

Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Wintershall (Haldenerweiterung Wintershall)

Band 3.13 der Antragsunterlage

Verschattungsprognose

Vorhabenträger:

Standort Wintershall
Werk Werra
In der Aue
36266 Heringen



Gutachter:

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG
An der Roßweid 3
76229 Karlsruhe

Impressum

Fassung vom Januar 2015 sowie ergänzende Stellungnahme 2018

Ansprechpartner: Dipl.-Geogr. T. Nagel

Telefon: +49 351 / 83 914-0

e-Mail: info.ka@lohmeyer.de

Web: www.lohmeyer.de



Vorblatt Band 3.13 (Stand 01.10.2018)**Verschattungsprognose**

Bei der Erstellung des Gutachtens „Beeinträchtigung der Sonneneinstrahlung durch die geplante Haldenerweiterung Wintershall in Nordhessen“ im Januar 2015 wurde von einer Laufzeit der genehmigten Bestandshalde bis 2018 ausgegangen. Nach jetzigem Kenntnisstand wird die Aufhaldungskapazität der bestehenden Halde IV Ende des Jahres 2019 erschöpft sein, sodass für die Fortsetzung der Produktion die Erweiterung der Halde IV ab dem Jahr 2020 erforderlich ist.

Die Haldenerweiterung umfasst eine Aufhaldungsfläche von insgesamt ca. 25,7 ha zzgl. ca. 17,7 ha Fläche für einen 100 m breiten Randstreifen und ein Haldenwasserbecken. Relevant für die Abschätzung möglicher Auswirkungen des Vorhabens auf die Verschattung ist die geplante Haldenerweiterung im Endzustand. Im Sinne einer Worst-Case-Abschätzung wurde die Haldenkontur mit geschlossener Berme betrachtet. Deren räumliche Ausdehnung hat sich seit Erstellung des Gutachtens nicht verändert.

Die Aussagen des Gutachtens behalten somit ihre Gültigkeit, eine Anpassung der im Gutachten durchgeführten Verschattungsprognose ist daher nicht erforderlich.

Im Jahr 2018 erfolgte eine ergänzende Betrachtung für einen Betrachtungspunkt auf einer Freifläche hinter dem Becken Heergraben nahe der Halde hinsichtlich der vorhabenbezogenen Besonnungseinschränkung. Die Stellungnahme wurde als Anlage 1 in den vorliegenden Band 3.13 aufgenommen.

Anlagenverzeichnis:

Anlage 1: Beeinträchtigung der Sonneneinstrahlung durch die geplante Haldenerweiterung Wintershall in Nordhessen, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, August 2018

Untersuchungsgegenstand

- Besonnungsverhältnisse des westlichen Siedlungsrandes der Ortslage Widdershausen bei Erweiterung der Rückstandshalde relativ zum genehmigten Endzustand und im Vergleich mit geltenden Beurteilungswerten: Betrachtung von fünf Standorten an bestehender, östlich der Halde am nächsten gelegener Bebauung (West- und Südfassaden) sowie eines Freilandstandortes östlich der geplanten Erweiterung.
- In Anlage 1 erfolgt die ergänzende Betrachtung eines weiteren Standortes hinter dem Becken Heergraben.

Ergebnisse im Überblick

Für ausgewählte Standorte wurden Horizonteinigungen berechnet und Horizontogramme erstellt. Aus diesen ist die Dauer der Verschattung im Tages- und Nachtverlauf für den jeweiligen Standort ersichtlich.

Die **geplante Erweiterung führt in ihrem Endzustand** an den betrachteten Standorten in der Gemarkung Widdershausen **nur am späten Nachmittag bzw. frühen Abend zu Einschränkungen der möglichen direkten Besonnung.**

Ergebnis des Vergleichs mit DIN 5034 „Tageslicht im Innenraum“:

- **An der betrachteten Bebauung werden die Richtwerte der DIN 5034 eingehalten;** an der Westfassade der Gebäude Kirchengarten 36 und 34 werden zwar an den Tag- und Nachtgleichen im Erdgeschoss weniger als 4 Stunden, an der Südfassade aber mehr als 4 Stunden direkter Besonnung möglich und infolgedessen die Besonnungskriterien für mindestens einen Aufenthaltsraum eingehalten.

An den betrachteten Freilandstandorten führt die Haldenerweiterung nur im Winter zu einer Verringerung der möglichen Besonnung um weniger als eine Stunde pro Tag.



**Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG**

**Immissionsschutz, Klima,
Aerodynamik, Umweltsoftware**

An der Roßweid 3, D-76229 Karlsruhe

Telefon: +49 (0) 721 / 6 25 10 - 0

E-Mail: info.ka@lohmeyer.de

URL: www.lohmeyer.de

Messstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

BEEINTRÄCHTIGUNG DER SONNEN- EINSTRahlung DURCH DIE GEPLANTE HALDENERWEITERUNG WINTERSHALL IN NORDHESSEN

Auftraggeber: K+S KALI GmbH
Standort Wintershall, Werk Werra
Postfach 1163
36267 Philippsthal

Dipl.-Geogr. T. Nagel

Dr.-Ing. W. Bächlin

Januar 2015
Projekt 62557-13-02
Berichtsumfang 25 Seiten

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|---|-----------|
| ZUSAMMENFASSUNG | 1 |
| 1 AUFGABENSTELLUNG | 2 |
| 2 VORGEHENSWEISE | 4 |
| 3 EINGANGSDATEN | 5 |
| 4 ERGEBNISSE HORIZONTOGRAMME | 9 |
| 5 LITERATUR | 25 |

Hinweise:

Vorliegender Bericht darf ohne schriftliche Zustimmung des Ingenieurbüros Lohmeyer GmbH & Co. KG nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Tabellen und Abbildungen sind kapitelweise durchnummeriert.

Literaturstellen sind im Text durch Name und Jahreszahl zitiert. Im Kapitel Literatur findet sich dann die genaue Angabe der Literaturstelle.

Es werden Dezimalpunkte (= wissenschaftliche Darstellung) verwendet, keine Dezimalkommas. Eine Abtrennung von Tausendern erfolgt durch Leerzeichen.

ZUSAMMENFASSUNG

Am Standort Wintershall ist die Erweiterung der dortigen Rückstandshalde der K+S KALI GmbH (Halde IV) geplant. Östlich der Halde bzw. der geplanten Haldenerweiterung liegt die Ortslage Widdershausen im Abstand von ca. 550 m. Für diese Aufgabenstellung waren die Besonnungsverhältnisse für den östlich der Halde gelegenen Siedlungsrand relativ zum genehmigten Endzustand 2018 und im Vergleich mit geltenden Beurteilungswerten zu betrachten und zu bewerten. Weiterhin waren die Verschattungseinflüsse in Vegetationsbereichen nahe der Halde zu betrachten.

Auf der Grundlage der dreidimensionalen digitalen Gelände- und Bebauungsdaten wurden für ausgewählte Standorte die Horizonteinigungen berechnet. Diesen wurden die Sonnenbahnen für den Standort in Widdershausen überlagert und in so genannten Horizontogrammen dargestellt. An einem Horizontogramm kann die Horizonteinigung durch umliegende Gebäude und Geländeerhebungen 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.) für mindestens einen der Aufenthaltsräume einer Wohnung. Als Nachweisort gilt die Fenstermitte in Fassadenebene.

Betrachtet wurden fünf Standorte an bestehender, östlich nächstgelegener Bebauung zur Halde für die West- und Südfassaden sowie ein Freilandstandort östlich nahe der geplanten Haldenerweiterung.

Entsprechend den Berechnungen ist festzuhalten, dass die geplante Haldenerweiterung im Endzustand aufgrund der örtlichen Gegebenheiten, der Abstände der Gebäude zum Haldenstandort und der damit verbundenen geringen Horizonteinigungen an den betrachteten Standorten in der Gemarkung Widdershausen nur am späten Nachmittag bzw. frühen Abend zu Einschränkungen der möglichen direkten Besonnung führt. An den nächstgelegenen und betrachteten Gebäuden werden auch mit der geplanten Haldenerweiterung im Endzustand die Besonnungskriterien der DIN 5034 eingehalten; an der Westfassade der Gebäude Kirchengarten 36 und 34 sind zwar an den Tag- und Nachtgleichen im Erdgeschoss weniger als 4 Stunden, an der Südfassade aber mehr als 4 Stunden direkter Besonnung möglich und damit ist dort die Einhaltung des Besonnungskriteriums für mindestens einen Aufenthaltsraum gegeben.

An dem betrachteten Freilandstandort führt die geplante Haldenerweiterung nur im Winterhalbjahr zu einer Verringerung der möglichen Besonnung um weniger als eine Stunde pro Tag.

1 AUFGABENSTELLUNG

Die K+S KALI GmbH betreibt in ihrem Werk Werra mit den Standorten Hattorf und Wintershall in Hessen sowie Unterbreizbach in Thüringen die Gewinnung und Aufbereitung von Kalirohsalzen. Die unter Tage abgebauten Rohstoffe werden zu Kali- und Magnesiumprodukten verarbeitet, die weltweit als landwirtschaftliche Düngemittel sowie als Grundstoffe für die chemische und pharmazeutische Industrie Verwendung finden.

Das Vorhaben „Nachhaltiges Rückstandsmanagement (RM) am Standort Wintershall“ umfasst die Entsorgung, d.h. Verwertung und Beseitigung der festen bergbaulichen Abfälle ab dem Jahr 2018. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass im Jahr 2018 die gemäß den Planfeststellungsbeschlüssen für die Erweiterung der Rückstandshalde Wintershall (Halde IV) genehmigte Haldenfläche erschöpft sein wird. Zur Sicherung der Produktion am Standort Wintershall für die nächsten Jahre ist daher eine Erweiterung der bestehenden ESTA-Rückstandshalde (Elektrostatisches Trennverfahren) erforderlich.

Die Fläche befindet sich im Bundesland Hessen, nahe der Landesgrenze zu Thüringen, in der Gemarkung Widdershausen.

Östlich der Halde bzw. der geplanten Haldenerweiterung liegt die Ortslage Widdershausen im Abstand von ca. 550 m. Im Rahmen eines Verschattungsgutachtens ist zu klären, ob es an Wohnhäusern der Gemeinde zu einer unzulässigen Beeinträchtigung der Besonnungsverhältnisse kommt.

Die Besonnungsverhältnisse sind relativ zum derzeitigen Zustand und im Vergleich mit geltenden Beurteilungswerten zu bewerten.

Zusätzlich soll der Nahbereich der Halde betrachtet werden, um die Auswirkungen auf die Pflanzen/Vegetation untersuchen zu können.

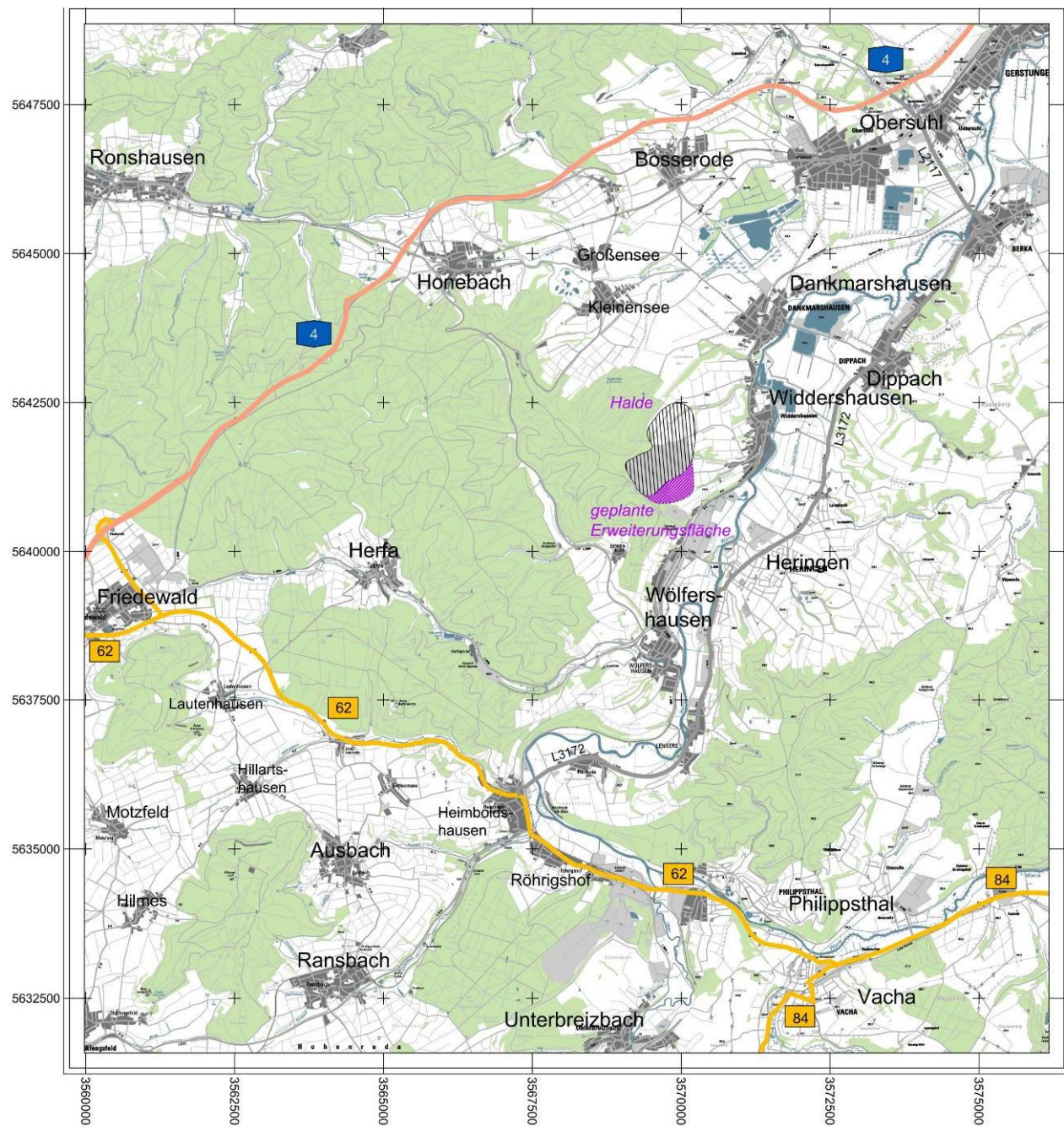


Abb. 1.1: Lage des Vorhabens

2 VORGEHENSWEISE

Für die Rückstandshalde des Standortes Wintershall (Halde IV) ist eine Höhenbegrenzung bei 520 m über NN im Endzustand vorgegeben, womit sich die Halde dann bis ca. 260 m über den niedersten Bereich des Haldenfußes erhebt. Die derzeit bestehende Halde und der genehmigte Endzustand 2018 weisen eine Orientierung von Südwesten nach Nordosten auf.

Das Gelände fällt im weiteren Verlauf nach Osten bis zum bestehenden Siedlungsrand von Widdershausen ab auf eine Höhe von ca. 250 m üNN und in weiterer Folge bis ins Werratal auf ca. 212 m üNN.

Im Rahmen der vorliegenden Ausarbeitungen werden für die östlich gelegenen Siedlungsränder und Nutzungen die Verschattungsverhältnisse für den bisherigen Zustand und den Planzustand berechnet. Damit ist sowohl ein relativer Vergleich der Auswirkungen der Planung zum bisherigen Zustand als auch ein Vergleich mit der möglichen direkten Besonnung gegeben.

Auf der Grundlage der dreidimensionalen digitalen Gelände- und Bebauungsdaten werden für ausgewählte Standorte die Horizonteinengungen berechnet. Diesen werden die Sonnenbahnen für den Standort in Widdershausen (Breite 50°54'40", Länge 10°00'00") 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:

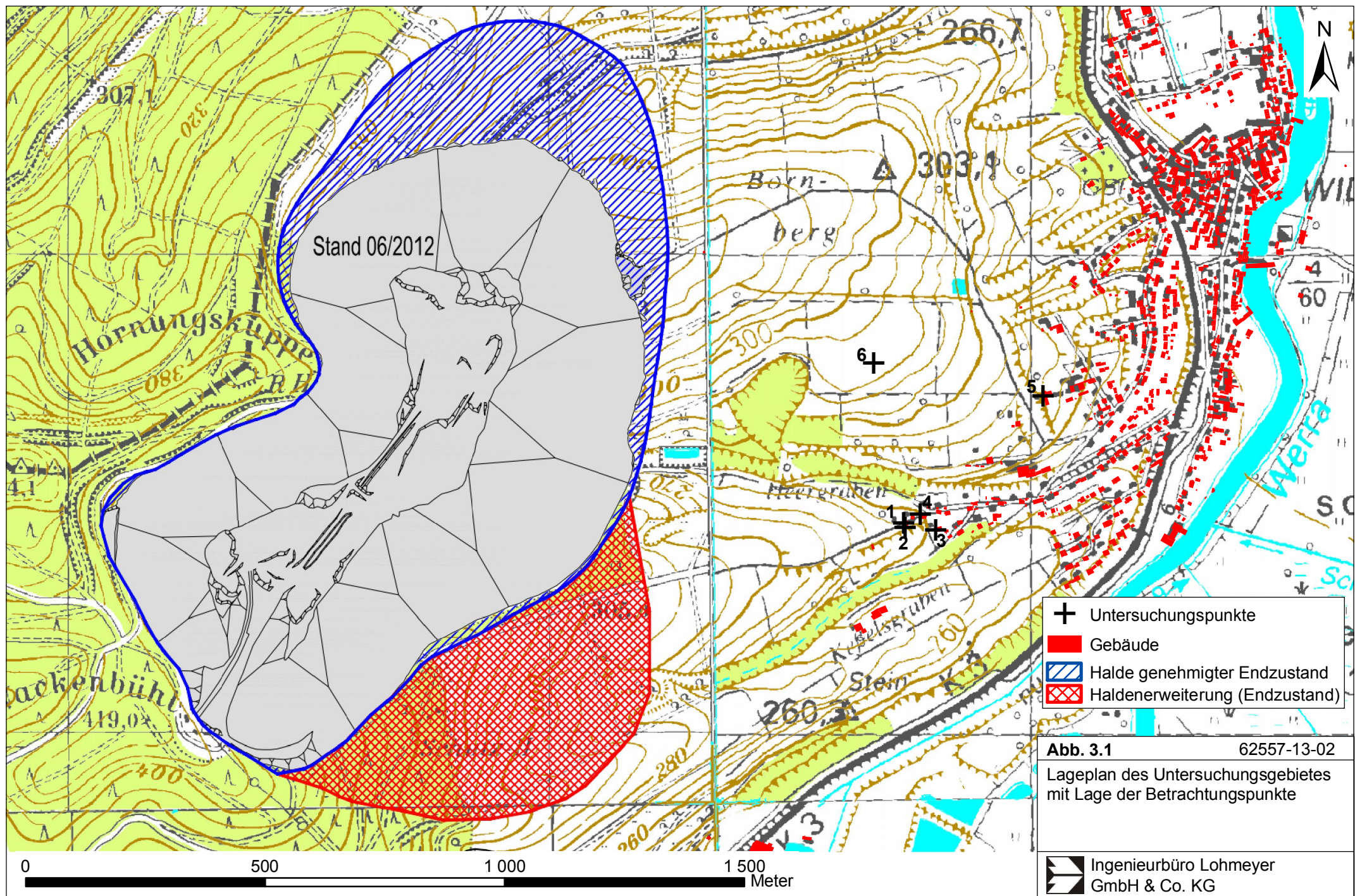
- 1) Orographie (Höhenverhältnisse des Geländes)
- 2) Lage und Höhe der Bebauung

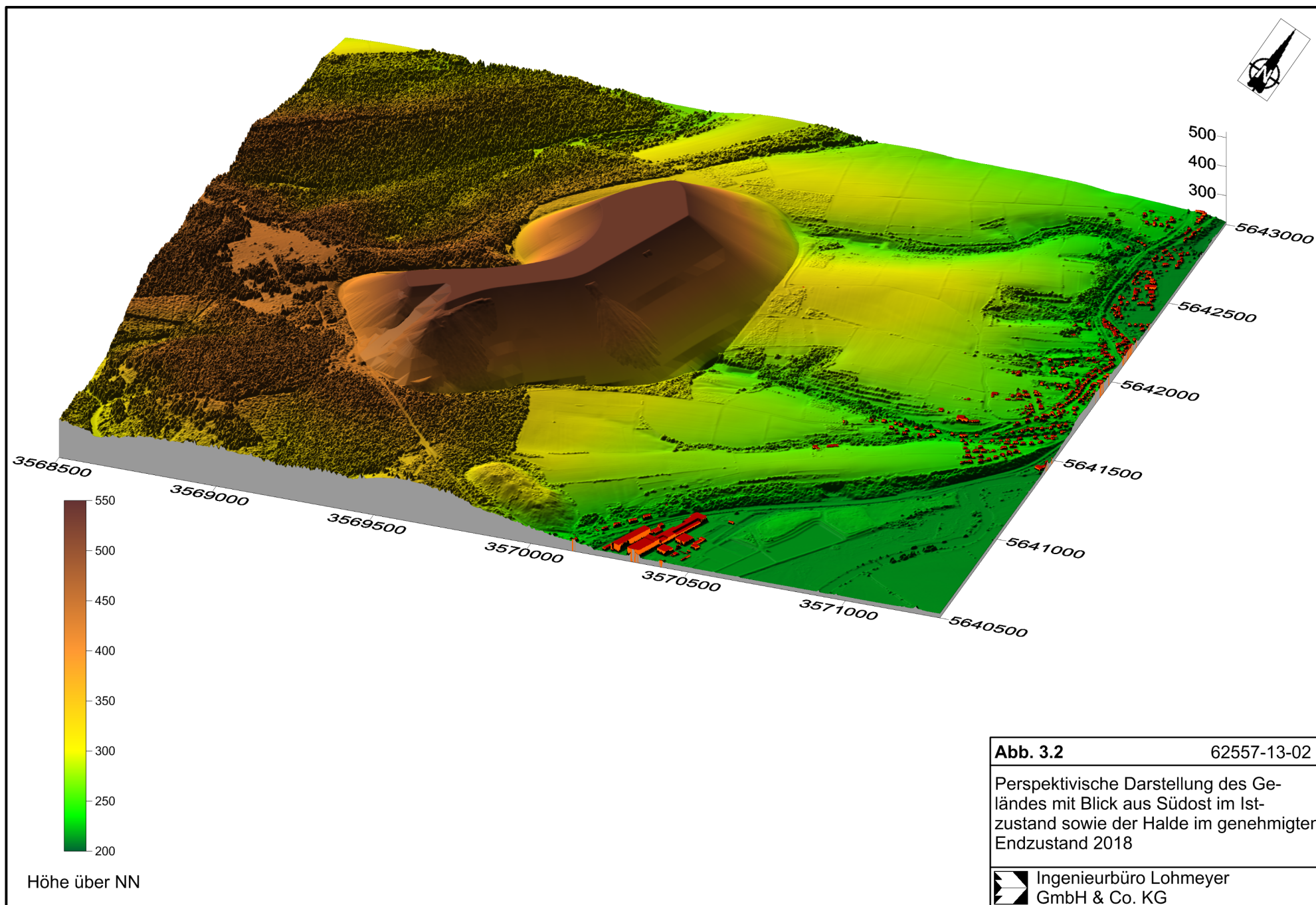
Der Bewuchs wurde bei der Berechnung der Besonnungsänderung auf Grund der jahreszeitlich wechselnden Vegetationsverhältnisse nicht gesondert berücksichtigt, sofern er nicht in den als Grundlage für die Berechnungen verwendeten, verfügbaren Laserscandaten, die als Oberflächenmodell mit dem Stand 2013 zur Verfügung gestellt wurden und damit neben dem Gelände auch die Gebäude und teilweise Vegetation beinhalten, enthalten ist. Für die bestehenden Gebäude liegen digital deren Umrisse vor. Weiterhin lagen Angaben der bestehenden und geplanten Nutzungen in Form von Lageplänen, Planunterlagen, Luftbildern, Fotos und Höhenfestsetzungen vor. Für die Halde liegen Daten für den genehmigten Endzustand 2018 und die geplante Haldenerweiterung vor.

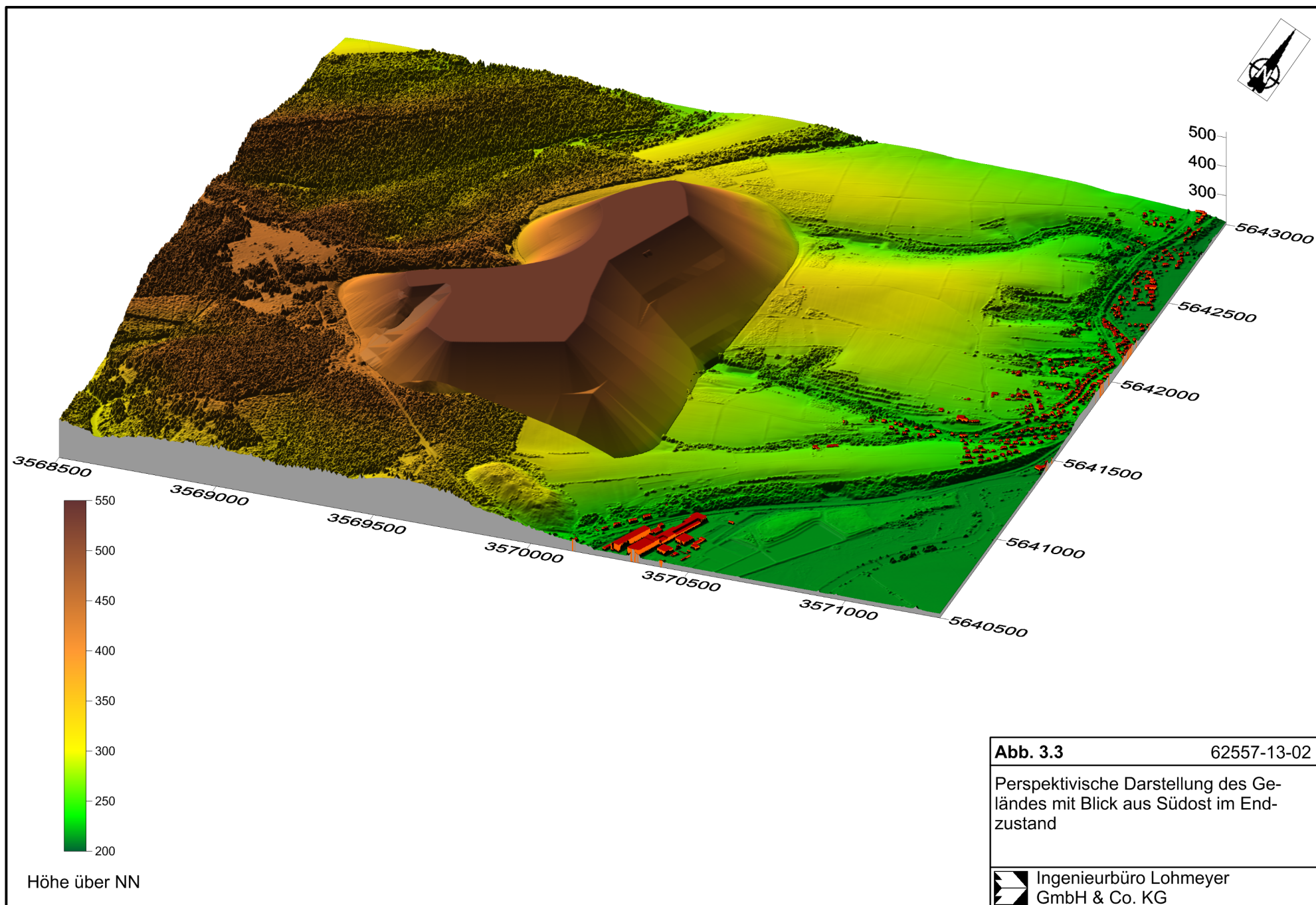
3 EINGANGSDATEN

Für die Untersuchung wurden durch den Auftraggeber Lagedaten der bestehenden Bebauung, digitale Laserscandaten mit dem Stand 2013 als Oberflächenmodell mit Höhenangaben für Gelände, Gebäude und teilweise Vegetation sowie Planunterlagen für den genehmigten Haldenendzustand 2018 sowie die geplante Haldenerweiterung digital übergeben. Ergänzende Informationen wurden bei der Ortsbegehung am 6.3.2014 mit Fotos festgehalten. Basierend auf den Lagedaten wird ein geeignetes Rechenmodell mit hoher räumlicher Auflösung abgebildet. Die Lage der bestehenden Gebäude, der bestehenden Halde (als Umriss für den bislang genehmigten Endzustand) und der geplanten Haldenerweiterung ist in **Abb. 3.1** dargestellt. Ergänzend sind die Standorte für die Horizontogramme eingetragen. Herausgegriffen werden exemplarisch fünf Standorte an Wohngebäuden, an denen eine Horizonteinengung durch die Planung nicht auszuschließen ist und ein Standort im Freien. Weiter südlich gelegene Gebäude im Keßelsgraben weisen einerseits gegenüber den fünf Standorten geringere Einschränkungen der Besonnung an den Stichtagen und andererseits keine Wohnnutzung auf und sind damit nicht näher zu betrachten.

In **Abb. 3.2** und **Abb. 3.3** sind perspektivische Darstellungen der bestehenden Halde für den genehmigten Endzustand 2018 und der geplanten Haldenerweiterung im Endzustand mit dem umliegenden Gelände und der bestehenden Bebauung dargestellt. Die Waldbereiche sind in diesem Oberflächenmodell ebenfalls als Überhöhungen des Geländes erfasst.







4 ERGEBNISSE HORIZONTOGRAMME

In Deutschland gibt es keine gesetzlichen Grundlagen über die Anforderungen an die generelle Minimalbesonnung bzw. Minimalbesonnung von Wohnungen. Die DIN 5034 "Tageslicht in Innenräumen" gibt Richtwerte über die minimal erforderliche tägliche Sonnenscheindauer von Aufenthaltsräumen an. Nach der aktuellen Fassung der DIN 5034 (2011) sollte eine mögliche tägliche Sonnenscheindauer von 4 Stunden an den Tag- und Nachtgleichen (21.3. und 23.9.) für mindestens einen der Aufenthaltsräume einer Wohnung möglich sein; sollte auch eine ausreichende Besonnung in den Wintermonaten sichergestellt sein, sollte die mögliche Besonnungsdauer am 17.01. mindestens eine Stunde betragen. Als Nachweisort gilt die Fenstermitte in Fassadenebene (in Teilbereichen des Fensters können davon abweichende Besonnungsdauern bestehen). Für Außenbereiche eines Grundstücks werden keine Orientierungswerte genannt. Diese Kriterien werden zur Beurteilung in dieser Untersuchung für die Betrachtung der nördlich gelegenen Wohngebäude insbesondere mit Fenstern nach Süden herangezogen und beziehen sich auf die minimal erforderliche, astronomisch mögliche Sonnenscheindauer, das heißt auf die Sonnenscheindauer, die ohne jegliche Bewölkung vorherrschen würde.

Die punktuellen Auswertungen der Ergebnisse der Besonnungs- bzw. Verschattungsberechnungen erfolgen im relativen Vergleich des Planzustandes (geplante Haldenerweiterung, Endzustand) zum genehmigten Endzustand 2018 der Halde in Form von so genannten Horizontogrammen.

An einem Horizontogramm kann die Horizonteinengung durch umliegende Geländeerhebungen, Gebäude und Bauwerke und die Dauer der Verschattung im Tages- und Jahresverlauf für einen Standort abgelesen werden.

Im Horizontogramm ist die Horizontlinie dargestellt, die ein Beobachter sieht bzw. sehen kann, der sich an genau diesem Punkt befindet und sich einmal um die vertikale Achse dreht. Je nach Höhe des Geländes und dessen Abstand zum Beobachter zeigt sich eine unterschiedliche Auswirkung auf die Horizontlinie. In den Horizontogrammen sind konzentrische Kreise eingetragen, die Winkelgradbezeichnungen von 0° bis 90° aufweisen. Damit wird beschrieben, dass der Beobachter in einem Winkel zur Erdoberfläche nach oben schaut. Bei 0° ist der Blick geradeaus, d.h. parallel zur Erdoberfläche gerichtet, bei 90° schaut er senkrecht nach oben. Desweiteren sind Sonnenbahnen in die Horizontogramme eingezeichnet. Diese Linien zeigen den Sonnenstand über dem Horizont (Sonnenhöhe in

Grad) an ausgewählten Tagen und beinhalten zur Orientierung noch Eintragungen der mitteleuropäischen Zeit (MEZ). Im Winter weist der 21.12. den niedrigsten Sonnenstand und im Sommer der 21.06. den höchsten Sonnenstand auf. Dazwischen liegt die Linie der Zeitgleichen im Frühjahr am 21.03. und im Herbst am 23.09. Schneidet nun eine dieser Sonnenbahnen die Horizontlinie, bedeutet das eine Verschattung des Standortes des Beobachters ab diesem Zeitpunkt bis zum Austritt der Sonnenbahn aus der Horizontlinie.

Für den Standort ergeben sich für die folgend angesprochenen Tage die Sonnenhöchststände von 18.4 Grad am 17.01., 39.4 Grad an den Tag- und Nachtgleichen und 62.5 Grad am 21.6.

Die Betrachtungspunkte sind in **Abb. 3.1** dargestellt und wurden so gewählt, dass mögliche Änderungen der Besonnungsverhältnisse an den Gebäuden erfasst werden; das betrifft insbesondere die zur Halde orientierten Gebäudeseiten, d.h. die Westfassaden. Damit werden hinsichtlich der Beeinträchtigung der möglichen Besonnung ungünstige Standorte herausgegriffen und mit den Orientierungswerten verglichen. Ergänzend wird an einem Gebäude die Besonnung der Südfassade betrachtet entsprechend einem weniger ungünstigen Standort.

In **Abb. 4.1** sind für den Betrachtungspunkt P1, d.h. an der Westfassade des Gebäudes Kirchengarten 36 in Widdershausen im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den genehmigten Endzustand 2018 und die geplante Haldenerweiterung im Endzustand überlagert, sodass die Auswirkungen durch die geplante Haldenerweiterung direkt erkennbar sind. In mittelgrauer Farbe ist die Horizonteinengung durch die bestehenden Gebäude dargestellt, ergänzt durch die hellgraue Darstellung für das bestehende Gelände und in westlicher Richtung für die bestehende Halde (genehmigter Endzustand 2018). In dunkelgrauer Farbe ist die geplante Haldenerweiterung im Endzustand dargestellt, auf die im nächsten Absatz eingegangen wird. Von nord-nordöstlicher über östlicher bis südlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Wohnraum liegt. In südwestlicher und westlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende, ansteigende Gelände, die bestehende Halde und die im Oberflächenmodell enthaltene Vegetation (Bäume) gebildet. Im Winter, also auch im Januar ist eine mehrstündige direkte Besonnung in den Nachmittagsstunden möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist eine direkte Besonnung für mindestens 4 Stunden möglich. In den Sommermonaten ist ebenfalls eine mehrstündige (bis 6 Stunden) direkte Besonnung möglich.

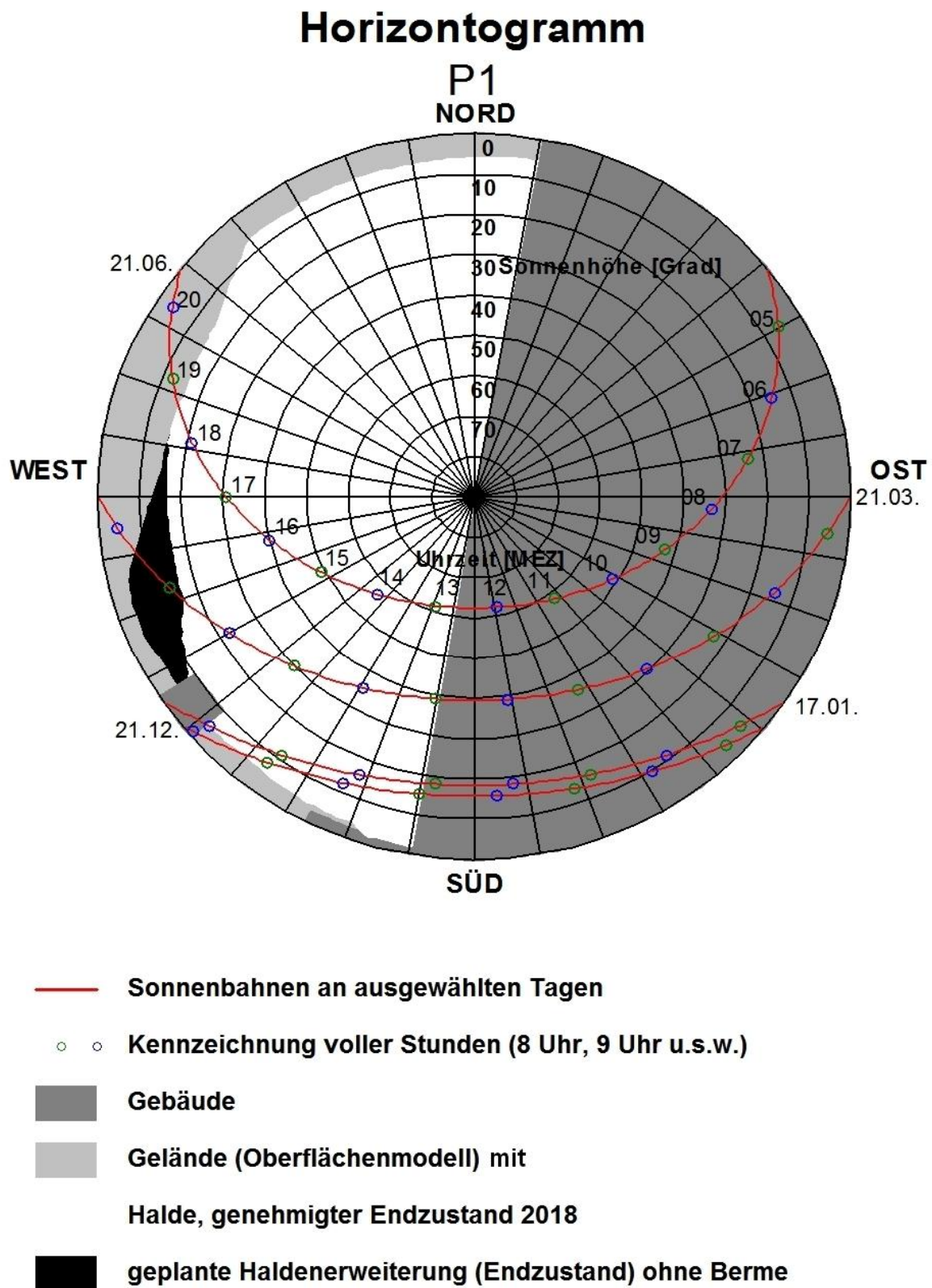


Abb. 4.1: Horizontogramm für den Betrachtungspunkt P1 in Höhe des Erdgeschosses

In dunkelgrauer Farbe sind die zusätzlichen Horizonteinengungen durch die geplante Haldenerweiterung im Endzustand dargestellt, die in westlicher Richtung wirksam sind und am Nachmittag bzw. frühen Abend zu zusätzlichen Einschränkungen der möglichen direkten Besonnung führen können. Von dem Betrachtungspunkt P1 aus gesehen überragt die geplante Haldenerweiterung das umliegende Gelände mit Vegetation in Teilbereichen. Im Winter, also auch im Januar, ist weiterhin eine mehrstündige direkte Besonnung in den Nachmittagsstunden möglich ohne zusätzlichen Einfluss durch die Haldenerweiterung. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist eine direkte Besonnung für etwas weniger als 4 Stunden möglich; das entspricht einer Einschränkung gegenüber dem genehmigten Endzustand um weniger als 20%. In den Sommermonaten ist ebenfalls eine mehrstündige (bis 6 Stunden) direkte Besonnung möglich.

Entsprechend dem Wohnungsgrundriss des Gebäudes Kirchengarten 36 in Widdershausen weist diese Wohnung einen großen Aufenthaltsraum im südlichen Bereich auf mit einem großen Fenster Richtung Westen sowie einem Fenster nach Süden und einem nach Osten. Im Westen ist dem Aufenthaltsraum ein Wintergarten mit Fenstern nach Westen und Süden vorgelagert. Im Hinblick auf die mögliche Einhaltung des Beurteilungskriteriums an den Tag- und Nachtgleichen für einen Aufenthaltsraum einer Wohnung wird eine Auswertung für die Südfassade hinzugefügt.

In **Abb. 4.2** sind für den Betrachtungspunkt P2, d.h. der Südfassade des Gebäudes Kirchengarten 36 in Widdershausen im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den genehmigten Endzustand 2018 und die geplante Haldenerweiterung im Endzustand überlagert dargestellt. Von west-nordwestlicher über nördlicher bis östlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude, an dem der Betrachtungspunkt liegt und in westlicher Richtung durch die bestehende Halde bewirkt. In südlicher Richtung führen das Gelände und die Bebauung zu einer geringen Horizonteinengung. Im Winter, also auch im Januar ist eine mehrstündige direkte Besonnung möglich ohne Beeinflussung durch die Halde. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist eine mehrstündige direkte Besonnung möglich, die am späten Nachmittag bzw. frühen Abend durch die bestehende Halde und den genehmigten Endzustand 2018 etwas eingeschränkt wird. Im Sommer (21.06.) ist eine mehrstündige direkte Besonnung möglich.

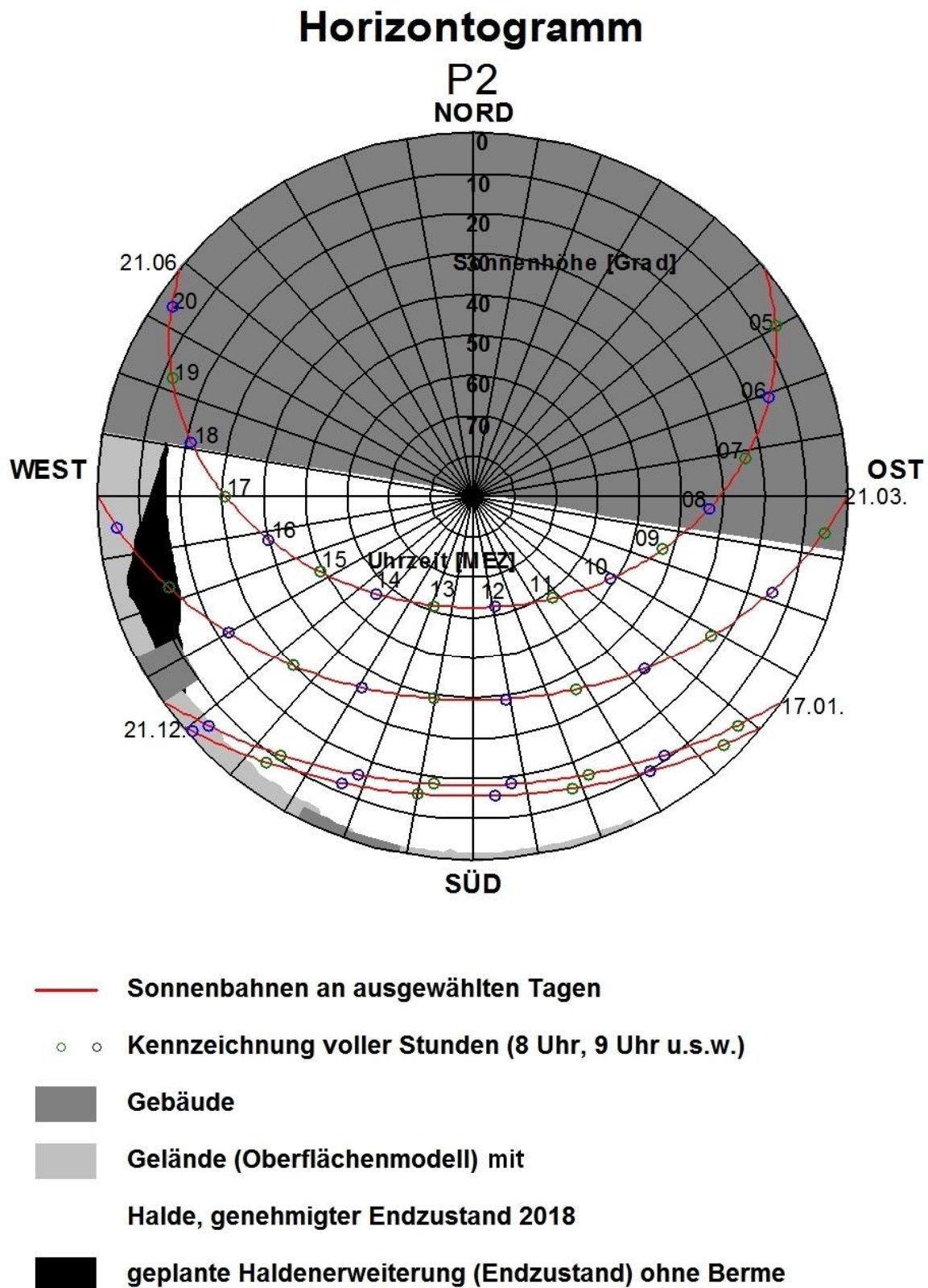


Abb. 4.2: Horizontogramm für den Betrachtungspunkt P2 in Höhe des Erdgeschosses

In dunkelgrauer Farbe sind die zusätzlichen Horizonteinengungen durch die geplante Haldenerweiterung im Endzustand dargestellt, die in westlicher Richtung wirksam sind. Damit sind ganztägig an diesem Betrachtungspunkt auch im Planfall mehrstündige direkte tägliche Besonnungen möglich, die an den Tag- und Nachtgleichen und im Sommerhalbjahr am späten Nachmittag bzw. frühen Abend durch die Haldenerweiterung um bis zu einer Stunde verringert werden. Damit werden an dem Gebäude am Kirchengarten 36 die Besonnungskriterien an den Fenstern mindestens einer Gebäudeseite eingehalten und damit sind für mindestens einen Aufenthaltsraum dieses Gebäudes die Orientierungswerte der DIN 5034 eingehalten.

Die für den Punkt P2 an der Südfassade dargestellte mehrstündige Besonnungsdauer im Planfall mit geplanter Haldenerweiterung im Endzustand ist auf die anderen im Folgenden betrachteten Gebäude übertragbar.

In **Abb. 4.3** sind für den Betrachtungspunkt P3, d.h. der Westfassade des Gebäudes Kirchengarten 23 in Widdershausen im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den genehmigten Endzustand 2018 und die geplante Haldenerweiterung im Endzustand überlagert dargestellt. Von nord-nordwestlicher über östlicher bis südlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude, an dem der Betrachtungspunkt liegt, bewirkt. In südlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gelände und in westlicher Richtung durch die bestehende Halde und wenige Gebäude gebildet. Im Winter, also auch im Januar ist eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist eine direkte Besonnung für deutlich mehr als 4 Stunden möglich. In den Sommermonaten ist ebenfalls eine mehrstündige direkte Besonnung möglich.

In dunkelgrauer Farbe sind die zusätzlichen Horizonteinengungen durch die geplante Haldenerweiterung im Endzustand dargestellt, die in westlicher Richtung wirksam sind. Von dem Betrachtungspunkt P3 aus gesehen überragt die geplante Haldenerweiterung das umliegende Gelände mit Vegetation in Teilbereichen. Damit wird an den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) die mögliche direkte Besonnung am späten Nachmittag bzw. frühen Abend durch die geplante Haldenerweiterung um bis zu einer Stunde eingeschränkt. Die Besonnungskriterien werden an den Fenstern dieser Gebäudeseite am Kirchengarten 23 auch mit der geplanten Haldenerweiterung dennoch eingehalten.

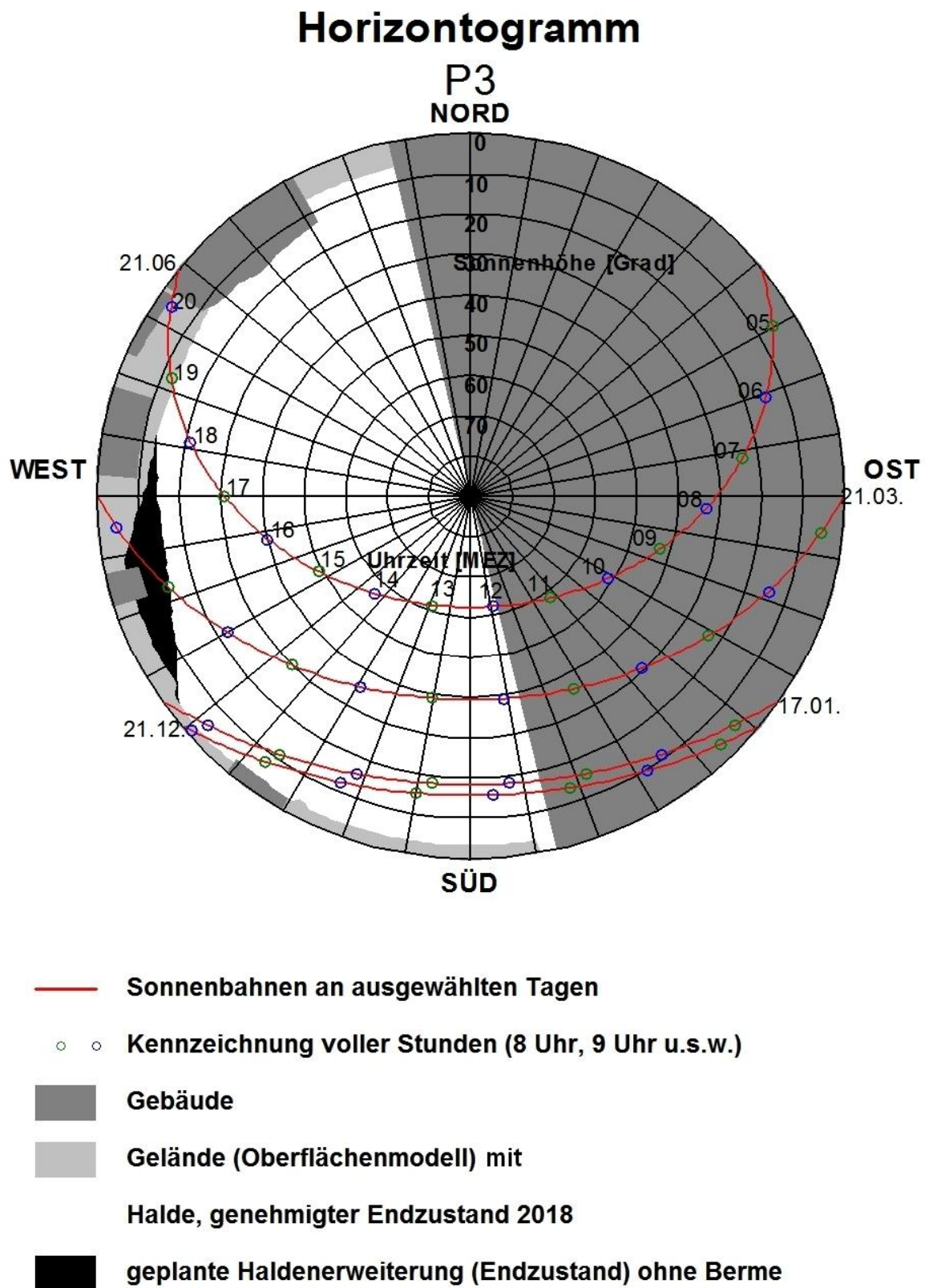


Abb. 4.3: Horizontogramm für den Betrachtungspunkt P3 in Höhe des Erdgeschosses

In **Abb. 4.4** sind für den Betrachtungspunkt P4, d.h. an der Westfassade des Gebäudes Kirchengarten 34 in Widdershausen im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den genehmigten Endzustand 2018 und die geplante Haldenerweiterung im Endzustand überlagert. Von nord-nordöstlicher über östlicher bis südlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude bewirkt, an dem der zu betrachtende Wohnraum liegt. In südwestlicher und westlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende, ansteigende Gelände, die bestehende Halde und die im Oberflächenmodell enthaltene Vegetation (Bäume) gebildet. Im Winter, also auch im Januar ist eine mindestens einstündige direkte Besonnung in den Nachmittagsstunden möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist eine direkte Besonnung für mindestens 4 Stunden möglich. In den Sommermonaten ist ebenfalls eine mehrstündige (über 5 Stunden) direkte Besonnung möglich.

In dunkelgrauer Farbe sind die zusätzlichen Horizonteinengungen durch die geplante Haldenerweiterung im Endzustand dargestellt, die in westlicher Richtung wirksam sind und am Nachmittag bzw. frühen Abend zu zusätzlichen Einschränkungen der möglichen direkten Besonnung führen können. Von dem Betrachtungspunkt P4 aus gesehen überragt die geplante Halde das umliegende Gelände mit Vegetation in Teilbereichen. Im Winter, also auch im Januar ist weiterhin eine mindestens einstündige direkte Besonnung in den Nachmittagsstunden möglich ohne zusätzlichen Einfluss durch die Haldenerweiterung. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist eine direkte Besonnung für etwas weniger als 4 Stunden möglich. In den Sommermonaten ist ebenfalls eine mehrstündige (über 5 Stunden) direkte Besonnung möglich. An der Südfassade dieses Gebäudes Kirchengarten 34 werden wie am Punkt P2 die Besonnungskriterien derzeit und mit geplanter Haldenerweiterung eingehalten.

Das Gebäude Kirchengarten 34 weist entsprechend den übergebenen Wohnungsgrundrissen in jedem Stockwerk eine Wohnung und Aufenthaltsräume mit Fenstern an der Südfassade auf. Somit werden die Besonnungskriterien der DIN 5034 auch im Planfall mit geplanter Haldenerweiterung im Endzustand eingehalten.

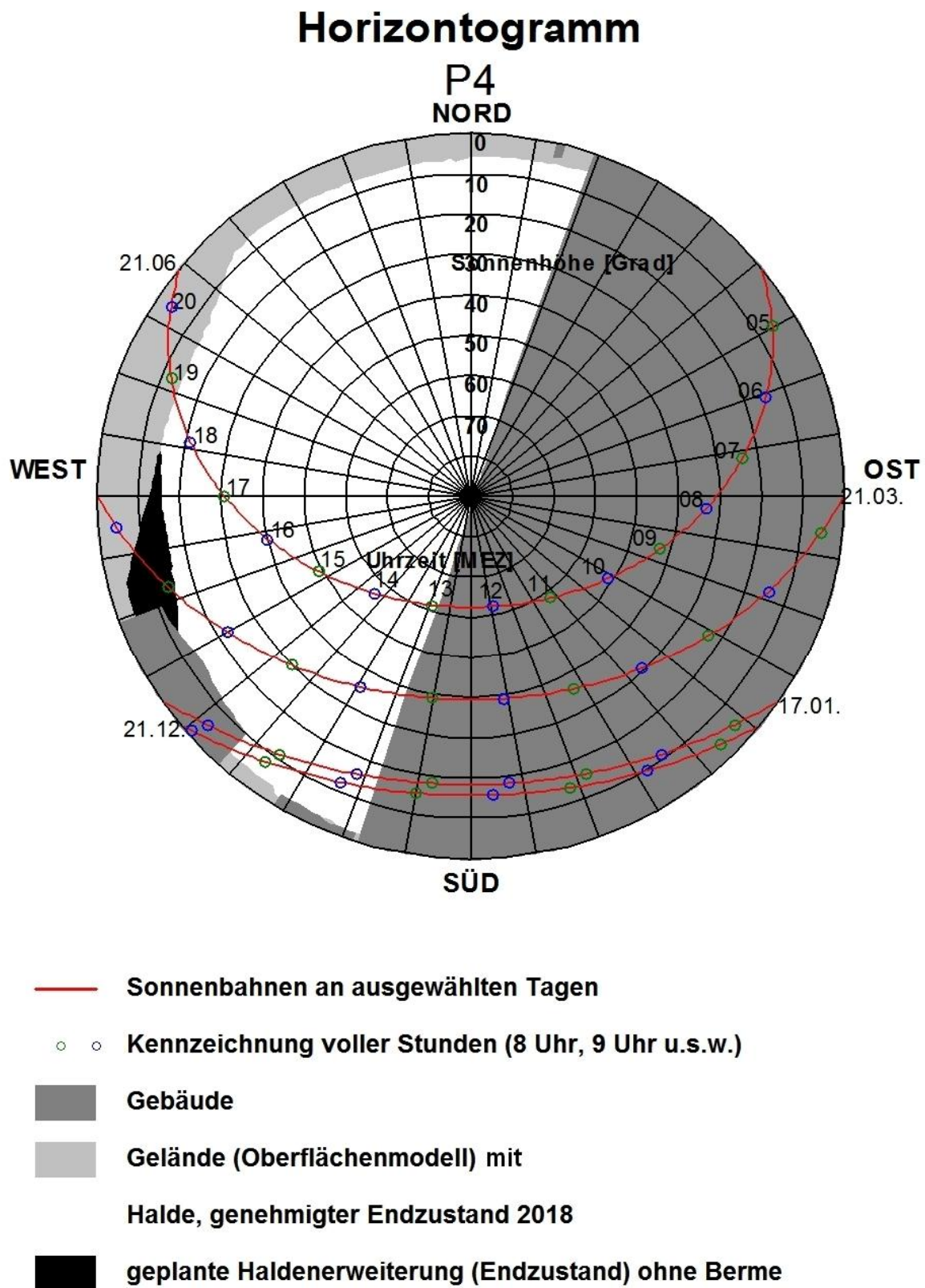


Abb. 4.4: Horizontogramm für den Betrachtungspunkt P4 in Höhe des Erdgeschosses

In **Abb. 4.5** sind für den Betrachtungspunkt P5, d.h. der Westfassade des Gebäudes Am Leimen 11 in Widdershausen im Erdgeschoss, die Ergebnisse für den genehmigten Endzustand 2018 und die geplante Haldenerweiterung im Endzustand überlagert dargestellt. Von nord-nordwestlicher über östlicher bis südlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gebäude, an dem der Betrachtungspunkt liegt, bewirkt. In südlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende Gelände bzw. Gebäude und in westlicher Richtung durch die bestehende Halde gebildet. Im Winter, also auch im Januar ist eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist eine direkte Besonnung für deutlich mehr als 4 Stunden möglich. In den Sommermonaten ist ebenfalls eine mehrstündige direkte Besonnung möglich.

In dunkelgrauer Farbe sind die zusätzlichen Horizonteinengungen durch die geplante Haldenerweiterung im Endzustand dargestellt, die in westlicher Richtung wirksam sind. Von dem Betrachtungspunkt P5 aus gesehen überragt die geplante Haldenerweiterung das umliegende Gelände mit Vegetation und genehmigtem Haldenendzustand 2018 in Teilbereichen geringfügig. Damit wird die mögliche direkte Besonnung durch die geplante Haldenerweiterung gegenüber dem genehmigten Haldenendzustand 2018 nicht nennenswert verändert. Die Besonnungskriterien werden an den Fenstern dieser Gebäudeseite Am Leimen 11 auch mit der geplanten Haldenerweiterung eingehalten.

Ergänzend wurde ein Betrachtungspunkt im Freien nahe der Halde und außerhalb der Waldbereiche gewählt, um die zusätzlichen Horizonteinengungen durch die geplante Haldenerweiterung aufzuzeigen.

In **Abb. 4.6** sind für den Betrachtungspunkt P6 auf einer Freifläche östlich der bestehenden Halde im Abstand von ca. 470 m vom Haldenfuß die Ergebnisse für den genehmigten Endzustand 2018 und die geplante Haldenerweiterung im Endzustand überlagert dargestellt.

In südlicher und nördlicher Richtung wird die Horizonteinengung durch das bestehende, ansteigende Gelände, in westlicher Richtung durch das ansteigende Gelände und die bestehende Halde und in östlicher Richtung durch das Gelände gebildet. Im Winter, also auch im Januar ist eine mehrstündige direkte Besonnung möglich. An den Tag- und Nachtgleichen (Frühjahr, Herbst) ist eine direkte Besonnung für deutlich mehr als 4 Stunden möglich. In den Sommermonaten ist ebenfalls eine mehrstündige direkte Besonnung möglich.

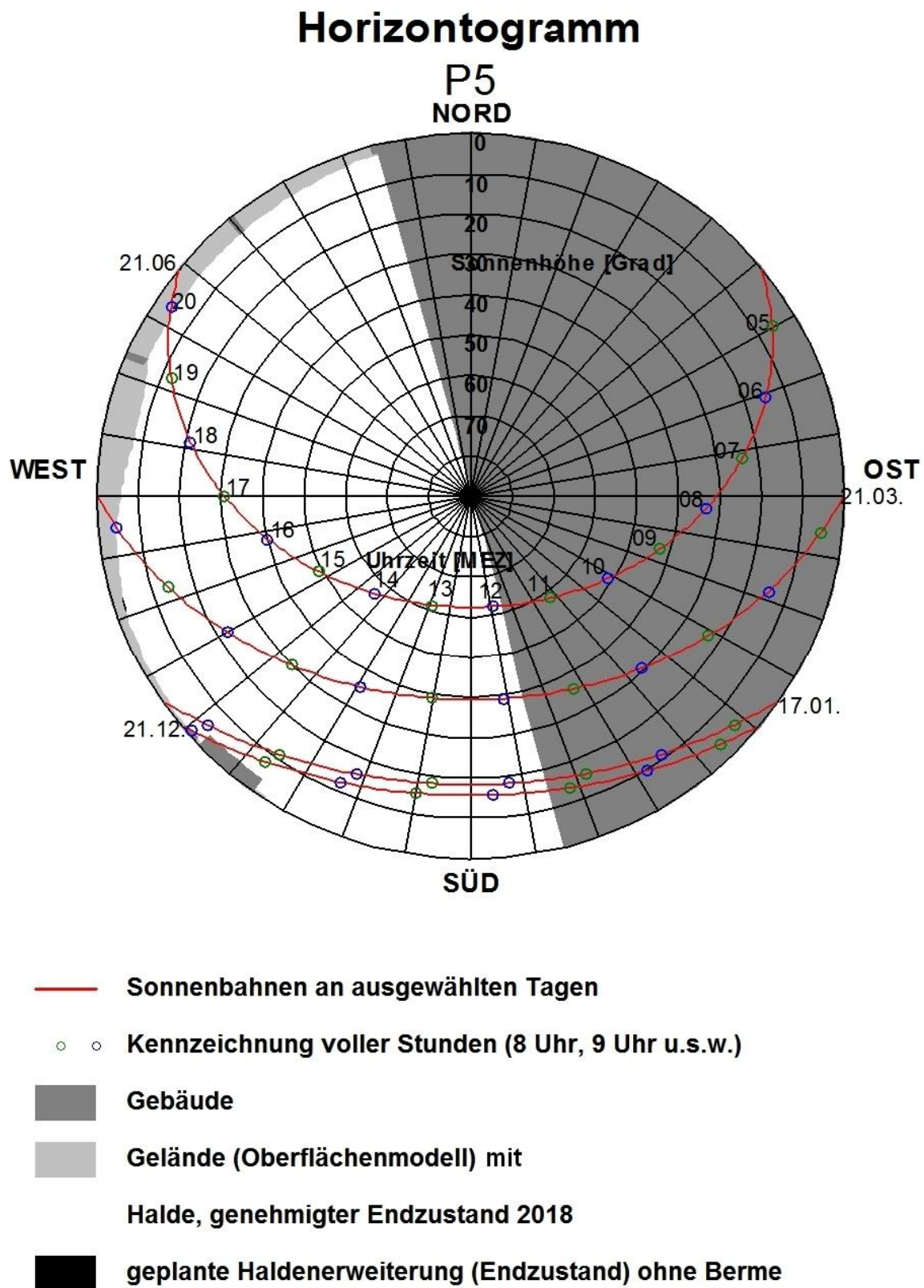


Abb. 4.5: Horizontogramm für den Betrachtungspunkt P5 in Höhe des Erdgeschosses

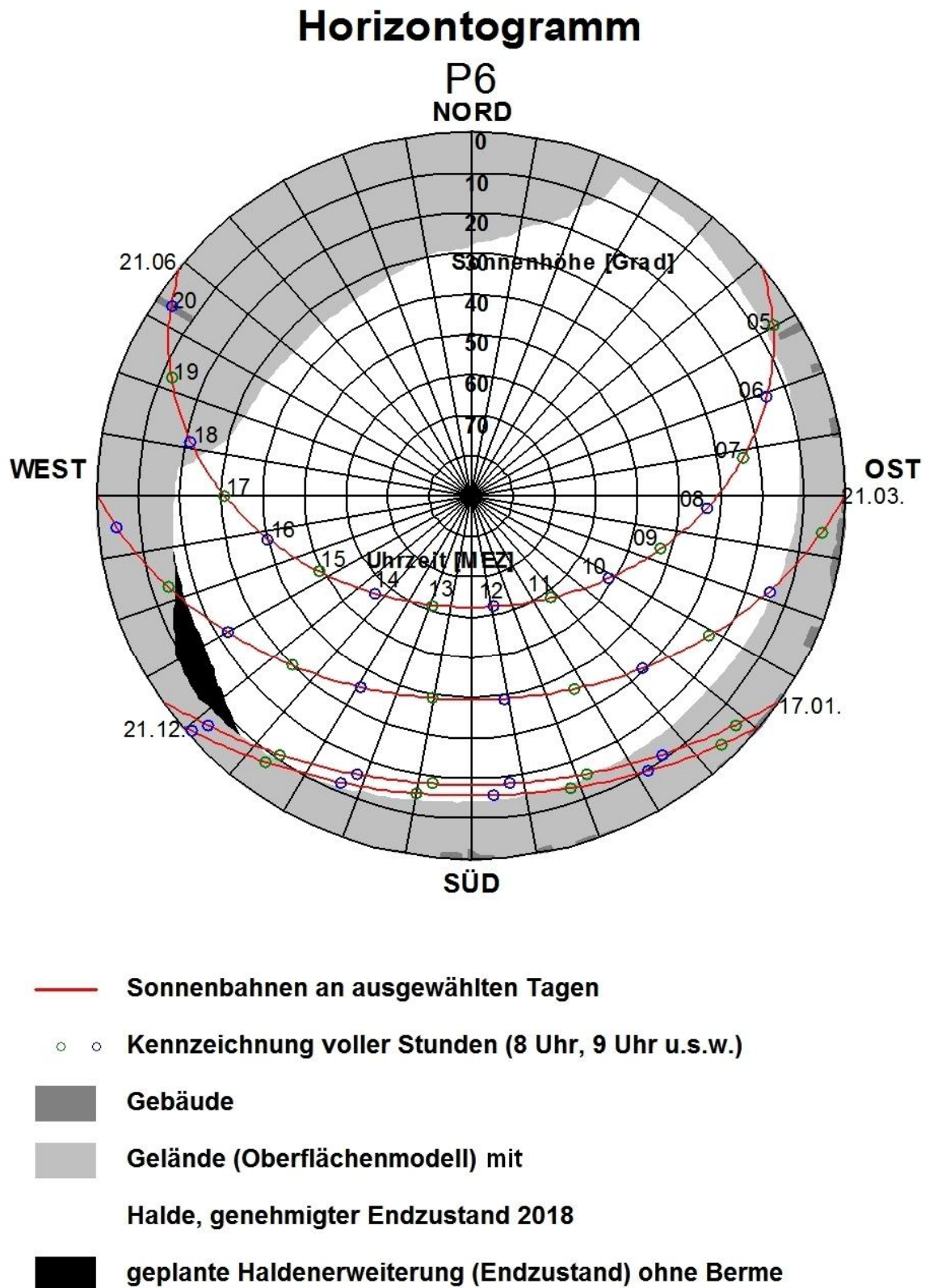


Abb. 4.6: Horizontogramm für den Betrachtungspunkt P6 am Erdboden

In dunkelgrauer Farbe sind die zusätzlichen Horizonteinengungen durch die geplante Haldenerweiterung im Endzustand dargestellt, die in westlicher Richtung wirksam sind. Von dem Betrachtungspunkt P6 aus gesehen überragt die geplante Haldenerweiterung das umliegende Gelände mit Vegetation und die bestehende Halde geringfügig; eine Beeinträchtigung der möglichen direkten Besonnung ist im Winterhalbjahr für weniger als eine Stunde am späten Nachmittag bzw. frühen Abend zu erwarten, im Sommerhalbjahr nicht.

Damit verschafft das Horizontogramm am Punkt P6 im Freien einen Überblick über die möglichen Besonnungsverhältnisse am Erdboden im Hinblick auf Vegetationsstandorte oder Freilandnutzungen. Eine Beurteilung entsprechend der DIN 5034 ist hier nicht gegeben.

Insgesamt ist mit den punktuellen Auswertungen in der Gemarkung Widdershausen dargestellt, dass die geplante Haldenerweiterung im Endzustand in westlicher Richtung zu einer zusätzlichen Horizonteinengung führt und damit am späten Nachmittag bzw. frühen Abend eine Einschränkung der möglichen direkten Besonnung an einigen Tagen verbunden ist. Die mögliche direkte Besonnung wird an den betrachteten Punkten, die an den Gebäuden die deutlichsten Auswirkungen der Planungen erfassen, durch die geplante Haldenerweiterung im Endzustand um weniger als 20 % verringert. An den nächstgelegenen und betrachteten Gebäuden werden auch mit der geplanten Haldenerweiterung im Endzustand die Besonnungskriterien der DIN 5034 eingehalten; an der Westfassade der Gebäude Kirchengarten 36 und 34 sind zwar an den Tag- und Nachtgleichen im Erdgeschoss weniger als 4 Stunden, an der Südfassade aber mehr als 4 Stunden direkter Besonnung möglich und damit ist entsprechend den Wohnungsgrundrissen dort die Einhaltung des Besonnungskriteriums für mindestens einen Aufenthaltsraum gegeben.

Die Horizontogramme zeigen zudem, dass von der bestehenden Bebauung nur kleine zusätzliche Anteile zur Horizonteinengung hinzukommen. Damit werden gegenüber bisherigen Nutzungen nur geringe Anteile neuer Haldenoberflächen im Blickfeld wirksam. Mit neuen Abraumschüttungen entstehen in der ersten Zeit nach der Schüttung wie bisher helle Oberflächen mit einer hohen Albedo vergleichbar mit Schneedecken oder hellen Gebäudefassaden. Im Laufe der Zeit werden diese Bereiche dunkler, sodass der helle Eindruck etwas abnimmt. Diese Helligkeitsverhältnisse der Oberflächen entsprechen denen der bisherigen Haldenschüttungen.

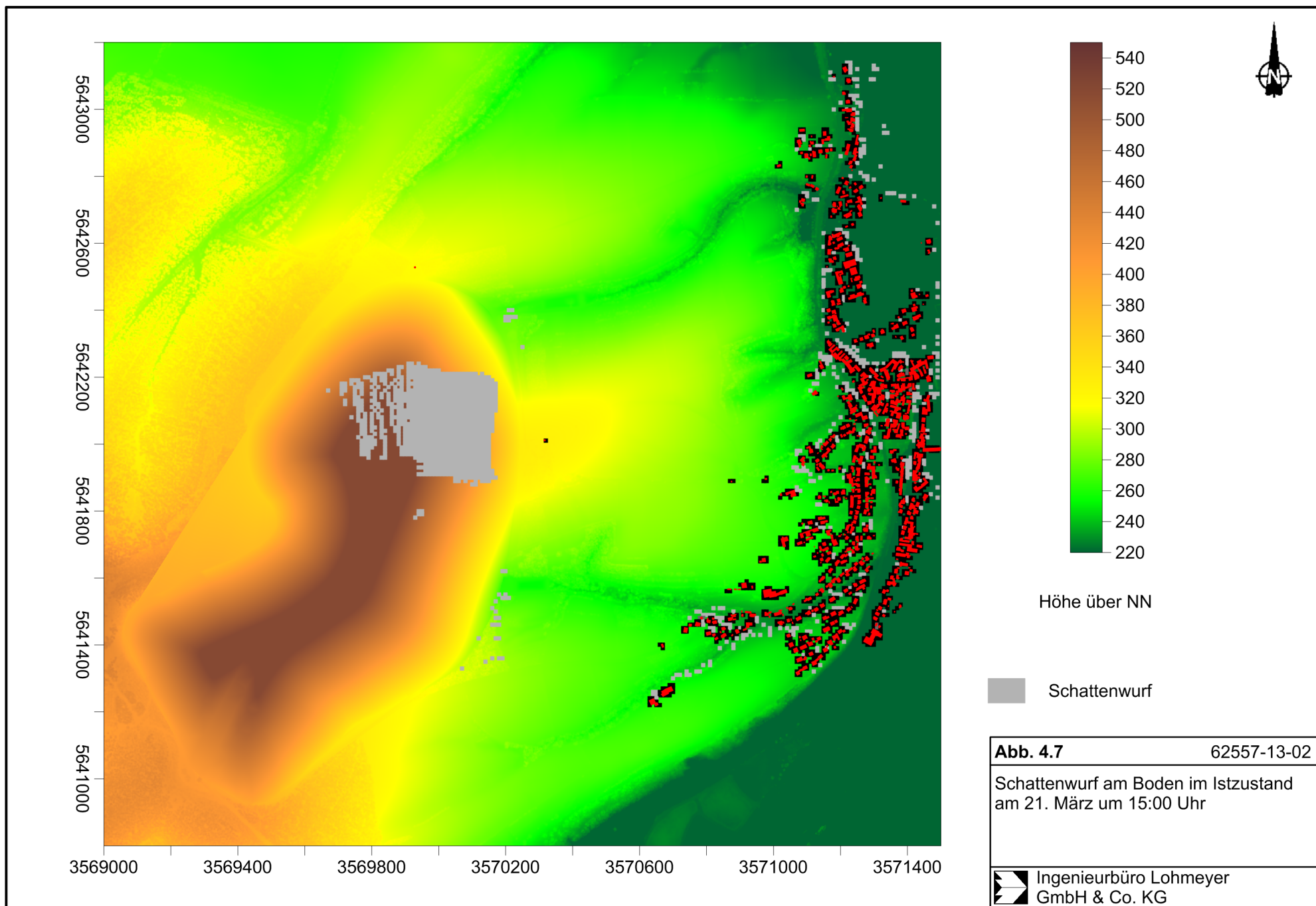
Neben den punktuellen Auswertungen der Horizonteinengungen durch die geplante Haldenerweiterung wurde eine flächenhafte Schattenwurfberechnung für einen ausgewählten Termin durchgeführt. Im Hinblick auf eine Verschattung von Vegetationsstandorten und

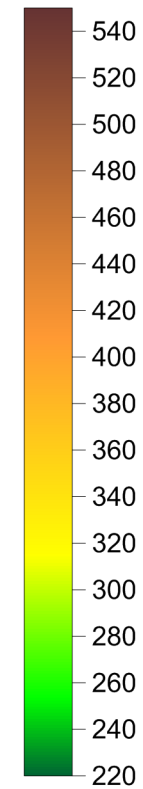
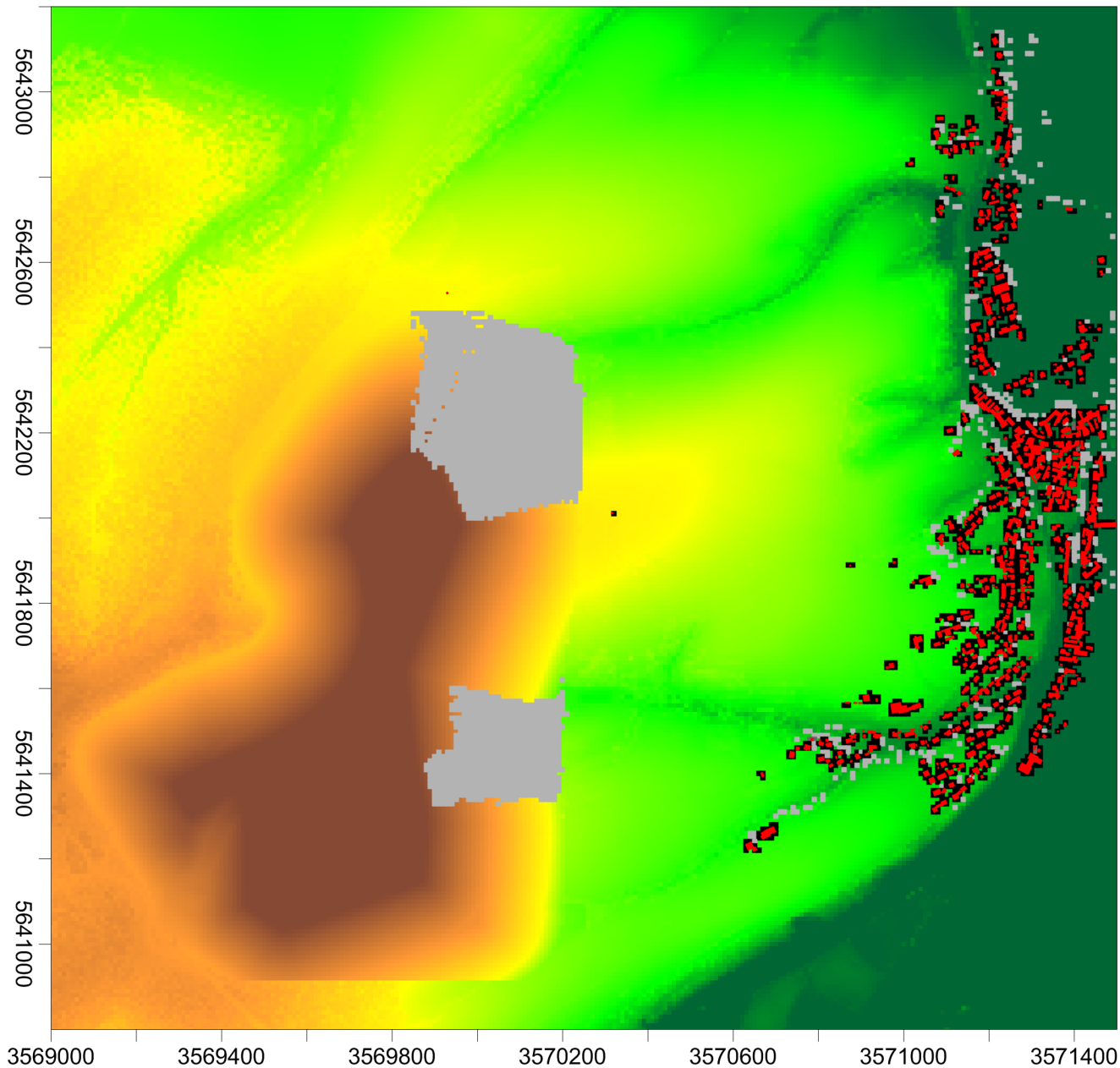
damit eine eventuelle modifizierte Wachstumsentwicklung wurde zur Erfassung des Schattenwurfs in der Vegetationsperiode ein Nachmittagstermin (15 Uhr) an den Tag- und Nachtgleichen gewählt. Die Berechnungen wurden mit Shadow (Bruse, 1995) basierend auf einem Rechengitter mit einer horizontalen Maschenweite von 10 m durchgeführt.

In **Abb. 4.7** ist der berechnete Schattenwurf an den Tag- und Nachtgleichen (21.03. bzw. 23.09.) für 15 Uhr (MEZ) für den derzeitigen Zustand auf der Grundlage der Geländehöhendarstellung und der Bebauungsdarstellung aufgezeigt. Die vom Schattenwurf der Halde betroffenen Bereiche sind in deren Nahbereich als graue Flächen dargestellt.

Damit sind im östlichen und nordöstlichen Bereich der bestehenden Halde flächenhafte Bereiche mit Verschattung dargestellt. Dort weist die Geländesteigung höhere Winkel gegenüber dem Höhenwinkel des Sonnenstandes auf, sodass eine Verschattung gegeben ist. Damit wird flächenhaft ein Bereich mit einer Ausdehnung von ca. 100 m im Nordosten der bestehenden Haldenflanke beschattet. Ein Schattenwurf durch die Halde in die umliegenden Siedlungsbereiche ist zu dem dargestellten Zeitpunkt nicht gegeben. In der weiteren Umgebung sind die Schattenwurfbereiche der Gebäude dargestellt, weitere, durch das Relief oder Vegetation bedingte Schattenwürfe sind nicht dargestellt.

In **Abb. 4.8** ist der Schattenwurf für die geplante Haldenerweiterung an den Tag- und Nachtgleichen (21.03. bzw. 23.09.) für 15 Uhr (MEZ) dargestellt. Damit sind nordöstlich der Bereiche, in denen die Halde erweitert wird, Verschattungen bis ca. 130 m vom Haldenfuß dargestellt. Von der Verschattung sind zu diesem Zeitpunkt weitgehend Hangbereiche der Halde betroffen. Ein Schattenwurf durch die Halde in die umliegenden Siedlungsbereiche ist zu dem dargestellten Zeitpunkt nicht gegeben.





Höhe über NN

 Schattenwurf Halde

Abb. 4.8

62557-13-02

Schattenwurf am Boden im Endzustand
am 21. März um 15:00 Uhr

 Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG

5 LITERATUR

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

Bruse, M. (1995): Handbuch für Shadow, Version 2.0a, Universität Bochum, Geographisches Institut.

Wohnungsgrundrisse Kirchengarten 36 für Erdgeschoss und Kellergeschoss, Fotografien des Lageplans.

Wohnungsgrundrisse Kirchengarten 34 für Erdgeschoss und Obergeschoss, Fotografien des Lageplans.