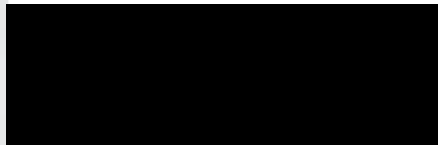


VERSCHATTUNGSGUTACHTEN „STONSDORFER WEG / TUCHELER WEG“

ZUR 22. ÄNDERUNG DES BEBAUUNGSPLANS NR. 110
STADT NORDERSTEDT

Auftraggeber:



Auftragnehmer:

Küssner Verschattungsgutachten
Dankwartsgrube 42
23552 Lübeck

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

Berichtsstand:

23.09.2022
22 Seiten,
zzgl. Anlagen

INHALTSVERZEICHNIS

1.	PROJEKTBSCHREIBUNG UND UNTERSUCHUNGSauftrag	3
1.1	Projektbeschreibung	3
1.2	Untersuchungsauftrag	8
1.3	Grundlagen	8
2.	BEWERTUNGSMASSTAB	9
3.	METHODIK UND PROGNOSEGENAUIGKEIT	13
3.1	Methodik	13
3.2	Prognosegenauigkeit	15
4.	UMGEBUNGSVERSCHATTUNG	17
4.1	Umgebungsverschattung nach DIN EN 17037	17
4.2	Besonnung im Winterhalbjahr	20
5.	ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT	21
	Anhang	23

ANLAGEN

- I. Tabelle Umgebungsverschattung für Bestand- Fassadenaußenwerte u. Fassadeninnenwerte
- II. Tabelle Umgebungsverschattung für Entwurf- Fassadenaußenwerte u. Fassadeninnenwerte
- III. Tabelle Winterhalbjahresbetrachtung für Umgebungsverschattung

Projektleitung: Ulf Küssner

ProjektbearbeiterIn: M. Sc. Elena Frühauf
B. Sc. Sebastian Trede
M. Sc. Marcel Albers

1. PROJEKTBE SCHREIBUNG UND UNTERSUCHUNGSAUFTRAG

1.1 PROJEKTBE SCHREIBUNG

Auftraggeber:	Norderstedt GbR, Jens Wrage
Bebauungsplan-Entwurf:	22. Änderung des Bebauungsplans Nr. 110, Stadt Norderstedt, Stand: 25.08.2022
Projektname:	Stonsdorfer Weg / Tucheler Weg
Architekten:	PLAN² A Architekten
Topografie:	Anthropogen überformt, ca. 37,20 m (Osten) bis 37,88 m (Westen) Höhe über NHN
Koordinaten:	N 53°42'17.19" E 10°0'44.72"
Lage im Raum:	Das Plangebiet befindet sich in der Stadt Norderstedt im Ortsteil Harksheide, östlich des Zentrums von Norderstedt. Es liegt zudem im Gebiet der Gartenstadt Falkenberg, unmittelbar südlich vom Stonsdorfer Weg auf Höhe des Tucheler Wegs. Die Entfernung zum westlich gelegenden Bahnhof Norderstedt Mitte sowie dem Rathaus Norderstedt beträgt rund 1,5 km Luftlinie.

Bestand im Plangebiet: Im Plangebiet befindet sich derzeit ein dreigeschossiges Wohngebäude mit Satteldach. Südwestlich des Bestandsgebäudes ist eine Stellplatzfläche vorhanden.

Bestand in der Umgebung: Die Umgebungsbebauung des Plangebiets ist durch zwei- bis dreigeschossige Zeilen- und Reihenhausbauungen geprägt, welche überwiegend Wohnnutzungen beherbergen. Es finden sich überwiegend Satteldächer in der näheren Umgebung.



Abb. 1: Umgebungsgebäude Waldschneise 1-11 (Foto: 30.06.2022)

BESTANDSSITUATION

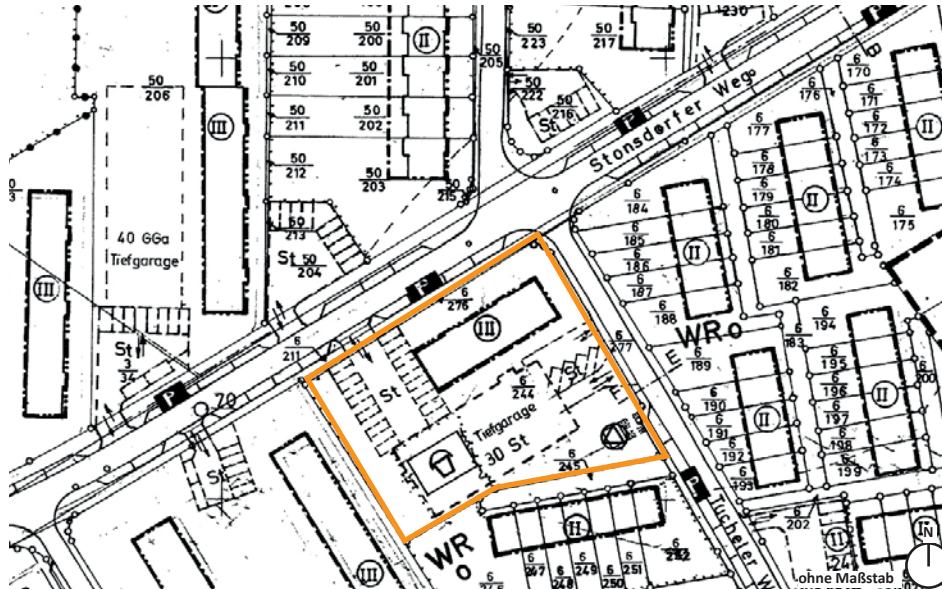


Abb. 2: Ausschnitt Bebauungsplan Nr. 110 Norderstedt „Gartenstadt Falkenberg“, Ortsteil Harksheide, rechtskräftig seit: 21.11.1970 (Geoportal der Stadt Norderstedt, <http://www.norderstedt.de>, aufgerufen am: 21.07.2021)

PLANUNGSRECHTLICHE ENTWURFSSITUATION

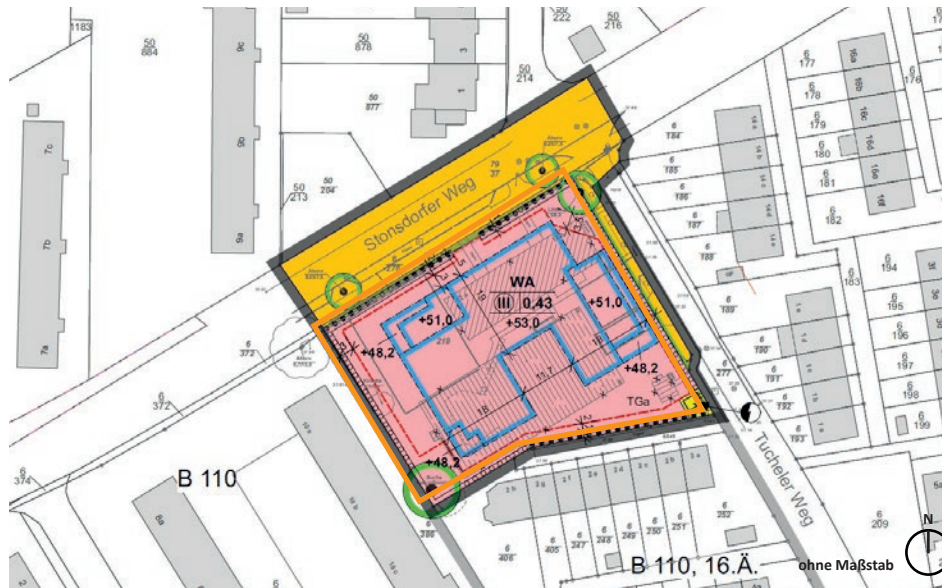


Abb. 3: Ausschnitt Entwurf der 22. Änderung des Bebauungsplans Nr. 110 Norderstedt „Stonsdorfer Weg / Tucheler Weg“ (Stadt Norderstedt, Amt für Stadtentwicklung, Umwelt und Verkehr, Planung, Stand: 25.08.2022)

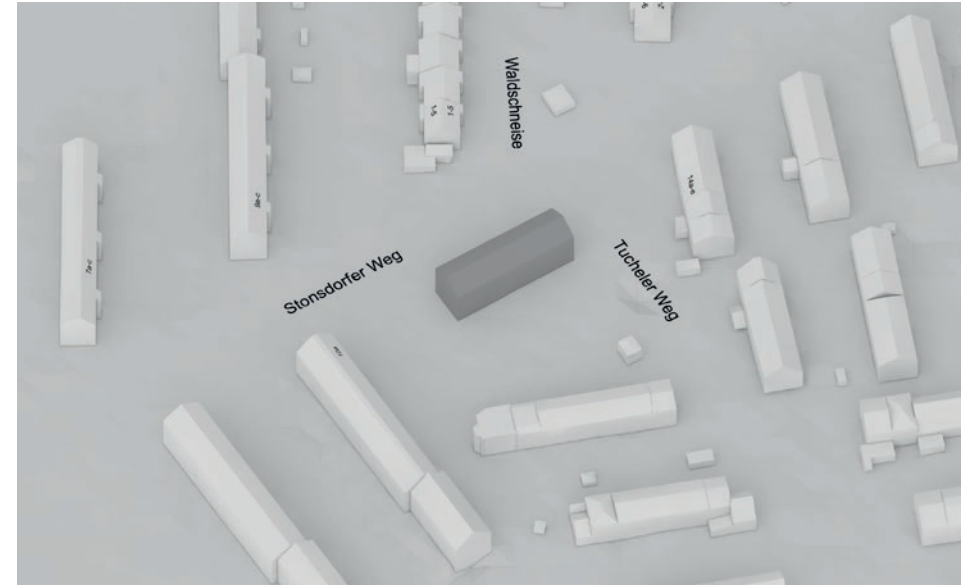


Abb. 4: Ansicht Südwest - Bestandssituation (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019)



Abb. 5: Ansicht Südwest - 3D-Modell mit maximalen Kubaturen nach B-Plan-Entwurf, Stand 25.08.2022, Modell Stand 29.08.2022 (Eigene Darstellung. Modellgrundlage Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, 29. April 2019)



Abb. 6: Luftbild Untersuchungsgebiet (Kartengrundlage: Geoportal der Stadt Norderstedt, <http://www.norderstedt.de>, Copyright by Klaus Benndorf, aufgerufen am: 21.07.2021)



Abb. 8: Stonsdorfer Weg 12a-b (Foto: 30.06.2022)

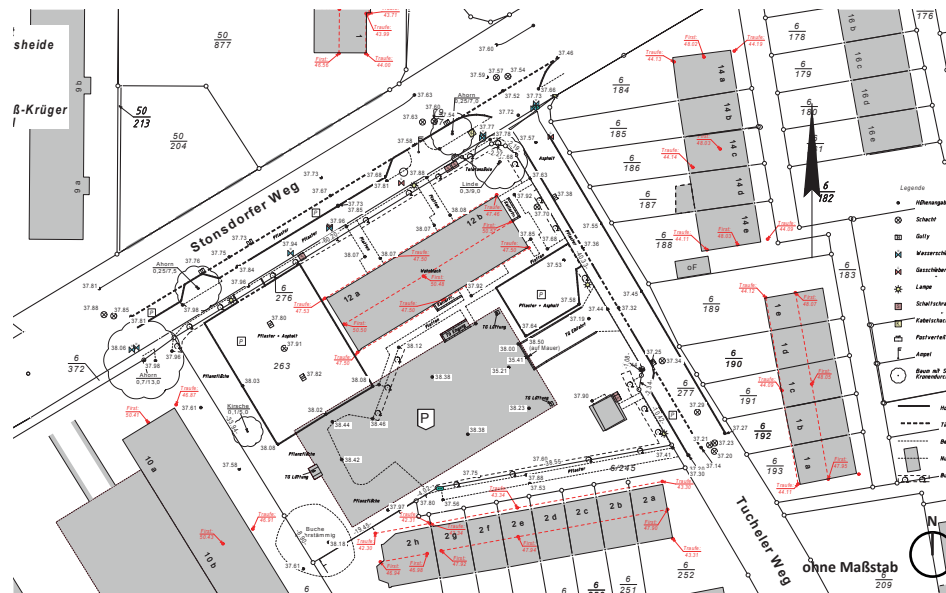


Abb. 7: Lage- und Höhenplan (Diplom-Ingenieure Patzelt - Rieffel, Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure, Stand: 05.07.2022)



Abb. 9: Simulationsmodell - Lage- und Höhenplan Bestandssituation (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019)

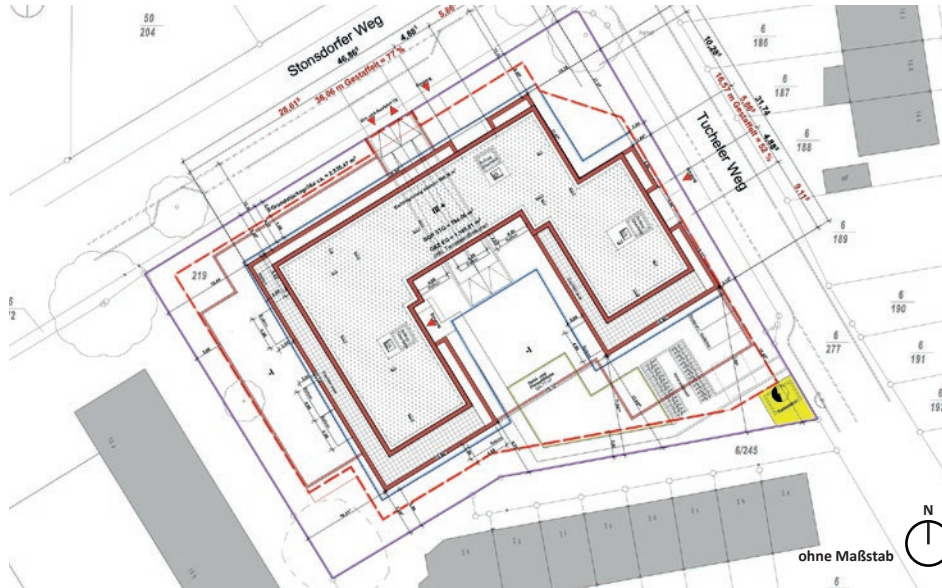


Abb. 10: Lageplan Entwurfsgebäude (PLAN² A Architekten, Stand: 06.05.2022)



Abb. 12: 3D-Entwurfsmodell (PLAN² A Architekten, Stand: 30.06.2022)

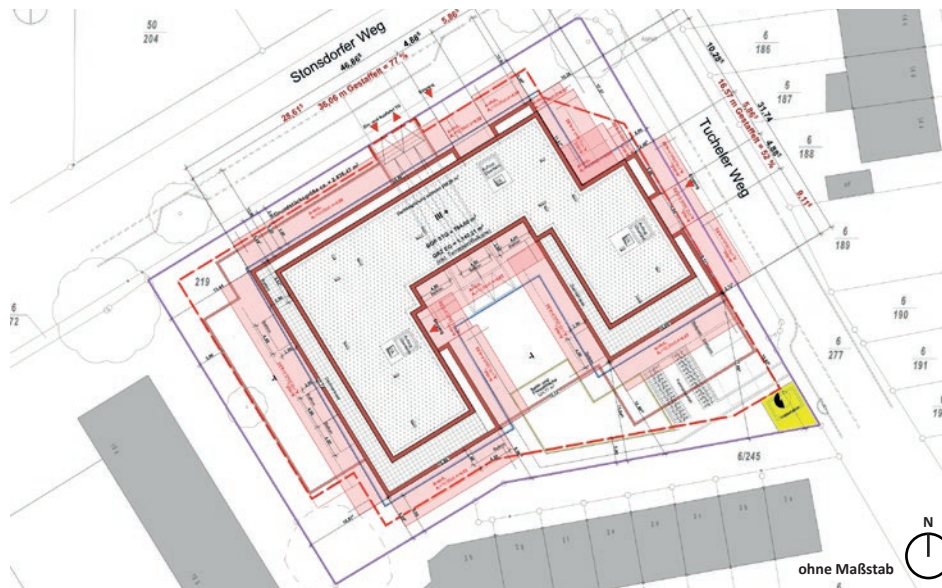


Abb. 11: Abstandsflächenplan (PLAN² A Architekten, Stand: 06.05.2022)



Abb. 13: Simulationsmodell - Lage- und Höhenplan Planungsrechtliche Entwurfsituation simuliert nach 22. Änderung des Bebauungsplans Nr. 110 Stadt Norderstedt Stand 25.08.2022 (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022)

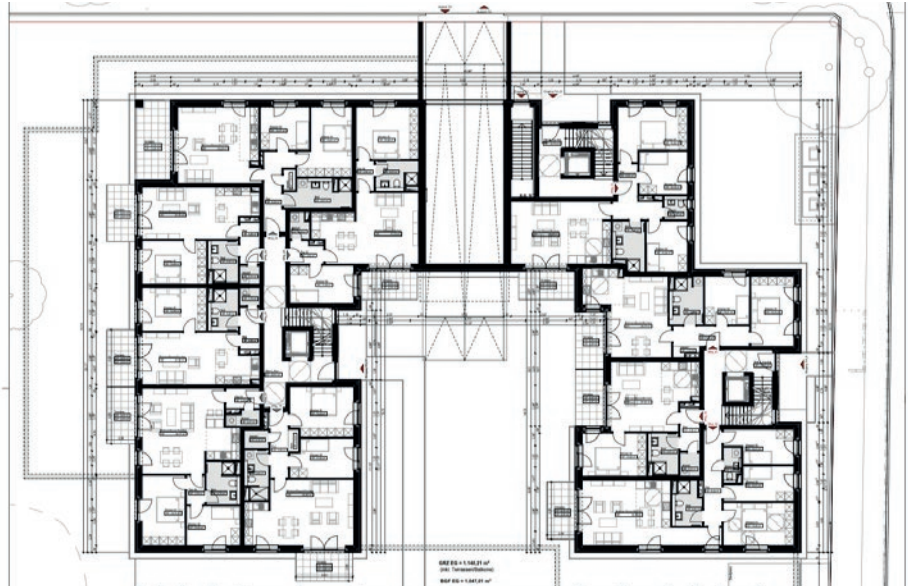


Abb. 14: Grundriss EG Entwurfsgebäude (PLAN² A Architekten, Stand: 06.05.2022)



Abb. 16: Ansicht Norden und Osten Entwurfsgebäude (PLAN² A Architekten, Stand: 06.05.2022)



Abb. 15: Grundriss 1. OG Entwurfsgebäude (PLAN² A Architekten, Stand: 06.05.2022)



Abb. 17: Ansicht Süden und Westen Entwurfsgebäude (PLAN² A Architekten, Stand: 06.05.2022)

1.2 UNTERSUCHUNGSAUFRAG

Vorbemerkung

Das vorliegende Verschattungsgutachten ist das Resultat aus vorangegangenen Verschattungssimulationen. Bei diesen Verschattungssimulationen wurden teilweise erhebliche Betroffenheiten bezüglich Mehrverschattung in der Umgebung festgestellt. Mit Hilfe diverser Sonnenstrahlenanalysen und Variantenbetrachtungen wurden die Festsetzungen des Bebauungsplanentwurfs zum Maß der baulichen Nutzung und zu evtl. Dachaufbauten so angepasst, dass die Auswirkungen des Bauvorhabens auf die Umgebung bezüglich Verschattung erheblich reduziert werden konnte.

Insbesondere die Gebäudeabstaffelungen in den Eckbereichen resultieren aus diesen vorangegangenen Verschattungsuntersuchungen.

Ecke Stonsdorfer / Tucheler Weg soll eine städtebauliche Verdichtung mit einem Mehrfamilienhaus vorgenommen werden.

Da der bisherige Bebauungsplan Nr. 110 lediglich eine Zeilenbebauung zulassen würde, wäre das Neubauvorhaben nicht genehmigungsfähig, weshalb der Bebauungsplan geändert werden soll.

Aufgrund der mit dem Bebauungsplan einhergehenden baulichen Dichte ist der Belang der Besonnung im Bebauungsplanverfahren von Bedeutung. Infolge der baulichen Nachverdichtung ist mit zusätzlichen Verschattungswirkungen auf die Umgebung zu rechnen.

Um die Planfolgen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens beurteilen und in die Abwägung einstellen zu können, muss ein Vergleich zwischen der derzeitigen Situation und der Situation nach Vollzug des Bebauungsplans (Planungsvariante) gezogen werden (Untersuchung Umgebungsverschattung). Dabei ist von einer maximalen Ausnutzung des Planungsrechts auszugehen.

In der Regel ist auch die Eigenverschattung zu ermitteln, um den Nachweis zu erbringen, dass trotz der baulichen Dichte gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse hinsichtlich Besonnung und Belichtung gegeben sein werden. Dieser Leistungsbaustein wird derzeit jedoch nicht gefordert.

Als Orientierungsdaten werden die Empfehlungen der DIN EN 17037 für die Tag-und-Nachtgleiche herangezogen und in den Kontext der Bewertungen gestellt.

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

1.3 GRUNDLAGEN

Verwendete Bearbeitungsgrundlagen und Datenquellen:

Luftbild (Plangebiet) Herausgeber Stadt Norderstedt, Geoportal der Stadt Norderstedt, Copyright by Klaus Benndorf	Aufgerufen am: 21.07.2022
Digitales 3D-Stadt- und Geländemodell Herausgeber Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin	Stand: 29.04.2019
Entwurf zur 22. Änderung des Bebauungsplans Nr. 110 „Stonsdorfer Weg / Tucheler Weg“ Stadt Norderstedt, Amt für Stadtentwicklung, Umwelt und Verkehr, Planung	Stand: 25.08.2022
Bebauungsplan Nr. 110 Stadt Norderstedt, Amt für Stadtentwicklung, Umwelt und Verkehr, Planung	Stand: 21.11.1970
Lage- und Höhenplan Diplom-Ingenieure Patzelt- Rieffel, Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure	Stand: 05.07.2022
Lage- und Abstandsflächenplan PLAN² A Architekten	Stand: 06.05.2022
Grundrisse, Schnitte und Ansichten PLAN² A Architekten	Stand: 06.05.2022
Fotodokumentation Ortsbegehung durch Küssner Verschattungsgutachten	Stand: 30.06.2022

Die Gebäudehöhe des Bestandsgebäudes im 3D-Simulationsmodell beträgt entsprechend den Angaben aus dem Lage und Höhenplan 50,5 m ü NHN (Firsthöhe). Das 3D-Modell mit den maximalen Kubaturen gemäß B-Plan-Entwurf folgt den Baugrenzen in maximaler Ausdehnung und simuliert die Gebäudehöhen entsprechend der zeichnerischen Festsetzungen mit Abstaffelungen zwischen 48,2 m ü NHN, 51,0 und 53,0 m ü NHN.

2. 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 physiologischen und psychologischen 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 wohlthuend. 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 Hormonfreisetzungen wie 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 führen.

Die Sonne bewirkt durch ihren UV-Anteil die Produktion von Vitamin D in der Haut. In Gebäuden spielt die Vitamin D-Produktion durch 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 (2) LBO-SH: „Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten (...), dass die öffentliche Sicherheit, insbesondere Leben und Gesundheit, nicht gefährdet werden und keine unzumutbaren Belästigungen entstehen (...).“

§ 48 (2) LBO-SH: „Aufenthaltsräume müssen unmittelbar ins Freie führende Fenster von solcher Anzahl und Beschaffenheit haben, dass die Räume ausreichend belüftet und mit Tageslicht belichtet werden können (notwendige Fenster).“

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 Obergerichtspräsidenten (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 Fensterlaibungsinneseite 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.

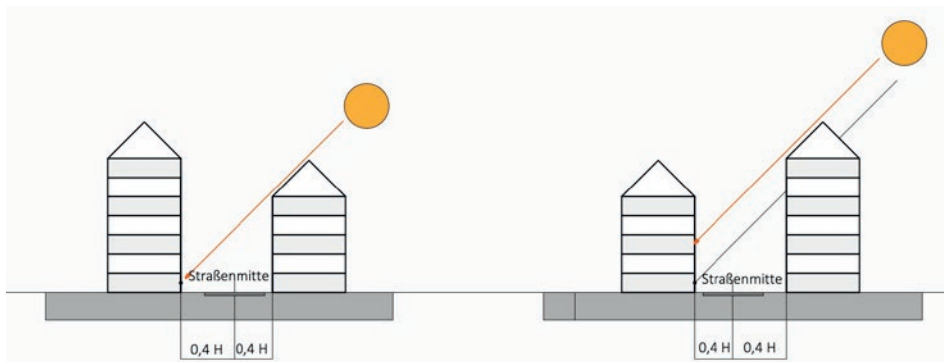


Abb. 18: Abstandsflächen und Besonnung (Eigene Darstellung)

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 wohnhygienischen Mindeststandard der LBO-SH 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 Fensterlaibungsinnenseite 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. In diesem Gutachten wird diese Vorgehensweise dahingehend erweitert, dass auch die Besonnungsdauer unterschiedlicher Wohn- und Aufenthaltsräume einer Wohnung zusammenaddiert werden dürfen, sofern sich die Besonnungszeiten nicht überlappen und es sich um jeweils Wohn- und Aufenthaltsräume handelt. Diese Vorgehensweise erscheint aus gutachterlicher Sicht angemessen und praktikabel, da es den Bewohnern einer Wohnung zuzumuten ist, bei dem Bedürfnis nach Sonne dem Sonnenverlauf zu folgen und je nach Tageszeit unterschiedliche Räume aufzusuchen. Dieses Verhalten entspricht dem gesunden Menschenverstand und fördert in den Maßnahmen durchgesteckte Wohnungen und Wohnungen über Eck.

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

Empfehlungsniveau	Mindestdauer der möglichen Besonnung
Gering	1,5 Stunden
Mittel	3,0 Stunden
Hoch	4,0 Stunden

Während der Nachweisort nach DIN 5034 auf der Fassadenaußenseite 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. Sind diese nicht hinreichend bekannt (z.B. bei Angebotsbebauungsplänen), sind plausible Annahmen zu treffen, die in der Praxis beim Bau üblicherweise verwendet werden bzw. sich aus dem Bestand ableiten.

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 durch geplante Festsetzungen eines Bebauungsplans – 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. Die Zumutbarkeitsgrenze wird in diesem Urteil dann als überschritten angesehen, wenn die Besonnung in den Wintermonaten um mehr als ein Drittel reduziert wird.

„Nach Auffassung des Senats ist es allerdings unzureichend, die Frage, ob eine vorhabenbedingte unzumutbare Beeinträchtigung der Besonnung einer Wohnung eintritt, lediglich an der Einhaltung der genannten DIN-Norm zu messen. Der Senat schließt sich der Auffassung des Bundesverwaltungsgerichts (Urteil vom 23. Februar 2005 - 4 A 4.04 -, juris Rn. 58) an, dass die DIN 5034 dazu dient, wohnhygienische Mindeststandards zu definieren. Die Wohnqualität kann aber darüber hinaus unter dem Aspekt der Besonnung auch dann unzumutbar beeinträchtigt sein, wenn in den sonnenarmen Wintermonaten, in denen das Sonnenlicht als besonders wertvoll empfunden wird (BVerwG, a.a.O.), die Möglichkeit der Sonneneinstrahlung durch verschattende Bauten des Vorhabens wesentlich verringert wird. Solche unzumutbaren Beeinträchtigungen können zu einem Entschädigungsanspruch nach § 74 Abs. 2 Satz 3 VwVfG führen (BVerwG, a.a.O.), weil die eigentlich vorrangig gebotene Auferlegung von Vorkehrungen zur Vermeidung solcher Wirkungen (§ 74 Abs. 2 Satz 2 VwVfG) in diesen Fällen in aller Regel ausgeschlossen sein wird. Die Zumutbarkeitsgrenze sieht der Senat mit dem Bundesverwaltungsgericht (a.a.O.) jedenfalls dann als überschritten an, wenn die Besonnung in den Wintermonaten um ein Drittel reduziert wird.“ (Hessischer VGH, Urt. V. 17.11.2011 / Az. 2 C 2165/09.T.)

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.

3. METHODIK UND PROGNOSEGENAUIGKEIT

3.1 METHODIK

Aufgrund der mit dem Bebauungsplan einhergehenden baulichen Dichte ist der Belang der Besonnung im Bebauungsplanverfahren von Bedeutung. Infolge der baulichen Nachverdichtung ist auch mit zusätzlichen Verschattungswirkungen auf die Umgebung zu rechnen.

Im Rahmen dieses Gutachtens wurden die Auswirkung der geplanten Bebauung auf die Verschattung/Besonnung der umgebenden Bestandsbebauung (Umgebungsverschattung) untersucht.

SCREENING

Die zu überprüfenden Fassadenbereiche der Bestandsbebauung wurden anhand einer übersichtlichen Betrachtung der Besonnungsverhältnisse identifiziert (Screening) und mit Messpunkten versehen.

Zur Beurteilung, welche Fassadenabschnitte der Umgebungsbebauung durch die Entwurfsbebauung in ihrer Besonnung beeinträchtigt werden, werden Simulationsfilme des 3D-Simulationsmodells erstellt und ausgewertet. Zusätzlich erfolgt eine Beurteilung der Bebauung vor Ort anhand einer ausführlichen Bestandsaufnahme. Die gutachterlichen Erfahrungswerte grenzen mit hoher Sicherheit die Fassaden ein, die betroffen sind.

Für die Umgebungsverschattung gilt, dass nach Norden ausgerichtete Fassaden, die aufgrund des natürlichen Verlaufs der Sonne nicht besonnt werden können, nicht näher untersucht werden. Zudem werden nur Fassadenabschnitte begutachtet, welche Fenster von potenziellen Aufenthaltsräumen besitzen. Zusätzlich können Umgebungsgebäude bei der Bewertung der Besonnung außenvorgelassen werden, welche sich zu südlich von der Entwurfsbebauung befinden. Aufgrund der südlichen Lage ist eine Beeinträchtigung der Besonnung durch die Entwurfsbebauung auszuschließen.

Es wurden folgende Bestandsgebäude als Untersuchungsgegenstand identifiziert: **Stonsdorfer Weg 7a-c, 9a-c, 10a und 14a-e, Waldschneise 1-5 und 2-6.**

Die übrigen Bestandsgebäude entfallen für die Simulation, da aufgrund einer zu südlichen oder entfernten Lage keine Verschattung durch die Entwurfsbebauung eintreten kann.

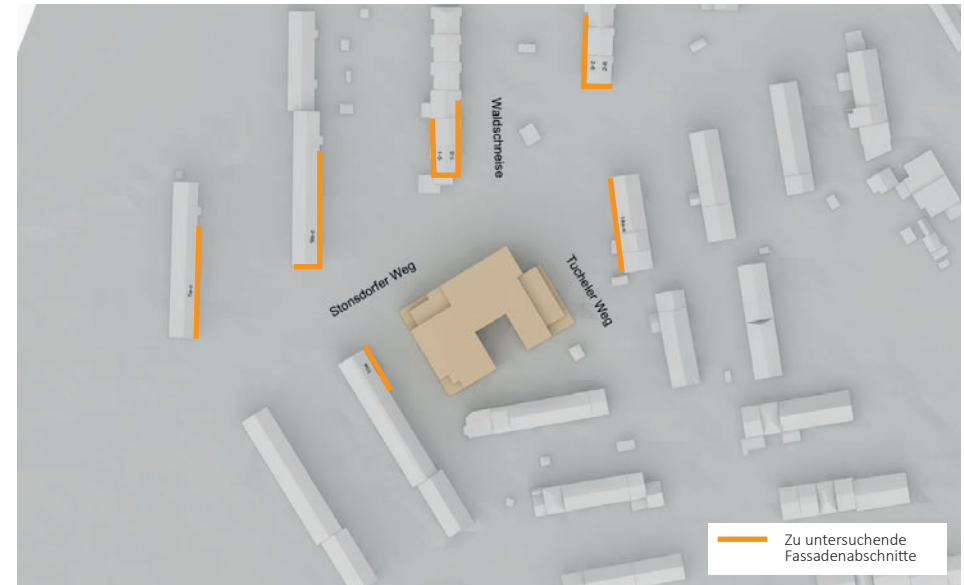


Abb. 19: Simulationsmodell- Untersuchte Fassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022

MESSPUNKTE

Die Messpunkte der relevanten Umgebungsbebauung wurden anhand der zur Verfügung stehenden Luftbilder sowie der Fotodokumentation und Messergebnisse der Ortsbegehung platziert (siehe 3.2 Prognosegenauigkeit). Der Nachweisort für die Besonnung liegt dabei laut DIN EN 17037 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.

Insgesamt wurden 126 Messpunkte in das 3D-Modell eingesetzt und ausgewertet.

RELEVANTE BESONNUNGSZEITEN

Gemäß der DIN EN 17037 soll bei der Berechnung der Besonnungszeiten erst eine Sonnenhöhe von über 11 Grad berücksichtigt werden. Damit wird dem Weichbild des Siedlungsgefüges Rechnung getragen, über welches sich die Sonne nach Sonnenaufgang erheben muss.

Für das Plangebiet südlich des Stonsdorfer Wegs ergibt sich anhand der Koordinaten eine maximal zu berücksichtigende Besonnungszeit zur Tag- und Nachtgleiche (20. März 2022) **von 07:43 Uhr bis 17:12 Uhr**.

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

Wintersonnenwende (21.12.)	10:58 Uhr- 13:38 Uhr
19.01. / 21.11.	10:22 Uhr- 14:40 Uhr
18.02. / 22.10.	09:04 Uhr- 16:06 Uhr
20.03. / 22.09.	07:43 Uhr- 17:12 Uhr

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

BERECHNUNG DER FENSTERLAIBUNGSIINNEWERTE

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

Besonnungsdauer Fensterlaibungsinnenseite
über 180 min
96-179 min
85-95 min
61-84 min
6-60 min
0-5 min

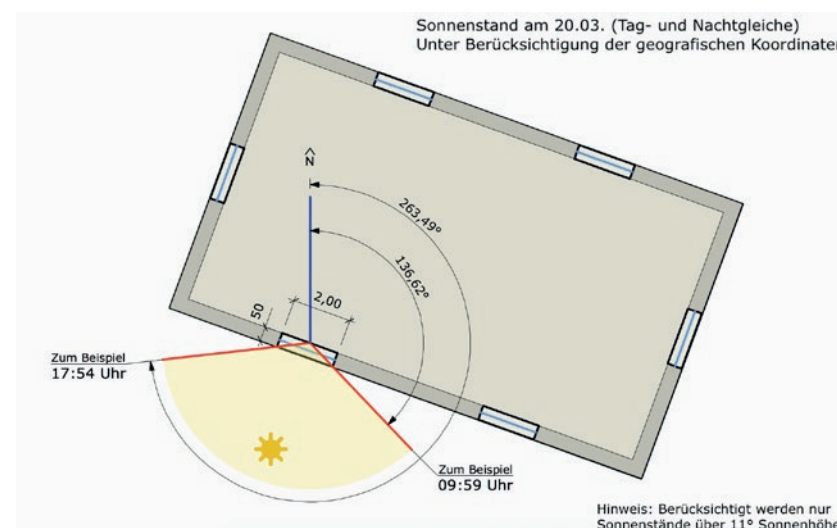


Abb. 20: Beispiel für Winkelberechnung (Eigene Darstellung)

Fensterrohbaumaß sowie der Wandstärke durch das WINKELTOOL (KÜSSNER Eigene Programmentwicklung) genutzt, um die Besonnungszeiten der Fassadenaußenseite zu den tatsächlichen Besonnungszeiten an der Fensterlaibungsinnenseite umzurechnen. Die Ergebnisse werden durch ein weiteres hauseigenes Makro in das 3D-Simulationsmodell übertragen, so dass die Besonnungswerte aus dem Modell ablesbar sind.

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 2). 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.

Um bei der Vielzahl der Messpunkte diejenigen Fassadenabschnitte einzugrenzen, bei denen auf das Winterhalbjahr bezogen erhebliche Abnahmen der Besonnungsdauer möglich sein könnten, wurden zunächst für die Wintersonnenwende und die Tag- und Nachtgleiche die Besonnungs-/ Verschattungszeiten an den **Fensterlaibungsinenseiten der identifizierten Fassadenabschnitte** für die Planungsvariante erfasst. Diese beiden Untersuchungstage eignen sich deshalb als Indikatoren für weitere Untersuchungserfordernisse, weil sie im Winterhalbjahr den kürzesten und den längsten Tag widerspiegeln. Die Besonnungszeiten der Bestandssituation wurden mit den Besonnungszeiten der Entwurfssituation verglichen.

Bei der Beurteilung der Verschattungswirkung wurde als Vergleichswert die Verschattungswirkung des zum Abriss bestimmten Bestandsgebäudes Stonsdorfer Weg 12 herangezogen, welches im Maß der baulichen Nutzung den Festsetzungen des bestehenden Bebauungsplanes Nr. 110 „Gartenstadt Falkenberg“ (Rechtskräftig seit dem 21.11.1970) entspricht.

Von den Messpunkten der Umgebungsbebauung wurden diejenigen herausgefiltert, bei denen im Vergleich von der Bestands- zur Entwurfssituation entweder am 21.12. und/oder am 20.03. eine Abnahme der Besonnungszeit an der Fensterlaibungsinenseite von mindestens 30 Prozent ermittelt wurde. Für diese Messpunkte besteht die hinreichende Vermutung, dass relevante Abnahmen der Besonnungszeiten im Winterhalbjahr zu erwarten sind. Die 30 Prozent wurden zunächst anstatt der im Gerichtsurteil vom Hessischen VGH, Urt. V. 17.11.2011 / Az. 2 C 2165/09.T. genannten 33,3 Prozent gewählt, um bei der Vorauswahl für die genauere Betrachtung auf der sicheren Seite zu sein.

Für die damit identifizierten Beobachtungspunkte wurden dann 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 Bestandssituation verglichen. Alle Beobachtungspunkte, bei denen

eine Abnahme der Besonnungszeit von über 33 Prozent errechnet wurde, wurden als besonders abwägungsbeachtlich hervorgehoben. Die übrigen Messpunkte mit erheblichen Abnahmen der Besonnungszeit im Winterhalbjahr sind allgemein abwägungserheblich.

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 zur Bestandssituation und der der Entwurfssituation in Kontext setzen. So können differenzierte Analyseergebnisse abgelesen werden, welche in die Abwägung mit eingestellt werden können.

3.2 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:

DIGITALES 3D-STADTMODELL (AKTUALITÄT FRÜHJAHR 2019)

Das digitale 3D-Stadtmodell beruht auf einem Laserscanverfahren. Verwendet wurde die Qualitätsstufe LoD2.

LoD2_AdV: Der Gebäudegrundriss wird grundsätzlich der amtlichen digitalen Liegenschaftskarte entnommen. Den Gebäuden werden standardisierte Dachformen zugeordnet entsprechend dem tatsächlichen Firstverlauf. Die Lagegenauigkeit entspricht der des zugrunde liegenden Gebäudegrundrisses. Der mittlere Punktfehler der photogrammetrischen Auswertung (Gebäude; Aktualität März 2019) wird vom LGB (Landesamt für Geoinformation und Bodenmanagement) mit ± 10 cm für die Höhe und mit ± 20 cm für die Lage angegeben.

3D-BESTANDSMODELL (AKTUALITÄT JULI 2022)

Das digitale Stadtmodell wurde mit dem digitalen Höhenmodell zu einem 3D-Bestandsmodell zusammengeführt und die Lage mit dem amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (Karte ALKIS) abgeglichen. Höhendaten wurden mittels Ortsbesichtigungen auf Plausibilität und stichprobenartig überprüft. Anhand dieser Erkenntnisse wird die Modellgenauigkeit auf +/- 50 cm geschätzt. Es besitzt eine hinreichende Genauigkeit für die Prognosesimulationen.

3D-PLANUNGSMODELL (AKTUALITÄT AUGUST 2022)

Das 3D-Planungsmodell beruht auf der 22. Änderung des Bebauungsplans Nr. 110 der Stadt Norderstedt (Stand: 25.08.2022). Simuliert wurden die festgesetzten Baugrenzen sowie die zulässige Gebäudehöhe zwischen 48,20 und 53,00 m über NHN.

BERECHNUNG DER SONNENWINKEL

Die Berechnungen der Sonnenwinkel an der Fensterlaibungsinnenseite sind astronomisch und mathematisch genau. Die Fensterbreiten und Wanddicken von Bestandsgebäuden wurden nach Möglichkeit im Rahmen der Ortsbegehung begutachtet und ausgemessen. Dort wo ein Ausmessen der Fenster nicht möglich war, wurden aufgrund der gutachterlichen Erfahrungswerte plausible Annahmen über die Fensterbreiten und Wanddicken getroffen.

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.

4. UMGEBUNGSVERSCHATTUNG

4.1 UMGEBUNGSVERSCHATTUNG NACH DIN EN 17037

Es wurden folgende Bestandsgebäude als Untersuchungsgegenstand identifiziert: **Stonsdorfer Weg 7a-c, 9a-c, 10a und 14a-e, Waldschneise 1-5 und 2-6** (siehe Kapitel 3.1)



Abb. 21: Simulationsmodell- Untersuchte Fassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022)

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

- Grün: Besonnungswert über 96 Minuten am Tag (DIN-gerechte Besonnung nach DIN EN 17037)
- Gelb: Besonnungswerte zwischen 85 und 95 Minuten am Tag (fast DIN-gerechte Besonnung nach DIN EN 17037, Werte innerhalb der Prognoseungenauigkeit von +/-5 Minuten)
- Orange: Besonnungswerte zwischen 61 und 84 Minuten am Tag
- Rot: Besonnungswerte zwischen 6 und 60 Minuten am Tag
- Schwarz: Besonnungswerte zwischen 0 und 5 Minuten am Tag

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

Tab. 2: Theoretisch mögliche Besonnungszeiten an den Fensterlaibungsinenseiten unter Beachtung der Fensterlaibungsbreiten, Wanddicken und Himmelsausrichtung des Fensters zur Tag- und Nachtgleiche ohne Verschattung durch umgebende Gebäude

Maße Außenwanddicke / Fensterlaibungsbreite Umgebungsgebäude		
Besonnungszeiten Fensterlaibungsinenseiten - 20. März (Tag- und Nachtgleiche)		
Stonsdorfer Weg 7a-c, Ostfassade		
Außenwanddicke 0,4 m		
Fensterlaibungsbreite: 1,25 m	1.-8. Vertikale	07:43 - 10:43 Uhr
Stonsdorfer Weg 9a-c, Ostfassade		
Außenwanddicke 0,4 m		
Fensterlaibungsbreite: 1,25 m	1.-8. Vertikale	07:43 - 10:39 Uhr
Stonsdorfer Weg 9a-c, Südfassade		
Außenwanddicke 0,4 m		
Fensterlaibungsbreite: 2,5 m	1. Vertikale	07:56 - 17:02 Uhr
Stonsdorfer Weg 10a, Nordostfassade		
Außenwanddicke 0,4 m		
Fensterlaibungsbreite: 3,0 m	1. u. 5. Vertikale	07:43 - 09:45 Uhr
Fensterlaibungsbreite: 1,75 m	2. Vertikale	07:43 - 09:06 Uhr
Fensterlaibungsbreite: 1,0 m	3. u. 4. Vertikale	07:43 - 08:02 Uhr
Stonsdorfer Weg 14a-e, Westfassade		
Außenwanddicke 0,4 m		
Fensterlaibungsbreite: 2,3 m	1., 3., 5., 7. (OG), 9. Vertikale	ca. 13:15 - 17:12 Uhr
Fensterlaibungsbreite: 1,25 m (EG)	2. Vertikale	13:19 - 17:12 Uhr
Fensterlaibungsbreite: 1,25 m (1. OG)	2. Vertikale	14:50 - 17:12 Uhr
Fensterlaibungsbreite: 1,75 m	4., 6., 8., 10. Vertikale	13:18 - 17:12 Uhr
Fensterlaibungsbreite: Wintergarten EG	7. Vertikale	12:38 - 17:12 Uhr
Waldschneise 1-5, Ostfassade		
Außenwanddicke 0,4 m		
Fensterlaibungsbreite: 1,0 m	1.-7. Vertikale	07:43 - 10:17 Uhr
Waldschneise 1-5, Südfassade		
Außenwanddicke 0,4 m		
Fensterlaibungsbreite: 3,0 m (1.OG)	1. Vertikale	07:43 - 17:12 Uhr
Fensterlaibungsbreite: 1,0 m (2.OG)	2. Vertikale	09:27 - 15:28 Uhr
Waldschneise 1-5, Westfassade		
Außenwanddicke 0,4 m		
Fensterlaibungsbreite: 1,0 m	1.-2. u. 4.-5. Vertikale	14:40 - 17:12 Uhr
Fensterlaibungsbreite: 3,0 m	3. Vertikale	13:16 - 17:12 Uhr
Waldschneise 2-6, Südfassade		
Außenwanddicke 0,4 m		
Fensterlaibungsbreite: 3,0 m	1. Vertikale	07:50 - 17:12 Uhr
Waldschneise 2-6, Westfassade		
Außenwanddicke 0,4 m		
Fensterlaibungsbreite: 1,0 m	2.-3. u. 5.-7. Vertikale	14:47 - 17:12 Uhr
Fensterlaibungsbreite: 3,0 m	1. u. 4. Vertikale	13:23 - 17:12 Uhr

DIN-BETRACHTUNG - OSTFASSADEN

BESTANDSSITUATION

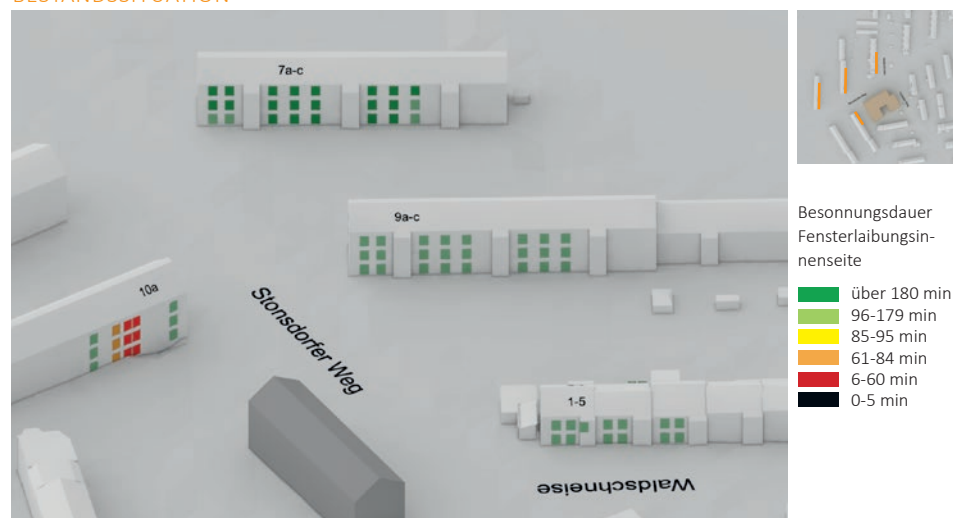


Abb. 24: Bestandssituation Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019)

PLANUNGSRECHTLICHE ENTWURFSITUATION

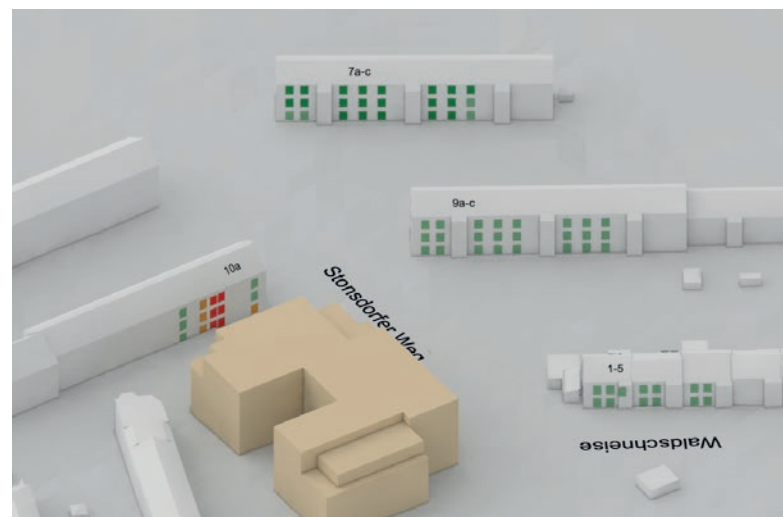


Abb. 25: Planungsrechtliche Entwurfsituation Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022)

DIN-BETRACHTUNG - SÜDFASSADEN

BESTANDSSITUATION



Abb. 22: Bestandssituation Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019)

PLANUNGSRECHTLICHE ENTWURFSITUATION

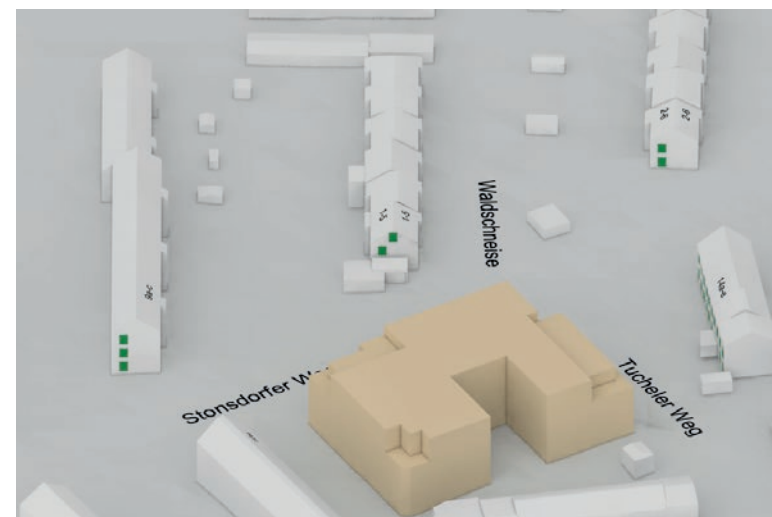


Abb. 23: Planungsrechtliche Entwurfsituation Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022)

DIN-BETRACHTUNG - WESTFASSADEN

BESTANDSSITUATION

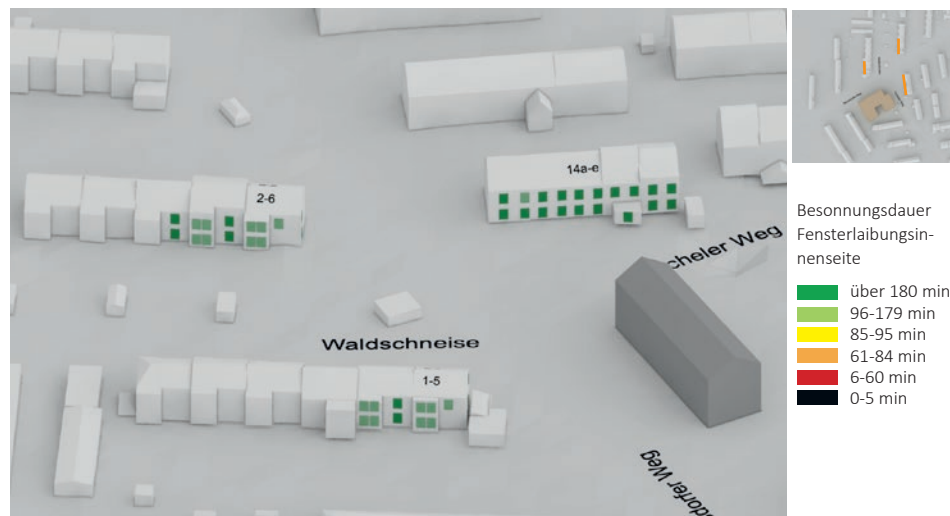


Abb. 26: Bestandssituation Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019)

PLANUNGSRECHTLICHE ENTWURFSITUATION

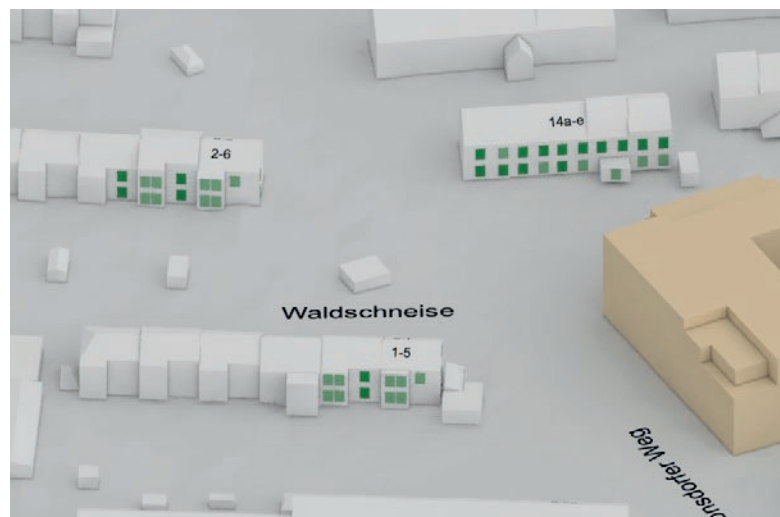


Abb. 27: Planungsrechtliche Entwurfsituation Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022)

Die untersuchten Gebäude zeigen überwiegend keine relevanten Veränderungen der Besonnungszeit auf.

Lediglich das nördlichen Balkonfenster der Erdgeschosswohnung an der Nordostfassade des Bestandsgebäudes Stonsdorfer Weg 10a hat eine Abnahme der Besonnung durch die Entwurfsbebauung von bis zu 45 Minuten. Zuvor konnte die Fensterlage mit rund 123 Minuten DIN-konform an der Fensterlaibungsinnen-seite besonnt werden. In der Entwurfs-situation werden lediglich 78 Minuten an der Fensterlaibungsinnen-seite erreicht.

Die benachbarten Fensterlagen mit lediglich 1,0 m Breite reduzieren sich zudem von ca. 20 Minuten Besonnung bei der Bestandssituation auf ca. 15 Minuten Besonnung bei der Entwurfs-situation.

Bei den übrigen Umgebungsgebäuden kommt es zu geringfügigen Abnahmen der Besonnungszeit, jedoch verbleiben die Messpunkte im Durchschnitt bei deutlich über 150 Sonnenminuten.



Abb. 28: Umgebungsgebäude Stonsdorfer Weg 10a Nordostfassade (Foto: 30.06.2022)

4.2 BESONNUNG IM WINTERHALBJAHR

Von den Messpunkten an den Bestandsgebäuden wurden diejenigen herausgefiltert, bei denen im Vergleich der Bestandssituation mit der Entwurfsituation entweder am 21.12. und/oder am 20.03. eine Abnahme der Besonnungszeit von mindestens 30 Prozent ermittelt wurde. Für die in der folgenden Abbildung rot oder grün markierten Messpunkte wurden Verschattungssimulationen für das gesamte Winterhalbjahr in Monatsintervallen (22.09., 22.10., 21.11., 21.12., 19.01., 18.02. und 20.03.) durchgeführt.

Die gewerblich genutzten Umgebungsgebäude wurden hierbei nicht weiter betrachtet, da sich die Betrachtung des Winterhalbjahres auf die Wohngebäude beschränkt.

Die Abbildungen 29-31 zeigen, dass alle Umgebungsgebäude im Winterhalbjahr eine Besonnungsabnahme von unter 33 Prozent aufweisen. Es sind lediglich Besonnungsabnahmen zwischen 9,7 und 29,6 Prozent im Winterhalbjahr an den Fensterlaibungsinnenseiten zu verzeichnen.

Eine besonders abwägungserhebliche Betroffenheit bezüglich Verschattung im Winterhalbjahr ist nicht festzustellen.

Die genauen Prozentangaben bezüglich der zu erwartenden Abnahme der Besonnungszeit im Winterhalbjahr können den Tabellen im Anhang entnommen werden.

WINTERHALBJAHRESBETRACHTUNG - OSTFASSADEN

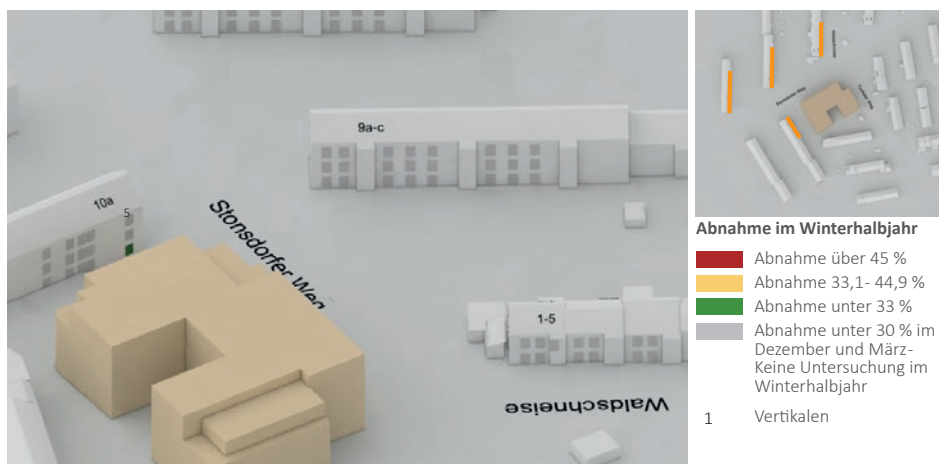


Abb. 29: Planungsrechtliche Entwurfsituation Ostfassaden - Winterhalbjahresbetrachtung (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022

WINTERHALBJAHRESBETRACHTUNG - SÜDFASSADEN



Abb. 30: Planungsrechtliche Entwurfsituation Südfassaden - Winterhalbjahresbetrachtung (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022

WINTERHALBJAHRESBETRACHTUNG - WESTFASSADEN

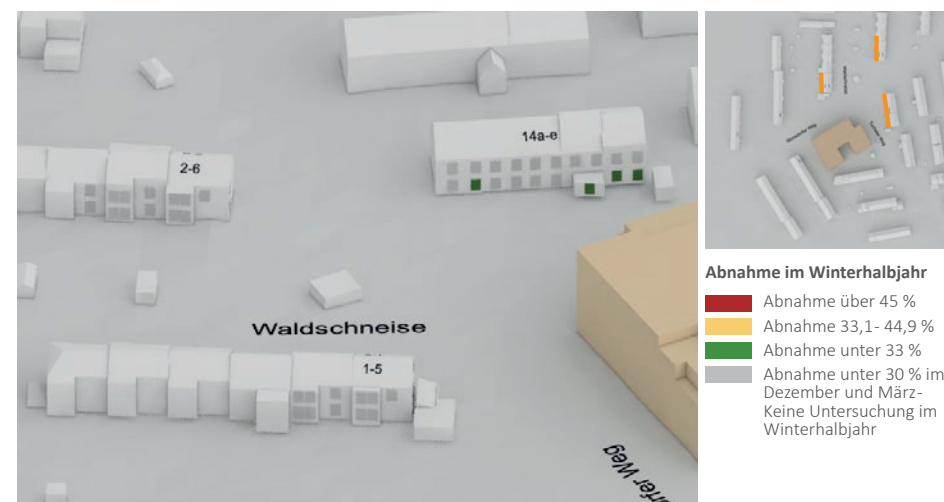


Abb. 31: Planungsrechtliche Entwurfsituation Westfassaden - Winterhalbjahresbetrachtung (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022

5. ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

Untersucht wurde die Umgebungsverschattung durch das Bauvorhaben im Zuge der 22. Änderung des Bebauungsplans Nr. 110 der Stadt Norderstedt (Stand: 25.08.2022).

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.

DIN EN 17037

Ziel der DIN EN 17037 ist ein europaweites, standardisiertes Berechnungsverfahren für die Tageslichtversorgung in Innenräumen. Dabei geht sie über die bestehenden Anforderungen der Landesbauordnungen hinaus und unterbreitet Empfehlungen für die Tageslichtdauer und Helligkeit in Aufenthaltsräumen.

Als Mindestempfehlung für eine ausreichende Tageslichtversorgung im Innenraum 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.

Gemessen werden nur Zeiten, in denen der Höhenwinkel der Sonne über 11 Grad liegt. Die DIN EN 17037 ordnet die dann ermittelte Besonnungsdauer gewissen Empfehlungsniveaus zu. Angestrebt ist eine Mindestbesonnungsdauer von 90 Minuten zur Tag- und Nachtgleiche (Empfehlungsniveau „gering“).

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 durch geplante Festsetzungen eines Bebauungsplans in der Umgebung erhebliche zusätzliche Verschattungswirkungen auf, handelt es sich letztendlich immer um eine Einzelfallabwägung unter Würdigung nachbarlicher Interessen.

VERÄNDERUNGEN IM WINTERHALBJAHR

Ob zusätzliche Verschattungswirkungen für die Umgebung in der Abwägung als erheblich einzustufen sind, hängt neben der tatsächlich erreichten Besonnungsdauer zur Tag- und Nachtgleiche auch maßgeblich 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 im Bebauungsplanverfahren eine Abwägung unter Würdigung des Einzelfalls vorzunehmen.

UMGEBUNGSVERSCHATTUNG

DIN EN 17037

Die Beurteilung der Besonnung gemäß DIN EN 17037 zeigt, dass die Mehrheit der Fenster in der Umgebung trotz der deutlich erhöhten Baumasse des in der 22. Änderungen des Bebauungsplanes Nr. 110 (Stand: 25.08.2022) abgebildeten städtebaulichen Entwurfes weiterhin DIN-konform besonnt werden. Lediglich einzelne Bereiche der Umgebungsgebäude werden durch den Entwurf spürbar weniger besonnt.

Stonsdorfer Weg 10a: Insgesamt fünf Messpunkte verschlechtern sich durch die Entwurfsbebauung (simuliert nach Bebauungsplan) in ihrer Besonnung. Zwei der fünf Messpunkte erreichen bereits zur Bestandssituation eine Besonnungszeit von lediglich 20 Minuten. Diese wird durch die Entwurfsbebauung auf eine Besonnungszeit von maximal 15 Minuten verringert. Die übrigen drei Messpunkte können während der Bestandssituation DIN-konform besonnt werden. Zwei der drei Messpunkte werden auch in der Entwurfsituation weiterhin mit bis zu 108 Minuten an der Fensterlaibungsinseite DIN-konform besonnt. Bei einem Messpunkt (Erdgeschoss) wird durch die Entwurfsbebauung die Besonnungsdauer deutlich reduziert, so dass mit rund 78 Minuten Besonnungszeit keine DIN-konforme Besonnung an der Fensterlaibungsinseite gegeben ist. Diese von einer Abnahme der Besonnungszeit betroffenen Messpunkte gehören jedoch zu Wohnungen, die zusätzlich mindestens einen Aufenthaltsraum nach Südwesten besitzen, bei welchen eine Besonnung von mindestens 200 Minuten zu erwarten ist. Insgesamt verbleibt somit keine Wohneinheit, die nicht DIN-konform besonnt werden kann.

WINTERHALBJAHR

Bei der Beurteilung der Abnahmen der Besonnungszeit im Winterhalbjahr lassen sich an den Ostfassaden des Gebäude Stonsdorfer Weg 10a und Südfassaden der Waldschneise 1-5 sowie der Westfassade des Gebäudes Stonsdorfer Weg 14a-e geringe Betroffenheiten feststellen. Die Besonnungsabnahme im Winterhalbjahr liegen unter 33 Prozent.

Stonsdorfer Weg 10a: Ein Messpunkt im Erdgeschoss wird im Winterhalbjahr an der Fensterlaibungsinseite 26,0 Prozent weniger besonnt.

Waldschneise 1-5: Zwei Messpunkte weisen eine Betroffenheit von bis zu 19,0 Prozent auf.

Stonsdorfer Weg 14a-e: Es werden vier Messpunkte mit einer Besonnungsabnahme zwischen 25,9 und 29,6 Prozent im Winterhalbjahr in der Entwurfsituation vorhanden sein.

ERGÄNZENDE MASSNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER HELLIGKEIT

Eine generelle Maßnahme, die jedoch mit gestalterischen Zielsetzungen kollidieren kann und deshalb im Bebauungsplan abzuwägen ist, stellt die Verwendung heller Materialien gegenüber dem Gebäude Stonsdorfer Weg 10a dar. Dies führt zwar nicht zu einer Verbesserung der direkten Besonnung bzw. längeren Besonnungszeiten, jedoch ebenfalls zu einer besseren Belichtung, da helle Flächen Licht besser reflektieren.

Um keine zusätzliche Verschattung durch Vegetation zu erzeugen, sollten zwischen der Neuplanung und dem Gebäude Stonsdorfer Weg 10a keine immergrünen Gehölze mit einer Wuchshöhe über 1,5 m gepflanzt und auf geplanten Fassaden auf immergrüne Fassadenbegrünungen (mindert die Reflexion der Sonnenstrahlen) verzichtet werden. Zudem sollte generell auf Laubbäume zurückgegriffen werden, die in den Wintermonaten ihre Blätter verlieren.

Lübeck, den 23.09.2022



Ulf Küssner

ANHANG

I Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Umgebungsgebäude Waldschneise 1-11 (Foto: 30.06.2022)	Abb. 24:	Bestandssituation Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019)
Abb. 2:	Ausschnitt Bebauungsplan Nr. 110 Norderstedt „Gartenstadt Falkenberg“, Ortsteil Harksheide, rechtskräftig seit: 21.11.1970 (Geoportal der Stadt Norderstedt, http://www.norderstedt.de , aufgerufen am: 21.07.2021)	Abb. 25:	Planungsrechtliche Entwurfssituation Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022)
Abb. 3:	Ausschnitt Entwurf der 22. Änderung des Bebauungsplans Nr. 110 Norderstedt „Stonsdorfer Weg / Tucheler Weg“ (Stadt Norderstedt, Amt für Stadtentwicklung, Umwelt und Verkehr, Planung, Stand: 25.08.2022)	Abb. 22:	Bestandssituation Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019)
Abb. 4:	Ansicht Südwest - Bestandssituation (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019)	Abb. 23:	Planungsrechtliche Entwurfssituation Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022)
Abb. 5:	Ansicht Südwest - 3D-Modell mit maximalen Kubaturen nach B-Plan-Entwurf, Stand 25.08.2022, Modell Stand 29.08.2022 (Eigene Darstellung. Modellgrundlage Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, 29. April 2019)	Abb. 26:	Bestandssituation Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019)
Abb. 6:	Luftbild Untersuchungsbereich (Kartengrundlage: Geoportal der Stadt Norderstedt, http://www.norderstedt.de , Copyright by Klaus Benndorf, aufgerufen am: 21.07.2021)	Abb. 27:	Planungsrechtliche Entwurfssituation Fensterlaibungsinnenwerte (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022)
Abb. 7:	Lage- und Höhenplan (Diplom-Ingenieure Patzelt - Rieffel, Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure, Stand: 05.07.2022)	Abb. 28:	Umgebungsgebäude Stonsdorfer Weg 10a Nordostfassade (Foto: 30.06.2022)
Abb. 8:	Stonsdorfer Weg 12a-b (Foto: 30.06.2022)	Abb. 29:	Planungsrechtliche Entwurfssituation Ostfassaden - Winterhalbjahresbetrachtung (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022)
Abb. 9:	Simulationsmodell- Lage- und Höhenplan Bestandssituation (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019)	Abb. 30:	Planungsrechtliche Entwurfssituation Südfassaden - Winterhalbjahresbetrachtung (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022)
Abb. 10:	Lageplan Entwurfsgebäude (PLAN² A Architekten, Stand: 06.05.2022)	Abb. 31:	Planungsrechtliche Entwurfssituation Westfassaden - Winterhalbjahresbetrachtung (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022)
Abb. 11:	Abstandsflächenplan (PLAN² A Architekten, Stand: 06.05.2022)		
Abb. 12:	3D-Entwurfsmodell (PLAN² A Architekten, Stand: 30.06.2022)		
Abb. 13:	Simulationsmodell- Lage- und Höhenplan Planungsrechtliche Entwurfssituation simuliert nach 22. Änderung des Bebauungsplans Nr. 110 Stadt Norderstedt (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, Stand: 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022)		
Abb. 14:	Grundriss EG Entwurfsgebäude (PLAN² A Architekten, Stand: 06.05.2022)		
Abb. 15:	Grundriss 1. OG Entwurfsgebäude (PLAN² A Architekten, Stand: 06.05.2022)		
Abb. 16:	Ansicht Norden und Osten Entwurfsgebäude (PLAN² A Architekten, Stand: 06.05.2022)		
Abb. 17:	Ansicht Süden und Westen Entwurfsgebäude (PLAN² A Architekten, Stand: 06.05.2022)		
Abb. 18:	Abstandsflächen und Besonnung (Eigene Darstellung)		
Abb. 19:	Simulationsmodell- Untersuchte Fassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022)		
Abb. 20:	Beispiel für Winkelberechnung (Eigene Darstellung)		
Abb. 21:	Simulationsmodell- Untersuchte Fassaden (Eigene Darstellung. Modellgrundlage: Stadt Norderstedt; Die Oberbürgermeisterin, 29. April 2019, 3D-Modell mit Stand 29.08.2022 auf Grundlage B-Plan-Entwurf mit Stand 25.08.2022)		

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).
- » 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.
- » Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein (LBO) vom 22. Januar 2009 (GVObI. Schl.-H. S. 6), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 6. Dezember 2021 (GVObI. Schl.-H. S. 1422)
- » 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 Nordrheinwestfalen; 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.



ANLAGEN

VERSCHATTUNGSGUTACHTEN „STONSDORFER WEG / TUCHELER WEG“

ZUR 22. ÄNDERUNG DES BEBAUUNGSPLANS NR. 110
STADT NORDERSTEDT

ANLAGEN

- I. Tabelle Umgebungsverschattung für Bestand- Fassadenaußenwerte u. Fassadeninnenwerte
- II. Tabelle Umgebungsverschattung für Entwurf- Fassadenaußenwerte u. Fassadeninnenwerte
- III. Tabelle Winterhalbjahresbetrachtung für Umgebungsverschattung

- I. Tabelle Umgebungsverschattung für Bestand- Fassadenaußenwerte
u. Fassadeninnenwerte

KÜSSNER Verschattungsgutachten

Auftraggeber:

Auftragnehmer:

Küssner Verschattungsgutachten

Projektname und Nr.: Stand: 20.07.2022

Stonsdorfer Weg / Tucheler Weg

Ort: Norderstedt Datum: 20.3.

Berechnungszeitraum bei einer Sonnenhöhe von > 11°:

Start: 7:43 Ende: 17:12

Außenseite
Besonnung
in Minuten

0 bis 5

6 bis 44

45 bis 89

90 bis 179

180 bis 239

240+

Fensterlaibungsinnenseite
Besonnung
in Minuten

0 bis 5

6 bis 60

61 bis 84

85 bis 95

96 bis 179

180+

Beobachtungspunkte				Außenseite		Fensterlaibungsinnenseite						
Stonsdorfer Weg 7a-c, Ostfassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 1,25 m, Außenwanddicke 0,4 m												
Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt		
	Innenwerte		Fensterlaibungsinnenseite		Besonnungszeit insgesamt							
	von	bis	von		bis	Std:Min	In Minuten					
1. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
1. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
1. Vertikale, EG	07:48	12:22	275	275	07:43	10:43	07:48	10:43	02:56	02:56	176	
2. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
2. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
2. Vertikale, EG	07:48	12:22	275	275	07:43	10:43	07:48	10:43	02:56	02:56	176	
3. Vertikale, 1. OG	07:43	11:07	205	205	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
3. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
3. Vertikale, EG	07:43	11:07	205	205	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
4. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
4. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
4. Vertikale, EG	07:43	11:57	255	255	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
5. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
5. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
5. Vertikale, EG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
6. Vertikale, 1. OG	07:43	11:07	205	205	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
6. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
6. Vertikale, EG	07:43	11:07	205	205	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
7. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
7. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
7. Vertikale, EG	07:43	12:02	260	260	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
8. Vertikale, 1. OG	07:48	12:22	275	275	07:43	10:43	07:48	10:43	02:56	02:56	176	
8. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
8. Vertikale, EG	08:08	12:22	255	255	07:43	10:43	08:08	10:43	02:36	02:36	156	

Stonsdorfer Weg 9a-c, Ostfassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 1,25 m, Außenwanddicke 0,4 m											
Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt	
	von		bis		Innenwerte		Fensterlaibungsinnenseite			Std:Min	In Minuten
					von	bis	von	bis			
1. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
1. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
1. Vertikale, EG	08:03	12:22	260	260	07:43	10:39	08:03	10:39	02:37	02:37	157
2. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
2. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
2. Vertikale, EG	07:58	12:22	265	265	07:43	10:39	07:58	10:39	02:42	02:42	162
3. Vertikale, 1. OG	07:43	11:17	215	215	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
3. Vertikale, 2. OG	07:43	11:52	250	250	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
3. Vertikale, EG	07:43	11:17	215	215	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
4. Vertikale, 1. OG	07:43	12:02	260	260	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
4. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
4. Vertikale, EG	07:43	12:02	260	260	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
5. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
5. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
5. Vertikale, EG	07:43	12:12	270	270	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
6. Vertikale, 1. OG	07:43	11:12	210	210	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
6. Vertikale, 2. OG	07:43	12:07	265	265	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
6. Vertikale, EG	07:43	11:12	210	210	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
7. Vertikale, 1. OG	07:43	12:07	265	265	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
7. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
7. Vertikale, EG	07:43	11:57	255	255	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
8. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
8. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177
8. Vertikale, EG	07:43	12:12	270	270	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	02:57	177

Stonsdorfer Weg 9a-c, Südfassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 2,5 m, Außenwanddicke 0,4 m											
Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt	
	von		bis		Innenwerte		Fensterlaibungsinnenseite			Std:Min	In Minuten
					von	bis	von	bis			
1. Vertikale, 1. OG	07:43	17:07	565	565	07:56	17:02	07:56	17:02	09:07	09:07	547
1. Vertikale, 2. OG	07:43	17:07	565	565	07:56	17:02	07:56	17:02	09:07	09:07	547
1. Vertikale, EG	07:48	16:52	545	545	07:56	17:02	07:56	16:52	08:57	08:57	537

Stonsdorfer Weg 10a, Nordostfassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 3,0 m (1. u. 5. Vertikale), 1,75 m (2. Vertikale), 1,0 m 3. u. 4. Vertikale), Außenwanddicke 0,4 m

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt	
	von		bis		Innenwerte		Fensterlaibungsinnenseite			Std:Min	In Minuten
					von	bis	von	bis			

Beobachtungspunkt	von	bis	in Minuten		von	bis	von	bis	Std:Min	In Minuten
1. Vertikale, 1. OG	07:43	10:32	170	170	07:43	09:45	07:43	09:45	02:03	123
1. Vertikale, 2. OG	07:43	10:32	170	170	07:43	09:45	07:43	09:45	02:03	123
1. Vertikale, EG	07:58	10:32	155	155	07:43	09:45	07:58	09:45	01:48	108
2. Vertikale, 1. OG	07:43	10:32	170	170	07:43	09:06	07:43	09:06	01:24	84
2. Vertikale, 2. OG	07:43	10:32	170	170	07:43	09:06	07:43	09:06	01:24	84
2. Vertikale, EG	07:43	10:32	170	170	07:43	09:06	07:43	09:06	01:24	84
3. Vertikale, 1. OG	07:43	10:32	170	170	07:43	08:02	07:43	08:02	00:20	20
3. Vertikale, 2. OG	07:43	10:32	170	170	07:43	08:02	07:43	08:02	00:20	20
3. Vertikale, EG	07:43	10:32	170	170	07:43	08:02	07:43	08:02	00:20	20
4. Vertikale, 1. OG	07:43	10:32	170	170	07:43	08:02	07:43	08:02	00:20	20
4. Vertikale, 2. OG	07:43	10:32	170	170	07:43	08:02	07:43	08:02	00:20	20
4. Vertikale, EG	07:43	10:32	170	170	07:43	08:02	07:43	08:02	00:20	20
5. Vertikale, 1. OG	07:43	10:32	170	170	07:43	09:45	07:43	09:45	02:03	123
5. Vertikale, 2. OG	07:43	10:32	170	170	07:43	09:45	07:43	09:45	02:03	123
5. Vertikale, EG	07:43	10:32	170	170	07:43	09:45	07:43	09:45	02:03	123

Stonsdorfer Weg 14a-e, Westfassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 2,3 m (1., 3., 5., 7. OG, 9. Vertikale), 1,25 m (2. Vertikale), 1,75 m (4., 6., 8., 10. Vertikale), Wintergarten 7. Vertikale EG, Außenwanddicke 0,4 m (1,0 m 2. Vertikale OG)										
Beobachtungspunkt	Außenwerte von bis		Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Besonnungszeit						
				Innenwerte von bis		Fensterlaibungssinnenseite von bis		Besonnungszeit insgesamt Std:Min In Minuten		
1. Vertikale, 1. OG	12:18	17:07	290	290	13:07	17:12	13:07	17:07	04:01	241
1. Vertikale, EG	12:18	17:07	290	290	13:07	17:12	13:07	17:07	04:01	241
2. Vertikale, 1. OG	12:18	17:07	290	290	14:50	17:12	14:50	17:07	02:18	138
2. Vertikale, EG	12:18	17:07	290	290	13:19	17:12	13:19	17:07	03:49	229
3. Vertikale, 1. OG	12:13	17:07	295	295	13:01	17:12	13:01	17:07	04:07	247
3. Vertikale, EG	12:13	17:07	295	295	13:01	17:12	13:01	17:07	04:07	247
4. Vertikale, 1. OG	12:13	17:07	295	295	13:19	17:12	13:19	17:07	03:49	229
4. Vertikale, EG	12:13	16:17	245	255	13:19	17:12	13:19	16:17	02:59	189
	16:58	17:07	10		13:19	17:12	16:58	17:07	00:10	
5. Vertikale, 1. OG	12:13	17:07	295	295	13:03	17:12	13:03	17:07	04:05	245
5. Vertikale, EG	12:13	16:22	250	250	13:03	17:12	13:03	16:22	03:20	200
6. Vertikale, 1. OG	12:13	16:57	285	285	13:21	17:12	13:21	16:57	03:37	217
6. Vertikale, EG	12:13	16:32	260	260	13:21	17:12	13:21	16:32	03:12	192
7. Vertikale, 1. OG	12:13	17:07	295	295	13:01	17:12	13:01	17:07	04:07	247
7. Vertikale, EG	12:38	16:52	255	255	12:38	17:12	12:38	16:52	04:15	255
8. Vertikale, 1. OG	12:13	17:07	295	295	13:18	17:12	13:18	17:07	03:50	230
9. Vertikale, 1. OG	12:08	17:07	300	300	13:01	17:12	13:01	17:07	04:07	247
9. Vertikale, EG	12:08	17:07	300	300	13:01	17:12	13:01	17:07	04:07	247
10. Vertikale, 1. OG	12:08	17:07	300	300	13:18	17:12	13:18	17:07	03:50	230
10. Vertikale, EG	12:08	17:07	300	300	13:18	17:12	13:18	17:07	03:50	230

Waldschneise 1-5, Ostrassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 1,0 m, Außenwanddicke 0,4 m										
Beobachtungspunkt	Außenwerte von bis		Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Besonnungszeit						
				Innenwerte von bis		Fensterlaibungssinnenseite von bis		Besonnungszeit insgesamt Std:Min In Minuten		
1. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	155
1. Vertikale, EG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	155
2. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	155
2. Vertikale, EG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	155
3. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	155
4. Vertikale, 1. OG	07:43	12:07	265	265	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	155
4. Vertikale, EG	07:43	11:37	235	235	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	155
5. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	155
5. Vertikale, EG	07:43	12:07	265	265	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	155
6. Vertikale, 1. OG	07:43	12:17	275	275	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	155
6. Vertikale, EG	07:43	11:37	235	235	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	155
7. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	155
7. Vertikale, EG	07:43	12:02	260	260	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	155

Waldschneise 1-5, Sudrassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 3,0 m (1. OG), 1,0 m (2. OG), Außenwanddicke 0,4 m										
Beobachtungspunkt	Außenwerte von bis		Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Besonnungszeit						
				Innenwerte von bis		Fensterlaibungssinnenseite von bis		Besonnungszeit insgesamt Std:Min In Minuten		
1. Vertikale, 1. OG	07:43	17:07	565	565	07:43	17:12	07:43	17:07	09:25	565
1. Vertikale, 2. OG	07:43	17:07	565	565	09:27	15:28	09:27	15:28	06:02	362

Waldschneise 1-5, Westrassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 1,0 m, 3,0 m (3. Vertikale), Außenwanddicke 0,4 m										
Beobachtungspunkt	Außenwerte von bis		Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Besonnungszeit						
				Innenwerte von bis		Fensterlaibungssinnenseite von bis		Besonnungszeit insgesamt Std:Min In Minuten		
1. Vertikale, 1. OG	12:38	17:07	270	270	14:40	17:12	14:40	17:07	02:28	148
1. Vertikale, EG	12:38	16:57	260	260	14:40	17:12	14:40	16:57	02:18	138
2. Vertikale, 1. OG	12:38	17:07	270	270	14:40	17:12	14:40	17:07	02:28	148
2. Vertikale, EG	12:38	16:57	260	260	14:40	17:12	14:40	16:57	02:18	138
3. Vertikale, 1. OG	12:43	17:07	265	265	13:16	17:12	13:16	17:07	03:52	232
3. Vertikale, EG	13:38	16:57	200	200	13:16	17:12	13:38	16:57	03:20	200
4. Vertikale, 1. OG	12:38	17:07	270	270	14:40	17:12	14:40	17:07	02:28	148
4. Vertikale, EG	12:38	16:57	260	260	14:40	17:12	14:40	16:57	02:18	138
5. Vertikale, 1. OG	12:38	17:07	270	270	14:40	17:12	14:40	17:07	02:28	148
5. Vertikale, EG	12:38	16:57	260	260	14:40	17:12	14:40	16:57	02:18	138
6. Vertikale, 1. OG	12:43	17:07	265	265	14:40	17:12	14:40	17:07	02:28	148

Waldschneise 2-6, Sudrassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 3,0 m, Außenwanddicke 0,4 m										
Beobachtungspunkt	Außenwerte von bis		Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Besonnungszeit						
				Innenwerte von bis		Fensterlaibungssinnenseite von bis		Besonnungszeit insgesamt Std:Min In Minuten		

1. Vertikale, 1. OG	07:43	17:07	565	565	07:50	17:12	07:50	17:07	09:18	09:18	558
1. Vertikale, EG	07:43	17:07	565	565	07:50	17:12	07:50	17:07	09:18	09:18	558
Waldschneise 2-6, Westfassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 1,0 m, 3,0 m (1. u. 4. Vertikale), Außenwanddicke 0,4 m											
Beobachtungspunkt	Außenwerte von bis		Besonnungszeit in Minunten	fensterbedingt mögliche		Besonnungszeit					Besonnungszeit insgesamt Std:Min In Minuten
				Innenwerte von bis	Fensterlaibungsinnenseite		von bis				
1. Vertikale, 1. OG	14:03	17:07	185	185	13:23	17:12	14:03	17:07	03:05	03:05	185
1. Vertikale, EG	14:03	17:07	185	185	13:23	17:12	14:03	17:07	03:05	03:05	185
2. Vertikale, 1. OG	12:48	17:07	260	260	14:47	17:12	14:47	17:07	02:21	02:21	141
2. Vertikale, EG	12:48	17:07	260	260	14:47	17:12	14:47	17:07	02:21	02:21	141
3. Vertikale, 1. OG	12:48	17:07	260	260	14:47	17:12	14:47	17:07	02:21	02:21	141
3. Vertikale, EG	12:48	17:07	260	260	14:47	17:12	14:47	17:07	02:21	02:21	141
4. Vertikale, 1. OG	12:48	17:07	260	260	13:23	17:12	13:23	17:07	03:45	03:45	225
4. Vertikale, EG	14:03	17:07	185	185	13:23	17:12	14:03	17:07	03:05	03:05	185
5. Vertikale, 1. OG	12:48	17:07	260	260	14:47	17:12	14:47	17:07	02:21	02:21	141
5. Vertikale, EG	12:48	17:07	260	260	14:47	17:12	14:47	17:07	02:21	02:21	141
6. Vertikale, 1. OG	12:48	17:07	260	260	14:47	17:12	14:47	17:07	02:21	02:21	141
6. Vertikale, EG	12:48	17:07	260	260	14:47	17:12	14:47	17:07	02:21	02:21	141
7. Vertikale, 1. OG	12:48	17:07	260	260	14:47	17:12	14:47	17:07	02:21	02:21	141

II. Tabelle Umgebungsverschattung für Entwurf- Fassadenaußenwerte u. Fassadeninnenwerte

KÜSSNER Verschattungsgutachten

Auftraggeber:

Auftragnehmer:

Küssner Verschattungsgutachten

Projektname und Nr.:

Stand: 29.08.2022

Stonsdorfer Weg / Tucheler Weg

Ort: Norderstedt

Datum: 20.3.

Berechnungszeitraum bei einer Sonnenhöhe von > 11°:

Start: 7:43

Ende: 17:12

Außenseite

Besonnung

in Minuten

0 bis 5

6 bis 44

45 bis 89

90 bis 179

180 bis 239

240+

Fensterlaibungsinnenseite

Besonnung

in Minuten

0 bis 5

6 bis 60

61 bis 84

85 bis 95

96 bis 179

180+

Beobachtungspunkte		Außenseite			Fensterlaibungsinnenseite						
Stonsdorfer Weg 7a-c, Ostfassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 1,25 m, Außenwanddicke 0,4 m											
Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite			Besonnungszeit insgesamt		
	von	bis		von	bis	von	bis	Std:Min	In Minuten		
1. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
1. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
1. Vertikale, EG	07:48	12:22	275	07:43	10:43	07:48	10:43	02:56	02:56	176	
2. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
2. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
2. Vertikale, EG	07:48	12:22	275	07:43	10:43	07:48	10:43	02:56	02:56	176	
3. Vertikale, 1. OG	07:43	11:07	205	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
3. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
3. Vertikale, EG	07:43	11:07	205	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
4. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
4. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
4. Vertikale, EG	07:43	11:57	255	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
5. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
5. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
5. Vertikale, EG	07:43	12:22	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
6. Vertikale, 1. OG	07:43	11:07	205	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
6. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
6. Vertikale, EG	07:43	11:07	205	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
7. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
7. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
7. Vertikale, EG	07:43	12:02	260	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
8. Vertikale, 1. OG	07:48	12:22	275	07:43	10:43	07:48	10:43	02:56	02:56	176	
8. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:43	07:43	10:43	03:01	03:01	181	
8. Vertikale, EG	08:08	12:22	255	07:43	10:43	08:08	10:43	02:36	02:36	156	

Stonsdorfer Weg 9a-c, Ostfassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 1,25 m, Außenwanddicke 0,4 m									
Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite		Besonnungszeit insgesamt	
	von	bis		von	bis	von	bis	Std:Min	In Minuten
1. Vertikale, 1. OG	08:03	12:22	260	07:43	10:39	08:03	10:39	02:37	157
1. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	177
1. Vertikale, EG	08:38	12:22	225	07:43	10:39	08:38	10:39	02:02	122
2. Vertikale, 1. OG	08:03	12:22	260	07:43	10:39	08:03	10:39	02:37	157
2. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	177
2. Vertikale, EG	08:23	12:22	240	07:43	10:39	08:23	10:39	02:17	137
3. Vertikale, 1. OG	07:58	11:17	200	07:43	10:39	07:58	10:39	02:42	162
3. Vertikale, 2. OG	07:43	11:52	250	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	177
3. Vertikale, EG	08:28	11:17	170	07:43	10:39	08:28	10:39	02:12	132
4. Vertikale, 1. OG	07:48	12:02	255	07:43	10:39	07:48	10:39	02:52	172
4. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	177
4. Vertikale, EG	08:18	12:02	225	07:43	10:39	08:18	10:39	02:22	142
5. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	177
5. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	177
5. Vertikale, EG	08:08	12:12	245	07:43	10:39	08:08	10:39	02:32	152
6. Vertikale, 1. OG	07:43	11:12	210	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	177
6. Vertikale, 2. OG	07:43	12:07	265	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	177
6. Vertikale, EG	07:43	11:12	210	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	177
7. Vertikale, 1. OG	07:43	12:07	265	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	177
7. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	177
7. Vertikale, EG	07:43	11:57	255	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	177
8. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	177
8. Vertikale, 2. OG	07:43	12:22	280	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	177
8. Vertikale, EG	07:43	12:12	270	07:43	10:39	07:43	10:39	02:57	177

Stonsdorfer Weg 9a-c, Südfassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 2,5 m, Außenwanddicke 0,4 m									
Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite		Besonnungszeit insgesamt	
	von	bis		von	bis	von	bis	Std:Min	In Minuten
1. Vertikale, 1. OG	07:53	17:07	555	07:56	17:02	07:56	17:02	09:07	547
1. Vertikale, 2. OG	07:43	17:07	565	07:56	17:02	07:56	17:02	09:07	547
1. Vertikale, EG	08:28	16:52	505	07:56	17:02	08:28	16:52	08:25	505

Stonsdorfer Weg 10a, Nordostfassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 3,0 m (1. u. 5. Vertikale), 1,75 m (2. Vertikale), 1,0 m 3. u. 4. Vertikale), Außenwanddicke 0,4 m									
Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite		Besonnungszeit insgesamt	
	von	bis		von	bis	von	bis	Std:Min	In Minuten

1. Vertikale, 1. OG	07:43	10:32	170	170	07:43	09:45	07:43	09:45	02:03	02:03	123
1. Vertikale, 2. OG	07:43	10:32	170	170	07:43	09:45	07:43	09:45	02:03	02:03	123
1. Vertikale, EG	07:58	10:32	155	155	07:43	09:45	07:58	09:45	01:48	01:48	108
2. Vertikale, 1. OG	07:43	10:32	170	170	07:43	09:06	07:43	09:06	01:24	01:24	84
2. Vertikale, 2. OG	07:43	10:32	170	170	07:43	09:06	07:43	09:06	01:24	01:24	84
2. Vertikale, EG	07:43	10:32	170	170	07:43	09:06	07:43	09:06	01:24	01:24	84
3. Vertikale, 1. OG	07:43	10:32	170	170	07:43	08:02	07:43	08:02	00:20	00:20	20
3. Vertikale, 2. OG	07:43	10:32	170	170	07:43	08:02	07:43	08:02	00:20	00:20	20
3. Vertikale, EG	07:43	10:32	170	170	07:43	08:02	07:43	08:02	00:20	00:20	20
4. Vertikale, 1. OG	07:48	10:32	165	165	07:43	08:02	07:48	08:02	00:15	00:15	15
4. Vertikale, 2. OG	07:43	10:32	170	170	07:43	08:02	07:43	08:02	00:20	00:20	20
4. Vertikale, EG	07:48	10:32	165	165	07:43	08:02	07:48	08:02	00:15	00:15	15
5. Vertikale, 1. OG	08:03	10:32	150	150	07:43	09:45	08:03	09:45	01:43	01:43	103
5. Vertikale, 2. OG	07:58	10:32	155	155	07:43	09:45	07:58	09:45	01:48	01:48	108
5. Vertikale, EG	08:28	10:32	125	125	07:43	09:45	08:28	09:45	01:18	01:18	78

Stonsdorfer Weg 14a-e, Westfassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 2,3 m (1., 3., 5., 7. OG, 9. Vertikale), 1,25 m (2. Vertikale), 1,75 m (4., 6., 8., 10. Vertikale), Wintergarten 7. Vertikale EG, Außenwanddicke 0,4 m (1,0 m 2. Vertikale OG)

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt	
	von	bis			Innenwerte von	bis	Fensterlaibungssinnenseite von	bis		Std:Min	In Minuten
1. Vertikale, 1. OG	12:18	17:07	290	290	13:07	17:12	13:07	17:07	04:01	04:01	241
1. Vertikale, EG	12:18	17:07	290	290	13:07	17:12	13:07	17:07	04:01	04:01	241
2. Vertikale, 1. OG	12:18	17:07	290	290	14:50	17:12	14:50	17:07	02:18	02:18	138
2. Vertikale, EG	12:18	16:12	235	275	13:19	17:12	13:19	16:12	02:54	03:34	214
	16:28	17:07	40		13:19	17:12	16:28	17:07	00:40		
3. Vertikale, 1. OG	12:13	16:42	270	290	13:01	17:12	13:01	16:42	03:42	04:02	242
	16:48	17:07	20		13:01	17:12	16:48	17:07	00:20		
3. Vertikale, EG	12:13	16:07	235	255	13:01	17:12	13:01	16:07	03:07	03:27	207
	16:48	17:07	20		13:01	17:12	16:48	17:07	00:20		
4. Vertikale, 1. OG	12:13	16:37	265	265	13:19	17:12	13:19	16:37	03:19	03:19	199
4. Vertikale, EG	12:13	16:02	230	230	13:19	17:12	13:19	16:02	02:44	02:44	164
5. Vertikale, 1. OG	12:13	16:37	265	265	13:03	17:12	13:03	16:37	03:35	03:35	215
5. Vertikale, EG	12:13	16:02	230	230	13:03	17:12	13:03	16:02	03:00	03:00	180
6. Vertikale, 1. OG	12:13	16:32	260	260	13:21	17:12	13:21	16:32	03:12	03:12	192
6. Vertikale, EG	12:13	15:57	225	225	13:21	17:12	13:21	15:57	02:37	02:37	157
7. Vertikale, 1. OG	12:13	16:32	260	260	13:01	17:12	13:01	16:32	03:32	03:32	212
7. Vertikale, EG	12:38	15:27	170	170	12:38	17:12	12:38	15:27	02:50	02:50	170
8. Vertikale, 1. OG	12:13	16:27	255	255	13:18	17:12	13:18	16:27	03:10	03:10	190
9. Vertikale, 1. OG	12:08	16:22	255	255	13:01	17:12	13:01	16:22	03:22	03:22	202
9. Vertikale, EG	12:08	15:37	210	210	13:01	17:12	13:01	15:37	02:37	02:37	157
10. Vertikale, 1. OG	12:08	16:17	250	250	13:18	17:12	13:18	16:17	03:00	03:00	180
10. Vertikale, EG	12:08	15:27	200	200	13:18	17:12	13:18	15:27	02:10	02:10	130

Waldschneise 1-5, Ostfassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 1,0 m, Außenwanddicke 0,4 m

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt	
	von	bis			Innenwerte von	bis	Fensterlaibungssinnenseite von	bis		Std:Min	In Minuten
1. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	02:35	155
1. Vertikale, EG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	02:35	155
2. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	02:35	155
2. Vertikale, EG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	02:35	155
3. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	02:35	155
4. Vertikale, 1. OG	07:43	12:07	265	265	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	02:35	155
4. Vertikale, EG	07:43	11:37	235	235	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	02:35	155
5. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	02:35	155
5. Vertikale, EG	07:43	12:07	265	265	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	02:35	155
6. Vertikale, 1. OG	07:43	12:17	275	275	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	02:35	155
6. Vertikale, EG	07:43	11:37	235	235	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	02:35	155
7. Vertikale, 1. OG	07:43	12:22	280	280	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	02:35	155
7. Vertikale, EG	07:43	12:02	260	260	07:43	10:17	07:43	10:17	02:35	02:35	155

Waldschneise 1-5, Südfassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 3,0 m (1. OG), 1,0 m (2. OG), Außenwanddicke 0,4 m

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt	
	von	bis			Innenwerte von	bis	Fensterlaibungssinnenseite von	bis		Std:Min	In Minuten
1. Vertikale, 1. OG	07:43	17:07	565	565	07:43	17:12	07:43	17:07	09:25	09:25	565
1. Vertikale, 2. OG	07:43	17:07	565	565	09:27	15:28	09:27	15:28	06:02	06:02	362

Waldschneise 1-5, Westfassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 1,0 m, 3,0 m (3. Vertikale), Außenwanddicke 0,4 m

Beobachtungspunkt	Außenwerte			Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche		Besonnungszeit			Besonnungszeit insgesamt	
	von	bis			Innenwerte von	bis	Fensterlaibungssinnenseite von	bis		Std:Min	In Minuten
1. Vertikale, 1. OG	12:38	17:07	270	270	14:40	17:12	14:40	17:07	02:28	02:28	148
1. Vertikale, EG	12:38	16:57	260	260	14:40	17:12	14:40	16:57	02:18	02:18	138
2. Vertikale, 1. OG	12:38	17:07	270	270	14:40	17:12	14:40	17:07	02:28	02:28	148
2. Vertikale, EG	12:38	16:57	260	260	14:40	17:12	14:40	16:57	02:18	02:18	138
3. Vertikale, 1. OG	12:43	17:07	265	265	13:16	17:12	13:16	17:07	03:52	03:52	232
3. Vertikale, EG	13:38	16:57	200	200	13:16	17:12	13:38	16:57	03:20	03:20	200
4. Vertikale, 1. OG	12:38	17:07	270	270	14:40	17:12	14:40	17:07	02:28	02:28	148
4. Vertikale, EG	12:38	16:57	260	260	14:40	17:12	14:40	16:57	02:18	02:18	138
5. Vertikale, 1. OG	12:38	17:07	270	270	14:40	17:12	14:40	17:07	02:28	02:28	148
5. Vertikale, EG	12:38	16:57	260	260	14:40	17:12	14:40	16:57	02:18	02:18	138
6. Vertikale, 1. OG	12:43	17:07	265	265	14:40	17:12	14:40	17:07	02:28	02:28	148

Waldschneise 2-6, Südfassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 3,0 m, Außenwanddicke 0,4 m

Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite		Besonnungszeit insgesamt	
	von	bis		von	bis	von	bis	Std:Min	In Minuten
1. Vertikale, 1. OG	07:43	17:07	565	07:50	17:12	07:50	17:07 09:18	09:18	558
1. Vertikale, EG	07:43	17:07	565	07:50	17:12	07:50	17:07 09:18	09:18	558
Waldschneise 2-6, Westfassade; Annahme: Fensterlaibungsbreite 1,0 m, 3,0 m (1. u. 4. Vertikale), Außenwanddicke 0,4 m									
Beobachtungspunkt	Außenwerte		Besonnungszeit in Minuten	fensterbedingt mögliche Innenwerte		Besonnungszeit Fensterlaibungsinnenseite		Besonnungszeit insgesamt	
	von	bis		von	bis	von	bis	Std:Min	In Minuten
1. Vertikale, 1. OG	14:03	17:07	185	13:23	17:12	14:03	17:07 03:05	03:05	185
1. Vertikale, EG	14:03	17:07	185	13:23	17:12	14:03	17:07 03:05	03:05	185
2. Vertikale, 1. OG	12:48	17:07	260	14:47	17:12	14:47	17:07 02:21	02:21	141
2. Vertikale, EG	12:48	17:07	260	14:47	17:12	14:47	17:07 02:21	02:21	141
3. Vertikale, 1. OG	12:48	17:07	260	14:47	17:12	14:47	17:07 02:21	02:21	141
3. Vertikale, EG	12:48	17:07	260	14:47	17:12	14:47	17:07 02:21	02:21	141
4. Vertikale, 1. OG	12:48	17:07	260	13:23	17:12	13:23	17:07 03:45	03:45	225
4. Vertikale, EG	14:03	17:07	185	13:23	17:12	14:03	17:07 03:05	03:05	185
5. Vertikale, 1. OG	12:48	17:07	260	14:47	17:12	14:47	17:07 02:21	02:21	141
5. Vertikale, EG	12:48	17:07	260	14:47	17:12	14:47	17:07 02:21	02:21	141
6. Vertikale, 1. OG	12:48	17:07	260	14:47	17:12	14:47	17:07 02:21	02:21	141
6. Vertikale, EG	12:48	17:07	260	14:47	17:12	14:47	17:07 02:21	02:21	141
7. Vertikale, 1. OG	12:48	17:07	260	14:47	17:12	14:47	17:07 02:21	02:21	141

III. Tabelle Winterhalbjahresbetrachtung für Umgebungsverschattung

Vergleich der Besonnungszeiten im Winterhalbjahr zwischen Bestands- und Entwurfsituation

Stichpunktmessungen am Beobachtungspunkt:

Stonsdorfer Weg 10a, 5. Vertikale, EG

Der Punkt hat eine Nord-Ost-Ausrichtung

	Datum																								Summe Besonnungszeiten	Veränderung der relativen Besonnungszeit	
	22. Sep	29. Sep	07. Okt	14. Okt	22. Okt	29. Okt	06. Nov	13. Nov	21. Nov	28. Nov	06. Dez	13. Dez	21. Dez	29. Dez	04. Jan	12. Jan	19. Jan	27. Jan	03. Feb	11. Feb	18. Feb	26. Feb	05. Mär	13. Mär	20. Mär		
unverschattete Fassade	116	94	69	46	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	46	69	94	116	574	
Bestand	123	99	75	51	26	20	13	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	13	20	26	51	75	99	123	705	
Planfall	78	65	52	39	26	20	13	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	13	20	26	39	52	65	78	522	-26,0 %

Hinweis: Erfassung der Besonnung erst ab 11° Höhenwinkel der Sonne

Hinweis: Grau dargestellte Werte wurden nicht gemessen, sondern durch Interpolation errechnet.

Stichpunktmessungen am Beobachtungspunkt:

Stonsdorfer Weg 14a-e, 2. Vertikale, EG

Der Punkt hat eine West-Ausrichtung

	Datum																									Summe Besonnungszeiten	Veränderung der relativen Besonnungszeit
	22. Sep	29. Sep	07. Okt	14. Okt	22. Okt	29. Okt	06. Nov	13. Nov	21. Nov	28. Nov	06. Dez	13. Dez	21. Dez	29. Dez	04. Jan	12. Jan	19. Jan	27. Jan	03. Feb	11. Feb	18. Feb	26. Feb	05. Mär	13. Mär	20. Mär		
unverschattete Fassade	275	259	240	222	201	182	160	141	120	103	86	77	73	77	86	103	120	141	160	182	201	222	240	259	275	3930	
Bestand	229	204	178	152	126	110	94	78	61	49	37	25	12	25	37	49	61	78	94	110	126	152	178	204	229	2469	
Planfall	214	184	153	122	91	75	59	43	26	22	17	12	7	12	17	22	26	43	59	75	91	122	153	184	214	1829	-25,9%

Hinweis: Erfassung der Besonnung erst ab 11° Höhenwinkel der Sonne

Hinweis: Grau dargestellte Werte wurden nicht gemessen, sondern durch Interpolation errechnet.

Stichpunktmessungen am Beobachtungspunkt:

Stonsdorfer Weg 14a-e, 7. Vertikale, EG

Der Punkt hat eine West-Ausrichtung

	Datum																											Summe Besonnungszeiten	Veränderung der relativen Besonnungszeit
	22. Sep	29. Sep	07. Okt	14. Okt	22. Okt	29. Okt	06. Nov	13. Nov	21. Nov	28. Nov	06. Dez	13. Dez	21. Dez	29. Dez	04. Jan	12. Jan	19. Jan	27. Jan	03. Feb	11. Feb	18. Feb	26. Feb	05. Mär	13. Mär	20. Mär				
unverschattete Fassade	275	259	240	222	201	182	160	141	120	103	86	77	73	77	86	103	120	141	160	182	201	222	240	259	275	3930			
Bestand	255	240	225	210	195	174	153	132	110	99	88	77	65	77	88	99	110	132	153	174	195	210	225	240	255	3726			
Planfall	170	157	143	129	115	100	105	102	95	88	80	73	65	73	80	88	95	100	105	110	115	129	143	157	170	2625	-29,5 %		

Hinweis: Erfassung der Besonnung erst ab 11° Höhenwinkel der Sonne

Hinweis: Grau dargestellte Werte wurden nicht gemessen, sondern durch Interpolation errechnet.

Stichpunktmessungen am Beobachtungspunkt:

Stonsdorfer Weg 14a-e, 9. Vertikale, EG

Der Punkt hat eine West-Ausrichtung

	Datum																											Summe Besonnungszeiten	Veränderung der relativen Besonnungszeit
	22. Sep	29. Sep	07. Okt	14. Okt	22. Okt	29. Okt	06. Nov	13. Nov	21. Nov	28. Nov	06. Dez	13. Dez	21. Dez	29. Dez	04. Jan	12. Jan	19. Jan	27. Jan	03. Feb	11. Feb	18. Feb	26. Feb	05. Mär	13. Mär	20. Mär				
unverschattete Fassade	275	259	240	222	201	182	160	141	120	103	86	77	73	77	86	103	120	141	160	182	201	222	240	259	275	3930			
Bestand	247	229	210	191	172	150	128	106	84	72	60	48	36	48	60	72	84	106	128	150	172	191	210	229	247	3183			
Planfall	157	145	132	120	107	102	96	90	84	72	60	48	36	48	60	72	84	96	102	107	120	132	145	157	2305	-27,6 %			

Hinweis: Erfassung der Besonnung erst ab 11° Höhenwinkel der Sonne

Hinweis: Grau dargestellte Werte wurden nicht gemessen, sondern durch Interpolation errechnet.

Stichpunktmessungen am Beobachtungspunkt:

Stonsdorfer Weg 14a-e, 10. Vertikale, EG

Der Punkt hat eine West-Ausrichtung

	Datum																										Summe Besonnungszeiten	Veränderung der relativen Besonnungszeit
	22. Sep	29. Sep	07. Okt	14. Okt	22. Okt	29. Okt	06. Nov	13. Nov	21. Nov	28. Nov	06. Dez	13. Dez	21. Dez	29. Dez	04. Jan	12. Jan	19. Jan	27. Jan	03. Feb	11. Feb	18. Feb	26. Feb	05. Mär	13. Mär	20. Mär			
unverschattete Fassade	275	259	240	222	201	182	160	141	120	103	86	77	73	77	86	103	120	141	160	182	201	222	240	259	275	3930		
Bestand	230	211	191	172	152	127	102	77	52	39	26	13	0	13	26	39	52	77	102	127	152	172	191	211	230	2554		
Planfall	130	125	119	113	107	94	80	66	52	39	26	13	0	13	26	39	52	66	80	94	107	113	119	125	130	1798	-29,6 %	

Hinweis: Erfassung der Besonnung erst ab 11° Höhenwinkel der Sonne

Hinweis: Grau dargestellte Werte wurden nicht gemessen, sondern durch Interpolation errechnet.

Stichpunktmessungen am Beobachtungspunkt:

Swaldschneise 1-5, 1. Vertikale, 1. OG

Der Punkt hat eine Süd-Ausrichtung

	Datum																											Summe Besonnungszeiten	Veränderung der relativen Besonnungszeit
	22. Sep	29. Sep	07. Okt	14. Okt	22. Okt	29. Okt	06. Nov	13. Nov	21. Nov	28. Nov	06. Dez	13. Dez	21. Dez	29. Dez	04. Jan	12. Jan	19. Jan	27. Jan	03. Feb	11. Feb	18. Feb	26. Feb	05. Mär	13. Mär	20. Mär				
unverschattete Fassade	568	536	498	463	423	385	342	304	262	229	196	178	170	178	196	229	262	304	342	385	423	463	498	536	568	8370			
Bestand	565	529	493	457	420	375	330	285	240	217	193	169	145	169	193	217	240	285	330	375	420	457	493	529	565	8126			
Planfall	565	520	475	430	385	340	295	250	205	190	125	019	93	77	60	77	93	109	125	190	255	320	385	430	475	520	565	-19,0 %	

Hinweis: Erfassung der Besonnung erst ab 11° Höhenwinkel der Sonne

Hinweis: Grau dargestellte Werte wurden nicht gemessen, sondern durch Interpolation errechnet.

Stichpunktmessungen am Beobachtungspunkt:

Swaldschneise 1-5, 1. Vertikale, 2. OG

Der Punkt hat eine Süd-Ausrichtung

	Datum																												Summe Besonnungszeiten	Veränderung der relativen Besonnungszeit
	22. Sep	29. Sep	07. Okt	14. Okt	22. Okt	29. Okt	06. Nov	13. Nov	21. Nov	28. Nov	06. Dez	13. Dez	21. Dez	29. Dez	04. Jan	12. Jan	19. Jan	27. Jan	03. Feb	11. Feb	18. Feb	26. Feb	05. Mär	13. Mär	20. Mär					
unverschattete Fassade	568	536	498	463	423	385	342	304	262	229	196	178	170	178	196	229	262	304	342	385	423	463	498	536	568	8370				
Bestand	362	374	386	398	410	372	333	294	255	232	208	184	160	184	208	232	255	294	333	372	410	398	386	374	362	7414				
Planfall	362	374	386	398	410	378	305	253	200	173	145	118	90	118	145	173	200	253	305	378	410	398	386	374	362	6692	-9,7%			

Hinweis: Erfassung der Besonnung erst ab 11° Höhenwinkel der Sonne

Hinweis: Grau dargestellte Werte wurden nicht gemessen, sondern durch Interpolation errechnet.



<https://geoservice.norderstedt.de/geoportal/>

VERSCHATTUNGSGUTACHTEN ZUR 22. ÄNDERUNG DES BEBAUUNGSPLANS NR. 110, STADT NORDERSTEDT

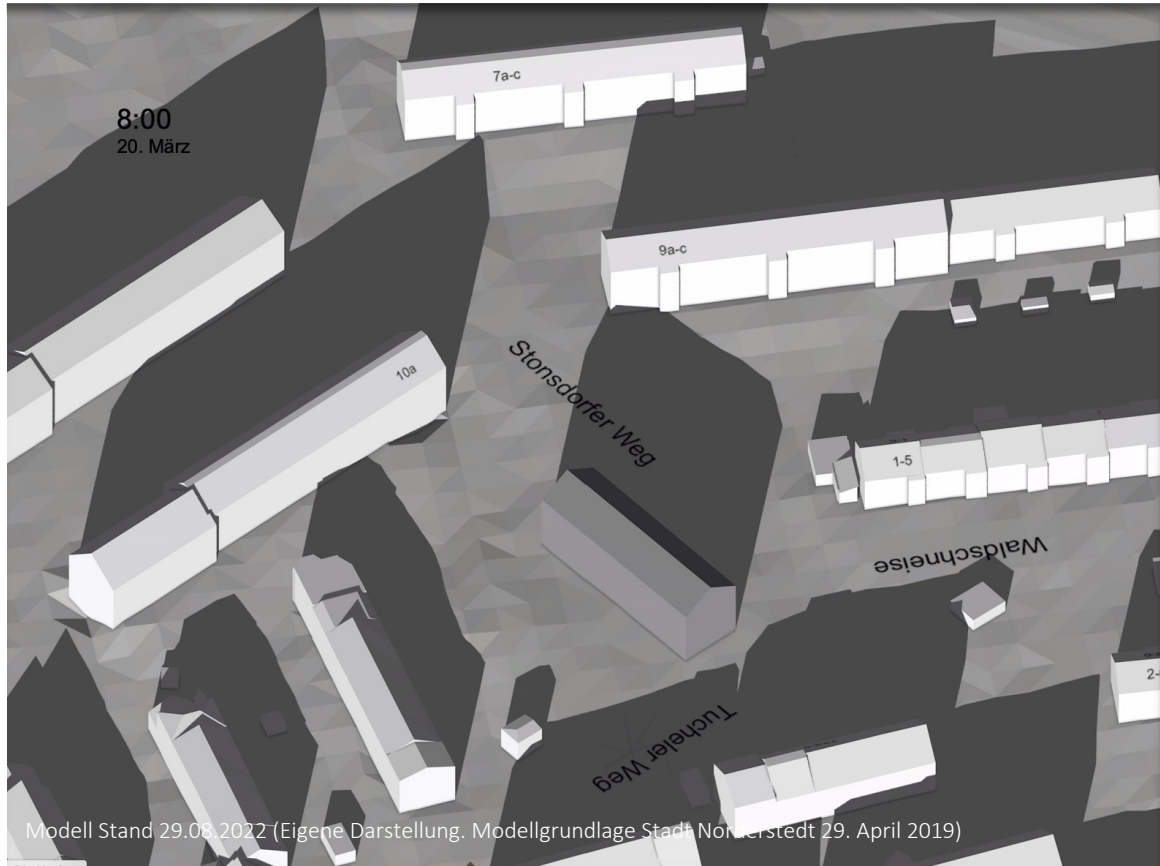
Anlage zum Verschattungsgutachten vom 23.09.2022

- Schattenvisualisierungen -

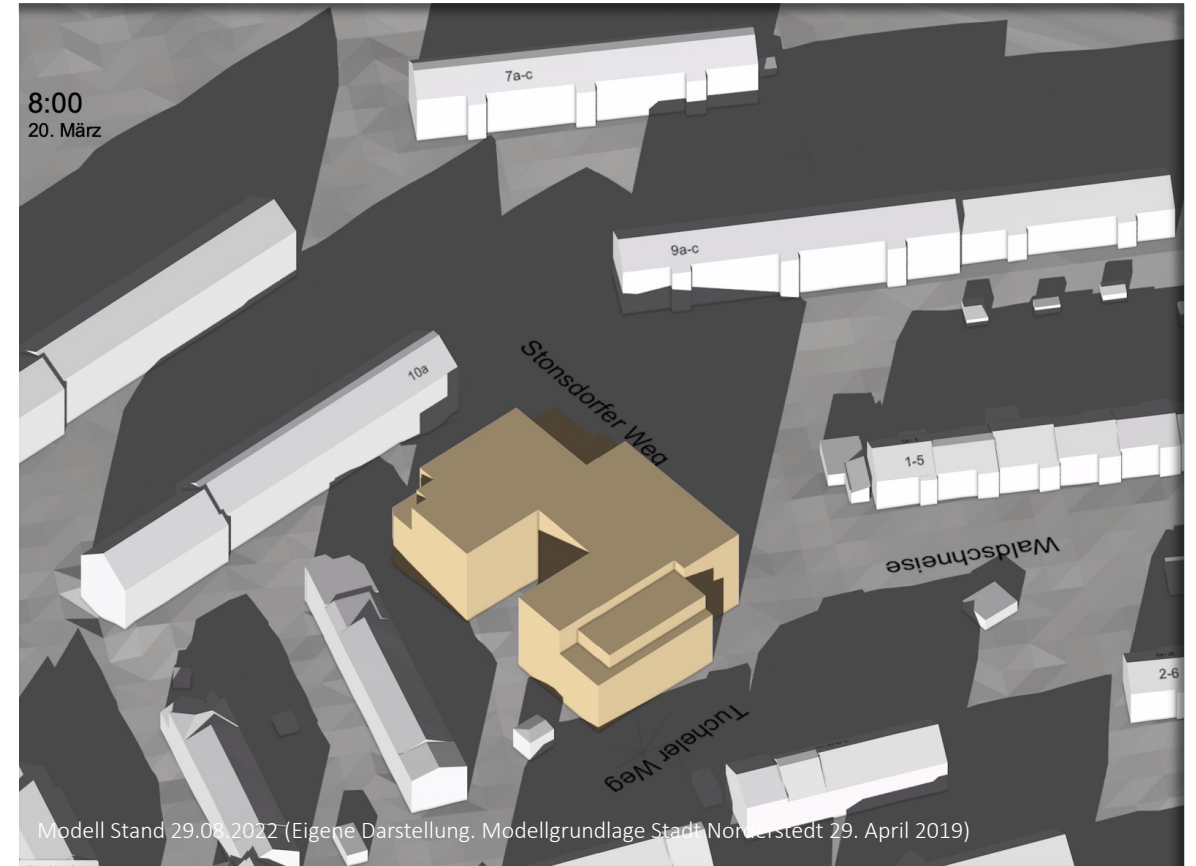
ERLÄUTERUNG DER ABBILDUNGEN

- Die folgenden Abbildungen zeigen die Schattenverläufe zum Stichtag der Tag- und Nachtgleiche (20. März bzw. 23. September).
- Vergleichend dargestellt sind die Schattenwürfe der derzeitigen Bestandssituation und der zukünftigen planungsrechtlichen Situation.
- Simuliert sind im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung die nach dem Bebauungsplanentwurf maximal möglichen Kubaturen bei theoretisch vollständiger Ausschöpfung des zukünftigen Planungsrechts (folgend „Planung“ genannt, was aber nicht identisch mit der hochbaulichen Gebäudeplanung ist).
- Die aus den Schattenwürfen resultierenden Besonnungszeiten an der Fassade sind nicht immer identisch mit den im Verschattungsgutachten vorgenommenen Berechnungen der Besonnungszeit nach DIN EN 17037, da die Schattenwürfe an der Fassadenaußenseite dargestellt sind, während die Berechnungen der Besonnungszeit nach DIN EN 17037 an den Fensterinnenseiten vorgenommen werden. Sie bedingen sich aber, da wesentliche Voraussetzung für die Besonnung des Innenraums eine Besonnung der Fassadenaußenseite ist. Bei den Berechnungen der Besonnungszeit nach DIN EN 17037 werden die Fensterbreite und Außenwanddicke mitberücksichtigt.
- Gemäß DIN EN 17037 werden nur Besonnungszeiten über einen Sonnenwinkel von 11° über dem Horizont anerkannt. 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.
- Der Messzeitraum für Norderstedt liegt somit zwischen 07:43 und 17:12 Uhr zur Tag- und Nachtgleiche. Aus diesem Grund sind nur Schattenwürfe zwischen 8:00 Uhr und 17:00 Uhr dargestellt.

Schattensimulationen Tag- und Nachtgleiche



- Bestand, Schattenwurf um 8:00 Uhr



- Planung, Schattenwurf um 8:00 Uhr

Schattensimulationen Tag- und Nachtgleiche



- Bestand, Schattenwurf um 8:30 Uhr

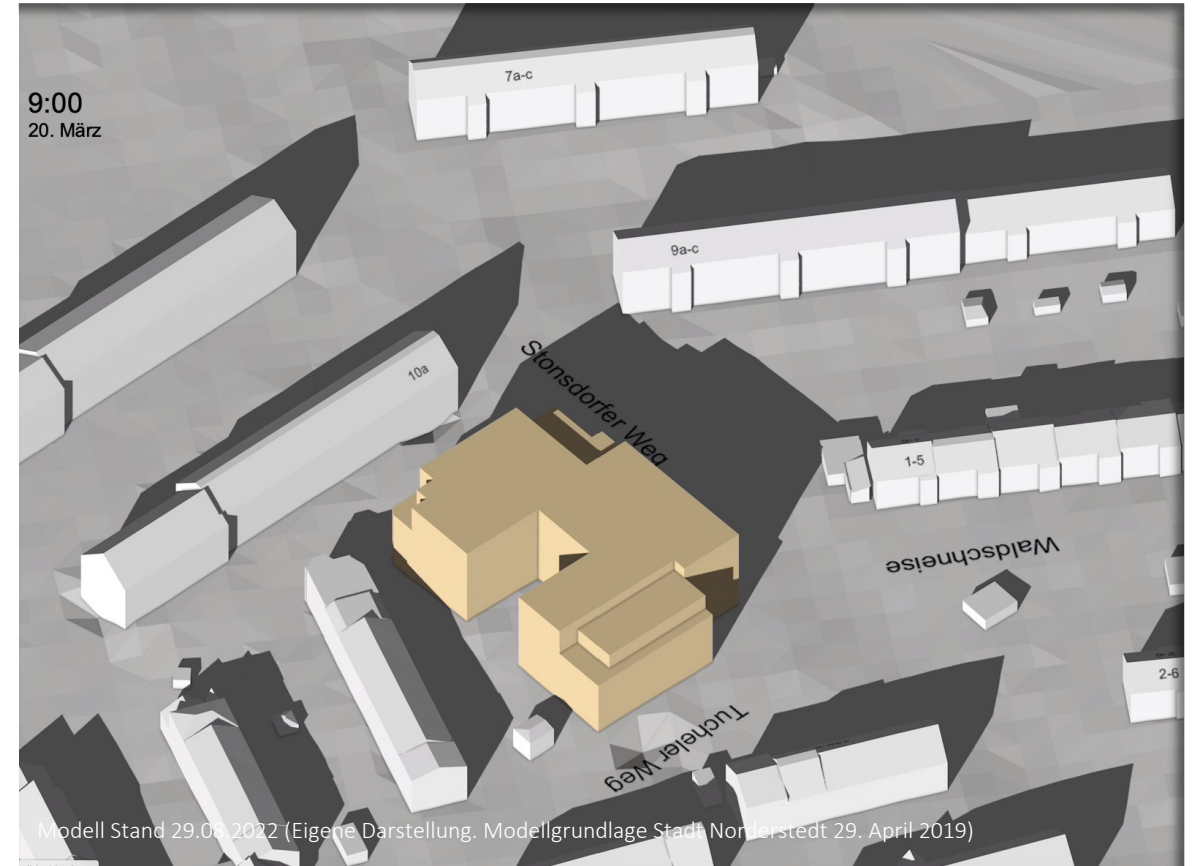


- Planung, Schattenwurf um 8:30 Uhr

Schattensimulationen Tag- und Nachtgleiche



- Bestand, Schattenwurf um 9:00 Uhr

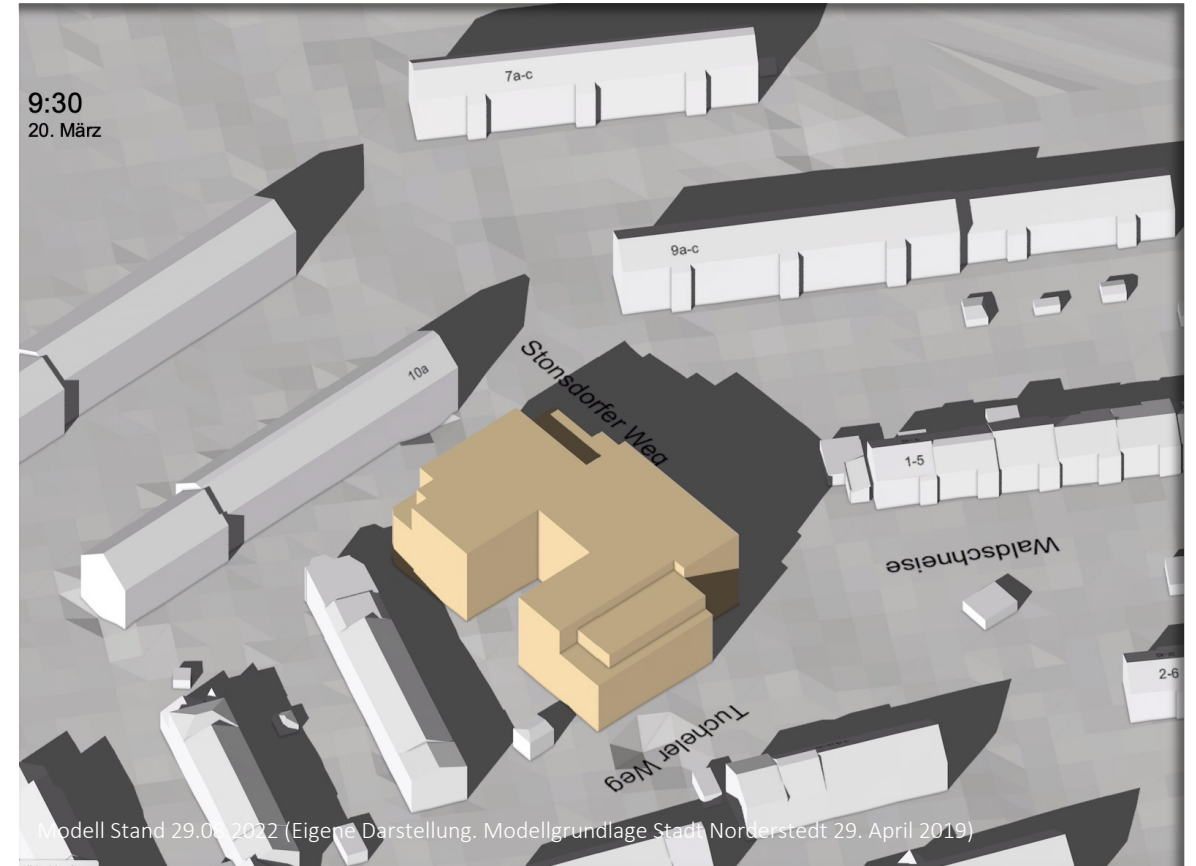


- Planung, Schattenwurf um 9:00 Uhr

Schattensimulationen Tag- und Nachtgleiche

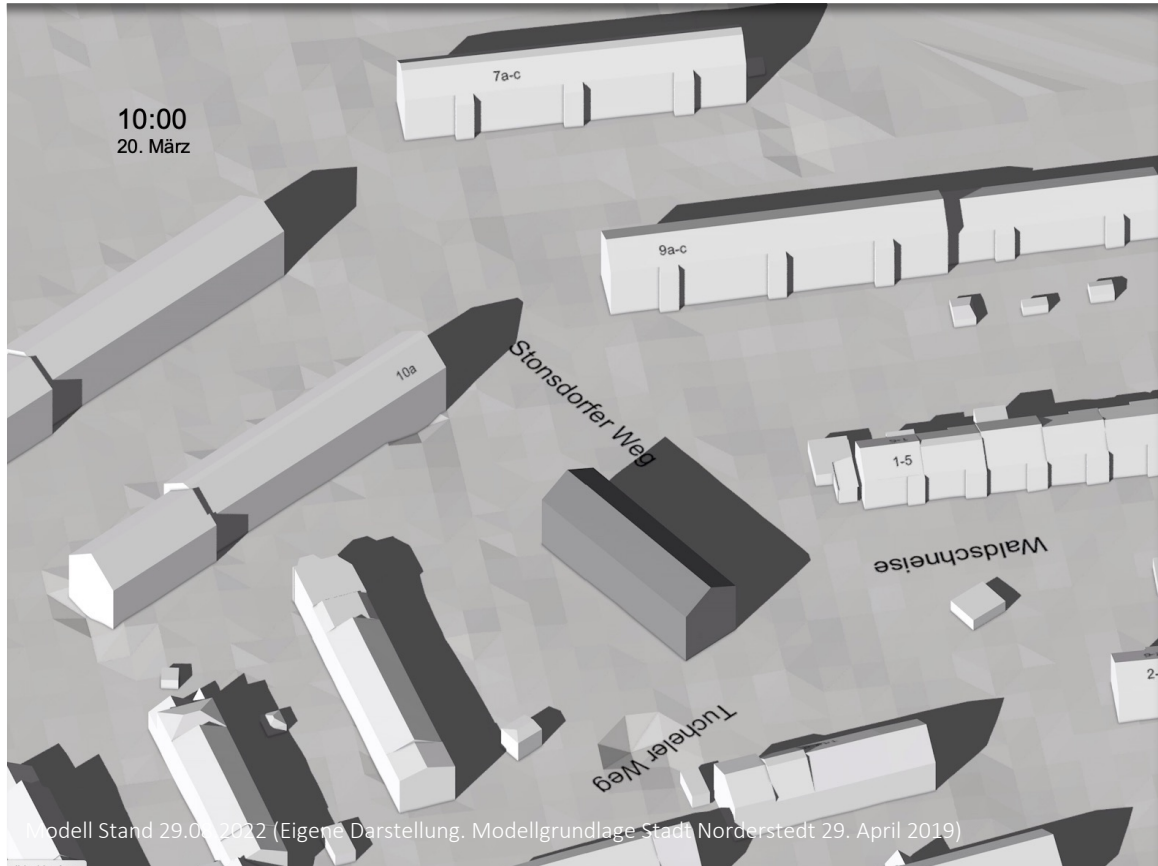


- Bestand, Schattenwurf um 9:30 Uhr



- Planung, Schattenwurf um 9:30 Uhr

Schattensimulationen Tag- und Nachtgleiche

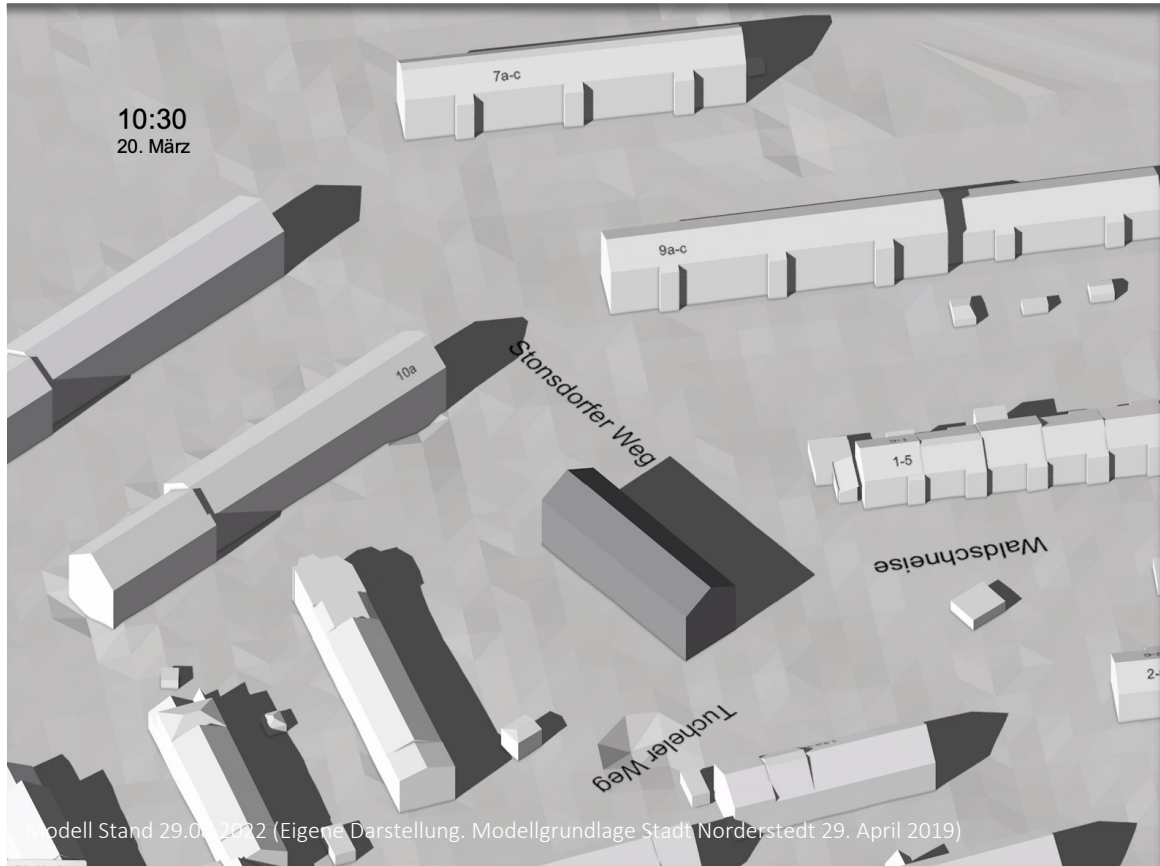


- Bestand, Schattenwurf um 10:00 Uhr

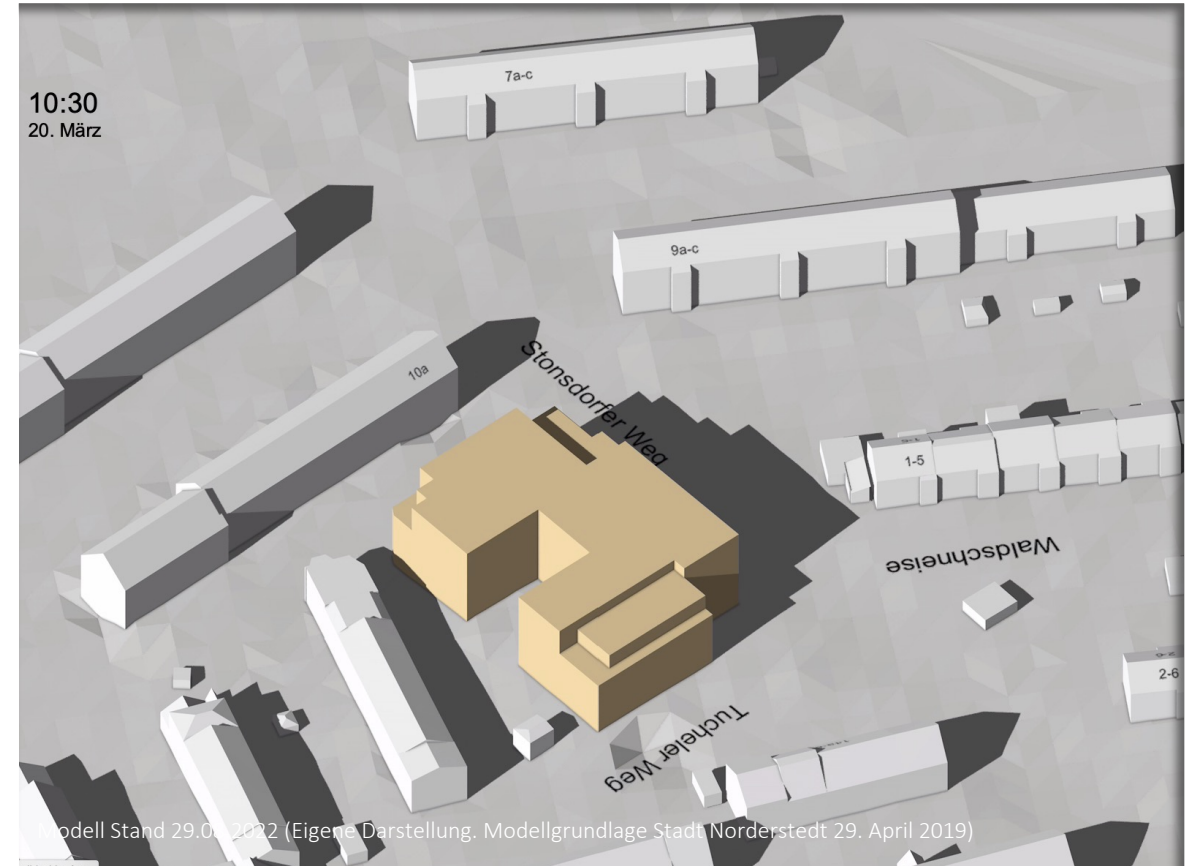


- Planung, Schattenwurf um 10:00 Uhr

Schattensimulationen Tag- und Nachtgleiche

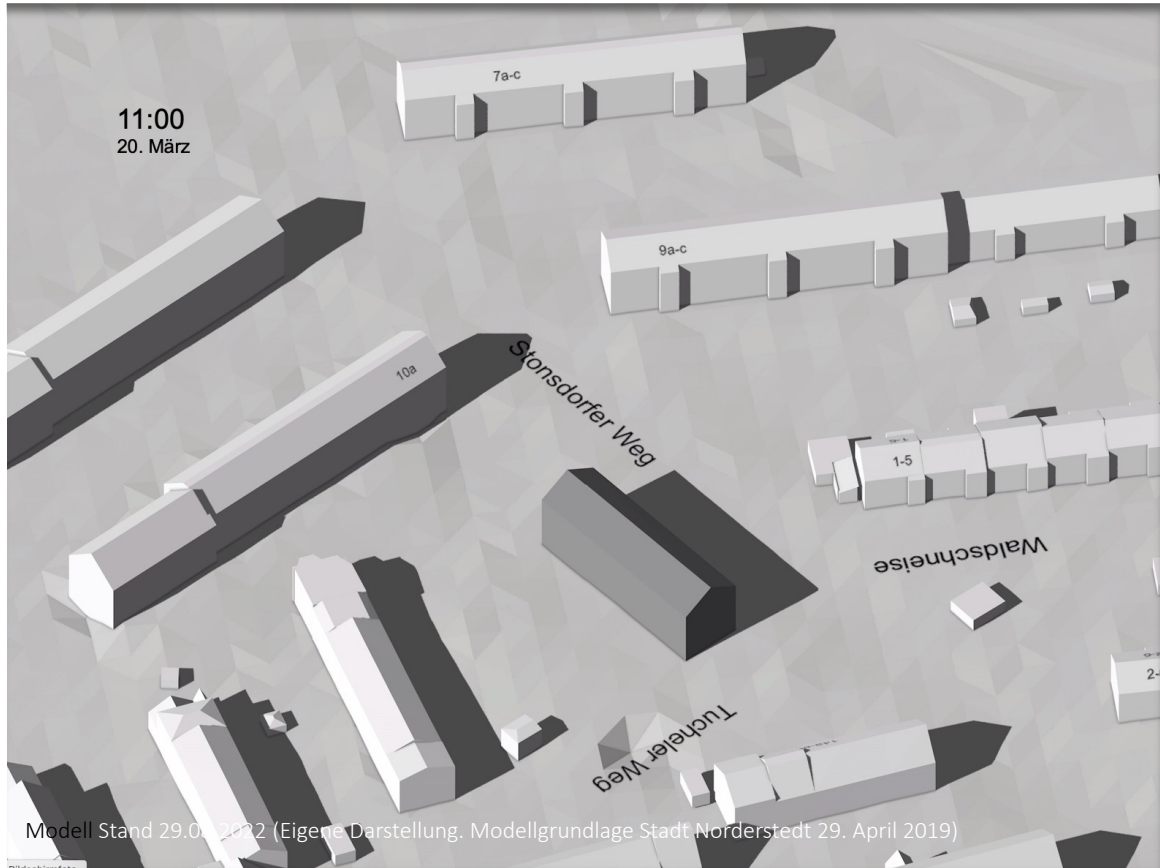


- Bestand, Schattenwurf um 10:30 Uhr

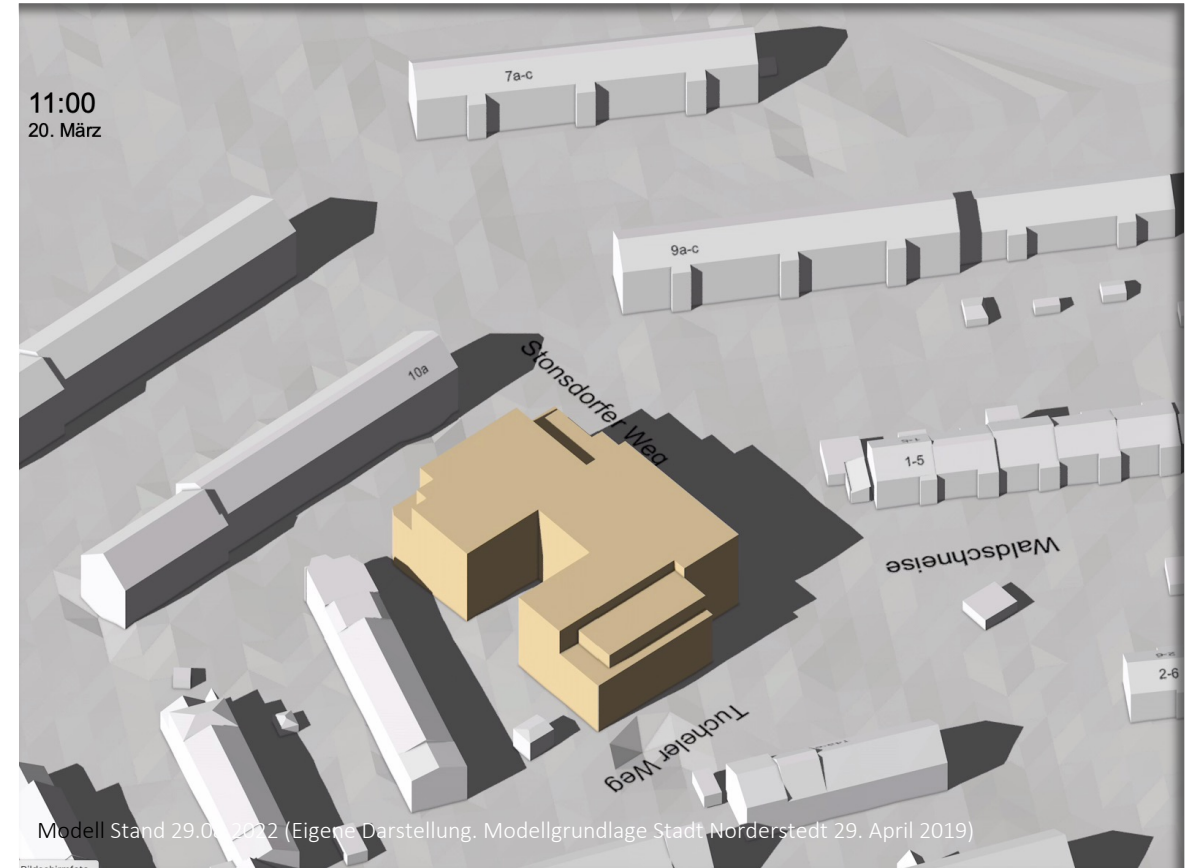


- Planung, Schattenwurf um 10:30 Uhr

Schattensimulationen Tag- und Nachtgleiche

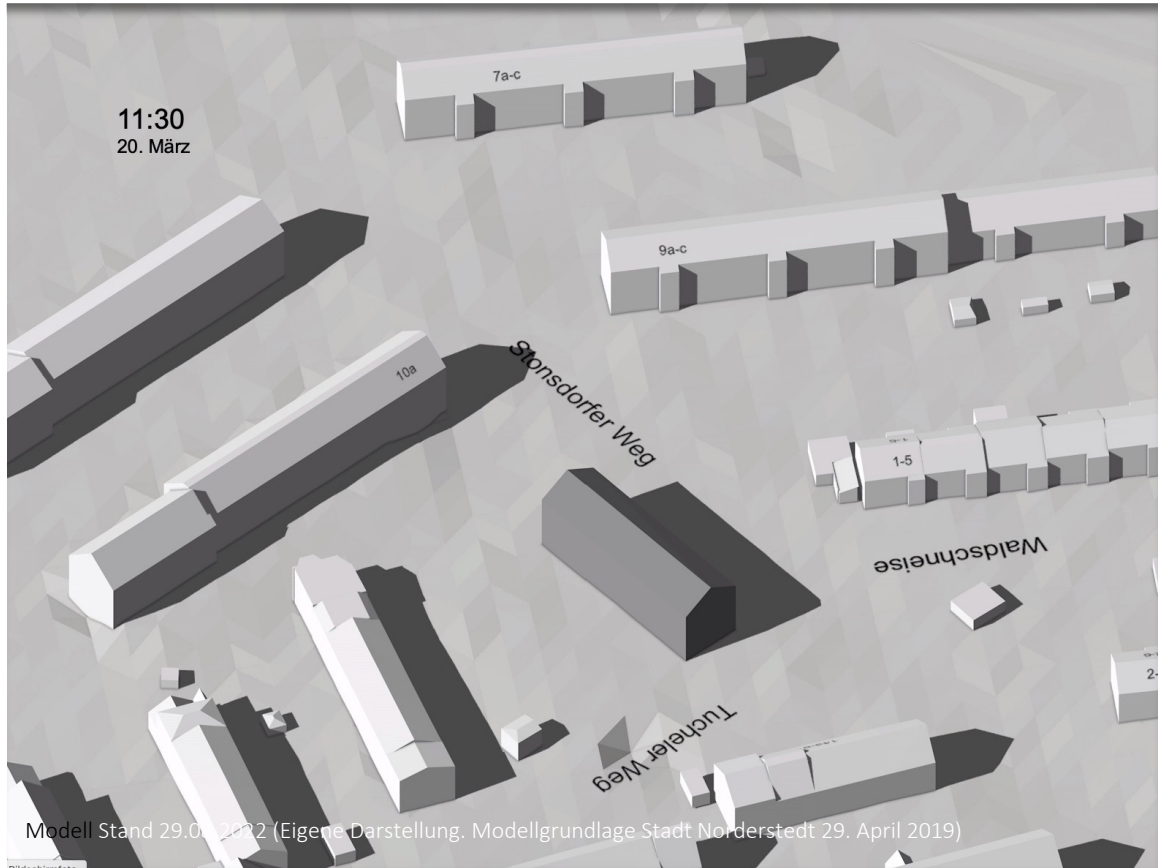


- Bestand, Schattenwurf um 11:00 Uhr

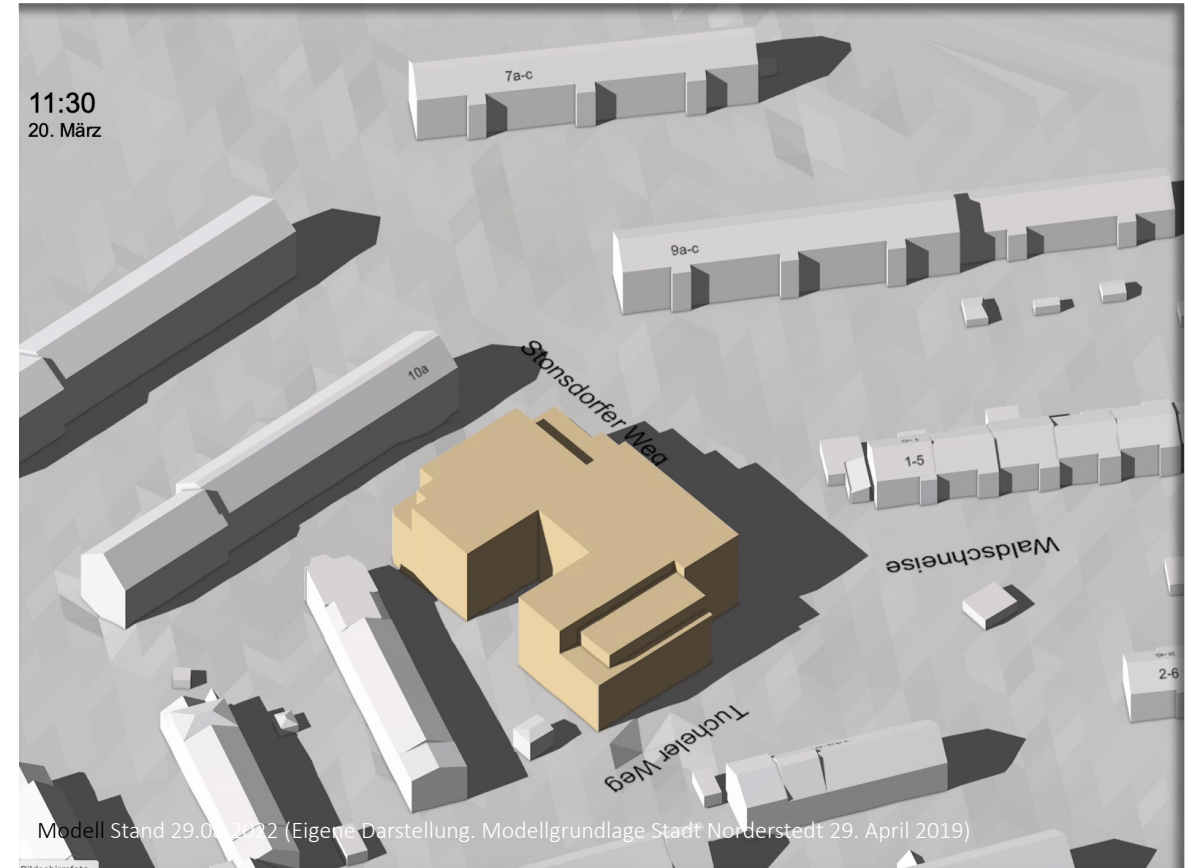


- Planung, Schattenwurf um 11:00 Uhr

Schattensimulationen Tag- und Nachtgleiche

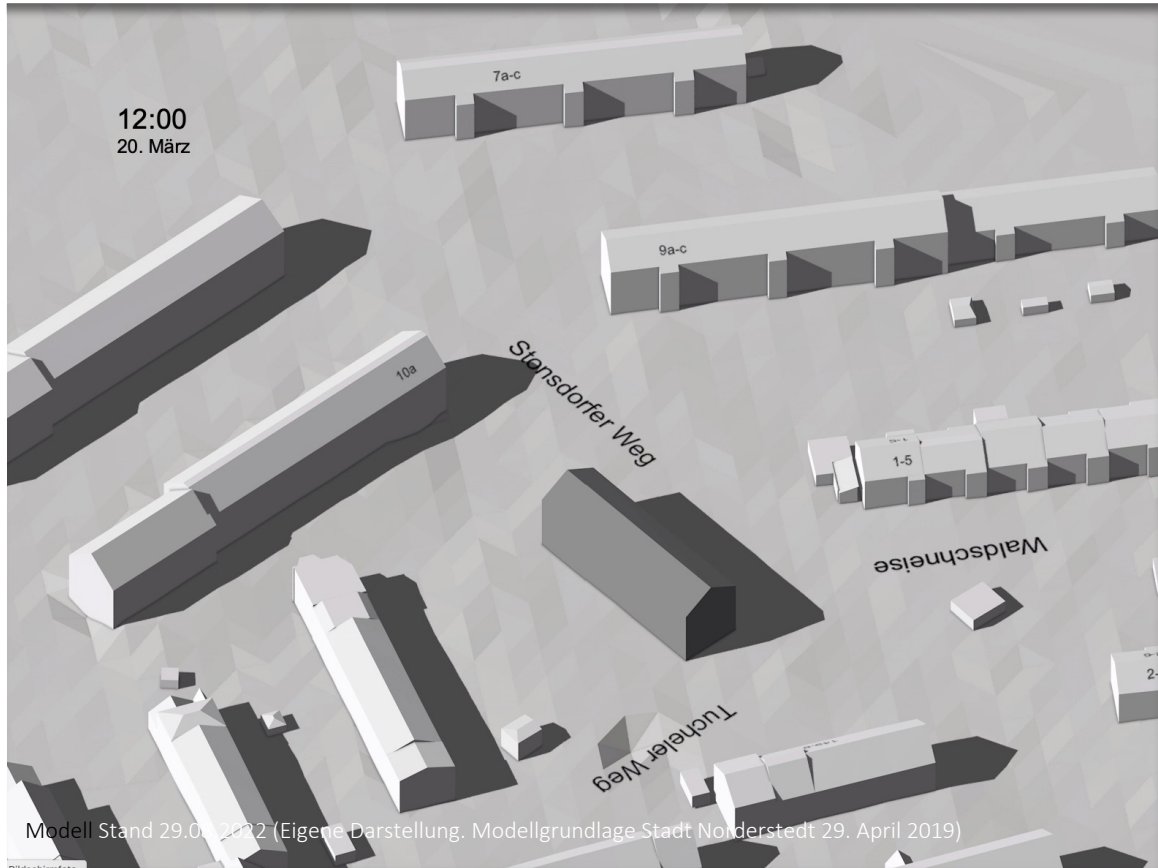


- Bestand, Schattenwurf um 11:30 Uhr

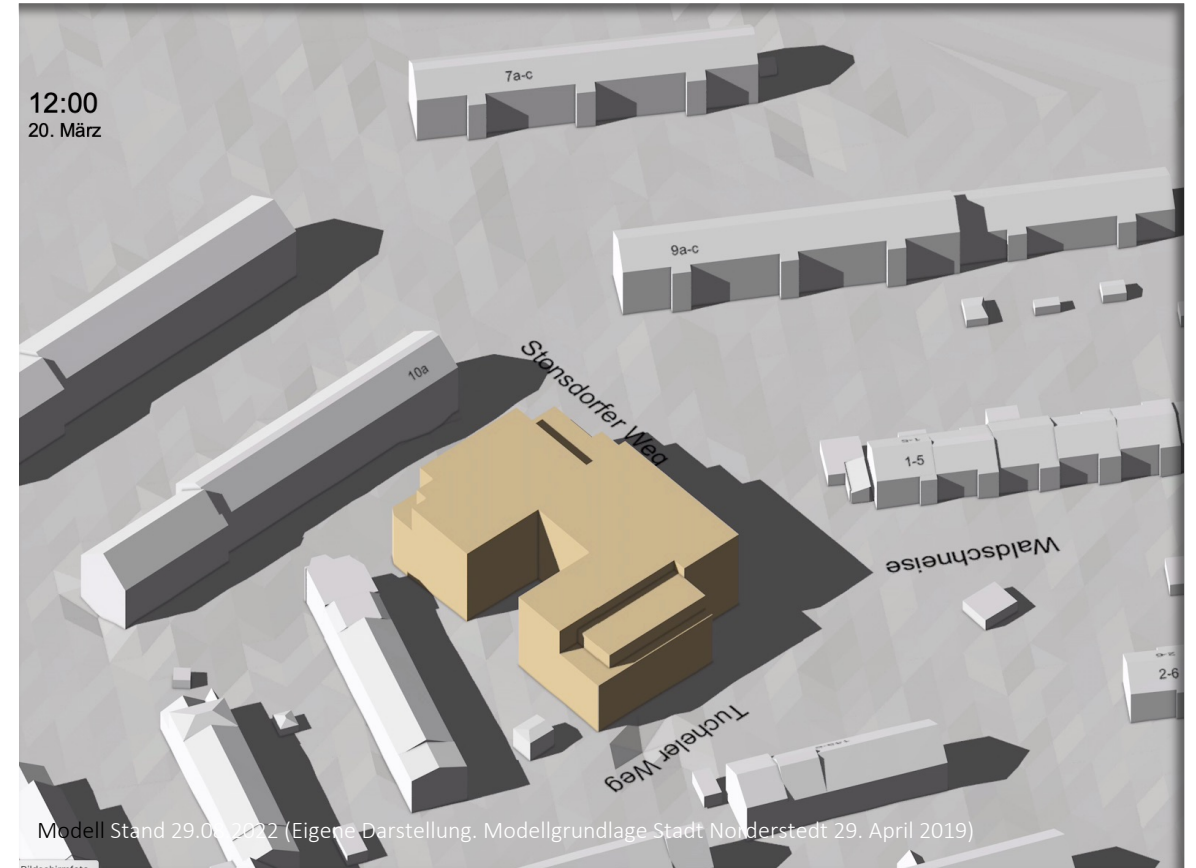


- Planung, Schattenwurf um 11:30 Uhr

Schattensimulationen Tag- und Nachtgleiche

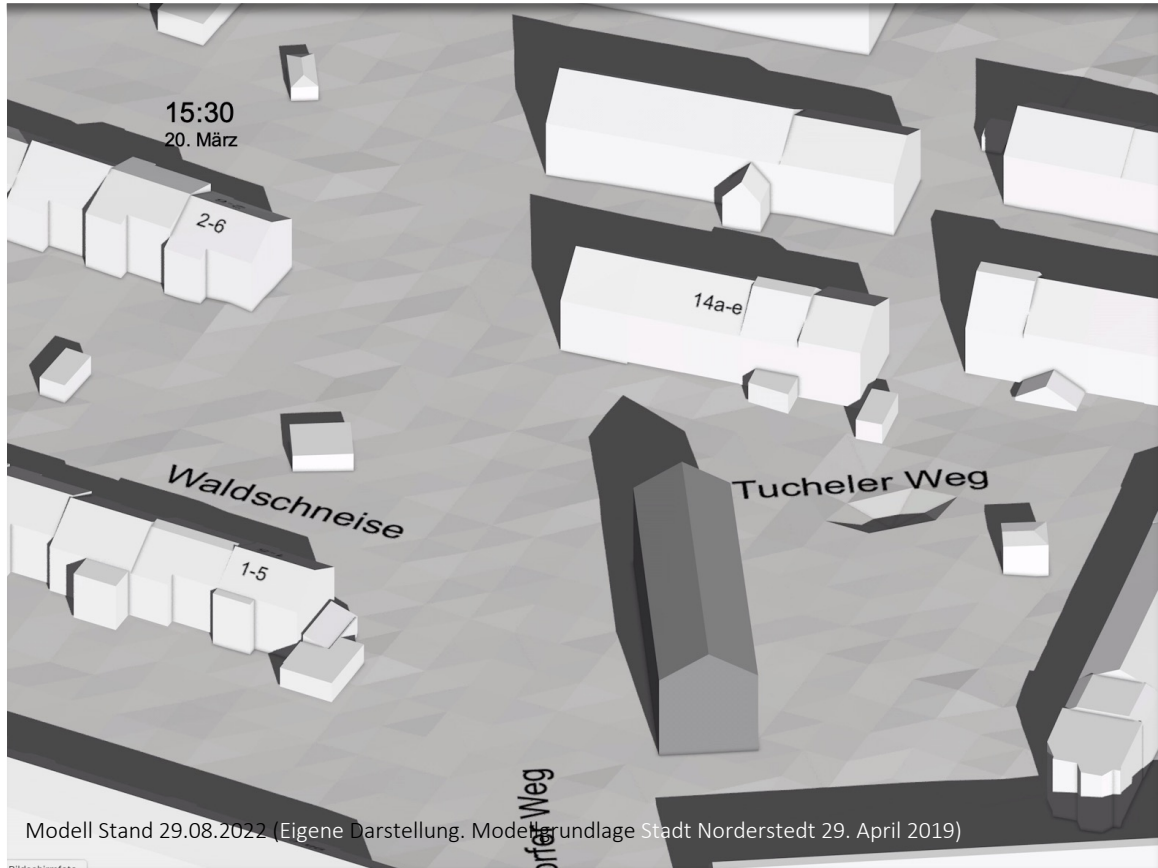


- Bestand, Schattenwurf um 12:00 Uhr

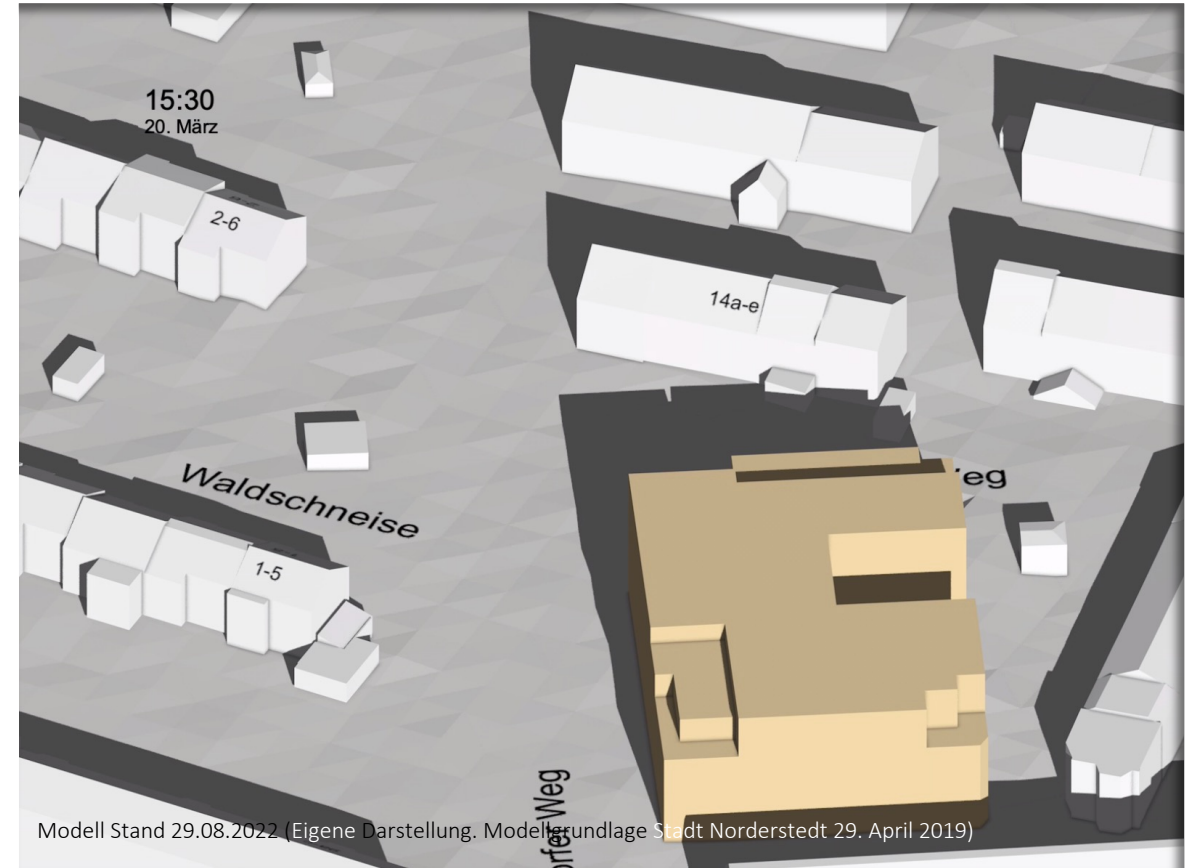


- Planung, Schattenwurf um 12:00 Uhr

Schattensimulationen Tag- und Nachtgleiche

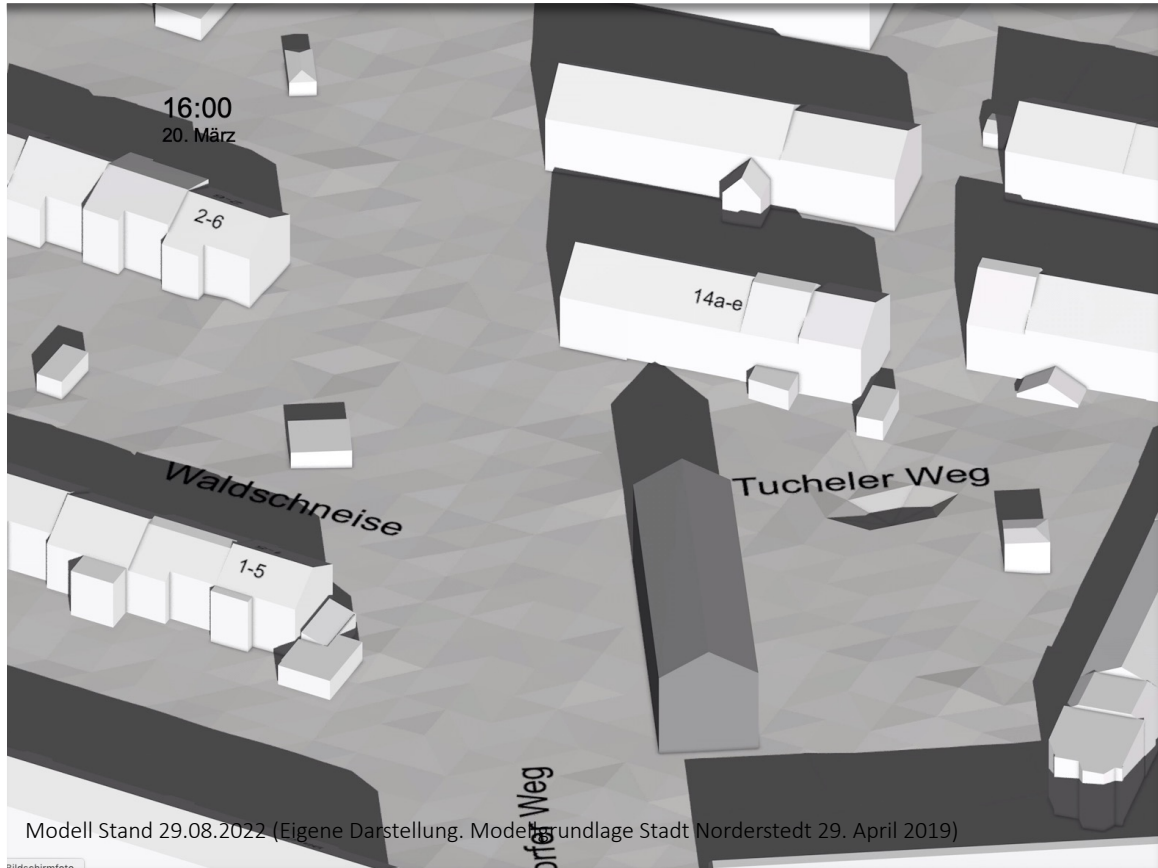


- Bestand, Schattenwurf um 15:30 Uhr

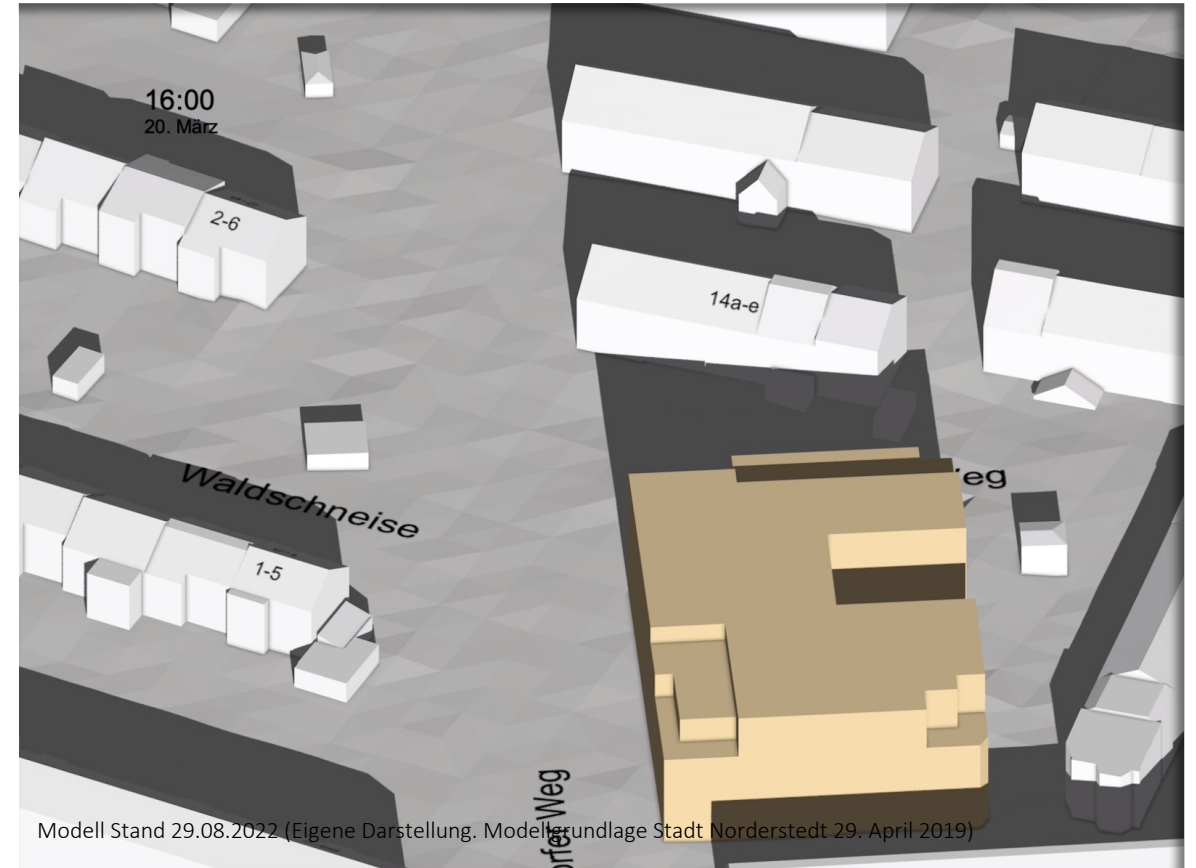


- Planung, Schattenwurf um 15:30 Uhr

Schattensimulationen Tag- und Nachtgleiche

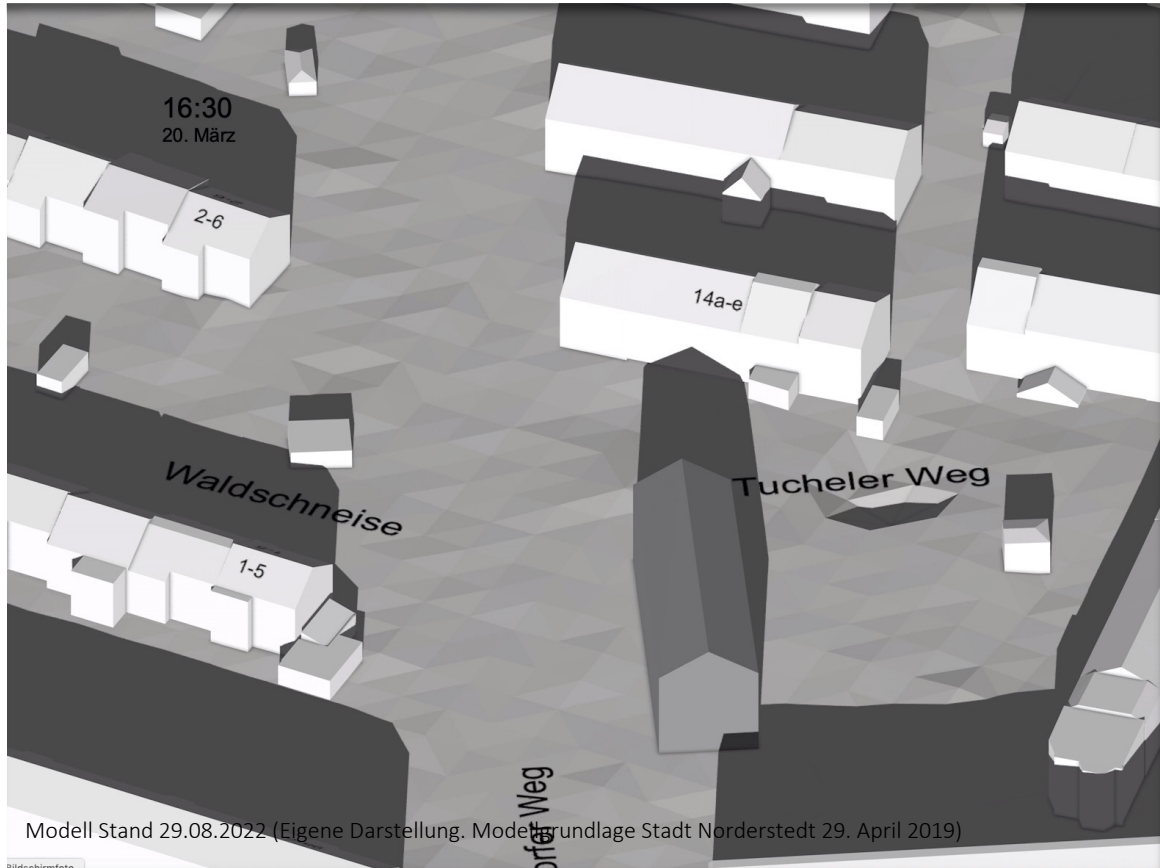


- Bestand, Schattenwurf um 16:00 Uhr

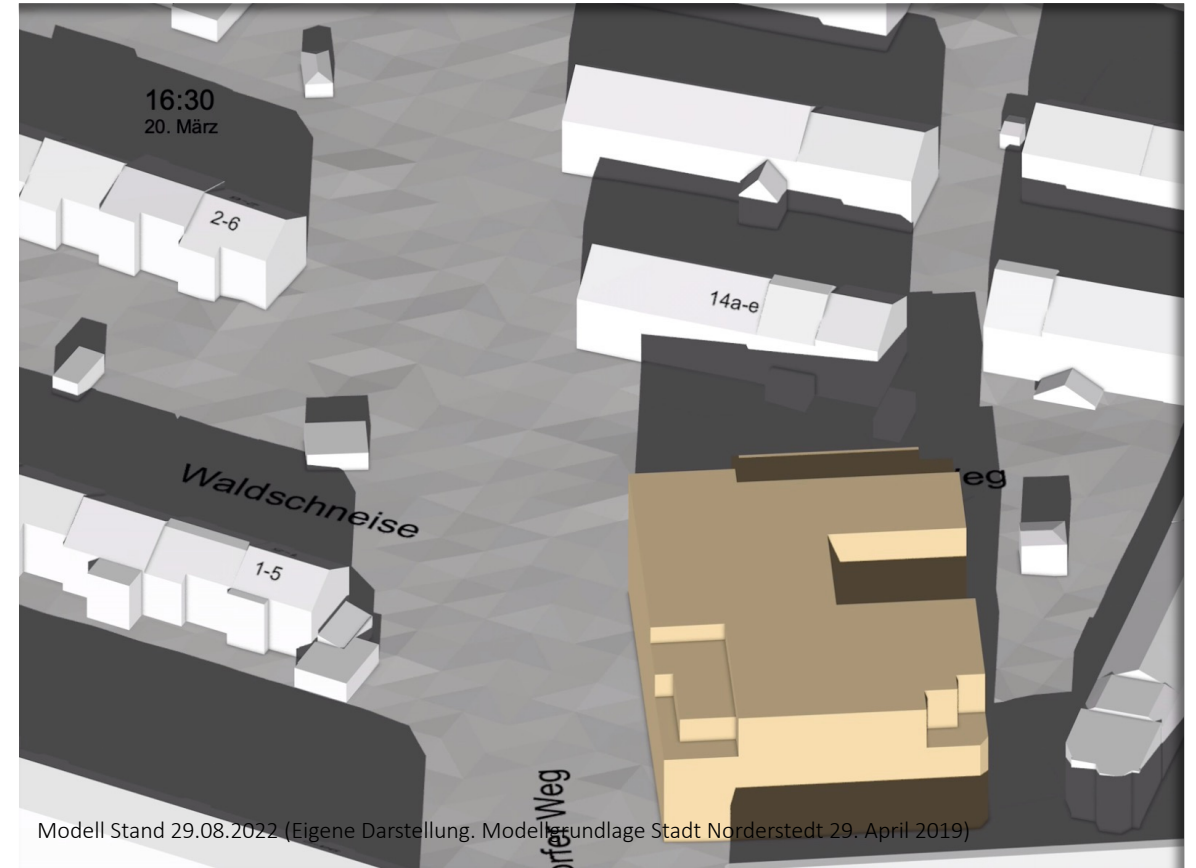


- Planung, Schattenwurf um 16:00 Uhr

Schattensimulationen Tag- und Nachtgleiche

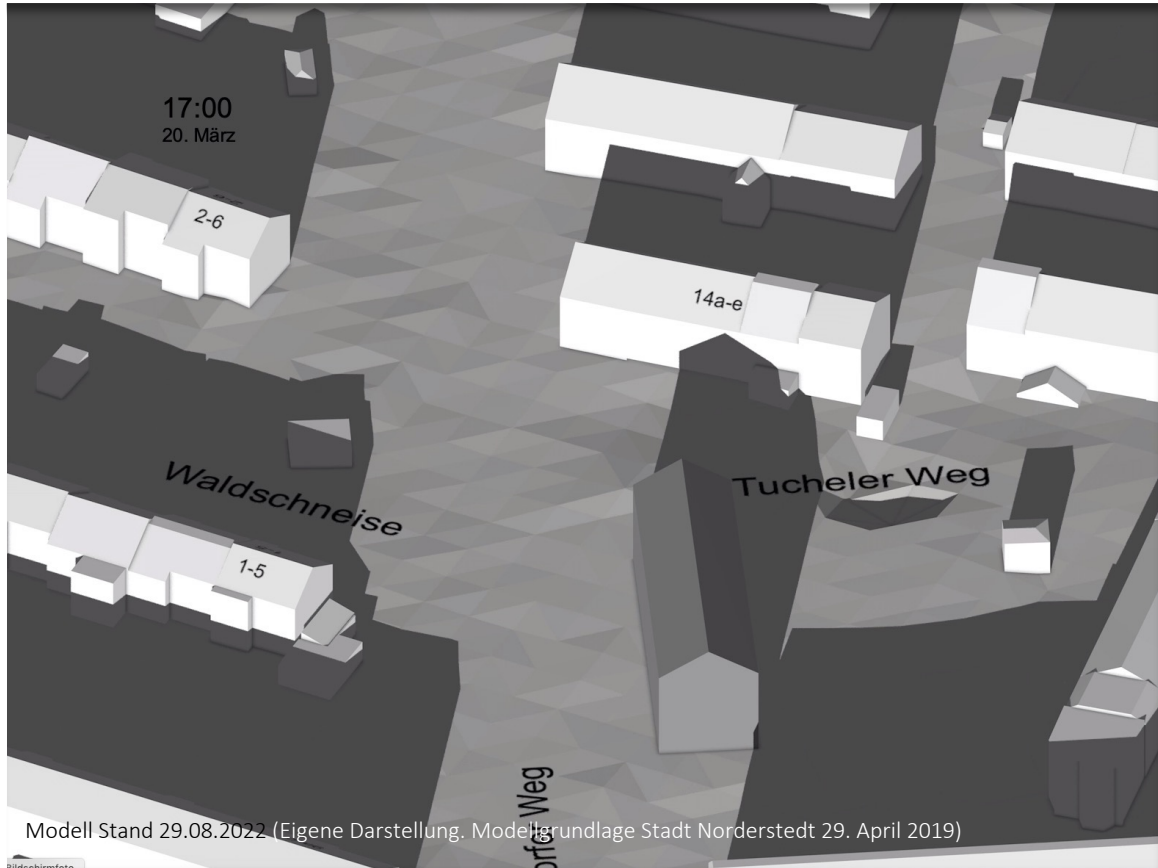


- Bestand, Schattenwurf um 16:30 Uhr



- Planung, Schattenwurf um 16:30 Uhr

Schattensimulationen Tag- und Nachtgleiche



- Bestand, Schattenwurf um 17:00 Uhr



- Planung, Schattenwurf um 17:00 Uhr

© KÜSSNER Verschattungsgutachten

Alle Daten und Berechnungsergebnisse sind geistiges Eigentum von KÜSSNER Verschattungsgutachten

Lübeck, 10. November 2022

KÜSSNER Verschattungsgutachten
Büro Lübeck
Dankwartgrube 42
23552 Lübeck

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