



Lohmeyer

BAUVORHABEN LUISEN HÖFE IN BESIGHEIM

- BESONNUNGSSTUDIE -

Auftraggeber:

Layher Luisen Höfe GbR
Riedstraße 1
74354 Besigheim

Bearbeitung:

Lohmeyer GmbH
Niederlassung Bochum

M. Sc. Geoinfo. Sandra Deimel-Hernandez

Dr. rer. nat. Rowell Hagemann

Oktober 2023
Projekt 30398-23-09
Berichtsumfang 24 Seiten

INHALTSVERZEICHNIS

1	ZUSAMMENFASSUNG	1
2	AUFGABENSTELLUNG	2
3	VORGEHENSWEISE	3
	3.1 Berechnungsverfahren	3
	3.2 Beurteilungsgrundlage	5
4	EINGANGSDATEN	7
	4.1 Lageplan und Relief	7
	4.2 Bebauung	10
5	ERGEBNISSE DER 3D-ANALYSE	12
6	BEWERTUNG	18
7	LITERATUR	19
A 1	ERGEBNISABBILDUNGEN 1. FEBRUAR	20

Hinweise:

Vorliegender Bericht darf ohne schriftliche Zustimmung der Lohmeyer GmbH nicht auszugswise vervielfältigt werden.

Die Tabellen und Abbildungen sind kapitelweise durchnummeriert.

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

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

1 ZUSAMMENFASSUNG

In Besigheim ist ein neues Wohnquartier in Planung. Das Plangebiet liegt in der Weststadt von Besigheim. Im Norden grenzt die Marienstraße das Gebiet ein, im Osten liegt die Luisenstraße. Nach Süden grenzen Freiflächen an die Planung an und im Westen schließt die Bebauung der Marienstraße 9 an. Im Rahmen der Quartiersentwicklung sind 12 Wohngebäude mit drei bis acht Etagen in Planung.

Für die Bauleitplanung waren Angaben über die Auswirkungen des Vorhabens auf die mögliche direkte Besonnung an der umliegenden benachbarten Wohnbebauung aufzuzeigen.

Mit Hilfe einer Verschattungsstudie wurden die Besonnungsverhältnisse an der Bestandsbebauung analysiert und anhand der in der DIN EN 17037 genannten Qualitätsempfehlungen an die Besonnungsdauer bewertet.

Im Rahmen der Verschattungsstudie wurden Simulationsrechnungen durchgeführt, um für die Stichtage 01. Februar und 21. März die tägliche Besonnungsdauer an den Fassaden bzw. Fenstern der zuvor genannten Bebauung zu ermitteln. Hierbei wird der Istzustand und der Planfall mit der vorgesehenen Bebauung untersucht.

Ergebnis

Die Ergebnisse der Verschattungssimulationsrechnungen für die angrenzende Bebauung zeigen, dass aufgrund des Verlaufs der Sonnenbahn am 21. März bessere Besonnungsverhältnisse vorherrschen als am 01. Februar.

Bei Realisierung der Planung wird die Mindestempfehlung der DIN EN 17037, dass ein Wohnraum einer Wohnung mindestens 1.5 h besonnt wird, an der Bestandsbebauung weiterhin eingehalten.

2 AUFGABENSTELLUNG

In Besigheim ist ein neues Wohnquartier in Planung. Das Plangebiet liegt in der Weststadt von Besigheim. Im Norden grenzt die Marienstraße das Gebiet ein, im Osten liegt die Luisenstraße. Nach Süden grenzen Freiflächen an die Planung an und im Westen schließt die Bebauung der Marienstraße 9 an. Im Rahmen der Quartiersentwicklung sind 12 Wohngebäude mit drei bis acht Etagen in Planung.

Für die Bauleitplanung sind Angaben über die Auswirkungen des Vorhabens auf die mögliche direkte Besonnung an der umliegenden benachbarten Wohnbebauung aufzuzeigen.

3 VORGEHENSWEISE

Bei der Planung von Gebäuden ist Tageslicht ein wichtiger Aspekt für die Aufenthaltsqualität und das menschliche Wohlbefinden in Innenräumen. Im Hinblick auf die Empfehlungen an die Tageslichtqualität bestehen, abgesehen von den Abstandsregelungen der Bauordnungen, keine rechtlichen Festlegungen. Als Beurteilungsgrundlage wurde bisher in der Regel der Teil 1 der DIN 5034-1 „Tageslicht in Innenräumen“ (DIN 5034 Teil 1, 2011) herangezogen. Durch die im März 2019 veröffentlichte DIN EN 17037 „Tageslicht in Gebäuden“ (DIN EN 17037, 2019) wurde eine europaweit gültige Bewertungsgrundlage für die Tageslichtqualität in Räumen geschaffen. Die Richtlinie enthält allgemeine Empfehlungen und Hinweise für die Planung von Tageslichtöffnungen; die aktuelle Fassung der DIN 5034-1 (DIN 5034 Teil 1, 2021) bezieht sich auf deren Inhalte.

3.1 Berechnungsverfahren

Bei der Bestimmung der Besonnungsdauer werden die sich im Tagesverlauf ändernden Sonnenstände in einer zeitlichen Auflösung von einer Minute nach dem in Anhang D.5 der DIN EN 17037 beschriebenen Verfahren ermittelt. Für jeden Rechenpunkt werden durch eine vorhergehende Berechnung eines Horizontdiagrammes die Zeiten mit Verschattung durch Fensterlaibungen und Fenstersturz, Loggien, umliegende Gebäude und Gelände exakt erfasst.

In Anlehnung an die DIN EN 17037 werden die Verschattungssimulationsrechnungen für den Stichtag 21. März durchgeführt und beurteilt; ergänzend wird der 1. Februar betrachtet.

Der Bewuchs wird bei der Berechnung der Besonnungsdauer auf Grund der jahreszeitlich wechselnden Vegetationsverhältnisse nicht berücksichtigt.

Bei den Simulationsrechnungen wird jeweils die astronomisch mögliche Sonnenscheindauer angenommen. Sonnenscheinminderungen durch Wolken, Nebel, etc. bleiben unberücksichtigt.

Entsprechend den Angaben der DIN EN 17037 ist für die Bestimmung der Besonnungsdauer ein minimaler Höhenwinkel der Sonne zu berücksichtigen. Bei der Berechnung der Besonnungsdauer werden nur diese Zeiträume zwischen Sonnenaufgang und -untergang herangezogen, zu denen die Sonnenhöhe diesen Höhenwinkel erreicht oder überschreitet. Für Besigheim (48.99°N 9.15°O) ist die niedrigste Sonnenhöhe mit 13 Grad anzusetzen. Der Sonnenhöchststand am 21. März beträgt 41.35°.

Die Überprüfung der Besonnungsdauer muss in einem dem direkten Sonnenlicht ausgesetzten Raum erfolgen. Für die Ermittlung der Besonnungsdauer wird in Anhang D der DIN EN 17037 die genaue Position eines Bezugspunktes P definiert (siehe **Abb. 3.1**). Dieser

befindet sich an der inneren Oberfläche der Tageslichtöffnung in der Mitte der Öffnungsweite. Der Bezugspunkt liegt mindestens 1.2 m über dem Boden und 0.3 m über der Fensterbrüstung, falls vorhanden. Ist bei der Tageslichtöffnung keine Brüstung vorhanden, liegt der Bezugspunkt 1.2 m über dem Boden.

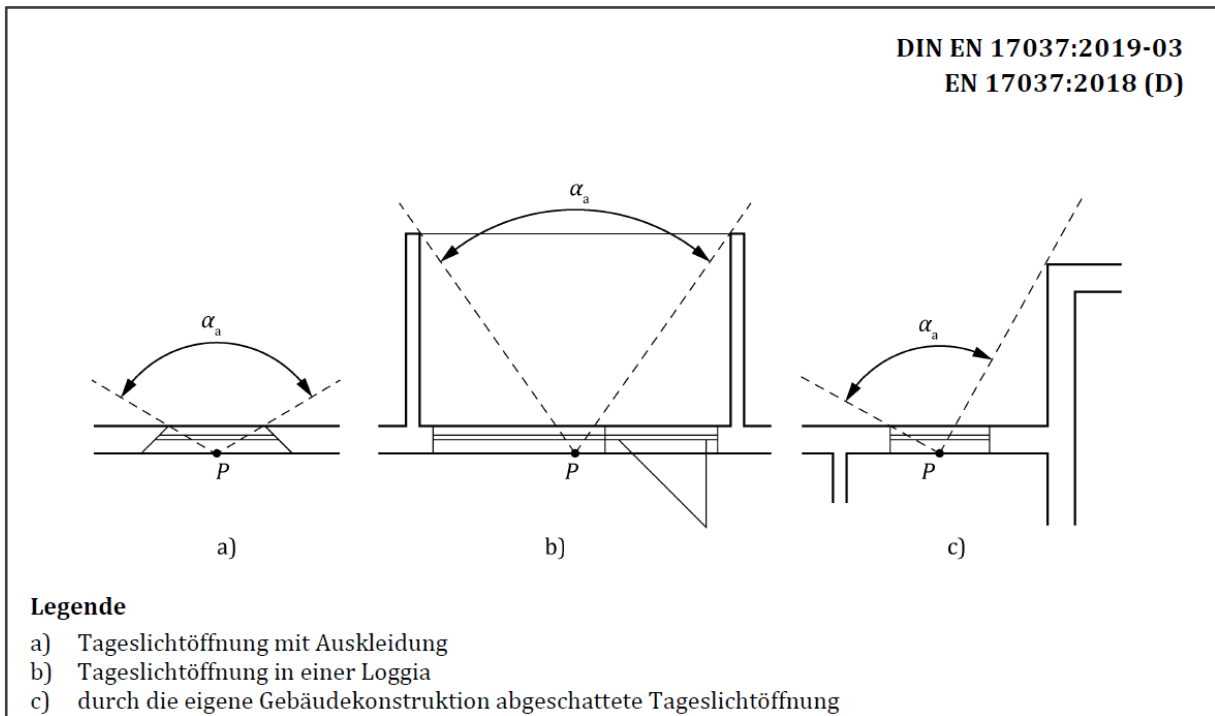


Abb. 3.1: Relation des Öffnungswinkels α_a zu der Position des Bezugspunkts P in der Draufsicht (Quelle: Anhang D der DIN EN 17037)

Im Rahmen der Untersuchungen wurden die Bereiche der Umgebungsbebauung berücksichtigt, an denen signifikante planungsbedingte Veränderungen der Besonnungssituation zu erwarten sind. Für die Tageslichtöffnungen der umliegenden Bestandsbebauung wird eine Öffnungsweite von 1.2 m und eine Wandstärke von 0.32 m angesetzt, das entspricht am Bezugspunkt P einem Öffnungswinkel der Tageslichtöffnung von 120 Grad.

In der vorliegenden Untersuchung werden die so berechneten Besonnungsverhältnisse für folgende zwei Untersuchungsfälle betrachtet und anhand der in der DIN EN 17037 genannten Qualitätsempfehlungen an die Besonnungsdauer bewertet:

- Istzustand mit vorhandener Bebauung
- Planfall mit der vorgesehenen Bebauung

3.2 Beurteilungsgrundlage

In Deutschland gibt es keine gesetzlichen Grundlagen über die Anforderungen an die Minimalbesonnung bzw. Minimalbesonnung von Wohnungen. Die DIN EN 17037 "Tageslicht in Gebäuden" gibt Richtwerte über die minimal erforderliche tägliche Sonnenscheindauer von Aufenthaltsräumen an. Nach DIN EN 17037 sollte eine Mindestbesonnungsdauer für Patientenzimmern von Krankenhäusern, in Spielzimmern von Kindergärten sowie in mindestens einem Wohnraum in Wohnungen sichergestellt werden.

Nach DIN EN 17037 sollte ein Raum an einem ausgewählten Datum zwischen dem 01. Februar und dem 21. März bei Annahme eines wolkenlosen Himmels eine Mindestbesonnung erhalten. Hierbei werden drei Qualitätsstufen für die Besonnungsdauer vorgeschlagen (vgl. **Tab. 3.1**).

Empfehlungsstufe für die Besonnungsdauer	Besonnungsdauer
Gering	1.5 h
Mittel	3.0 h
Hoch	4.0 h

Tab. 3.1 Empfehlung für die tägliche Besonnungsdauer nach DIN EN 17037

Bei einer möglichen Besonnungsdauer von mindestens 4 Stunden pro Tag ist die Besonnungsqualität als hoch einzuschätzen, bei 3 Stunden pro Tag als mittel und bei 1.5 Stunden pro Tag als gering. Bei der Anwendung der Empfehlung auf eine Wohnung sollte mindestens ein Wohnraum eine Besonnungsdauer nach **Tab. 3.1** erhalten.

Um die Mindestempfehlungen der DIN EN 17037 zu erfüllen, sollte daher mindestens ein Wohnraum der Wohnung mit einer Dauer von mindestens 1.5 h besonnt werden (geringe Empfehlungsstufe).

Des Weiteren enthält die DIN EN 17037 Empfehlungen an die Tageslichtversorgung eines Raumes. Das Tageslicht in einem Innenraum hängt hauptsächlich von dem verfügbaren natürlichen Licht und weiterhin von den Eigenschaften des Raums und seiner Umgebung ab. Es ist zu beachten, dass trotz einer unzureichenden Besonnungsdauer ein Raum ausreichend mit Tageslicht versorgt werden kann.

Die Beurteilungswerte der DIN EN 17037 ermöglichen eine Bewertung der Besonnungsqualität von Innenräumen und stellen keine Grenzwerte im formal juristischen Sinne dar. Nach der Rechtsprechung bestehen auch keine festen prozentualen Obergrenzen für die Zumutbarkeit einer zusätzlichen Verschattung.

Das bedeutet aber nur, dass solche Veränderungen im Rahmen einer planerischen Abwägung zu berücksichtigen sind. Ob die Veränderungen der Verschattungssituation zumutbar sind, ist hingegen von dem Planungsträger einzelfallbezogen zu bestimmen. Im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens hat der Planungsträger somit die Auswirkungen seiner Planung auf die Verschattungssituation mit anderen Interessen (Lärmschutz, Landschaftsbild u. ä.) abzuwägen (siehe Urteil im Rahmen einer Bauleitplanung am OVG Münster, Urteil vom 06.07.2012 – Az.: 2 D 27/11 NE – Rn. 70 ff.).

4 EINGANGSDATEN

Als wesentliche Grundlage für die Bestimmung der Besonnungsdauer an den Fassaden der Bebauung dient ein dreidimensionales digitales Modell der Gebäude. In den Simulationsrechnungen werden das Gelände und die Geometrien der Bestands- und Planbebauung berücksichtigt. Die Bestands- und Planbebauung sowie das Gelände (Stand: August 2023) wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Diese Daten wurden anhand von derzeit verfügbaren Orthophotos geprüft und gegebenenfalls angepasst.

4.1 Lageplan und Relief

Die Stadt Besigheim liegt ca. 25 km nördlich von Stuttgart direkt am Neckar in einer durchschnittlichen Höhe von etwa 202 m ü. NHN. In der Weststadt wird an der Luisenstraße auf dem Gelände der ehemaligen Lehmgrube ein neues Quartier geplant. Das Plangebiet wird umschlossen durch die Luisenstraße im Nordosten, die Marienstraße im Nordwesten und die Straße Spindelberg im Südwesten. Im Süden grenzen die ehemalige Lehmgrube und Ackerflächen an (vgl. **Abb. 4.1**).

Das Gelände im näheren Umfeld der Planung fällt nach Nordosten zum Neckar hin ab. Die niedrigsten Höhen liegen im Bereich des Neckarufers vor. Der Bereich entlang der Straße Spindelberg stellt die größte Erhebung dar (ca. 228 m ü. NHN). Innerhalb des Plangebietes liegt die Geländehöhe überwiegend bei 194 m bis 206 m ü. NHN. Als Verschattungsobjekt ist somit das Geländere Relief von untergeordneter Rolle (vgl. **Abb. 4.2**).



Abb. 4.1: Lage der geplanten Bebauung

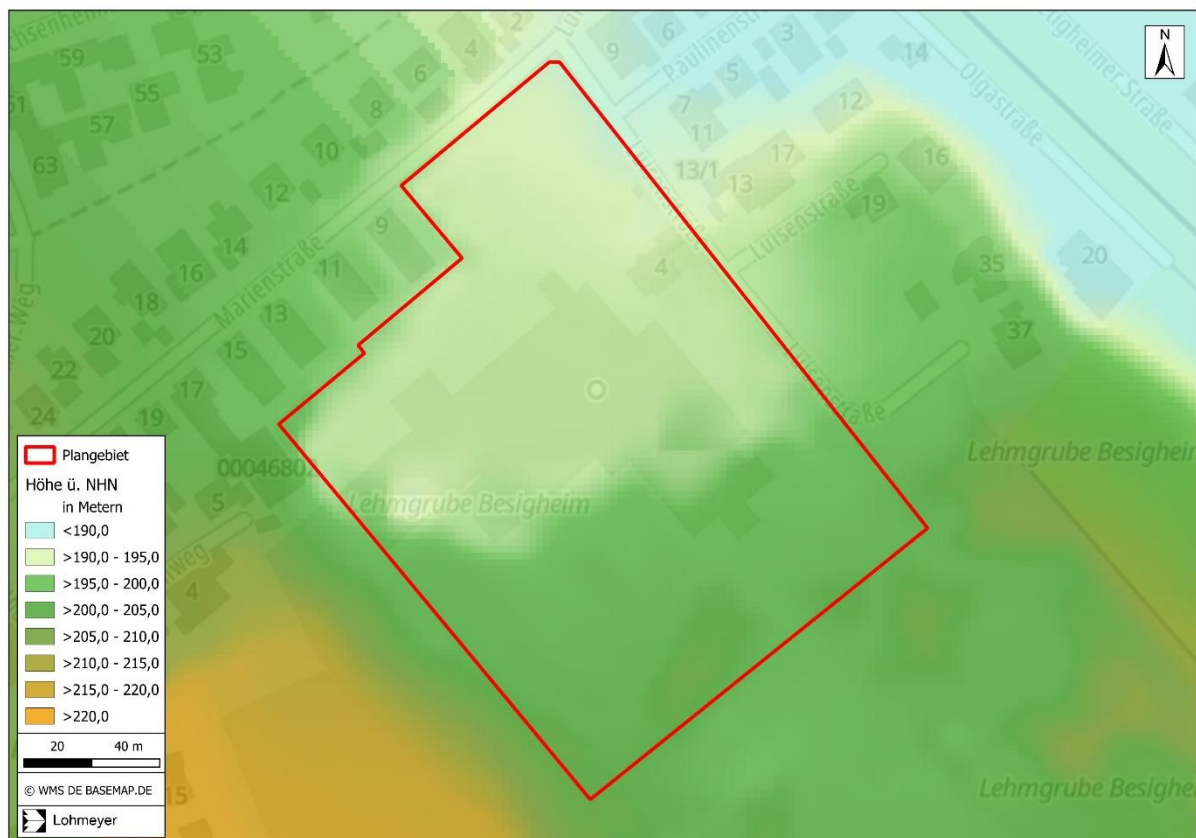


Abb. 4.2: Gelände des Untersuchungsgebietes mit Abgrenzung des Plangebietes

4.2 Bebauung

Derzeit ist das Plangebiet mit den Gebäuden der Lehmgrube bebaut. Die Bebauung besteht aus einem großflächigen Gebäude mit einer maximalen Höhe von ca. 10 m. Nördlich und westlich des Plangebietes befinden sich überwiegend Wohnbebauungen in aufgelockerter Bauweise. Diese Gebäude weisen vorwiegend eine Höhe von ca. 3 m bis 12 m auf (vgl. **Abb. 4.3**).

Im Planfall sind zwölf Neubauten geplant. Das höchste Gebäude (Haus 12) mit bis zu acht Etagen liegt in der Mitte des Plangebietes. Die Gebäude (Haus 1 bis 4) an der Luisenstraße sind mit einem Staffelgeschoss vorgesehen, weist fünf bis sechs Etagen mit Innenhof auf. Die anderen Gebäude (Haus 5 bis 11) bestehen aus einem höheren Teil (vier bis fünf Etagen) und einem niedrigeren Teil (drei bis vier Etagen). Die Gebäudehöhe im Planfall liegt überwiegend zwischen ca. 11 m und 16 m, der höchste Gebäudeteil weist eine Höhe von 25 m auf (vgl. **Abb. 4.4**). Für die Berechnungen wurde ein „Worst-Case“ mit den maximalen Kubaturen ohne Rückschnitte betrachtet.

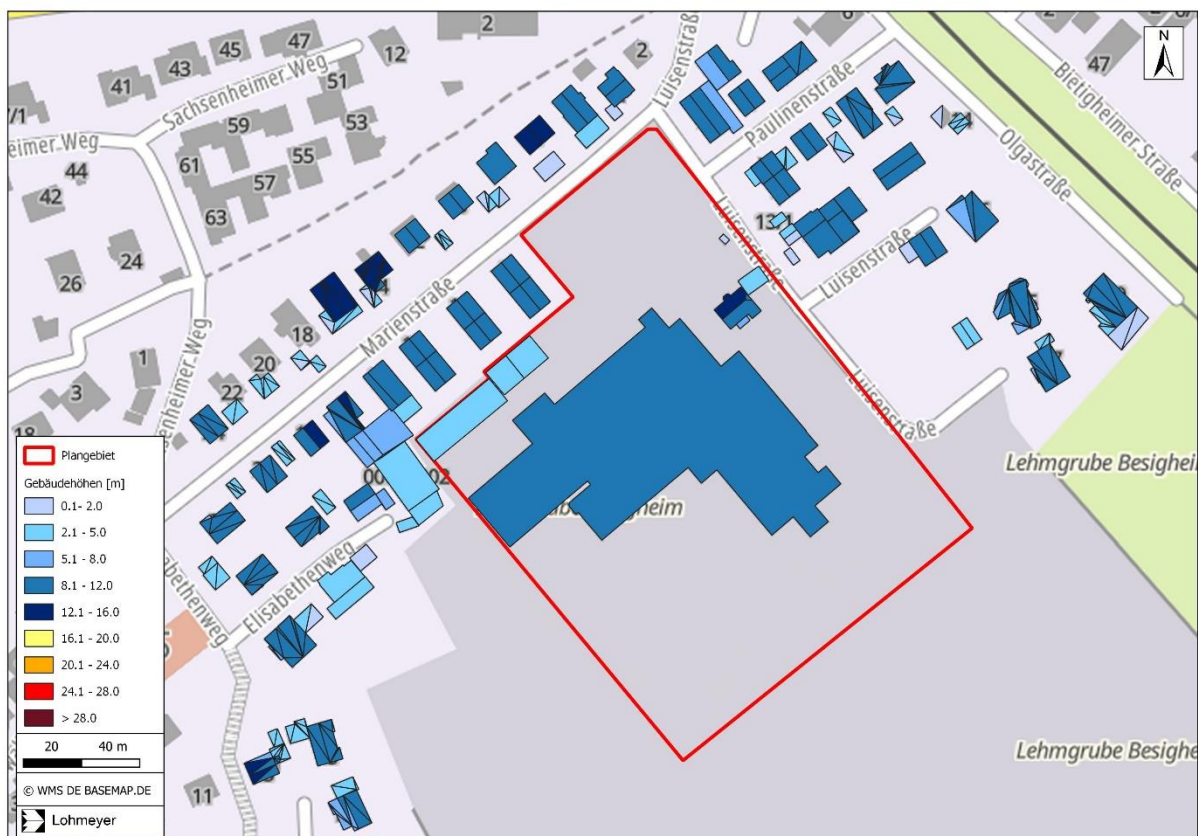


Abb. 4.3: Lage und Höhe der Bestandsbebauung

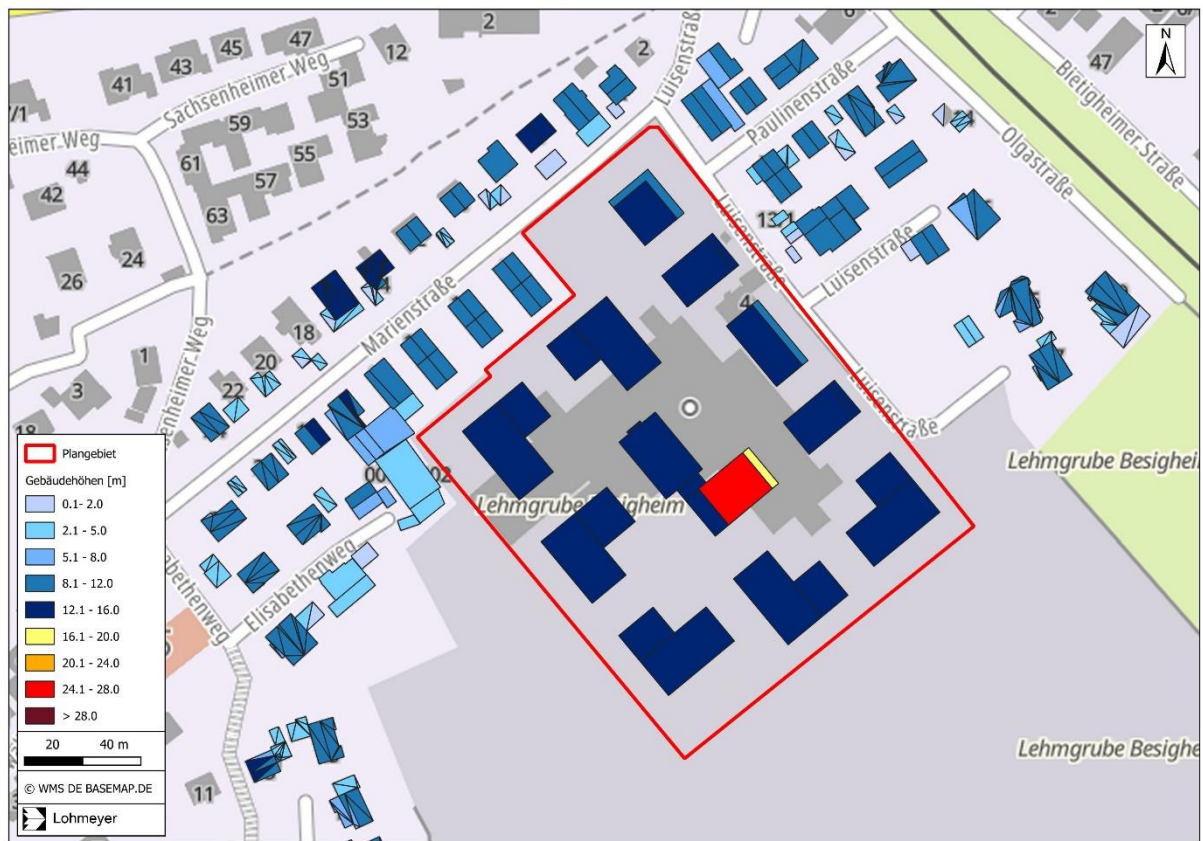


Abb. 4.4: Lage und Höhe der Nachbargebäude und der geplanten Bebauung

5 ERGEBNISSE DER 3D-ANALYSE

Die Ermittlung der Besonnungsdauer erfolgt flächenhaft im Bereich der betrachteten Fassaden. Dazu wird das im Kap. 3.1 beschriebene Berechnungsverfahren und die dort genannten geometrischen Ansätze für jeden Aufpunkt an den Fassaden angesetzt. Die Ergebnisse der so ermittelten Besonnungsdauer beschreiben damit die potenziellen Besonnungsdauer der in Kap. 3.1 beschriebenen Geometrien für Tageslichtöffnungen und werden flächenhaft an den Fassaden grafisch dargestellt.

In den grafischen Ergebnisdarstellungen sind den ermittelten Besonnungsdauern einheitliche Farben entsprechend den Empfehlungsstufen der DIN EN 17037 zugeordnet. Eine direkte Besonnung von mindestens 4 h pro Tag (hohe Besonnungsqualität) wird mit gelber Farbe dargestellt, eine direkte Besonnung zwischen 3 h und 4 h (mittlere Besonnungsqualität) wird mit roter Farbe und eine direkte Besonnung zwischen 1.5 h und 3 h (geringe Besonnungsqualität) mit grüner Farbe belegt. Bei Unterschreitung der Mindestempfehlung der DIN EN 17307 für die Besonnungsdauer, d. h. eine direkte Besonnung ist für weniger als 1.5 h pro Tag möglich, werden die jeweiligen Fassadenbereiche mit blauer Farbe dargestellt. Diese Gebäude, für deren Fassaden die Besonnungsdauer keine Bestimmung der Besonnungsdauer erfolgte, sind schwarz eingefärbt; diese wurden dennoch als Verschattungsobjekte in den Simulationsberechnungen berücksichtigt.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der 3D-Analysen der Besonnungsdauer an den Fassaden der Bestandsbebauung im Istzustand und im Planfall (vgl. **Abb. 5.1** bis **Abb. 5.4**) für den 21. März betrachtet und mit besonderem Fokus auf Fassaden mit Tageslichtöffnungen und Wohnnutzungen diskutiert. Im Allgemeinen nehmen die Verschattungseffekte mit zunehmender Höhe ab, sodass in den oberen Geschossebenen in der Regel eine deutlich längere Besonnungsdauer erreicht wird als im EG. An nordseitigen Fassaden ist aufgrund des Verlaufs der Sonnenbahn eine direkte Besonnung für weniger als 1.5 h, dem Mindestsollwert der DIN EN 17037, möglich. Daher werden diese Fassadenbereiche im Folgenden nicht detailliert betrachtet.

Die Ergebnisse der Verschattungssimulation für den Stichtag 01. Februar sind im Anhang dargestellt. Da am 01. Februar niedrigere Sonnenstände vorherrschen als am 21. März, entstehen dadurch mehr Verschattungswirkungen zwischen den Gebäuden.

Umliegende Bestandsbebauung:

- Die Südwest-Fassaden der Gebäude Luisenstraße 7 bis 13 nordöstlich der Planung weisen im Istzustand größtenteils eine Besonnungsdauer von mehr als 4 h auf (vgl. **Abb. 5.1**). Im Planfall ist an den Südwest-Fassaden weiterhin eine Besonnungsdauer

von mehr als 4 h ausgewiesen. Nur in den unteren Bereichen liegt eine Besonnungsdauer von 3 h bis 4 h vor (vgl. **Abb. 5.2**).

- An den Südost-Fassaden der Gebäude Marienstraße 6 und 8 wird im Istzustand und im Planfall eine Besonnungsdauer von über 4 h prognostiziert (vgl. **Abb. 5.1** und **Abb. 5.2**).
- Die Südost- und Nordost-Fassaden der Gebäude Marienstraße 9 bis 17 erreichen im Istzustand eine Besonnungsdauer von über 4 h. Im Planfall reduziert sich die Besonnungsdauer an der Südost-Fassade in der Marienstraße 9 und 13 in der unteren Hälfte auf unter 3 h. Nach oben steigt die Besonnungsdauer auf 3 h bis mehr als 4 h an. Die Nordost-Fassaden weisen aufgrund der Ausrichtung weder im Istzustand noch im Planfall eine Besonnungsdauer von unter 1.5 h auf (vgl. **Abb. 5.3** und **Abb. 5.4**).

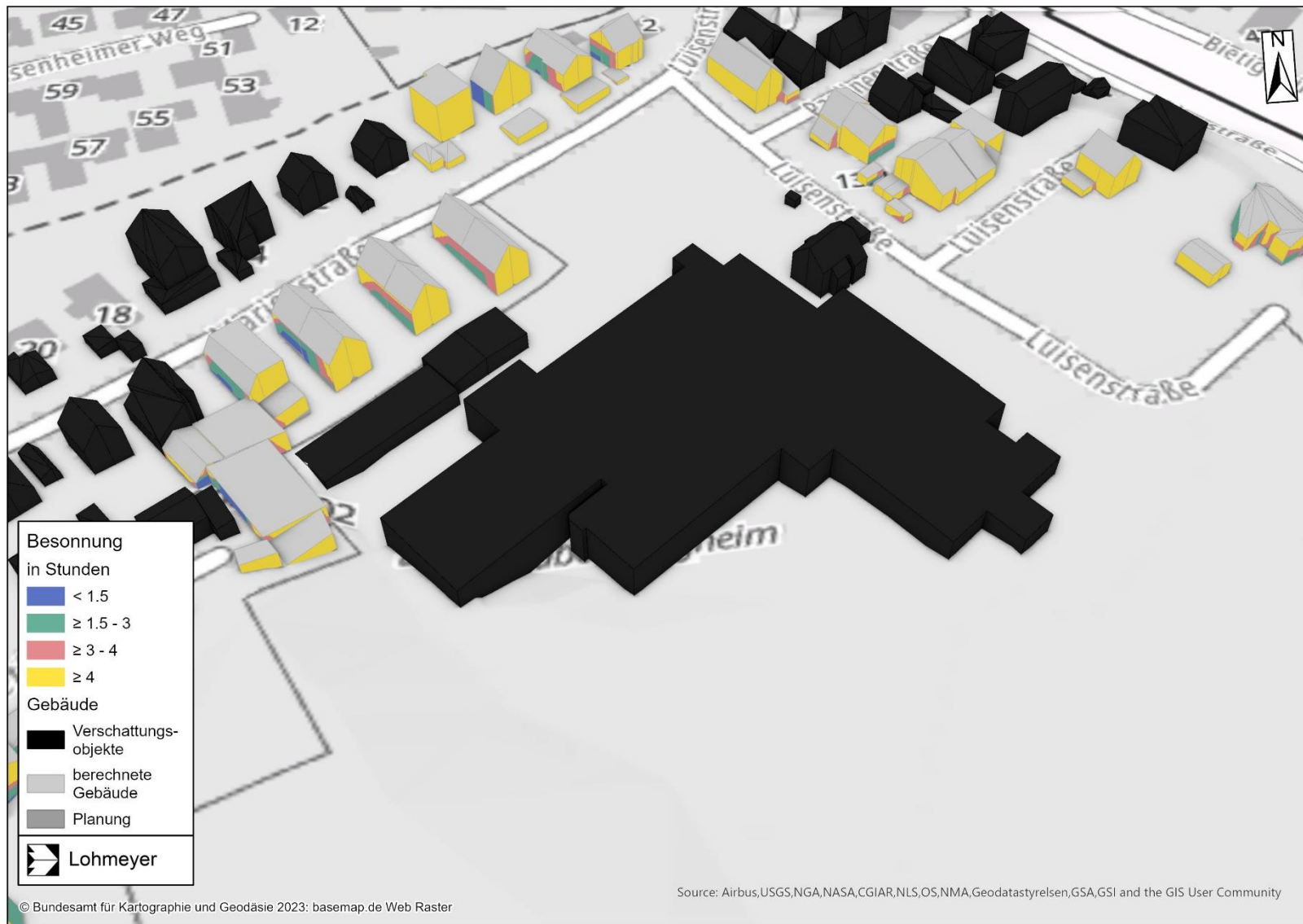


Abb. 5.1: Besonnungsdauer im Istzustand am 21. März – Blick nach Norden

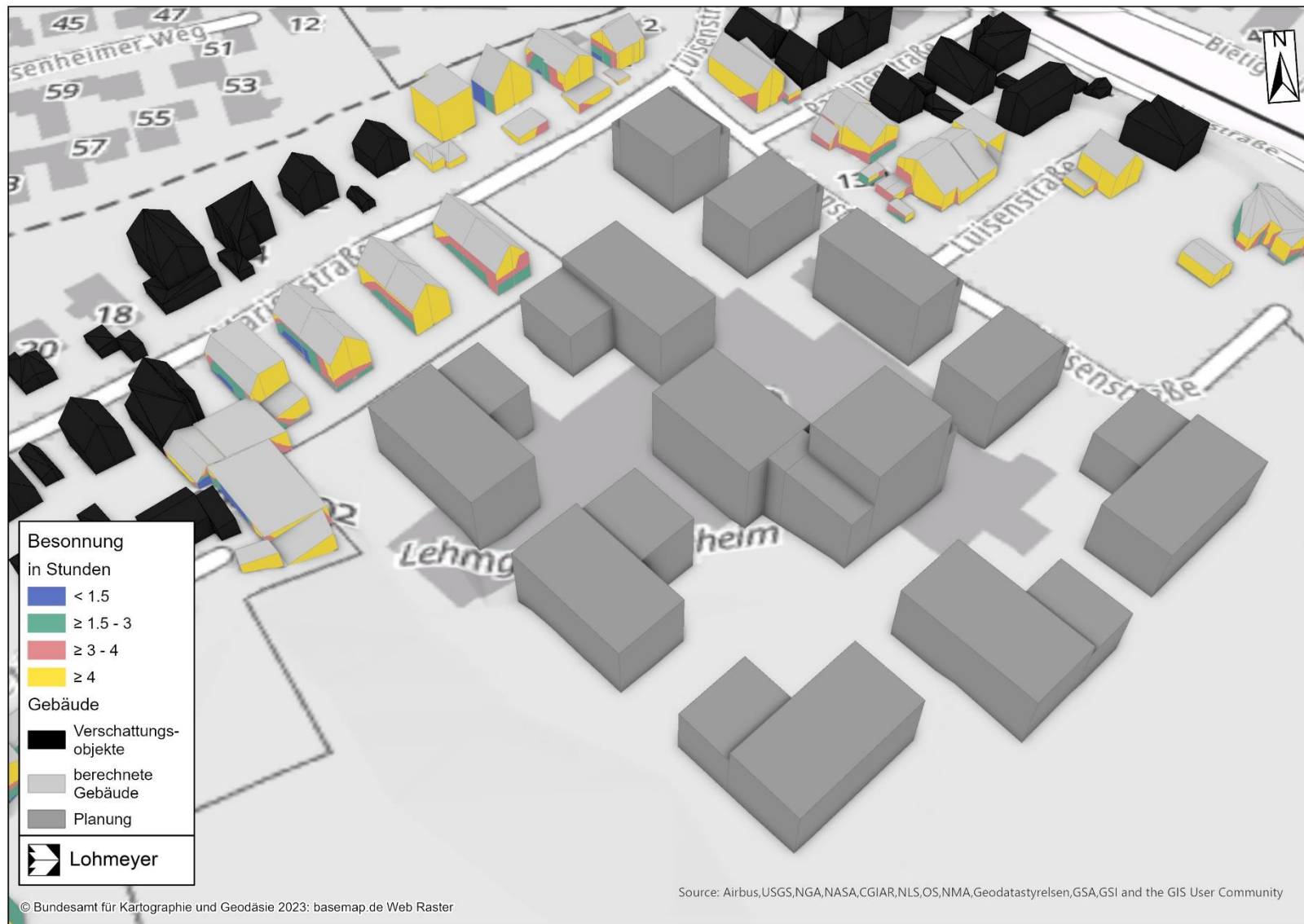


Abb. 5.2: Besonnungsdauer im Planfall am 21. März – Blick nach Norden



Abb. 5.3: Besonnungsdauer im Istzustand am 21. März – Blick nach Westen



Abb. 5.4: Besonnungsdauer im Planfall am 21. März – Blick nach Westen

6 BEWERTUNG

Die folgende Bewertung der Ergebnisse der 3D-Analysen der möglichen direkten Besonnung am 21. März erfolgt im Vergleich zu den Empfehlungen der DIN EN 17037 für die Besonnungsdauer (**Tab. 3.1**) und für Fassadenbereiche mit potentiellen Wohnnutzungen und Tageslichtöffnung. Bei der Bewertung der Rechenergebnisse ist grundsätzlich zu beachten, dass in Deutschland aufgrund des Verlaufs der Sonnenbahn am 01. Februar und am 21. März auch bei freistehenden Gebäuden an nordseitigen Fassaden die Mindestanforderung der DIN EN 17037 an die Besonnungsdauer von 1.5 h nicht erfüllt wird.

Umliegende Bestandsbebauung:

- Die Verschattungswirkungen an den Südwest-Fassaden der Gebäude Luisenstraße 7 bis 13 nordöstlich der Planung werden von den Plangebäuden 2 und 3 verursacht. Dabei bleibt die hohe Besonnungsqualität des Istzustandes im Planfall größtenteils erhalten. In den unteren Fassadenbereichen wird im Planfall eine mittlere Besonnungsqualität ausgewiesen. Somit werden die Anforderungen der DIN EN 17037 von 1.5 h Besonnungsdauer weiterhin erfüllt.
- An den Südost-Fassaden der Gebäude Marienstraße 6 und 8 werden die Verschattungswirkungen von Haus 1 hervorgerufen. Die hohe Besonnungsqualität bleibt im Planfall erhalten, sodass die Empfehlung der DIN EN 17037 von einer Mindestbesonnungsdauer von 1.5 h weiterhin eingehalten wird.
- Das Gebäude Marienstraße 9 wird von Haus 10 verschattet. Die Verschattungswirkungen an den Gebäuden Marienstraße 11 bis 17 werden von Haus 9 verursacht. Die Nordost-Fassaden erreichen bereits im Istzustand aufgrund der Ausrichtung die Mindestbesonnungsdauer von 1.5 h nicht. Im Istzustand wird an den Südost-Fassaden eine hohe Besonnungsqualität ausgewiesen. Im Planfall sinkt die Besonnungsqualität an der Südost-Fassade in der Marienstraße 9 und 13 im unteren Bereich auf eine geringe oder mittlere Stufe ab. Die Anforderungen der DIN EN 17037 werden weiterhin erfüllt.

Bei Realisierung der Planung wird die Mindestempfehlung der DIN EN 17037, dass ein Wohnraum einer Wohnung mindestens 1.5 h besonnt wird, an der umliegenden Bestandsbebauung weiterhin eingehalten.

7 LITERATUR

Deutsches Institut für Normung: DIN (2021): Homepage der DIN e.V. – Über Normen & Standards, abgerufen am 28.01.2021

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

DIN EN 17037 (2019): Tageslicht in Gebäuden; Deutsche Fassung EN 17037:2018. Beuth Verlag GmbH, Berlin. März 2019.

OVG Münster (2012): Oberverwaltungsgericht Münster, Urteil vom 06.07.2012 - Az.: 2 D 27/11 NE -, Rn. 70 ff.

A N H A N G A1
ERGEBNISABBILDUNGEN 1. FEBRUAR

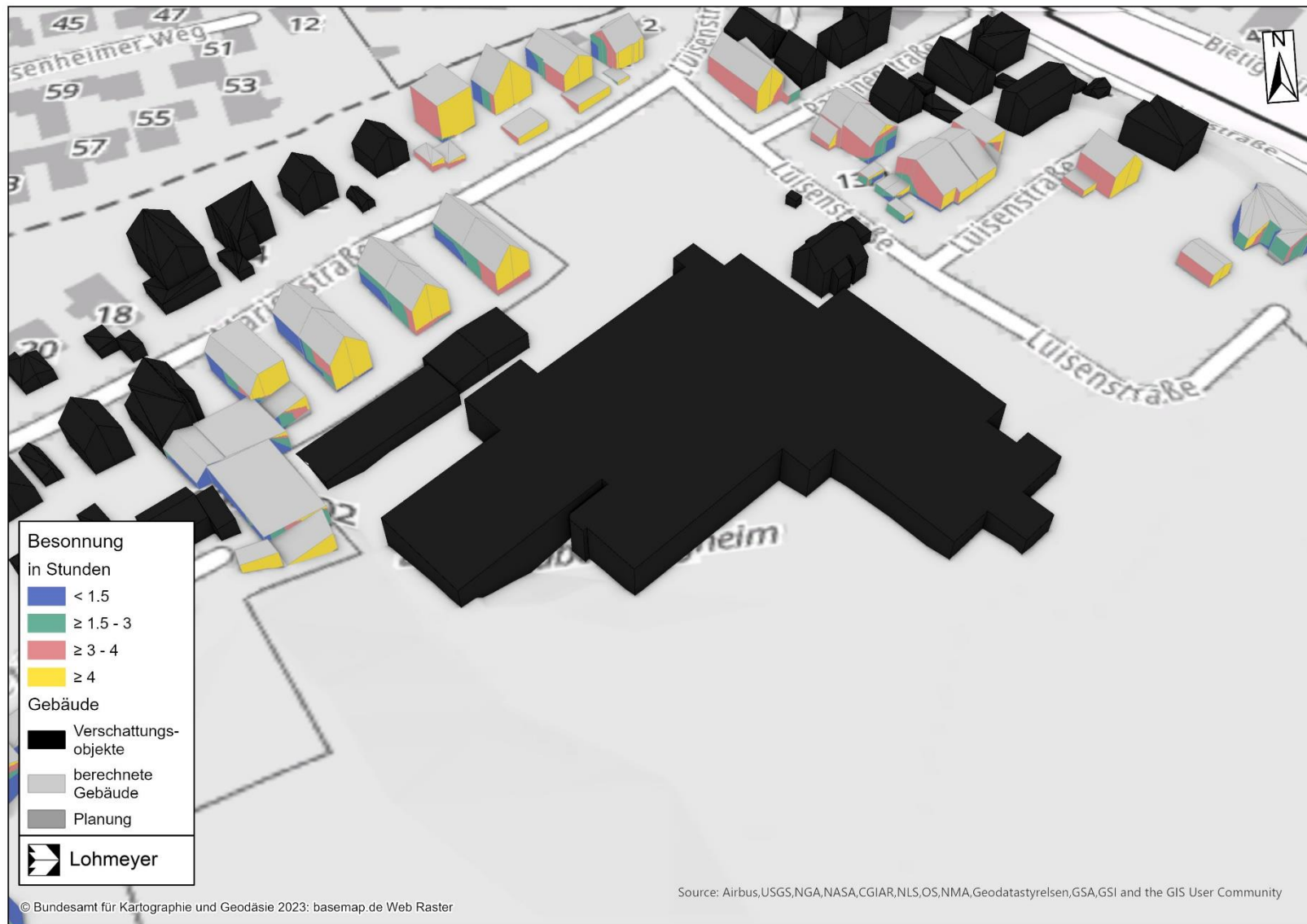


Abb. A1: Besonnungsdauer im Istzustand am 01. Februar – Blick nach Norden

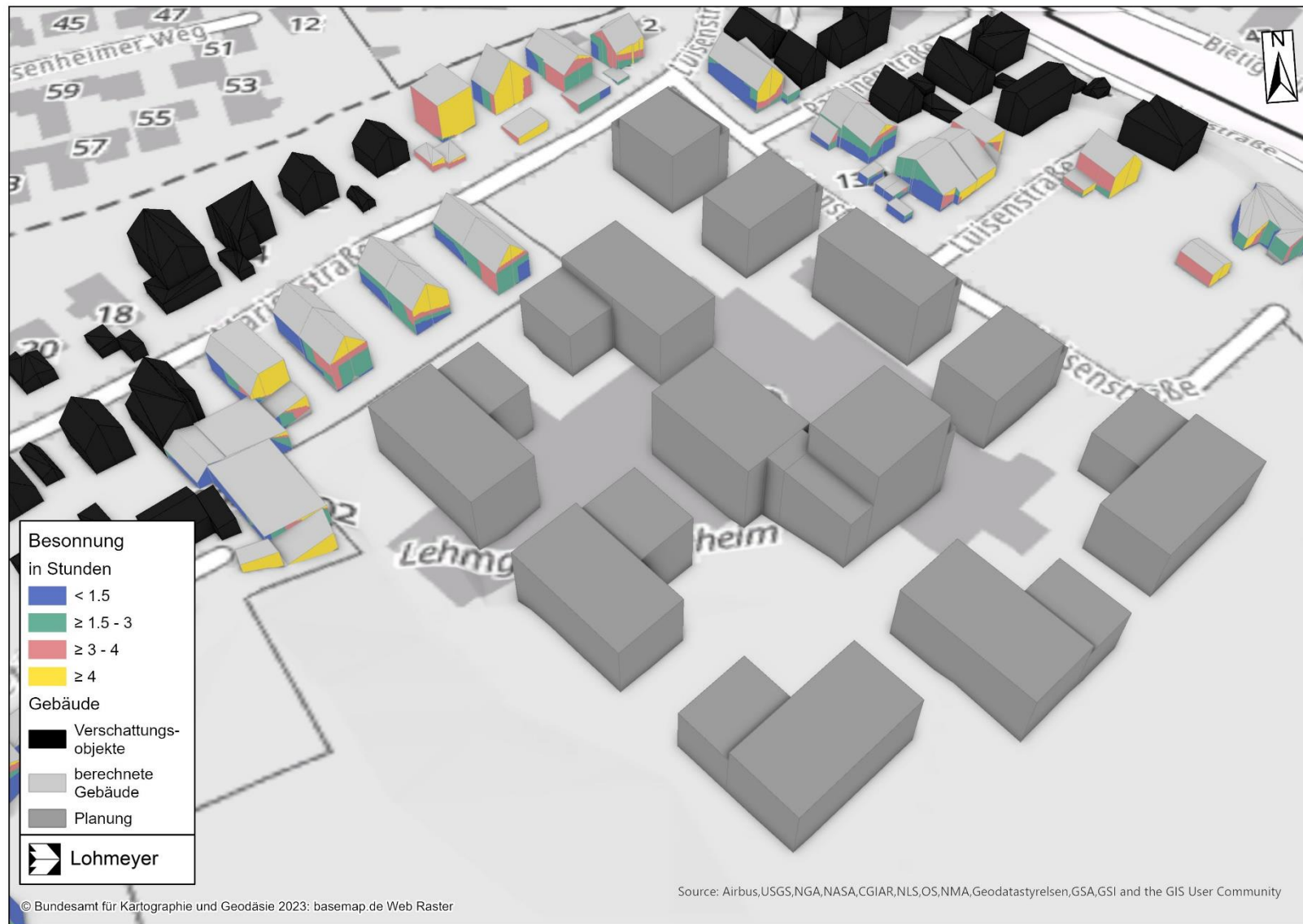


Abb. A2: Besonnungsdauer im Planfall am 01. Februar – Blick nach Norden



Abb. A3: Besonnungsdauer im Istzustand am 01. Februar – Blick nach Westen



Abb. A4: Besonnungsdauer im Planfall am 01. Februar – Blick nach Westen