

SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
AKUSTIK + MEDIENTECHNIK
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ
UMWELTECHNOLOGIE

PEUTZ
CONSULT

Verschattungsuntersuchung zum Bauvorhaben Gonella Höfe in der Gonellastr., Meerbusch

Bericht VL 8802-2 vom 06.06.2022

Auftraggeber: KOMUTAX Steuerberatungsgesellschaft mbH
Grafenberger Allee 293
40237 Düsseldorf

Bericht-Nr.: VL 8802-2
Datum: 06.06.2022
Ansprechpartner/in: Frau Sara Lippold

Vorabzug-Nr. 1 vom 06.06.2022

VMPA anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram
Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Peutz Consult GmbH

Kolberger Straße 19
40599 Düsseldorf
Tel. +49 211 999 582 60
Fax +49 211 999 582 70
dus@peutz.de

Borussiastraße 112
44149 Dortmund
Tel. +49 231 725 499 10
Fax +49 231 725 499 19
dortmund@peutz.de

Carmerstraße 5
10623 Berlin
Tel. +49 30 310 172 16
Fax +49 30 310 172 40
berlin@peutz.de

Gostenhofer Hauptstraße 21
90443 Nürnberg
Tel. +49 911 477 576 60
Fax +49 911 477 576 70
nuernberg@peutz.de

Geschäftsführer:

Dr. ir. Martijn Vercammen
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 220 241 94
BLZ 300 501 10
DE79300501100022024194
BIC: DUSSEDDXXX

Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL
Zoetermeer / Den Haag, NL
Groningen, NL
Paris, F
Lyon, F
Leuven, B

www.peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	3
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	4
3	Örtliche Gegebenheiten.....	5
4	Beurteilungsgrundlagen.....	6
5	Verschattungsstudie.....	8
5.1	Durchführung der Verschattungsstudie.....	8
5.2	Auswirkung des geplanten Gebäudes auf die Besonnungssituation der umgebenden Bebauung.....	9
6	Zusammenfassung.....	10

Vorabzug

1 Situation und Aufgabenstellung

Südöstlich des Latumer Sees ist im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens die Errichtung eines Neubaus mit 34 Wohneinheiten geplant. Die Bestandsbebauung in Form eines Auto-leasingunternehmens soll in diesem Vorgang zurückgebaut werden.

Eine Übersicht der Planung ist in Anlage 1 dargestellt.

Im Rahmen dieses Verfahrens sollen nun insbesondere aufgrund der geplanten Gebäudehöhe und Abstandsflächen genauere Untersuchungen zu der Auswirkung des geplanten städtebaulichen Entwurfs auf die Besonnung der umliegenden Wohnbebauung durchgeführt und geprüft werden, inwieweit hier die Empfehlungen der DIN EN 17037 an die direkte Besonnung eingehalten werden kann.

Basierend auf den Planunterlagen wird mithilfe von dreidimensionalen Simulationsmodellen der zukünftige, durch die geplanten Gebäude verursachte Schattenverlauf auf den umliegenden Gebäudefassaden visualisiert. Der errechnete Schattenlauf wird analysiert und hieraus die Dauer der direkten Besonnung der betroffenen Fassaden berechnet.

Die Berechnungsergebnisse werden auf Grundlage der Planungsempfehlungen der DIN EN 17037 [3] zur Besonnung von Gebäudefassaden bewertet.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung			Kat.	Datum
[1]	BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G	Aktuelle Fassung
[2]	Bauordnung NRW	Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen	V	Aktuelle Fassung
[3]	DIN EN 17037	Tageslicht in Gebäuden, Deutsche Fassung EN 17037:2018	N	März 2019
[4]	DIN 5034, Teil 1	Tageslicht in Innenräumen; Allgemeine Anforderungen	N	August 2021
[5]	DIN 5034:2011, Teil 1	Tageslicht in Innenräumen; Allgemeine Anforderungen	N	Juli 2011
[6]	DIN 5034, Teil 2	Tageslicht in Innenräumen; Grundlagen	N	August 2021
[7]	Font, M. et. al	Validation of daylighting simulation programs, IEA Task 21 Daylight in Buildings, Subtask C1: Validation of daylighting simulation programs, Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat, Vaulx-en-Velin Cedex,	Lit	1999
[8]	Aizlewood, M. et. al.	AIZLEWOOD, M. et. al.: Data sets for the validation of daylighting computer programs, Building Research Establishment, Watford	Lit	1997
[9]	Vermesserlageplan	Dipl.-Ing. Thomas Neuenhausen	P	13.05.2022
[10]	Bebauungsplan Nr. 59A	Stadt Meerbusch	P	02.11.2021
[11]	Entwurfsplanung	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber.	P	04.08.2021
[12]	Open Data NRW	Gelände und Gebäudedaten Geobasis NRW	P	Abgerufen am 14.04.2022

Kategorien:

G	Gesetz	N	Norm
V	Verordnung	RIL	Richtlinie
VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Buch, Aufsatz, Berichtigung
RdErl.	Runderlass	P	Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebäude „Gonella Höfe“ gemäß Bebauungsplanentwurf Nr. 59A entsteht auf dem knapp 2.200qm großen Grundstück eines ehemaligen Autoleasingunternehmens, welches im Norden durch die Uerdingerstraße und im Westen durch die Goenllastraße begrenzt wird. Beide Straßen laufen südwestliches des Plangelandes zusammen und münden in einen Kreisverkehr.

Der Auftraggeber plant hier die Errichtung eines Wohngebäudes mit insgesamt 34 Wohneinheiten.

Eine Übersicht über das Plangebiet und den Bebauungsplanentwurf sowie über die Gebäudehöhe kann [10] und [9] entnommen werden.

Das E-förmige Plangebäude passt sich durch seine Verjüngung Richtung Südwesten den beiden spitz zulaufenden Umgebungsstraßen an und besteht aus 3, nach Südosten zeigenden, Riegeln.

Für den südlichen Teil des zu untersuchenden Baukörpers ist eine maximale Dreigeschossigkeit plus Staffelgeschoss vorgesehen. Hieraus ergibt sich ein maximaler Hochpunkt von 48,99m NHN. Der nach Nordosten und somit weiterer Bestandsbebauung zugewandte Teil weist ein Regelgeschoss weniger auf, so dass hierfür eine Höhe von 45,43m NHN angegeben ist.

Durch die Gonellastraße getrennt sind südöstlich des Plangebiets Stichstraßen mit III- bis IV-geschössiger Mehrfamilienbebauung angelegt. Direkt angrenzend befindet sich nordöstlich des Baukörpers Bestandsbebauung in Form von Ein- und Zweifamilienhäusern.

Für die Besonnung- / Verschattungsstudie wird die Nachbarbebauung sowie die vorhandene Topografie dargestellt. Als Grundlage hierzu dienen die von den planenden Architekturbüros zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen [11] sowie Luft- und Satellitenbilder des betreffenden Gebietes [12].

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird die mögliche Verschattungswirkung der Plangebäude auf die umliegenden Wohnnutzungen betrachtet und geprüft, inwieweit hier die Mindestanforderungen der DIN EN 17037 [3] an die direkte Besonnung eingehalten werden. Ebenfalls wird die Veränderung der Besonnungssituation im Vergleich zur derzeitigen Situation dargestellt.

4 Beurteilungsgrundlagen

Zur Beurteilung der Verschattung von Gebäudefassaden gibt es keine rechtlich verbindlichen Beurteilungskriterien. Grundsätzlich sind die nach Landesbauordnung erforderlichen Abstandsflächen einzuhalten. Diese sehen je nach Gebietsfestsetzung gestaffelte Abstände vor und sollen so unter anderem eine ausreichende Belichtung und auf den sonnen-exponierten Fassaden eine ausreichende Besonnung sicherstellen. Dementsprechend kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass in üblichen Fällen eine ausreichende Belichtung / Besonnung von Wohnräumen gegeben ist, wenn die Abstandsflächen eingehalten werden.

Ergänzend sollen im vorliegenden Fall die Auswirkungen auf die Verschattung im Umfeld durch eine Verschattungsstudie untersucht und bewertet werden.

Die Bewertung erfolgt nach DIN EN 17037, „Tageslicht in Gebäuden“ [3]. Im vorliegenden Fall werden die Kriterien der DIN EN 17037 zur Beurteilung der Auswirkungen der geplanten Bebauung auf die bestehenden Gebäude im Umfeld herangezogen.

Die DIN EN 17037 legt als möglichen Stichtag eine Zeitspanne zwischen dem 1. Februar und dem 21. März fest. An dem gewählten Stichtag sind die Kriterien zur Einstufung der Besonnungssituation zu prüfen. Diese gestalten sich in „gering“ mit 1,5 Stunden Besonnung, „mittel“ mit 3 Stunden Besonnung bis „hoch“ mit 4 Stunden Besonnung (vgl. Tabelle 4 1). Dieses Kriterium sollte für mindestens einen (Wohn-)Raum je Wohnung, in Patientenzimmern in Krankenhäusern sowie in Spielzimmern in Kindergärten erfüllt sein.

Tabelle 4 1: Kriterien zur Einstufung der Besonnung gemäß DIN EN 17037

Empfehlungsniveau	Minstdauer der möglichen Besonnung
Gering	1,5h
Mittel	3h
Hoch	4h

Diese Anforderungen ähneln denen der DIN 5034, Teil 1 [5], welche in bisheriger Rechtsprechung als wohnhygienischer Mindeststandard angesehen wurden (Hessischer VGH 2015, 4 C 567/13.N, basierend auf BVerWG 4 A4.04, 2005). In dem aktuellen Entwurf der DIN 5034-1 [5] wird zur Beurteilung der direkten Besonnung auf die europäische Norm DIN EN 17037 [3] verwiesen. Rechtsurteile in Bezug zur Besonnungsdauer gemäß DIN EN 17037 sind in Deutschland bislang noch nicht bekannt.

Gleichwohl betont die Rechtsprechung, dass für die Zumutbarkeit einer Verschattung keine Rechtsvorschriften existieren und so stets „mangels anderer Maßstäbe die Zumutbarkeit der

Verschattung nach den Umständen des Einzelfalls beurteilt werden“ muss (insbesondere BVerWG 4 A4.04, 2005).

Bezüglich der durch ein neues Bauvorhaben an den bestehenden Nachbargebäuden verursachten Verschattungseinwirkungen wird in der Rechtsprechung eine Verschattung dann als zumutbar angesehen, wenn sich keine wesentlich höhere Verschattung als bei Errichtung eines sich nach § 34 BauGB in die Umgebung einfügenden fiktiven Baus (bei Einhaltung der Abstandsflächen) ergibt (VG Gelsenkirchen 2.02.12, Az: 5/K 4060/08).

Bezüglich der Besonnungssituation der umliegenden Gebäude auf dem Baugebiet stellt die europäische Norm eine Richtschnur des aktuellen Stands der Technik dar.

Als Besonnungsdauer wird die Summe der Zeitintervalle definiert, während der Sonnenstrahlen bei einer Sonnenhöhe von mindestens 11° in den Raum einfallen können. Der Nachweisort ist in DIN EN 17037 auf der Innenseite der Außenwand in einer definierten Höhe über der Brüstung und dem Fußboden. Durch die Lage des Nachweisortes auf der Innenseite der Wand schränkt die Fensterlaibung den horizontalen Akzeptanzwinkel ein. Als weitere Randbedingung wird im Rahmen der vorliegenden Untersuchung vorausgesetzt, dass insbesondere während der Wintermonate Sonnenschutzvorrichtungen nicht benutzt werden.

Im vorliegenden Fall wird das o.g. Kriterium der Besonnung für die Fassaden der Gebäude im Umfeld überprüft. Die genannten erforderlichen Besonnungszeiten beziehen sich dabei generell auf die astronomisch mögliche Besonnung, d.h. ohne Berücksichtigung von meteorologischen Einflüssen wie Bewölkung etc. Die Verschattung durch die Topografie des Plangebietes ist bei der Untersuchung zu berücksichtigen.

Die Verschattung, welche durch den Bewuchs von Bäumen, Buschwerk etc. ausgelöst wird, sowie von Überlandleitungen, Stromtrassen, sonstigen Masten und technischen Installationen bleiben unberücksichtigt.

Ebenfalls bleibt für die Beurteilung der Lichteintrag, der durch Globalstrahlung an verhangenen Tagen oder bei Räumen ohne direkte Besonnung wie z.B. Räume an Nordfassaden für Helligkeit in den Räumen sorgt, unberücksichtigt.

Hinweis:

Die Angaben von Uhrzeiten im Bericht sowie in den Anlageblättern beziehen sich durchgehend auf die Mitteleuropäische Zeit (UTC+1). Die übliche Umstellung der Uhrzeit im Sommerhalbjahr auf mitteleuropäische Sommerzeit (UTC+2) muss bei Bedarf zu den entsprechenden Zeitangaben hinzuaddiert werden.

5 Verschattungsstudie

5.1 Durchführung der Verschattungsstudie

Zur Durchführung der Besonnungsstudie werden dreidimensionale Simulationsmodelle verwendet, in denen die geplante Bebauung sowie die umliegenden Bestandsgebäude berücksichtigt werden. Die Beurteilungsfläche gemäß der europäischen Norm DIN EN 17037 liegt auf der Innenwandebene. In der vorliegenden Untersuchung werden die Ergebnisse jedoch in einem ersten Schritt zunächst auf der Fassadenebene beurteilt.

Eine Übersicht über das verwendete Simulationsmodell kann Anlage 2 entnommen werden. Grundlage für das Modell waren vom Stadtplanungsamt zur Verfügung gestellte Vermessungslagepläne [9] sowie der Bebauungsplanentwurf [10].

Mithilfe einer Sonnenstandsberechnung wird im Rahmen der Simulation die Besonnungsdauer bzw. der Schattenwurf der Gebäude für einzelne Zeitschritte berechnet. Die Verschattung, welche durch die vorhandenen und die geplanten Gebäudekubaturen entsteht, wird mit der dreidimensionalen Darstellung anschaulich visualisiert.

Die Schattenbewegung über den Tag wird mittels einer interpolierten Schattenberechnung gemäß der nach DIN EN 17037 notwendigen Besonnungszeit unter Verwendung der Software Radiance (<http://www.radiance-online.org>) erstellt. Die Ergebnisse der Berechnungen mit Radiance wurden in mehreren Untersuchungen bereits validiert [7][8]. Durch Umrechnen in eine Fehlfarbandarstellung mit einer Skala von Farbabstufungen können die Fassadenbereiche, welche von den Kriterien abweichen, in ihrer Ausdehnung und Dauer ermittelt werden.

Die Fehlfarbandarstellung zeigt die über den Tag erreichten Besonnungsstunden auf den Fassadenflächen der Simulationsmodelle in Farbabstufungen von Schwarz bis Gelb. Somit erhalten alle Flächen, die in gelber Farbe dargestellt sind, mindestens 4 Stunden direkte Besonnung. Schwarze Flächen erhalten über den Betrachtungszeitraum keine direkte Besonnung.

Die Anforderungen der DIN EN 17037 richten sich jedoch nicht an allen Untersuchungspunkten, sondern fordern die Einhaltung der genannten Zeiten direkter Besonnung für mindestens einen Wohnraum je Wohneinheit bzw. Patientenzimmer in Krankenhäusern sowie für Spielzimmer in Kindergärten (beides hier nicht relevant).

Unterschreiten also die Besonnungszeiten an der Beurteilungsebene der Gebäude die Mindestbesonnungsdauern aus DIN EN 17037, kann häufig durch entsprechende Anordnung

der Wohneinheiten in den Gebäuden (v.a. mit „durchgesteckten Grundrissen“ zu den „Sonnenseiten“ der Gebäude) trotzdem eine Einhaltung der Normkriterien erreicht werden.

Neben der Verschattungssituation bei Realisierung des Planvorhabens (Anlage 4) wird auch die derzeit vorliegende Verschattungssituation dargestellt (Anlage 3). In den Anlage 5 ist in einer Fehlfarbandarstellung die Verringerung der vorliegenden Besonnungsdauern durch den Schattenwurf der Plangebäude grafisch an den Fassaden der Bestandsbebauung entlang der angrenzenden Umgebungsstraßen dargestellt (prozentualer Zeitdauer).

5.2 Auswirkung des geplanten Gebäudes auf die Besonnungssituation der umgebenden Bebauung

Die sich bei Realisierung des Planvorhabens ergebende Verschattungssituation an der Umgebungsbebauung kann Anlage 4 entnommen werden. Hier ist in Farbabstufungen die direkte Besonnung der Fassaden dargestellt. Anlage 3 stellt die Besonnungssituation im Bestandsfall dar.

Wohnbebauung in der Umgebung des Plangebietes befindet sich vor allem südöstlich vom Plangebiet entlang der Gonellastraße und den davon abgehenden Stichstraßen. Wie Anlage 5 zu entnehmen ist, resultieren hier keinerlei Veränderungen der Besonnungsdauer, so dass sich diesbezüglich keine Einschränkungen hinsichtlich der Umsetzung des Bauvorhabens ergeben. Die geplante Bebauung schließt jedoch im Nordosten an bestehende Bebauung an. Bei den zum Plangebiet ausgerichteten Seitenfassaden des Hauptwohnbestandes handelt es sich um Südwest-Flächen, bei denen man aufgrund ihrer Ausrichtung mit nur einer marginalen Abnahme der Besonnungsdauer rechnen muss. Da allerdings das Plangebäude im Gegensatz zur jetzigen Bebauung in alle Richtungen bis an die Grundstücksgrenzen herantritt und in unmittelbarer Nähe zum Nachbargebäude eine Verdoppelung der Höhe auf 10m aufweist (und somit höher als der Nachbarfirst liegt), kommt es zu Veränderungen der Besonnungssituation im innenliegenden Bereich zwischen der Uerdingerstraße und der Gonellastraße. Rückseitig der Uerdinger Str. 9 befindet sich ein tieferliegender Anbau, der auf der Südwestseite eine Reduzierung der Besonnung um ca. 60 % aufweist. Auf den Nordwestseiten dieses Anbaus und der angrenzenden Gonellastr. 87 liegt bereits im Bestand schon alleine aufgrund der Ausrichtung eine geringe Besonnung vor. Bei Umsetzung des Planvorhabens liegt hier keine direkte Sonneneinstrahlung mehr vor, so dass von einer 100 % Abnahme auszugehen ist. Die Norm gibt jedoch vor, dass dies dennoch ausreichend ist, sofern ein weiterer Wohnraum die Einhaltung der Besonnungsdauer aufweist. Da es sich bei den beiden relevanten Gebäuden um Ein- und Zweifamilienhäuser handelt, ist über die beiden straßenzugewandten Seiten insgesamt von einer hinlänglichen Sonneneinstrahlung auf die Umgebungsbebauung auszugehen. Die Empfehlungen für die Besonnungsdauer der Norm werden somit über die anderen Fassaden weiterhin erfüllt.

6 Zusammenfassung

Für die geplante Errichtung von Wohnnutzung an der Gonellastraße der Stadt Meerbusch war eine Untersuchung zu den Auswirkungen auf die Besonnungssituation der benachbarten wohngenutzten Bebauung durchzuführen.

Hierzu wurde die direkte Besonnungszeit an den Fassaden für den Stichtag der Tagundnachtgleiche berechnet und mit den Anforderungen der DIN EN 17037 verglichen.

Die detaillierten Erläuterungen zu den Ergebnissen sind in Kapitel 5.2 zu finden.

Ergebnis ist, dass durch das Planvorhaben Teilbereiche der Fassaden der unmittelbar angrenzenden Bestandsbebauung zum Teil zusätzlich verschattet werden. Die Kriterien der Norm können jedoch weiterhin gut besonnene Fassaden erfüllt werden. Die Auswirkungen auf die Besonnungssituation der direkten Nachbarbebauung sind somit als zumutbar zu bewerten. Auf die weiter entfernten Wohnnutzungen hat die Planung keine Auswirkungen auf die Besonnungssituation am untersuchten Stichtag der Norm.

Dieser Bericht besteht aus 10 Seiten und 5 Anlagen.

Peutz Consult GmbH

i.V. Sara Lippold
(fachliche Verantwortung)

i.A. Janine Risken
(Projektmitarbeit)

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lageplan, Bebauungsplanentwurf und Übersicht über das Planvorhaben
- Anlage 2 Übersicht über das Simulationsmodell (3D-Modell)
- Anlage 3 Verschattungssituation des Bestandes zur Tagundnachtgleiche (21. März)
- Anlage 4 Verschattungssituation der Planung zur Tagundnachtgleiche (21. März)
- Anlage 5 Vergleichsdarstellung Verschattungssituation zur Tagundnachtgleiche
Vergleich zwischen Plan- und Bestandssituation

Gonella Höfe, Gonellastr., Meerbusch

Quelle: www.tim-online.nrw.de, GeoBasis-DE / BKG 2020 / EuroGeographics /

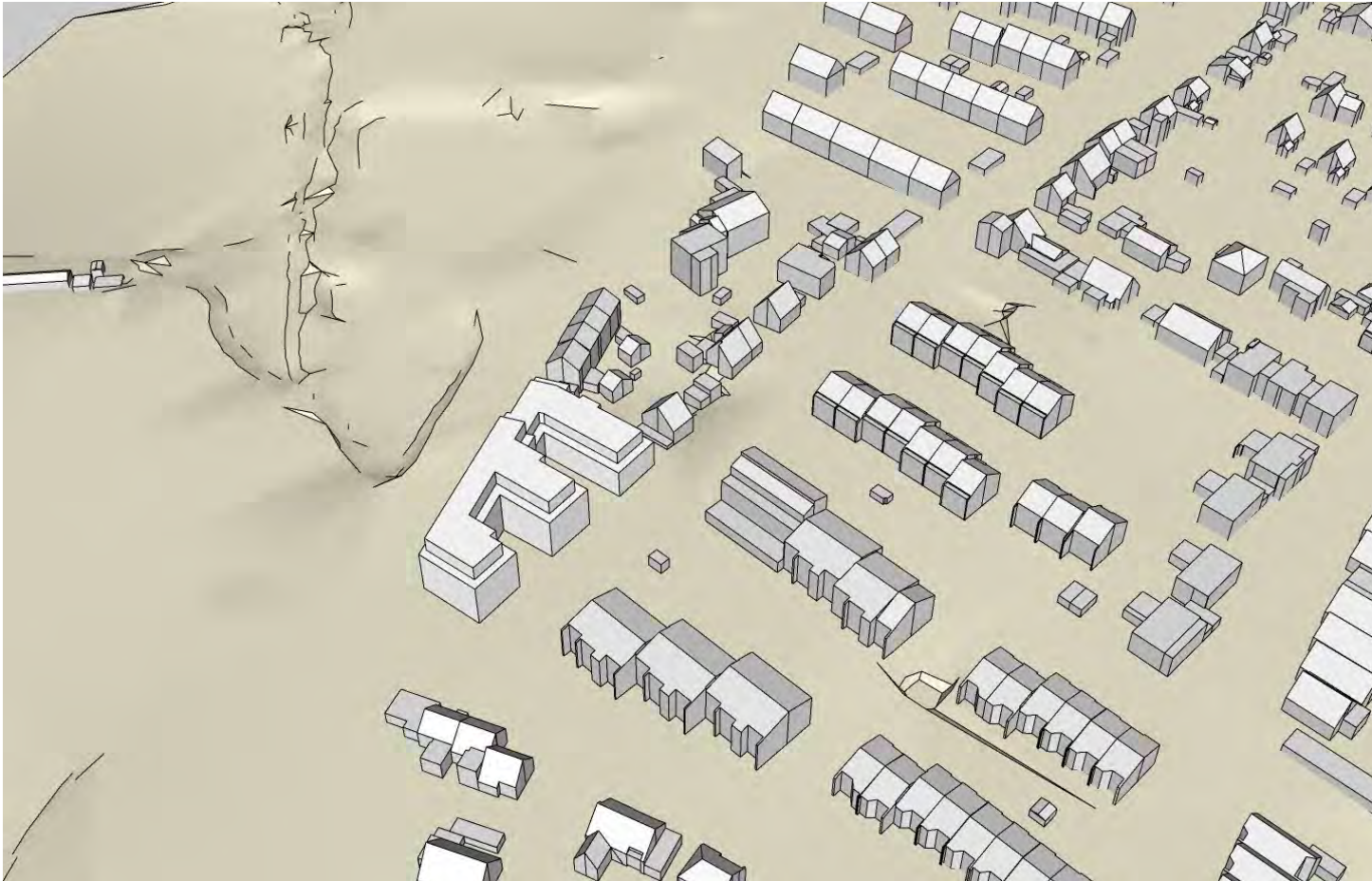
Anlage 1.2:
Übersicht Plangebiet
Gonella Höfe, Gonellastr., Meerbusch



Luftbildaufnahme des Bebauungsgebietes

Quelle: www.tim-online.nrw.de, GeoBasis-DE / BKG 2020 / EuroGeographics /

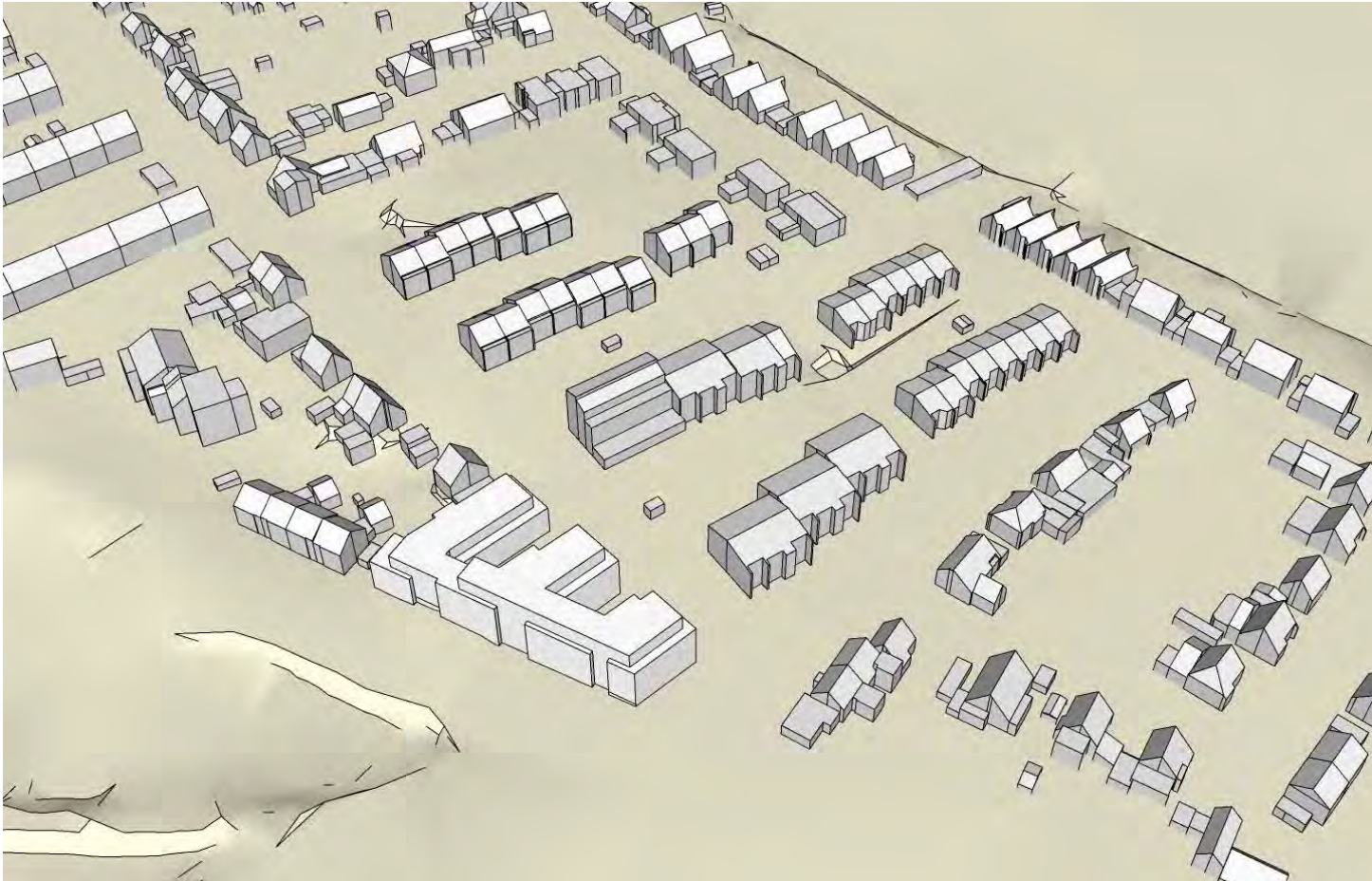
Anlage 2.1:
Übersicht 3D-Modell
Gonella Höfe, Gonellastr., Meerbusch



Süd Perspektive

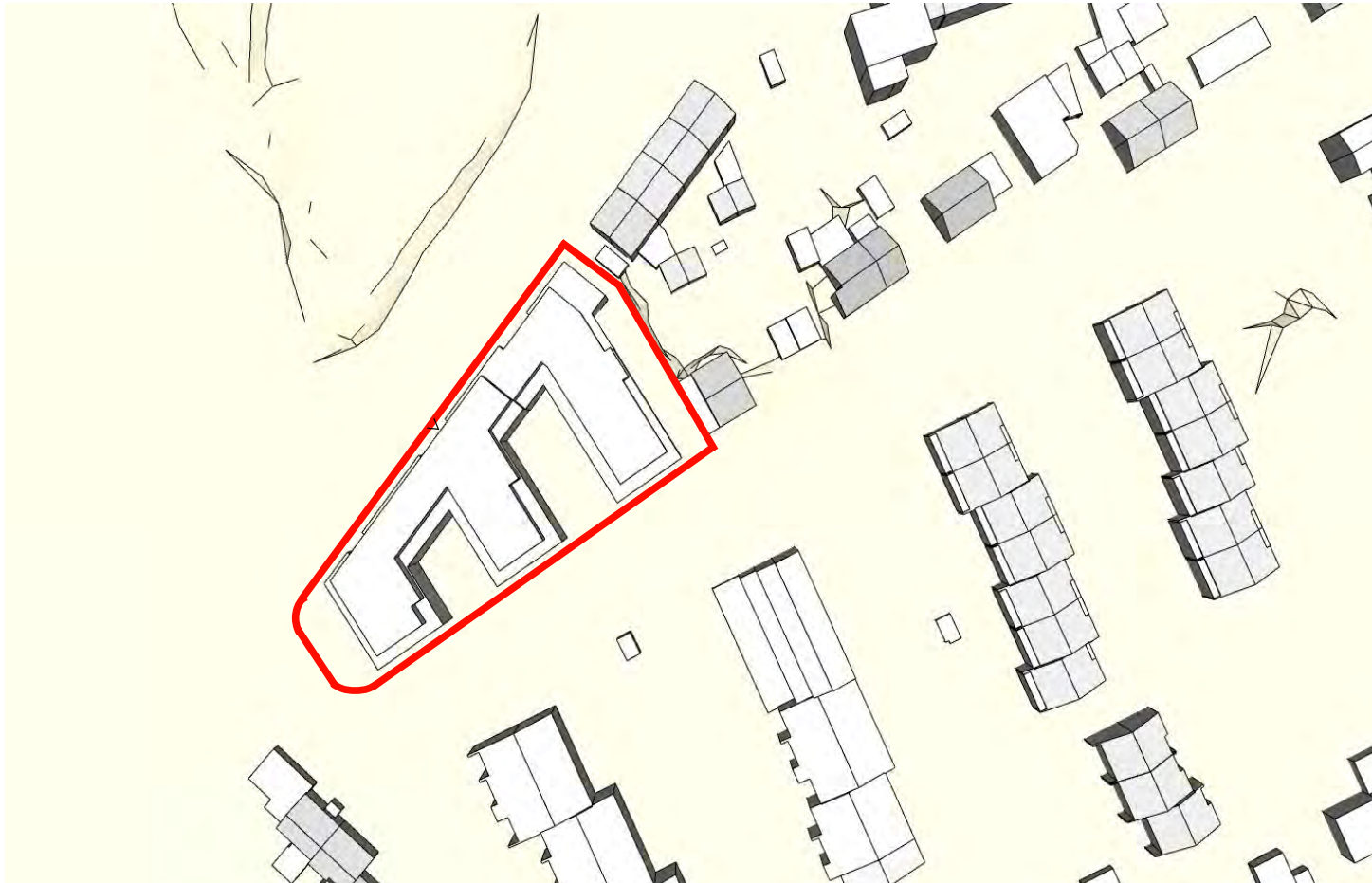
3D Modell

Anlage 2.2:
Übersicht 3D-Modell
Gonella Höfe, Gonellastr., Meerbusch



Nord-Ost Perspektive

3D Modell

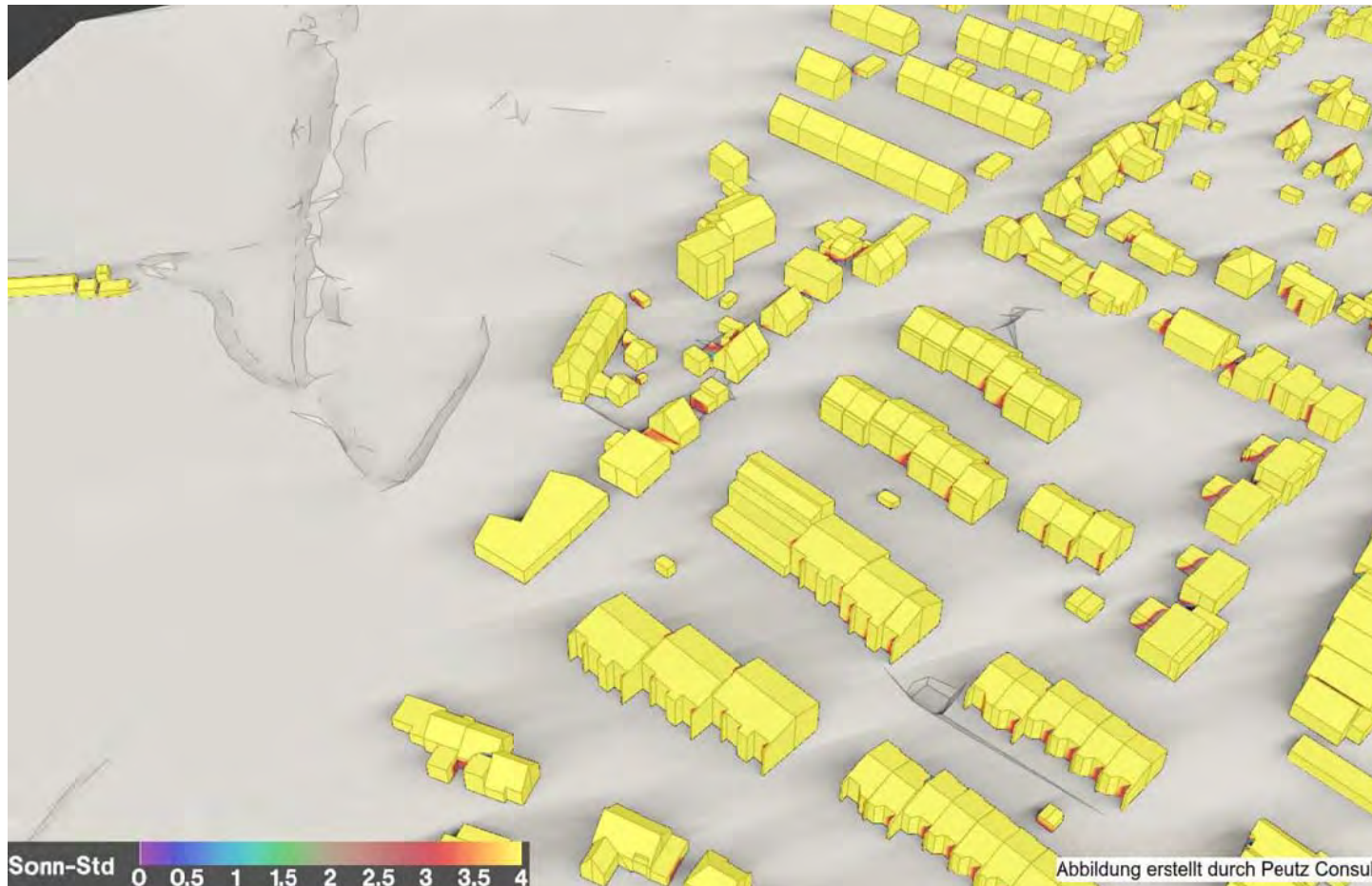


Draufsicht

3D Modell

Anlage 3.1:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21.März
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbendarstellung

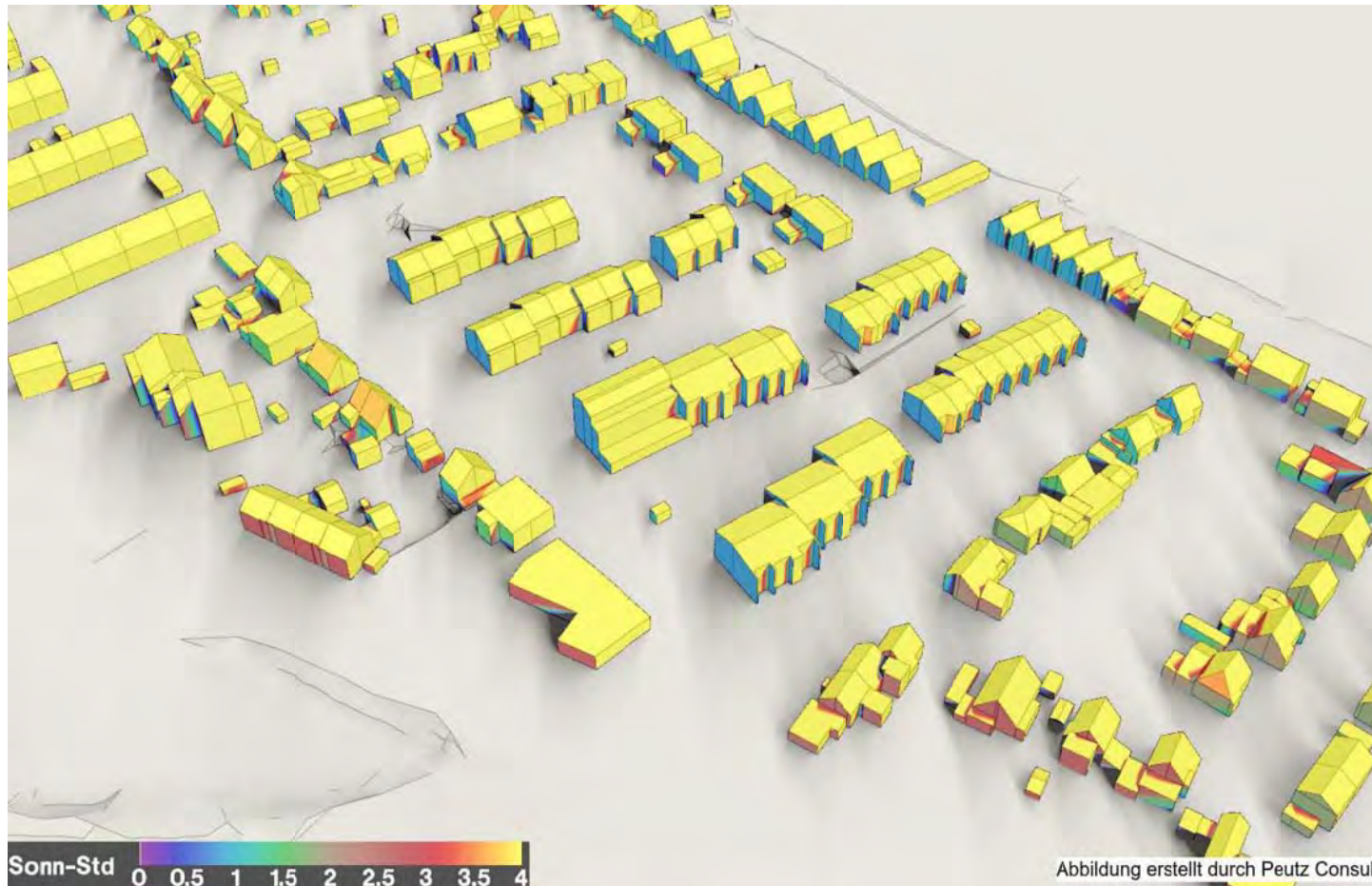


Süd Perspektive - Bestand

*Verschattungsdarstellung mit interpoliertem Schattenwurf in Fehlfarbendarstellung
(alle Flächen in Gelb erfüllen das Kriterium von min. 4 Std. Besonnungszeit pro Tag)*

Anlage 3.2:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21.März
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung



Nord-West Perspektive - Bestand

*Verschattungsdarstellung mit interpoliertem Schattenwurf in Fehlfarbandarstellung
(alle Flächen in Gelb erfüllen das Kriterium von min. 4 Std. Besonnungszeit pro Tag)*

Anlage 3.3:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21.März
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

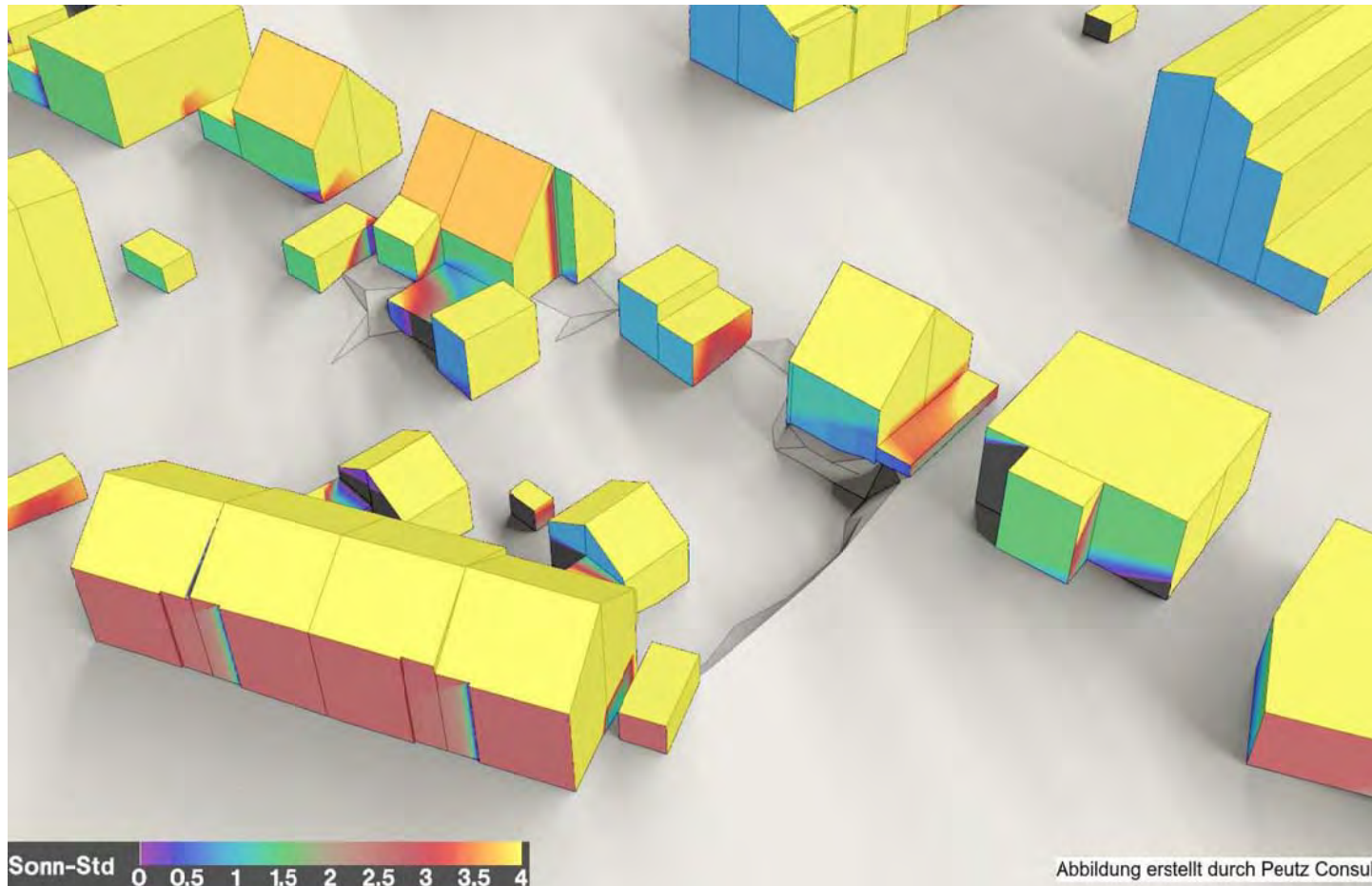


Süd-Ost Detailperspektive (Umgebungsbebauung Uerdinger Str. 9-15/Gonellastr. 85) - Bestand

*Verschattungsdarstellung mit interpoliertem Schattenwurf in Fehlfarbandarstellung
(alle Flächen in Gelb erfüllen das Kriterium von min. 4 Std. Besonnungszeit pro Tag)*

Anlage 3.4:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21.März
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

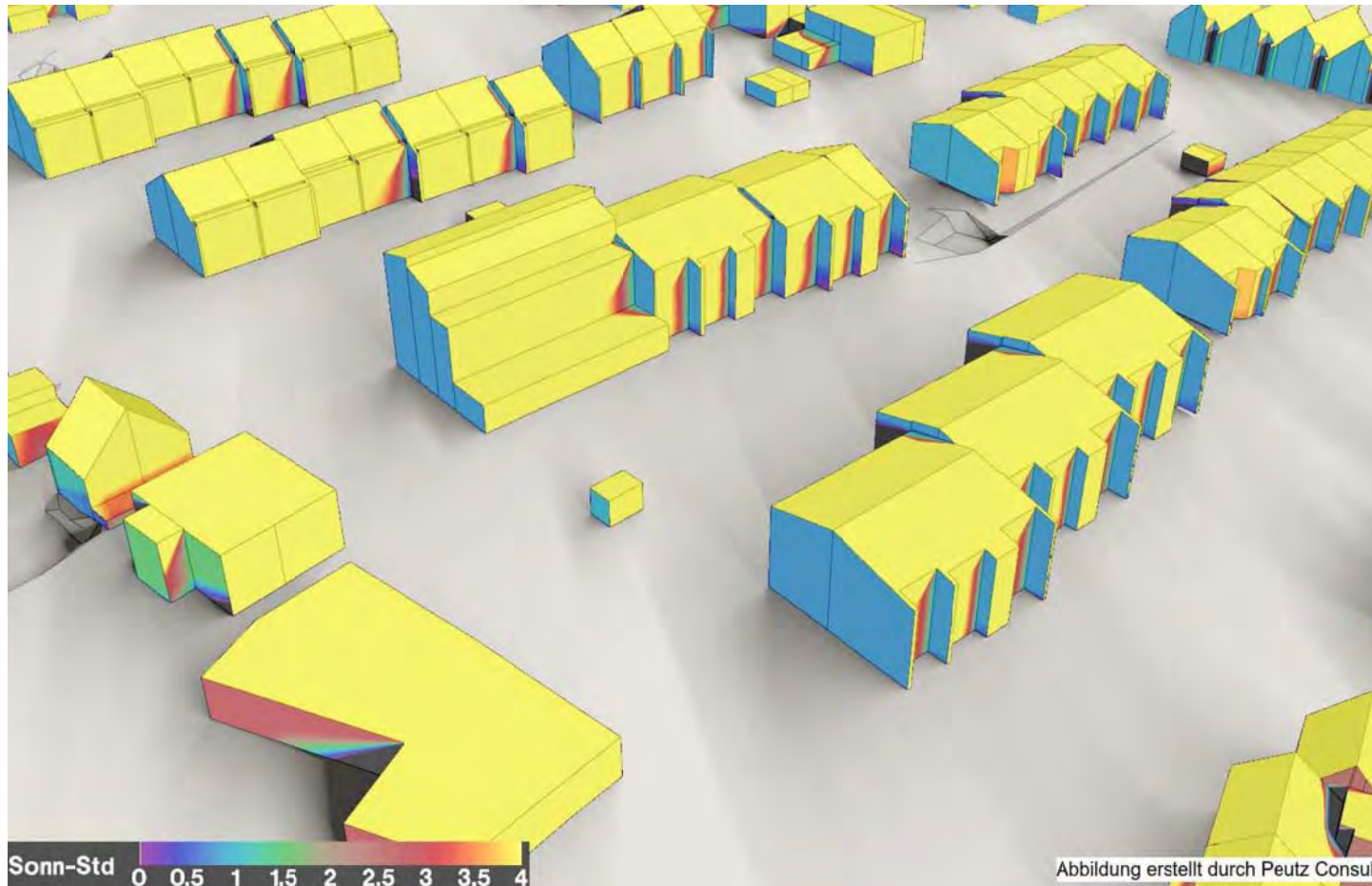


Nord-West Detailperspektive (Umgebungsbebauung Uerdinger Str. 9-15/Gonellastr. 85) - Bestand

*Verschattungsdarstellung mit interpoliertem Schattenwurf in Fehlfarbandarstellung
(alle Flächen in Gelb erfüllen das Kriterium von min. 4 Std. Besonnungszeit pro Tag)*

Anlage 3.5:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21.März
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

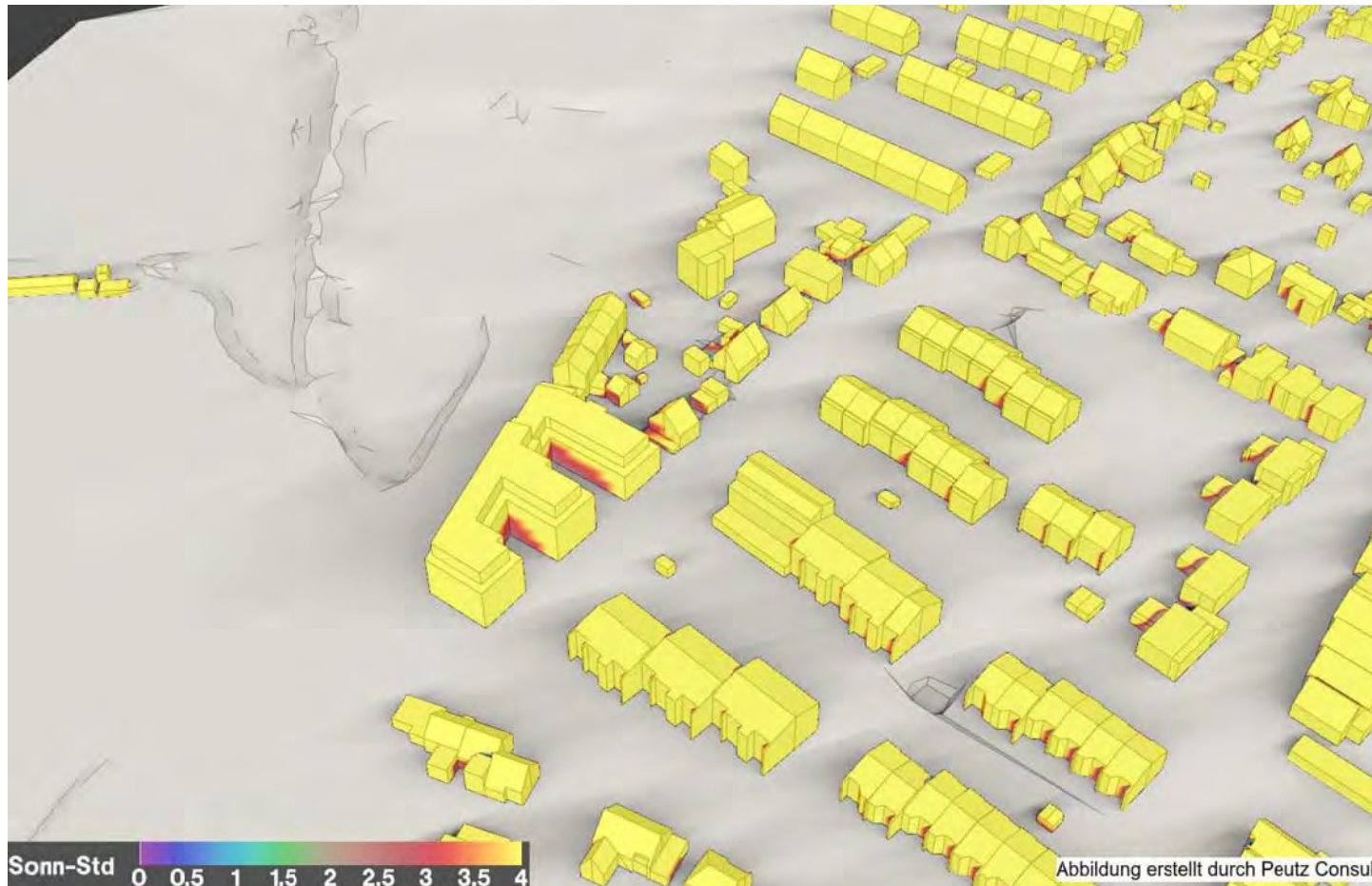


Nord-West Detailperspektive (Umgebungsbebauung Stormstr./Schillerstr.) - Bestand

*Verschattungsdarstellung mit interpoliertem Schattenwurf in Fehlfarbandarstellung
(alle Flächen in Gelb erfüllen das Kriterium von min. 4 Std. Besonnungszeit pro Tag)*

Anlage 4.1:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21.März
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung



Süd Perspektive - Planung

*Verschattungsdarstellung mit interpoliertem Schattenwurf in Fehlfarbandarstellung
(alle Flächen in Gelb erfüllen das Kriterium von min. 4 Std. Besonnungszeit pro Tag)*

Anlage 4.2:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21.März
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

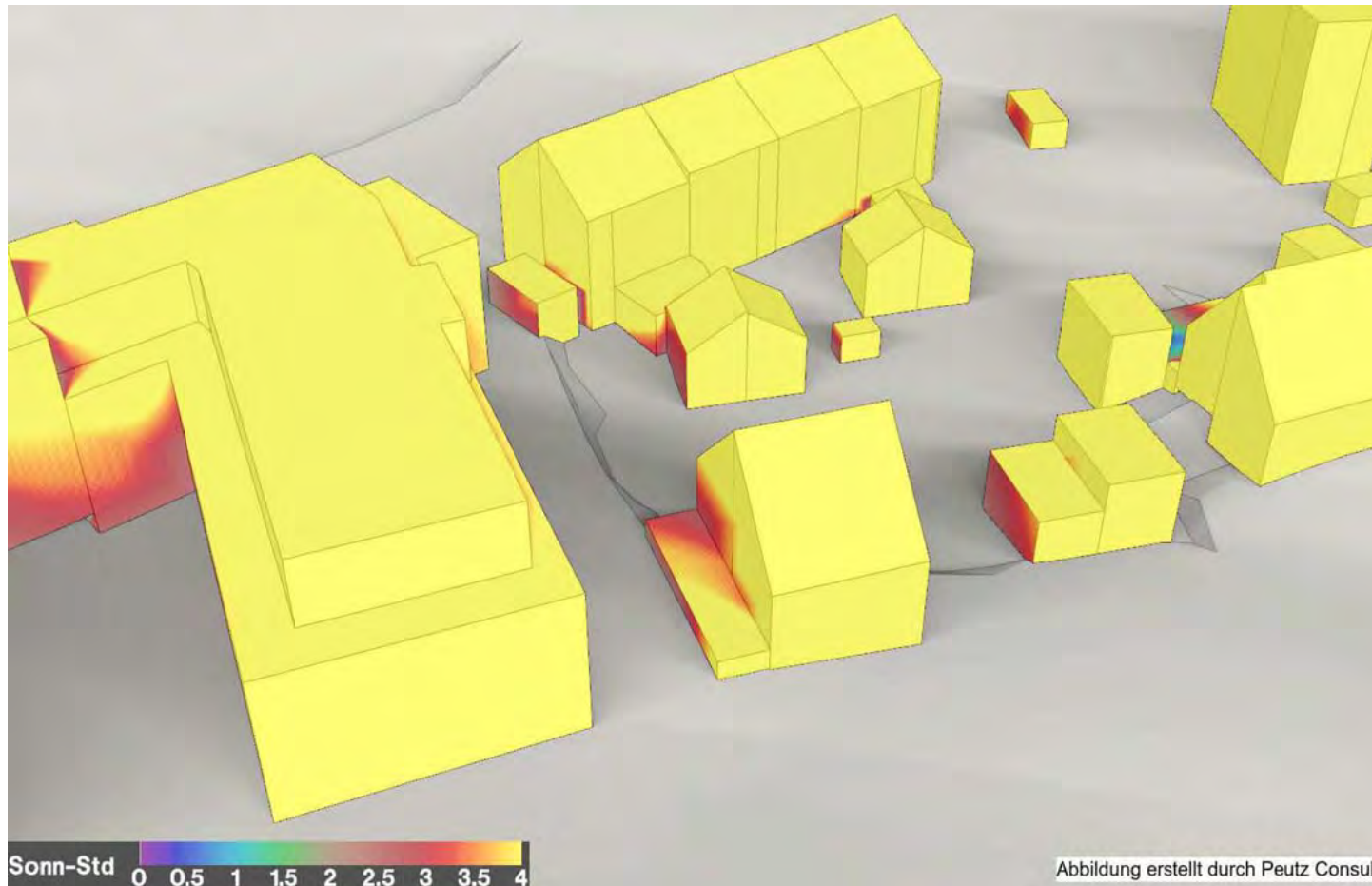


Nord-West Perspektive - Planung

*Verschattungsdarstellung mit interpoliertem Schattenwurf in Fehlfarbandarstellung
(alle Flächen in Gelb erfüllen das Kriterium von min. 4 Std. Besonnungszeit pro Tag)*

Anlage 4.3:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21.März
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbendarstellung

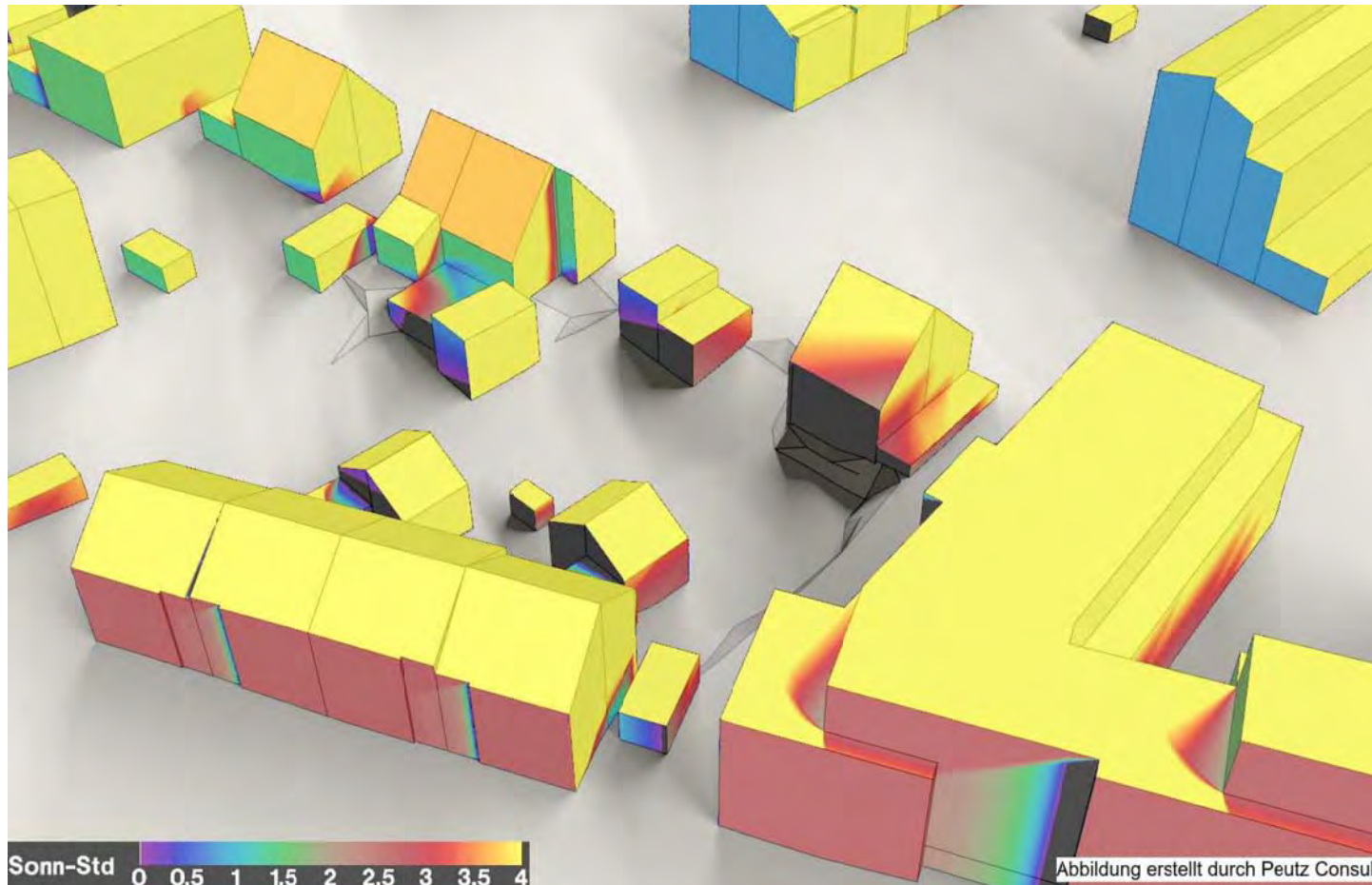


Süd-Ost Detailperspektive (Umgebungsbebauung Uerdinger Str. 9-15/Gonellastr. 85) - Planung

*Verschattungsdarstellung mit interpoliertem Schattenwurf in Fehlfarbendarstellung
(alle Flächen in Gelb erfüllen das Kriterium von min. 4 Std. Besonnungszeit pro Tag)*

Anlage 4.4:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21.März
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

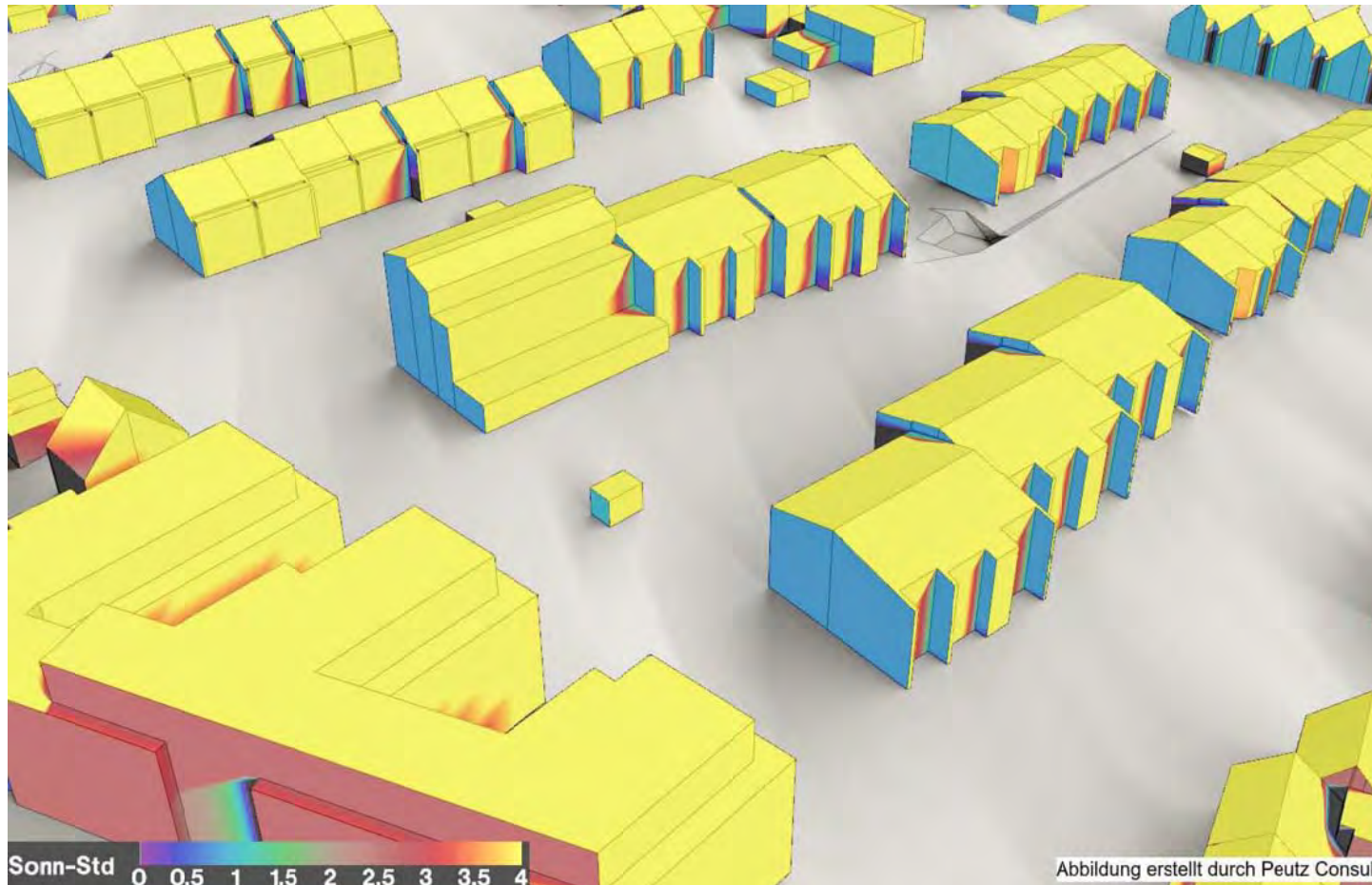


Nord-West Detailperspektive (Umgebungsbebauung Uerdinger Str. 9-15/Gonellastr. 85) - Planung

*Verschattungsdarstellung mit interpoliertem Schattenwurf in Fehlfarbandarstellung
(alle Flächen in Gelb erfüllen das Kriterium von min. 4 Std. Besonnungszeit pro Tag)*

Anlage 4.5:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21.März
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

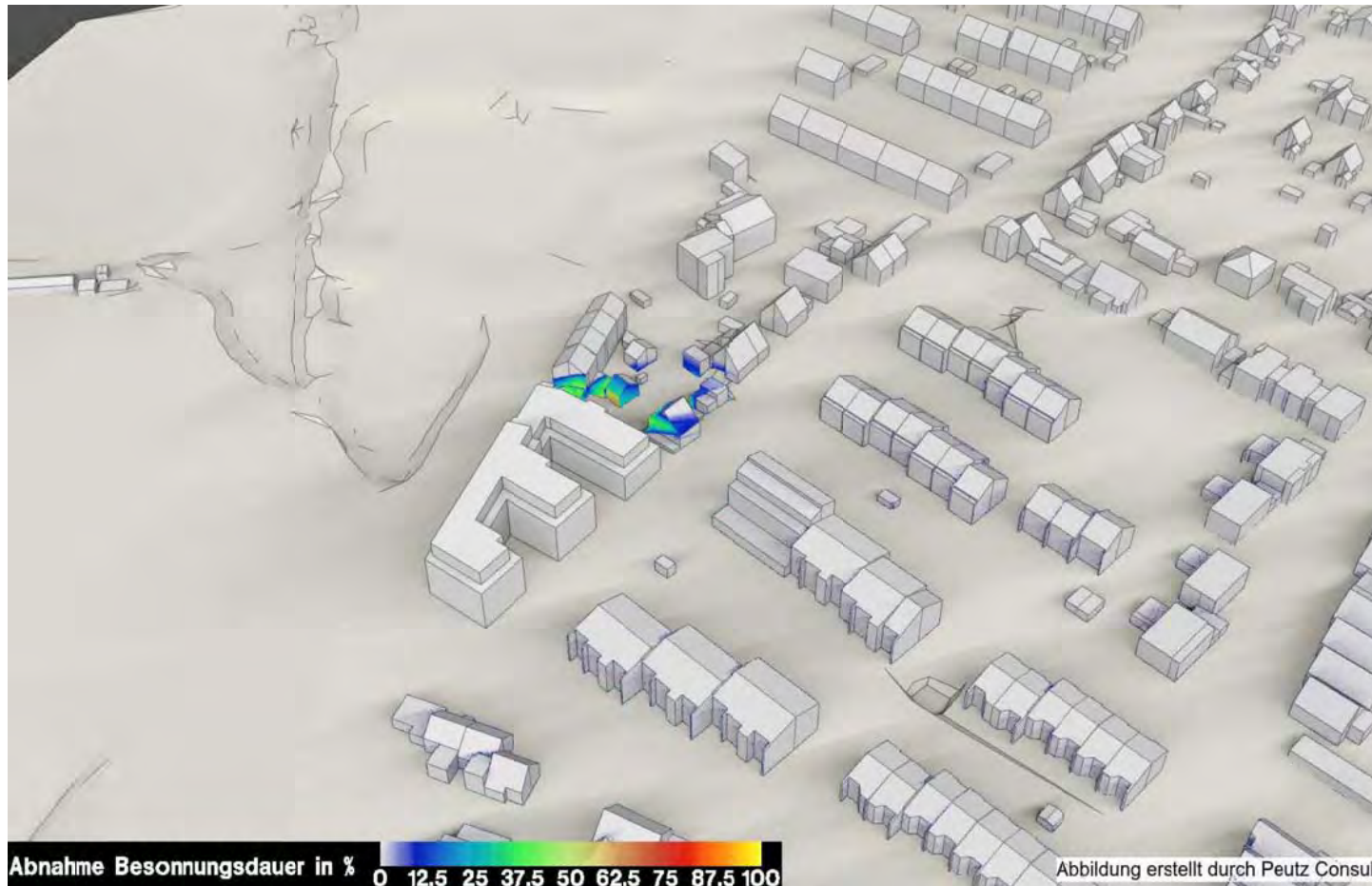


Nord-West Detailperspektive (Umgebungsbebauung Stormstr./Schillerstr.) - Planung

*Verschattungsdarstellung mit interpoliertem Schattenwurf in Fehlfarbandarstellung
(alle Flächen in Gelb erfüllen das Kriterium von min. 4 Std. Besonnungszeit pro Tag)*

Anlage 5.1:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21.März – Vergleich Bestand/Planung
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbendarstellung



Süd Perspektive - Vergleich

*Verschattungsdarstellung mit interpoliertem Schattenwurf in Fehlfarbendarstellung
(alle Flächen in Gelb erfüllen das Kriterium von min. 4 Std. Besonnungszeit pro Tag)*

Anlage 5.2:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21.März – Vergleich Bestand/Planung
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

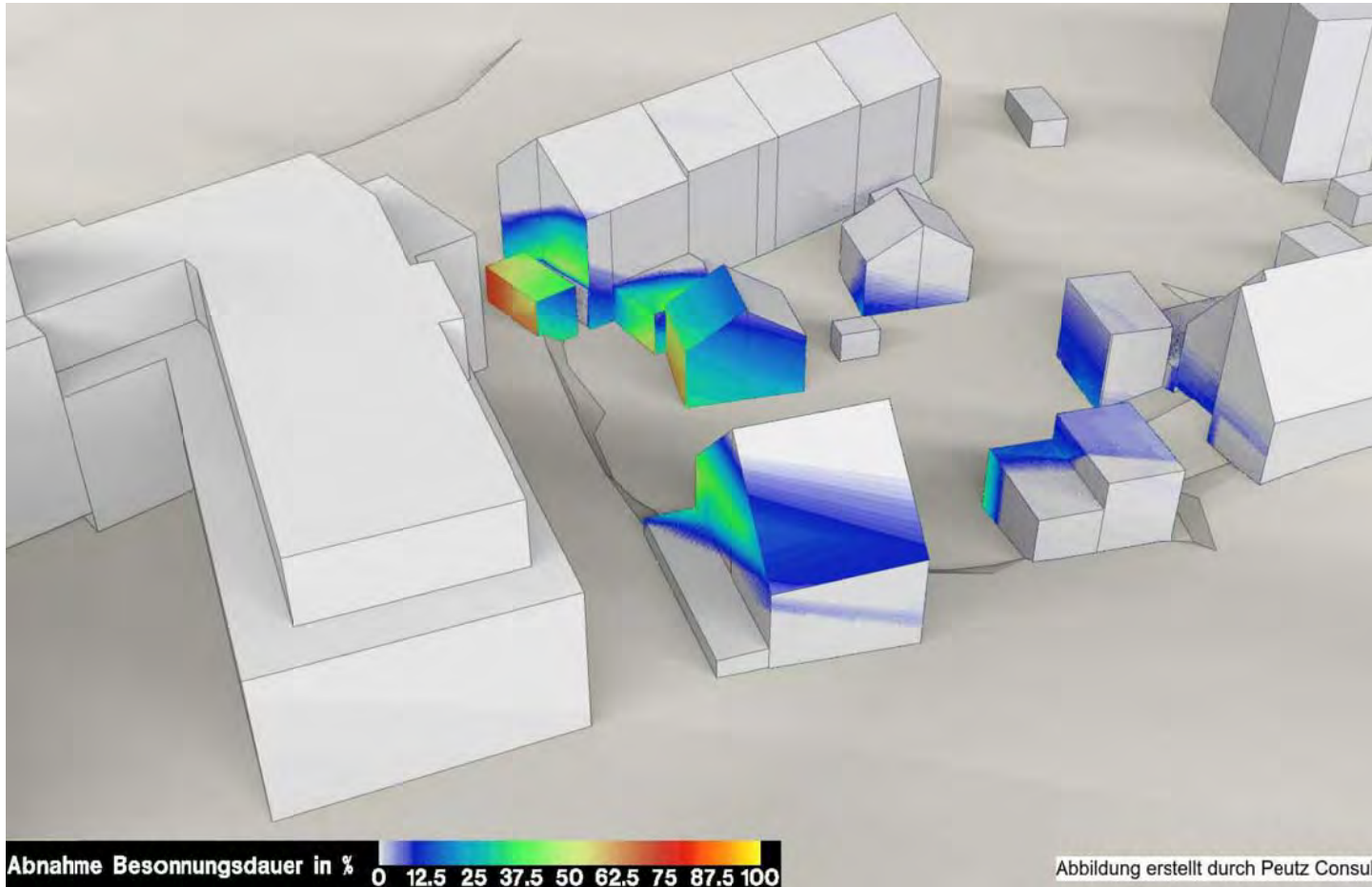


Nord-West Perspektive - Vergleich

*Verschattungsdarstellung mit interpoliertem Schattenwurf in Fehlfarbandarstellung
(alle Flächen in Gelb erfüllen das Kriterium von min. 4 Std. Besonnungszeit pro Tag)*

Anlage 5.3:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21.März – Vergleich Bestand/Planung
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

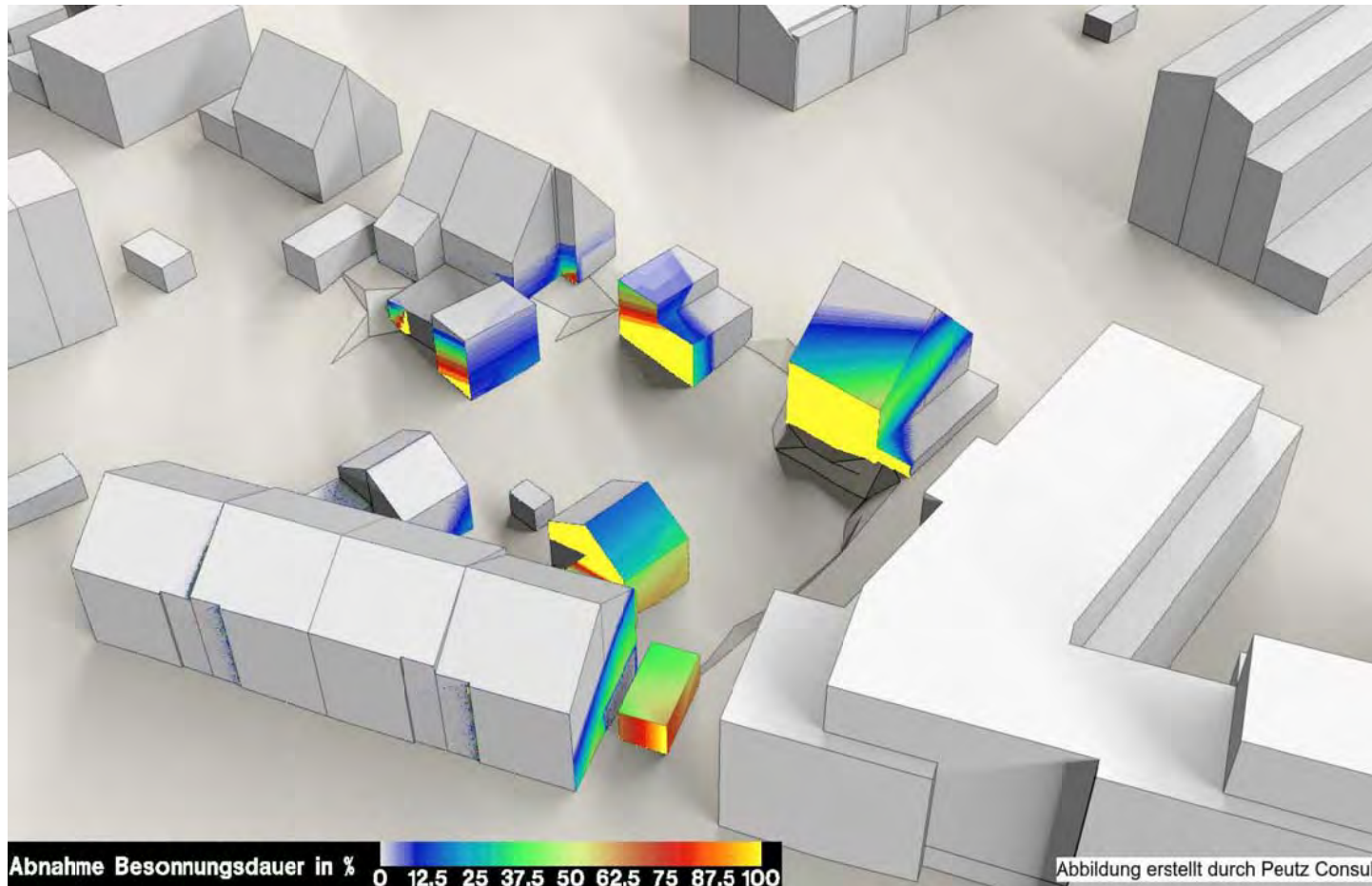


Süd-Ost Detailperspektive (Umgebungsbebauung Uerdinger Str. 9-15/Gonellastr. 85) - Vergleich

*Verschattungsdarstellung mit interpoliertem Schattenwurf in Fehlfarbandarstellung
(alle Flächen in Gelb erfüllen das Kriterium von min. 4 Std. Besonnungszeit pro Tag)*

Anlage 5.4:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21.März – Vergleich Bestand/Planung
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung



Nord-West Detailperspektive (Umgebungsbebauung Uerdinger Str. 9-15/Gonellastr. 85) - Vergleich

*Verschattungsdarstellung mit interpoliertem Schattenwurf in Fehlfarbandarstellung
(alle Flächen in Gelb erfüllen das Kriterium von min. 4 Std. Besonnungszeit pro Tag)*

Anlage 5.5:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21.März – Vergleich Bestand/Planung
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung



Nord-West Detailperspektive (Umgebungsbebauung Stormstr./Schillerstr.) - Vergleich

*Verschattungsdarstellung mit interpoliertem Schattenwurf in Fehlfarbandarstellung
(alle Flächen in Gelb erfüllen das Kriterium von min. 4 Std. Besonnungszeit pro Tag)*