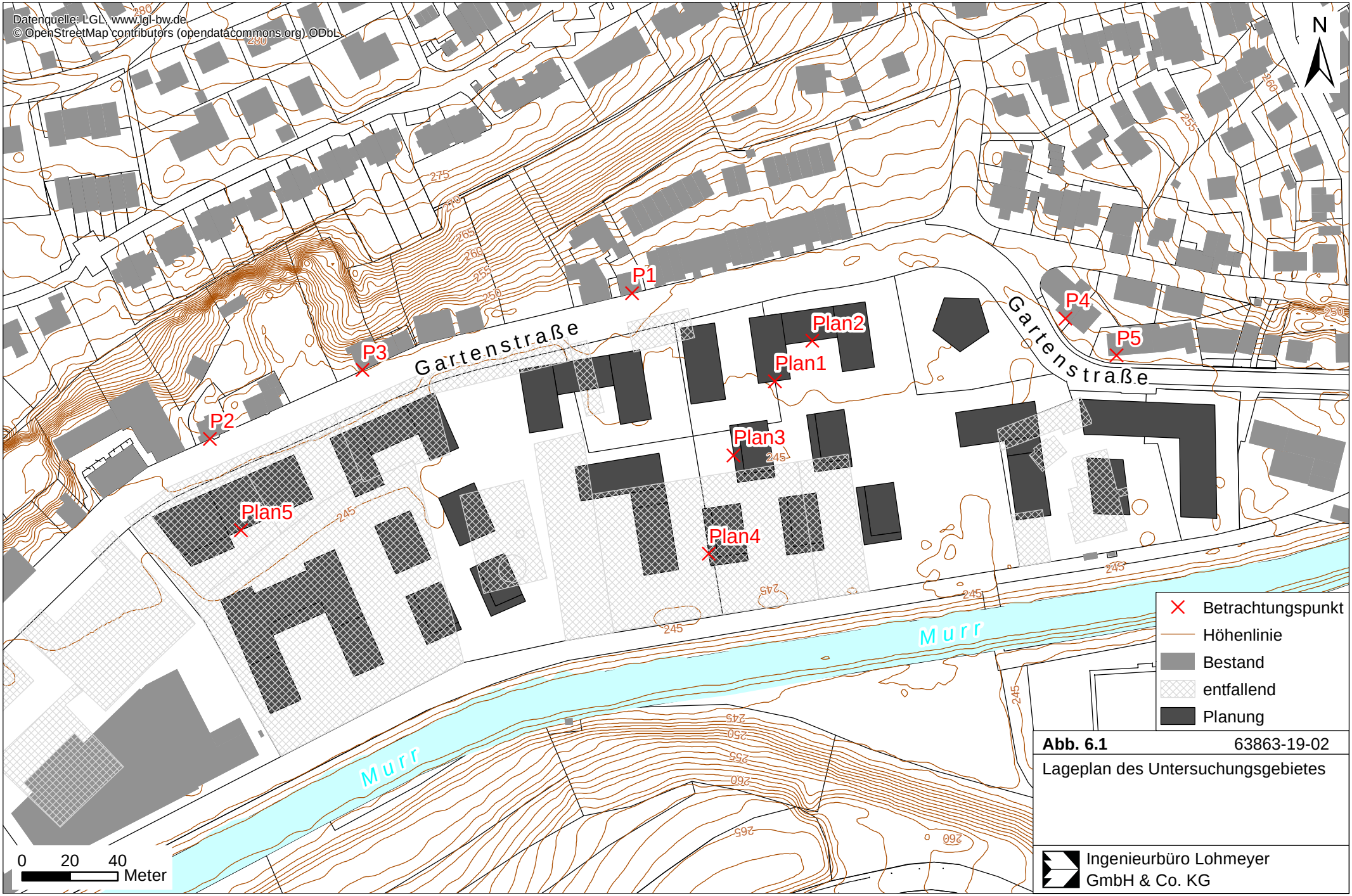


Abb. 6.1 63863-19-02

Lageplan des Untersuchungsgebietes

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Im Rahmen der Bauleitplanung hat die planende Gemeinde somit die Auswirkungen ihrer Planung auf die Verschattungssituation mit dem städtebaulichen Interesse an der Realisierung der geplanten Bebauung abzuwägen (OVG Münster, Urteil vom 06.07.2012 – Az.: 2 D 27/11 NE –, Rn. 70 ff.). Diese Abwägung obliegt allein der planenden Gemeinde als Trägerin der kommunalen Planungshoheit.

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 Grad bis 90 Grad aufweisen. Damit wird beschrieben, dass der Beobachter in einem Winkel zur Erdoberfläche nach oben schaut. Bei 0 Grad ist der Blick geradeaus, d.h. parallel zur Erdoberfläche gerichtet, bei 90 Grad 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 angesprochenen Tage die Sonnenhöchststände von 20.3 Grad am 17.01., 41.2 Grad an den Tag- und Nachtgleichen und 64.4 Grad am 21.06.

In **Abb. 6.2** sind für Punkt 1, d. h. vor dem nach Süden orientierten Fenster des Gebäudes Gartenstraße 119 in Backnang im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den bisherigen Zustand und den Planfall überlagert, sodass die Auswirkungen durch die bestehende und geplante Bebauung direkt erkennbar sind. In hellgrauer Farbe ist die Horizonteinengung durch die bestehenden Gebäude dargestellt, in hellgrauer Schraffur durch die entfallende Bebauung und in brauner Farbe durch das ansteigende Gelände; in schwarzer Farbe ist die Horizonteinengung durch die geplante Bebauung dargestellt, auf die im nächsten Absatz eingegangen

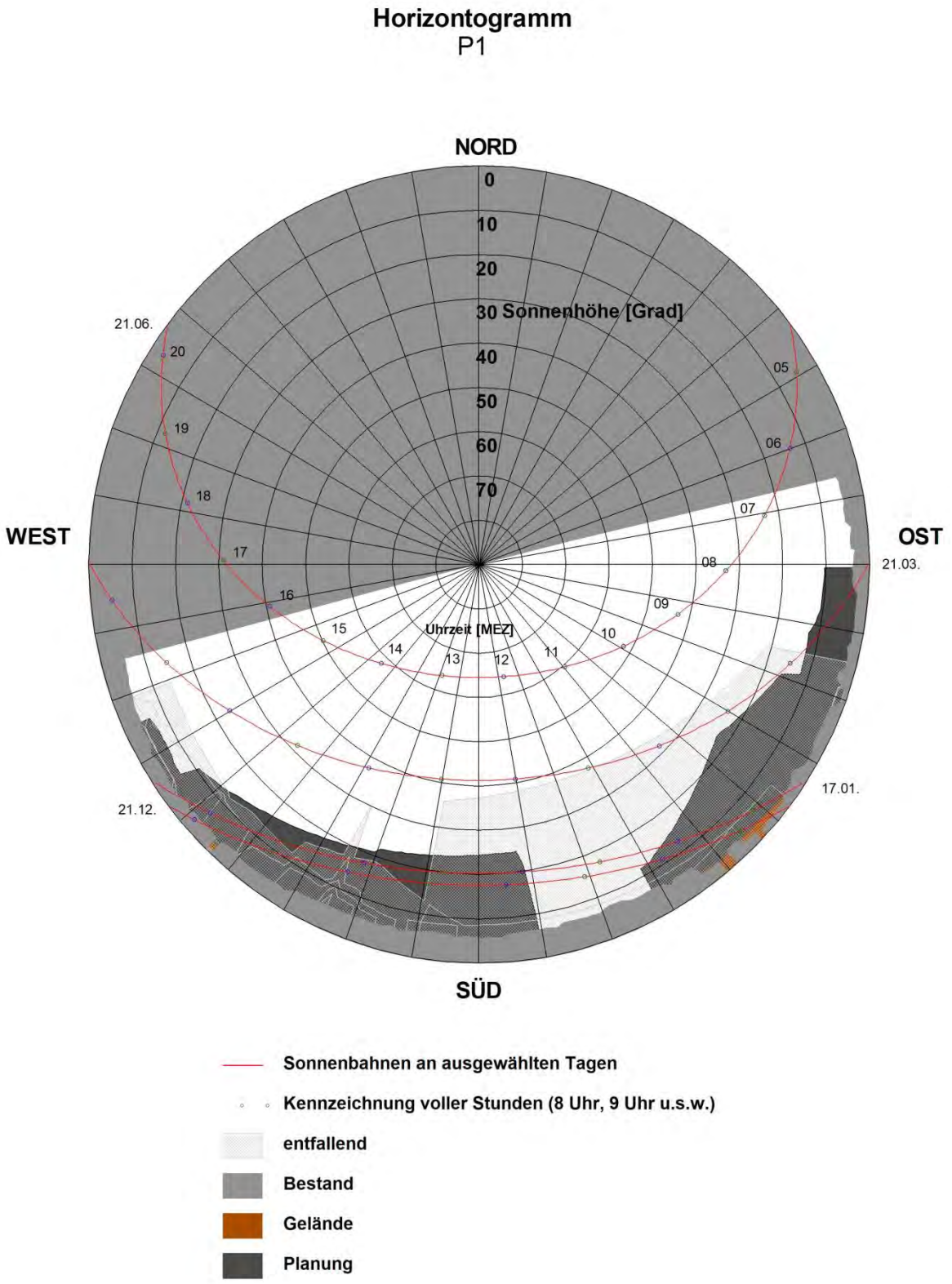


Abb. 6.2: Horizontogramm für den Punkt 1 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Südfassade

wird. In westlicher, nordwestlicher, nördlicher und nordöstlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Raum liegt. In südöstlicher, südlicher und südwestlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch bisher bestehende Gebäude und entfallende Gebäude und das Gelände bewirkt. Im Winter, also auch im Januar, war eine einstündige direkte Besonnung dieses Fensters nicht möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung von mehr als 4 Stunden möglich. Im Sommerhalbjahr ist in der Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Horizonteinengungen durch den geplanten Baukörper dargestellt, die in südöstlicher, südlicher und südwestlicher Richtung wirksam sind. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte eine einstündige direkte Besonnung möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist deutlich mehr als eine vierstündige direkte Besonnung in Fenstermitte möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. Die Beurteilungskriterien der DIN 5034 werden mit der Planung an diesem Fenster eingehalten; im bisherigen Referenzfall wurde das winterliche Beurteilungskriterium nicht eingehalten.

In **Abb. 6.3** sind für Punkt 2, d. h. vor dem nach Süden orientierten Fenster des Gebäudes Gartenstraße 91 in Backnang im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den bisherigen Zustand und den Planfall dargestellt. In westlicher, nordwestlicher, nördlicher und nordöstlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Raum liegt. In östlicher, südöstlicher, südlicher und südwestlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch bisher bestehende Gebäude und entfallende Gebäude und das Gelände bewirkt. Im Winter, also auch im Januar, war eine einstündige direkte Besonnung dieses Fensters nicht möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) war in Fenstermitte eine direkte Besonnung von 4 Stunden nicht möglich. Im Sommerhalbjahr war in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Horizonteinengungen durch den geplanten Baukörper dargestellt, die in östlicher, südöstlicher, südlicher und südwestlicher Richtung wirksam sind, gegenüber den entfallenden Gebäuden jedoch geringere Horizonteinengungen aufweisen. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte eine einstündige direkte Besonnung möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist eine vierstündige direkte Besonnung in Fenstermitte möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. Die Beurteilungskriterien der DIN 5034 werden im Planfall eingehalten. Bisher wurden die Kriterien an dem Fenster nicht eingehalten.

In **Abb. 6.4** sind für Punkt 3, d. h. vor dem nach Süden orientierten Fenster des Gebäudes Gartenstraße 99 in Backnang im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den bisherigen Zustand

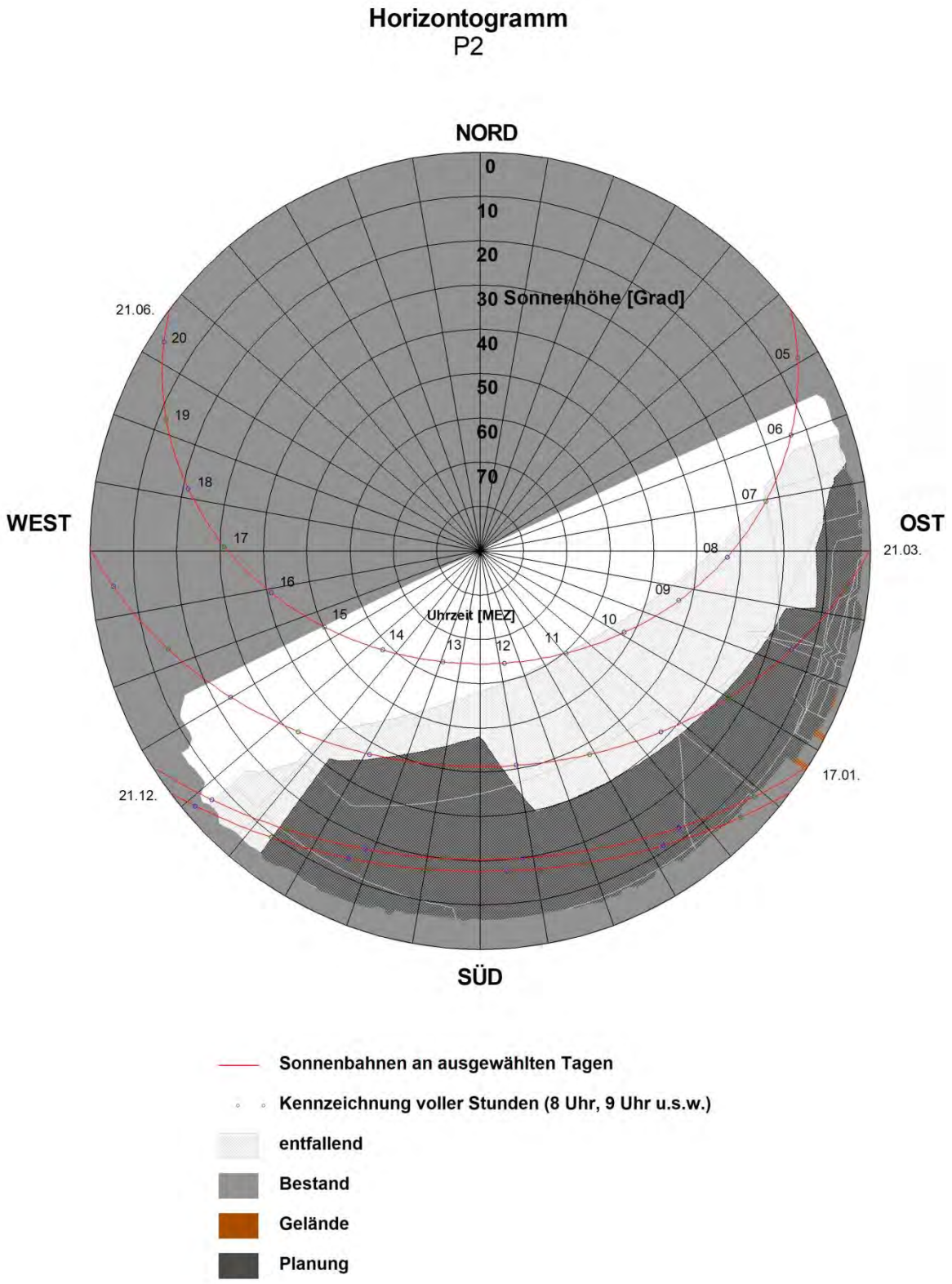


Abb. 6.3: Horizontogramm für den Punkt 2 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Südfassade

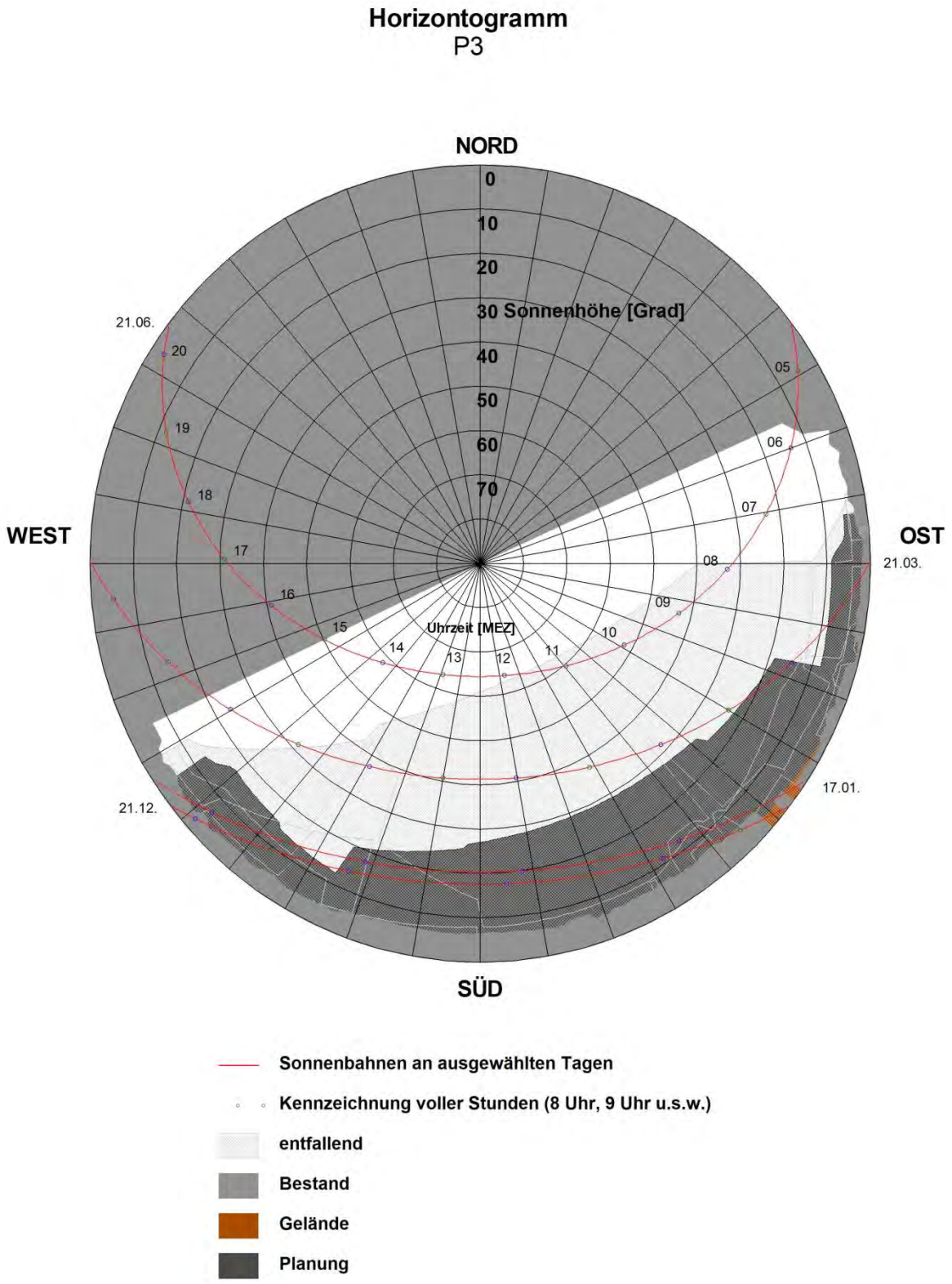


Abb. 6.4: Horizontogramm für den Punkt 3 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Südfassade

und den Planfall dargestellt. In westlicher, nordwestlicher, nördlicher und nordöstlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Raum liegt. In östlicher, südöstlicher, südlicher und südwestlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch bisher bestehende Gebäude und entfallende Gebäude und das Gelände bewirkt. Im Winter, also auch im Januar, war keine direkte Besonnung dieses Fensters möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) war in Fenstermitte eine direkte Besonnung von 4 Stunden nicht möglich. Im Sommerhalbjahr war in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Horizonteinengungen durch den geplanten Baukörper dargestellt, die in östlicher, südöstlicher, südlicher und südwestlicher Richtung wirksam sind, gegenüber den entfallenden Gebäuden jedoch geringere Horizonteinengungen aufweisen. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte eine einstündige direkte Besonnung nicht ganz möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist deutlich mehr als eine vierstündige direkte Besonnung in Fenstermitte möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. Das Beurteilungskriterium der DIN 5034 für die Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) wird im Planfall eingehalten und bisher wurden die Beurteilungskriterien an dem Fenster nicht eingehalten.

In **Abb. 6.5** sind für Punkt 4, d. h. vor dem nach Süden orientierten Fenster des Gebäudes Gartenstraße 145 in Backnang im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den bisherigen Zustand und den Planfall dargestellt. In nordwestlicher, nördlicher, nordöstlicher und östlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Raum liegt. In südöstlicher, südlicher, südwestlicher und westlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch bisher bestehende Gebäude und entfallende Gebäude und das Gelände bewirkt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine mehrstündige direkte Besonnung dieses Fensters möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte mehr als eine direkte Besonnung von 4 Stunden möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Horizonteinengungen durch den geplanten Baukörper dargestellt, die in südöstlicher, südwestlicher und westlicher Richtung wirksam sind. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte eine einstündige direkte Besonnung möglich mit Einschränkungen gegenüber dem bisherigen Zustand. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist deutlich mehr als eine vierstündige direkte Besonnung in Fenstermitte möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich mit Einschränkungen am Spätnachmittag. Die Beurteilungskriterien der DIN 5034 werden im Planfall eingehalten und bisher wurden die Beurteilungskriterien an dem Fenster ebenfalls eingehalten.

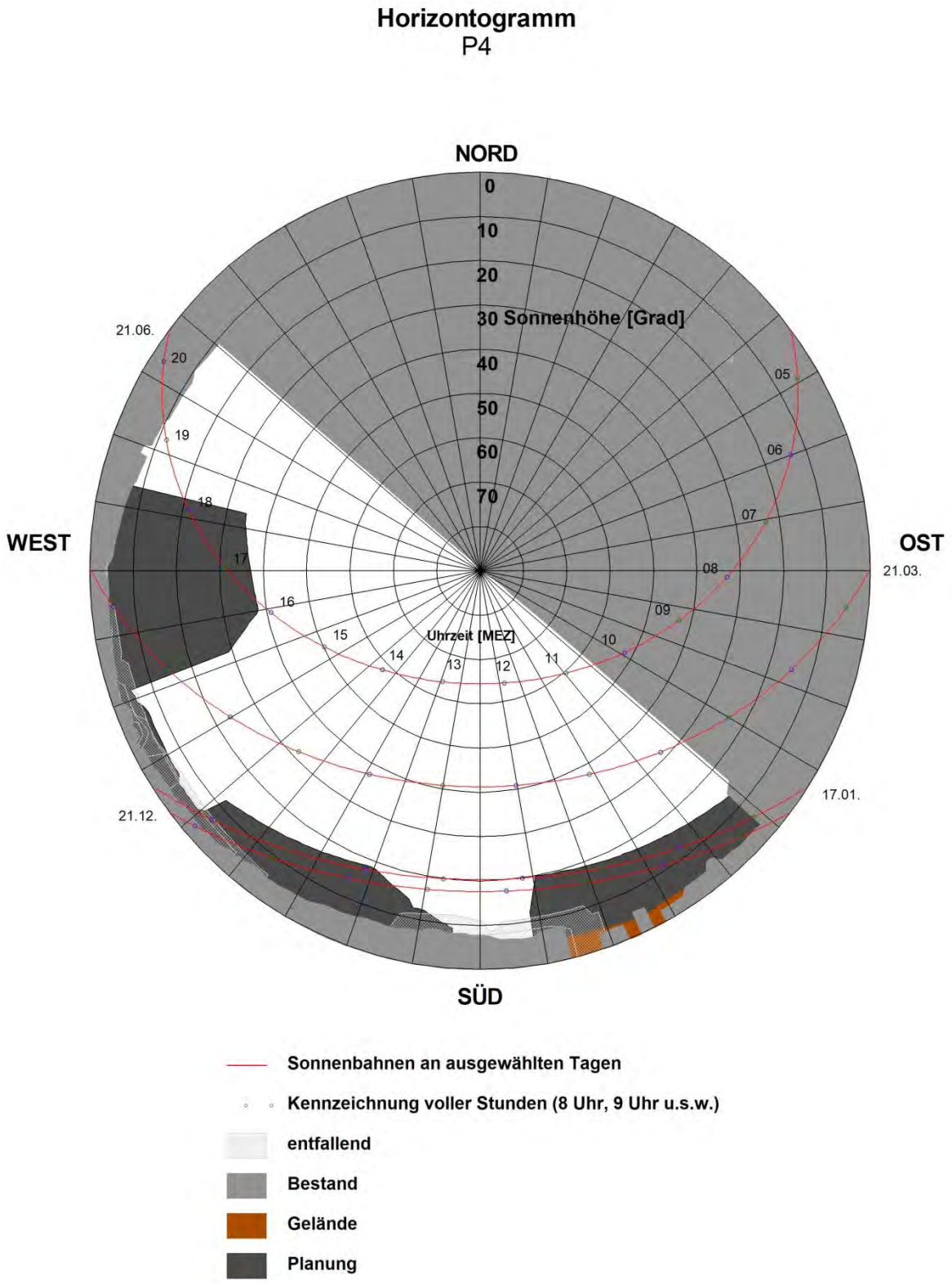


Abb. 6.5: Horizontogramm für den Punkt 4 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Südwestfassade

In **Abb. 6.6** sind für Punkt 5, d. h. vor dem nach Süden orientierten Fenster des Gebäudes Gartenstraße 149 in Backnang im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den bisherigen Zustand und den Planfall dargestellt. In westlicher, nordwestlicher, nördlicher und nordöstlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Raum liegt. In östlicher, südöstlicher, südlicher und südwestlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch bisher bestehende Gebäude und entfallende Gebäude und das Gelände bewirkt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine mehrstündige direkte Besonnung dieses Fensters möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte mehr als eine direkte Besonnung von 4 Stunden möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Horizonteinengungen durch den geplanten Baukörper dargestellt, die in südöstlicher, südlicher und südwestlicher Richtung wirksam sind. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte keine direkte Besonnung möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist deutlich mehr als eine vierstündige direkte Besonnung in Fenstermitte möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. Das Beurteilungskriterium der DIN 5034 für die Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) wird im Planfall eingehalten und bisher wurden beide Beurteilungskriterien an dem Fenster eingehalten.

In **Abb. 6.7** sind für Punkt Plan1, d. h. vor einem nach Süden orientierten Fenster im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den Planfall dargestellt. In westlicher, nordwestlicher, nördlicher und nordöstlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Raum liegt. In südöstlicher, südlicher und südwestlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch geplante Gebäude und in geringem Umfang durch bestehende Gebäude und das Gelände bewirkt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine einstündige direkte Besonnung dieses Fensters möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte mehr als eine direkte Besonnung von 4 Stunden möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. Die Beurteilungskriterien der DIN 5034 werden im Planfall eingehalten.

In **Abb. 6.8** sind für Punkt Plan2, d. h. vor einem nach Süden orientierten Fenster im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den Planfall dargestellt. In westlicher, nordwestlicher, nördlicher und nordöstlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Raum liegt. In östlicher, südöstlicher, südlicher und südwestlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch geplante Gebäude und in geringem Umfang durch bestehende Gebäude und das Gelände bewirkt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine mehrstündige direkte Besonnung dieses Fensters möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung von 4 Stunden möglich. Im

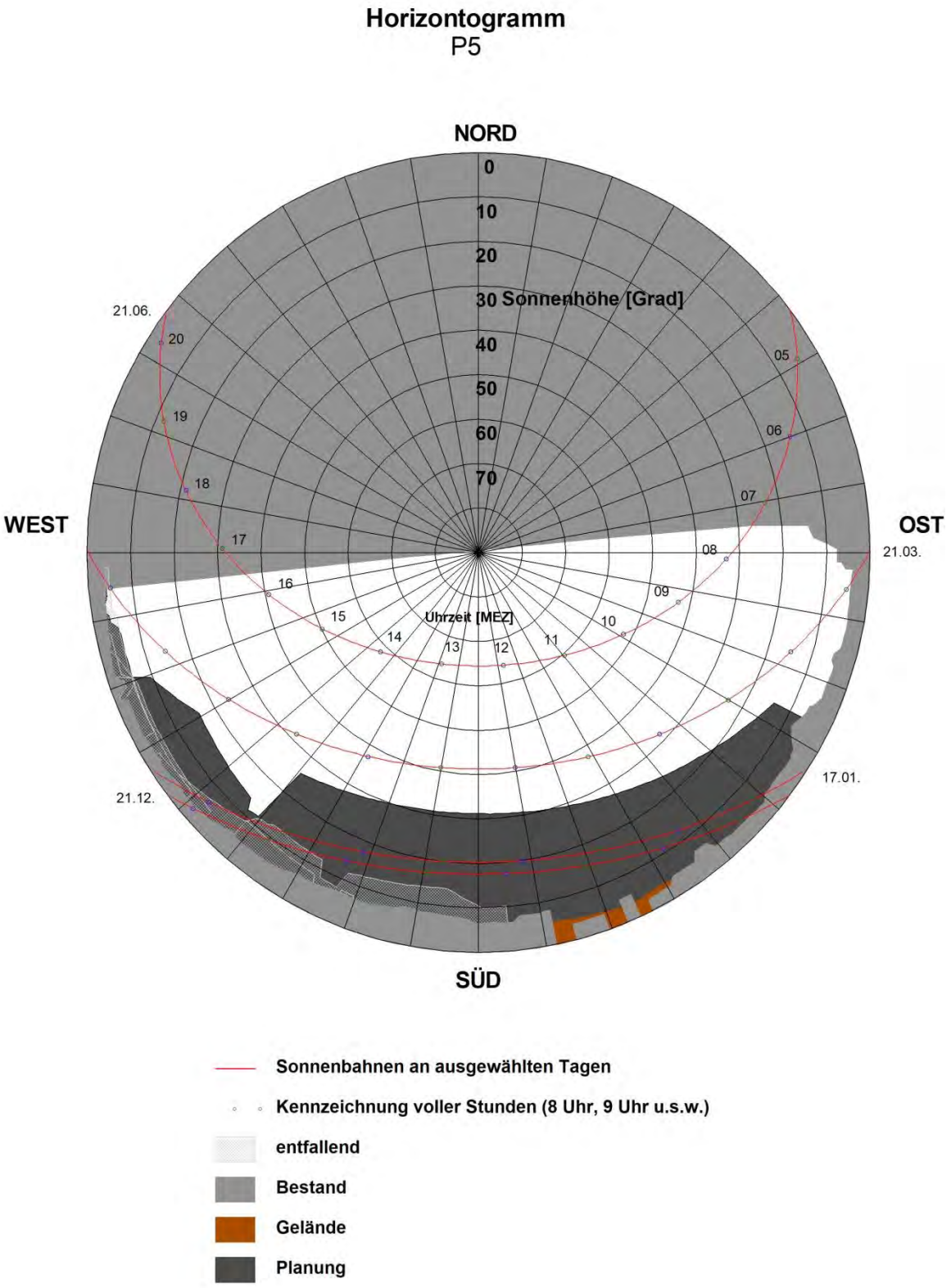


Abb. 6.6: Horizontogramm für den Punkt 5 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Südfassade

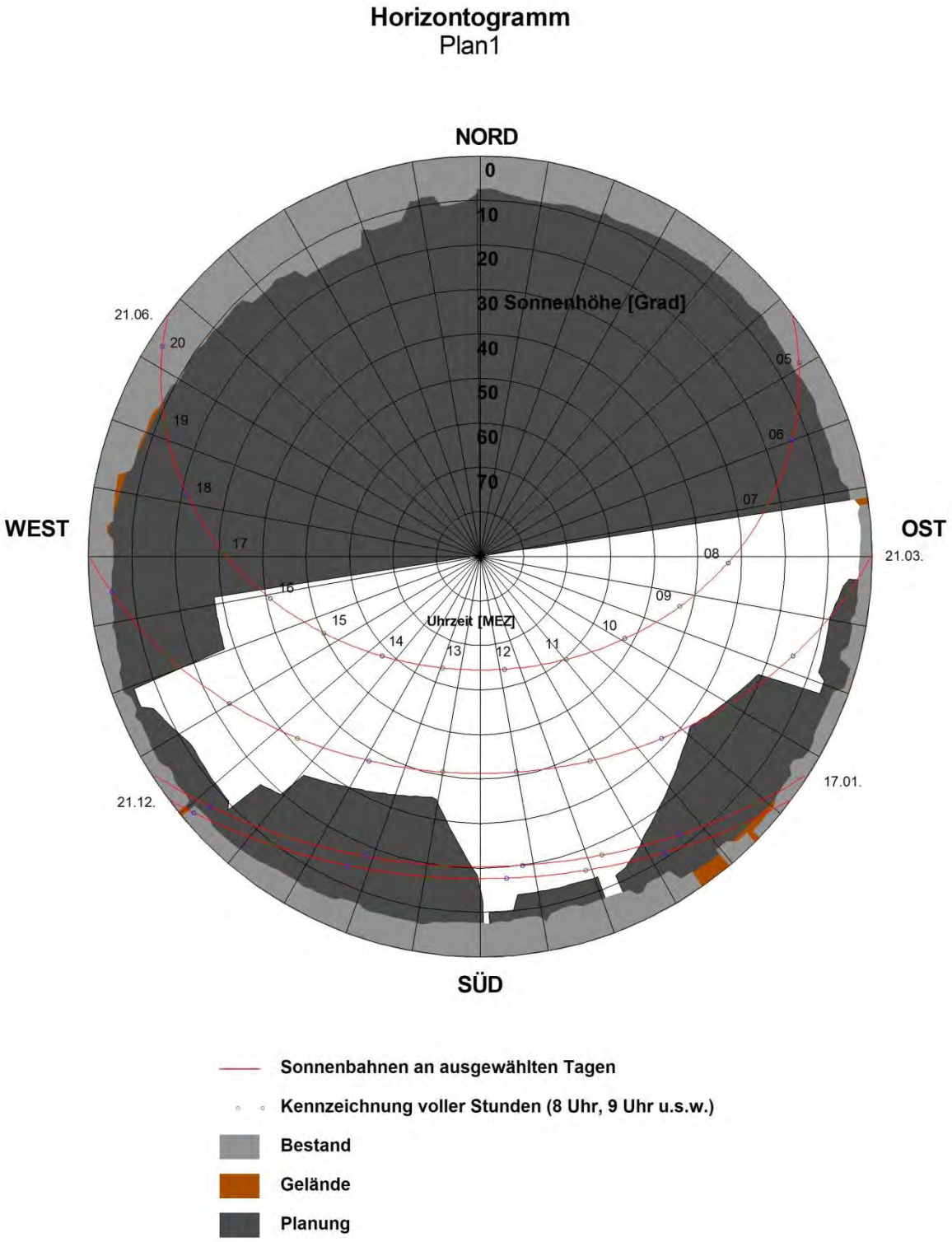


Abb. 6.7: Horizontogramm für den Punkt Plan1 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Südfassade

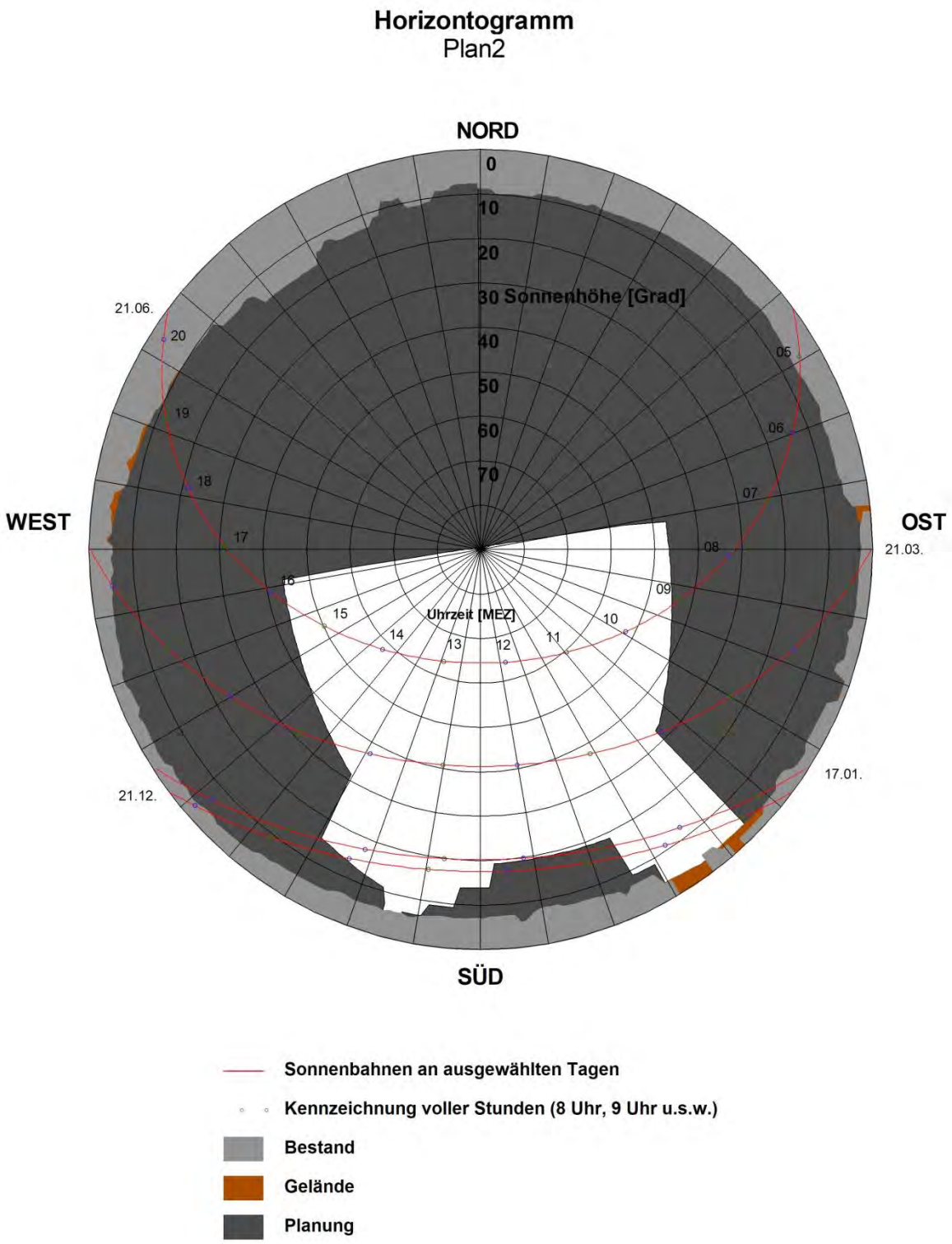


Abb. 6.8: Horizontogramm für den Punkt Plan2 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Südfassade

Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. Die Beurteilungskriterien der DIN 5034 werden im Planfall eingehalten.

In **Abb. 6.9** sind für Punkt Plan3, d. h. vor einem nach Westen orientierten Fenster im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den Planfall dargestellt. In nördlicher, nordöstlicher, östlicher und südöstlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Raum liegt. In südlicher, südwestlicher, westlicher und nordwestlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch geplante Gebäude und in geringem Umfang durch bestehende Gebäude und das Gelände bewirkt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine einstündige direkte Besonnung dieses Fensters nicht möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung von 4 Stunden möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. Das Beurteilungskriterium der DIN 5034 für die Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) wird im Planfall eingehalten. Im nördlichen Bereich dieser Gebäudeseite kann auch das winterliche Kriterium eingehalten werden.

In **Abb. 6.10** sind für Punkt Plan4, d. h. vor einem nach Westen orientierten Fenster im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den Planfall dargestellt. In nördlicher, nordöstlicher, östlicher und südöstlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Raum liegt. In südlicher, südwestlicher, westlicher und nordwestlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch geplante Gebäude und in geringem Umfang durch bestehende Gebäude und das Gelände bewirkt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine mehrstündige direkte Besonnung dieses Fensters möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung von 4 Stunden möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. Die Beurteilungskriterien der DIN 5034 werden im Planfall eingehalten.

In **Abb. 6.11** sind für Punkt Plan5, d. h. vor einem nach Südosten orientierten Fenster im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den Planfall dargestellt. In westlicher, nordwestlicher, nördlicher und nordöstlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Raum liegt. In östlicher, südöstlicher, südlicher und südwestlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch geplante Gebäude und in geringem Umfang durch bestehende Gebäude und das Gelände bewirkt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine einstündige direkte Besonnung dieses Fensters nicht möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung von 4 Stunden möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. Das Beurteilungskriterium der DIN 5034 für die Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) wird im Planfall eingehalten.

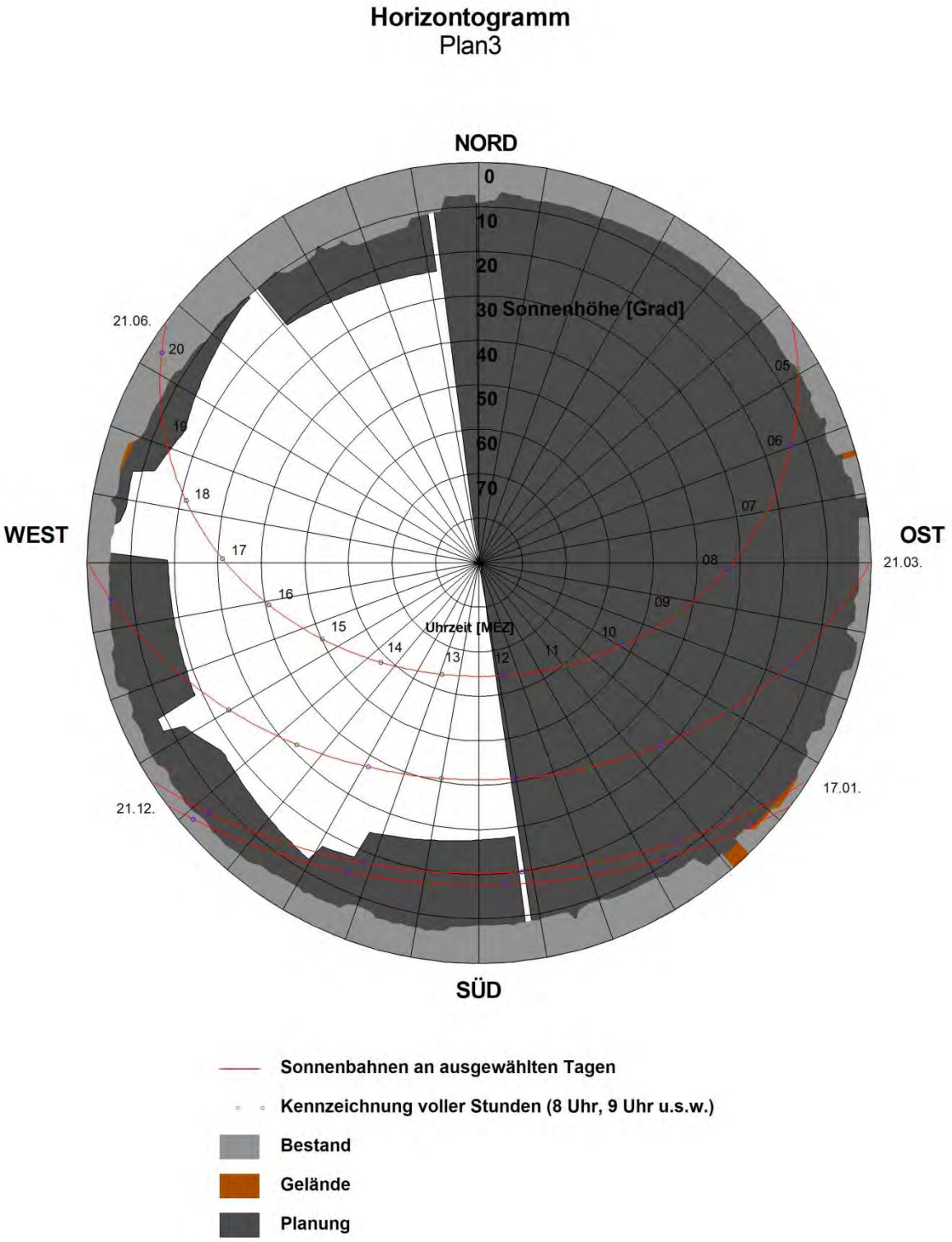


Abb. 6.9: Horizontogramm für den Punkt Plan3 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Westfassade

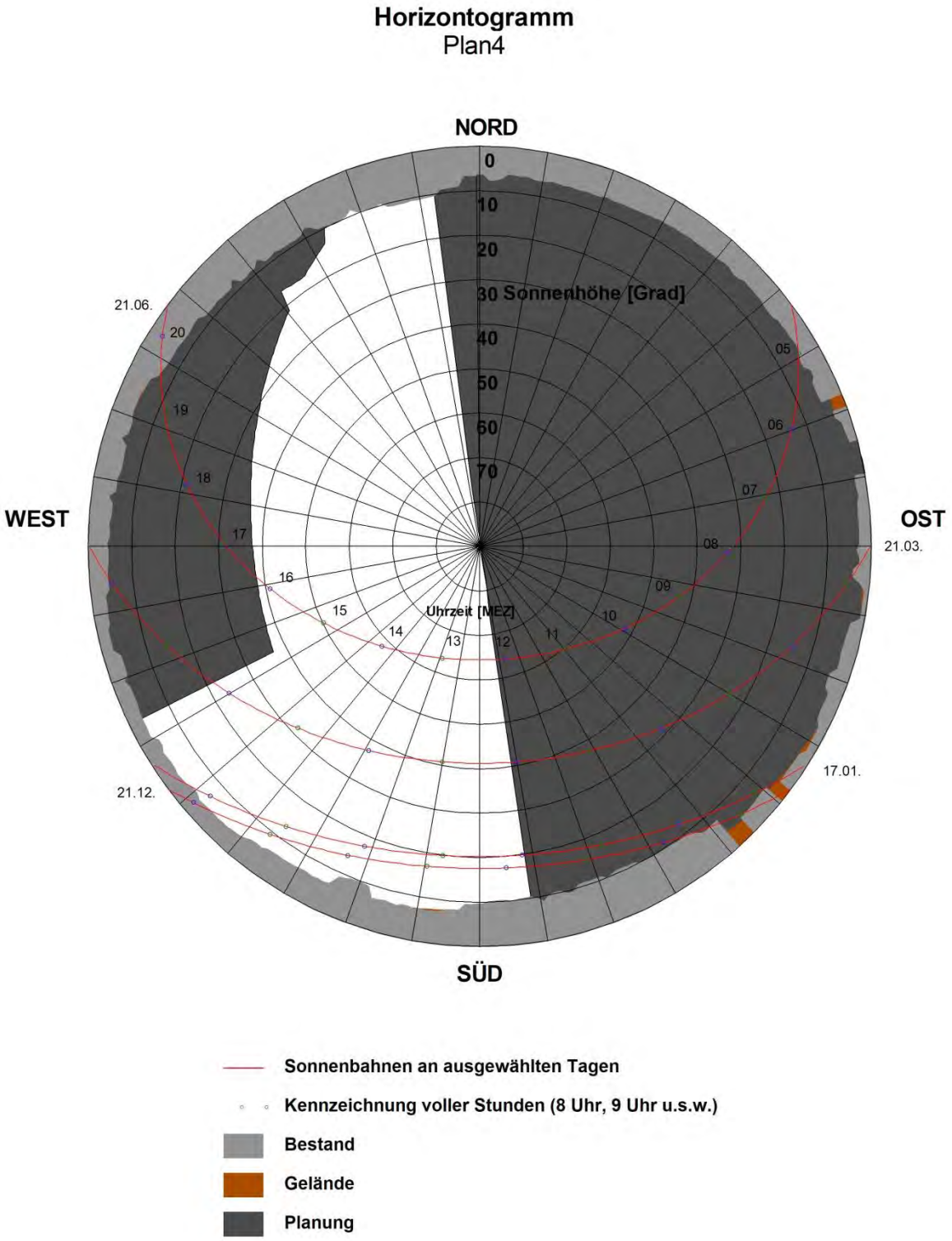


Abb. 6.10: Horizontogramm für den Punkt Plan4 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Westfassade

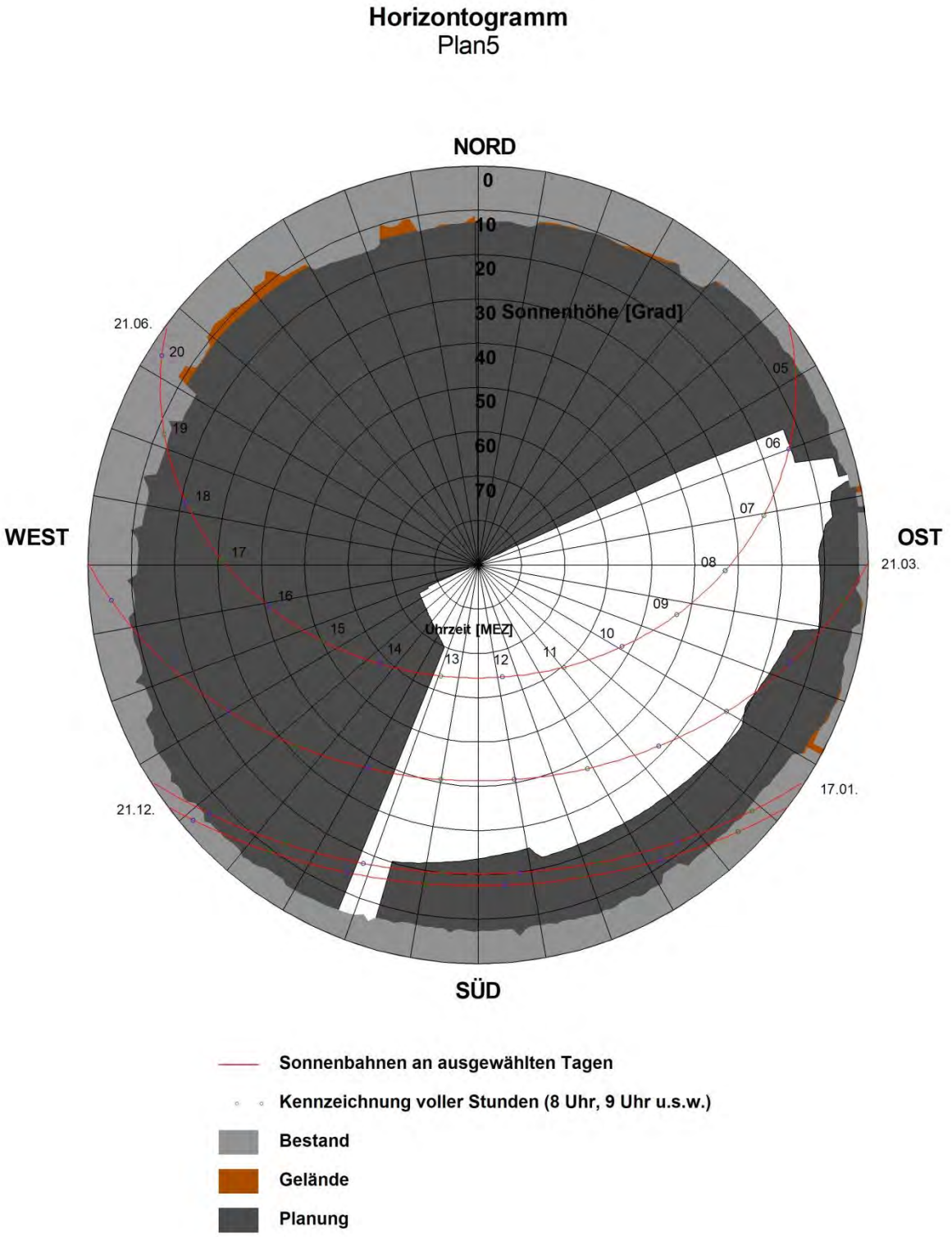


Abb. 6.11: Horizontogramm für den Punkt Plan5 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Südostfassade

Für die geplante Bebauung ist im zentralen Bereich für vorgesehene Wohnnutzungen auch im Erdgeschoss eine ausreichende Besonnung entsprechend DIN 5034 möglich. In anderen Bereichen führen die nahestehenden geplanten Gebäude zu Horizonteinengungen, die für Wohnungen im Erdgeschoss teilweise eine Einhaltung der Beurteilungskriterien der DIN 5034 nicht ermöglichen.

7 LITERATUR

DIBAG (2019): Rahmenplanentwurf: Obere Walke in Backnang. Städtebauliches Konzept – „Urbanes Wohnen“. Stand: 28.02.2019.

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

Eichhorn, J. (1989): Entwicklung und Anwendung eines dreidimensionalen mikroskaligen Stadtklima-Modells. Dissertation, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz.

Eichhorn, J. (1995): MISKAM-Handbuch zu Version 2 und 3, Universität Mainz, Institut für Physik der Atmosphäre.

Eichhorn, J. (2014): MISKAM Handbuch zu Version 6.3. Giese-Eichhorn Umweltmeteorologische Software. Wackersheim, April 2014.

Röckle, R., Richter, C.-J. (1995): Ermittlung des Strömungs- und Konzentrationsfeldes im Nahfeld typischer Gebäudekonfigurationen - Modellrechnungen -. Abschlussbericht PEF 92/007/02, Forschungszentrum Karlsruhe.

Schädler, G., Bächlin, W., Lohmeyer, A., van Wees, T. (1996): Vergleich und Bewertung derzeit verfügbarer mikroskaliger Strömungs- und Ausbreitungsmodelle. In: Berichte Umweltforschung Baden-Württemberg (FZKA-PEF 138).

Scherhag, R., Blüthgen, J., Lauer, W. (1977): Klimatologie. 9. Aufl. Westermann Verlag, Braunschweig. ISBN N 3-14-160284-0, S. 204.

VDI (2017): Umweltmeteorologie – Prognostische mikroskalige Windfeldmodelle – Evaluierung für Gebäude- und Hindernisumströmung. VDI-Richtlinie VDI 3783 Blatt 9. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss, Düsseldorf, Mai 2017.

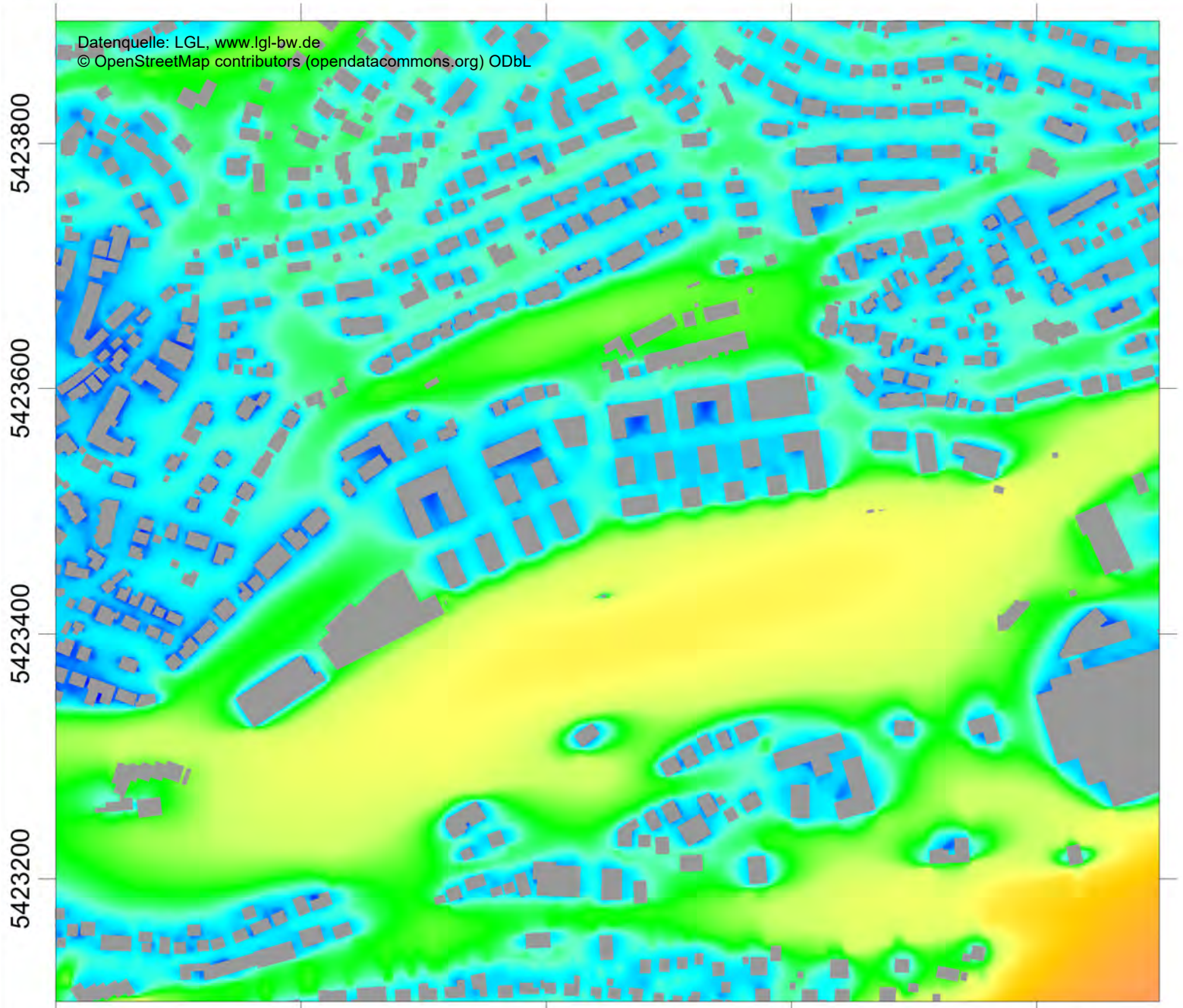
Verband Region Stuttgart (2008): Klimaatlas Region Stuttgart. Herusgeber: Verband Region Stuttgart. Stuttgart, Mai 2008.

A1 ERGEBNISSE DER WINDFELDBERECHNUNGEN FÜR DEN FORTGESCHRIEBENEN PLANFALL

Für den Bebauungsplan der Oberen Walke in Backnang liegt eine fortgeschriebene Planungsvariante mit geänderter Gebäudeanordnung und teilweise geänderten Gebäudehöhen vor (Rahmenplan 2020, Städtebauliches Konzept, Ergänzung Stand 01.10.2020). Anstatt zwei Gebäuden mit einer Höhe über 20 m ist noch ein Gebäude mit mehr als 20 m Höhe geplant, das zwischen dem westlichen und mittleren Drittel des Plangebietes angeordnet ist.

Analog den Ergebnissen aus Kapitel 5 werden mit dem mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM Strömungsrechnungen für alle Windrichtungen in 10-Grad-Schritten für den fortgeschriebenen Planfall durchgeführt. Unter Verwendung der für das Betrachtungsgebiet repräsentativen Häufigkeiten der Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilungen werden Jahreswerte der mittleren Windgeschwindigkeit für jede Box im Rechengitter berechnet. Die Ausgabe erfolgt für zwei ausgewählte Höhen über Grund. Dafür bieten sich die Höhen von ca. 1.5 m über Grund, repräsentativ für den Aufenthaltsbereich des Menschen im Freien, und ca. 10 m über Grund in Anlehnung an die in Deutschland üblichen Messhöhen verfügbarer und repräsentativer Windmessdaten an. Damit ist ein Vergleich der berechneten Windverhältnisse mit bestehenden Messdaten in der Umgebung gegeben.

Mit der lokal repräsentativen Windstatistik aus **Abb. 4.5** werden die jahresbezogenen Windverhältnisse berechnet. **Abb. A1.1** zeigt die Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe im fortgeschriebenen Planfall. Wie im Referenzfall und bisherigen Planfall werden in größeren von Bebauung frei gehaltenen Bereichen ca. 1.7 m/s jahresmittlere Strömungsgeschwindigkeiten berechnet. Auch auf der schmaleren Freifläche parallel der Hauptanströmungsrichtungen (West-Ost bzw. Ost-West) entlang der Bahntrasse im Süden des Kartenausschnitts werden weiterhin 1 m/s bis 1.5 m/s erreicht. Aufgrund der zusätzlichen Bebauung der Gartenstraße 121-135 werden entlang der Lindenstraße, des Akazienwegs und Eibenwegs sowie weiterführend nördlich der Gartenstraße die Strömungsgeschwindigkeiten auf 1 m/s bis 1.2 m/s verringert. In Folge der Planung gibt es deutliche Einschränkungen in den Strömungsverhältnissen im Nahbereich der Gebäude. Auf der bisherigen Freifläche im östlichen Bereich des Betrachtungsgebietes südlich der Straße In der Taus führen die Neubebauungen zu einer schmaleren frei von Bebauung gehaltenen Nord-Süd-Achse. Diese liegt im Vergleich zum bisherigen Planfall etwa 40 m bis 50 m weiter östlich und ist etwa 10 m bis 15 m breiter. Somit ergeben sich dort mittlere jährliche Windgeschwindigkeiten von 0.7 m/s bis 1.1 m/s in 10 m über Grund. Diese werden auch auf der von dort nach Osten abgehenden Garten-



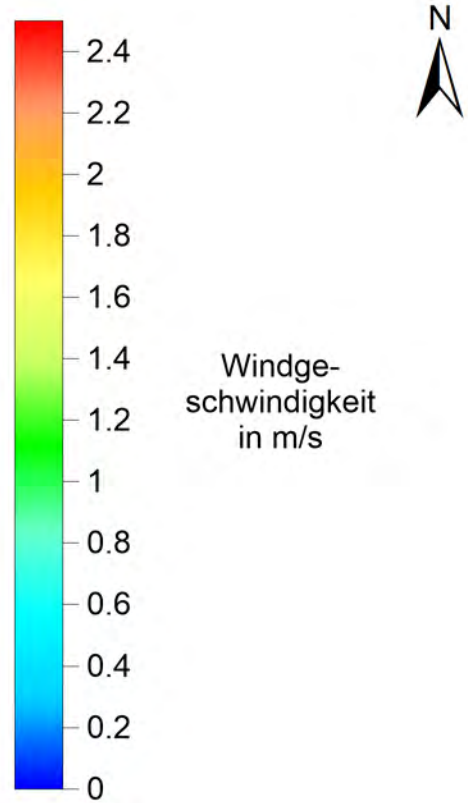


Abb. A1.1 63863-19-02

Mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in ca. 10 m über Grund im fort-geschriebenen Planfall in m/s

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

straße erreicht. In der bisher von Bebauung frei gehaltenen Nord-Süd-Achse weiter westlich, in deren nördlichem Bereich das mit etwa 26 m hohe Gebäude der fortgeschriebenen Planung steht, werden noch 0.5 m/s bis 0.9 m/s simuliert.

Abb. A1.2 zeigt die relativen Änderungen der Windgeschwindigkeiten zwischen dem fortgeschriebenen Plan- und Referenzfall in ca. 10 m Höhe. Im unbebauten Talbereich, südlich davon, sowie in den Siedlungsbereichen nordwestlich und nördlich der Gartenstraße ergeben sich keine relevanten Änderungen in den Strömungsverhältnissen im fortgeschriebenen Planfall gegenüber dem Referenzfall. Im westlichen Bereich des Plangebietes beschränken sich die Änderungen auf die Nahbereiche an der Gartenstraße sowie den Parkplätzen des Supermarktes und Discounters. Dort werden entlang der Gartenstraße und deren Randbebauung relative Zunahmen der Windgeschwindigkeiten gegenüber dem Referenzfall abgeleitet, da mit dem Wegfall der flächenhaften kompakten Bebauung und der weniger dichten Planbebauung die Windgeschwindigkeit höher ist. Im östlichen Bereich des Betrachtungsgebietes werden Verringerungen der mittleren Windgeschwindigkeit in den Nahbereichen der bestehenden Bebauung in der Walksteige und Gartenstraße abgeleitet, die jedoch weniger weit reichen und ausgeprägt sind als im bisherigen Planfall.

Somit ergeben sich für die Siedlungsbereiche südlich, westlich und nördlich des Betrachtungsgebietes keine relevanten Änderungen in den Durchlüftungsverhältnissen im fortgeschriebenen Planfall gegenüber dem Referenzfall aufgrund der geplanten Bebauungen. Die Änderungen beschränken sich auf den Nahbereich des Plangebietes und betreffen die Gebäude entlang der Gartenstraße sowie der Walksteige. An der Gartenstraße werden westlich der schon bestehenden Neubebauungen 121-135 bessere Durchlüftungen im fortgeschriebenen Planfall als im Referenzfall erreicht, ausgenommen kleinen Teilbereichen nordwestlich des hohen Plangebäudes der fortgeschriebenen Planung. Östlich davon verringern sich die Durchlüftungen moderat und erreichen auch die ersten Gebäude in der Walksteige, mit etwas geringeren Reichweiten als im bisherigen Planfall.

Abb. A1.3 zeigt die Windgeschwindigkeiten in 1.5 m Höhe im fortgeschriebenen Planfall. Wie im Referenzfall werden in größeren von Bebauung frei gehaltenen Bereichen ca. 1.1 m/s jahresmittlere Strömungsgeschwindigkeiten erreicht. Auch auf der schmaleren Freifläche parallel zur Hauptanströmungsrichtung (West-Ost) entlang der Bahntrasse im Süden des Kartenausschnitts werden weiterhin bis zu 0.8 m/s erreicht. Entlang der Lindenstraße via dem Akazienweg und dem Eibenweg werden die Strömungen aufgrund der bestehenden Garagen zwischen der Lindenstraße und dem Akazienweg bodennah eingeschränkt. Im weiteren Verlauf westlich davon erfolgen aufgrund der zusätzlichen Bebauung der Gartenstraße

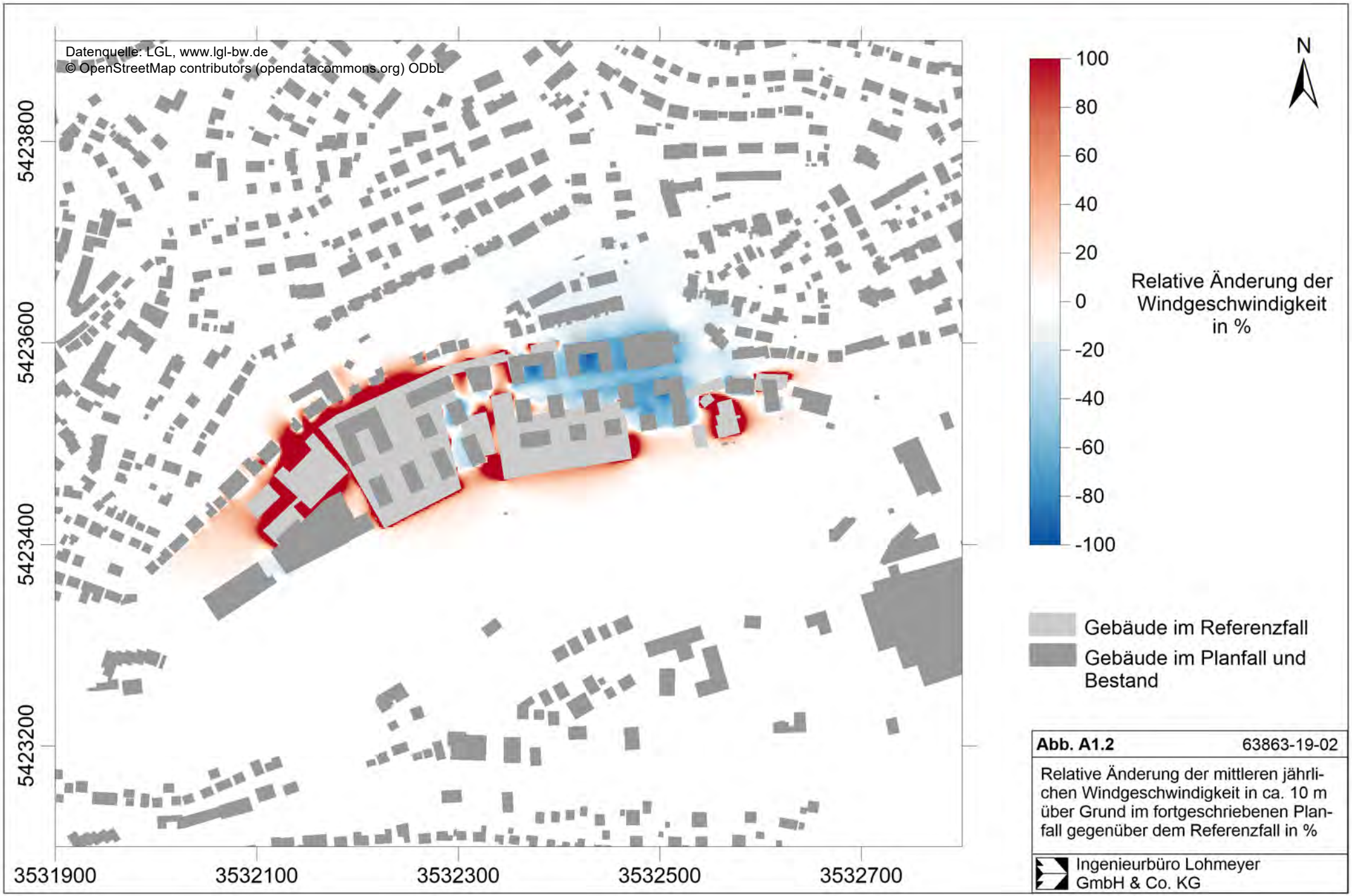


Abb. A1.2 63863-19-02

Relative Änderung der mittleren jährlichen Windgeschwindigkeit in ca. 10 m über Grund im fortgeschriebenen Planfall gegenüber dem Referenzfall in %

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

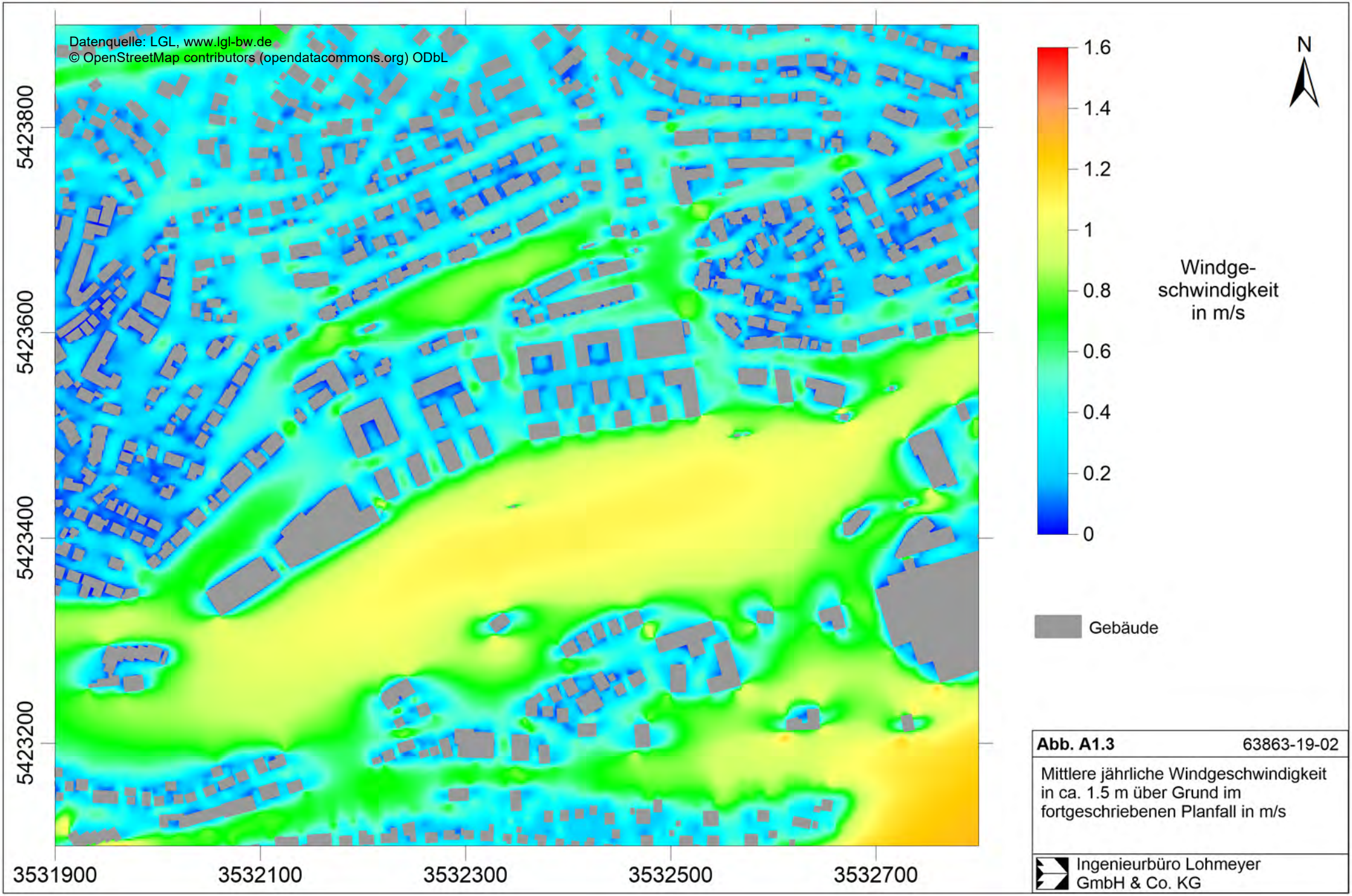


Abb. A1.3 63863-19-02

Mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in ca. 1.5 m über Grund im fortgeschriebenen Planfall in m/s

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

121-135 weitere Einschränkungen der bodennahen Strömungsverhältnisse. In Folge der fortgeschriebenen Planung gibt es deutliche Einschränkungen in den Strömungsverhältnissen im Nahbereich der Gebäude. Auf der bisherigen Freifläche im östlichen Bereich des Betrachtungsgebietes südlich der Straße In der Taus führen die Neubebauungen zu einer schmaleren frei von Bebauung gehaltenen Nord-Süd-Achse, die im Vergleich zum bisherigen Planfall etwa 40 m bis 50 m weiter östlich liegt und etwa 10 m bis 15 m breiter ist. Somit verringern sich dort die mittleren jährlichen Windgeschwindigkeiten auf 0.4 m/s bis 0.7 m/s in 1.5 m über Grund, d. h. auf ähnliche Werte wie im bisherigen Planfall. Diese werden auch auf der von dort nach Osten abgehenden Gartenstraße berechnet. In der bisher von Bebauung frei gehaltenen Nord-Süd-Achse weiter westlich, in deren nördlichem Bereich das mit etwa 26 m hohe Gebäude der fortgeschriebenen Planung steht, werden 0.3 m/s bis 0.7 m/s simuliert.

Abb. A1.4 zeigt die relativen Änderungen der Windgeschwindigkeiten zwischen dem fortgeschriebenen Plan- und Referenzfall in ca. 1.5 m Höhe. Im unbebauten Talbereich, südlich davon, sowie in den Siedlungsbereichen nordwestlich und nördlich der Fritz-Häuser-Straße ergeben sich keine relevanten Änderungen in den Strömungsverhältnissen im fortgeschriebenen Planfall gegenüber dem Referenzfall. Im westlichen Bereich des Plangebietes beschränken sich die Änderungen auf die Nahbereiche an der Gartenstraße sowie den Parkplätzen des Supermarktes und Discounters. Im östlichen Bereich des Betrachtungsgebietes erreichen die Änderungen auch den Nahbereich der bestehenden Bebauung in der Walksteige, Gartenstraße und In der Taus in Form von etwas geringeren Windgeschwindigkeiten an der bestehenden Bebauung, die im fortgeschriebenen Planfall etwas geringer ausfallen als im bisherigen Planfall. Für die Bebauungen an der Fritz-Häuser-Straße ergeben sich nur minimale Änderungen.

Somit ergeben sich für die Siedlungsbereiche südlich, westlich und nördlich des Betrachtungsgebietes keine relevanten Änderungen in den Durchlüftungsverhältnissen im fortgeschriebenen Planfall gegenüber dem Referenzfall aufgrund der geplanten Bebauungen. Die Änderungen beschränken sich auf den Nahbereich des Plangebietes und betreffen die Gebäude entlang der Gartenstraße, Walksteige und In der Taus. An der Gartenstraße werden westlich der schon bestehenden Neubebauungen 121-135 bessere Durchlüftungen im Planfall als im Referenzfall erreicht, ausgenommen kleinen Teilbereichen nordwestlich des hohen Plangebäudes der fortgeschriebenen Planung. Östlich davon verringern sich die Durchlüftungen moderat und erreichen auch die ersten Gebäude in der Walksteige und In der Taus, mit etwas geringerer Reichweite und Intensität als im bisherigen Planfall. Für das Plangebiet werden die ortsüblichen Windgeschwindigkeiten und damit Durchlüftungsverhältnisse wie in

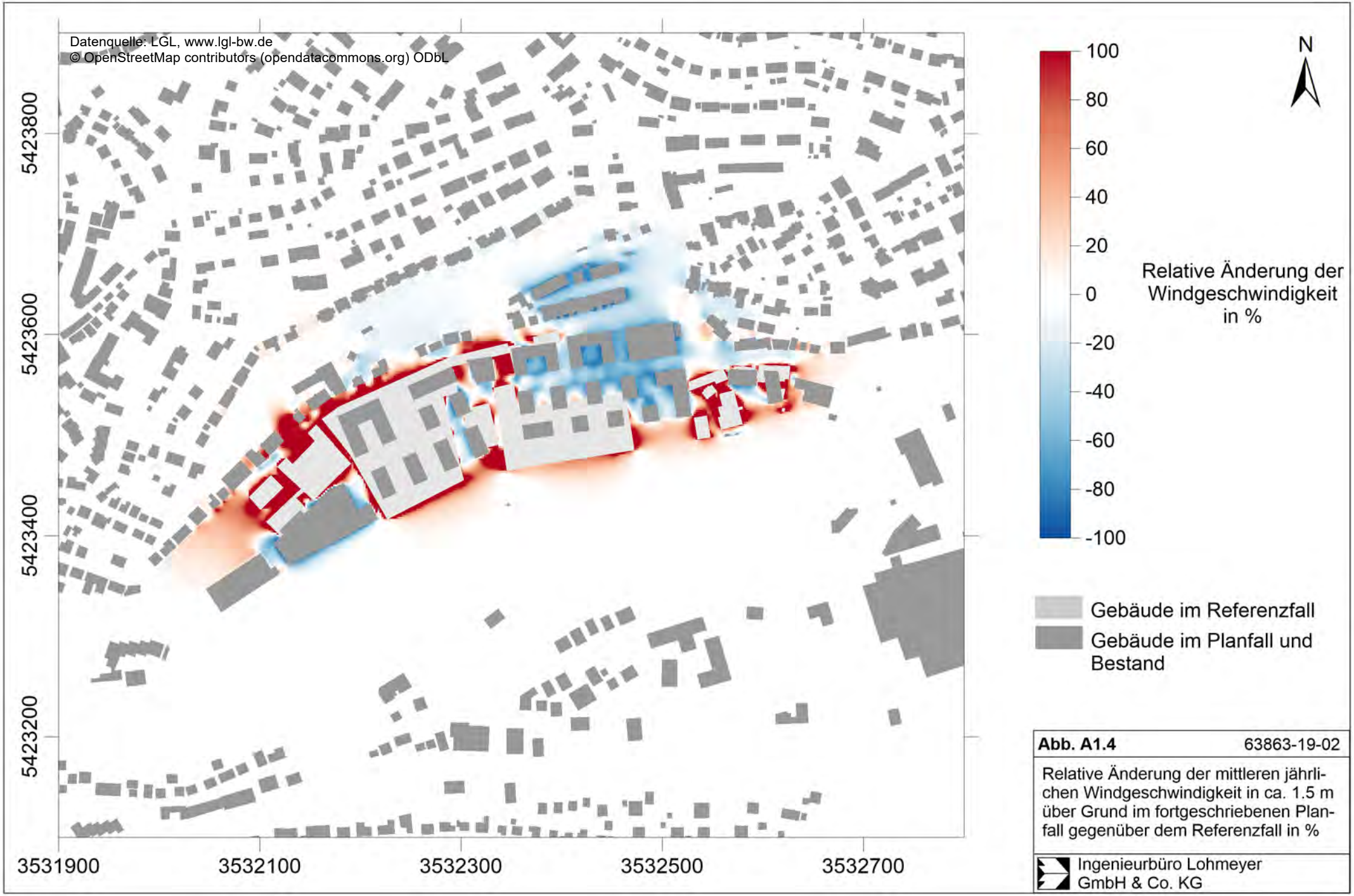


Abb. A1.4 63863-19-02

Relative Änderung der mittleren jährlichen Windgeschwindigkeit in ca. 1.5 m über Grund im fortgeschriebenen Planfall gegenüber dem Referenzfall in %

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

den Siedlungsbereichen nördlich der Gartenstraße berechnet. Nur in den U-förmigen halboffenen Innenhöfen der nördlichen Plangebäude werden deutliche Einschränkungen wie im westlichen Siedlungsbereich des Betrachtungsgebietes abgeleitet.

Abendliche Hangabwinde führen zu Belüftungen im Betrachtungsgebiet. Da diese eine geringe vertikale Mächtigkeit besitzen, werden die Verhältnisse in 1.5 m Höhe dargestellt. Zudem wird davon ausgegangen, dass die von Norden kommenden Strömungen die Siedlungsbereiche südlich der Murr nicht erreichen, sodass die Betrachtungen auf die nördlichen Bereiche beschränkt werden. **Abb. A1.5** zeigt die bodennahen Windverhältnisse bei Nordanströmungen für den fortgeschriebenen Planfall. Dabei werden im ungestörten Talbereich wie im Referenzfall bis ca. 0.6 m/s erreicht. Entlang der von Nord nach Süd verlaufenden Straßen In der Taus und Fritz-Häuser-Straße können sich Windgeschwindigkeiten von 0.4 m/s bis 0.6 m/s ausbilden, die sich entlang der Straße In der Taus nach Süden hin weiter durchsetzen können. Westlich davon werden die Strömungen aufgrund der Neubebauungen in der Gartenstraße 121-135 eingeschränkt. Im Plangebiet werden in den von Bebauung frei gehaltenen Nord-Süd-Achsen Windgeschwindigkeiten von 0.4 m/s bis 0.6 m/s erreicht, die sich in den breiteren Achsen bis an die Murr in den freien Talbereich fortsetzen; insbesondere an der Verlängerung der Straße In der Taus nach Süden werden durchgehend etwa 0.6 m/s erreicht. Aufgrund von Düseneffekten können vor und zwischen den Bebauungen bis zu 0.8 m/s erreicht werden. Sonst werden die Strömungsgeschwindigkeiten in den Siedlungsbereichen deutlich eingeschränkt und liegen unter 0.3 m/s. Die relativen Änderungen der bodennahen Windverhältnisse bei Nordanströmungen zwischen Plan- und Referenzfall in 1.5 m Höhe zeigt **Abb. A1.6**. Im Vergleich zu den relativen Änderungen bei Regionalwindanströmung reichen die Auswirkungen der Neubebauung in alle Richtungen weiter in die bestehende Bebauung bzw. auf bestehende Freiflächen hinein. Im Vergleich zu den relativen Änderungen des bisherigen Planfalls gegenüber dem Referenzfall bei Nordanströmung sind die Auswirkungen vergleichbar. Aufgrund der absolut geringeren Windgeschwindigkeiten bei den Nordanströmungen sind die Auswirkungen bei gleichen relativen Änderungen jedoch als geringer einzustufen, wie die Änderungen zwischen den Gebäuden und Häuserreihen der Fritz-Häuser-Straße und dem Herdweg oder nordwestlich der Gartenstraße im westlichen Bereich des Betrachtungsgebietes. Im östlichen Bereich des Betrachtungsgebietes ergeben sich durch die neu entstandenen Düseneffekte zwischen den Gebäuden teilweise positive und negative Änderungen in den Windgeschwindigkeiten. Die Änderungen betreffen die Nahbereiche der bestehenden Bebauung in der Walksteige, Gartenstraße und In der Taus.

Im Hinblick auf die absolut geringen Windgeschwindigkeiten in den schon bestehenden Siedlungsbereichen ergeben sich für diese westlich des Betrachtungsgebietes und nördlich der

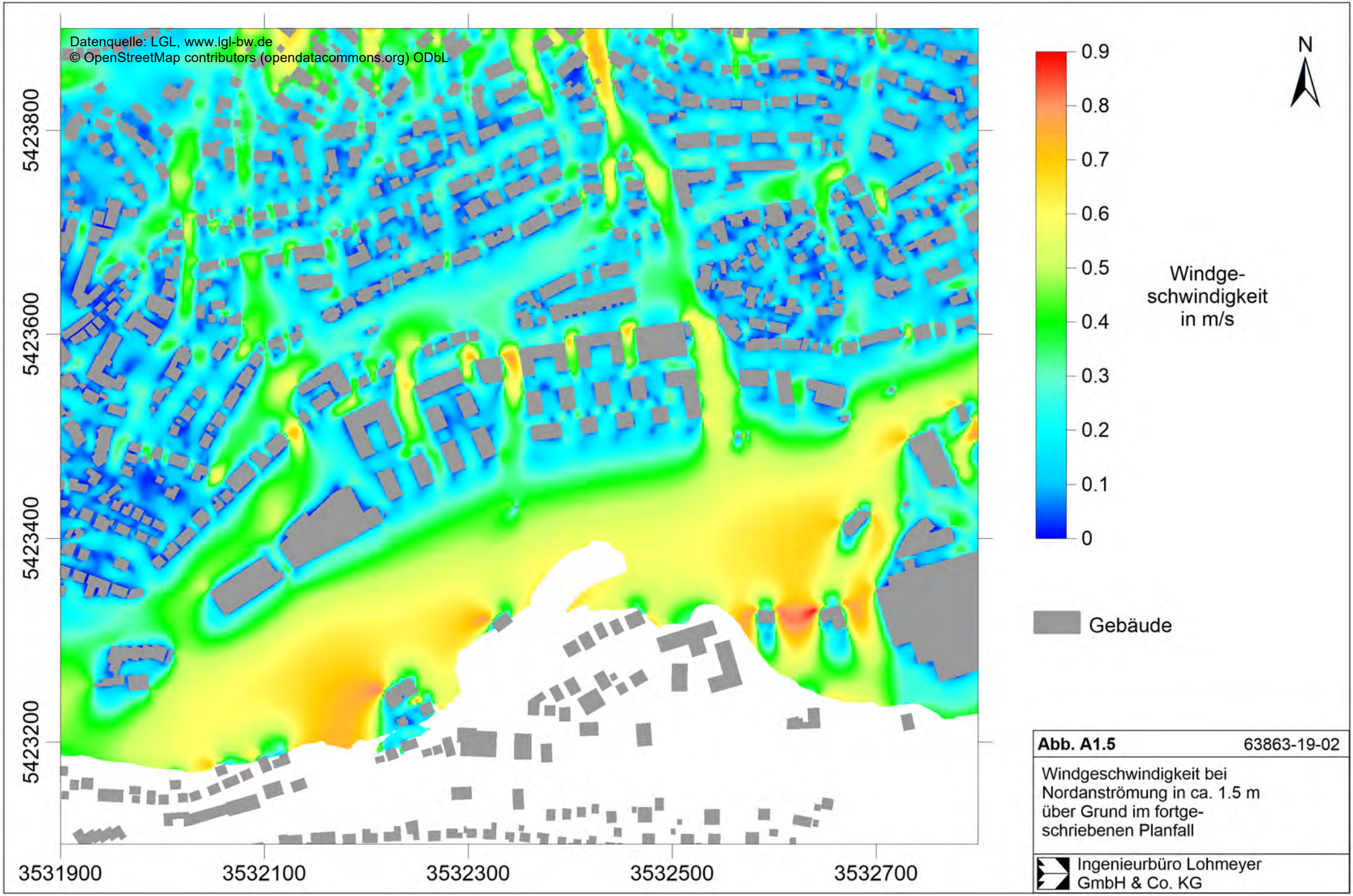


Abb. A1.5 63863-19-02

Windgeschwindigkeit bei Nordanströmung in ca. 1.5 m über Grund im fortgeschriebenen Planfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

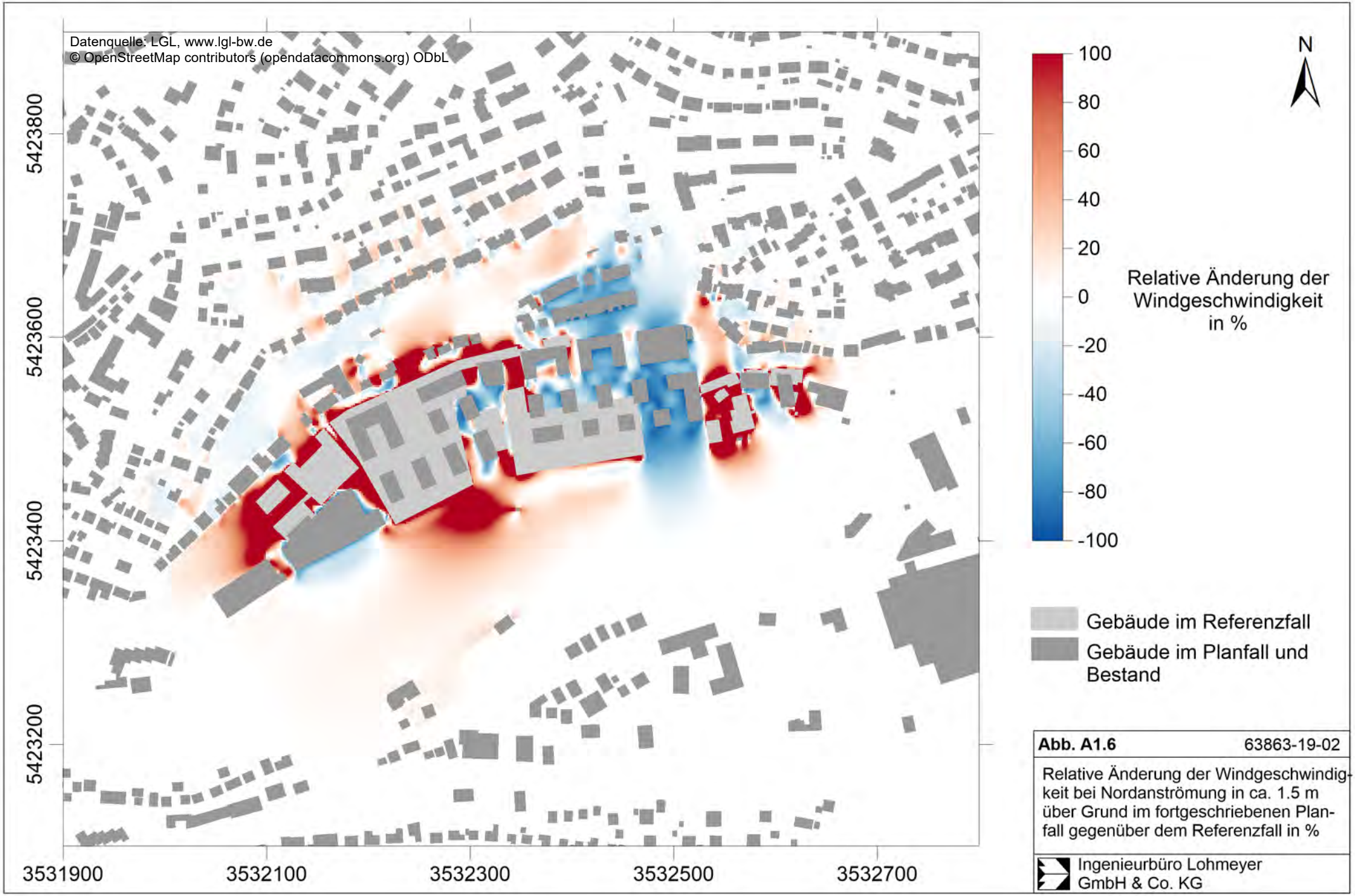


Abb. A1.6 63863-19-02

Relative Änderung der Windgeschwindigkeit bei Nordanströmung in ca. 1.5 m über Grund im fortgeschriebenen Planfall gegenüber dem Referenzfall in %

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Fritz-Häuser-Straße keine relevanten Änderungen in den Belüftungsverhältnissen im fortgeschriebenen Planfall gegenüber dem Referenzfall aufgrund der geplanten Bebauungen. Die Änderungen beschränken sich auf den Nahbereich des Plangebietes und betreffen die Gebäude entlang der Gartenstraße, Fritz-Häuser-Straße, Walksteige und In der Taus. In der Fritz-Häuser-Straße bzw. zwischen den Gebäuden ergeben sich sowohl teils höhere als auch geringere Windgeschwindigkeiten und damit im Mittel ähnliche Belüftungen wie im Referenzfall. An der Gartenstraße werden westlich der schon bestehenden Neubebauungen 121-135 bessere Belüftungen im fortgeschriebenen Planfall als im Referenzfall erreicht. Östlich davon in der Gartenstraße sowie in der Walksteige und In der Taus wechseln sich verringerte mit verstärkten moderaten Belüftungen ab.

Für nächtliche talfolgende Strömungen aus östlichen Richtungen mit größerer vertikaler Ausdehnung als die Hangabwinde aus Norden zeigt **Abb. A1.7** die Windgeschwindigkeiten bei Ostanströmung für den Planfall in 10 m Höhe. Wie im Referenzfall werden in größeren von Bebauung frei gehaltenen Bereichen ca. 1.4 m/s jahresmittlere Strömungsgeschwindigkeiten erreicht. Auch auf der schmaleren Freifläche parallel der Hauptanströmungsrichtung (Ost nach West) entlang der Bahntrasse im Süden des Kartenausschnitts werden weiterhin 0.8 m/s bis 1.4 m/s erreicht. Aufgrund der zusätzlichen Bebauung der Gartenstraße 121-135 werden entlang der Lindenstraße, des Akazienwegs und Eibenwegs sowie weiterführend am Hang nördlich der Gartenstraße noch 0.8 m/s bis 1.2 m/s erreicht. In Folge der fortgeschriebenen Planung gibt es deutliche Einschränkungen in den Strömungsverhältnissen im Nahbereich der Gebäude. Auf der bisherigen Freifläche im östlichen Bereich des Betrachtungsgebietes südlich der Straße In der Taus führen die Neubebauungen zu einer schmaleren frei von Bebauung gehaltenen Nord-Süd-Achse. Somit verringern sich dort die mittleren jährlichen Windgeschwindigkeiten wie im bisherigen Planfall auf 0.4 m/s bis 0.7 m/s in 10 m über Grund. Diese werden auch auf der von dort nach Osten abgehenden Gartenstraße erreicht. Aufgrund der unterschiedlichen Gebäudestellungen zwischen dem bisherigen Planfall und dem fortgeschriebenen Planfall ergeben sich zwischen den Gebäuden der Gartenstraße 121-135 und den westlich davon angrenzenden Gebäuden sowie am Hang nördlich der Gartenstraße geringfügig höhere Strömungsgeschwindigkeiten im fortgeschriebenen Planfall. Nordwestlich und südlich des hohen Gebäudes im fortgeschriebenen Planfall ergeben sich dagegen geringfügig niedrigere Strömungsgeschwindigkeiten im fortgeschriebenen Planfall gegenüber dem bisherigen Planfall. Im westlichen Bereich können sich zwischen dem Supermarkt und den geplanten Gebäuden die Strömungen aus Osten über den Parkplatz des Supermarktes mit bis zu 1 m/s nach Westen hin durchsetzen.

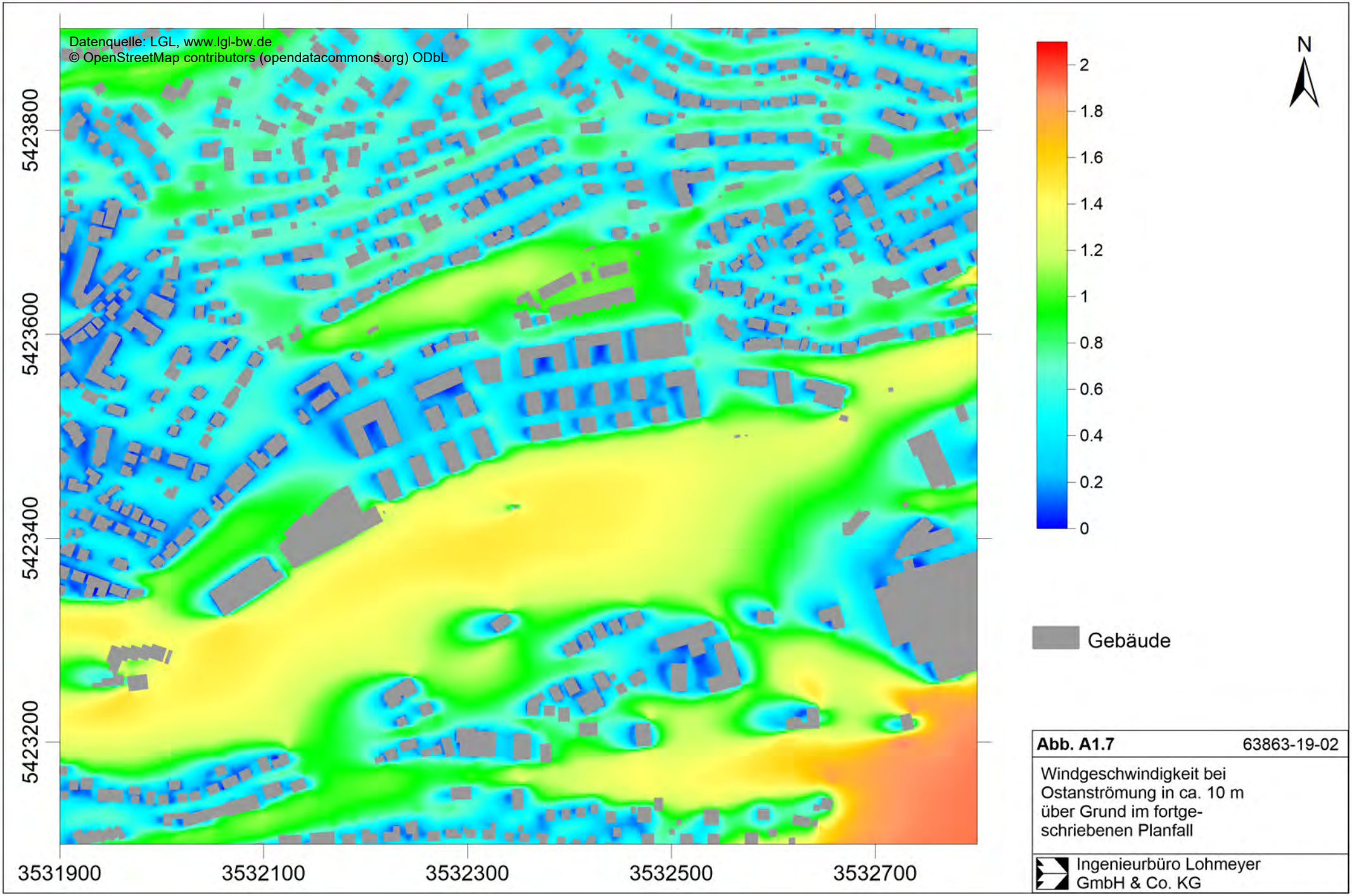


Abb. A1.7 63863-19-02

Windgeschwindigkeit bei Ostanströmung in ca. 10 m über Grund im fortgeschriebenen Planfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Abb. A1.8 zeigt die relativen Änderungen der Windverhältnisse bei Ostanströmungen zwischen dem fortgeschriebenen Plan- und Referenzfall in 10 m Höhe. Aufgrund der jeweils unterschiedlichen Bebauungsstruktur ergeben sich im fortgeschriebenen Planfall höhere Windgeschwindigkeiten im östlichen Teil sowie geringere Strömungsgeschwindigkeiten im westlichen Bereich des Betrachtungsgebietes gegenüber dem Referenzfall. Im unbebauten Talbereich südlich davon, sowie in den Siedlungsbereichen nordwestlich und nördlich der Gartenstraße ergeben sich wie im bisherigen Planfall keine relevanten Änderungen in den Strömungsverhältnissen im fortgeschriebenen Planfall gegenüber dem Referenzfall; im Vergleich zum bisherigen Planfall ergeben sich im fortgeschriebenen Planfall dort großteils geringfügig höhere Strömungsgeschwindigkeiten als im bisherigen Planfall. Im westlichen Bereich des Plangebietes beschränken sich die Änderungen auf die Nahbereiche an der Gartenstraße sowie den Parkplätzen des Supermarktes und Discounters. Im östlichen Bereich des Betrachtungsgebietes erreichen die Änderungen gerade den Nahbereich der bestehenden Bebauung in der Gartenstraße.

Somit ergeben sich im fortgeschriebenen Planfall für bestehende Siedlungsbereiche keine relevanten Änderungen in den Belüftungsverhältnissen bei Ostanströmungen, z. B. bei nächtlichen Kaltluftabflüssen entlang des Murrtals, gegenüber dem Referenzfall aufgrund der geplanten Bebauungen. Die Änderungen beschränken sich auf den Nahbereich des Plangebietes und betreffen die Gebäude entlang der Gartenstraße, wobei an der Gartenstraße westlich der schon bestehenden Neubebauungen 121-135 bessere Belüftungen im Planfall als im Referenzfall erreicht werden und östlich davon Großteils verringerte. Gegenüber dem bisherigen Planfall ergeben sich im fortgeschriebenen Planfall am Hang nördlich und nordwestlich der Gartenstraße bis hin zu den ersten Gebäudereihen gering bessere Belüftungen als im bisherigen Planfall bei Ostanströmung. Direkt nordwestlich des geplanten hohen Gebäudes ergeben sich geringfügige Verringerungen der Belüftungen im fortgeschriebenen Planfall gegenüber dem bisherigen Planfall und sonst ergeben sich keine erkennbaren Unterschiede an der bestehenden Bebauung.

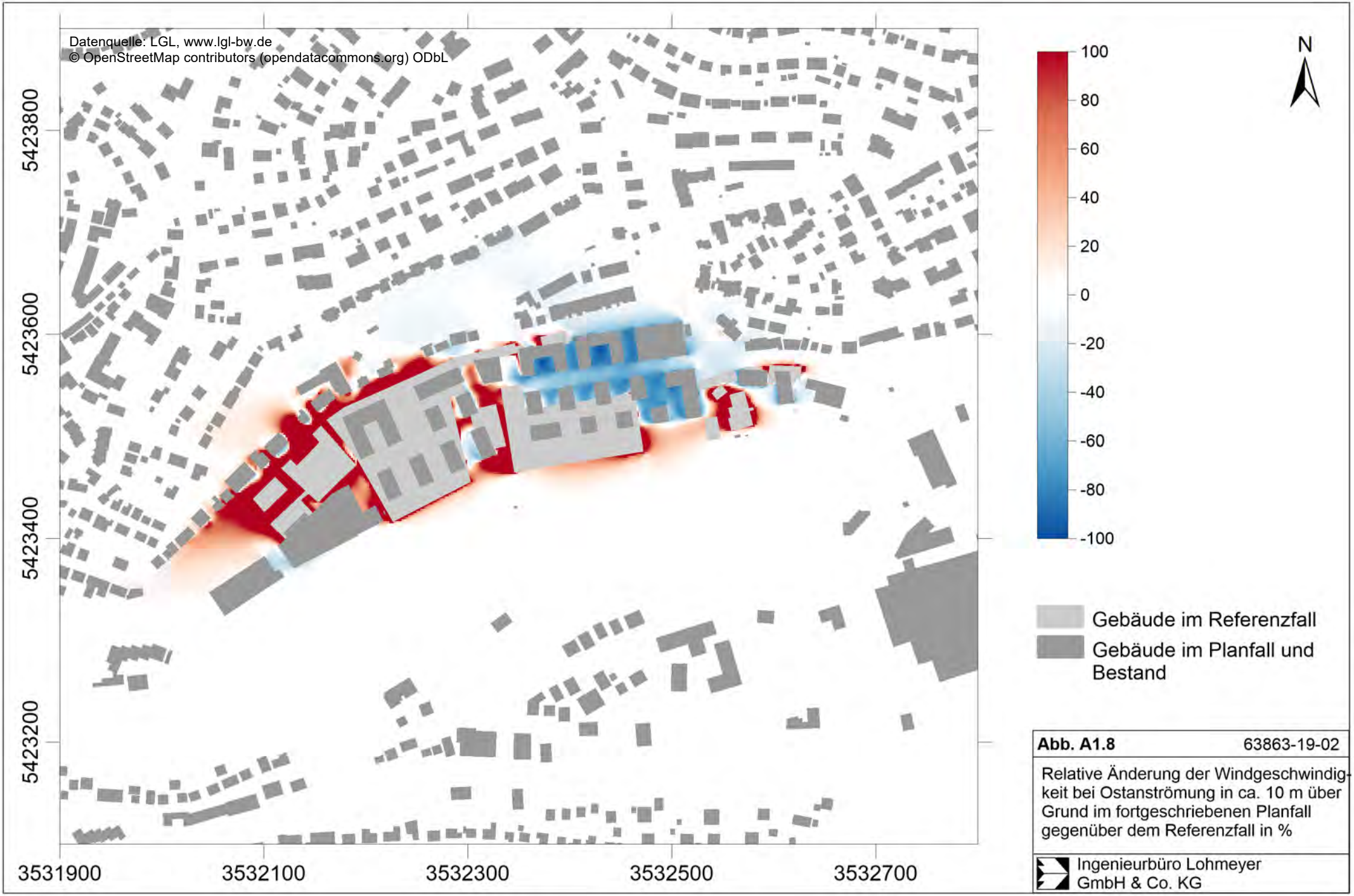


Abb. A1.8 63863-19-02

Relative Änderung der Windgeschwindigkeit bei Ostanströmung in ca. 10 m über Grund im fortgeschriebenen Planfall gegenüber dem Referenzfall in %

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

A2 BESONNUNG FÜR DEN FORTGESCHRIEBENEN PLANFALL

Für den Bebauungsplan „Obere Walke“ in Backnang liegt eine fortgeschriebene Planungsvariante mit geänderter Gebäudeanordnung und teilweise geänderten Gebäudehöhen vor (Rahmenplan 2020, Städtebauliches Konzept, Ergänzung Stand 01.10.2020). Für diese Planung werden die Besonnungsbetrachtungen vergleichbar zu Kapitel 6 durchgeführt.

In **Abb. A2.1** sind die Punkte eingetragen, an denen die Auswertungen den Verschattungsberechnungen aufgezeigt werden. In dem Lageplan sind die Lage der bestehenden Gebäude, die entfallenden gewerblichen Gebäude des bisherigen Referenzzustandes und die geplante Bebauung dargestellt, wobei die bestehende Bebauung grau (Bestand), entfallende Gebäude grau schraffiert (entfallend) und die geplante Bebauung schwarz (Plan) dargestellt sind; ergänzend sind die Höhenlinien eingetragen.

Die Punkte P1, P2 und P3 liegen vor den nach Süden orientierten Fenstern der Gebäude entlang der Gartenstraße nördlich des Plangebietes und werden für das Erdgeschoss ausgewertet. Die Punkte P4 und P5 liegen nordöstlich des Plangebietes an der sich dort verschwenkenden Gartenstraße vor den nach Südwesten und Süden orientierten Fenstern der Gebäude und werden für das Erdgeschoss ausgewertet.

Für die geplanten Gebäude werden exemplarisch vier Standorte im zentralen, für Wohnnutzungen vorgesehenen Bereich des Plangebietes und ein Punkt im westlichen Bereich an dem geplanten Pflegeheim positioniert.

In **Abb. A2.2** sind für Punkt 1, d. h. vor dem nach Süden orientierten Fenster des Gebäudes Gartenstraße 119 in Backnang im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den bisherigen Zustand und den Planfall überlagert. Im Winter, also auch im Januar, war eine einstündige direkte Besonnung dieses Fensters nicht möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung von mehr als 4 Stunden möglich. Im Sommerhalbjahr ist in der Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Horizonteinengungen durch die geplanten Baukörper dargestellt, die in südöstlicher, südlicher und südwestlicher Richtung wirksam sind. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte keine direkte Besonnung möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist deutlich mehr als eine vierstündige direkte Besonnung in Fenstermitte möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. Das Beurteilungskriterium der DIN 5034 für die Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) wird mit der Planung und im bisherigen Referenzfall an

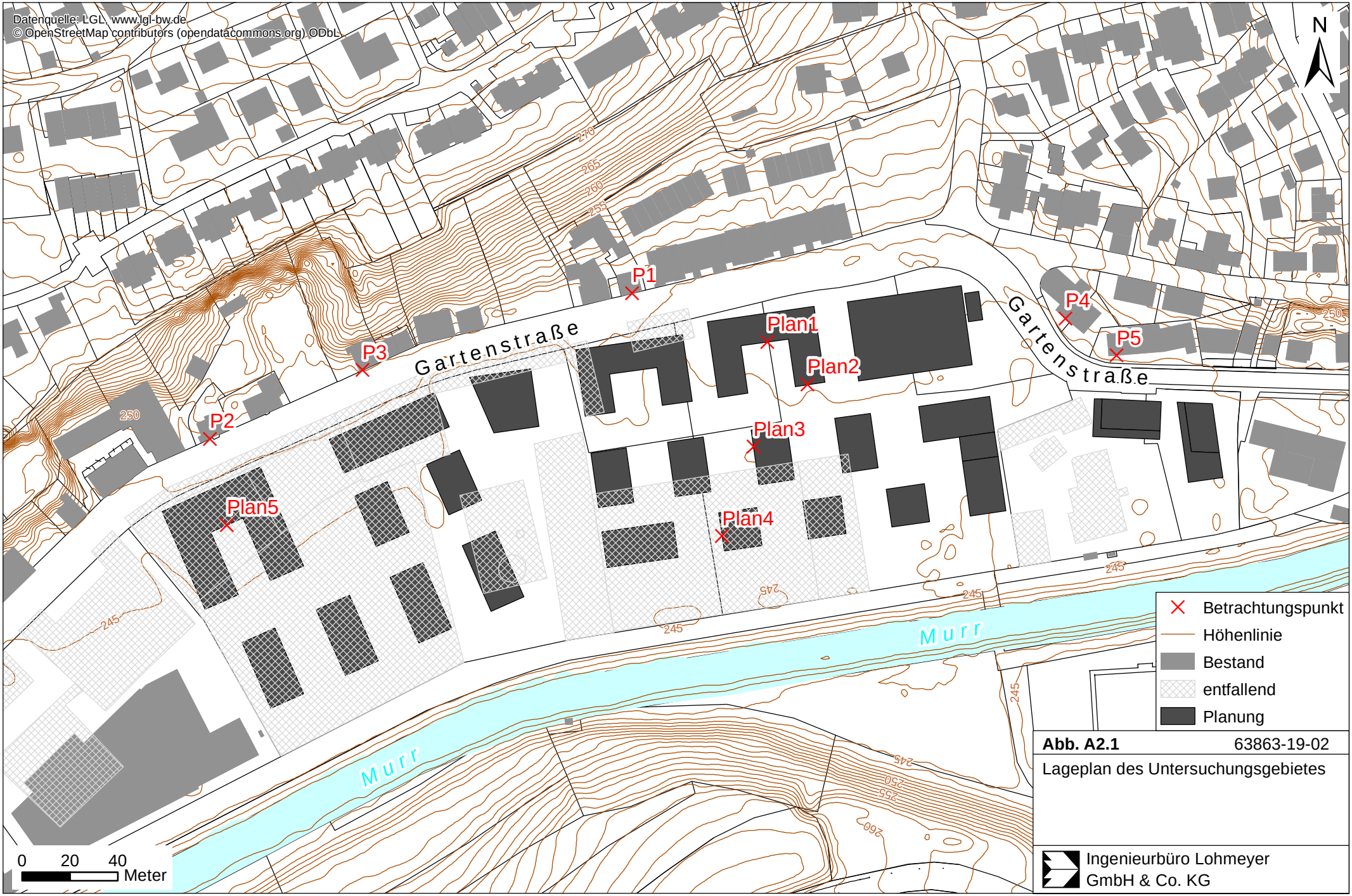


Abb. A2.1 63863-19-02

Lageplan des Untersuchungsgebietes

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

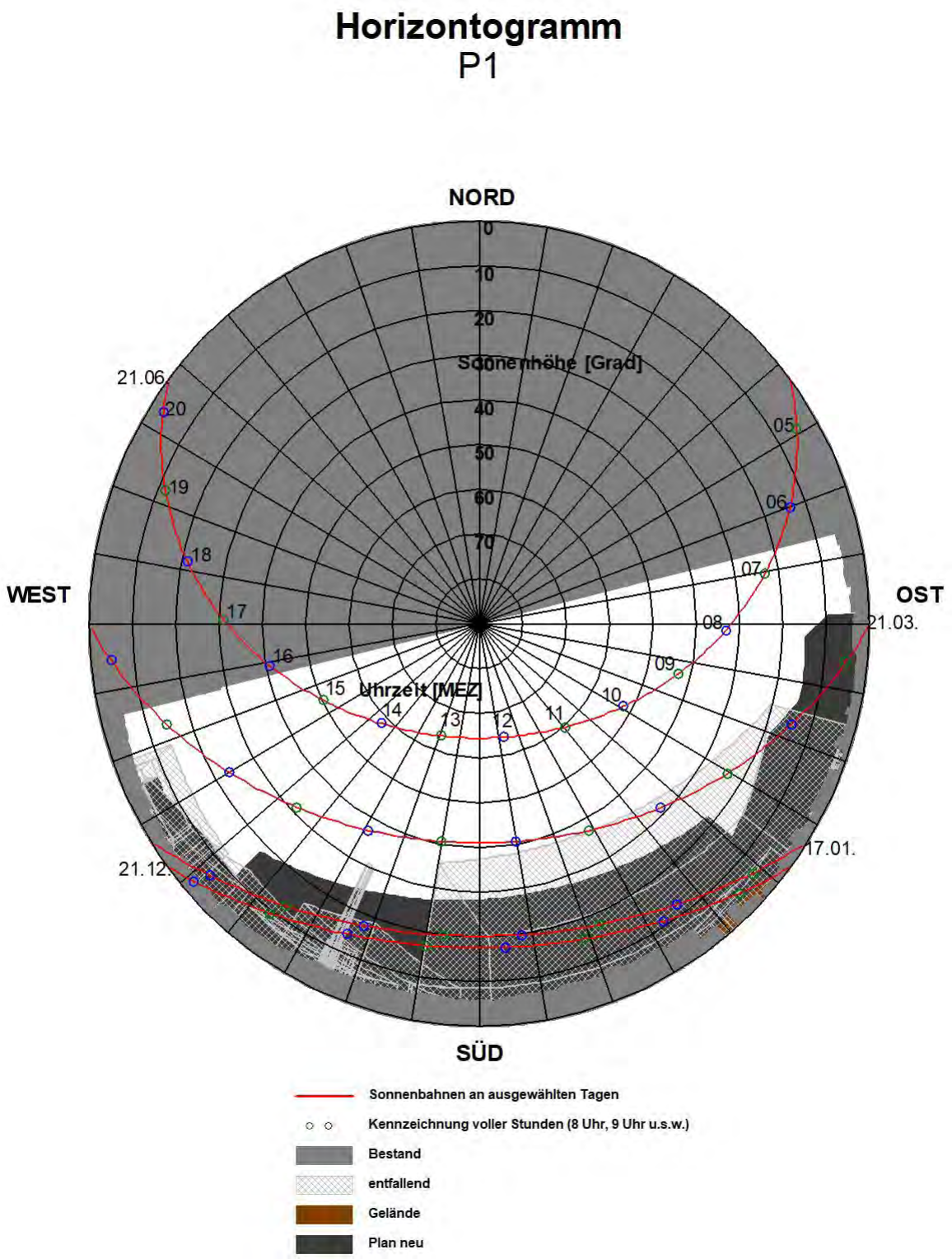


Abb. A2.2: Horizontogramm für den Punkt 1 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Südfassade

diesem Fenster eingehalten; im Planfall und im bisherigen Referenzfall wird das winterliche Beurteilungskriterium nicht eingehalten.

In **Abb. A2.3** sind für Punkt 2, d. h. vor dem nach Süden orientierten Fenster des Gebäudes Gartenstraße 91 in Backnang im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den bisherigen Zustand und den Planfall dargestellt. Im Winter, also auch im Januar, war eine einstündige direkte Besonnung dieses Fensters nicht möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) war in Fenstermitte eine direkte Besonnung von 4 Stunden nicht möglich. Im Sommerhalbjahr war in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Horizonteinengungen durch die geplanten Baukörper dargestellt. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte eine einstündige direkte Besonnung möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist eine vierstündige direkte Besonnung in Fenstermitte nicht ganz möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. Das winterliche Beurteilungskriterium der DIN 5034 wird im Planfall eingehalten, das andere nicht ganz. Bisher wurden die Kriterien an dem Fenster nicht eingehalten.

In **Abb. A2.4** sind für Punkt 3, d. h. vor dem nach Süden orientierten Fenster des Gebäudes Gartenstraße 99 in Backnang im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den bisherigen Zustand und den Planfall dargestellt. Im Winter, also auch im Januar, war keine direkte Besonnung dieses Fensters möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) war in Fenstermitte eine direkte Besonnung von 4 Stunden nicht möglich. Im Sommerhalbjahr war in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Horizonteinengungen durch den geplanten Baukörper dargestellt. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte keine direkte Besonnung möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist deutlich mehr als eine vierstündige direkte Besonnung in Fenstermitte möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. Das Beurteilungskriterium der DIN 5034 für die Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) wird im Planfall eingehalten und bisher wurden die Beurteilungskriterien an dem Fenster nicht eingehalten.

In **Abb. A2.5** sind für Punkt 4, d. h. vor dem nach Süden orientierten Fenster des Gebäudes Gartenstraße 145 in Backnang im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den bisherigen Zustand und den Planfall dargestellt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine mehrstündige direkte Besonnung dieses Fensters möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte mehr als eine direkte Besonnung von 4 Stunden möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich.

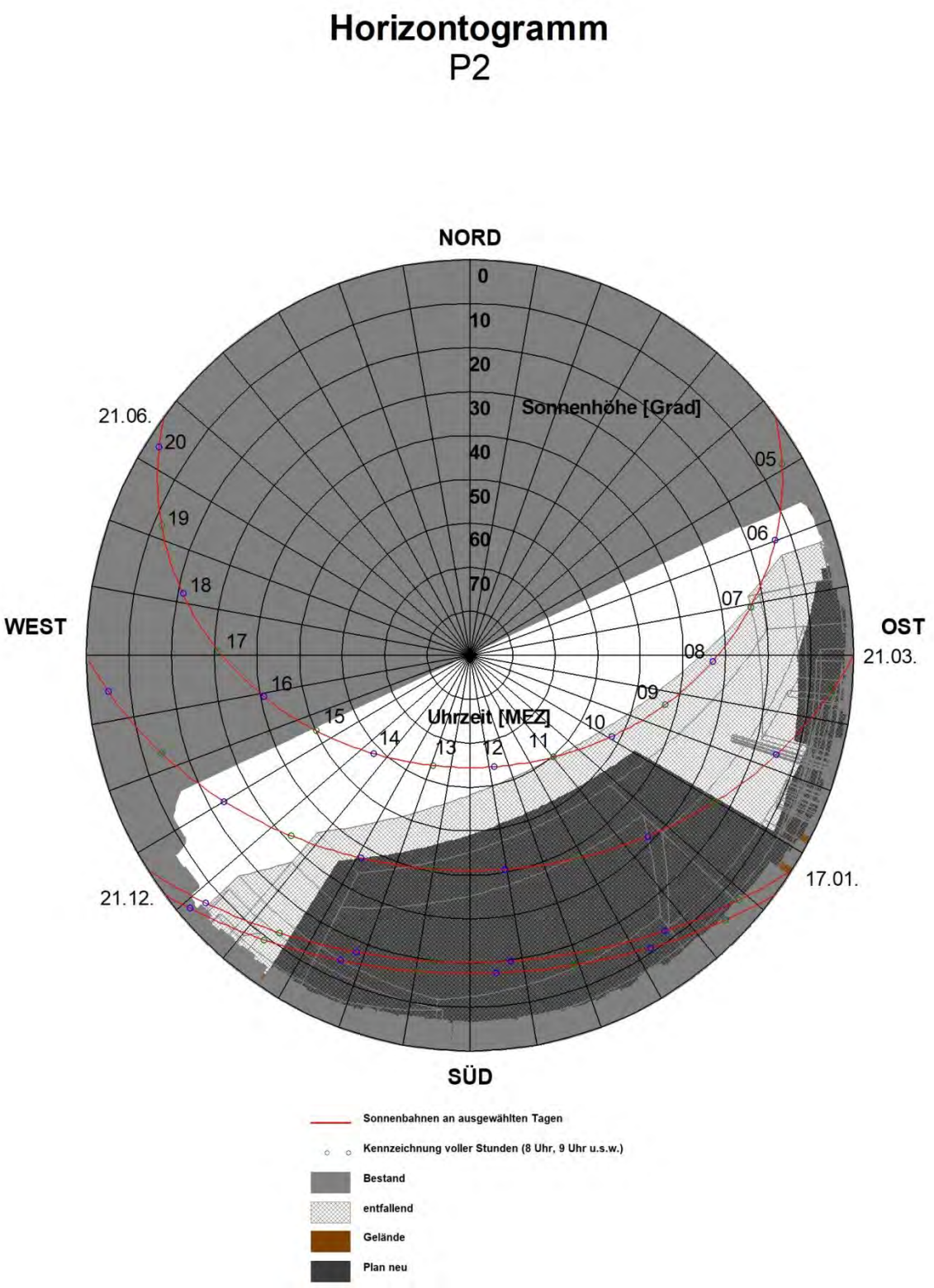


Abb. A2.3: Horizontogramm für den Punkt 2 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Südfassade

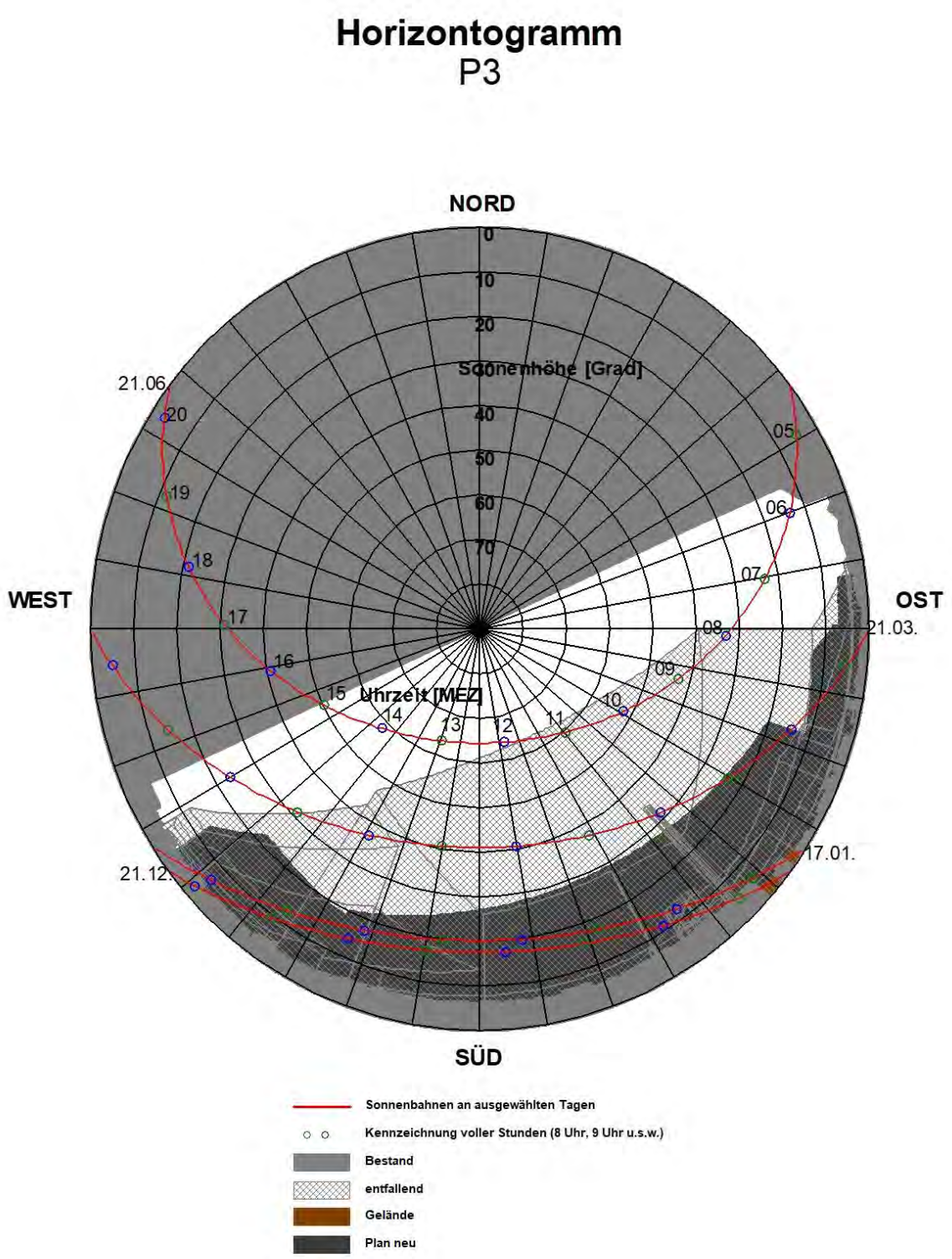


Abb. A2.4: Horizontogramm für den Punkt 3 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Südfassade

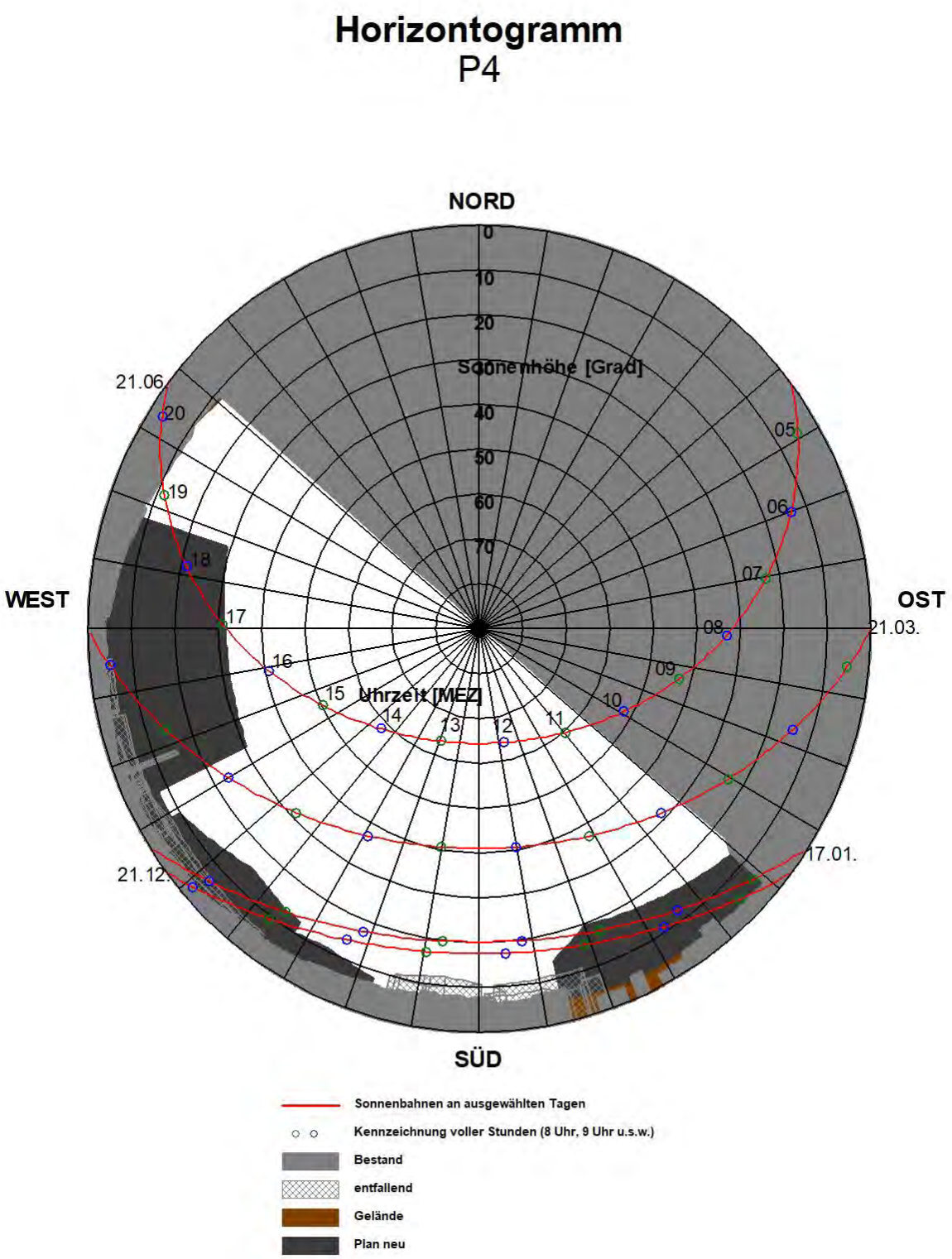


Abb. A2.5: Horizontogramm für den Punkt 4 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Südwestfassade

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Horizonteinengungen durch den geplanten Baukörper dargestellt. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte eine einstündige direkte Besonnung möglich mit Einschränkungen gegenüber dem bisherigen Zustand. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist deutlich mehr als eine vierstündige direkte Besonnung in Fenstermitte möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich mit Einschränkungen am Spätnachmittag. Die Beurteilungskriterien der DIN 5034 werden im Planfall eingehalten und bisher wurden die Beurteilungskriterien an dem Fenster ebenfalls eingehalten.

In **Abb. A2.6** sind für Punkt 5, d. h. vor dem nach Süden orientierten Fenster des Gebäudes Gartenstraße 149 in Backnang im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den bisherigen Zustand und den Planfall dargestellt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine mehrstündige direkte Besonnung dieses Fensters möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte mehr als eine direkte Besonnung von 4 Stunden möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich.

In schwarzer Farbe sind die zusätzlichen Horizonteinengungen durch den geplanten Baukörper dargestellt. Mit der geplanten Bebauung ist am 17. Januar in Fenstermitte eine direkte Besonnung für eine Stunde möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist deutlich mehr als eine vierstündige direkte Besonnung in Fenstermitte möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. Die Beurteilungskriterien der DIN 5034 werden im Planfall eingehalten und bisher wurden beide Beurteilungskriterien an dem Fenster eingehalten.

In **Abb. A2.7** sind für Punkt Plan1, d. h. vor einem nach Süden orientierten Fenster im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den Planfall dargestellt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine einstündige direkte Besonnung dieses Fensters möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung von 4 Stunden nicht ganz möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. Das winterliche Beurteilungskriterium der DIN 5034 wird im Planfall eingehalten.

In **Abb. A2.8** sind für Punkt Plan2, d. h. vor einem nach Süden orientierten Fenster im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den Planfall dargestellt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine mehrstündige direkte Besonnung dieses Fensters möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung von 4 Stunden möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. Die Beurteilungskriterien der DIN 5034 werden im Planfall eingehalten.

In **Abb. A2.9** sind für Punkt Plan3, d. h. vor einem nach Westen orientierten Fenster im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den Planfall dargestellt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine einstündige direkte Besonnung dieses Fensters möglich. An den Tag- und Nachtgleichen

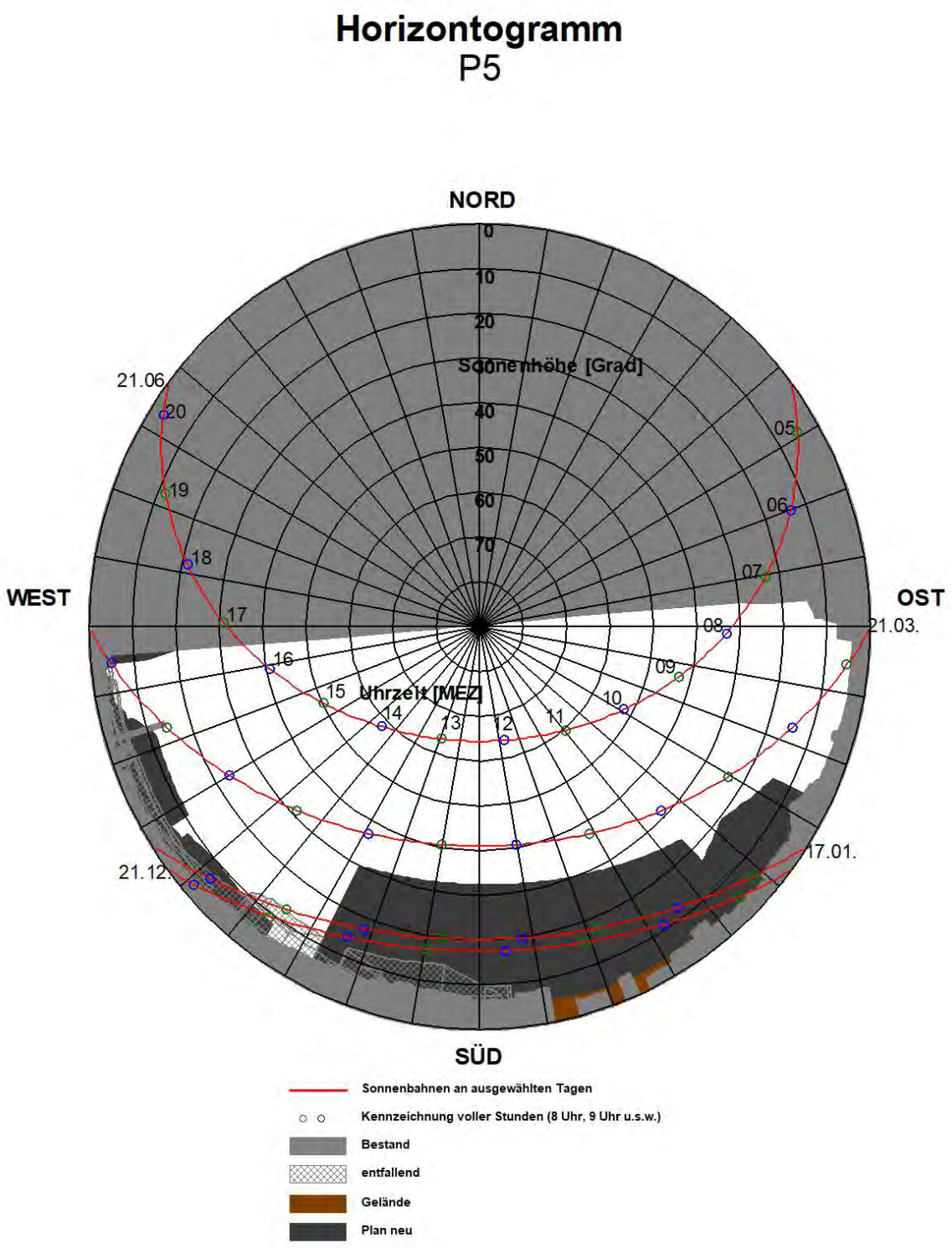


Abb. A2.6: Horizontogramm für den Punkt 5 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Südfassade

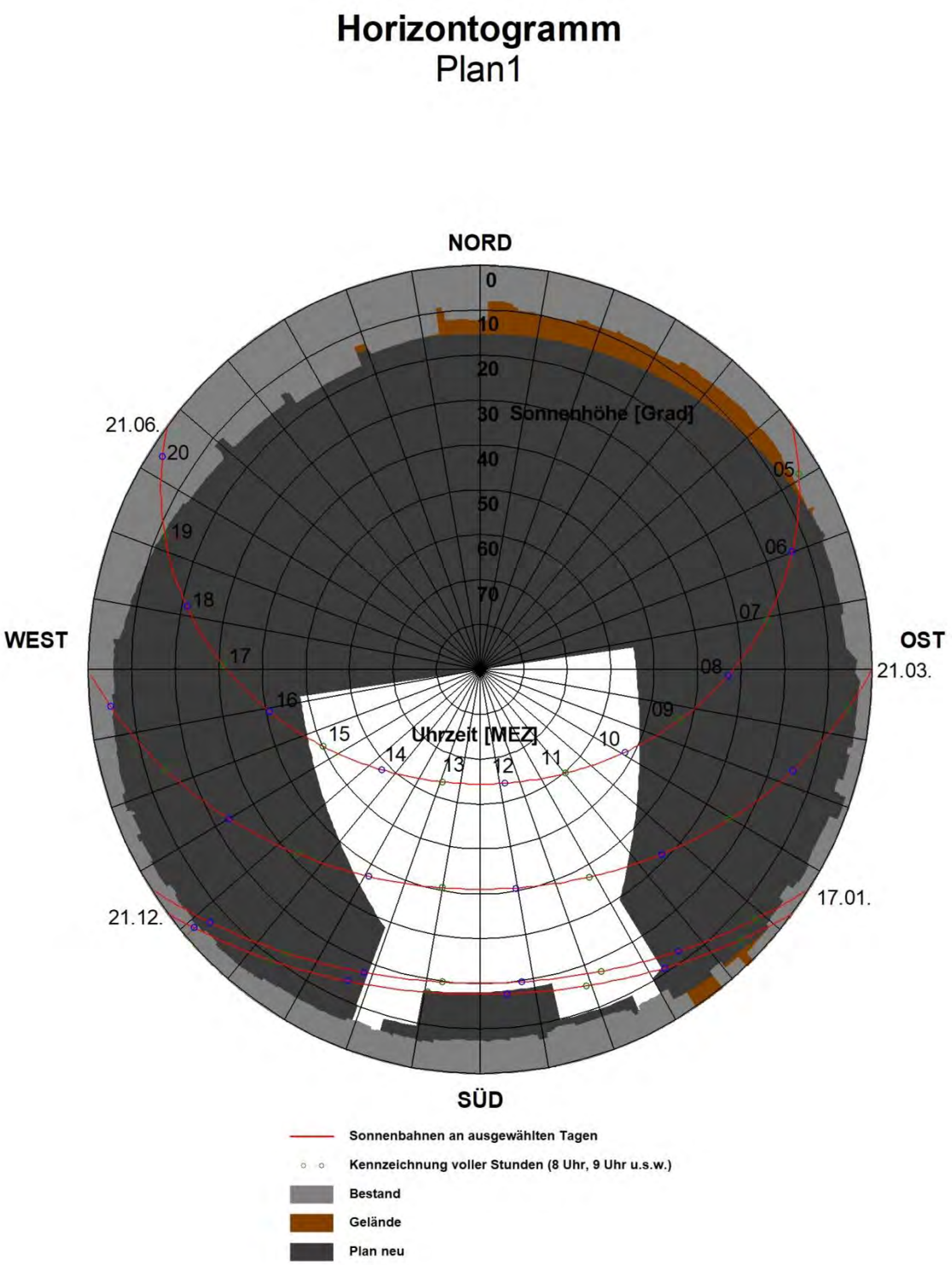


Abb. A2.7: Horizontogramm für den Punkt Plan1 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Südfassade

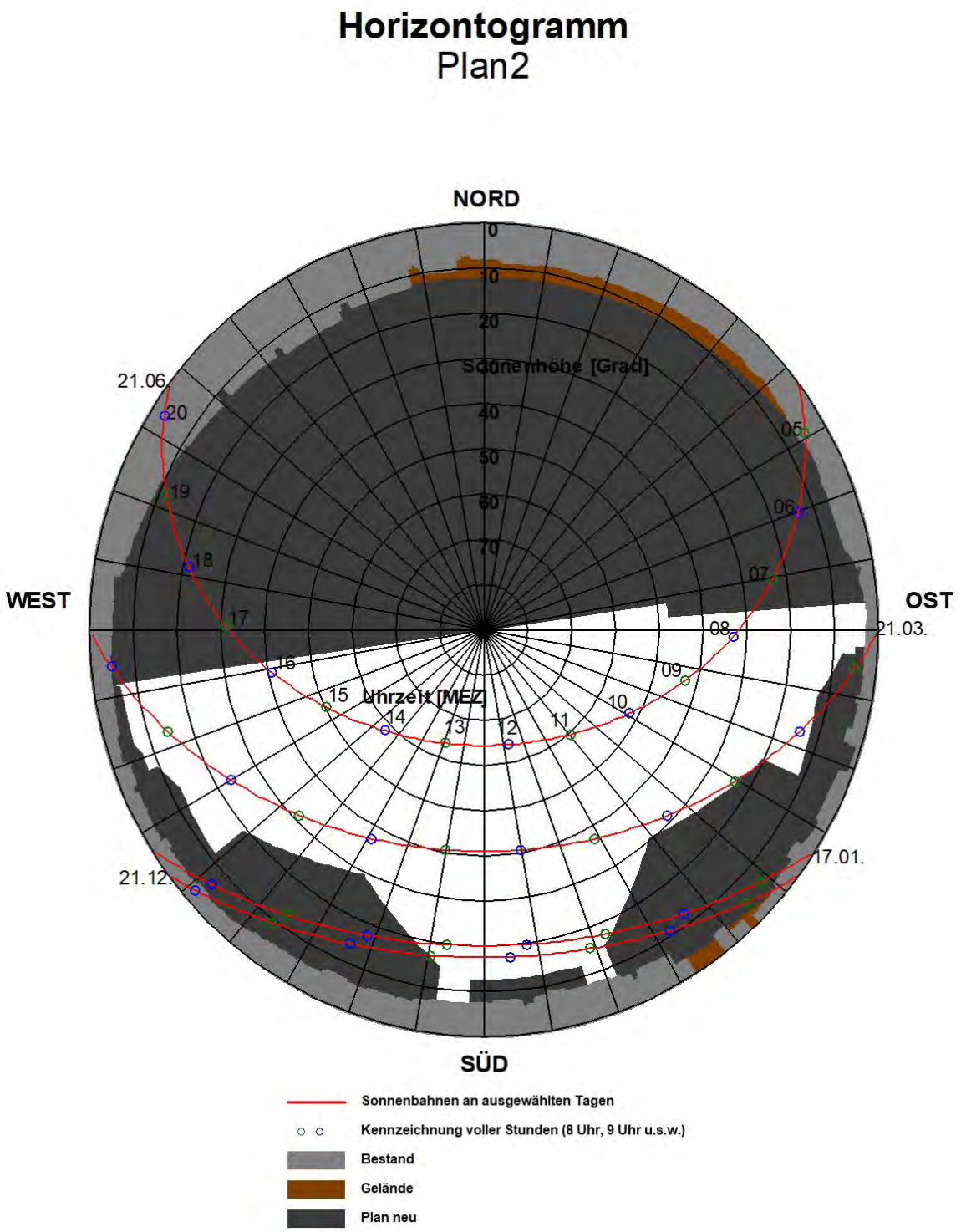


Abb. A2.8: Horizontogramm für den Punkt Plan2 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Südfassade

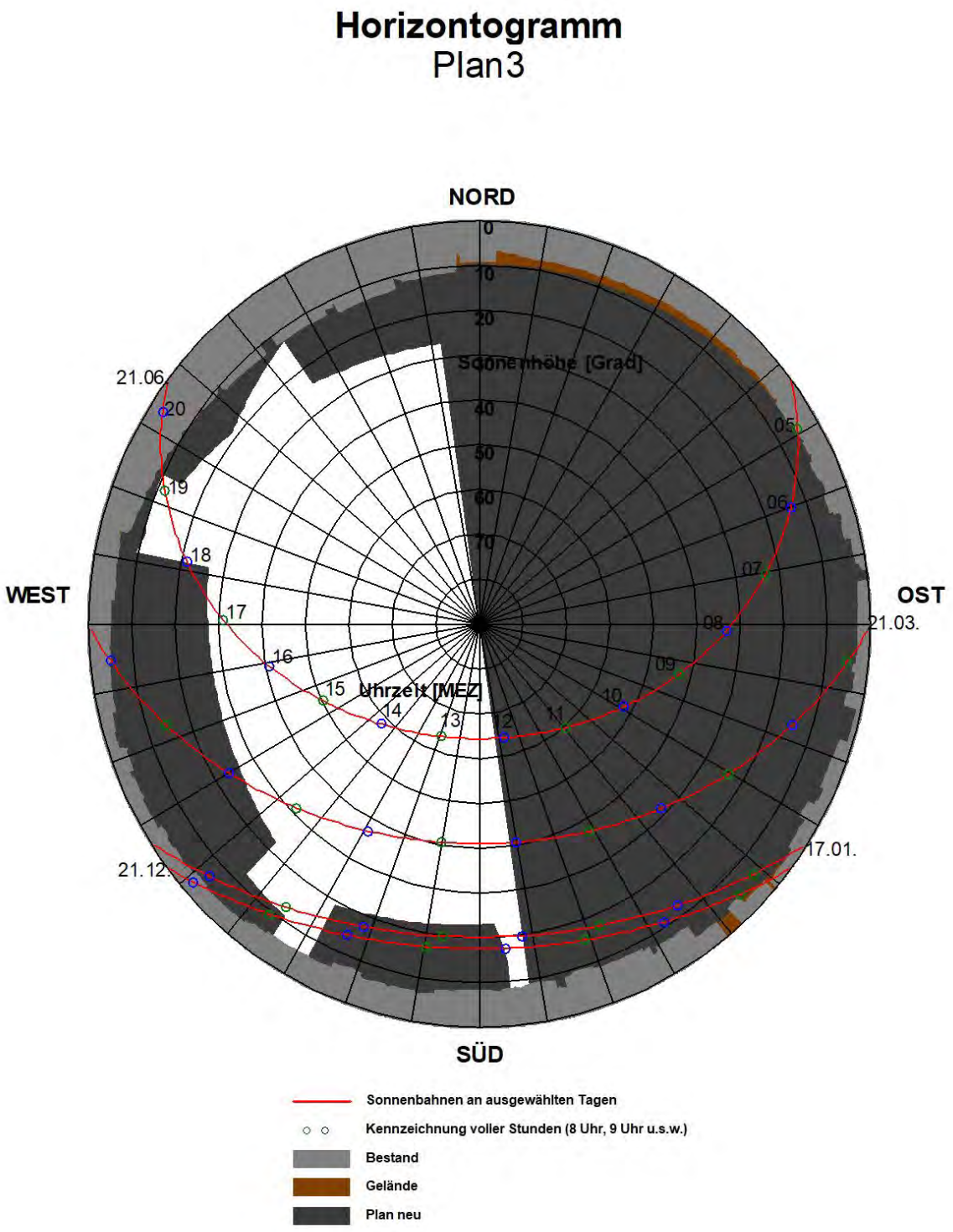


Abb. A2.9: Horizontogramm für den Punkt Plan3 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Westfassade

(Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung von 4 Stunden nicht ganz möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. Das winterliche Beurteilungskriterium der DIN 5034 wird im Planfall eingehalten.

In **Abb. A2.10** sind für Punkt Plan4, d. h. vor einem nach Westen orientierten Fenster im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den Planfall dargestellt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine mehrstündige direkte Besonnung dieses Fensters möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung von 4 Stunden möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. Die Beurteilungskriterien der DIN 5034 werden im Planfall eingehalten.

In **Abb. A2.11** sind für Punkt Plan5, d. h. vor einem nach Südosten orientierten Fenster im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den Planfall dargestellt. Im Winter, also auch im Januar, ist eine einstündige direkte Besonnung dieses Fensters möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist in Fenstermitte eine direkte Besonnung von 4 Stunden nicht möglich. Im Sommerhalbjahr ist in Fenstermitte eine zweistündige direkte Besonnung möglich. Das winterliche Beurteilungskriterium der DIN 5034 wird im Planfall eingehalten.

Für die geplante Bebauung ist im zentralen Bereich für vorgesehene Wohnnutzungen auch im Erdgeschoss eine ausreichende Besonnung entsprechend DIN 5034 möglich. In anderen Bereichen führen die nahestehenden geplanten Gebäude zu Horizonteinengungen, die für Wohnungen im Erdgeschoss teilweise eine Einhaltung der Beurteilungskriterien der DIN 5034 nicht ermöglichen.

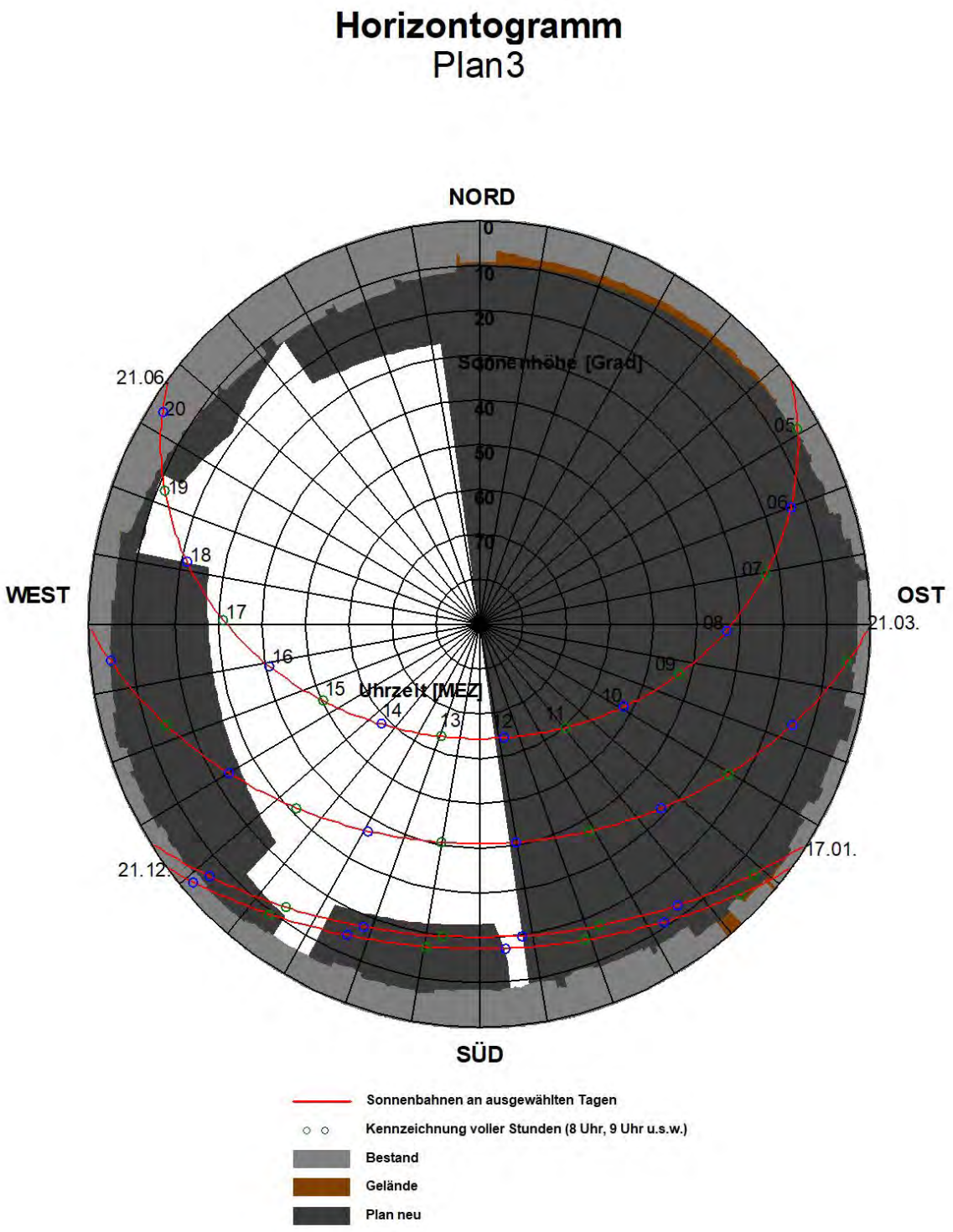


Abb. A2.9: Horizontogramm für den Punkt Plan3 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Westfassade

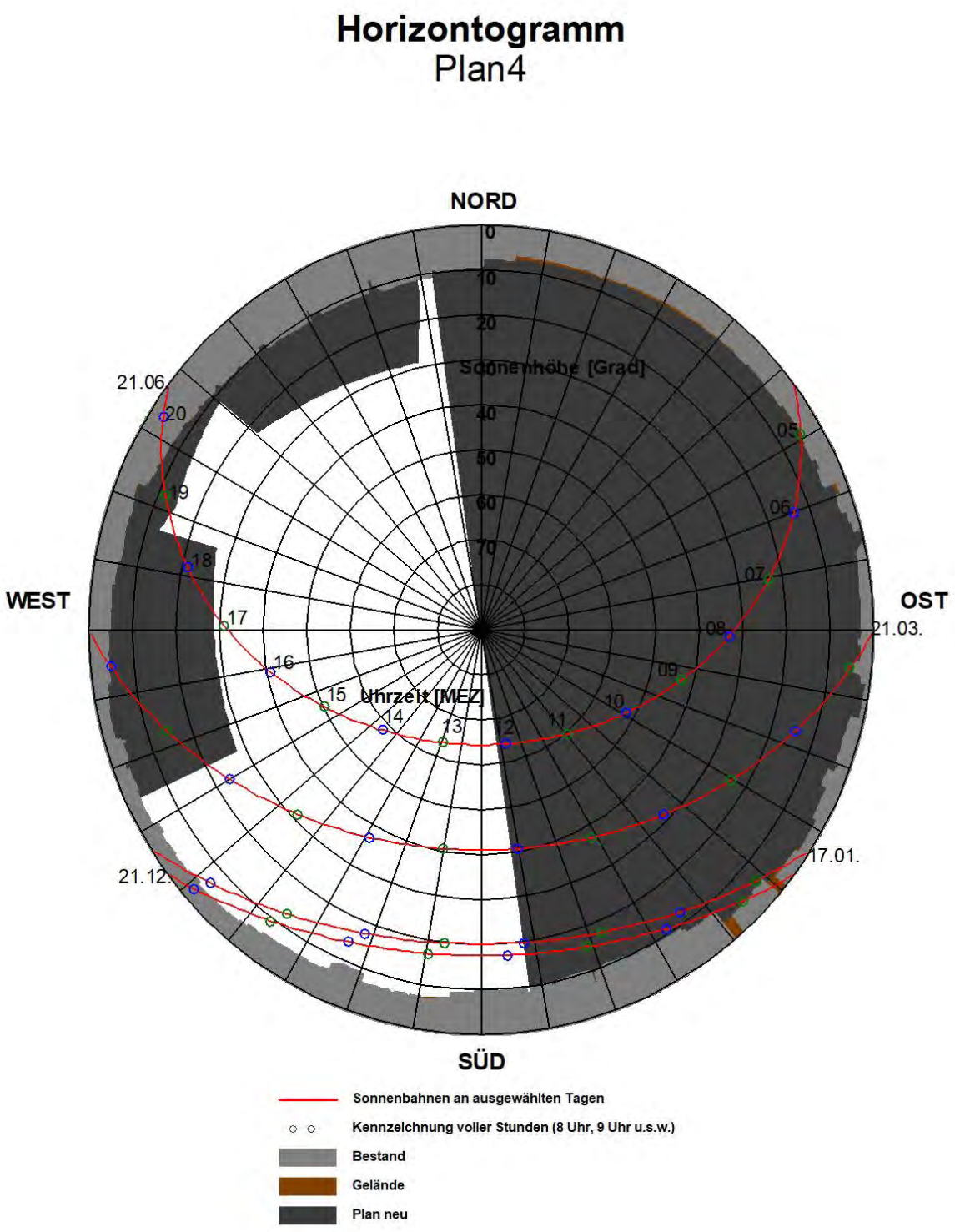


Abb. A2.10: Horizontogramm für den Punkt Plan4 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Westfassade

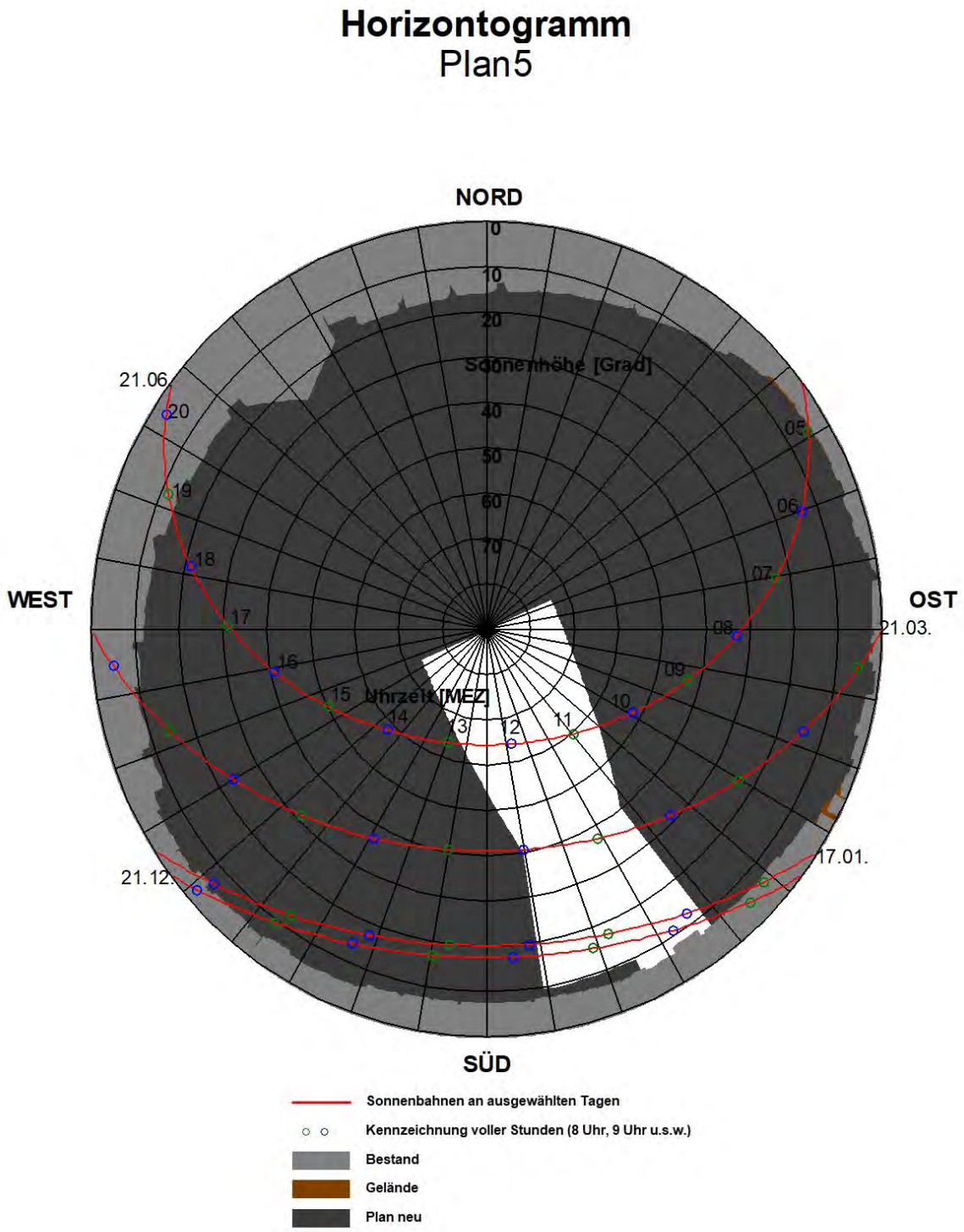


Abb. A2.11: Horizontogramm für den Punkt Plan5 in Höhe des Fensters des Erdgeschosses an der Südostfassade

A3 QUALITATIVE AUSSAGEN FÜR DEN AKTUALISIERTEN RAHMENPLAN ZUR OBEREN WALKE VOM 19.01.2021

Für den Bebauungsplan der Oberen Walke in Backnang liegt eine fortgeschriebene Planungsvariante mit lokal geänderter Gebäudeanordnung und teilweise geringfügig geänderten Gebäudehöhen vor (**Abb. A3.1**; Rahmenplan 2020, Städtebauliches Konzept, Stand 19.01.2021). Im westlichen Bereich des Plangebietes entsprechen die Gebäudeanordnung und die Gebäudehöhen im Wesentlichen denjenigen des Rahmenplans aus Abschnitt A.1 mit Stand 01.10.2020. Im östlichen Bereich sind einige Änderungen der Gebäudeformen geplant; die Gebäudehöhen entsprechen weiterhin im Wesentlichen dem Niveau des Rahmenplans aus Abschnitt A.1 mit Stand 01.10.2020. Damit ergeben sich aufgrund des aktualisierten Rahmenplans 2020 (Stand 19.01.2021) in den Nahbereichen der im Vergleich zum Rahmenplan 2020, Stand 01.10.2020, modifizierten Baukörper Änderungen in der Strömungsrichtung und Strömungsgeschwindigkeit. Bezogen auf die bodennahen Durchlüftungsverhältnisse ist festzuhalten, dass durch das zentral gelegene, nun zusammenhängende Gebäude 2.5 das Durchgreifen der talparallelen Windströmung im östlichen Bereich des Plangebietes sehr stark eingeschränkt wird, indem an beiden Enden dieser Gebäudegruppe (2.5 bis 2.13) eine Verblockung erfolgt. In Bereichen außerhalb der Planung werden sich die Durch- und Belüftungsverhältnisse gegenüber den aufgezeigten Verhältnissen des Rahmenplans 2020, Stand 01.10.2020, aus Abschnitt A.1 nicht wesentlich ändern.

In Bezug auf die Besonnung sind aufgrund der fortgeschriebenen Planungsvariante (Stand 19.01.2021) gegenüber den gezeigten Berechnungen aus Abschnitt A.2 (Stand Rahmenplanung: 01.10.2020) an der überwiegenden Zahl der Untersuchungspunkte keine wesentlichen Änderungen zu erwarten; am Punkt 5 ist durch das nun geplante langgestreckte Gebäude (3.1) durch die Verlängerung nach Westen sowie Osten im Winter voraussichtlich keine Einhaltung des winterlichen Besonnungskriteriums der DIN 5034 mehr möglich.

Abb. A3.1: Rahmenplan 2020, Stand: 19.01.2021 Quelle: Wick & Partner mbH, Stuttgart, enthält Daten von ALKIS © LGL Baden-Württemberg (www.lgl-bw.de)
Stand der Basisinformationen: 11.10.2019, Az.: 2851.9-1/20