

VERSCHATTUNGSGUTACHTEN zum Bebauungsplan Nr. 14 „Reichel-Gelände“ Stadt Rheinberg

- 1. Änderung und 1. Ergänzung -

Auftraggeber:

DS Grundbesitz GmbH
Paul-Rücker-Straße 6B
47059 Duisburg

Auftragnehmer:

Küssner Verschattungsgutachten
Dankwartzgrube 42
23552 Lübeck

c/o Spaces Kallmorgen Tower
Willy-Brandt-Straße 23
20457 Hamburg

Berichtsstand:

23.02.2023
43 Seiten,
zzgl. Anlagen

INHALTSVERZEICHNIS

1.	BESTAND UND GRUNDLAGEN	3
2.	PROJEKTBESCHREIBUNG UND UNTERSUCHUNGS-AUFTRAG	7
3.	BEWERTUNGSMASSTAB	12
4.	METHODIK UND PROGNOSEGENAUIGKEIT	16
4.1	Methodik	16
4.2	Prognosegenauigkeit	18
5.	UMGEBUNGSVERSCHATTUNG	19
5.1	Besonnungszeiten 20. März / DIN EN 17037	19
5.2	Besonnung im Winterhalbjahr	23
5.3	Vergleich Bestand - Bebauungsplan-Entwurf	26
6.	ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT	42
Anhang		44

Projektname:	B-Plan Nr. 14, Rheinberg-Annaberg
Auftraggeber:	DS Grundbesitz GmbH, 47059 Duisburg
Architekt:	Mike Bollogino aus Düsseldorf
Auftragnehmer:	KÜSSNER Verschattungsgutachten
Projektleitung:	Ulf Küssner
ProjektbearbeiterIn:	M. Sc. Marcel Albers

1. BESTAND UND GRUNDLAGEN

Art des Projektes:	Änderung und Ergänzung eines Bebauungsplans
Bestehendes Planrecht:	Bebauungsplan Nr. 14
Topografie:	Anthropogen überformt, Ecke Alpsrayer Straße / Römerstraße ca. 24,0 m über NHN, im Norden des Plangebiets ca. 28,5 m über NHN
Koordinaten:	N 51°32'52.85'' E 6°34'29.43'' (Plangebiet)
Lage im Raum:	<p>Das Plangebiet befindet sich ca. 1,27 km (Luftlinie) nordwestlich vom Rheinberger Bahnhof und ca. 19,05 km (Luftlinie) nordwestlich vom Duisburger Hauptbahnhof.</p> <p>Es ist zwischen der Römerstraße (südwestlich), der Bahntrasse mit Grünzug (nordöstlich) und der Wohnbebauung am Hohensteiner Weg (südöstlich) einzuordnen.</p>
Bestand auf dem Baugrundstück:	<p>Auf dem Plangebiet befindet sich derzeit eine große, eingeschossige Lagerhalle, die teilweise zu Messezwecken Verwendung findet. Ein Teil der Hallen wird von einem Möbelversandhandel genutzt.</p> <p>Im Südwesten befindet sich ein Parkplatz, der ebenfalls bebaut werden soll. Südöstlich und nordöstlich verläuft ein Grünzug.</p>
Bestand in der Umgebung:	<p>Südöstlich des Plangebiets befindet sich eine Wohnsiedlung mit Einzel- und Doppelhäusern. Die Gebäude besitzen zwei Vollgeschoss zuzüglich Dachgeschoss. Teilweise sind Solaranlagen auf den Dächern vorhanden.</p> <p>Südwestlich der Römerstraße schließt ein Gewerbegebiet mit großen Hallen an das Plangebiet an.</p> <p>Entlang der Alpsrayer Straße sind Einzelhäuser mit ein bis zwei Vollgeschossen anzufinden.</p>

Verwendete Bearbeitungsgrundlagen und Datenquellen:

Luftbild (Plangebiet) Zweckverband Kommunales Rechenzentrum Niederrhein (KRZN) (Geoportal Niederrhein)	Stand: ohne Jahr
Digitales 3D-Stadt- und Geländemodell Küssner Verschattungsgutachten auf Grundlage des Bebauungsplan-Entwurfs Nr. 14 (Stand 09.02.2013) und der Bestandsvermessung (Stand 18.11.2022)	Modellstand: 13.02.2023
Bebauungsplan-Entwurf Bebauungsplan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg	Stand: 09.02.2023
Lageplan (städtebaulicher Entwurf) Mike Bollogino, Düsseldorf	Stand: 03.02.2023
Vermessung (Lage- und Höhenplan) ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Haan	Stand: 18.11.2022

Das 3D-Modell wurde anhand der zur Verfügung stehenden Vermessung für die Umgebungsgebäude sowie dem Bebauungsplan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände in Rheinberg-Annaberg“, Stadt Rheinberg, Kreis Wesel, Stand: 09.02.2023 für die Entwurfsgebäude simuliert. Die Gebäudehöhen entsprechen dem Bebauungsplan-Entwurf Nr. 14 (siehe Höhenplan).



- Plangebiet
B-Plan Nr. 14
- - - Untersuchungsbereich
Umgebung (Wohnen)

Abb. 1: Luftbild mit Verortung Untersuchungsbereich und Baugrundstück (Eigene Darstellung. Digitales Orthophoto: Auszug aus dem Geoportal Niederrhein, Erstellung: ohne Jahr)



ohne Maßstab

2. PROJEKTBSCHREIBUNG UND UNTERSUCHUNGSaufTRAG

Die Stadt Rheinberg plant, den Bebauungsplan Nr. 14, der bisher überwiegend ein Sondergebiet für Messennutzungen festgesetzt hatte, durch Festsetzung eines Gewerbegebiets zu ändern. Die Veränderungen der überbaubaren Grundstücksflächen können dazu führen, dass zukünftig Gewerbebauten näher an der Wohnsiedlung im Südwesten errichtet werden dürfen. Aufgrund dieser heranrückenden Bebauung wurden seitens der Anwohner eine erhebliche Verschattung ihrer Wohngebäude befürchtet.

Obwohl die bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen eingehalten werden, hat sich die Stadt Rheinberg dazu entschieden, die durch den Bebauungsplan ermöglichte Verschattung zukünftiger Gebäude mittels eines Verschattungsgutachtens untersuchen zu lassen, um eine sachgerechte Abwägung dieses Belangs vornehmen zu können.

Um die Planfolgen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens beurteilen und in die Abwägung einstellen zu können, muss ein Vergleich zwischen der derzeitigen baulichen Situation (Bestandssituation) und der Situation nach Realisierung der Neubebauung entsprechend den maximal möglichen Kubaturen des Bebauungsplanentwurfs (Entwurf) gezogen werden (Untersuchung Umgebungsver-schattung).

Als Orientierungsdaten werden die Empfehlungen der DIN EN 17037 für die Tag-Nacht-Gleiche herangezogen und in den Kontext der Bewertungen gestellt. Die in der DIN EN 17037 genannte Mindestanforderung von 90 Minuten Besonnungszeit an der Fensterlaibungsin-nenseite gilt für Wohnräume, Patientenzimmer und Spielzimmer in Kindergärten etc.

Darüber hinaus wird zur Beurteilung der Verschattungswirkung eine Winterhalbjahresbetrachtung erforderlich, bei der untersucht wird, ob durch die möglichen Bauvorhaben die Besonnung von Bestandswohnungen in den Wintermonaten erheblich reduziert wird.

BEBAUUNGSPLANENTWURF NR. 14, STADT RHEINBERG



GE 1	GE 2	GE 3	GE 4	GE 5	MI
GE 0,8	GE 0,9	GE 0,9	GE 0,9	GE 0,9	MI 0,6
GH max. 15,0m	GH max. 14,0m	GH max. 12,0m	GH max. 11,5m	GH max. siehe Plan	II 0
a	a	a	a	a	

ZEICHENERKLÄRUNG

Art der baulichen Nutzung
(§ 9 Abs.1 Nr.1 BauGB)

- GE** Gewerbegebiet (§ 8 BauNVO)
- MI** Mischgebiet (§ 6 BauNVO)

Maß der baulichen Nutzung
(§ 9 Abs.1 Nr.1 BauGB)

- GH max. Gebäudehöhe als Höchstmaß
- 0,6 / 0,8 / 0,9 Grundflächenzahl (GRZ) als Höchstmaß
- II Zahl der Vollgeschosse als Höchstmaß

Bauweise, Baulinien, Baugrenzen
(§ 9 Abs.1 Nr.2 BauGB)

- Baugrenze**
- a abweichende Bauweise
- o offene Bauweise

Verkehrsflächen, Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung
(§ 9 Abs. 1 Nr. 11 und Abs. 6 BauGB)

- ö öffentliche Straßenverkehrsflächen
- p private Straßenverkehrsflächen
- öffentliche Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung:
- F+R** Fuß- und Radweg
- Straßenbegrenzungslinie

Hauptversorgungs- und Hauptabwasserleitungen
(§ 9 Abs. 1 Nr. 13 und Abs. 6 BauGB)

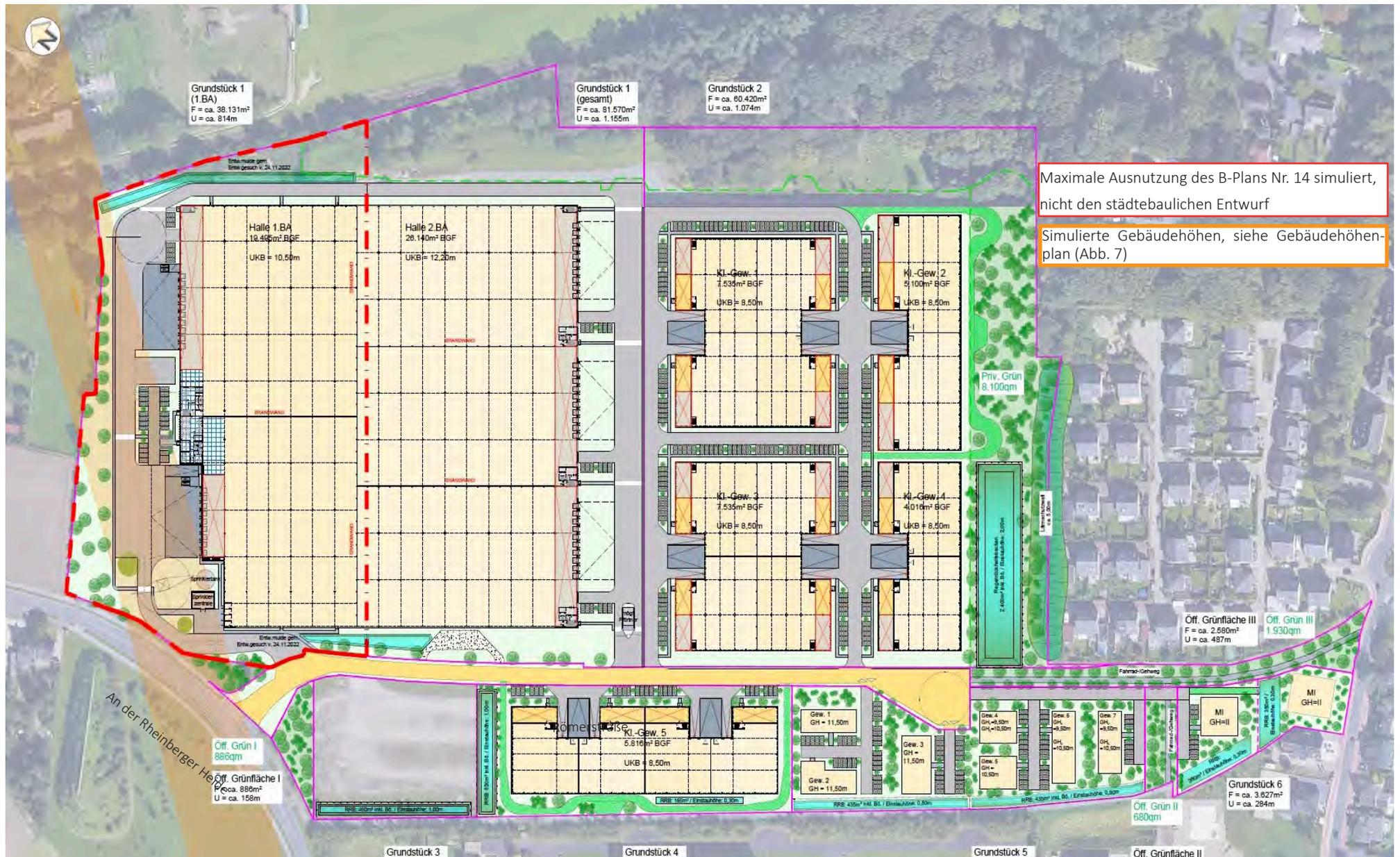
- oberirdisch
- Grünflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 und Abs. 6 BauGB)
- ö öffentliche Grünfläche

- p** private Grünfläche
- Zweckbestimmung:
 - Parkanlage
 - RV Regenwasserversickerung
- Flächen für die Landwirtschaft und für Wald (§ 9 Abs. 1 Nr. 16 und Abs. 6 BauGB)
 - Flächen für Wald
- Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB)
 - Umgrenzung von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft
- Sonstige Planzeichen
 - Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes
 - Abgrenzung unterschiedlicher Nutzung, z.B. von Baugebieten, oder Abgrenzung des Maßes der Nutzung innerhalb eines Baugebietes (§ 1 Abs. 4 § 16 Abs. 6 BauNVO)
- Vermessungstechnische und topografische Signaturen
 - Flurgrenze/Gemarkungsgrenze (Höhenlage ü. NNH 26.32)
 - Flurstücksgrenze (Baum (Bestand))
 - Flurstücknummer (Kanaldeckel)
 - vorhandenes Hauptgebäude und Hausnummer (33, 50)
- Nachrichtliche Übernahmen
 - Das Plangebiet liegt teilweise innerhalb eines Risikogebietes (HQ Extrem) außerhalb von Überschwemmungsgebieten i.S.d. § 78 b Abs. 1 WHG
 - Nichtheranrückenslinie in Bezug auf den Betriebsbereich gem. § 3 Abs. 5 a Bundesimmissionschutzgesetz der Inovyn Deutschland GmbH

ohne Maßstab

Abb. 4: Ausschnitt Bebauungsplan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände in Rheinberg-Annaberg“, Stadt Rheinberg, Kreis Wesel, Stand: 09.02.2023

LAGEPLAN - STÄDTEBAULICHER ENTWURF



Maximale Ausnutzung des B-Plans Nr. 14 simuliert, nicht den städtebaulichen Entwurf

Simulierte Gebäudehöhen, siehe Gebäudehöhenplan (Abb. 7)

Abb. 5: Ausschnitt Lageplan (städtebaulicher Entwurf), Mike Bollogino, Düsseldorf, Stand: 03.02.2022

ohne Maßstab

ENTWURFSBEBAUUNG - 3D-MODELL



Abb. 6: Draufsicht und Perspektiven Bestandsbebauung (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

MODELLHÖHENPLAN - ENTWURFSGEBÄUDE



Abb. 7: Modellhöhenplan - Gebäudehöhen inkl. Attika bzw. Brüstung (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

3. BEWERTUNGSMASSTAB

BEDEUTUNG DES TAGESLICHTS

Die ausreichende Versorgung von Aufenthaltsräumen mit Tageslicht und eine damit einhergehende angemessene Sichtverbindung nach außen sind wesentliche Voraussetzungen sowohl für die Gesundheit und das Wohlbefinden als auch für die Leistungsbereitschaft von Menschen, die sich in Gebäuden aufhalten. Die Einhaltung physiologischer und psychologischer Mindestanforderungen an die Tageslichtversorgung sowie der Ausblick ins Freie sind unabdingbar und können weder durch eine künstliche Beleuchtung noch durch andere technische Einrichtungen vollständig ersetzt werden.

„Besonnung ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal, insbesondere für Wohnräume, in Wohnstätten und besonders während der Winterzeit. In Nordeuropa ist sie die meiste Zeit im Jahr wohl-tuend. Es wurde gezeigt, dass eine ausreichende Sonnenbestrahlung einen Beitrag zum Wohlbefinden des Menschen leistet, insbesondere im Winter.“ (DIN EN 17037, Kapitel 5.3.1)

„Vor allem für Wohnräume ist die Besonnbarkeit ein wichtiges Qualitätsmerkmal, da eine ausreichende Besonnung zur Gesundheit und zum Wohlbefinden beiträgt.“ (DIN 5034-1.: 13)

BESONNUNG UND MENSCHLICHE GESUNDHEIT

Zu wenig Tageslicht wirkt sich negativ auf die Gesundheit aus. Das Tageslicht mit seinen Beleuchtungsstärken und seinen wechselnden Farbtemperaturen hat Auswirkungen auf den Tag- und Nacht-Rhythmus des Menschen (circadianer Rhythmus) und auf die Hormonregulierung z.B. Serotonin und Melatonin. Direkter Sonnenschein, Blauwerte im Tageslicht und vertikale Helligkeiten setzen Serotonin frei, was wiederum die Wachheit und die Antriebskraft des Menschen fördert. Warmes Abendlicht mit Gelb- und Rotanteilen, reduzierter Helligkeit und langem Schattenwurf setzt Melatonin frei, was den Schlaf und somit die Regeneration beeinflusst. Der Mangel an ausreichender natürlicher Besonnung kann zu Antriebslosigkeit und Depression sowie weiteren gesundheitlichen Störungen führen.

Die Sonne bewirkt durch ihren UV-Anteil die Produktion von Vitamin D in der Haut. In Gebäuden spielt die Vitamin D-Produktion mit Hilfe von UV-Licht jedoch eine untergeordnete Rolle, da in aller Regel Fensterglas verwendet wird, das für UV-Licht undurchlässig ist. Die Besonnung wohnortnaher

Freiräume, Kinderspielflächen sowie von Balkonen und Terrassen ist dagegen aus Sicht der Vitamin-D Produktion insbesondere in den Wintermonaten von Bedeutung.

RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Die Wichtigkeit der natürlichen Belichtung und Besonnung für gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse wird deshalb auch im Baugesetzbuch, der Baunutzungsverordnung und den Landesbauordnungen betont:

§ 1 (6) Nr. 1 BauGB: „Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind insbesondere zu berücksichtigen:

- die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung, (...). „

§ 34 (1) BauGB: „Innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile ist ein Vorhaben zulässig, wenn es sich nach Art und Maß der baulichen Nutzung, der Bauweise und der Grundstücksfläche, die überbaut werden soll, in die Eigenart der näheren Umgebung einfügt und die Erschließung gesichert ist. Die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse müssen gewahrt bleiben;“

§ 136 (3) BauGB: „Bei der Beurteilung, ob in einem städtischen oder ländlichen Gebiet städtebauliche Missstände vorliegen, sind insbesondere zu berücksichtigen

1. die Wohn- und Arbeitsverhältnisse (...) in Bezug auf
 - a) die Belichtung, Besonnung und Belüftung der Wohnungen und Arbeitsstätten (...).“

§ 3 (1) BauO NRW: „Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten (...), dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden (...).“

§ 46 (2) BauO NRW: „Aufenthaltsräume müssen ausreichend belüftet und mit Tageslicht belichtet werden können.“

Eine Definition, was gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse hinsichtlich Belichtung und Besonnung darstellen, sowie wann diese erheblich und nicht mehr zumutbar betroffen sein können, ergibt sich aus den Gesetzestexten nicht. Hierzu wird auf die Ausführungen des Hamburgischen Obergerichtes (2. Senat, Urteil vom 10.12.2019, 2 E 24/18.N) verwiesen.

„Zur Konkretisierung der allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse kann insoweit auf die Legaldefinition der städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen in § 136 Abs. 2 Satz 2 Nr. 1 i.V.m. Abs. 3 BauGB zurückgegriffen werden (vgl. BVerwG, Urt. v. 6.6.2002, a.a.O., juris Rn. 29 m.w.N.). Die Anforderungen an die Wohn- und Arbeitsverhältnisse, die durch das Maß der baulichen Nutzung berührt werden können, beziehen sich danach auf die in § 136 Abs. 3 Nr. 1 a) bis h) BauGB genannten Aspekte, insbesondere auf die Belichtung, Besonnung und Belüftung der Wohnungen und Arbeitsstätten, (...). Die gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse werden beeinträchtigt im Sinne des § 17 Abs. 2 BauNVO, wenn sie spürbar im negativen Sinne betroffen werden (Söfker, a.a.O., § 17 BauNVO Rn. 32). Unter gesundheitlichen Aspekten muss die Grenze zum städtebaulichen Missstand erreicht oder überschritten werden.“ (vgl. BVerwG, Urt. v. 6.6.2002, a.a.O., juris Rn. 30)

Bei der Beurteilung der Besonnungssituation ist somit zu berücksichtigen, dass für städtebauliche Planungen keine planungs- oder bauordnungsrechtlich verbindlichen Maßstäbe bzw. Definitionen einer ausreichenden Belichtung und Besonnung bestehen. Rechtsverbindliche Grenzwerte hinsichtlich der Besonnungsdauer existieren nicht. Der Gesetzgeber geht davon aus, dass bei Einhaltung der Orientierungswerte des § 17 BauNVO und der bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen in der Regel gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gewahrt sind. Im Rahmen der Bauleitplanung beurteilt sich die Rechtmäßigkeit der planerischen Lösung nach den Maßstäben des Abwägungsgebots und der Verhältnismäßigkeit. Dabei sind unterschiedliche Interessen und Belange im Einzelfall zu ermitteln, zu gewichten und sachgerecht abzuwägen. Grenzen der Abwägung bestehen bei der Überschreitung anderer gesetzlicher/rechtlicher Regelungen und wenn die Gesundheit der Bevölkerung gefährdet ist. Unter gesundheitlichen Aspekten muss die Grenze zum städtebaulichen Missstand erreicht oder überschritten werden. In die Abwägung einzustellen sind nur erhebliche Belange. Erheblich sind sie dann, wenn sie spürbar im negativen Sinne betroffen werden.

BEWERTUNGSMASSTÄBE

Nach § 136 Abs. 3 Nr. 1 a BauGB stellt eine unzureichende Belichtung und Besonnung von Wohnungen und Arbeitsstätten einen städtebaulichen Missstand dar, der gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen widerspricht. Für die Bewertung von Verschattung/Besonnung wurden in der Vergangenheit unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe vorgeschlagen:

Tab. 1: Bewertungsmaßstäbe Besonnung/Verschattung

Quelle / Regelwerk	Kriterium
Berliner Bauordnung von 1950	3 Stunden mögliche Sonnenscheindauer täglich während 8 Monaten des Jahres
Generalbebauungsplan Hamburg	1 Stunde mögliche Sonnenscheindauer am 21. Dezember in der Zimmermitte
British Standards Code of Practice	1 Stunde mögliche Sonnenscheindauer täglich in 10 Monaten des Jahres
Congrès International d'Architecture Moderne (C.I.A.M.)	2 Stunden mögliche Sonnenscheindauer täglich im Winter
Roedler	50 Stunden mögliche Sonnenscheindauer jeweils in den Monaten Dezember, Januar und Februar
Bitter	2 Stunden mögliche Sonnenscheindauer in der Mitte der Fensterbank, an der Fensterinnenseite am 8. Februar
Schatt	2 Stunden tatsächliche Besonnung an der Fensterbrüstung am 8. Februar
Solarfibel Baden-Württemberg	1 Stunde Besonnung am 17. Januar für einen Wohnraum einer Wohnung
DIN 5034 (Veraltet)	1 Stunde Besonnung am 17. Januar sowie 4 Stunden Besonnung für eine Wohnung am 21. März / 23. September (Tag-Nacht-Gleiche) für einen Wohnraum einer Wohnung
DIN EN 17037	Als Mindestanforderung 90 Minuten Besonnung zur Tag- und Nachtgleiche in mindestens einem Aufenthaltsraum, gemessen ab einer Sonnenhöhe von über 11 Grad und an der Fensterlaibungsinneiseite in einer bestimmten Höhe

In der Regel hält sich jedoch die Rechtsprechung mit der Nennung konkreter Werte zurück. Das OVG Nordrhein-Westfalen nimmt an, dass Verschattungseffekte in der Regel bei Einhaltung der Abstandsflächenvorschriften hinzunehmen sind (Urteil vom 6.7.2012, Az. 2 D 27/11.NE).

Zu einer ähnlichen Einschätzung kommen auch weitere Gerichte, deren Beurteilung des Sachverhaltes sich sogar im weitgehend identischen Wortlaut ablesen lässt. Diese Auffassung muss jedoch nicht immer zutreffen. So kann eine deutliche Verschattung auch bei Einhaltung der Abstandsflächen vorliegen. Auch eine zulässige Überlappung von Abstandsflächen in Ecksituationen kann zu erheblichen Verschattungswirkungen führen.

Umgekehrt führt auch eine Unterschreitung der Abstandsflächen nicht in jedem Fall zu einer übermäßigen Verschattung. Maßgeblich ist vielmehr die Gebäudestellung und -kubatur.

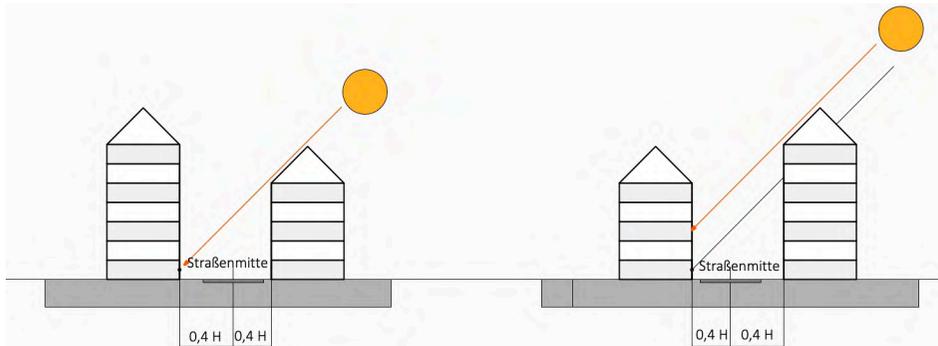


Abb. 8: Abstandsflächen und Besonnung (Eigene Darstellung)

DIN EN 17037

In Ermangelung von Grenz- oder Richtwerten wurde in der jüngeren Praxis bisher die DIN 5034 hinsichtlich der Aussagen zur Besonnungsdauer (eine Stunde am 17. Januar, vier Stunden zur Tag-Nacht-Gleiche am 20. März, jeweils an der Außenseite der Fassade) hilfsweise als Orientierungswert im Sinne einer allgemein anerkannten Regel der Technik herangezogen.

„Vor allem für Wohnräume ist die Besonnbarkeit ein wichtiges Qualitätsmerkmal, da eine ausreichende Besonnung zur Gesundheit und zum Wohlbefinden beiträgt. Deshalb sollte die mögliche Besonnungsdauer in mindestens einem Aufenthaltsraum einer Wohnung zur Tag- und Nachtgleiche 4 h betragen. Soll auch eine ausreichende Besonnung in den Wintermonaten sichergestellt sein, sollte die mögliche Besonnungsdauer am 17. Januar mindestens 1 h betragen. Als Nachweisort gilt die Fenstermitte in Fassadenebene.“ (DIN 5034-1: 13)

2021 wurde die DIN 5034 - zumindest teilweise - durch die europäische Norm DIN EN 17037 ersetzt. Ziel der DIN EN 17037 ist ein europaweites, standardisiertes Berechnungsverfahren für

die Tageslichtversorgung in Innenräumen. Dabei geht sie deutlich über die bestehenden Anforderungen der Landesbauordnungen hinaus und legt statt konkreter Fenstergrößen Vorgaben für die Tageslichtbedingungen im Innenraum fest.

Dass die DIN EN 17037 Qualitätsmaßstäbe über den wohngygienischen Mindeststandard der BauO NRW definiert, wird bereits dadurch offensichtlich, dass nach der Bauordnung reine Nordwohnungen zulässig sind, die den Mindestzielwert von 90 Minuten Besonnung gemäß DIN EN 17037 nicht erreichen können (0 Minuten Besonnung). Zweitens zeigt die Praxis, dass auch bei Einhaltung der bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen in Einzelfällen eine Mindestbesonnung von 90 Minuten an der Fensterlaibungsinneseite zur Tag- und Nachtgleiche nicht gegeben ist.

Die DIN EN 17037 empfiehlt eine Mindestanzahl von Stunden, in denen ein Raum Sonnenstrahlung für einen Referenztag im Jahr aufnehmen sollte. Sie bezieht sich z.B. auf Wohnräume, Patientenzimmer und Spielzimmer in Kindergärten etc. oder auf Räume, in denen Sonnenlicht einen gewissen Wert hat.

Als Mindestvoraussetzung für eine ausreichende Tageslichtversorgung im Innenraum und somit als ermittelbare Nachweisgröße für eine noch ausreichende Besonnung verwendet die DIN EN 17037 die Dauer der möglichen Besonnung von 90 Minuten zwischen dem 1. Februar und dem 21. März. Der Nachweisort für die Besonnung liegt dabei auf der raumseitigen Ebene der Außenwand in der Mitte der horizontalen Fensterbreite in einer Höhe von mindestens 1,20 m über dem Fußboden und 0,30 m über der Fensterbrüstung.

Angerechnet werden nur Zeiten, in denen der Höhenwinkel der Sonne über einem Mindestwert liegt. Dieser geringste Sonnenhöhenwinkel ist abhängig von der geografischen Lage und wurde für Deutschland mit 11 Grad bestimmt. Besonnungszeiten verschiedener Fassadenöffnungen eines Raumes dürfen kumuliert werden, soweit sie sich zeitlich nicht überlappen.

Die DIN EN 17037 ordnet die dann ermittelte Besonnungsdauer folgenden Empfehlungsniveaus zu:

<u>Empfehlungsniveau</u>	<u>Mindestdauer der möglichen Besonnung</u>
Gering	1,5 Stunden
Mittel	3,0 Stunden
Hoch	4,0 Stunden

Bei Wohnungen sollte mindestens ein Wohnraum eine Mindestbesonnungsdauer aufweisen.

Während der Nachweisort nach DIN 5034 auf der Fassadenußenseite in Fenstermitte lag, befindet er sich bei der DIN EN 17037 auf der Innenseite der Fensterlaibung in einer definierten Höhe über der Brüstung und dem Fußboden. Durch die Lage des Nachweisortes auf der Innenseite der Wand schränkt die Fensterlaibung den Besonnungswinkel ein. Die Besonnungsdauer des Berechnungspunktes wird dabei neben der Ausrichtung zur Himmelsrichtung maßgeblich auch von der Fensterbreite und der Außenwanddicke mitbestimmt.

ABWÄGUNG

Die DIN-Werte stellen aber keine Grenzwerte des Zumutbaren dar. Der Gesetzgeber hat bewusst im BauGB und in den Landesbauordnungen keine Richt- oder Orientierungswerte für die Besonnung und Belichtung hinsichtlich gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse angegeben. Bei Einhaltung der bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen und der Orientierungswerte des § 17 BauNVO geht der Gesetzgeber in der Regel davon aus, dass gesunde Wohnverhältnisse (z.B. Sozialabstand, Freiraumversorgung, Belichtung, Belüftung, Besonnung) vorliegen. Ist dies nicht der Fall oder treten in der Folge der Planung – unabhängig von der Einhaltung gewisser Besonnungszeiten nach DIN - in der Umgebung erhebliche zusätzliche Verschattungswirkungen auf, handelt es sich letztendlich immer um eine Einzelfallabwägung unter Würdigung nachbarlicher Interessen. Auch die DIN EN 17037 bestimmt im Fall einer Verschattung somit keine Grenze des Zumutbaren.

AUSWIRKUNGEN AUF DIE UMGEBUNG IM WINTERHALBJAHR

Ob zusätzliche Verschattungswirkungen für die Umgebung in der Abwägung als erheblich einzustufen sind, hängt neben der noch tatsächlich erreichten Besonnungsdauer zur Tag- und Nachtgleiche maßgeblich auch von den relativen Veränderungen der Besonnungszeiten im sonnenarmen Winterhalbjahr ab. Nach einem Urteil des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs (Hessischer VGH, UrT. V. 17.11.2011 / Az. 2 C 2165/09.T.) kann die Wohnqualität hinsichtlich der Besonnung auch bei Einhaltung eines DIN-Wertes unzumutbar beeinträchtigt sein, wenn in den sonnenarmen Wintermonaten, in denen das Sonnenlicht als besonders wertvoll empfunden wird, die Möglichkeit der Sonneneinstrahlung durch verschattende Bauten des Vorhabens wesentlich verringert wird.

Aus diesem Grund sieht das Verschattungsgutachten für die Umgebungsbebauung auch einen Vorher-Nachher-Vergleich für die Veränderungen der Besonnungszeiten im Winterhalbjahr vor. Alle

Bewertungen hinsichtlich der Veränderungen beziehen sich dabei auf die Verschattungswirkung der Bestands- und Entwurfsituation.

Für das Plangebiet Gewerbepark (Messegelände) in Rheinberg-Annaberg ergibt sich anhand der Koordinaten eine maximal zu berücksichtigende Besonnungszeit zur Tag- und Nachtgleiche (20. März 2023) von 07:54 Uhr bis 17:29 Uhr.

Im Rahmen der Ermittlung der prozentualen Abnahme der Besonnungszeiten im Winterhalbjahr sind noch folgende Uhrzeiten von Relevanz:

Wintersonnenwende (21.12.)	10:38 Uhr - 14:26 Uhr
19.01. / 21.11.	10:14 Uhr - 15:15 Uhr
18.02. / 22.10.	09:07 Uhr - 16:29 Uhr
20.03. / 22.09.	07:54 Uhr - 17:29 Uhr

Innerhalb dieser Uhrzeiten steht die Sonne über 11 Grad über dem Horizont.

BERECHNUNG DER FENSTERLAIBUNGSINNENWERTE

Die DIN EN 17037 nennt als Mindestanforderung an die Besonnung eine erforderliche Besonnungszeit von 90 Minuten zur Tag- und Nachtgleiche an der Fensterlaibungsinnenseite.

Mit Hilfe des SCHATTENTOOLS (KÜSSNER Eigene Programmentwicklung) werden die platzierten Messpunkte im 3D-Modell hinsichtlich ihrer spezifischen Besonnungszeit ausgelesen. Das SCHATTENTOOL generiert auf diesem Weg eine mit dem 3D-Simulationsmodell verknüpfte Datentabelle, in welcher die Besonnungszeiten und die Besonnungsdauer automatisch erfasst werden. Dabei wird ein Spielraum von zusätzlichen 6 Minuten berücksichtigt, so dass eventuelle Ungenauigkeiten in der Messung oder im Modell ausgeglichen werden können.

In einem nächsten Schritt wird die Datentabelle des SCHATTENTOOLS durch ein zusätzliches Makro auf die Fensterlaibungsinnenwerte umgerechnet. Dazu erfolgt eine sogenannte Winkelberechnung. In dieser werden die Informationen oder Annahmen zu den Fensterbreiten, bzw. dem Fensterrohbaumaß sowie der Wandstärke durch das WINKELTOOL (KÜSSNER Eigene Programmentwicklung) genutzt, um die Besonnungszeiten der Fassadenaußen- zu den tatsächlichen Besonnungszeiten an der Fensterlaibungsinnen- seite umzurechnen. Die Ergebnisse werden durch ein weiteres haus- eigenes Makro in das 3D-Simulationsmodell übertragen, so dass die Besonnungswerte aus dem Modell ablesbar sind.

Besonnungsdauer Fensterlaibungsinnen- seite
■ über 180 min
■ 96-179 min
■ 85-95 min
■ 61-84 min
■ 6-60 min
■ 0-5 min

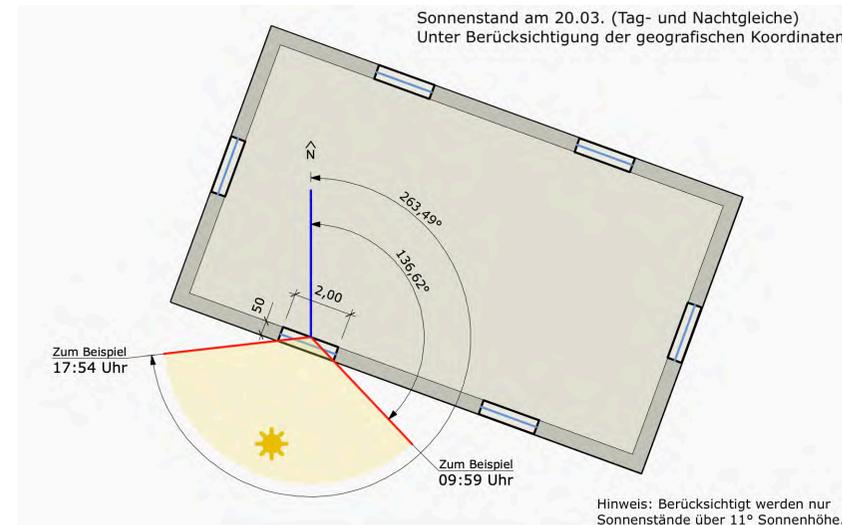


Abb. 10: Beispiel für Winkelberechnung (Eigene Darstellung)

BESONNUNG IM WINTERHALBJAHR

Ob zusätzliche Verschattungswirkungen für die Umgebung in der Abwägung als erheblich einzustufen sind, hängt neben der noch tatsächlich erreichten Besonnungsdauer zur Tag- und Nachtgleiche (Untersuchung nach DIN EN 17037) maßgeblich auch von den relativen Veränderungen der Besonnungszeiten im sonnenarmen Winterhalbjahr ab. Die Wohnqualität kann hinsichtlich der Besonnung auch bei Einhaltung eines DIN-Wertes unzumutbar beeinträchtigt sein, wenn in den sonnenarmen Wintermonaten, in denen das Sonnenlicht als besonders wertvoll empfunden wird, die Möglichkeit der Sonneneinstrahlung durch verschattende Bauten des Vorhabens wesentlich verringert wird (siehe Kapitel 3). Erfasst werden nur Sonnenstrahlen mit einem Sonnenhöhenwinkel von 11 Grad über dem Horizont. Bei niedrigeren Sonnenständen am frühen Morgen oder am späten Abend wird davon ausgegangen, dass diese durch die Atmosphäre, Topografie, Vegetation und/oder das Weichbild der Stadt (weitere Gebäude außerhalb des Modellbereichs) nur eingeschränkt wahrnehmbar sind und daher keinen relevanten Beitrag zu gesunden Wohnverhältnissen hinsichtlich Besonnung leisten können und dass zu diesen Zeiten die Globalstrahlung mit indirekter Belichtung überwiegend wirksam ist. Abgeleitet sind die 11 Grad über dem Horizont aus der DIN EN 17037.

Bei der Beurteilung der Verschattungswirkung wurde als Vergleichswert die Verschattungswirkung der aktuellen Bestandsgebäude herangezogen.

Für alle Messpunkte wurden Verschattungsberechnungen für das gesamte Winterhalbjahr in Monatsintervallen (22.09., 22.10., 21.11., 21.12., 19.01., 18.02. und 20.03.) durchgeführt und die Zwischenwerte linear interpoliert. Die Verschattungs-/Besonnungszeiten wurden in der Summe über das ganze Winterhalbjahr mit den Verschattungs-/ Besonnungszeiten mit der Bestands-situation verglichen.

Zur Analyse des Winterhalbjahres kommt wiederholt das SCHATTENTOOL zum Einsatz. Die für die Prüfung nach der DIN EN 17037 erfolgte Berechnung wird hierbei noch durch die Simulation und Berechnung der oben beschriebenen Bestandsbebauung auf dem Entwurfsgelände sowie der Berechnung über den 20. März hinaus ergänzt.

Als Ergebnis der Winterhalbjahresbetrachtung werden differenzierte Tabellen sowie Graphen erzeugt, welche die astronomisch möglichen Besonnungszeiten, die Besonnungszeiten der Bestands-situation sowie der Entwurfsvariante in Kontext setzen. So können differenzierte Analyseergebnisse abgelesen werden, welche in die Abwägung mit eingestellt werden können.

4.2 PROGNOSEGENAUIGKEIT

Das Verschattungsgutachten mit seinen Simulationen und Auswertungen wurde nach bestem Wissen und mit größtmöglicher Sorgfalt angefertigt. Dennoch handelt es sich um eine Prognose, die die später gebaute Wirklichkeit nicht genau wiedergeben kann. Folgende Prognoseunschärfen bestehen:

3D-BESTANDSMODELL

Das Bestandsmodell wurde auf Grundlage einer Gebäude- und Geländevermessung vom November 2022 erstellt. Die Modellgenauigkeit ist damit sehr hoch und aktuell. Es bestehen keine Kenntnislücken.

3D-PLANUNGSMODELL

Das 3D-Planungsmodell beruht auf dem Bebauungsplan-Entwurf inklusive geplanter Geländeanpassungen bei maximaler Ausnutzung des Bebauungsplans. Es bestehen keine Kenntnislücken.

BERECHNUNG DER SONNENWINKEL BEI BESTANDSFENSTERN

Die Berechnungen der Sonnenwinkel an der Fensterlaibungsinnenseite sind astronomisch und mathematisch genau.

Im vorliegenden Fall wurden sie nicht erforderlich.

VEGETATION, TECHNISCHE DACHAUFBAUTEN, ERKER UND BALKONE

Bäume werden in diesem Gutachten nicht simuliert. Verschattungswirkungen von Laubgehölzen haben im Winter aufgrund des fehlenden Laubs keine wesentliche Relevanz. Aufgrund dessen spielt der Baumbestand für die Verschattungssituation im Winterhalbjahr eine untergeordnete Rolle.

Da nicht die konkrete Vorhabenplanung sondern die Baugrenzen und festgesetzten Gebäudehöhen des Bebauungsplan-Entwurfs simuliert wurden, wurden Balkone und Erker nicht im Detail dargestellt. Deren Verschattungswirkungen sind jedoch hinreichend durch die Simulation der Baugrenzen berücksichtigt

5. UMGEBUNGSVERSCHATTUNG

5.1 BESONNUNGSZEITEN 20. MÄRZ / DIN EN 17037

Es wurden folgende Bestandsgebäude als Untersuchungsgegenstand identifiziert: siehe Abbildung 11.



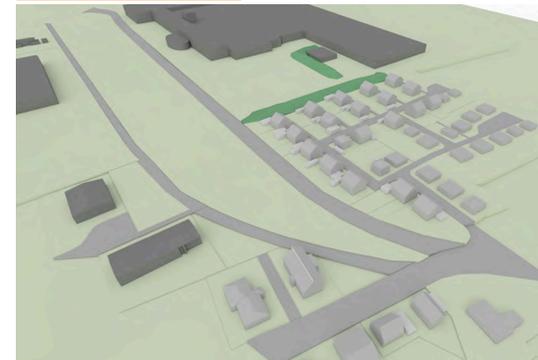
Abb. 11: Simulationsmodell - Untersuchte Fassaden (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVi Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

In den folgenden Abbildungen sind die Besonnungszeiten der Fassadenaußenseite zur Tag- und Nachtgleiche anhand von farbigen Paneelen veranschaulicht.

- Dunkelgrün: Besonnungswert über 240 Minuten am Tag (DIN-gerechte Besonnung nach DIN EN 17037 mit 90 Minuten an der Fensterlaibungssinnenseite)
- Hellgrün: Besonnungswerte zwischen 180 und 239 Minuten am Tag
- Gelb: Besonnungswerte zwischen 90 und 179 Minuten am Tag
- Orange: Besonnungswerte zwischen 45 und 89 Minuten am Tag
- Rot: Besonnungswerte zwischen 6 und 44 Minuten am Tag
- Schwarz: Besonnungswerte zwischen 0 und 5 Minuten am Tag

Nordfassaden wurden nicht berechnet und fallen unter die Kategorie „schwarz“ (0 Minuten).

BESTANDSBEBAUUNG



ENTWURFSBEBAUUNG



Abb. 12: Bestands- und Entwurfsvariante - Blickrichtung nach Nordosten (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVi Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESONNUNGSZEITEN 20. MÄRZ - NORDWESTFASSADEN

BESTAND

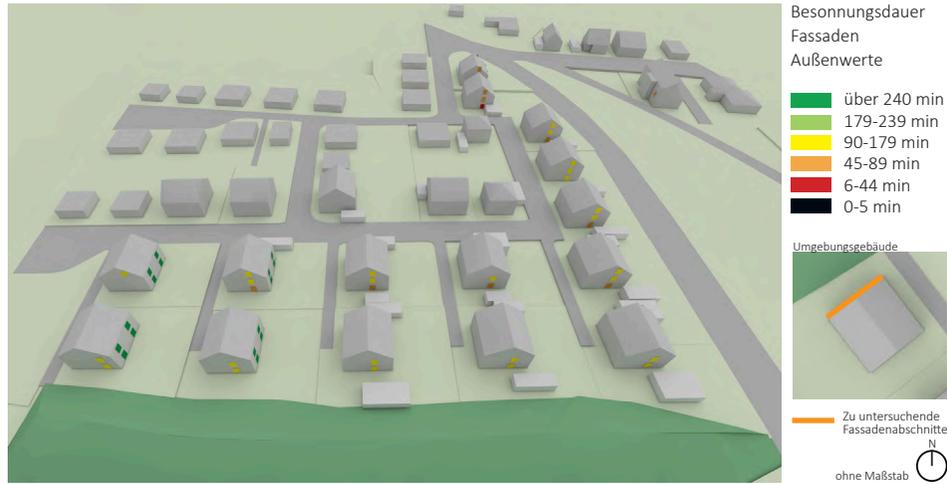


Abb. 13: Bestand Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 14: Entwurf Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESONNUNGSZEITEN 20. MÄRZ - NORDWEST- UND NORDOSTFASSADEN

BESTAND

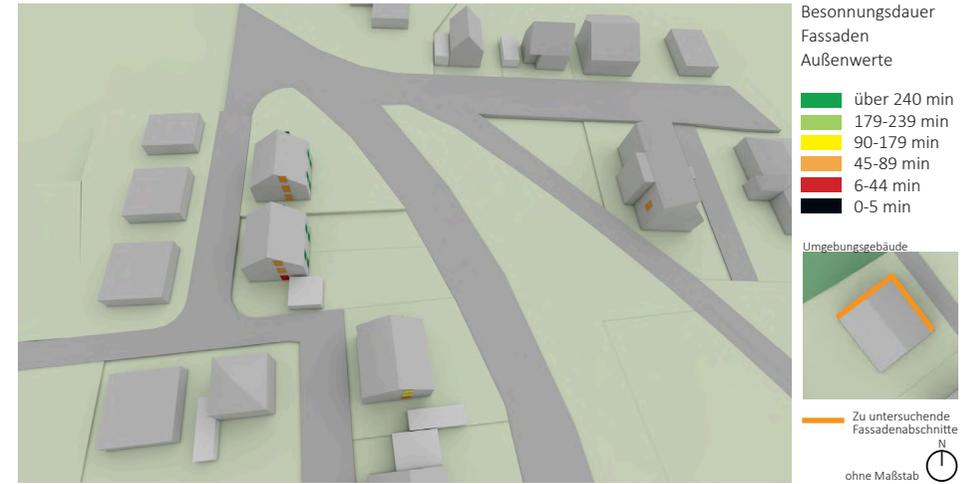


Abb. 15: Bestand Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF

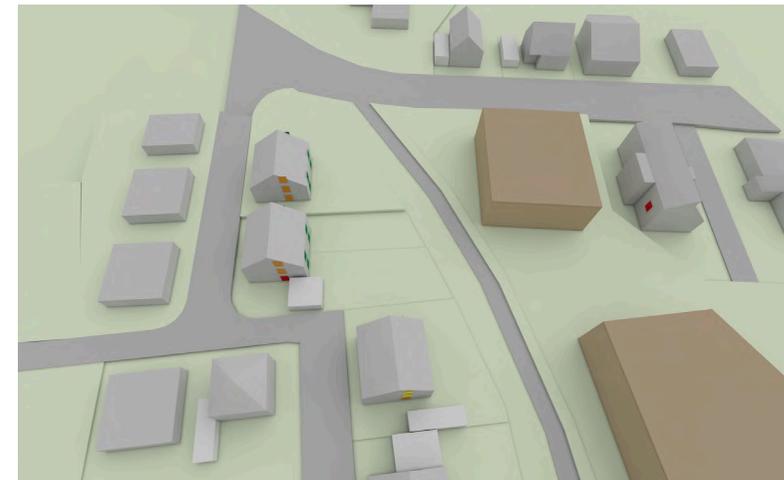


Abb. 16: Entwurf Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESONNUNGSZEITEN 20. MÄRZ - SÜDOSTTFASSADEN

BESTAND



Abb. 17: Bestand Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 19: Entwurf Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESONNUNGSZEITEN 20. MÄRZ - SÜDOSTTFASSADEN

BESTAND



Abb. 20: Bestand Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 18: Entwurf Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESONNUNGSZEITEN 20. MÄRZ - SÜDWESTFASSADEN

BESTAND



Abb. 21: Bestand Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 22: Entwurf Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

Zusammenfassung DIN EN 17037

Auf eine Umrechnung der Besonnungszeiten von der Fassadenaußenseite auf die Fensterlaibungsinnenseiten mittels konkreter Fensterbreiten und Außenwanddicken gemäß DIN EN 17037 wurde im vorliegenden Fall mangels Relevanz verzichtet. Von 117 Messpunkten sind lediglich fünf Messpunkte von Mehrverschattungen potenziell betroffen:

Alsprayer Straße 3 | Nordost | 1. Vertikale | 1. OG: - 45 Minuten am 20. März an der Fassadenaußenseite (Bestand 65 Minuten, Entwurf 20 Minuten). Eine DIN-gerechte Besonnung an diesem einen Messpunkt ist auch in der Bestandssituation nicht möglich. Es handelt sich um eine Maisnette-Wohnung, die ausreichend über weitere Fenster von Aufenthaltsräumen DIN-gerecht besonnt wird.

Hohensteiner Weg 4 | Nordwest | 1. Vertikale | EG: - 5 Minuten

Hohensteiner Weg 2 | Südwest | 1. Vertikale | EG: - 25 Minuten

Hohensteiner Weg 4 | Südwest | 1. Vertikale | EG: - 25 Minuten

Hohensteiner Weg 6 | Südwest | 1. Vertikale | EG: - 25 Minuten

Aufgrund der hohen Besonnungswerte auch im Entwurf (über 6 Stunden) und der geringen Besonnungsabnahmen erübrigt sich eine Berechnung nach DIN EN 17037. Alle Wohnungen können DIN-gerecht besonnt werden (DIN-gerecht = mindestens ein Wohnraum einer Wohnung mit mind. 90 Minuten Besonnung am 20. März).

5.2 BESONNUNG IM WINTERHALBJAHR

Folgend dargestellt sind die Veränderungen der Besonnung über das gesamte Winterhalbjahr.

Der Begriff der „Erheblichkeit“ in den folgenden Abbildungen beinhaltet keine Wertung des Zumutbaren. Er ist im Sinne des bauleitplanerischen Abwägungsprozesses als das Gegenteil von „unerheblich“ zu verstehen. Erhebliche Planfolgen sind die in die Abwägung einzustellen. Unerhebliche bzw. geringfügige Planfolgen können in der Regel im Abwägungsprozess vernachlässigt werden. Erheblich sind Planfolgen in der Regel, wenn sie spürbar oder wahrnehmbar sind oder sonst ein gewisses Gewicht im Abwägungsprozess darstellen können. Um für die Abwägung besonders erhebliche Betroffenheiten schnell erfassbar zu machen und darauf aufmerksam zu machen, dass in diesen Einzelfällen eine besondere Sorgfalt im Abwägungsprozess erforderlich ist, findet sich in der Legende der folgenden Abbildungen auch die Kategorie „Besonders erhebliche Planfolge“.

ENTWURF - NORDWEST- UND NORDOSTFASSADEN

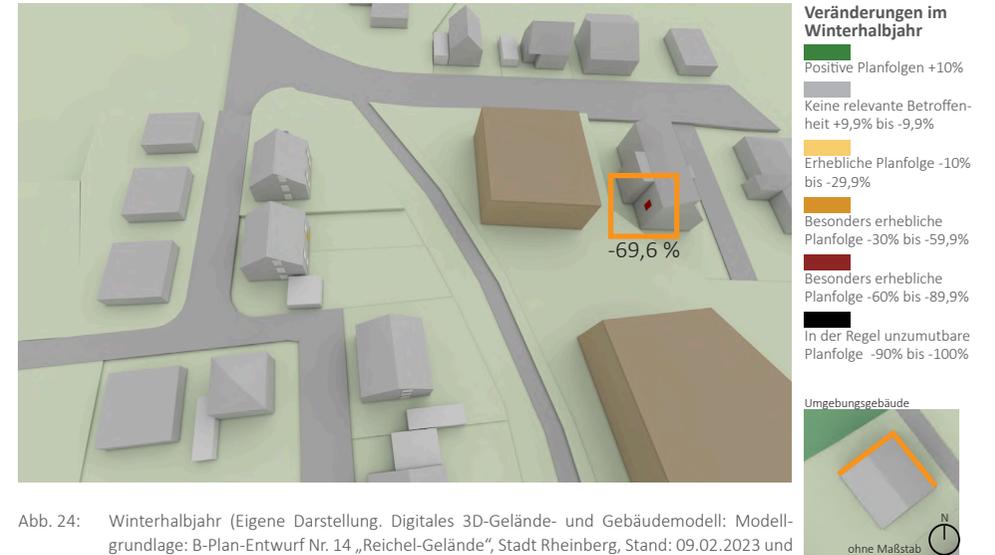


Abb. 24: Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF - NORDWESTFASSADEN



Abb. 23: Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF - SÜDOSTFASSADEN



Abb. 25: Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF - SÜDOSTFASSADEN



Abb. 26: Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

Zusammenfassung Winterhalbjahr

Von 117 Messpunkten sind 10 im Entwurf von Mehrverschattungen betroffen, acht davon unter 10 Prozent:

- Hohensteiner Weg 2 | Südwest | 1. Vertikale | EG
- Hohensteiner Weg 4 | Nordwest | 1. Vertikale | EG
- Hohensteiner Weg 4 | Südwest | 1. Vertikale | EG
- Hohensteiner Weg 8 | Südwest | 1. Vertikale | EG
- Hohensteiner Weg 10 | Südost | 1. Vertikale | EG
- Hohensteiner Weg 10 | Südwest | 1. Vertikale | EG
- Hohensteiner Weg 12 | Südwest | 1. Vertikale | EG
- Hohensteiner Weg 16 | Südwest | 1. Vertikale | EG

Für diese acht Messpunkte ist von keiner abwägungserheblichen Betroffenheit auszugehen.

ENTWURF - SÜDWESTFASSADEN



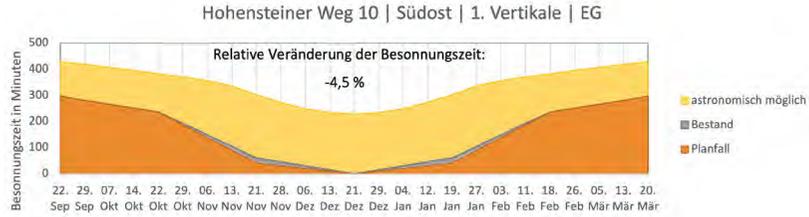
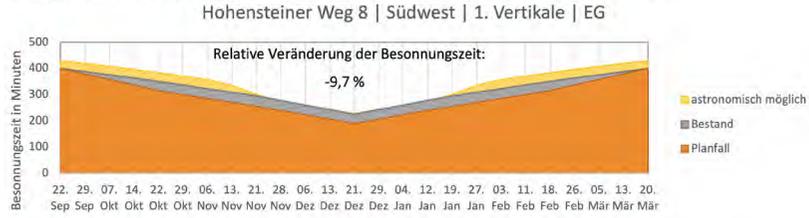
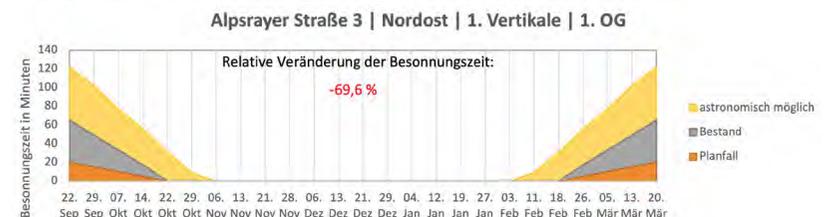
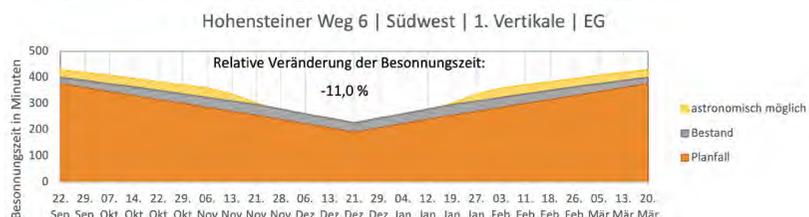
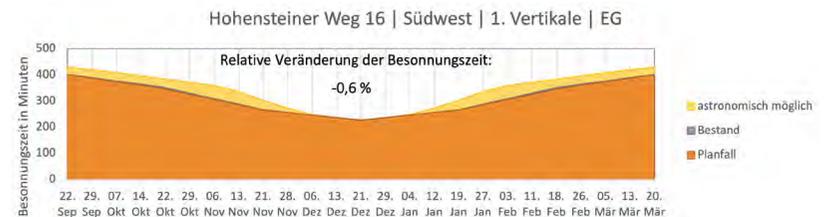
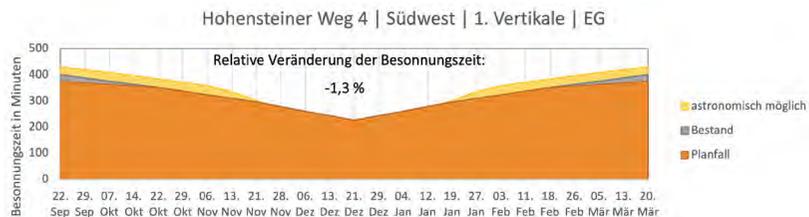
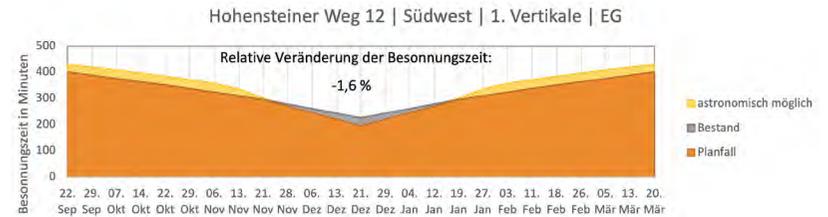
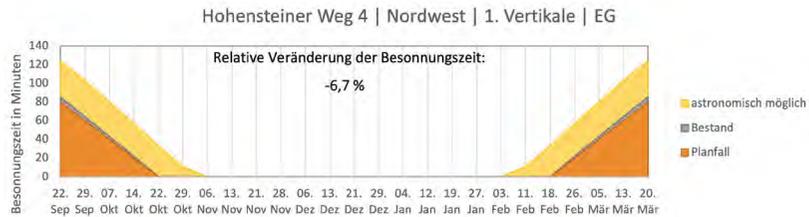
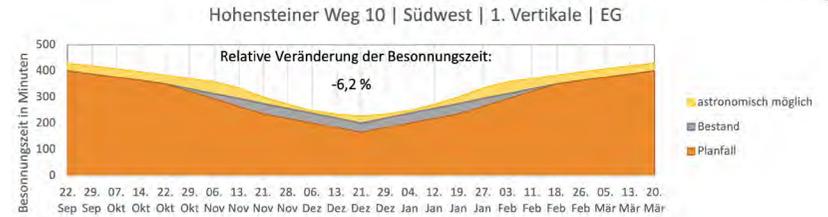
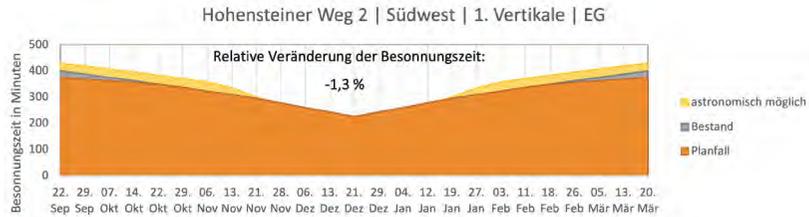
Abb. 27: Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

Beim Messpunkt

Hohensteiner Weg 6 | Südwest | 1. Vertikale | EG

liegt mit 11 Prozent Besonnungsabnahme über das Winterhalbjahr knapp eine abwägungsrelevante Betroffenheit vor. Durchgängig sind jedoch hohe Besonnungsausgangswerte vorhanden, die in der Bestandssituation nahe an dem astronomisch Möglichen liegen. Die bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen werden deutlich eingehalten.

Der Messpunkt Alpsrayer Straße 3 | Nordost | 1. Vertikale | 1. OG ist mit ca. 70 Prozent Besonnungsabnahme besonders abwägungserheblich von Verschattung betroffen. Die Grundrissprüfung durch die Stadt Rheinberg hat jedoch ergeben, dass die Wohnung ausreichend über andere Fenster besonnt werden kann.



5.3 VERGLEICH BESTAND - BEBAUUNGSPLANENTWURF

Die folgenden Abbildungen dienen der Veranschaulichung der Schattenverläufe in der Bestands-situation und im Entwurf. Sie sind nicht Grundlage für die eigentlichen Berechnungen, die pro-grammbedingt genauer sind als eine visuelle Auswertung.



Abb. 30: Simulationsmodell - Worst-Case-Betrachtung (Bsp. 20. März; Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

VERGLEICH AM 21. DEZEMBER

BESTAND



Abb. 28: Bestand am 21. Dezember (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF

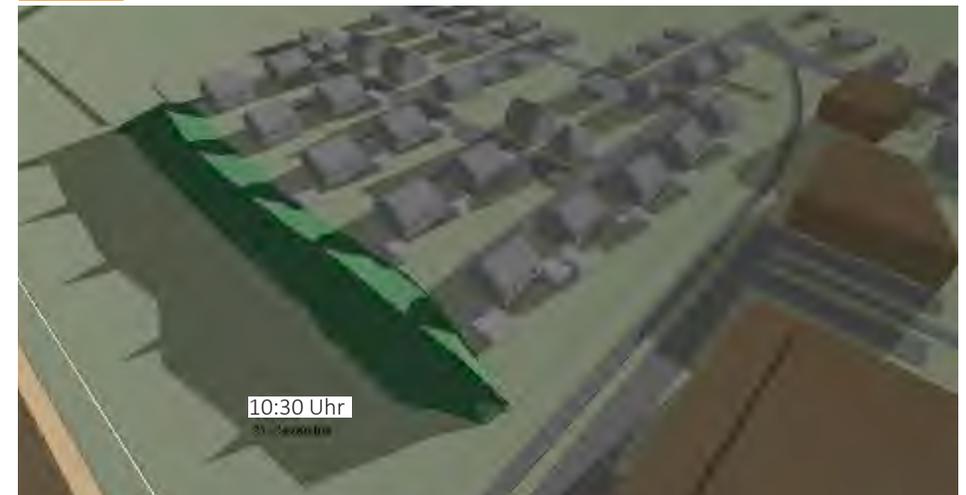


Abb. 29: Entwurf am 21. Dezember (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 31: Bestand am 21. Dezember (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND

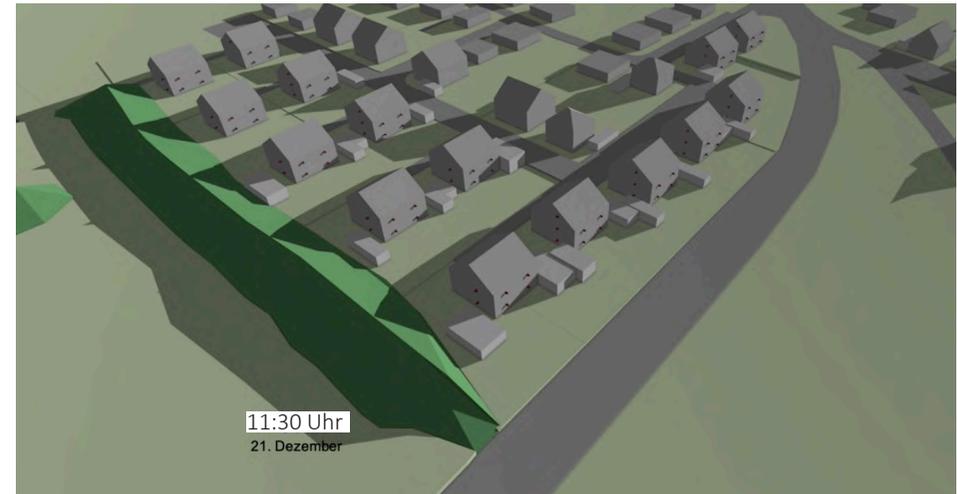


Abb. 33: Bestand am 21. Dezember (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF

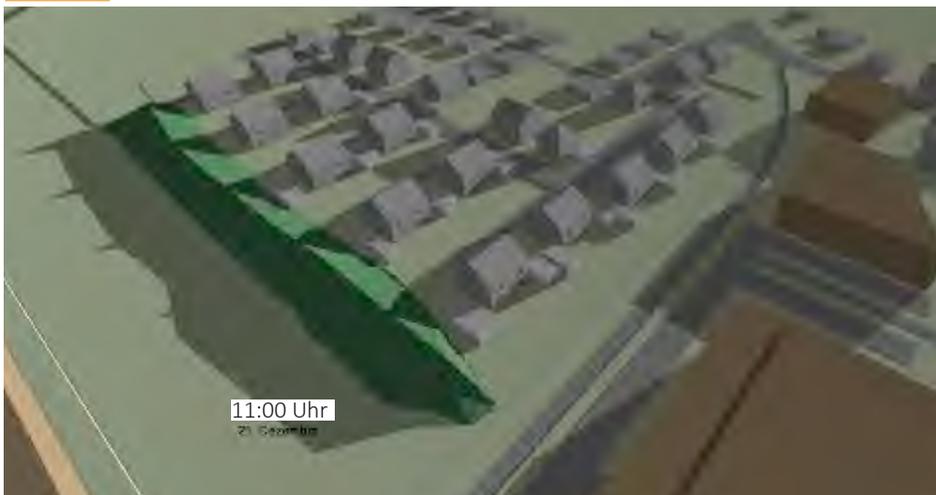


Abb. 32: Entwurf am 21. Dezember (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF

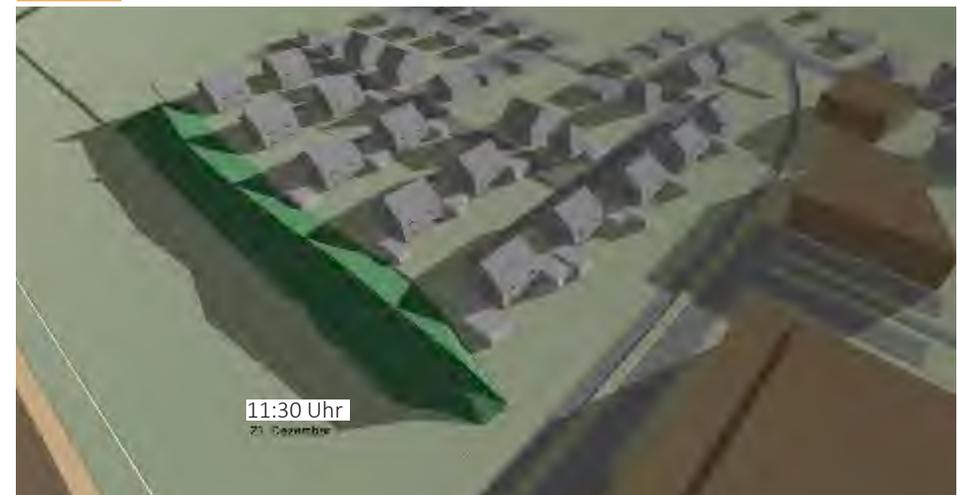


Abb. 34: Entwurf am 21. Dezember (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 35: Bestand am 21. Dezember (Eigene Darstellung, Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 37: Bestand am 21. Dezember (Eigene Darstellung, Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF

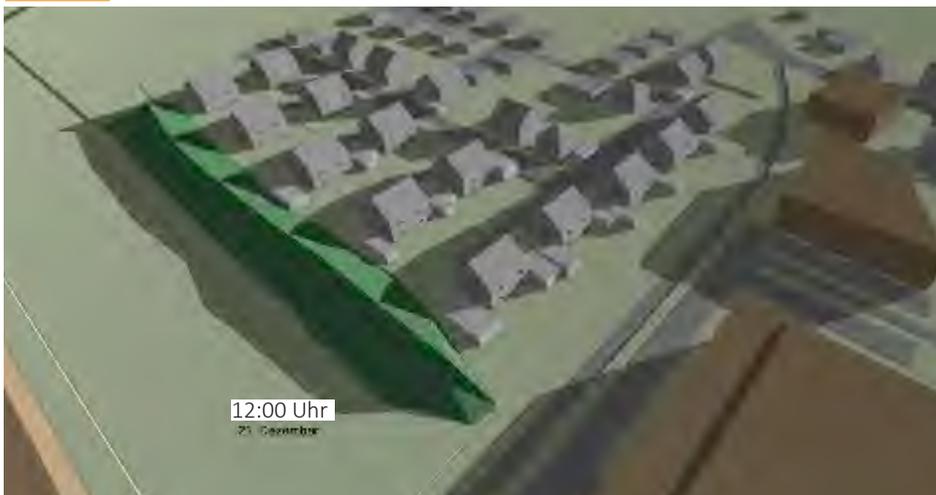


Abb. 36: Entwurf am 21. Dezember (Eigene Darstellung, Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF

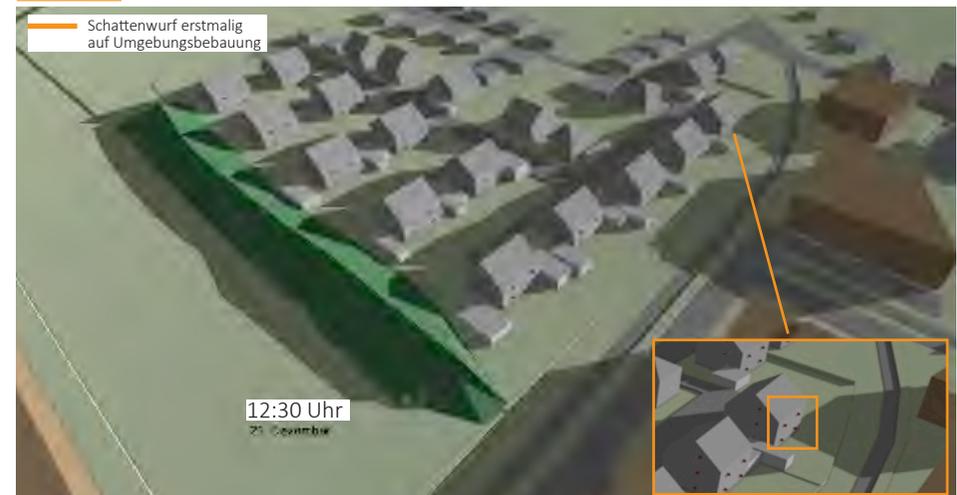


Abb. 38: Entwurf am 21. Dezember (Eigene Darstellung, Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 39: Bestand am 21. Dezember (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 41: Bestand am 21. Dezember (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF

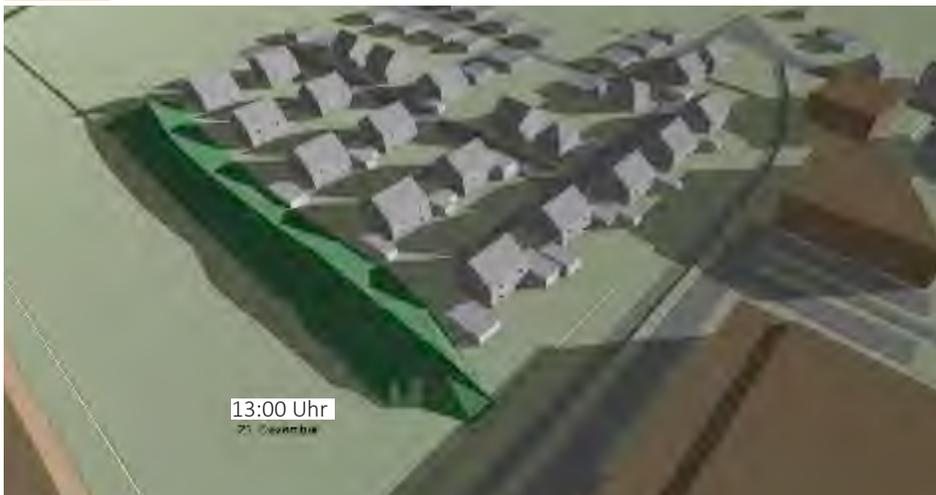


Abb. 40: Entwurf am 21. Dezember (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 42: Entwurf am 21. Dezember (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 43: Bestand am 21. Dezember (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 45: Bestand am 21. Dezember (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 44: Entwurf am 21. Dezember (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF

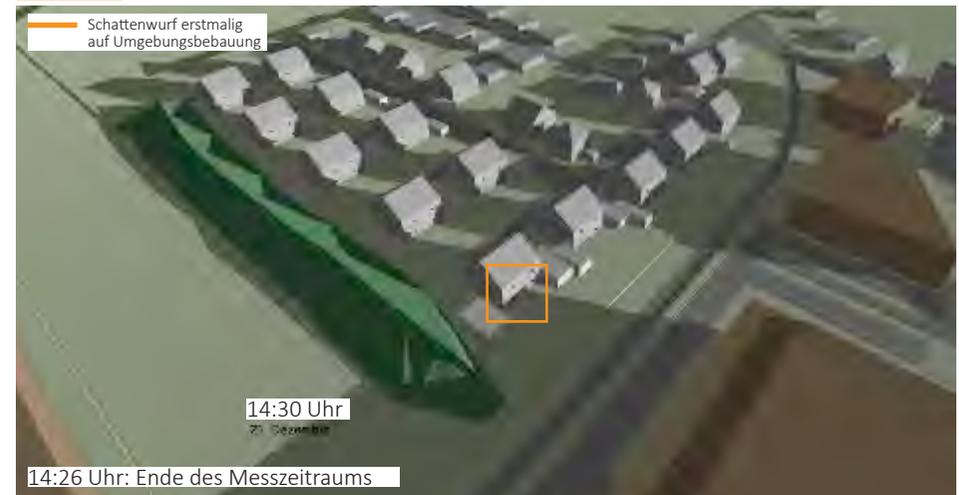


Abb. 46: Entwurf am 21. Dezember (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

VERGLEICH AM 20. MÄRZ

BESTAND



Abb. 47: Bestand am 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 49: Bestand am 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 48: Entwurf am 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 50: Entwurf am 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 51: Bestand am 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 53: Bestand am 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 52: Entwurf am 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 54: Entwurf am 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 55: Bestand am 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 57: Bestand am 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 56: Entwurf am 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

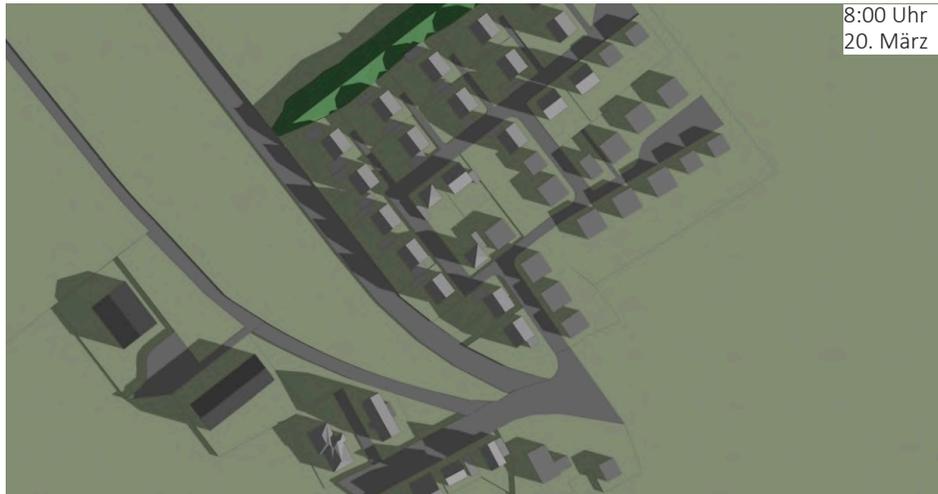
ENTWURF



Abb. 58: Entwurf am 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

VERGLEICH AM 20. MÄRZ - ALPSRAYER STRASSE 3

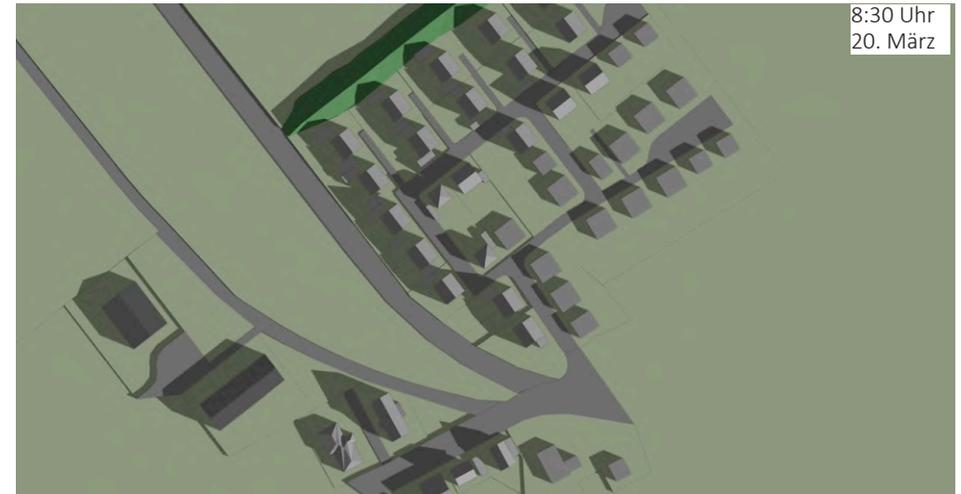
BESTAND



8:00 Uhr
20. März

Abb. 59: Bestand am 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



8:30 Uhr
20. März

Abb. 61: Bestand am 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



8:00 Uhr
20. März

Abb. 60: Entwurf am 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



8:30 Uhr
20. März

Abb. 62: Entwurf am 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 63: Bestand am 20. März (Eigene Darstellung, Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND

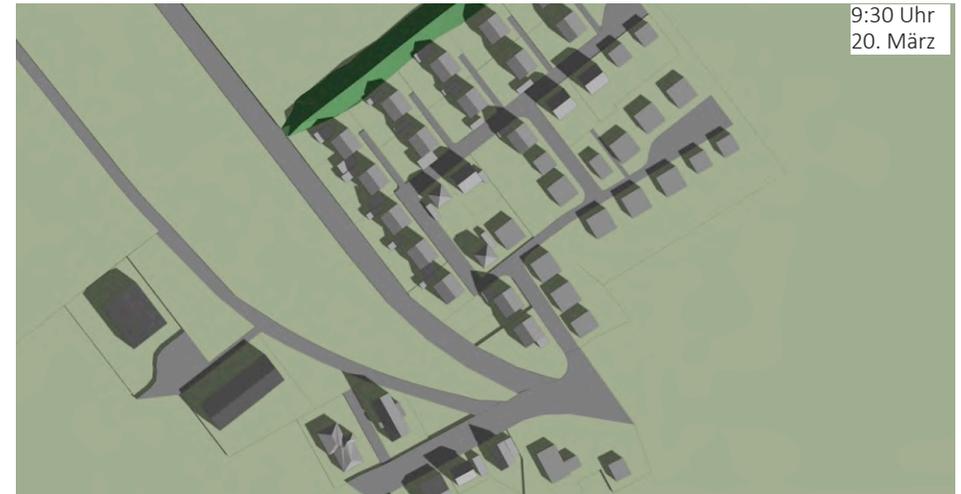


Abb. 65: Bestand am 20. März (Eigene Darstellung, Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 64: Entwurf am 20. März (Eigene Darstellung, Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 66: Entwurf am 20. März (Eigene Darstellung, Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

VERGLEICH AM 21. JUNI

BESTAND



Abb. 67: Bestand am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 69: Bestand am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 68: Entwurf am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 70: Entwurf am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 71: Bestand am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND

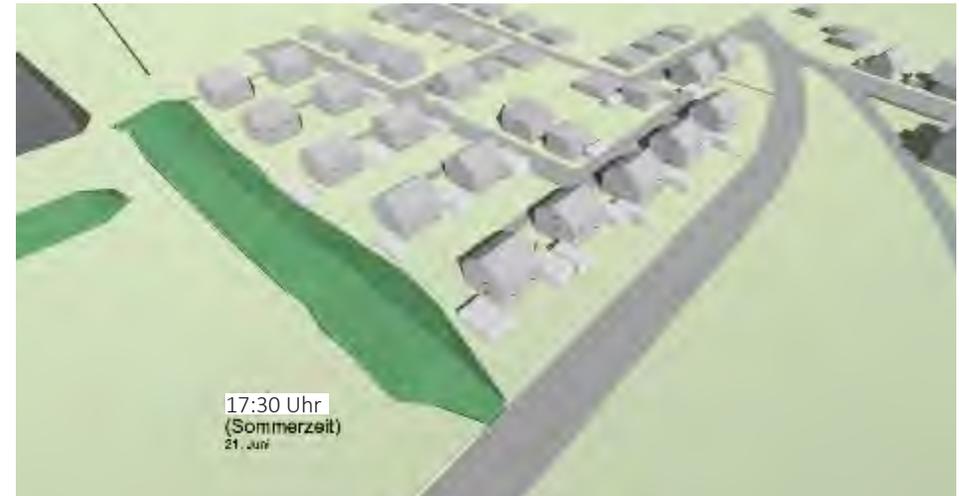


Abb. 73: Bestand am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 72: Entwurf am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 74: Entwurf am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND

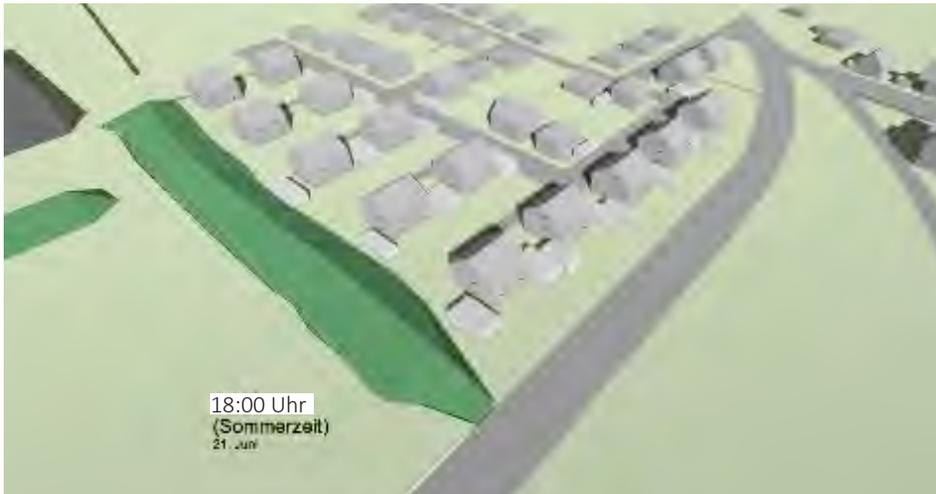


Abb. 75: Bestand am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND

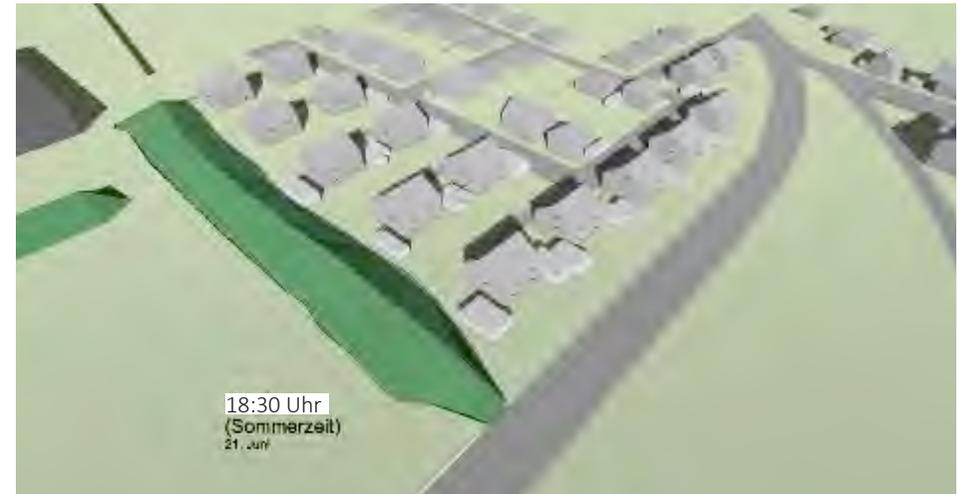


Abb. 77: Bestand am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 76: Entwurf am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 78: Entwurf am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 79: Bestand am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 81: Bestand am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 80: Entwurf am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF

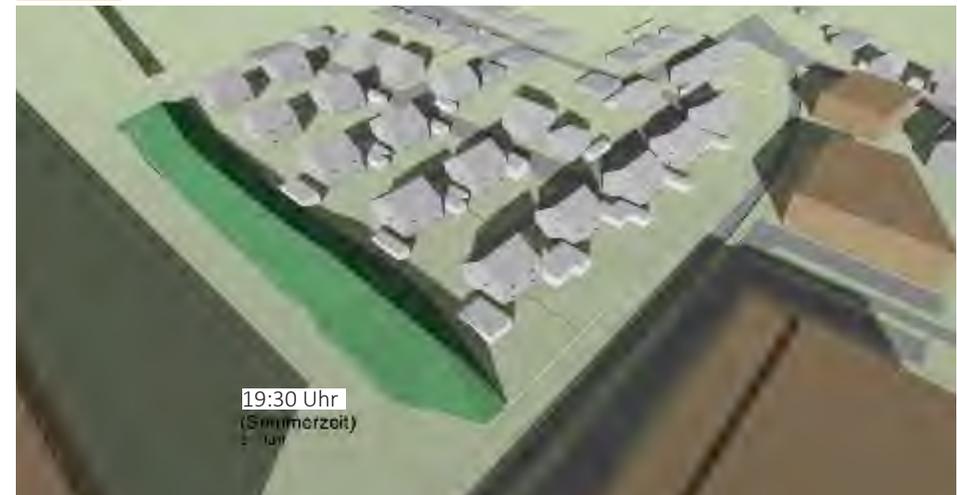


Abb. 82: Entwurf am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 83: Bestand am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 85: Bestand am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF



Abb. 84: Entwurf am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF

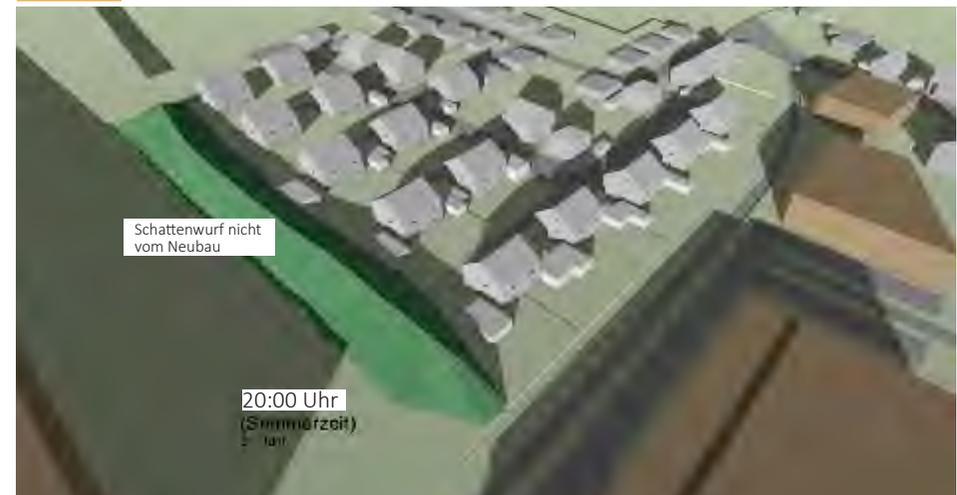


Abb. 86: Entwurf am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

BESTAND



Abb. 87: Bestand am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

ENTWURF

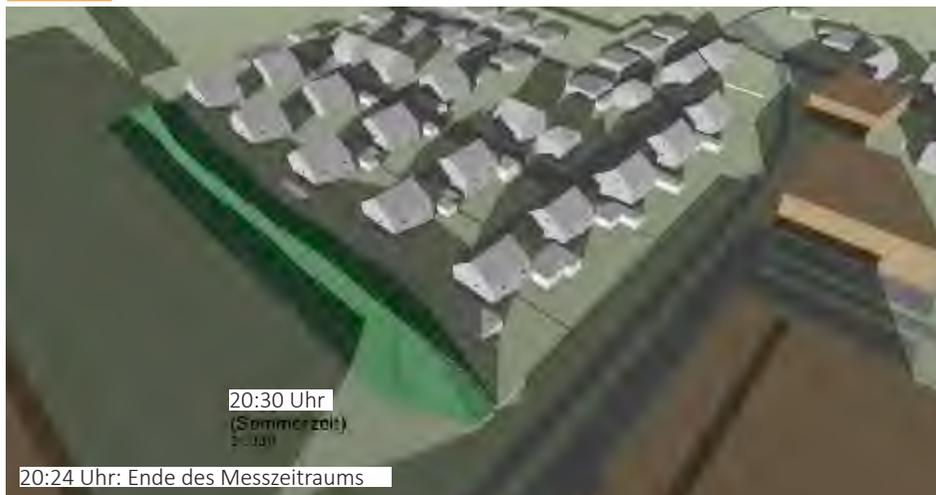


Abb. 88: Entwurf am 21. Juni (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell; Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

6. ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

Bei der Beurteilung der Besonnungssituation ist zu berücksichtigen, dass für städtebauliche Planungen keine rechtsverbindlichen Grenz- oder Richtwerte hinsichtlich der Besonnungsdauer existieren. Die Rechtmäßigkeit der konkreten planerischen Lösung beurteilt sich ausschließlich nach den Maßstäben des Abwägungsgebots und der Verhältnismäßigkeit. Dabei sind unterschiedliche Interessen und Belange im Einzelfall zu ermitteln, zu gewichten und sachgerecht abzuwägen. Grenzen der Abwägung bestehen bei der Überschreitung anderer gesetzlicher/rechtlicher Regelungen und wenn die Gesundheit der Bevölkerung gefährdet ist. Ansonsten unterliegen alle Belange – auch die der Besonnung - der Abwägung.

BEWERTUNGSMASSTÄBE

Gleichwohl sind für die Bewertung von Besonnung und Verschattung Maßstäbe zu wählen, die eine gewisse Vergleichbarkeit ermöglichen und die in der Praxis üblicherweise verwendet werden. Zur eindeutigen Kontextualisierung der Untersuchungsergebnisse dient die DIN-Norm EN 17037 als Orientierung und wird sowohl in Bezug auf das methodische Vorgehen als auch als eine von mehreren möglichen Bewertungsgrundlagen angewandt.

Die in der DIN EN 17037 genannte Mindestanforderung von 90 Minuten Besonnungszeit an der Fensterlaibungsinneseite gilt für Wohnräume, Patientenzimmer und Spielzimmer in Kindergärten etc.. Für die begutachteten gewerblichen Nutzungen gilt der Mindeststandard der 90 Minuten Besonnungszeit nicht. Durch eine gute Besonnung wird jedoch auch eine ausreichende Versorgung mit Tageslicht und somit das Vorhandensein von „gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen“ angenommen (siehe Kapitel 3 Bewertungsmaßstab“).

UMGEBUNGSVERSCHATTUNG

BESONNUNGSZEITEN ZUR TAG- UND NACHTGLEICHE / ENTSPRECHEND DER DIN EN 17037

Von 117 Messpunkten sind lediglich fünf Messpunkte von Mehrverschattungen potenziell betroffen:

Alsprayer Straße 3 | Nordost | 1. Vertikale | 1. OG: - 45 Minuten am 20. März an der Fassadenaußenseite (Bestand 65 Minuten, Entwurf 20 Minuten). Eine DIN-gerechte Besonnung an diesem einen Messpunkt ist auch in der Bestandssituation nicht möglich. Es handelt sich um eine Maisonnette-Wohnung, die ausreichend über weitere Fenster von Aufenthaltsräumen DIN-gerecht besonnt wird.

Vier Messpunkte sind gering betroffen:

Hohensteiner Weg 4 | Nordwest | 1. Vertikale | EG: - 5 Minuten

Hohensteiner Weg 2 | Südwest | 1. Vertikale | EG: - 25 Minuten

Hohensteiner Weg 4 | Südwest | 1. Vertikale | EG: - 25 Minuten

Hohensteiner Weg 6 | Südwest | 1. Vertikale | EG: - 25 Minuten

Aufgrund der hohen Besonnungswerte auch im Entwurf (über 6 Stunden) und der geringen Besonnungsabnahmen erübrigt sich eine Berechnung nach DIN EN 17037. Alle Wohnungen können DIN-gerecht besonnt werden (DIN-gerecht = mindestens ein Wohnraum einer Wohnung mit mind. 90 Minuten Besonnung am 20. März). Gesunde Wohnverhältnisse hinsichtlich Besonnung sind auch im Entwurf gegeben.

WINTERHALBJAHRESBETRACHTUNG

Ob zusätzliche Verschattungswirkungen für die Umgebung in der Abwägung als erheblich einzustufen sind, hängt neben der tatsächlich erreichten Besonnungsdauer zur Tag- und Nachtgleiche auch von den Veränderungen der Besonnungszeiten im sonnenarmen Winterhalbjahr ab. Die Wohnqualität hinsichtlich der Besonnung kann auch bei Einhaltung eines DIN-Wertes unzumutbar beeinträchtigt sein, wenn im Winterhalbjahr, in denen in unseren Breitengraden das Sonnenlicht als besonders wertvoll empfunden wird, die Möglichkeit der Sonneneinstrahlung durch verschattende Bauten des Vorhabens wesentlich verringert wird. Als Indiz für eine besonders abwägungserhebliche Abnahme der Besonnungszeit wird angesehen, wenn die Besonnung in den Wintermonaten um mehr als ein Drittel reduziert wird. Aber auch bei Abnahmen der Besonnungszeit im Winterhalbjahr von weniger als 33 Prozent ist eine Abwägung unter Würdigung des Einzelfalls vorzunehmen.

Insgesamt zeigt sich mit einer Ausnahme keine besonders abwägungsrelevante Betroffenheit im Winterhalbjahr.

Von 117 Messpunkten sind 10 im Entwurf von Mehrverschattungen betroffen, acht davon unter 10 Prozent:

Hohensteiner Weg 2 | Südwest | 1. Vertikale | EG

Hohensteiner Weg 4 | Nordwest | 1. Vertikale | EG

Hohensteiner Weg 4 | Südwest | 1. Vertikale | EG

Hohensteiner Weg 8 | Südwest | 1. Vertikale | EG

Hohensteiner Weg 10 | Südost | 1. Vertikale | EG

Hohensteiner Weg 10 | Südwest | 1. Vertikale | EG

Hohensteiner Weg 12 | Südwest | 1. Vertikale | EG

Hohensteiner Weg 16 | Südwest | 1. Vertikale | EG

Für diese acht Messpunkte ist von keiner abwägungserheblichen Betroffenheit auszugehen.

Beim Messpunkt

Hohensteiner Weg 6 | Südwest | 1. Vertikale | EG

liegt mit 11 Prozent Besonnungsabnahme über das Winterhalbjahr knapp eine abwägungsrelevante Betroffenheit vor. Durchgängig sind jedoch hohe Besonnungsausgangswerte vorhanden, die in der Bestandssituation nahe an dem astronomisch Möglichen liegen. Die bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen werden deutlich eingehalten.

Der Messpunkt Alpsrayer Straße 3 | Nordost | 1. Vertikale | 1. OG ist mit ca. 70 Prozent Besonnungsabnahme besonders abwägungserheblich von Verschattung betroffen. Aufgrund der Nordostlage ist der Messpunkt bereits in der Bestandssituation nur eingeschränkt besonnt. Die Verschattungswirkung beschränkt sich auf die frühen Morgenstunden. Die Grundrissprüfung durch die Stadt Rheinberg hat ergeben, dass die Wohnung ausreichend über andere Fenster besonnt werden kann. Die Südwestfassade und die Nordwestfassade sind nicht betroffen.

Sommersonnenwende

Zur Sommersonnenwende ergibt sich keine Betroffenheit durch Mehrverschattung im Entwurf.

FAZIT

Die Verschattungsberechnungen an den relevanten Messtagen:

20. März (Tag- und Nachtgleiche, Messtag entsprechend der DIN EN 17037),

21. Juni (Sommersonnenwende, längster Tag des Jahres) und

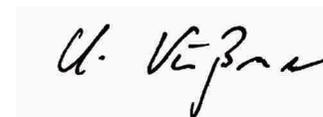
21.12. (Wintersonnenwende, kürzester Tag des Jahres)

und die Winterhalbjahresbetrachtung

haben in der worst-case-Simulation des Bebauungsplan-Entwurfs — mit Ausnahme der Alpsrayer Straße 3 — nur geringfügige Verschattungswirkungen an bis zu neun Messpunkten gezeigt.

Lediglich beim Messpunkt Alpsrayer Straße 3 ist eine besonders abwägungserhebliche Betroffenheit gegeben. Dabei sind in die Abwägung die Grundrissorientierung, die Einhaltung der bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen und die städtebaulichen Zielsetzungen einzustellen. Aufgrund der Nordostlage ist der Messpunkt bereits in der Bestandssituation nur eingeschränkt besonnt. Die Verschattungswirkung beschränkt sich auf die frühen Morgenstunden. Die Grundrissprüfung durch die Stadt Rheinberg hat ergeben, dass die Wohnung ausreichend über andere Fenster besonnt werden kann. Die Südwestfassade und die Nordwestfassade sind nicht betroffen. Die Verschattungswirkung infolge der Planung ist in der Gesamtbetrachtung der Abwägung zugänglich. Gesunde Wohnverhältnisse sind nicht gefährdet. Die Zumutbarkeit der Mehrverschattung unterliegt aber der Abwägung dieses Einzelfalls.

Lübeck, den 23.02.2023



Ulf Küssner

ANHANG

I Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Luftbild mit Verortung Untersuchungsbereich und Baugrundstück (Eigene Darstellung. Digitales Orthophoto: Auszug aus dem Geoportal Niederrhein, Erstellung: ohne Jahr)
- Abb. 2: Lage- und Höhenplan (ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 3: Draufsicht und Perspektiven Bestandsbebauung (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 4: Ausschnitt Bebauungsplan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände in Rheinberg-Annaberg“, Stadt Rheinberg, Kreis Wesel, Stand: 09.02.2023
- Abb. 5: Ausschnitt Lageplan (städtebaulicher Entwurf), Mike Bollogino, Düsseldorf, Stand: 03.02.2022
- Abb. 6: Draufsicht und Perspektiven Bestandsbebauung (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 7: Modellhöhenplan - Gebäudehöhen inkl. Attika bzw. Brüstung (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 8: Abstandsflächen und Besonnung (Eigene Darstellung)
- Abb. 9: Simulationsmodell - Untersuchte Fassaden (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 10: Beispiel für Winkelberechnung (Eigene Darstellung)
- Abb. 11: Simulationsmodell - Untersuchte Fassaden (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 12: Bestands- und Entwurfsvariante - Blickrichtung nach Nordosten (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 13: Bestand Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 14: Entwurf Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 15: Bestand Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 16: Entwurf Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 17: Bestand Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 19: Entwurf Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 20: Bestand Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 18: Entwurf Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 21: Bestand Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 22: Entwurf Besonnungszeit 20. März (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 23: Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 24: Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 25: Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 26: Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 27: Winterhalbjahr (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 30: Simulationsmodell - Worst-Case-Betrachtung (Bsp. 20. März; Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 28: Bestand am 21. Dezember (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 29: Entwurf am 21. Dezember (Eigene Darstellung. Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

- Abb. 83: Bestand am 21. Juni (Eigene Darstellung, Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 84: Entwurf am 21. Juni (Eigene Darstellung, Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 85: Bestand am 21. Juni (Eigene Darstellung, Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 86: Entwurf am 21. Juni (Eigene Darstellung, Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 87: Bestand am 21. Juni (Eigene Darstellung, Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)
- Abb. 88: Entwurf am 21. Juni (Eigene Darstellung, Digitales 3D-Gelände- und Gebäudemodell: Modellgrundlage: B-Plan-Entwurf Nr. 14 „Reichel-Gelände“, Stadt Rheinberg, Stand: 09.02.2023 und ÖbVI Andreas Benoit Vermessungsingenieur, Erstellung: 18.11.2022)

II Literaturverzeichnis

- » Albers, Gerd / Wékel, Julian (2011): Stadtplanung – Eine illustrierte Einführung, Darmstadt.
- » ASR A 3.4 (Technische Regeln für Arbeitsstätten - Beleuchtung - GMBL. 2011, S. 303; zuletzt geändert GMBL 2014, S. 287).
- » Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3635), zuletzt geändert am 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728, 1793).
- » Baunutzungsverordnung (BauNVO 2017) in der Fassung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3787).
- » Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NRW 2018): (§46) Aufenthaltsräume.
- » Bundesverwaltungsgericht; BVerwG, Urt. v. 23.2.2005, Az. 4 A 4.04.
- » DIN EN 17037: Tageslicht in Gebäuden, Mai 2022.
- » DIN EN 17037: März 2019, Leitfaden zu DIN EN 17037 - Tageslicht in Gebäuden - Erläuterungen und Anwendungsbeispiele zu DIN EN 17037, Vergleich mit DIN 5034 und Hinweise zur Restnorm.
- » DIN-Norm 5034-1: Juli 2011, Tageslicht in Innenräumen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
- » DIN-Norm 5034-2: Februar 1985, Tageslicht in Innenräumen - Teil 2: Grundlagen.
- » DIN-Norm 5034-3: Februar 2007, Tageslicht in Innenräumen - Teil 3: Berechnung.
- » DIN-Norm 5034-4: September 1994, Tageslicht in Innenräumen - Teil 4: Vereinfachte Bestimmung von Mindestfenstergrößen für Wohnräume.
- » DIN-Norm 5034-5: November 2010, Tageslicht in Innenräumen - Teil 5: Messung.
- » Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen: Handreichung: Einheitliche Standards für Verschattungsstudien im Rahmen von Bebauungsplanverfahren und Hinweise für die Abwägung, Hamburg, Mai 2022.
- » Hessischer Verwaltungsgerichtshof 2. Senat; Urteil vom 17.11.2011, Az. 2 C 2165/09.T, Tatbestand-Nr. 276. (<https://www.juris.de/r3/document,07.05.2019>).
- » Klingenberg, H. / Seidl, M. (1976): Forderungen an Abstandsflächen und Fenster im Hinblick auf Kommunikation und Privatheit. Bau- und Wohnforschung. Berlin.
- » Lutz, Peter (2013): Lehrbuch der Bauphysik, Springer Verlag.
- » Niedersächsisches Oberverwaltungsgericht; Urt. vom 16.01.2014, Az. 1 KN 61/12.
- » Oberverwaltungsgericht Berlin; Urt. v. 27.10.2004, AZ 2 S 43.04, Urt. v. 30.10.2009, AZ 10 S 26.09.
- » Oberverwaltungsgericht Nordrheinwestfallen; Urt. v. 6.7.2012, AZ 2 D 27/11.NE.
- » Schmidt, Manfred (1995): Mindestbesonnung in Wohnungen – Minimum insolation in flats, in: Forum Städte-Hygiene 46.
- » Stöcker, Horst (2000): Taschenbuch der Physik. 4. Auflage. Verlag Harry Deutsch, Frankfurt am Main.
- » Weiß, Dietmar (2015): Lass' die Sonne rein – Bewertungsmaßstäbe für die Besonnung von Wohnungen im Städtebau, in: Planerin Ausgabe 6/15.
- » z. Z. im Entwurf prEN 17037 - Daylight in Buildings: 2016.