

**Besonnungsstudie zum Bebauungsplan Nr. 247/I "Wiesdorf – zwischen  
Friedrich-Ebert-Straße, Lichstraße, Birkengartenstraße und Peschstraße  
(MontanusQuartier)" in Leverkusen**

Bericht F 8868-6.1 vom 11.10.2022

Auftraggeber: Paeschke GmbH  
Elisabeth-Selbert-Str. 9  
40764 Langenfeld

Bericht-Nr.: F 8868-6.1

Datum: 11.10.2022

Ansprechpartner/in: Frau Sara Lippold

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 95 Seiten,  
davon 28 Seiten Text und 67 Seiten Anlagen.

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

Pestalozzistraße 3  
10625 Berlin  
Tel. +49 30 92 100 87 00  
Fax +49 30 92 100 87 29  
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  
ir. 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  
Eindhoven, NL  
Paris, F  
Lyon, F  
Leuven, B

**peutz.de**

## Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	3
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	4
3	Örtliche Gegebenheiten.....	6
4	Beurteilungsgrundlagen.....	8
4.1	Direkte Besonnung.....	8
4.2	Beurteilungsgrundlagen bzw. Zielwerte Tageslicht.....	11
5	Verschattungsstudie.....	12
5.1	Durchführung der Verschattungsstudie.....	12
5.2	Auswirkung der geplanten Gebäude auf die Besonnungssituation der umgebenden Bebauung.....	13
5.2.1	Besonnungssituation zur Tagundnachtgleiche (21. März).....	13
5.2.2	Detailbetrachtung Lichstraße.....	17
5.2.3	Simulationsberechnung Tageslicht.....	19
5.2.1	Vergleich Tageslichtversorgung Bestand/ Planung.....	21
5.3	Besonnungssituation der Plangebäude.....	21
5.3.1	Besonnungssituation zur Tagundnachtgleiche (21. März).....	21
6	Zusammenfassung.....	24

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant mit Aufstellung des Bebauungsplan Nr. 247/I "Wiesdorf – zwischen Friedrich-Ebert-Straße, Lichstraße, Birkengartenstraße und Peschstraße (MontanusQuartier)" auf seinem Grundstück auf dem Montanus-Quartier in Leverkusen im nördlichen Bereich eine kombinierte Wohn- und Gewerbenutzung (urbanes Gebiet (MU)) zu errichten. Im Süden soll ein eingeschränktes Gewerbegebiet entstehen.

In der vorliegenden Untersuchung soll die mögliche Verschattungswirkung der Plangebäude auf die umliegenden Wohnnutzungen betrachtet und geprüft werden, inwieweit hier die Anforderungen der DIN EN 17037 [3] an die direkte Besonnung eingehalten werden. Zusätzlich wird die Besonnungssituation der Plangebäude selbst dargestellt.

Eine Übersicht der Planung ist in Anlage 1 dargestellt.

Basierend auf den Planunterlagen wird mit Hilfe von dreidimensionalen Simulationsmodellen der zukünftige, durch die geplanten Gebäude verursachte Schattenverlauf auf den umliegenden Gebäudefassaden visualisiert. Der errechnete Schattenverlauf wird analysiert und hieraus die Dauer der direkten Besonnung der 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]	<b>BImSchG</b> Bundes-Immissionsschutzgesetz	G	Aktuelle Fassung
[2]	<b>BauO NRW Landesbauordnung</b> Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen	V	04.08.2018
[3]	<b>DIN EN 17037</b>	N	März 2019
[4]	<b>DIN 5034, Teil 1</b>	N	August 2021
[5]	<b>DIN 5034, Teil 1</b>	N	Juli 2011
[6]	<b>DIN 5034, Teil 2</b>	N	Februar 1985
[7]	<b>Font, M. et. al</b>	Lit	1999
[8]	<b>Aizlewood, M. et. al.</b>	Lit	1997
[9]	<b>Bebauungsplanentwurf B-Plan Nr. 247/I</b>	P	Planstand: 29.04.2022
[10]	<b>Bebauungsplan Nr. 122 a/I Wiesdorf Süd Europaring</b>	P	06.07.2006
[11]	<b>Bebauungsplan Nr. 122 b/I Wiesdorf Süd Peschstraße</b>	P	12.03.1997
[12]	<b>Open Data NRW</b>	P	Abgerufen: Januar 2022
[13]	<b>Städtebauliches Konzept zum Bauvorhaben „MontanusQuartier“ Leverkusen</b>	P	Planstand: 18.02.2022

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[14] <b>Planungsunterlagen Bestandsgebäude</b>	Zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber	P	Februar 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 ca. 2,3 ha große Plangebiet „Montanusquartier“ befindet sich auf dem nördlichen Teil des ehemaligen Ganser Geländes in Leverkusen Wiesdorf und wird im Norden von der Lichstraße, im Osten von der Friedrich-Ebert-Straße und im Westen von der Birkengartenstraße begrenzt. Südwestlich und südlich trifft das Baufeld auf den Kreisverkehr am Ludwig-Erhard-Platz und die nach Westen verlaufende Peschstraße. Der Auftraggeber errichtet im nördlichen Bereich primär eine Wohnbebauung, im südlichen Abschnitt ist eine Gewerbenutzung vorgesehen.

Südlich des Plangrundstücks liegt der Chempark Leverkusen, östlich verläuft die B8 sowie im Südosten des Plangebiets die Manforter Straße.

Eine Übersicht über das Plangebiet, den Bebauungsplan sowie den städtebaulichen Entwurf kann Anlage 1 entnommen werden.

Auf dem nördlichen Teil des Plangebiets ist die Errichtung einer gemischten Nutzung aus Wohnbebauung und Gewerbebebauung mit der Festsetzung eines urbanen Gebiets (MU) vorgesehen. Auf dem südlichen Teil des Plangebiets soll eine gewerbliche Nutzung in Form eines Bürokomplexes mit der Festsetzung eines Gewerbegebiets (GE) entstehen. Diese Konstellation von an Gewerbe angrenzende Misch- und Kerngebietsnutzungen inklusive Wohnnutzungen ist für den Standort in Leverkusen Wiesdorf typisch, da sich im vorliegenden Fall südlich des Plangebiets der Chempark Leverkusen befindet, um welchen die Bestandsnutzungen historisch gewachsen sind.

Für die Bestandsbebauung im Umfeld des Plangebiets wird die jeweilige Schutzbedürftigkeit entsprechend des Flächennutzungsplans der Stadt Leverkusen bzw. der rechtskräftigen Bebauungspläne Nr. 247/I [10] und Nr. 122 b/I [11] der Stadt Leverkusen angenommen. Dementsprechend werden Immissionsorte im Umfeld westlich und nördlich des Plangebiets mit der Schutzbedürftigkeit eines Mischgebiets (MI) und unmittelbar östlich und südlich des Plangebiets mit der Schutzbedürftigkeit eines Kerngebiets (MK) berücksichtigt.

Für die Besonnung- / Verschattungsstudie wird die Nachbarbebauung sowie die vorhandene Topografie dargestellt. Als Grundlage hierzu dienen die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen [9][13] sowie Luft- und Satellitenbilder [12] des betreffenden Gebietes.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung soll die mögliche Verschattungswirkung der Plangebäude auf die umliegenden Wohnnutzungen betrachtet und geprüft werden, inwieweit hier die Mindestanforderungen der DIN EN 17037 an die direkte Besonnung eingehalten

werden. Ebenfalls wird die Besonnungssituation der Planung an den Plangebäuden selbst dargestellt.

## 4 Beurteilungsgrundlagen

### 4.1 Direkte Besonnung

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 sonnenexponierten 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“ . 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

Empfehlungsstufe	Mindestdauer der möglichen Besonnung
Gering	1,5h
Mittel	3h
Hoch	4h

Diese Anforderungen ähneln denen der DIN 5034 Teil 1 [4], welche in bisherigen 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 Teil 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 geplanten Gebäude auf dem Bebauungsplangebiet 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  $11^\circ$  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, das heißt ohne Berücksichtigung von meteorologischen Einflüssen wie Bewölkung et cetera. 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 zum Beispiel 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.

## 4.2 Beurteilungsgrundlagen bzw. Zielwerte Tageslicht

Zur Beurteilung der Tageslichtbeleuchtung gibt es keine rechtlich verbindlichen Beurteilungskriterien.

Nach DIN 5034 ist der Bewertungsmaßstab für die ausreichende Helligkeit in Räumen der Tageslichtquotient. Dieser ist als Verhältnis der Beleuchtungsstärke an einem Punkt innerhalb des Raumes, der durch Himmelslicht beleuchtet ist, zur Horizontalbeleuchtungsstärke im Freien bei unverbaute Himmelskugel definiert und wird in Prozent angegeben. Im Freien, bei unverbaute Umgebung, beträgt er also definitionsgemäß 100 %. Im Rahmen einer Beurteilung nach DIN 5034, Teil 3, sind bei der Ermittlung des Tageslichtquotienten Einflüsse aus Verglasung, Verschmutzung und ggf. Fenstersprossen zu berücksichtigen. Die Berechnung ist für bedeckten Himmel durchzuführen.

Gemäß **DIN 5034, Teil 1** ist der Helligkeitseindruck in Wohnräumen, welche in ihren Abmessungen Wohnräumen entsprechen, ausreichend, wenn der Tageslichtquotient auf einer horizontalen Bezugsebene gemessen in einer Höhe von 0,85 m in halber Raumtiefe und in einem Meter Abstand von den beiden Seitenwänden im **Mittel 0,9 %** und am ungünstigeren der beiden Punkte **wenigstens 0,75 %** beträgt.

Diese Anforderungen gelten losgelöst von der Gebietsfestsetzung des betrachteten Gebäudes.

## 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 Auftraggeber zur Verfügung gestellte Plandaten [9][13] sowie openData des Landes NRW [12].

Mithilfe einer Sonnenstandsberechnung wird im Rahmen der Simulation die Besonnungsdauer beziehungsweise der Schattenwurf der Gebäude für einzelne Zeitschritte berechnet. Die Verschattung, welche durch die gemäß Bebauungsplan vorgesehenen 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 Besonnungstunden 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 alle Untersuchungspunkte, sondern fordern die Einhaltung der genannten Zeiten direkter Besonnung für mindestens einen Wohnraum je Wohneinheit beziehungsweise Patientenzimmer in Krankenhäusern (hier nicht relevant) sowie für Spielzimmer in Kindergärten.

Unterschreiten also die Besonnungszeiten an einer Fassade der geplanten Gebäude die gewünschten Besonnungsstufe der DIN EN 17037, kann häufig durch entsprechende Anord-

nung der Wohneinheiten in den Plangebäuden (vor allem mit „durchgesteckten Grundrissen“ zu den „Sonnenseiten“ der Gebäude) trotzdem eine Einhaltung der Normkriterien erreicht werden.

Ein weiteres Kriterium für eine gute Belichtung in Innenräumen ist neben der Besonnung die Tageslichtversorgung. Werden die gewünschten Besonnungsstufen der DIN EN 17037 an einer Fassade der geplanten Gebäude unterschritten, ist die Berücksichtigung einer guten Tageslichtsituation besonders sinnvoll.

## **5.2 Auswirkung der geplanten Gebäude auf die Besonnungssituation der umgebenden Bebauung**

### **5.2.1 Besonnungssituation zur Tagundnachtgleiche (21. März)**

Zur Beurteilung der Besonnungssituation wird die direkte Besonnungsdauer auf den Fassaden der Gebäude im Umfeld bei Realisierung des Bebauungsplanentwurfs und im Bestandsfall für die Tagundnachtgleiche berechnet und mit den Anforderungen der DIN EN 17037 verglichen. Dies ist in Anlage 3 für die Bestandssituation und in Anlage 4 für die Entwurfsplanung dargestellt. Die Ergebnisse der prozentualen Veränderung der Besonnung sind in Anlage 5 dargestellt.

Aus Anlage 3 und Anlage 4 geht die Besonnungssituation im Umfeld sowohl im Bestand als auch mit Umsetzung der Planung hervor.

Wohnbebauung in der Umgebung des Plangebietes befindet sich vor allem nördlich des Planungsgebietes an der Lichstraße sowie westlich des Planungsgebietes an der Birkengartenstraße und östlich entlang der Friedrich-Ebert-Straße. Bei den Gebäuden entlang der Peschstraße und entlang des südlichen Teils der Friedrich-Ebert-Straße handelt es sich um Verwaltungsbauten bzw. gewerblich genutzte Gebäude, die Nutzungen aufweisen, für die keine Anforderungen hinsichtlich direkter Besonnung bestehen.

Westlich des Planungsgebietes an der Birkengartenstraße 12 befindet sich ein Autohaus bzw. an der Birkengartenstraße 5 und 7 zwei Bürogebäude. Weiterhin befinden sich an der Birkengartenstraße 1 und 3 sowie 2, 4, 6 und 8 dreigeschossige Mehrfamilienhäuser. Bei den Wohnnutzungen an der Lichstraße 2 bis 20 (gerade Hausnummern) und den Wohnnutzungen Lichstraße 1 bis 25 (ungerade Hausnummern) nördlich des Plangebiets, handelt es sich um drei- bis viergeschossige Mehrfamilienhäuser, die teilweise im Erdgeschoss gewerblich genutzt werden.

Östlich des Planungsgebietes an der Friedrich-Ebert-Straße 120 bis 126 (gerade Hausnummern) sind Wohnnutzungen in überwiegend viergeschossiger Bauweise vorzufinden. Teilwei-

se sind in den Erdgeschossbereichen Gastronomie- und gewerbliche Betriebe zu finden. Bei den Gebäuden Friedrich-Ebert-Straße 128 bis 132 (gerade Hausnummern) handelt es sich um alleinige Gewerbenutzungen. Das Gebäude am Ludwig-Erhard-Platz 1 wird als medizinisches Zentrum genutzt. Für die gewerblich genutzten Gebäude bestehen keine Anforderungen hinsichtlich direkter Besonnung. Für diese Nutzungen ist eine ausreichende Helligkeit maßgeblich (Tageslicht). Wenn die Abstandsflächen eingehalten werden, dann ist weiterhin von einer ausreichenden Helligkeit auszugehen.

Im Vergleich der beiden Bebauungsszenarien (siehe hierzu Anlage 3 und Anlage 4) ist festzustellen, dass die Besonnung an den Ostfassaden der Gewerbenutzungen sowie der Wohnnutzungen an der Birkengartenstraße zum Teil abnimmt. Zur Tagundnachtgleiche sind Abnahmen der Besonnungszeiten insbesondere an den Fassaden der Gebäude Birkengartenstraße 2 von circa 2 Stunden im Bestandsfall auf circa 1,25 Stunden (Teilbereich Erdgeschoss) mit Umsetzung der Planung festzustellen. An der Birkengartenstraße 4 reduziert sich die Besonnungsdauer an der Ostfassade von circa 3 Stunden auf ca. 1,25 Stunden (zum Teil bis zum 3. OG), an der Birkengartenstraße 6 von circa 3 bis 3,5 Stunden auf 1,25 bis 1,5 Stunden sowie an der Birkengartenstraße 8 von circa 1,5 bis 3,5 Stunden auf nunmehr ca. 1,5 Stunden. Bei diesen wohngenutzten Gebäuden ist davon auszugehen, dass die Kriterien der Norm jedoch weiterhin über die nach Westen orientierten Gebäudefassaden erfüllt werden. Hier werden Besonnungszeiten von 4 Stunden auf Fassadenebene erreicht.

Weiterhin sind geringfügige Änderungen der Besonnungsdauer von ca. 0,5 Stunden am gewerblich genutzten Gebäude Birkengartenstraße 12 auszumachen. Für dieses Gebäude besteht allerdings keine Anforderungen hinsichtlich direkter Besonnung, da es sich um eine Gewerbenutzung handelt.

An den Wohnnutzungen der Gebäude Birkengartenstraße 1 und 3 sind auf der Ostfassade mit Umsetzung der Planung ebenfalls Minderungen der Besonnungszeiten festzustellen. An der Fassade des Gebäudes Birkenstraße 1 reduzieren sich die Besonnungszeiten von circa 3,25 Stunden auf der Fassade des Erkervorbau auf circa 3 Stunden in den höheren Etagen und auf bis zu 1,75 Stunden im Bereich des Erdgeschosses. Im linken Bereich der Ostfassade (neben dem Erker) reduzieren sich die Besonnungszeiten von vormals circa 3,5 Stunden bis 3 Stunden auf nunmehr circa 3 Stunden in den oberen Etagen und auf bis circa 1,5 Stunden, vorrangig in den unteren Etagen. Die Auswirkungen im Bereich rechts neben dem Erkervorbau sind eher marginal. An der Ostfassade des Gebäudes Birkengartenstraße 3 reduzieren sich die Besonnungszeiten ebenfalls. Am Erkervorbau sind Reduzierungen der Besonnungszeiten von vormals größtenteils 3,5 Stunden (vorwiegend in den höheren Etagen) auf nunmehr circa 1,5 Stunden (in den unteren Etagen) bis circa 2 Stunden (in den oberen Etagen) festzustellen. Die durch den Erkervorbau bereits mit Bestandsbebauung eigenverschattete und mit circa 2 Stunden und weniger besonnten Fassadenbereiche (lediglich in der dritten Etage werden in einem Teilbereich 3,5 Stunden erreicht) reduzieren sich mit Umsetzung der Planung auf nun circa 2,5 Stunden bis circa 1,5 Stunden und weniger. Auch sind

durch Realisierung der Planung Verringerungen der rückwärtigen Ostfassade des Gebäudes Lichstraße 25 auszumachen. Hier vergrößern sich die bereits im Bestand vorhandenen Bereiche mit geminderter direkter Besonnung von ca. 0,5-1,5 Stunden Besonnung im Nahbereich der Versprünge des angrenzenden Gebäudes Birkengartenstraße 1 sowie der eigenen Gebäudekubatur geringfügig.

Auf der Dachfläche sowie an der nach Süden orientieren Stirnseite des Gebäudes ist mit Umsetzung der Planung eine Reduzierung der Besonnungszeit von 4 Stunden auf circa 2,5 Stunden bis 0,5 Stunden festzustellen. Am im Süden der Wohnnutzung angebauten eingeschossigen Nebengebäude reduzieren sich die Besonnungszeiten ebenfalls von vormals 4 Stunden auf nun circa 3 Stunden bis circa 1 Stunde. Das Nebengebäude wird jedoch nicht als Wohnung genutzt und kann daher von der Betrachtung ausgenommen werden. Dies betrifft ebenfalls weitere nicht wohngenutzte Nebengebäude, insbesondere im südlichen Innenhof an der Lichstraße.

Es wird ersichtlich, dass in einigen Bereichen an der Birkengartenstraße zwar nicht Besonnungszeiten von 4 Stunden erreicht werden, aber dennoch eine Besonnung von teilweise 3 Stunden auf der Fassade vorliegt. Teilweise werden an den Fassaden noch mindestens 1,5 Stunden Besonnungszeit erreicht. Da die DIN EN 17037 jedoch nicht eine Mindestbesonnung über die gesmate Beurteilungsfläche fordert, sondern eine gute Besonnung für einen Raum je Wohneinheit, ist es dennoch möglich, dass auch für Wohneinheiten an den weniger besonnten Fassadenbereichen eine gute Besonnungssituation vorliegt. Eine weitergehende Prüfung der Situation wäre sinnvoll. Eine Prüfung, ob es sich bei den Mehrfamilienhäusern um Gebäude mit durchgesteckten Grundrissen handelt, ist ebenfalls zu empfehlen. Dadurch kann im Bereich der Birkengartenstraße teilweise dennoch von einer guten Besonnungssituation ausgegangen werden.

An der Lichstraße 15 bis 25 (ungerade Hausnummern) sind Änderungen der Besonnungszeiten an der Südfassade an den vorgebauten Erkerseiten am Gebäude mit der Hausnummer 15 und 21 festzustellen. Die Veränderung am Gebäude 15 sind allerdings als marginal einzustufen. Weiter sind Reduzierungen der Besonnung im EG an der Südfassade der Lichstraße 21 festzustellen. Hier sind künftig 1,5-2 Stunden statt bisher min. 4 Stunden direkte Besonnung auszumachen. Weitere Minderungen der Besonnungszeiten sind an den Südfassaden der Wohnnutzungen Lichstraße 4 bis 14 (gerade Hausnummern) zu verzeichnen. Ebenso am Gebäude mit der Adresse Montanusstraße 1 (Ostfassade des Gebäudes).

An der Lichstraße 4 sind geringfügige Reduzierungen der Besonnungszeiten im unteren Teilbereich des Erdgeschosses auszumachen. Hier reduziert sich die Besonnungszeit von 4 Stunden auf circa 3 Stunden (geringer Streifen am Boden). An der Lichstraße 4 a reduziert sich die Besonnungszeit von vormals 4 Stunden ebenfalls auf circa 3 Stunden (ebenfalls ein schmaler Streifen im unteren Bereich des Erdgeschosses). Zusätzlich ist eine teilweise Reduzierung der Besonnungszeit an der westlichen Fassade von circa 4 Stunden auf circa 1,5

Stunden auszumachen. An der Wohnnutzung Lichstraße 10 a ist eine Reduzierung der Besonnungszeit von 4 Stunden auf circa 3 Stunden bis circa 0,5 Stunden an der Südfassade zu erkennen. An der Südostfassade des Gebäudes reduzieren sich die Besonnungszeiten in einem Teilbereich weiter bis auf 0 Stunden.

Weiter sind Änderungen der Besonnungsdauer von 4 Stunden auf circa 3 Stunden an der Südfassade der Wohnnutzung Lichstraße 12 festzustellen. Diese betreffen überwiegend den Bereich auf Höhe des Erdgeschosses und reduzieren sich zum Gebäude Lichstraße 14 weiter auf circa 1,5 Stunden. Weitere Reduzierungen der Besonnungsdauer sind an der Ostfassade der Wohnnutzung Montanusstraße 1 zu erkennen. Die Besonnungszeiten reduzieren sich hier von circa 4 Stunden in einem Teilbereich der oberen Etagen auf circa 3 Stunden.

Des Weiteren sind Reduzierungen der Besonnungszeiten auf den Westfassaden der Gebäude Lichstraße 1 (Teilbereiche) sowie Friedrich-Ebert-Straße 120 bis 128 (gerade Hausnummern) festzustellen. Beim Gebäude Lichstraße 1 reduziert sich die Besonnungszeit auf der Westfassade im unteren Bereich (Höhe Erdgeschoss) sowohl auf dem Hauptgebäude als auch am Terrassenanbau von 4 Stunden auf circa 3 Stunden. Dies ist ebenfalls am Gebäude Friedrich-Ebert-Straße 120 der Fall. An der bereits wenig besonnten seitlichen Kante des Gebäudes (geringer Teilbereich) reduziert sich die Besonnungszeit weiter auf nunmehr circa 1 bis hin zu 0 Stunden. Sonst sind die Änderungen eher marginal mit einer Besonnungszeit von 4 Stunden als positiv zu bewerten.

Das bereits mit Bestandsbebauung durch einen vorgelagerten Anbau an der Westfassade wenig besonnte dreigeschossige Gebäude Friedrich-Ebert-Straße 122 erfährt mit Umsetzung der Planung eine weitere Reduzierung der Besonnungsdauer auf circa 0 Stunden (Teilbereich über die Etagen Erdgeschoss und 1. Obergeschoss). Eine Reduzierung der Besonnungszeiten sind ebenfalls am wohngenutzten Nebengebäude sowohl auf der West- als auch auf der Südfassade auszumachen. Die Besonnungszeiten reduzieren sich dort von circa 3,5 Stunden auf teilweise circa 1,5 Stunden. Die Wohnnutzungen Friedrich-Ebert-Straße 124, 126 und 128 zeigen mit Umsetzung der Planung eine Reduzierung der Besonnungszeiten von 4 Stunden auf 3 Stunden. An den Wohnnutzungen mit der Hausnummer 124 und 128 reduziert sich die Besonnungszeit allerdings lediglich in einem Teilbereich (Erdgeschoss). Der bereits im Bestandsfall wenig besonnte Eckbereich am Gebäude mit der Hausnummer 126 bleibt unverändert.

Eine weitere Veränderung der Besonnungszeiten von circa 1 bis 2 Stunden ist am Bürogebäude Ludwig-Erhard-Platz 1 zu erkennen. Dieses Gebäude wird nicht zu Wohnzwecken genutzt, daher sind die hier die Kriterien der DIN EN 17037 an eine direkte Besonnung hier nicht anzuwenden.

Insgesamt betrachtet sind die Veränderungen der Besonnungsdauer im Umfeld der Planung bei Realisierung des Planungsentwurfs als sehr unterschiedlich einzustufen. Teilweise sind

schützenswerte Nutzungen lediglich geringfügig durch Veränderungen der Besonnungsdauer im Umfeld der Planung bei Realisierung des städtebaulichen Entwurfs betroffen. Teilweise sind jedoch auch mit Umsetzung der Planung umfangreiche Reduzierungen der Besonnungszeiten zu erwarten. Schützenswerte Nutzungen sind teilweise geringfügig (bis zu 20 %) an Fassaden einzelner Gebäude z. B. an der Birkengartenstraße und teilweise an der Lichstraße betroffen.

An den darüber hinaus untersuchten Wohneinheiten ist mit Umsetzung der Planung mit umfangreichen Reduzierungen der Besonnungszeiten von circa 30 % bis zu 100 % (z. B. an der Lichstraße 10 a) zu rechnen. Damit sind hinsichtlich des Erzielens einer Empfehlungsstufe der DIN EN 17037 in Teilbereichen Auswirkungen zu erwarten.

Da die DIN EN 17037 jedoch nicht die Einhaltung der Mindestbesonnungsdauer (Empfehlungsstufe "hoch", "mittel" und "gering") an allen Fassaden fordert, sondern vielmehr für mindestens einen (Wohn-)Raum je Wohnung, ist es dennoch möglich, dass auch an den weniger besonnten Fassadenbereichen eine gute Besonnungssituation vorliegt. Daher wird eine Prüfung, ob es sich bei den untersuchten Mehrfamilienhäusern um Gebäude mit durchgesteckten Grundrissen handelt, empfohlen. Sollten bei den untersuchten Wohnnutzungen durchgesteckte Grundrisse vorliegen, kann dennoch auch bei Umsetzung der Planung von einer guten Besonnungssituation ausgegangen werden, da die weniger gut besonnten Bereiche über die gut besonnten Fassaden nach Süden, Südwesten und Südosten weiterhin die Empfehlungen der DIN EN 17037 einhalten.

Aufgrund der höheren Reduzierungen der Besonnungsdauer an der Lichstraße, insbesondere Lichstraße 10a, erfolgen im nachfolgenden Kapitel 5.2.2 hierzu Detailbetrachtungen.

Für gewerbliche genutzte Gebäude im Umfeld sind zum Teil ebenfalls Minderungen der Besonnungsdauer auszumachen. Hier bestehen jedoch keine Anforderungen an eine empfohlene Besonnungsdauer. Für diese Nutzungen ist eine ausreichende Helligkeit maßgeblich (Tageslicht). Wenn die Abstandsflächen eingehalten werden, dann ist weiterhin von einer ausreichenden Helligkeit auszugehen.

## **5.2.2 Detailbetrachtung Lichstraße**

Aufgrund der teilweise größeren Abnahme der direkten Besonnung an der Bestandsbebauung an der Lichstraße, insbesondere am Gebäude Lichstraße 10a, ist in Anlage 6 für den Bestand und in Anlage 7 für die Planung sowie zwei Planungsvarianten eine Detailbetrachtung dargestellt. Hierin ist die Erkerfassade des Bestandsgebäudes detailliert berücksichtigt. In Anlage 8 sind die Bestandssituation bei Realisierung der Planung sowie der zwei Planvarianten vergleichend gegenüber gestellt.

Mit Berücksichtigung der zwei Planvarianten wird im vorliegenden Fall geprüft, inwieweit ein Rücksprung der oberen Geschosse sowie eine Reduktion der Geschosshöhe eine Verbesserung der Besonnung herbeiführt. Zum einen wird an dem Plangebäude gegenüber der Lichstraße 10a ein teilweiser Rücksprung des IV. Geschoss berücksichtigt, sodass hier im Straßennahbereich eine 3-Geschossigkeit berücksichtigt wird. Des Weiteren wird eine Ausbildung eines durchlaufenden dreigeschossigen Gebäudeteils entlang der Lichstraße in diesem Bereich als mögliche Planvariante berücksichtigt.

Wie Anlage 7 zu entnehmen ist, stellt sich zwar eine Verbesserung der Besonnungssituation der gegenüberliegenden Bebauung Lichstraße 10a, im Bereich des Erkers ein, jedoch sind selbst bei deutlicher Reduktion der Gebäudemasse die Situation im Erdgeschoss sowie im 1.Obergeschoss vergleichbar mit der Besonnungssituation im Planfall. Im 2.Obergeschoss ist eine Verbesserung im Erkerbereich auszumachen, jedoch ist hier auch im Planfall im angrenzenden Wohnraum eine recht gute Besonnung auf Fassadenebene von 2,5-3 Stunden auszumachen (Die Empfehlungen gelten für einen Wohnraum je Wohneinheit). Eine Verbesserung der Besonnungssituation der maßgeblich betroffenen Wohnung im Erdgeschoss bzw. auch im 1.Obergeschoss ist trotz der geprüften Gebäudemassenreduktion im Bereich der Straße nicht herbeizuführen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass um die Besonnungssituation des maßgeblich betroffenen an der Lichstraße 10a, insbesondere an der am stärksten betroffenen Erdgeschosswohnung zu verbessern, wären tiefgreifende Eingriffe in die Plangebäudekubatur/ Geschossigkeit erforderlich. Die Variantenprüfungen haben aufgezeigt, dass eine Blockrandbebauung der Planung bei Beibehaltung der Besonnungsdauer im Bestand nicht möglich ist.

Weiter ist festzustellen, dass die bei Realisierung der Planung sich einstellende Besonnungssituation am Bestandsgebäude Lichstraße 10a ähnlich ist, wie die bereits bestehende Besonnungssituation der gegenüber der Gebäude an der Lichstraße 17/19 liegende Bebauung an der Montanusstraße 1. Bei einer Ost-West orientierten Straße mit Blockrandbebauung stellt dies eine Innenstadt-typische Besonnungssituation dar.

Als ergänzende Betrachtung wird zudem im nachfolgenden Kapitel 5.2.3 geprüft, inwieweit die geminderte Besonnung Auswirkungen auf die Tageslichtversorgung der maßgeblichen Wohneinheit im Erdgeschoss hat.

Hierzu werden für die maßgeblichen Räume im Erdgeschoss des Wohnhauses Lichstraße 10a die Tageslichtquotienten für die bisher bestehende und geplante Bebauungssituation berechnet und gegenübergestellt.

### 5.2.3 Simulationsberechnung Tageslicht

Zur Berechnung der Tageslichtquotienten wird ein geometrisches Modell der zu betrachtenden Räume aufgrund der zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen sowie der aktuellen Geodaten des Landes NRW erstellt. Auf Basis dieser Unterlagen wird ein digitales 3D-Modell der zu untersuchenden Räume erstellt und in Verbindung mit dem Rechenalgorithmus Radiance eine Tageslichtberechnung durchgeführt. Dabei werden nach der sogenannten „backward ray tracing“-Methode einzelne Lichtstrahlen eines zu betrachtenden Bezugspunktes bzw. einer zu betrachtenden Bezugsfläche zur jeweiligen Lichtquelle zurückverfolgt. Die Beiträge zur Beleuchtungsstärke jedes Strahls werden anschließend summiert. Bei der Berechnung werden sowohl Reflexionen bzw. Reflexionsverluste im Raum als auch Reflexionen und Reflexionsverluste im äußeren sowie Lichthindernisse durch Topografie, Gebäude, etc., berücksichtigt.

Die Berechnung geht gemäß der Vorgaben der DIN 5034, Teil 3 von einem bewölkten Himmel aus ("CIE overcast sky").

Die Reduzierung der Beleuchtungsstärke beim Durchtritt durch die vorhandenen Fenster des Gebäudes nach DIN 5034, Teil 3 werden im Berechnungsmodell durch folgende Beziehungen berücksichtigt:

$$D = (D_{Hr} + D_{Vr} + D_{Rr}) * \tau_{D65} * k_1 * k_2 * k_3 * k_e$$

hierin bedeuten:

D	=	Tageslichtquotient (Beurteilungsgröße)
D <sub>hr</sub>	=	direkt vom Himmelslicht erzeugter Himmelslichtanteil (Bezug: Rohbaumaße)
D <sub>vr</sub>	=	Außenreflexionsanteil (Bezug: Rohbaumaße), erzeugt durch Verbauung, Gelände etc.
D <sub>Rr</sub>	=	Innenreflexionsanteil (Bezug: Rohbaumaße)
$\tau_{D65}$	=	Transmissionsgrad der Verglasung nach DIN EN 410
k <sub>1</sub>	=	Verminderungsfaktor für Rahmen und Sprossenwerk; hier: k <sub>1</sub> = 1,0
k <sub>2</sub>	=	Verminderungsfaktor für Verschmutzung; hier: k <sub>2</sub> = 0,90
k <sub>3</sub>	=	Verminderungsfaktor für nicht senkrechten Lichteinfall; hier: k <sub>3</sub> = 1,0
k <sub>e</sub>	=	Verminderungsfaktor für Schachtwirkung (hier nicht anzuwenden → k <sub>e</sub> = 1,0)

Bei den lichttechnischen Berechnungen wurde von Netto-Fensterflächen ausgegangen, d.h. die Fensterrahmen wurden bei der Modellbildung bereits berücksichtigt. Daher ergibt sich der Faktor k<sub>1</sub> zu 1,0.

Der Faktor k<sub>2</sub> wurde zu 0,95 angesetzt. Dies entspricht dem in DIN 5034, Teil 3, vorgeschlagenen Anhaltswert für außen, wie innen geringe Verschmutzung der Fensterflächen. Dies erfordert regelmäßige Reinigungsintervalle der Fensterflächen.

Die für die Fensterflächen angesetzten Lichttransmissionsgrade der Verglasung wurden gemäß der Angaben aus der Tabelle 5 1 angewendet.

Tabelle 5 1: Lichttransmissionsgrad der Verglasung

Fensterfläche	Lichttransmissionsgrad $\tau_{D65}$	Bemerkung
Verglasung Bestandsgebäude	0,8	Annahme: entspricht einem Fenster mit Doppelverglasung

Für die Reflexionseigenschaften der Raum-Oberflächen in den zu betrachteten Räumen wurden Reflexionsgrade in Anlehnung an die Richtwerte der DIN 5034-1, Kapitel 5.6 [4] verwendet.

Tabelle 5 2: Reflexionsgrad der Raumbegrenzungsflächen

Bauteil	Reflexionsgrad
Decke	0,8, hell
Wände	0,7, hell
Boden	0,4, dunkel

Außenbauteile und die Umgebungsgebäude wurden wie folgt berücksichtigt:

Tabelle 5 3: Reflexionsgrad der weiteren Begrenzungsflächen

Bauteil	mittlerer Reflexionsgrad	Helligkeit
Außenfassade Bestand	0,4	dunkel
Außenfassade Plangebäude	0,7	hell
Asphaltierte Wege	0,3	dunkel (Asphalt)

## 5.2.1 Vergleich Tageslichtversorgung Bestand/ Planung

Um die Veränderung der Helligkeitssituation der Räume in dem maßgeblichen Erdgeschoss des bestehenden Wohngebäudes auf der Lichstraße 10a überprüfen zu können, wurde der Tageslichtquotient in den Aufenthaltsräumen der maßgeblichen Wohneinheit im Erdgeschoss für die bestehende Situation sowie bei Realisierung der Planung vergleichend gegenüber gestellt.

Unter Berücksichtigung der in Tabelle 5 1 bis Tabelle 5 3 angegebenen Transmissions- und Reflexionsgrade wurden für die zu betrachtenden Räume in der Erdgeschosswohnung die Tageslichtquotienten berechnet. Die Ergebnisse sind grafisch in Anlage 9 dargestellt und in der nachfolgenden Tabelle 5.4 zusammengefasst.

Tabelle 5.4: Übersicht Ergebnisse – Vergleich Tageslichthelligkeit

Raum Nr.	Beschreibung	Geschoss	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Mittelwert Tageslichtquotient		delta Tageslichtquotient [%]	Abnahme [%]
				Bestand [%]	Planung [%]		
01	Schlafen	EG	7,1	1,44	1,25	-0,19	13
02	Wohnen	EG	23,4	0,90	0,84	-0,06	6

Wie Tabelle 5.4 entnommen werden kann, handelt sich bei der untersuchten Wohneinheit bereits im Bestand um eine gering natürlich belichtete Wohnung. Mit Realisierung der Planung ist eine Abnahme des mittleren Tageslichtquotienten von 0,06 % im Wohnzimmer und von 0,19 % im Schlafraum der maßgeblichen Wohnung auszumachen, wobei der berücksichtigte Vergleich ein für städtebauliche Verhältnisse übliches Szenario darstellt.

## 5.3 Besonnungssituation der Plangebäude

### 5.3.1 Besonnungssituation zur Tagundnachtgleiche (21. März)

Wie den Ergebnisdarstellungen für die Besonnungssituation an den Plangebäudefassaden zur Tagundnachtgleiche in Anlage 4 entnommen werden kann, wird für großflächige Bereiche der geplanten Gebäude auf den Süd-, Südwest- und Südostfassaden eine hohe Besonnungsdauer von 4 Stunden zur Tagundnachtgleiche erreicht. Auf den Nordwest- und Nordostfassaden sind zur Tagundnachtgleiche teilweise Besonnungszeiten von bis zu 3 Stunden auszumachen bzw. werden an der Westfassade des Gebäudes 2 an der Friedrich-Ebert-Straße ebenfalls 4 Stunden erreicht. Fassaden, die ausschließlich nach Norden hin ausgerichtet sind, werden naturgemäß nicht ausreichend direkt besont.

An den viel besonnten Süd-, Südwest- und Südostfassaden gibt es einige Bereiche, die weniger als 4 Stunden zur Tagundnachtgleiche direkte Besonnung aufweisen. Diese sind vorwiegend in parallel gegenüberliegenden Fassadenbereichen sowie in Innenhofbereichen vorzufinden, die sich aus der Gebäudekubatur ergeben. Diese Fassaden erreichen teilweise mit Besonnungszeiten von bis zu 3 Stunde. In den Innenhofbereichen liegen die Besonnungszeiten mit circa 3 Stunden bis circa 0 Stunden teilweise darunter.

Hinsichtlich der Besonnungszeiten auf einem Gebäude ist eine Differenzierung der Besonnungszeiten zielführend. Hieraus wird ersichtlich, dass in einigen Bereichen zwar nicht eine Besonnungsdauer von 4 Stunden erreicht wird, aber dennoch eine gute Besonnung vorliegen kann. Teilweise ist eine Besonnungsdauer von 3 Stunden auf der Südostfassade des Gebäudes 2 im unteren Etagenbereich auszumachen. In den darüber liegenden Etagen erreicht dieses Gebäude größtenteils auch weiterhin Besonnungszeiten von 4 Stunden. Im Bereich geringer Abstandsflächen der Gebäude zueinander oder zur umliegenden Bebauung, sind Besonnungszeiten von bis zu 1,5 Stunden im Bereich der Innenhöfe der Gebäude auszumachen. Dies betrifft insbesondere die Gebäude 1, 2 3 und 5. In den Innenhöfen reduzieren sich die Besonnungszeiten darüber hinaus auch weiter auf circa 0 Stunden.

An den Nord-, Nordost- und Nordwestfassaden werden an den fünf Gebäuden in den vorderen Bereichen der Gebäuderiegel teilweise Besonnungszeiten von bis zu 3,5 Stunden erreicht. Eine Reduzierung der Besonnungszeiten auf bis zu 0 Stunden ist dennoch an den Fassaden auszumachen, die weiter im Innenbereich der Innenhöfe liegen. Die geringen Besonnungszeiten sind sowohl in den Innenhofbereichen als auch in den Bereichen mit geringen Abstandsflächen auszumachen und darüber hinaus an den Stirnseiten der Gebäude 1 und 2. Zudem sind nach Norden orientierte Fassaden naturgemäß wenig bis gar nicht besont.

Für Wohnräume mit Fenstern an den Nord-, Nordwest- und Nordostfassaden ist für die Bereiche ohne nordwestlichen bzw. nordöstlichen Querriegel eine Durchsteckung der Grundrisse zu den besonnten Südwest- und Südostfassaden möglich. Für die Gebäude mit Innenhofsituation (U-förmiger Grundriss bei Gebäude 1,2 und 3 ) ist eine Grundrissdurchsteckung zu den besonnten Südwest- und Südostfassaden jedoch vermutlich nicht umzusetzen. Hier werden die Anforderungen der DIN EN 17037 (insbesondere die Empfehlungsstufe "gering") an eine auskömmliche direkte Besonnung zum Teil deutlich unterschritten.

Bei diesen maßgeblich betroffenen Wohneinheiten sollte im weiteren Verfahren ein Hauptaugenmerk hinsichtlich der Belichtungssituation liegen. So wäre für Wohngrundrisse in diesen Bereichen eine Optimierung der Tageslichtsituation eine sinnvolle Möglichkeit der Verbesserung der Belichtungssituation. Die Beurteilung der direkten Besonnung ist nur ein Kriterium der DIN EN 17037, welches auf eine gute Belichtungssituation abzielt. Ein anderes Kriterium stellt die Sicherstellung eines ausreichenden Helligkeitseindrucks mit Tageslicht und eine ausreichende Sichtverbindung nach Außen dar.

So liegt bspw. in Räumen mit teilweiser Nordausrichtung trotz fehlender direkter Besonnung oft ein ausreichender Helligkeitseindruck mit Tageslicht durch den Einfall von diffus gestreutem Tageslicht vor.

## 6 Zusammenfassung

In Leverkusen-Wiesdorf ist auf dem Gelände zwischen der Friedrich-Ebert-Straße, Lichstraße, Birkengartenstraße und Peschstraße die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 247/I vorgesehen. Dieser Bebauungsplan soll die planungsrechtliche Grundlage für eine kombinierte Wohn- und Gewerbenutzung mit Ausweisung als urbanes Gebiet im nördlichen Teil des Plangebiets und eine reine Gewerbenutzung mit Ausweisung als Gewerbegebiet im südlichen Teil des Plangebiets schaffen.

Das Plangebiet befindet sich in direktem Umfeld nördlich des Chempark Leverkusen. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung waren die Auswirkungen auf die Besonnungssituation der benachbarten wohngenutzten Bebauung im Umfeld für den gemäß DIN EN 17037 gewählten Stichtag (21. März, Tagundnachtgleiche) durchzuführen und mit den Empfehlungskriterien für direkte Besonnung der DIN EN 17037 zu vergleichen. Zusätzlich war die sich ergebende Besonnungssituation an den Fassaden der Plangebäude selbst zu ermitteln.

Die detaillierten Erläuterungen zu den Ergebnissen sind in Kapitel 5 dargestellt.

Insgesamt betrachtet sind die Veränderungen der Besonnungsdauer im Umfeld der Planung bei Realisierung des Planungsentwurfs als sehr unterschiedlich einzustufen. Teilweise sind schützenswerte Nutzungen lediglich geringfügig durch Veränderungen der Besonnungsdauer im Umfeld der Planung bei Realisierung des städtebaulichen Entwurfs betroffen. Teilweise sind jedoch auch mit Umsetzung der Planung umfangreiche Reduzierungen der Besonnungszeiten zu erwarten. Schützenswerte Nutzungen sind teilweise geringfügig (bis zu 20 %) an Fassaden einzelner Gebäude z. B. an der Birkengartenstraße und teilweise an der Lichstraße betroffen.

An den darüber hinaus untersuchten Wohneinheiten ist mit Umsetzung der Planung mit umfangreichen Reduzierungen der Besonnungszeiten von circa 30 % bis zu 100 % (z. B. an der Lichstraße 10 a) zu rechnen. Damit sind hinsichtlich des Erzielens einer Empfehlungsstufe der DIN EN 17037 in Teilbereichen Auswirkungen zu erwarten.

Da die DIN EN 17037 jedoch nicht die Einhaltung der Mindestbesonnungsdauer (Empfehlungsstufe "hoch", "mittel" und "gering") an allen Fassaden fordert, sondern vielmehr für mindestens einen (Wohn-)Raum je Wohnung, ist es dennoch möglich, dass auch an den weniger besonnten Fassadenbereichen eine gute Besonnungssituation vorliegt. Daher wird eine Prüfung, ob es sich bei den untersuchten Mehrfamilienhäusern um Gebäude mit durchgesteckten Grundrissen handelt, empfohlen. Sollten bei den untersuchten Wohnnutzungen durchgesteckte Grundrisse vorliegen, kann dennoch auch bei Umsetzung der Planung von einer guten Besonnungssituation ausgegangen werden, da die weniger gut besonnten Berei-

che über die gut besonnten Fassaden nach Süden, Südwesten und Südosten weiterhin die Empfehlungen der DIN EN 17037 einhalten.

Da allein aufgrund der Orientierung des von einer größeren Veränderung der Besonnung betroffenen Gebäude an der Lichstraße 10a auch rückwärtig keine auskömmliche Besonnung zu erwarten hat, erfolgte hierfür eine ergänzende Detailbetrachtung. Hierzu wurde für zwei Planvarianten geprüft, inwieweit ein Rücksprung der oberen Geschosse sowie eine Reduktion der Geschosshöhe eine Verbesserung der Besonnung herbeiführt.

Hierbei war festzustellen, dass um die Besonnungssituation des maßgeblich betroffenen Gebäudes an der Lichstraße 10a, insbesondere an der am stärksten betroffenen Erdgeschosswohnung, zu verbessern, wären tiefgreifende Eingriffe in die Plangebäudekubatur bzw. Geschossigkeit erforderlich. Die Variantenprüfungen haben aufgezeigt, dass eine Blockrandbebauung der Planung bei Beibehaltung der Besonnungsdauer im Bestand nicht möglich ist.

Es ist festzustellen, dass die bei Realisierung der Planung sich einstellende Besonnungssituation am Bestandsgebäude Lichstraße 10a ähnlich ist, wie die bereits bestehende Besonnungssituation der gegenüber der Gebäude an der Lichstraße 17/19 liegende Bebauung an der Montanusstraße 1. Bei einer Ost-West orientierten Straße mit Blockrandbebauung stellt dies eine Innenstadt-typische Besonnungssituation dar.

Bei einer ergänzenden Betrachtung der Tageslichtsituation für die maßgeblichen Aufenthaltsräume im Erdgeschoss des Wohnhauses Lichstraße 10a, wurden die Tageslichtquotienten für die bisher bestehende und geplante Bebauungssituation berechnet und gegenübergestellt.

Ergebnis der Untersuchung ist, dass es sich bei der untersuchten Wohneinheit bereits im Bestand um eine gering natürlich belichtete Wohnung handelt.

Mit Realisierung der Planung ist eine Abnahme des mittleren Tageslichtquotienten von 0,06 % im Wohnzimmer und von 0,19 % im Schlafräum der maßgeblichen Wohnung auszumachen, wobei der berücksichtigte Vergleich ein für städtebauliche Verhältnisse übliches Szenario darstellt.

Weiter war festzustellen, dass für gewerbliche genutzte Gebäude im Umfeld zum Teil ebenfalls Minderungen der Besonnungsdauer auszumachen sind. Hier bestehen jedoch keine Anforderungen an eine empfohlene Besonnungsdauer. Für diese Nutzungen ist eine ausreichende Helligkeit maßgeblich (Tageslicht). Wenn die Abstandsflächen eingehalten werden, dann ist weiterhin von einer ausreichenden Helligkeit auszugehen.

### Besonnungssituation an den Plangebäuden

Ergebnis der Untersuchung ist, dass zur Tagundnachtgleiche für großflächige Bereiche der geplanten Gebäude auf den Süd-, Südwest- und Südostfassaden eine direkte Besonnung von mindestens 4 Stunden erreicht wird. An den viel besonnten Süd-, Südwest- und Südostfassaden gibt es einige Bereiche, die weniger als 4 Stunden zur Tagundnachtgleiche direkte Besonnung aufweisen. Diese sind vorwiegend in parallel gegenüberliegenden Fassadenbereichen sowie in den Innenhofbereichen vorzufinden, die sich aus der Gebäudekubatur ergeben. Diese Fassaden erreichen teilweise mit Besonnungszeiten von bis zu 3 Stunden. In den Innenhofbereichen liegen die Besonnungszeiten mit circa 3 Stunden bis circa 0 Stunden teilweise darunter.

Hinsichtlich der Besonnungszeiten auf einem Gebäude ist eine Differenzierung der Besonnungszeiten zielführend. Hieraus wird ersichtlich, dass in einigen Bereichen zwar nicht eine Besonnungsdauer von mindestens 4 Stunden erreicht wird, aber dennoch eine gute Besonnung vorliegen kann. Teilweise ist eine Besonnungsdauer von 3 Stunden auf der Südostfassade des Gebäudes 2 im unteren Etagenbereich auszumachen. In den darüber liegenden Etagen erreicht dieses Gebäude größtenteils auch weiterhin Besonnungszeiten von 4 Stunden. Im Bereich geringer Abstandsflächen der Gebäude zueinander oder zur umliegenden Bebauung, sind Besonnungszeiten von bis zu 1,5 Stunden im Bereich der Innenhöfe der Gebäude auszumachen. Dies betrifft insbesondere die Gebäude 1, 2 3 und 5. In den Innenhöfen reduzieren sich die Besonnungszeiten darüber hinaus auch weiter auf circa 0 Stunden.

An den Nord-, Nordost- und Nordwestfassaden werden an den fünf Gebäuden in den vorderen Bereichen der Gebäuderiegel teilweise Besonnungszeiten von bis zu 3,5 Stunden erreicht. Eine Reduzierung der Besonnungszeiten auf bis zu 0 Stunden ist dennoch an den Fassaden auszumachen, die weiter im Innenbereich der Innenhöfe liegen. Die geringen Besonnungszeiten sind sowohl in den Innenhofbereichen als auch in den Bereichen mit geringen Abstandsflächen auszumachen und darüber hinaus an den Stirnseiten der Gebäude 1 und 2. Zudem sind nach Norden orientierte Fassaden naturgemäß wenig bis gar nicht besonnt.

Für Wohnräume mit Fenstern an den Nord-, Nordwest- und Nordostfassaden ist für die Bereiche ohne nordwestlichen bzw. nordöstlichen Querriegel eine Durchsteckung der Grundrisse zu den besonnten Südwest- und Südostfassaden möglich. Für die Gebäude mit Innenhofsituation (U-förmiger Grundriss bei Gebäude 1,2 und 3) ist eine Grundrissdurchsteckung zu den besonnten Südwest- und Südostfassaden jedoch vermutlich nicht umzusetzen. Hier werden die Anforderungen der DIN EN 17037 (insbesondere die Empfehlungsstufe "gering") an eine auskömmliche direkte Besonnung zum Teil deutlich unterschritten.

Bei diesen maßgeblich betroffenen Wohneinheiten sollte im weiteren Verfahren ein Hauptaugenmerk hinsichtlich der Belichtungssituation liegen. So wäre für Wohngrundrisse in diesen

Bereichen eine Optimierung der Tageslichtsituation eine sinnvolle Möglichkeit der Verbesserung der Belichtungssituation. Die Beurteilung der direkten Besonnung ist nur ein Kriterium der DIN EN 17037, welches auf eine gute Belichtungssituation abzielt. Ein anderes Kriterium stellt die Sicherstellung eines ausreichenden Helligkeitseindrucks mit Tageslicht und eine ausreichende Sichtverbindung nach Außen dar.

So liegt bspw. in Räumen mit teilweiser Nordausrichtung trotz fehlender direkter Besonnung oft ein ausreichender Helligkeitseindruck mit Tageslicht durch den Einfall von diffus gestreutem Tageslicht vor.

Für einen Nachweis eines ausreichenden Helligkeitseindrucks mit Tageslicht können ergänzend Tageslichtsimulationen durchgeführt werden.

Peutz Consult GmbH



i.V. Dipl.-Ing. Sara Lippold  
(fachliche Verantwortung)

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Übersicht Bestand und Planung

Anlage 2 3D-Modell Besonnungsmodelle

Anlage 3 Besonnungssituation zur Tagundnachtgleiche (21. März / 23. September) - Bestand

Anlage 4 Besonnungssituation zur Tagundnachtgleiche (21. März / 23. September) - Planung

Anlage 5 Vergleichende Situation zur Tagundnachtgleiche (Bestand und Planung)

Anlage 6 Detailbetrachtung Lichstraße – Bestand

Anlage 7 Detailbetrachtung Lichstraße – Planung und Planungsvarianten

Anlage 8 Detailbetrachtung Lichstraße – Veränderung Besonnung Planung und Planungsvarianten

Anlage 9 Ergebnisse Tageslichtuntersuchung Lichstraße



**Anlage 1.2:**  
Übersicht Plangebiet  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**Luftbildaufnahme des Bebauungsgebietes**

Quelle: [www.tim-online.nrw.de](http://www.tim-online.nrw.de), GeoBasis-DE / BKG 2020 / EuroGeographics /

**Anlage 1.3:**  
Übersicht Plangebiet  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**Bebauungsplan Nr. 247/I**

*Ausschnitt Bebauungsplan Nr. 247/I „Wiesdorf – zwischen Friedrich-Ebert-Straße, Lichstraße, Birkengartenstraße und Peschstraße (Montanusquartier)“  
der Stadt Leverkusen, Fachbereich Stadtplanung, Stand: 09.09.2022*

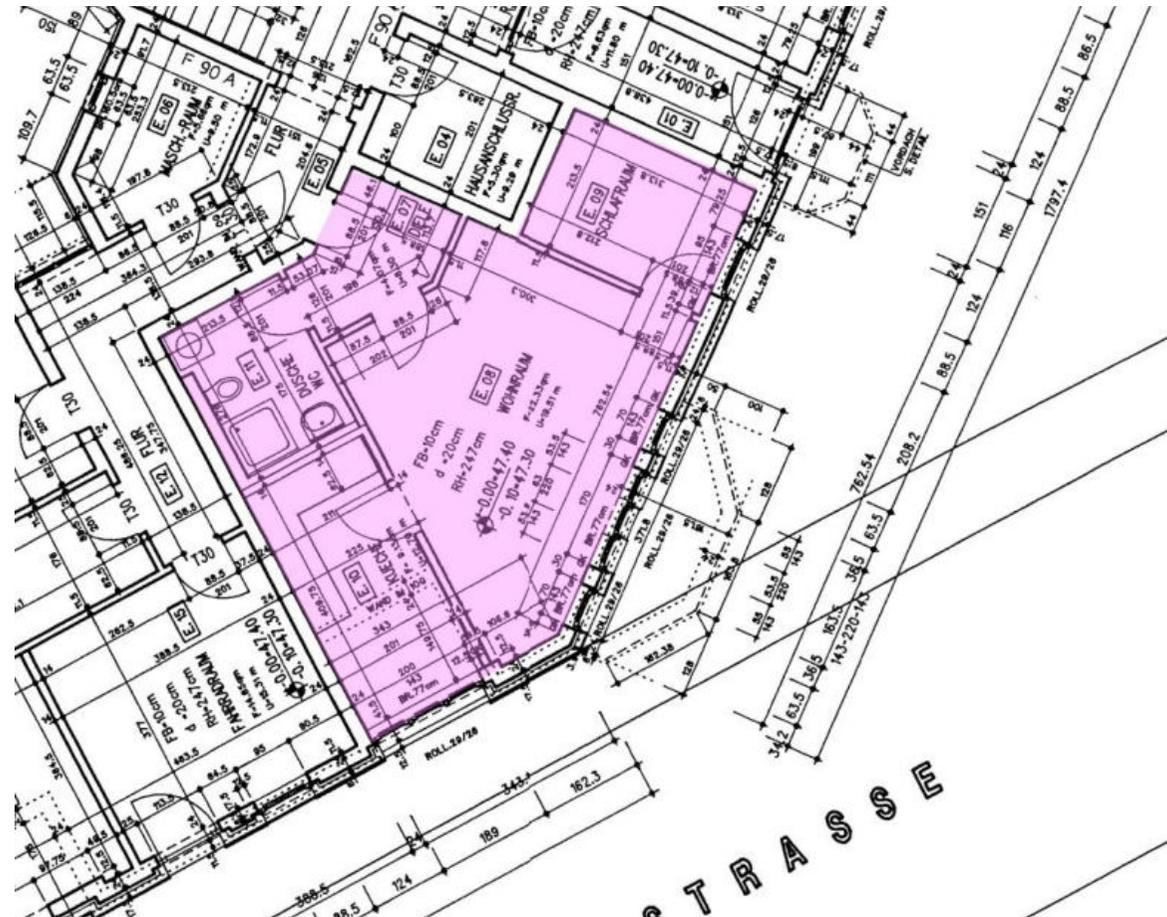
**Anlage 1.4:**  
Übersicht Plangebiet  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



## Städtebaulicher Entwurf

Städtebaulicher Entwurf zum Bebauungsplan Nr. 247/I „Wiesdorf – zwischen Friedrich-Ebert-Straße, Lichstraße, Birkengartenstraße und Peschstraße“  
Verfasser: hector3 architekten mit konrath und wennemar architekten und ingenieure & Ziegler Grünkonzepte, Stand: 15.06.2022

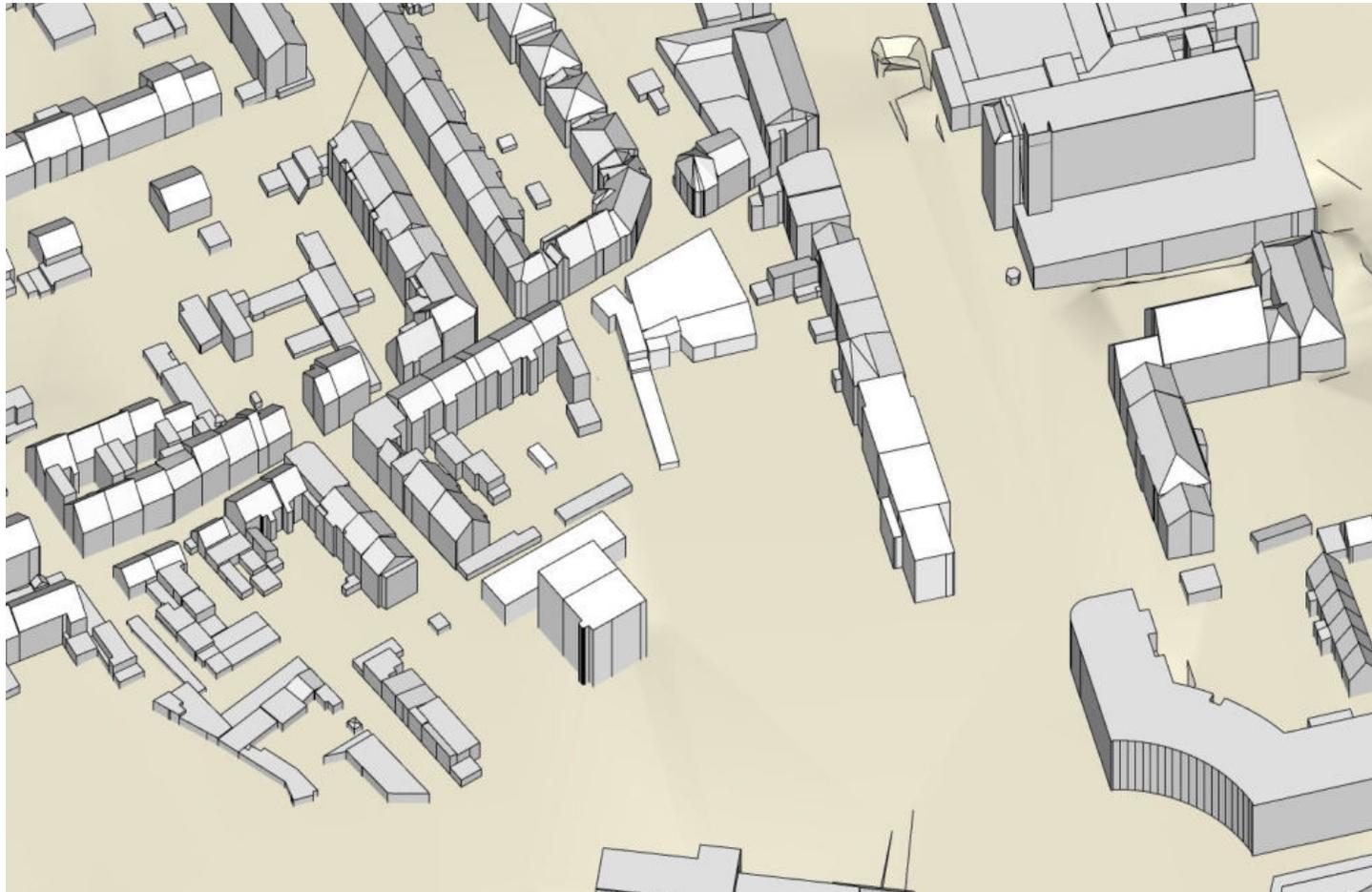
**Anlage 1.5:**  
Übersicht Plangebiet  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**Maßgebliche Wohneinheit EG Lichstraße 10a**

Ausschnitt Grundriss EG, G + K Architektur, 07.08.1992, Ausschnitt aus Bescheid 63/B1/05719/93, 08.02.1994, Bauaufsichtsamt, farbige Kennzeichnung Wohnung EG durch Peutz Consult GmbH

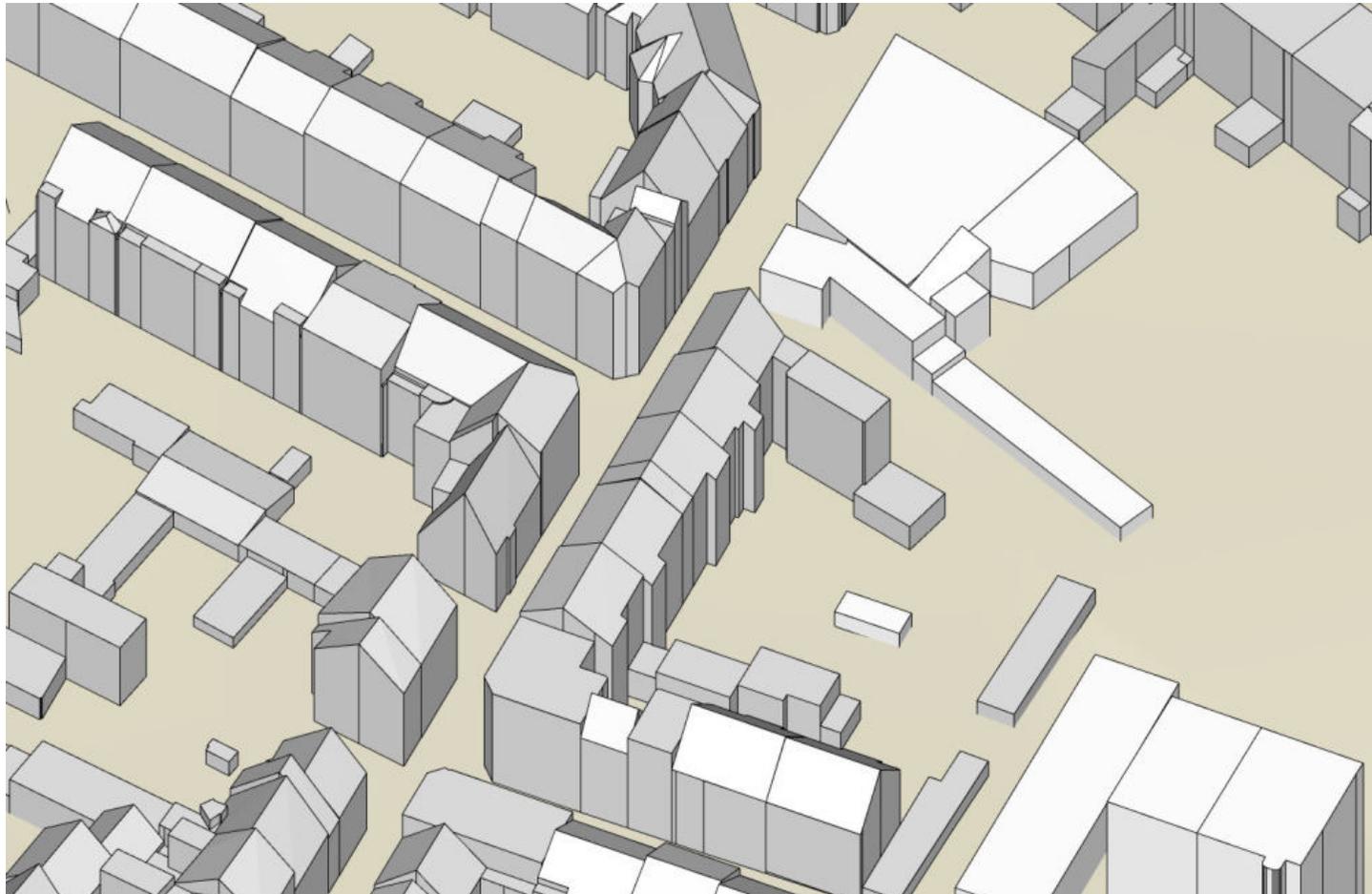
**Anlage 2.1:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**Süd Perspektive - Bestand**

*3D Modell*

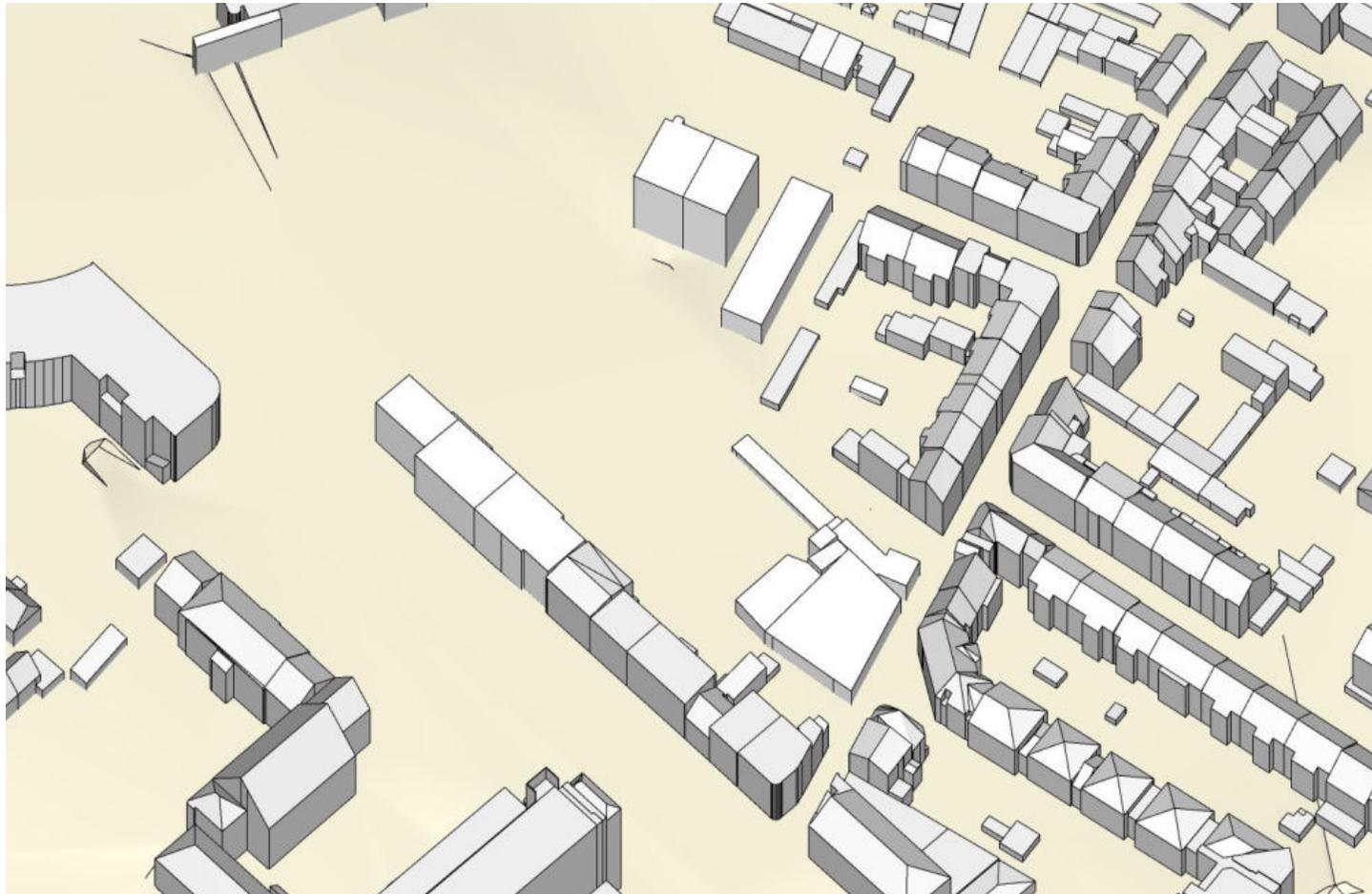
**Anlage 2.2:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**Südwest Detailperspektive - Bestand**

*3D Modell*

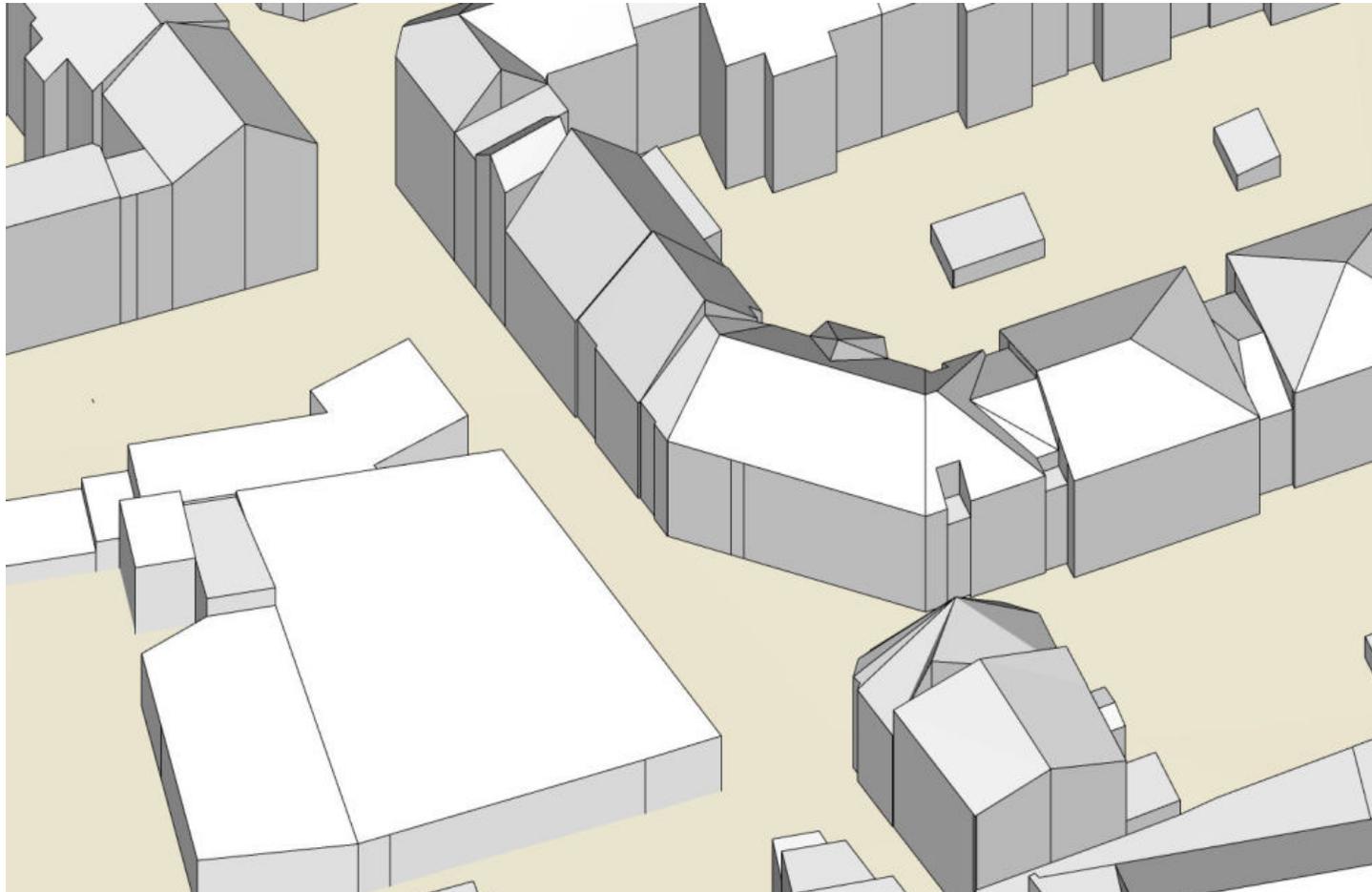
**Anlage 2.3:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**Ost Perspektive - Bestand**

*3D Modell*

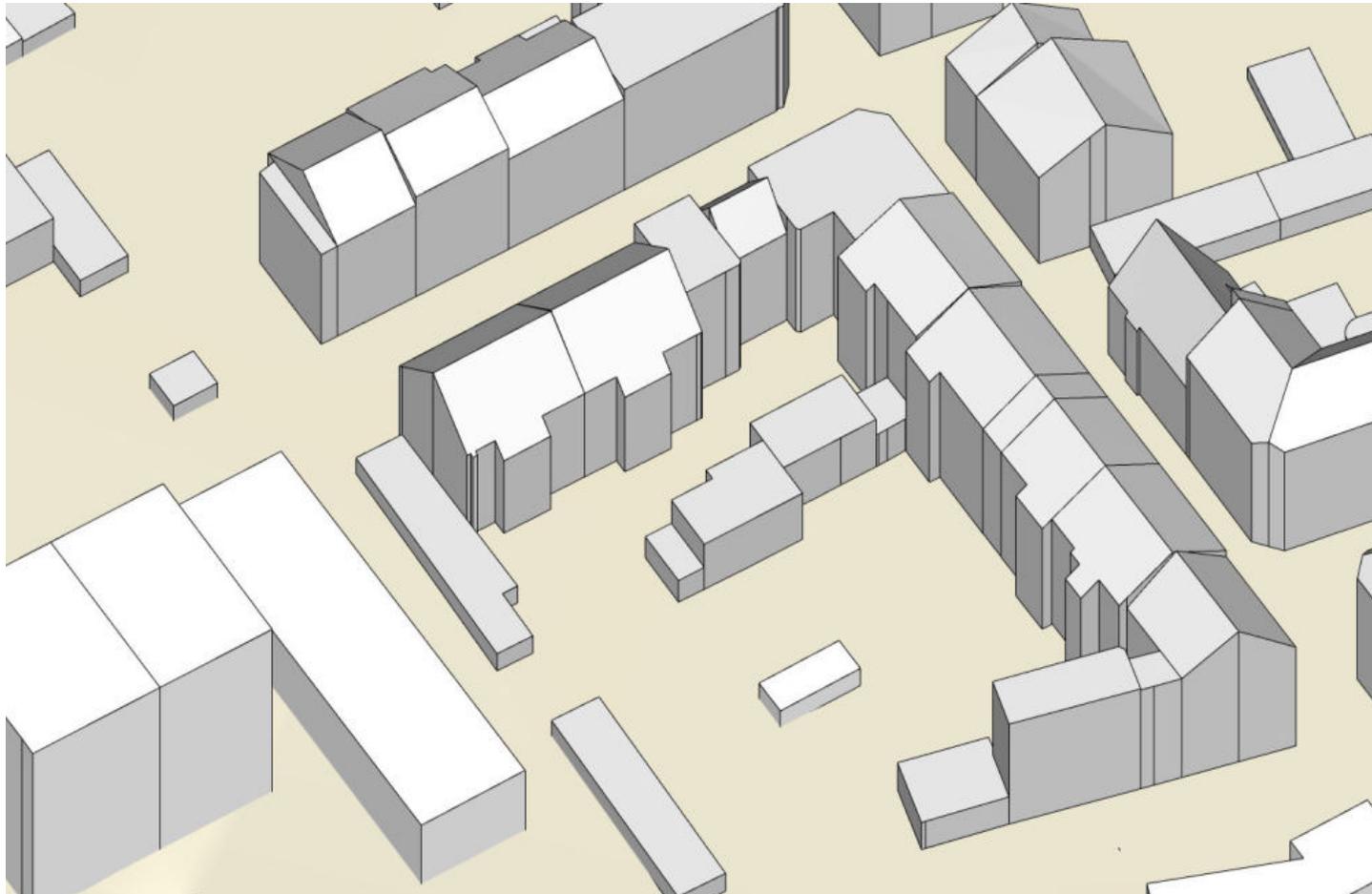
**Anlage 2.4:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**Ost Detaiperspektive 1 - Bestand**

*3D Modell*

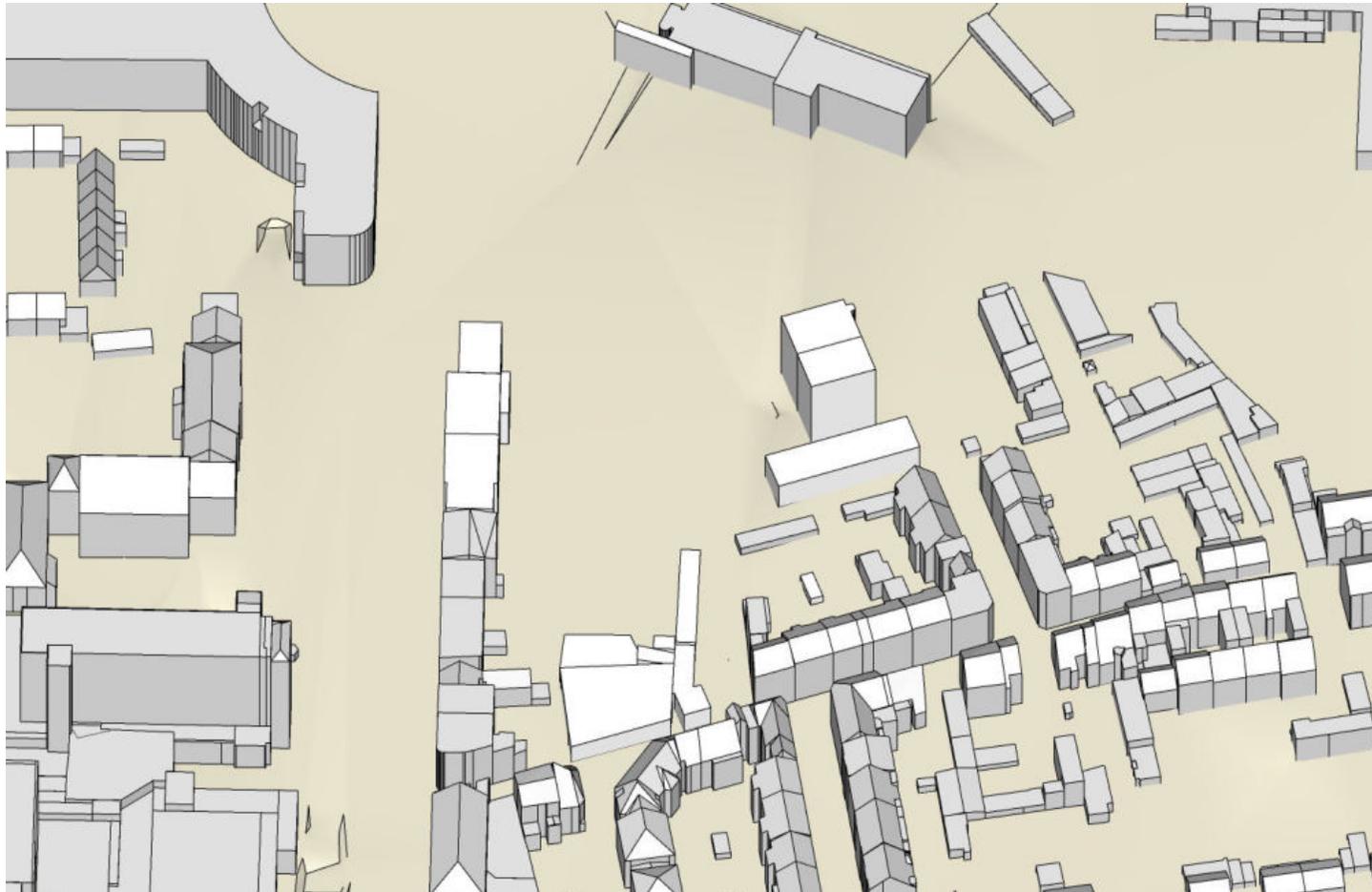
**Anlage 2.5:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**Ost Detaiperspektive 2 - Bestand**

*3D Modell*

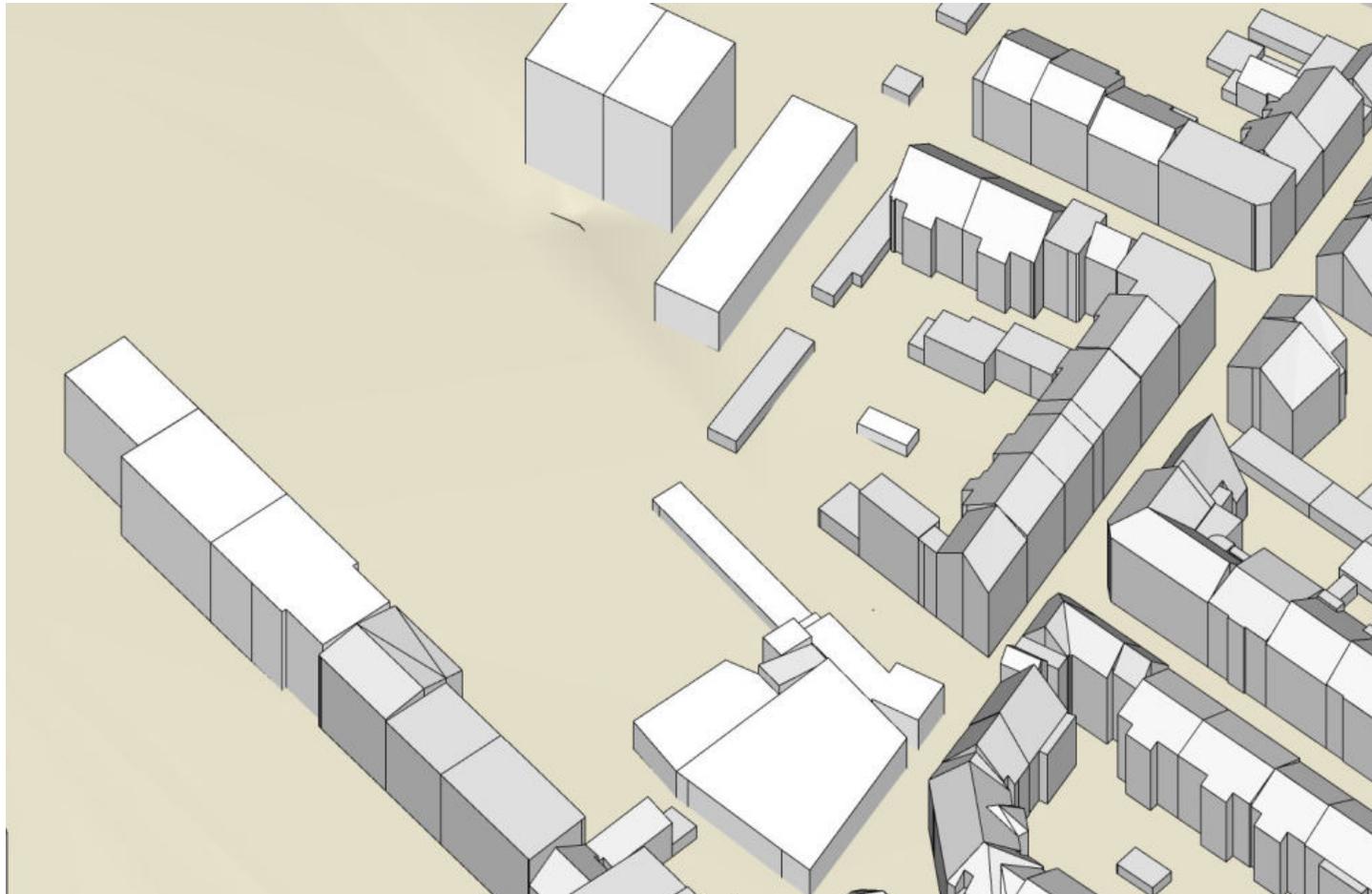
**Anlage 2.6:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**Nord Perspektive - Bestand**

*3D Modell*

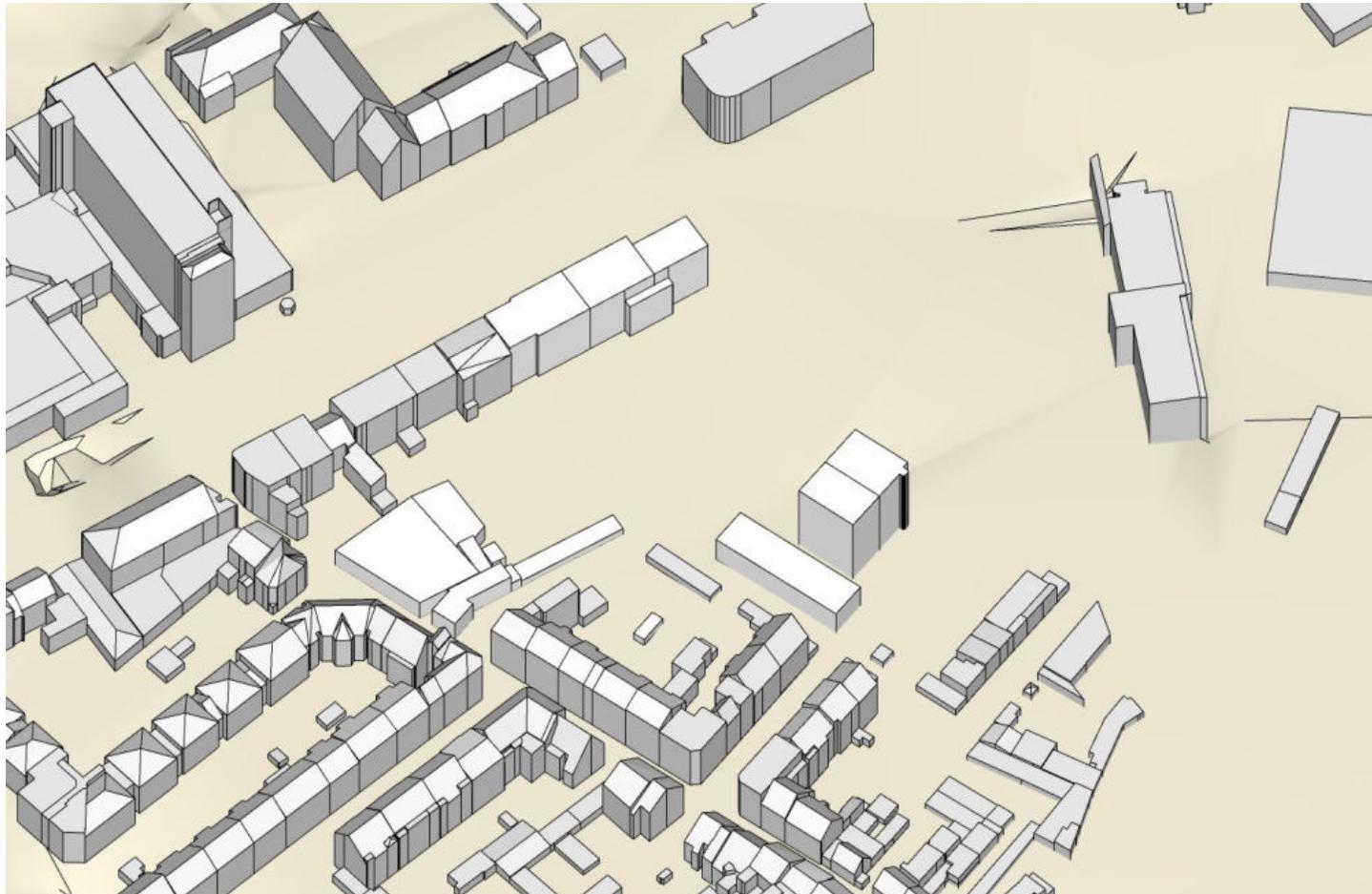
**Anlage 2.7:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**Nordost Detailperspektive - Bestand**

*3D Modell*

**Anlage 2.8:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**West Perspektive - Bestand**

*3D Modell*

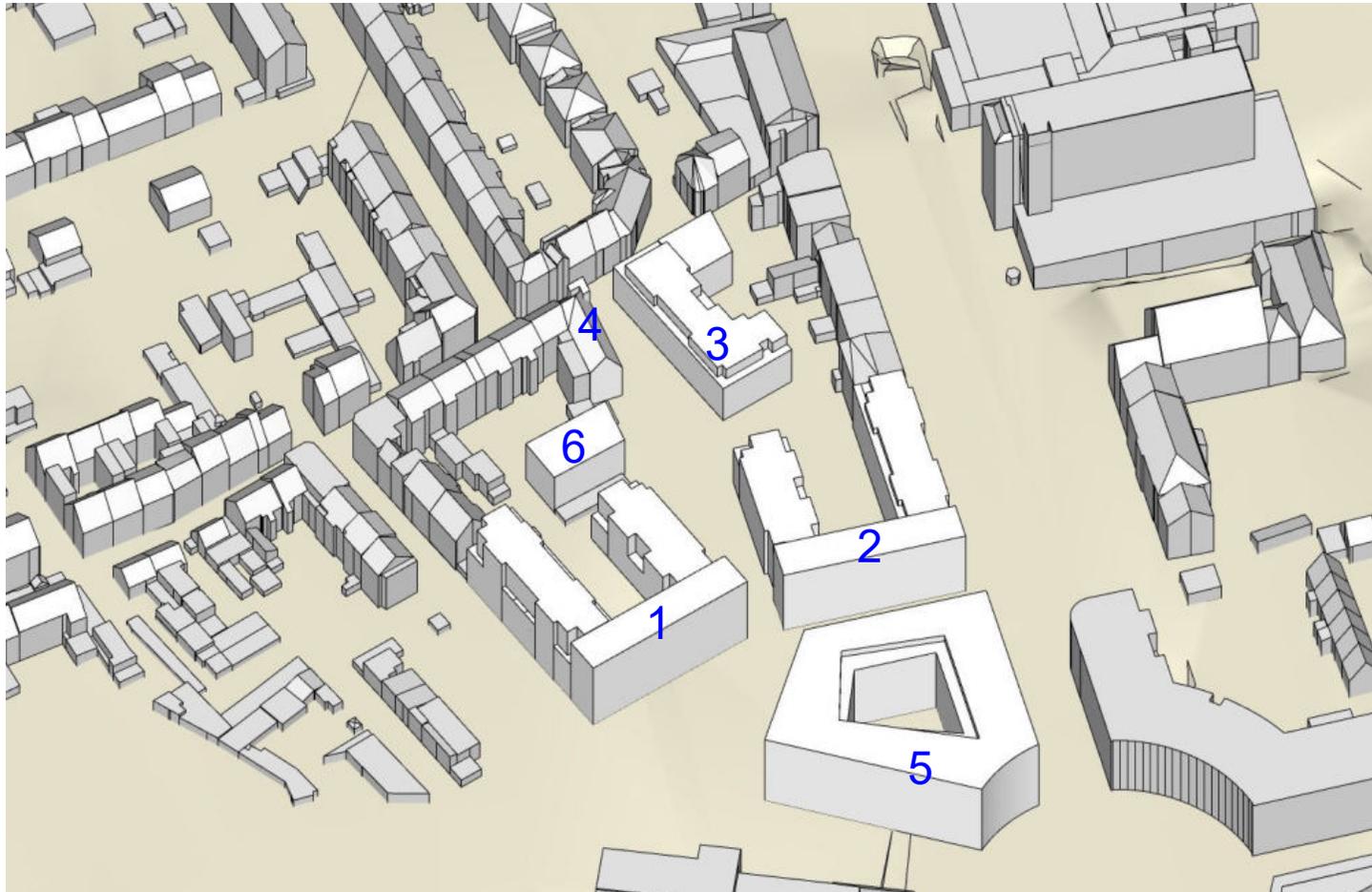
**Anlage 2.9:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**West Detailperspektive - Bestand**

*3D Modell*

**Anlage 2.10:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**Süd Perspektive - Planung**

*3D Modell*

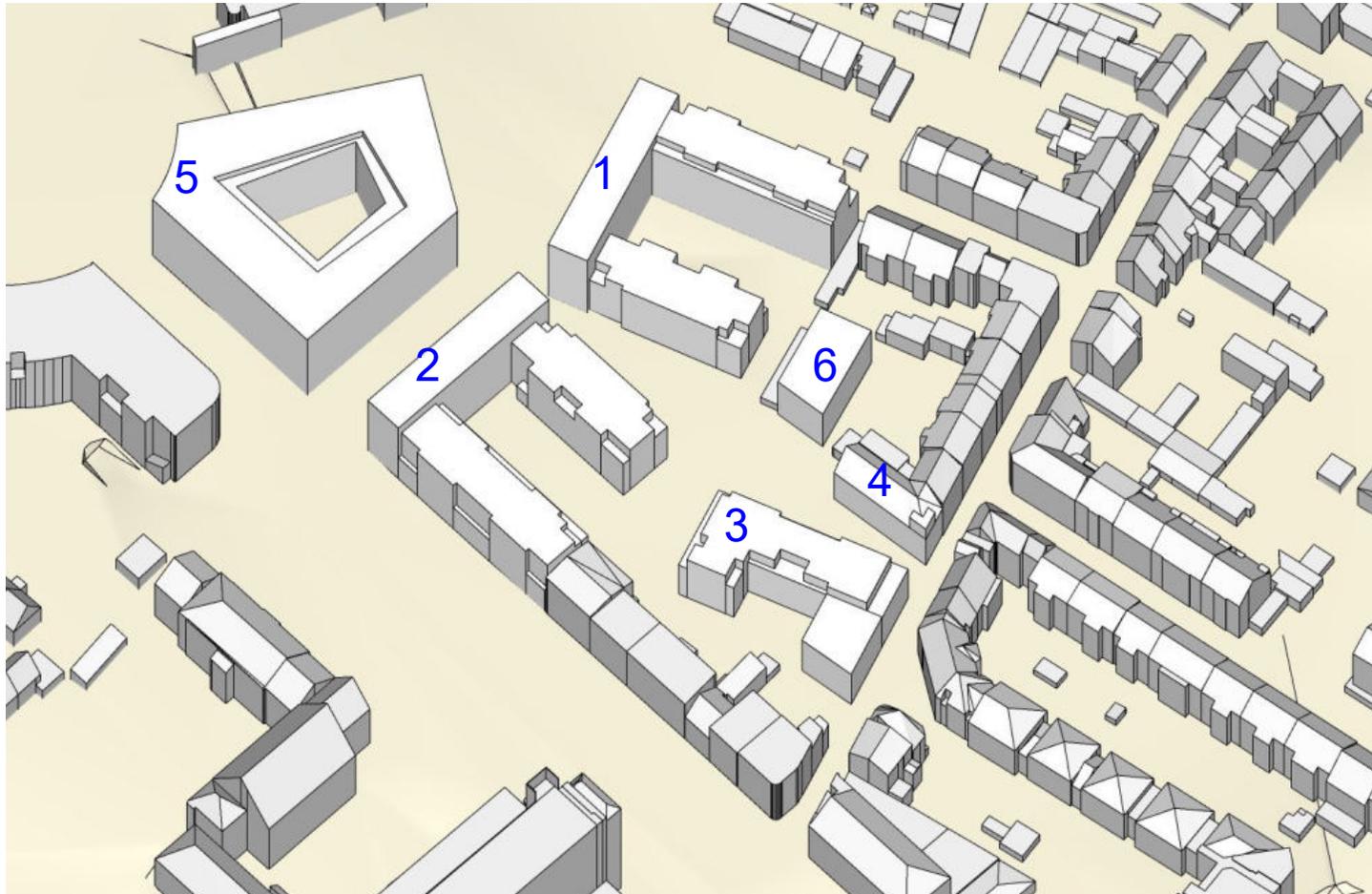
**Anlage 2.11:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**Südwest Detailperspektive - Planung**

*3D Modell*

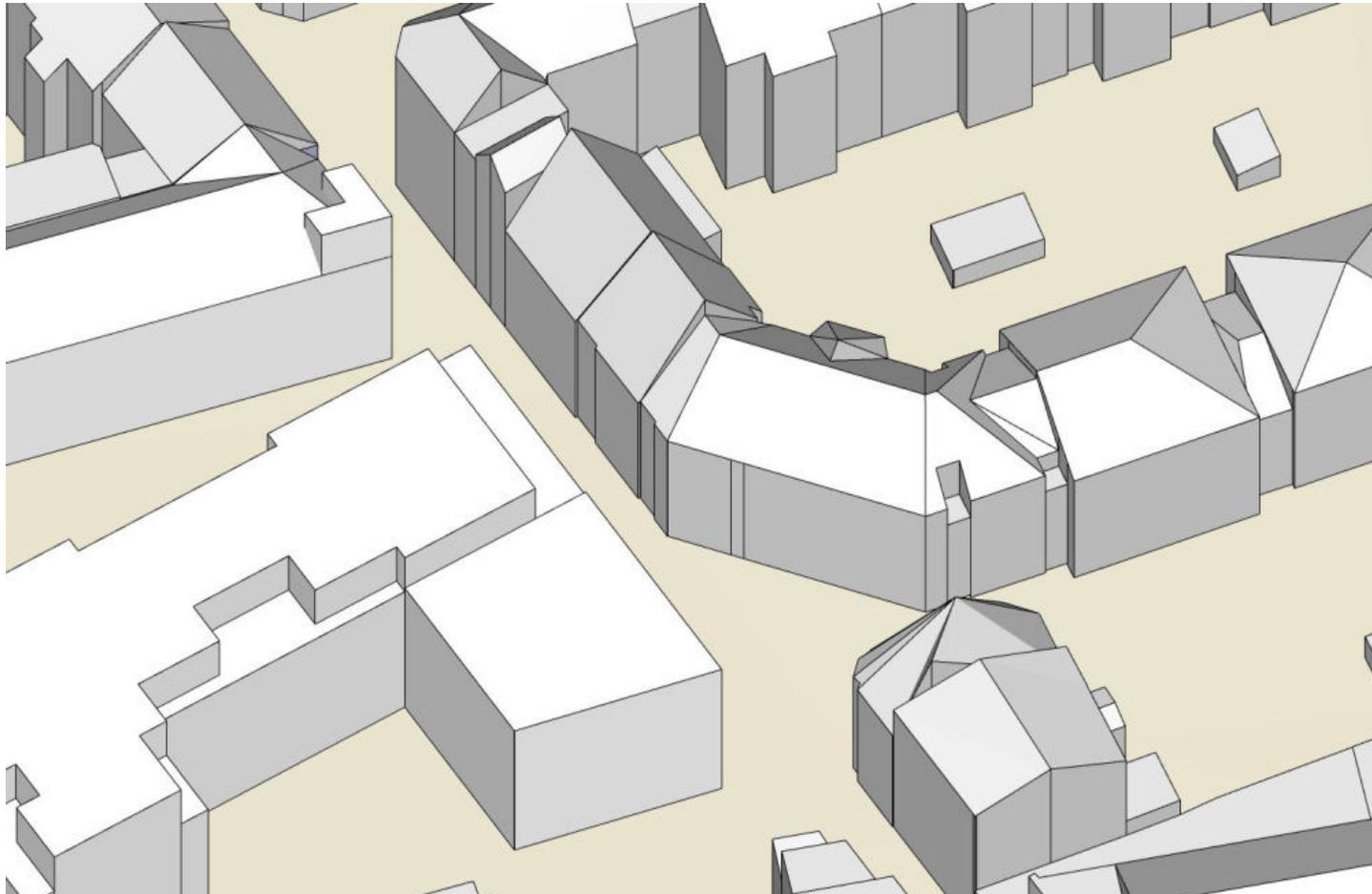
**Anlage 2.12:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**Ost Perspektive - Planung**

*3D Modell*

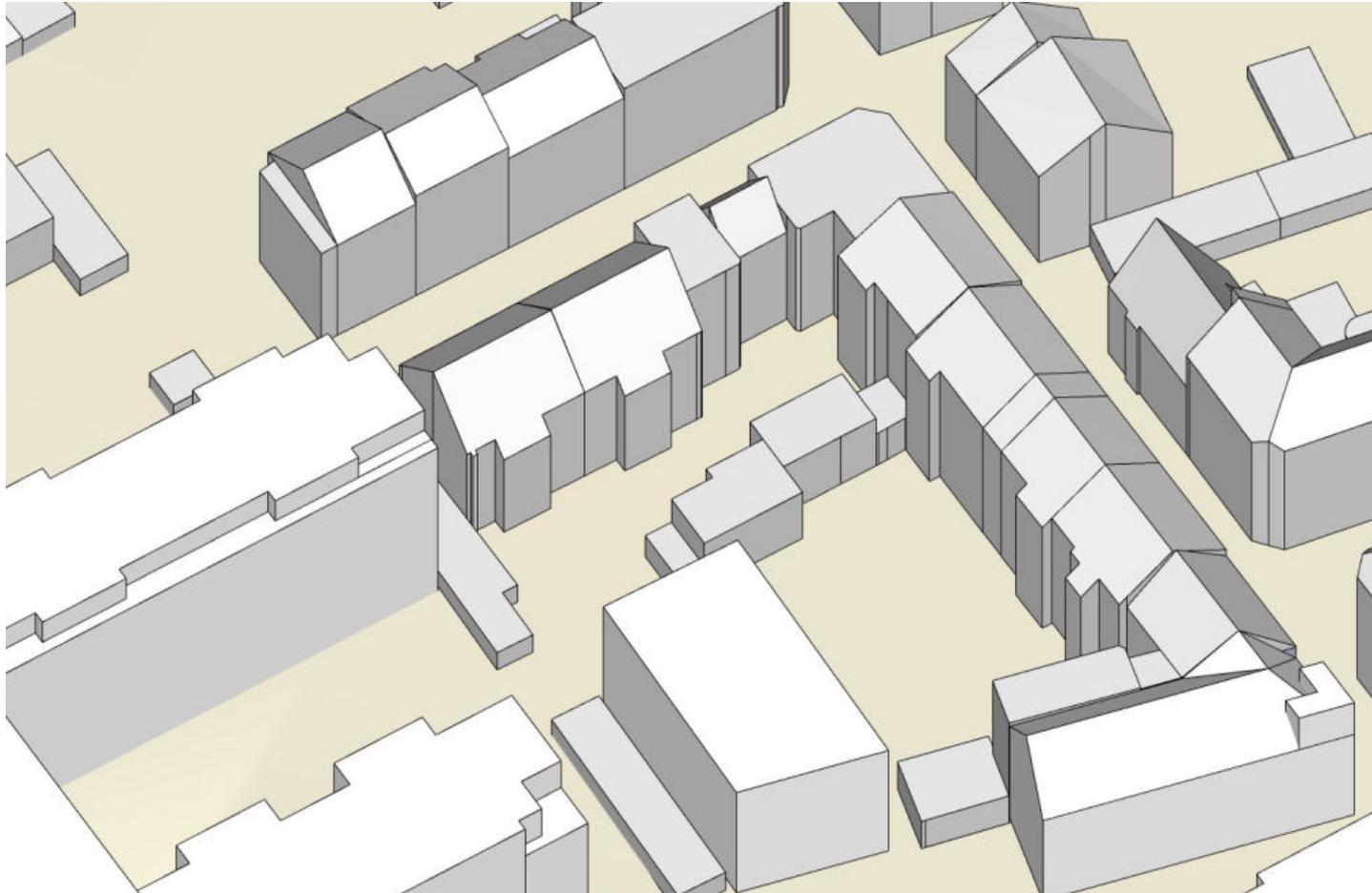
**Anlage 2.13:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**Ost Detailperspektive 1 - Planung**

*3D Modell*

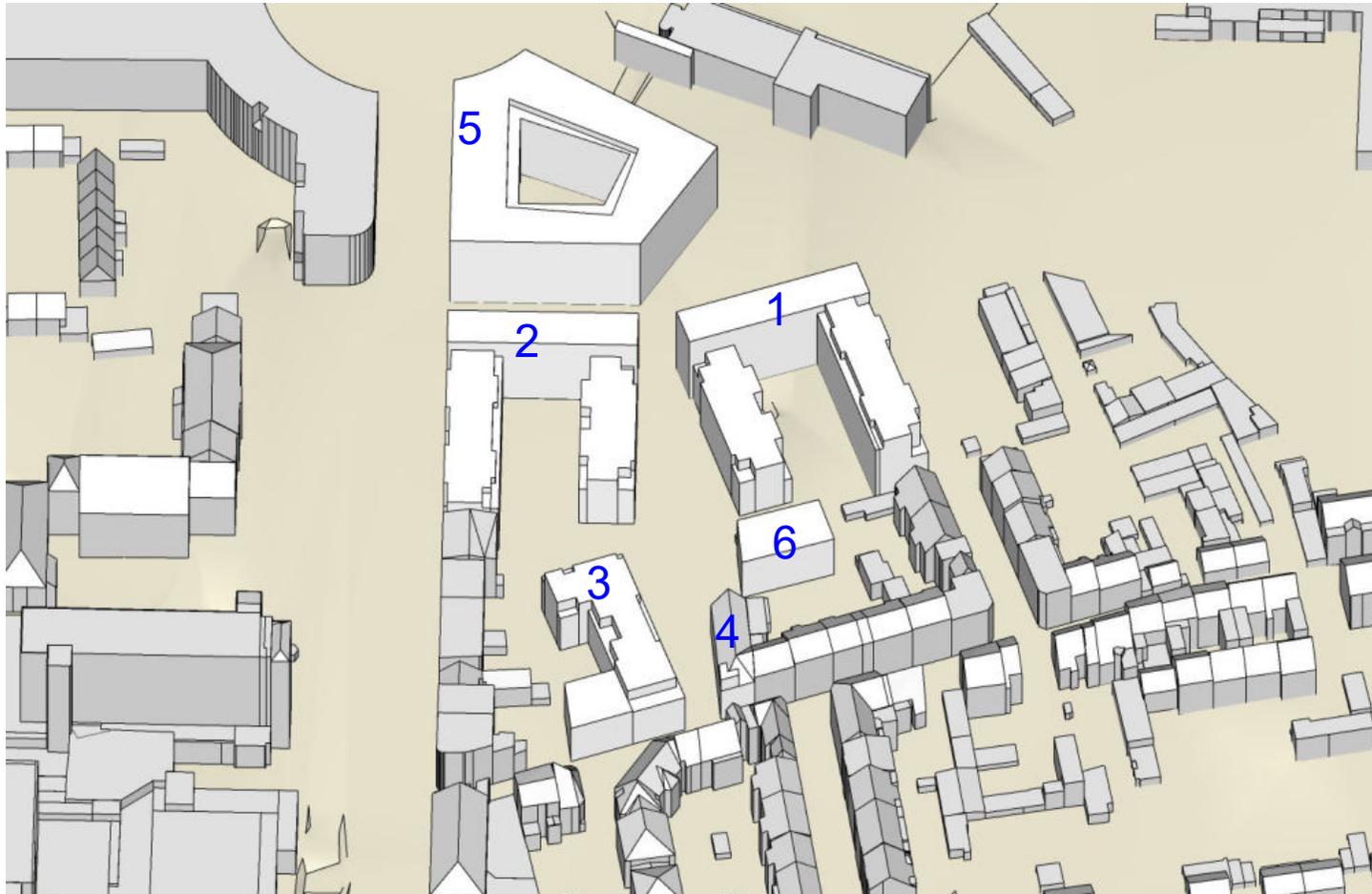
**Anlage 2.14:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**Ost Detailperspektive 2 - Planung**

*3D Modell*

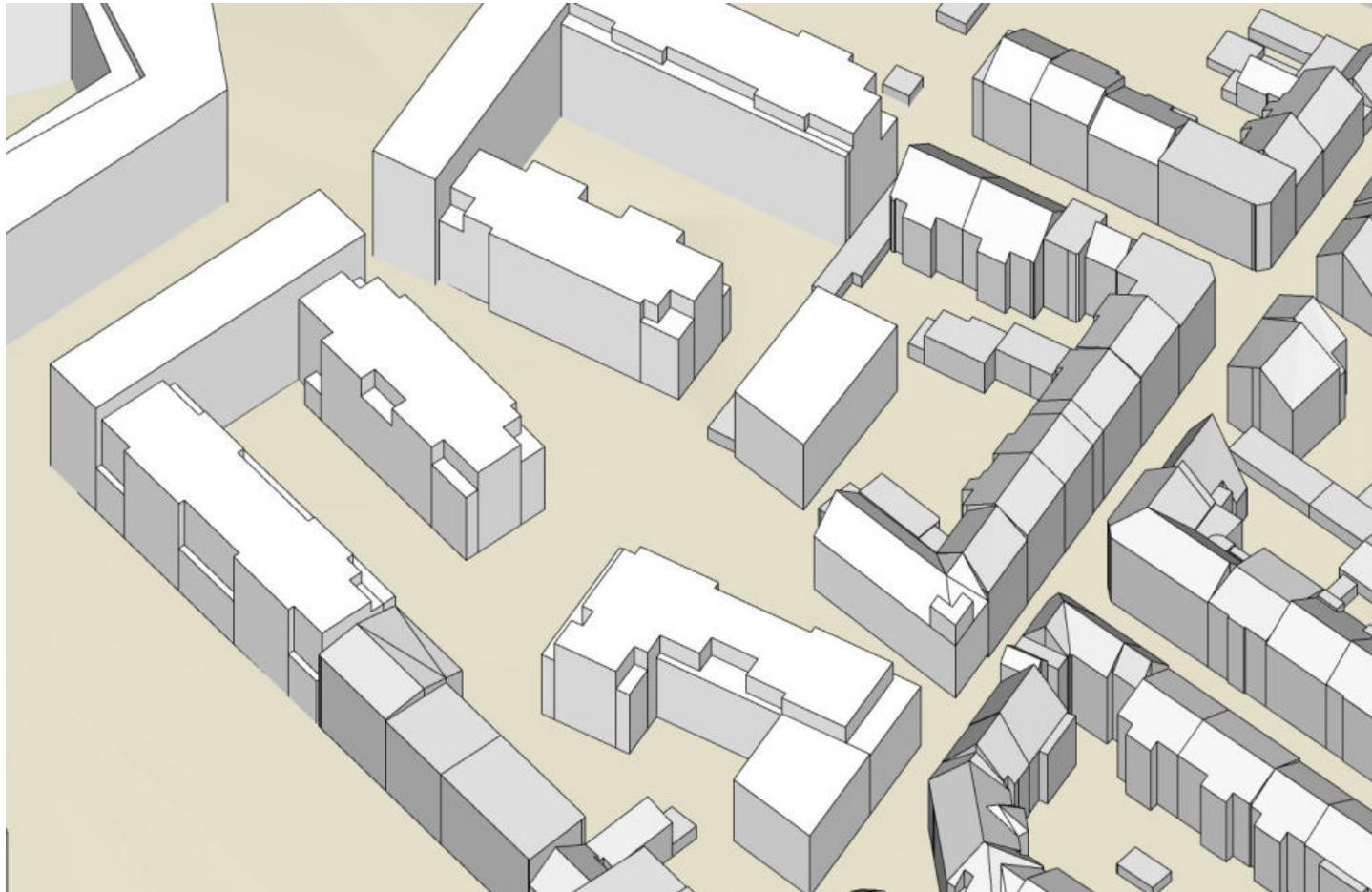
**Anlage 2.15:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**Nord Perspektive - Planung**

*3D Modell*

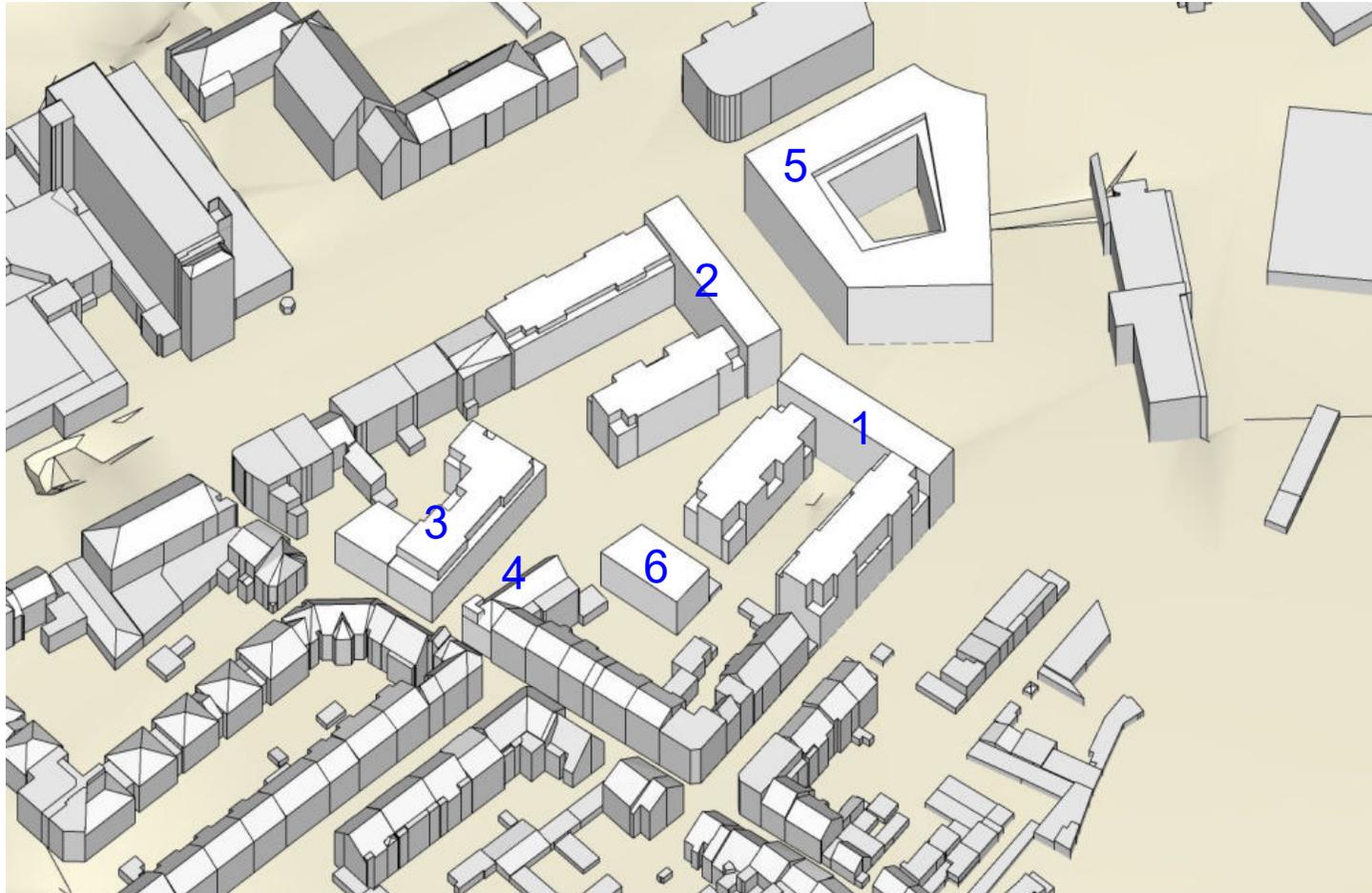
**Anlage 2.16:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**Nordost Detailperspektive - Planung**

*3D Modell*

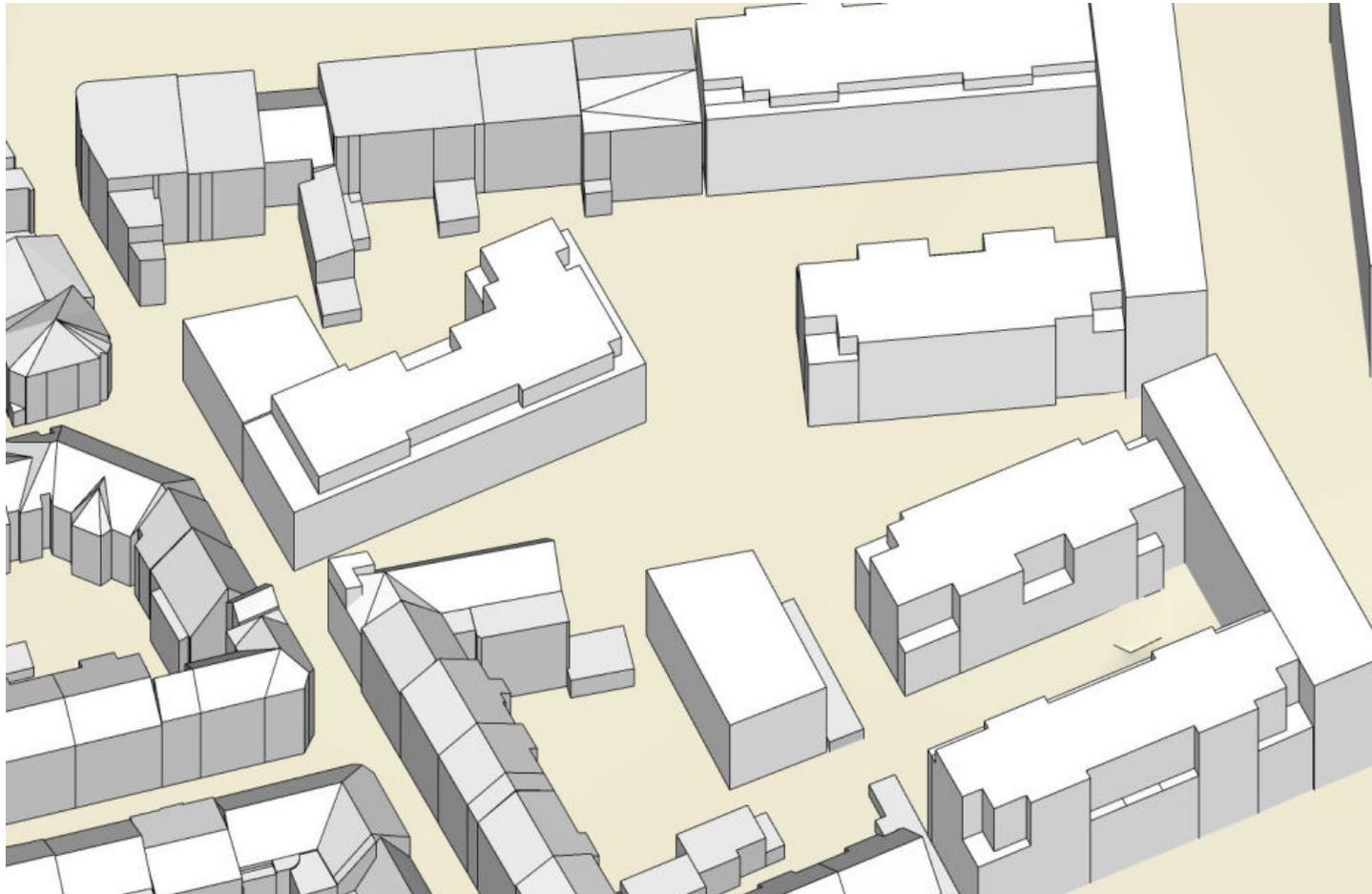
**Anlage 2.17:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**West Perspektive - Planung**

*3D Modell*

**Anlage 2.18:**  
Übersicht 3D-Modell  
Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



**West Detailperspektive - Planung**

*3D Modell*

### Anlage 3.1:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

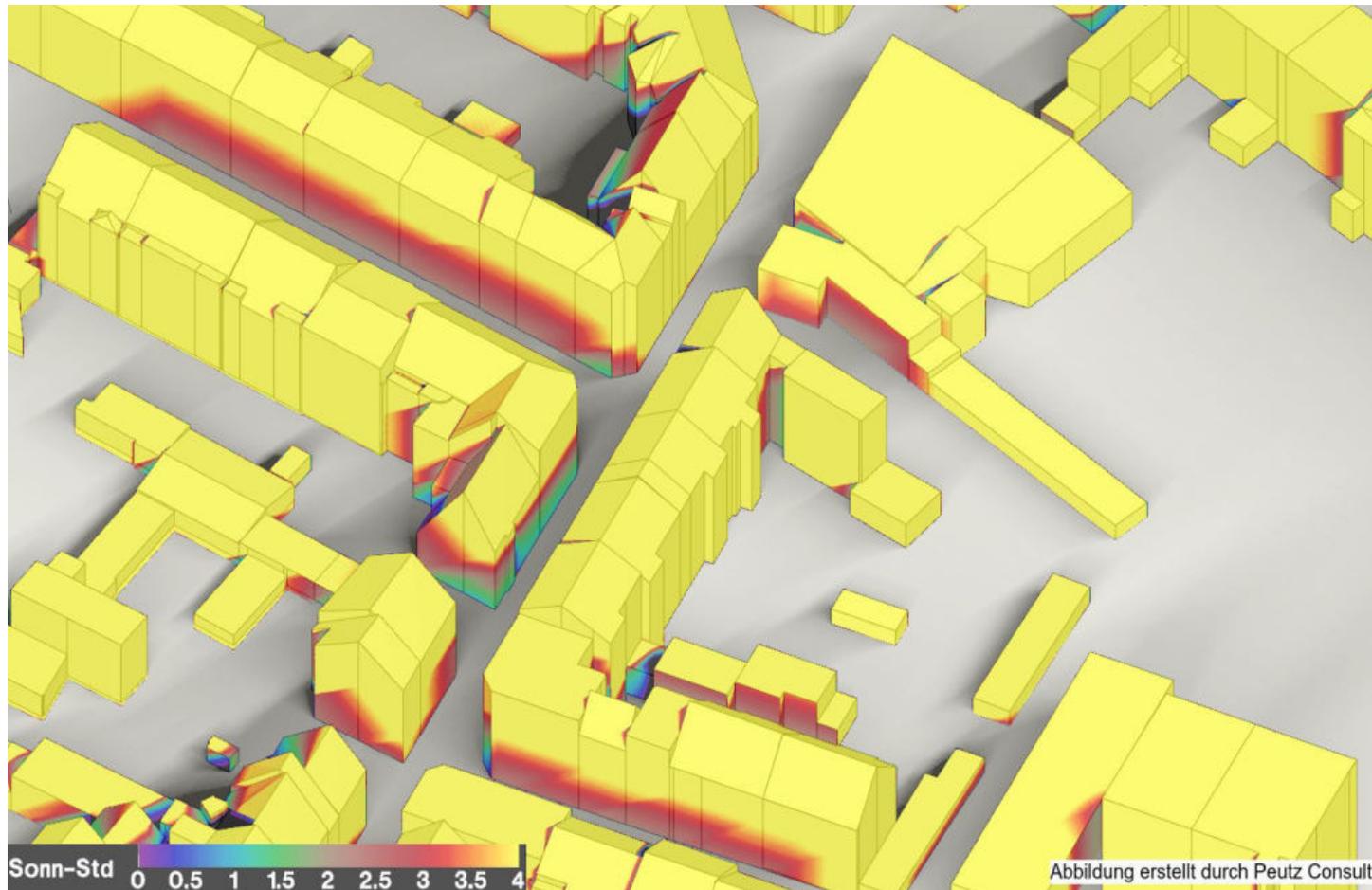


### Süd Perspektive - Bestand

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

### Anlage 3.2:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbendarstellung

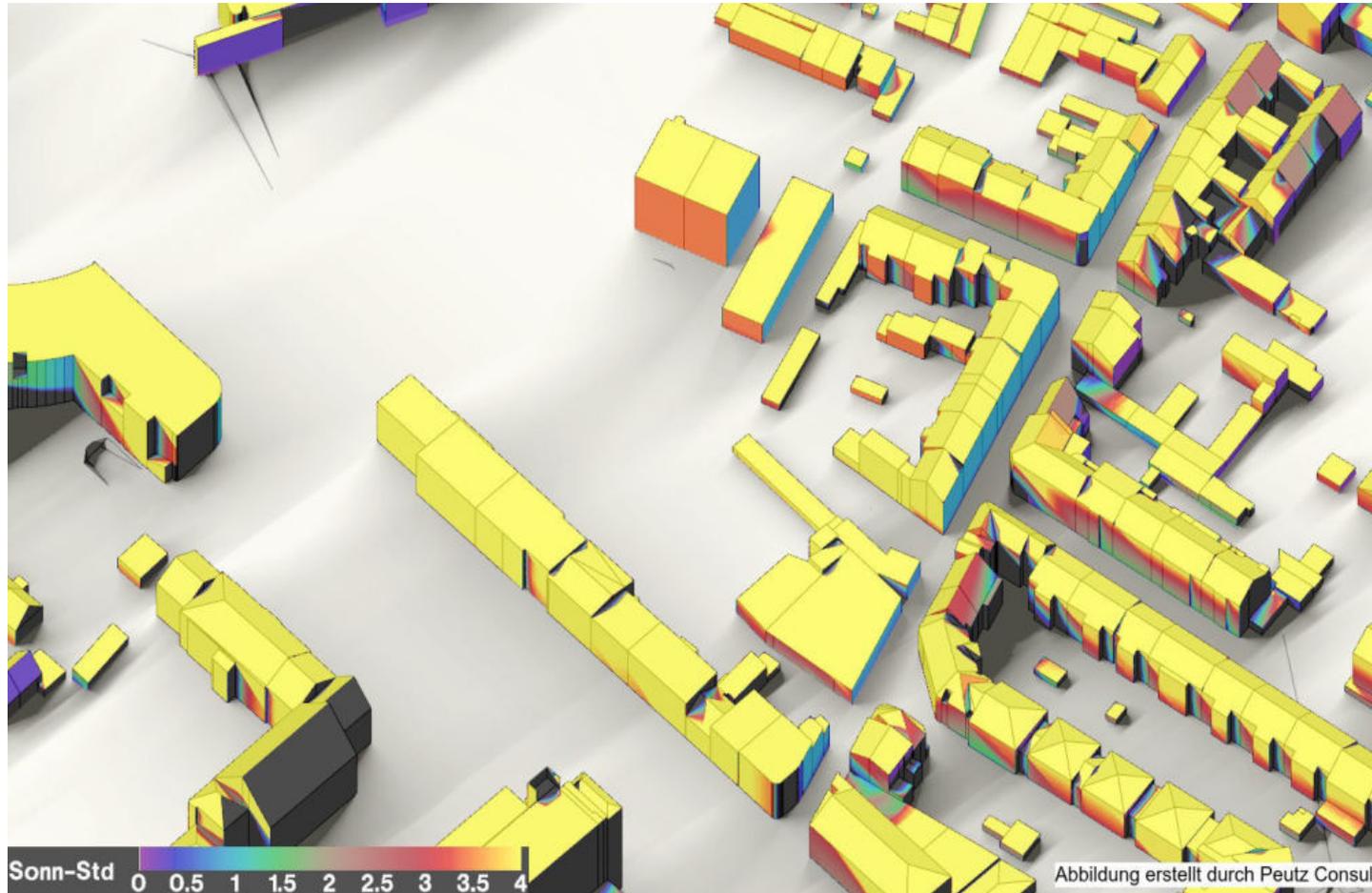


### Südwest Detailperspektive - Bestand

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

### Anlage 3.3:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbenendarstellung

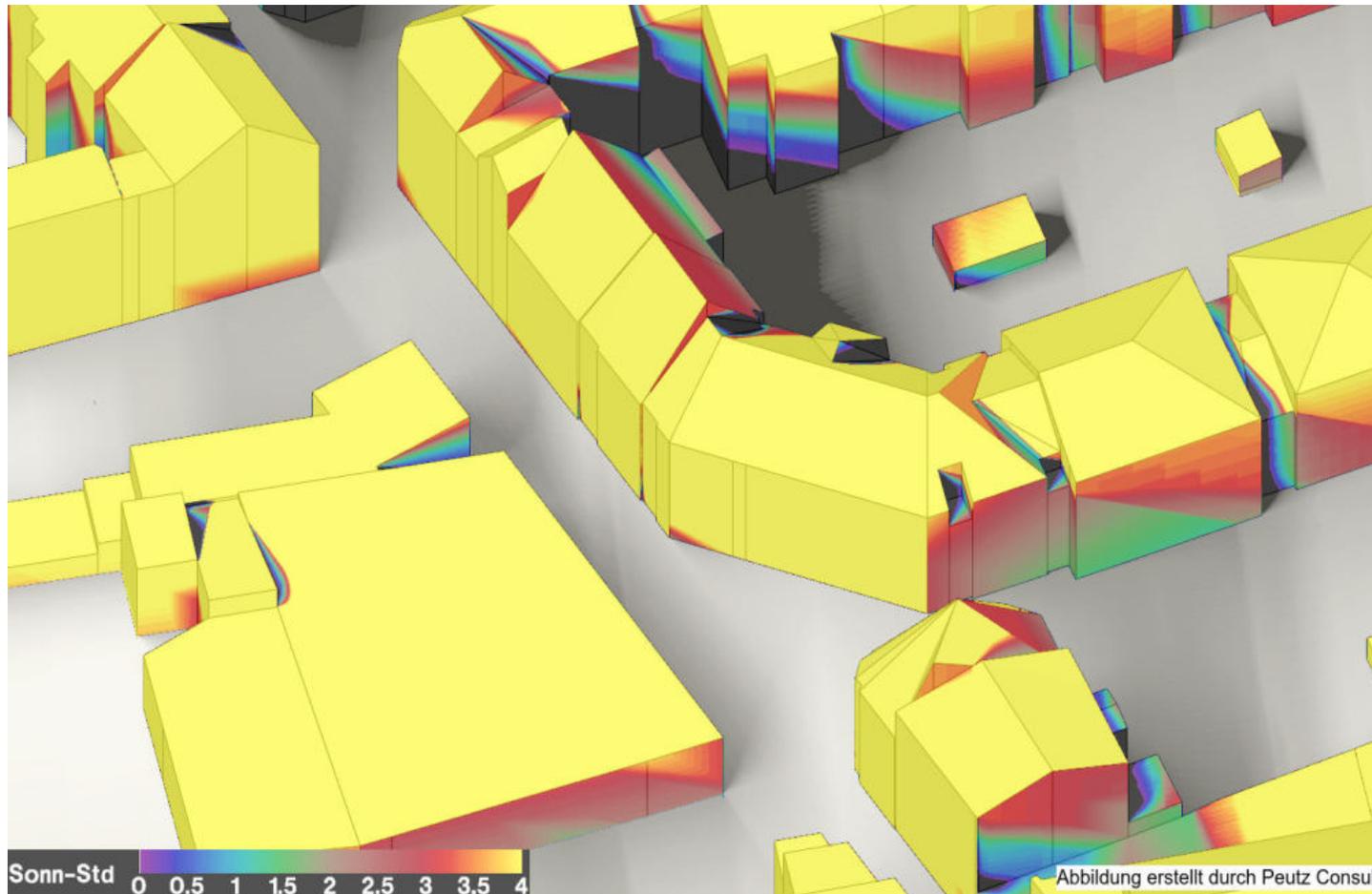


### Ost Perspektive - Bestand

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

### Anlage 3.4:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbenendarstellung

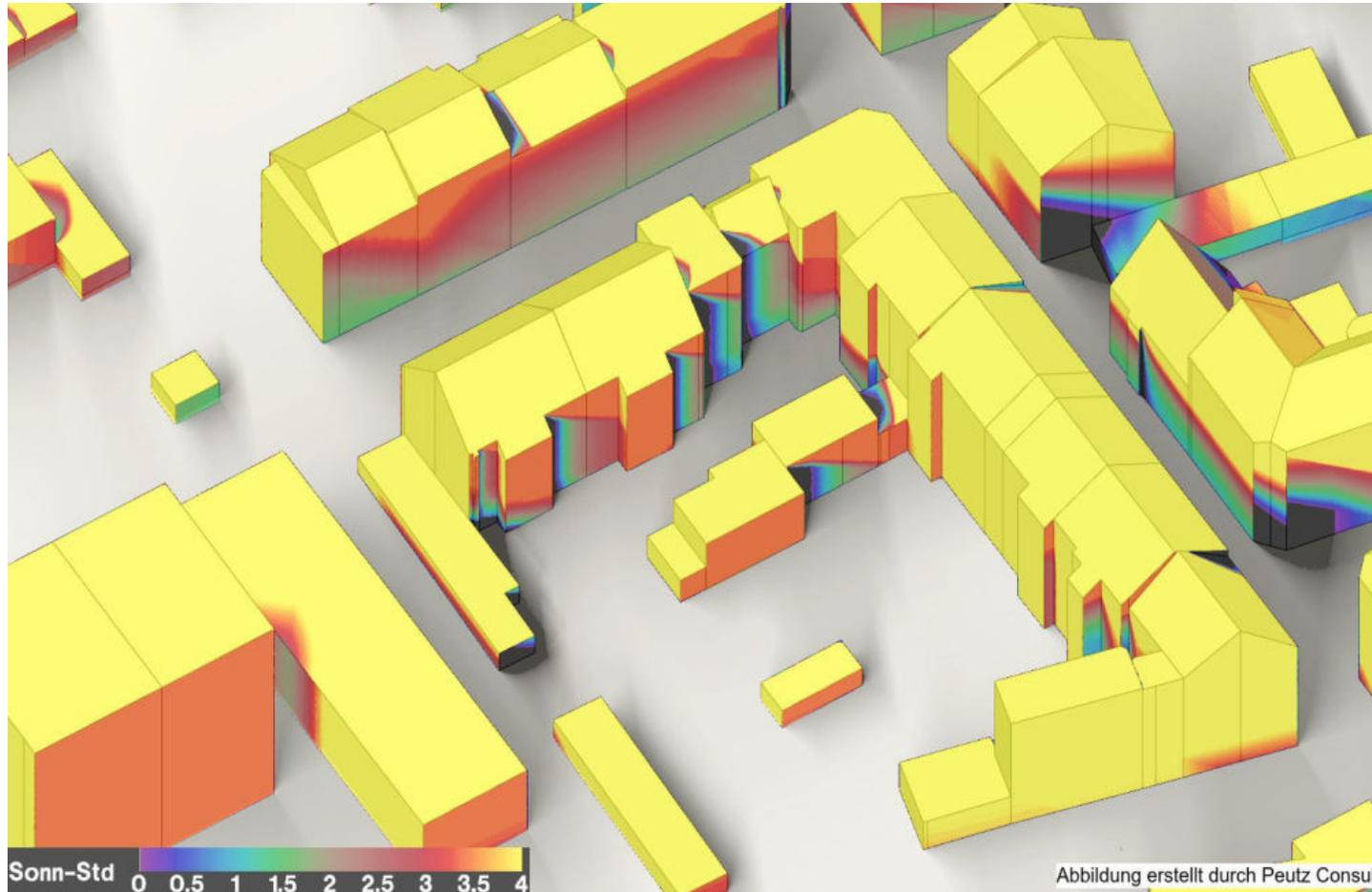


### Ost Detailperspektive 1 - Bestand

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

### Anlage 3.5:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung



### Ost Detailperspektive 2 - Bestand

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

### Anlage 3.6:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbenendarstellung



### Nord Perspektive - Bestand

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

### Anlage 3.7:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbendarstellung



### Nordost Detailperspektive - Bestand

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

### Anlage 3.8:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

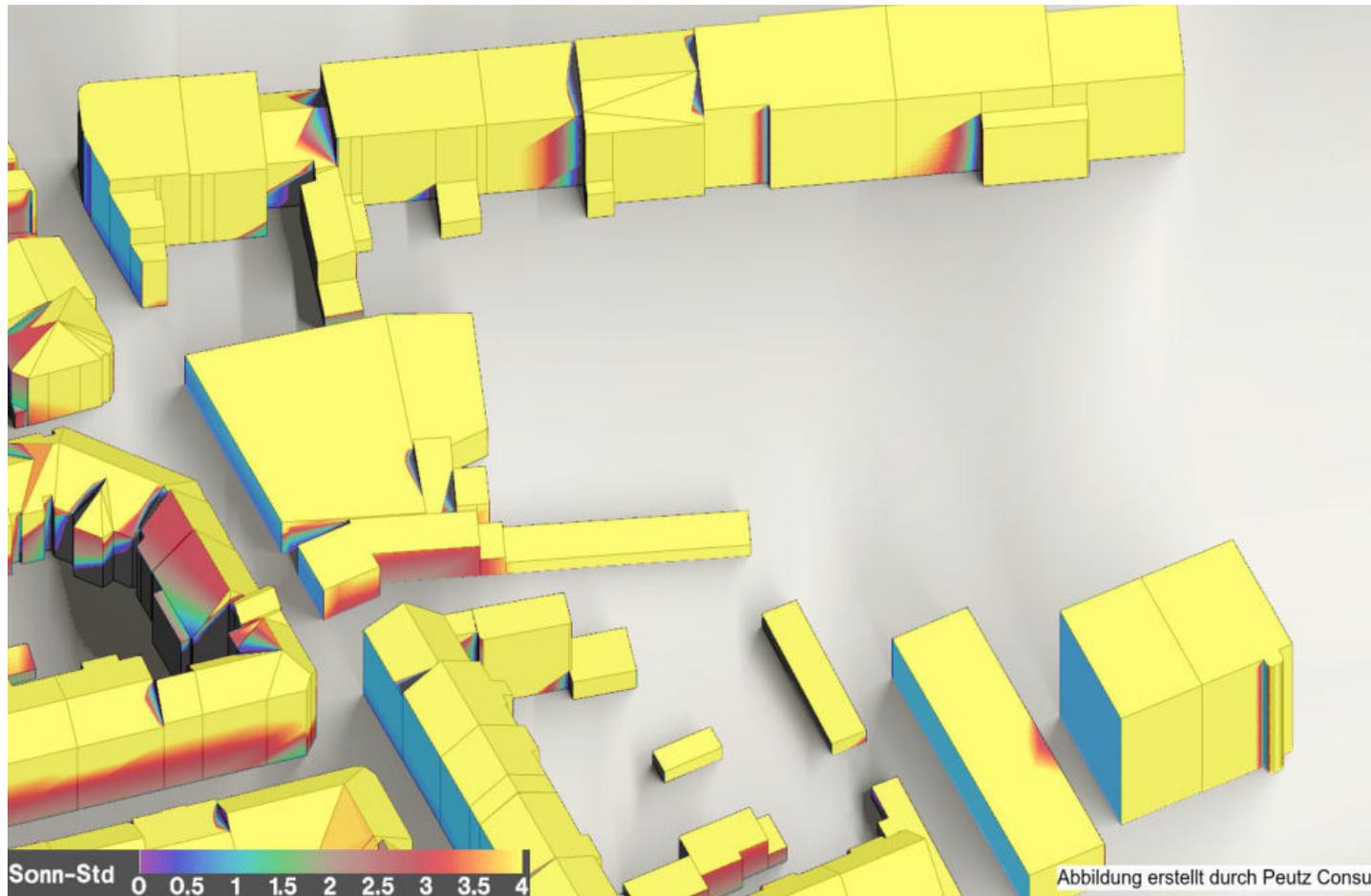


### West Perspektive - Bestand

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

### Anlage 3.9:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbendarstellung

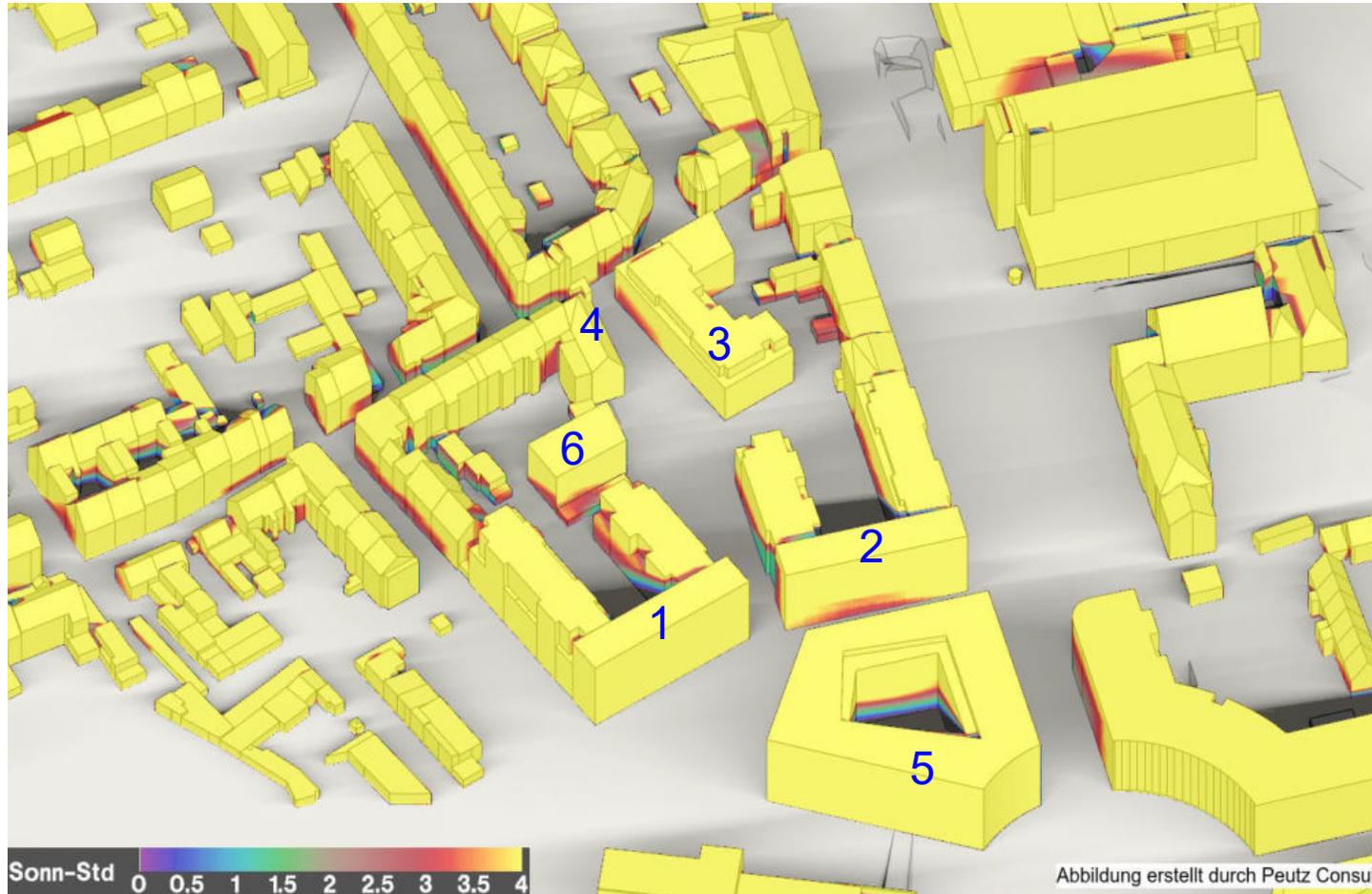


### West Detailperspektive - Bestand

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

## Anlage 4.1:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

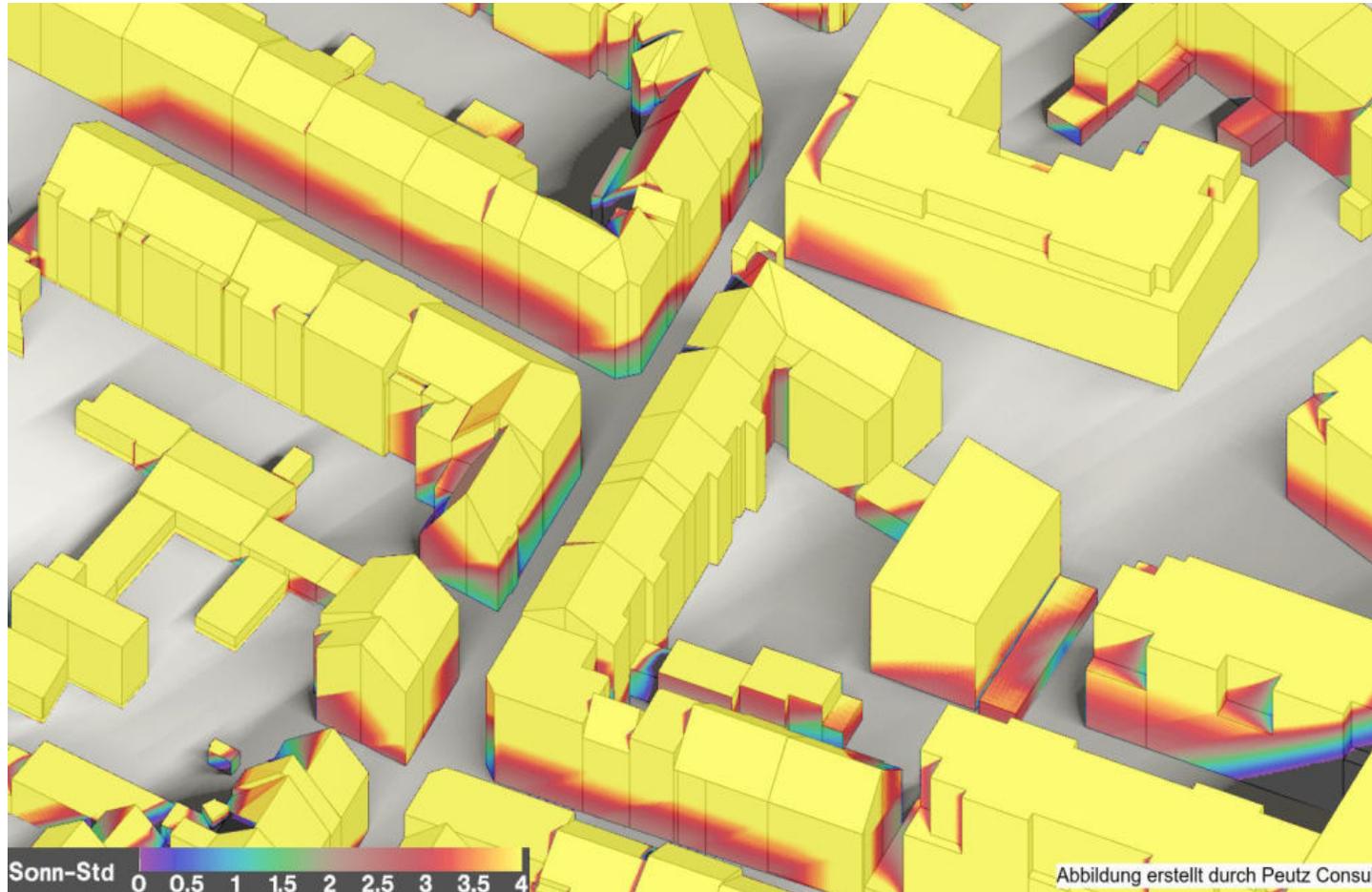


### Süd Perspektive - Planung

*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 (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbendarstellung

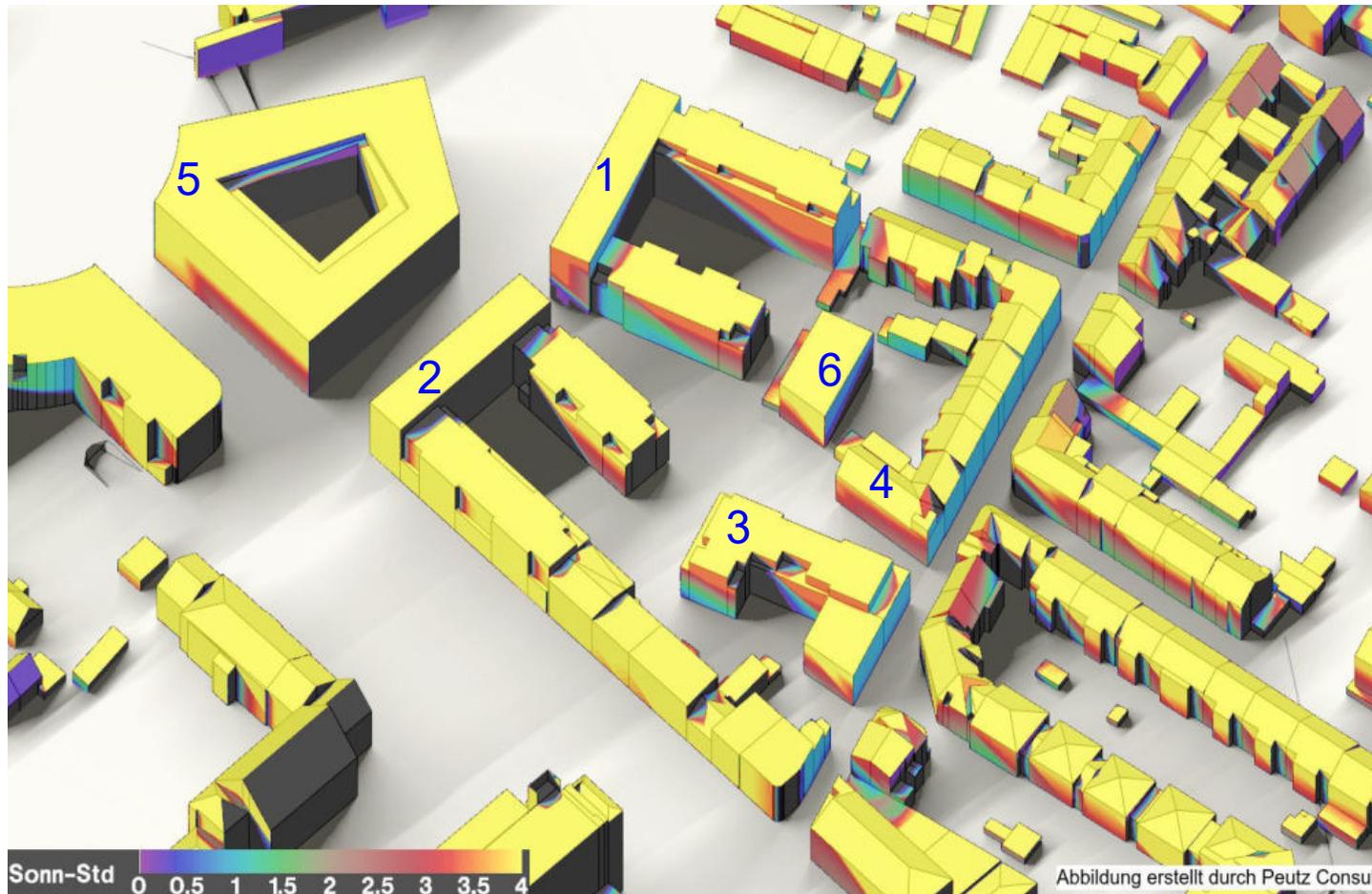


### Südwest Detailperspektive - Planung

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

### Anlage 4.3:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbenendarstellung

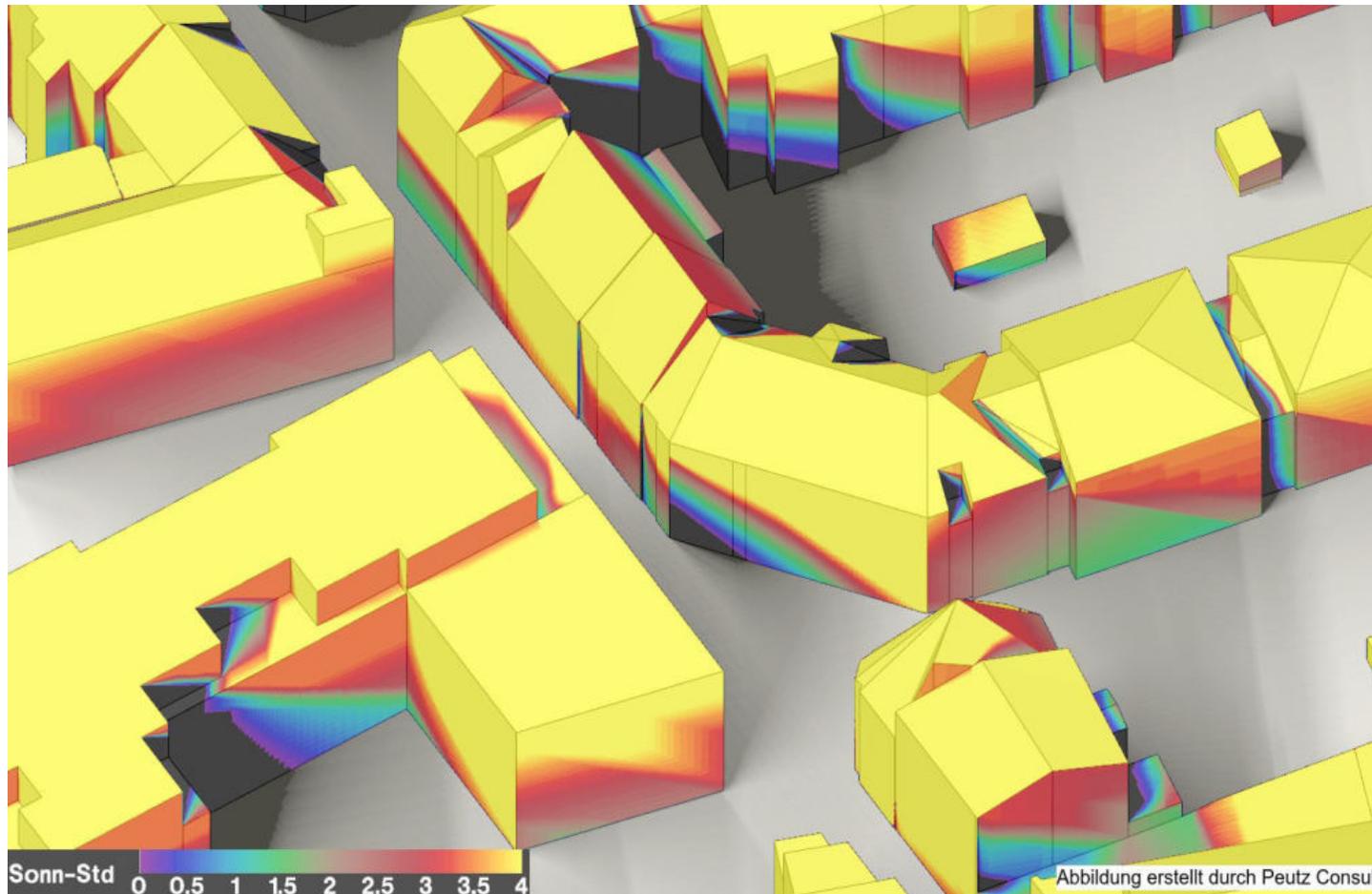


### Ost Perspektive - Planung

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

#### Anlage 4.4:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

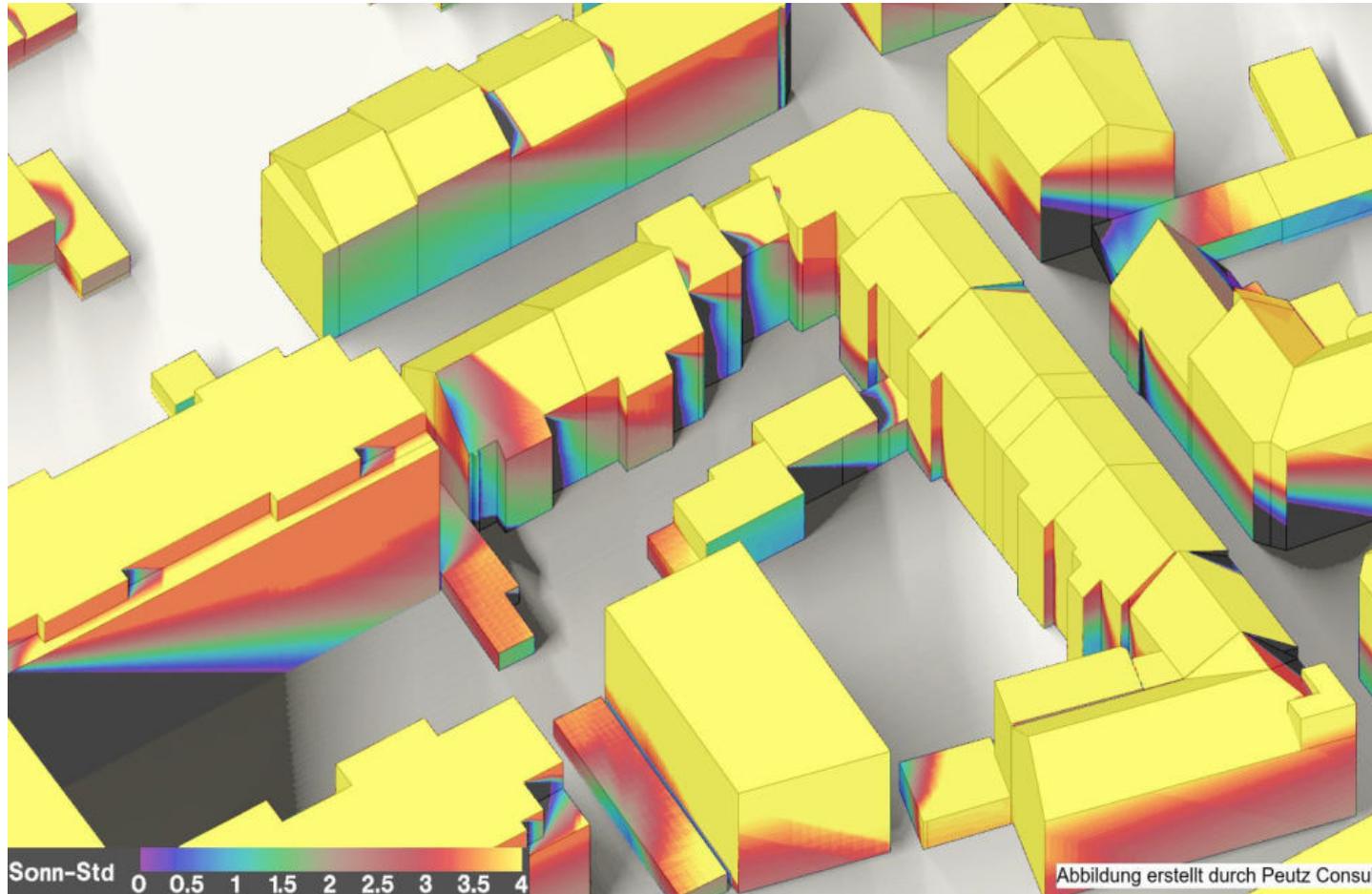


### Ost Detailperspektive 1 - Planung

*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 (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

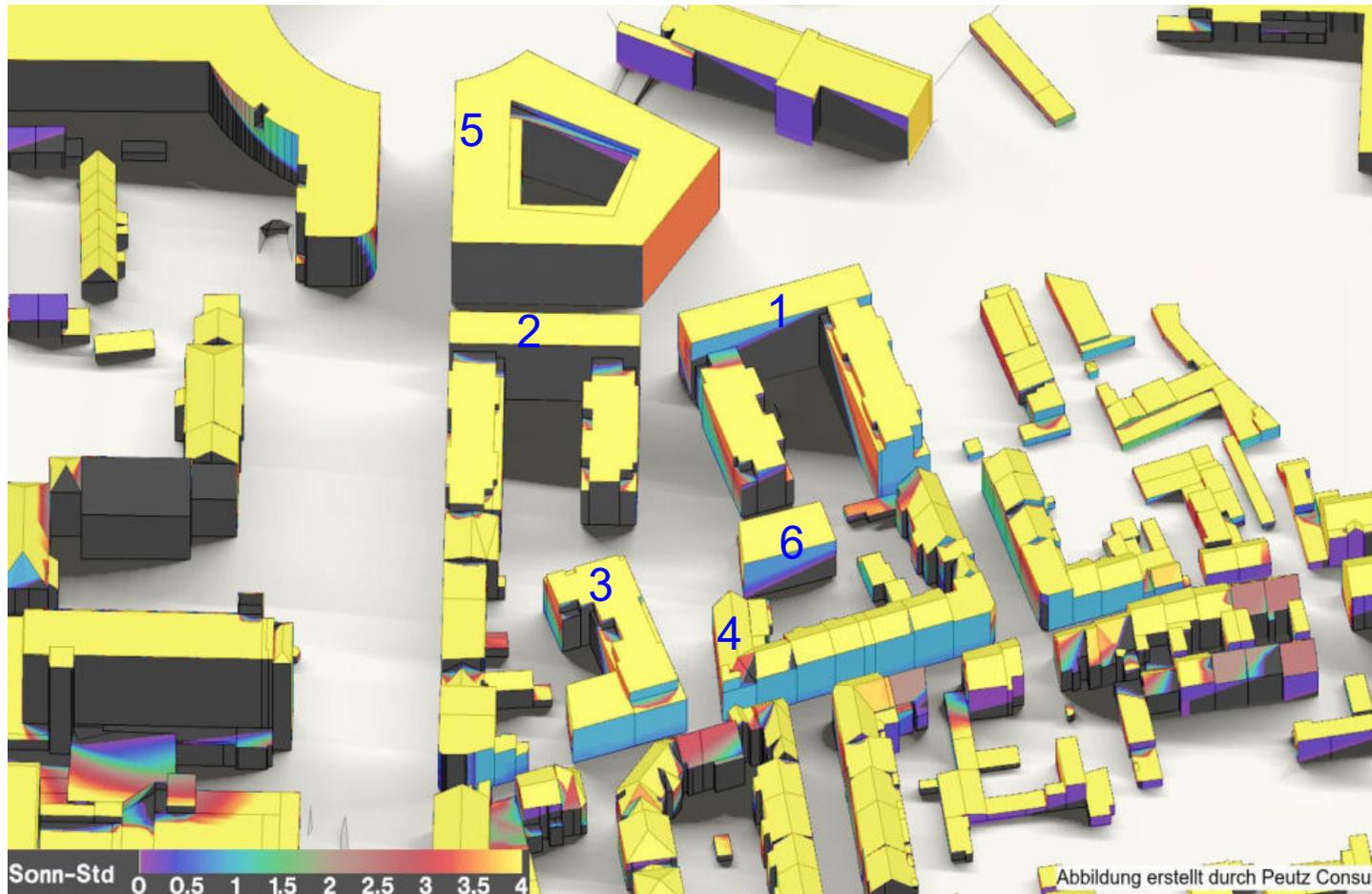


### Ost Detailperspektive 2 - Planung

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

## Anlage 4.6:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbenendarstellung

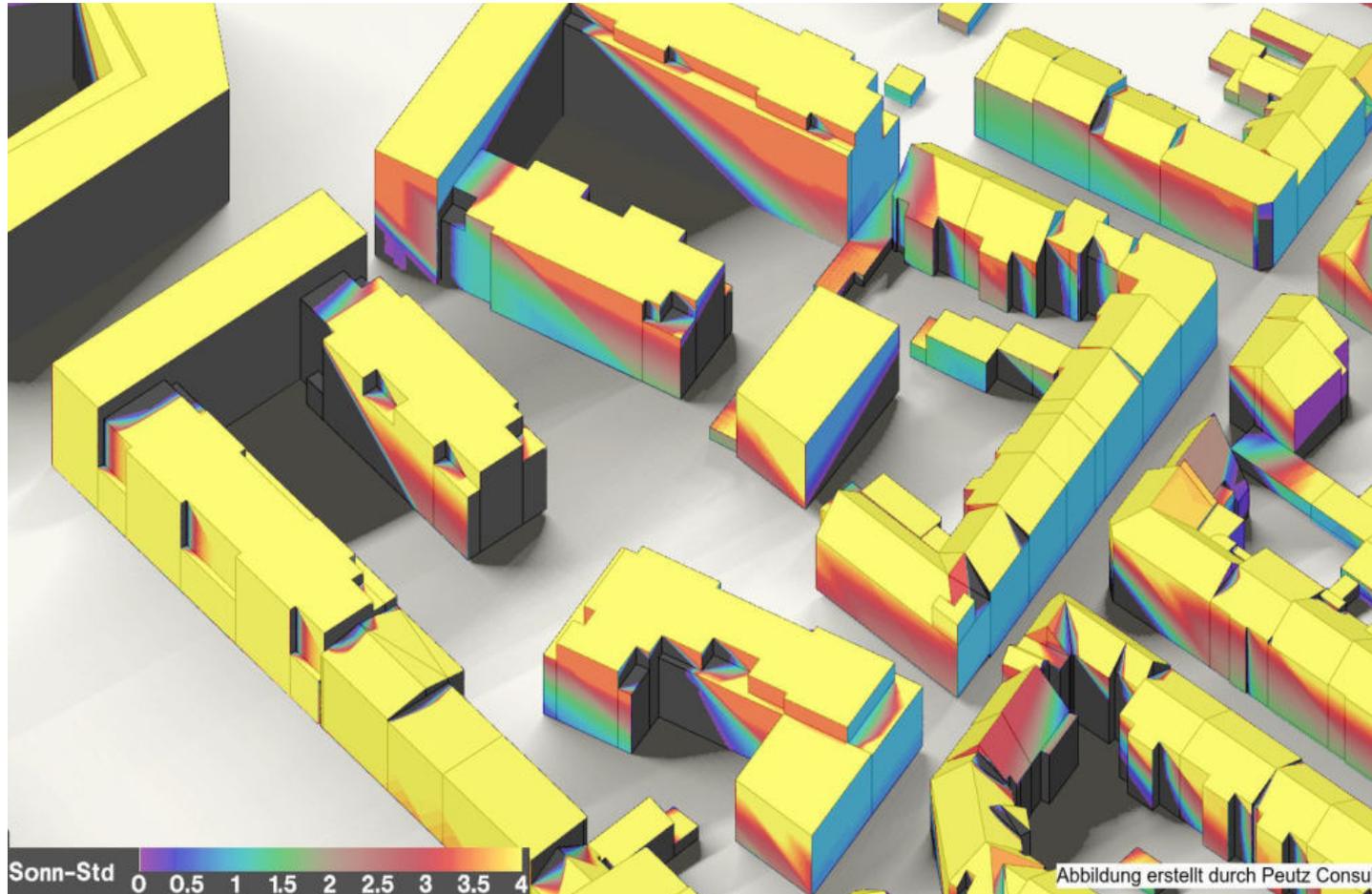


### Nord Perspektive - Planung

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

## Anlage 4.7:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

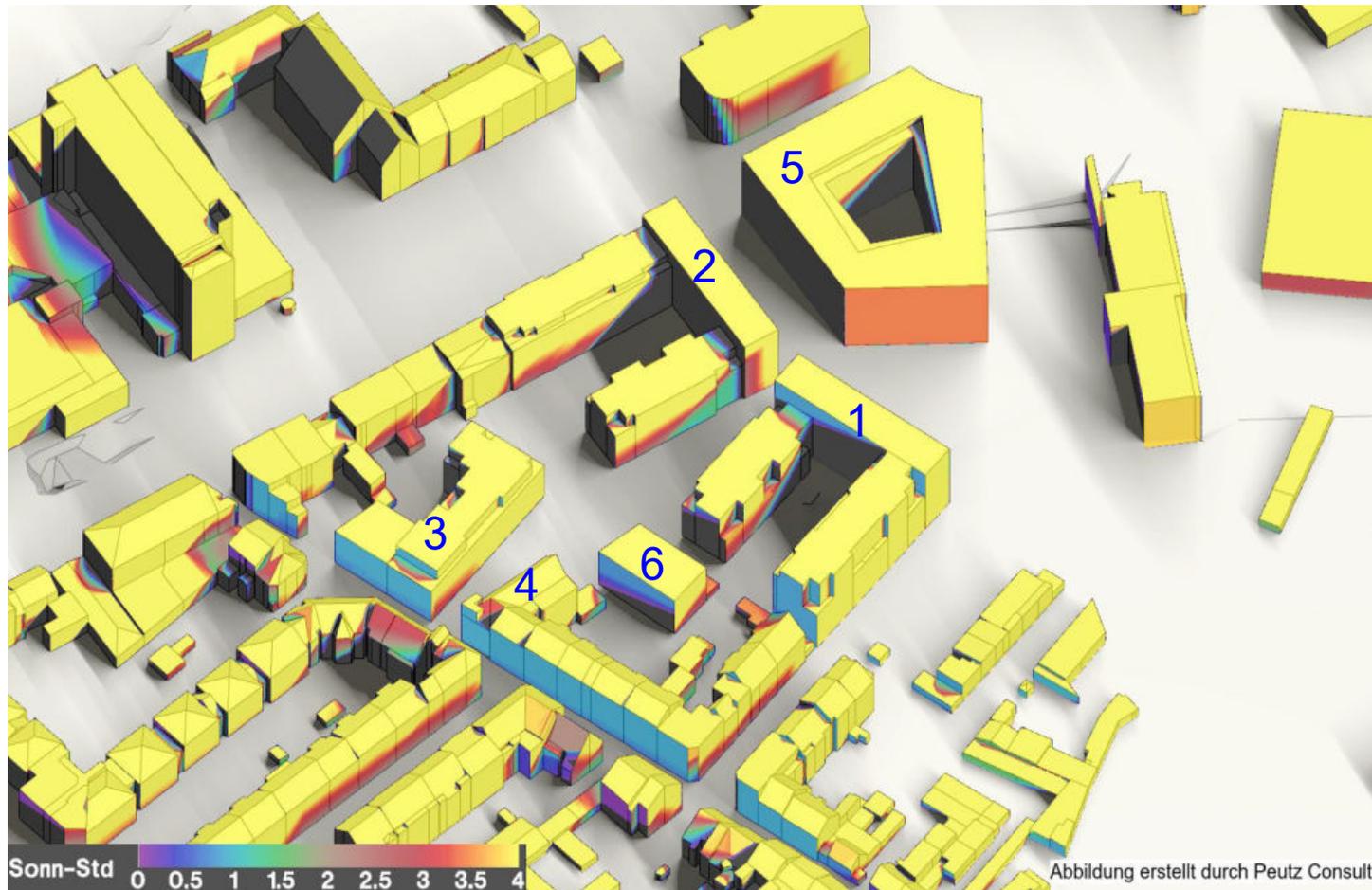


### Nordost Detailperspektive - Planung

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

## Anlage 4.8:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbenendarstellung

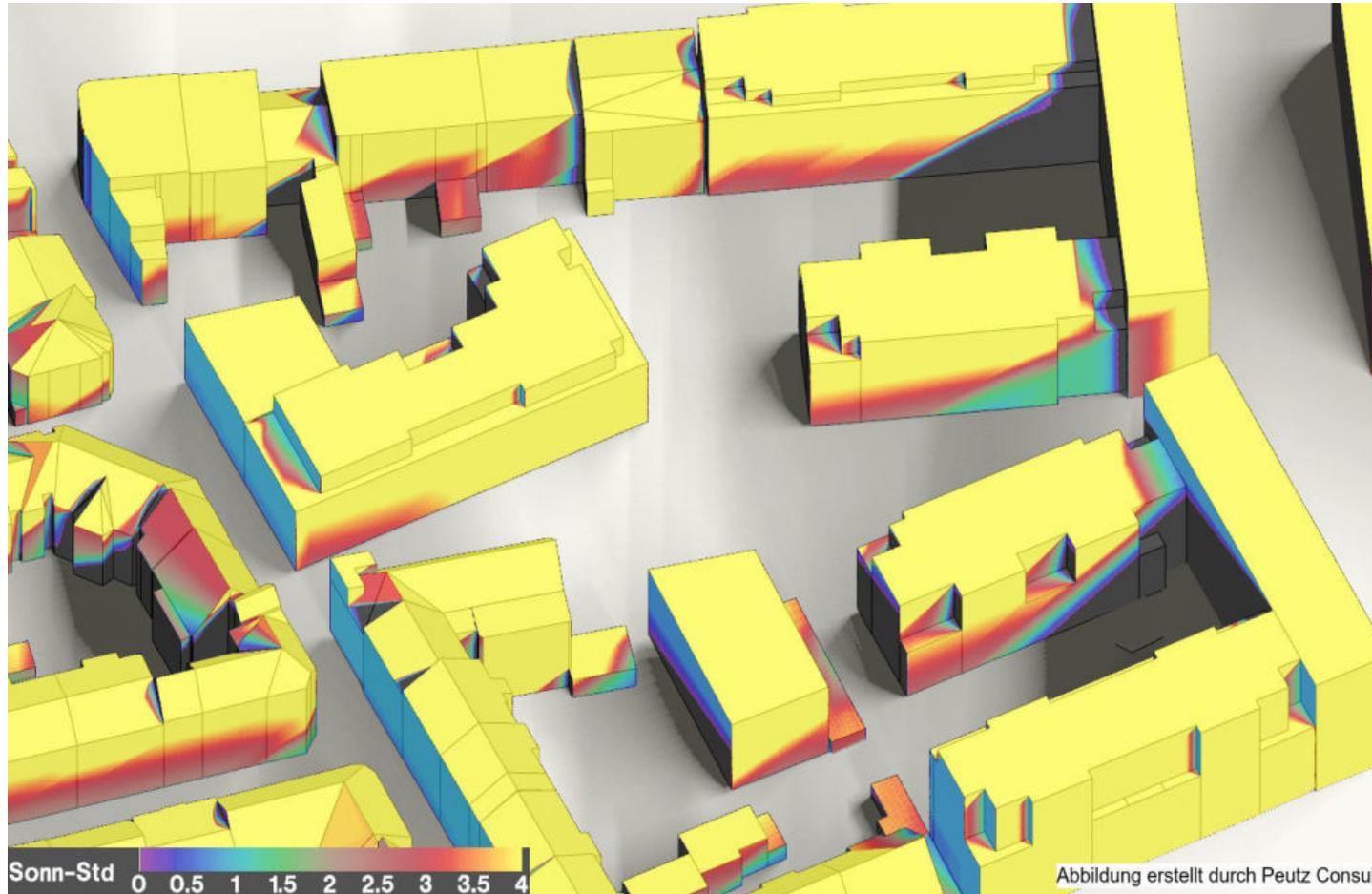


### West Perspektive - Planung

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

## Anlage 4.9:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

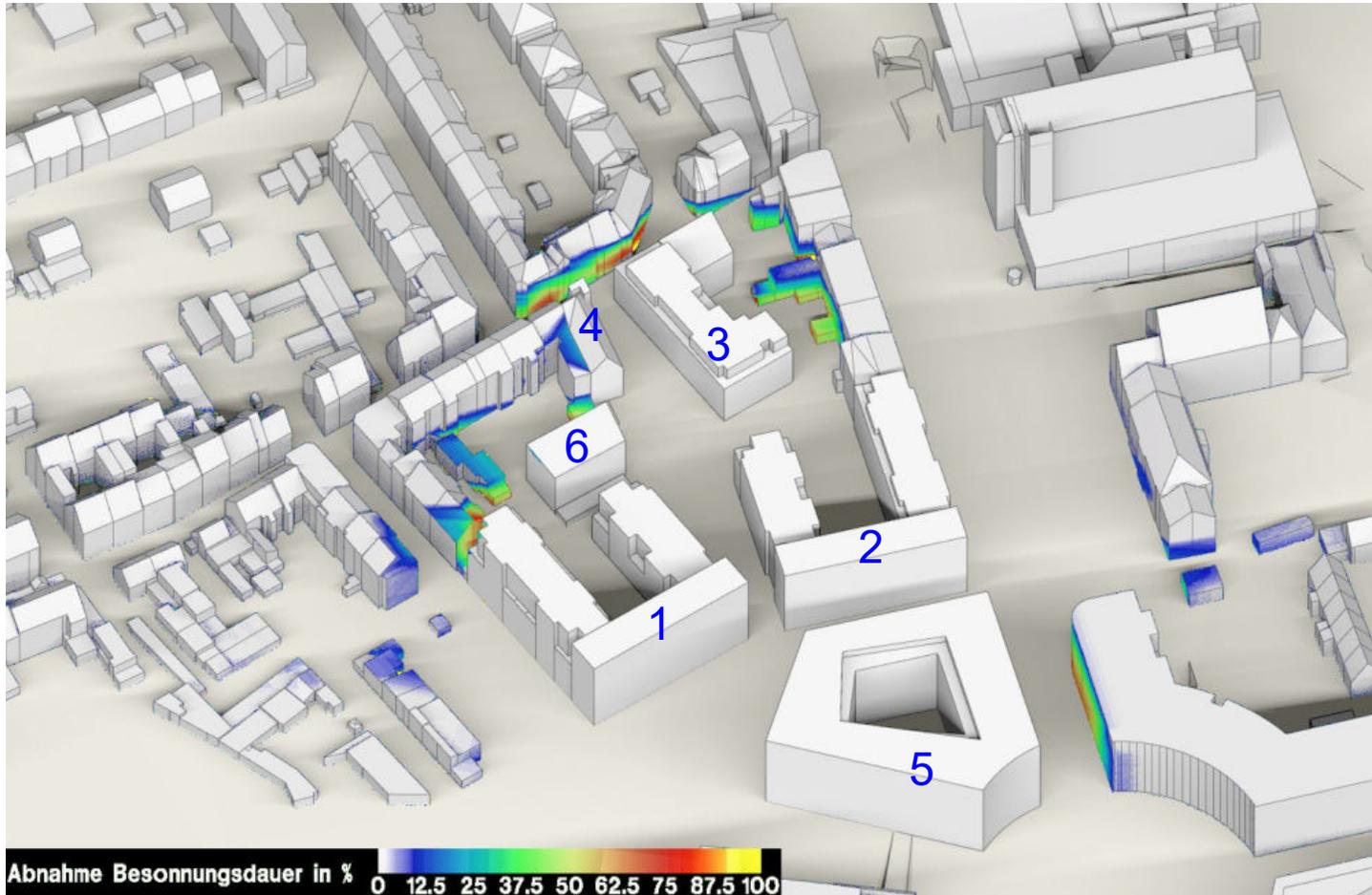


### West Detailperspektive - Planung

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

## Anlage 5.1:

Verschattungsuntersuchung Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037) – Vergleich Planung / Bestand  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

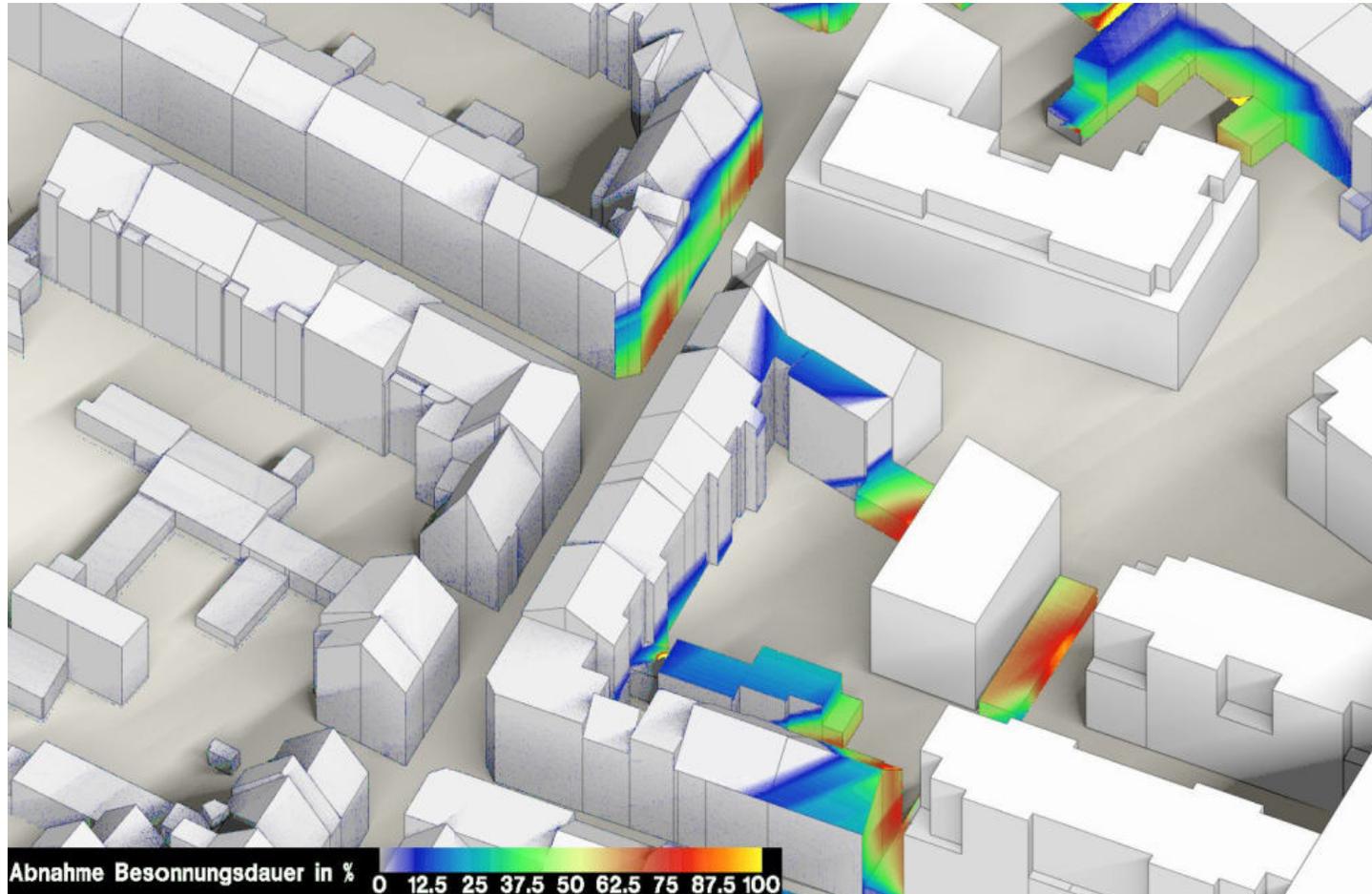


### Süd Perspektive

*Dargestellt wird die relative Abnahme der direkten Besonnungsdauer in Stunden  
(Gelb = Abnahme um 100%; Durchscheinend/Violett: Keine Abnahme der direkten Besonnung)*

## Anlage 5.2:

Verschattungsuntersuchung Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037) – Vergleich Planung / Bestand  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

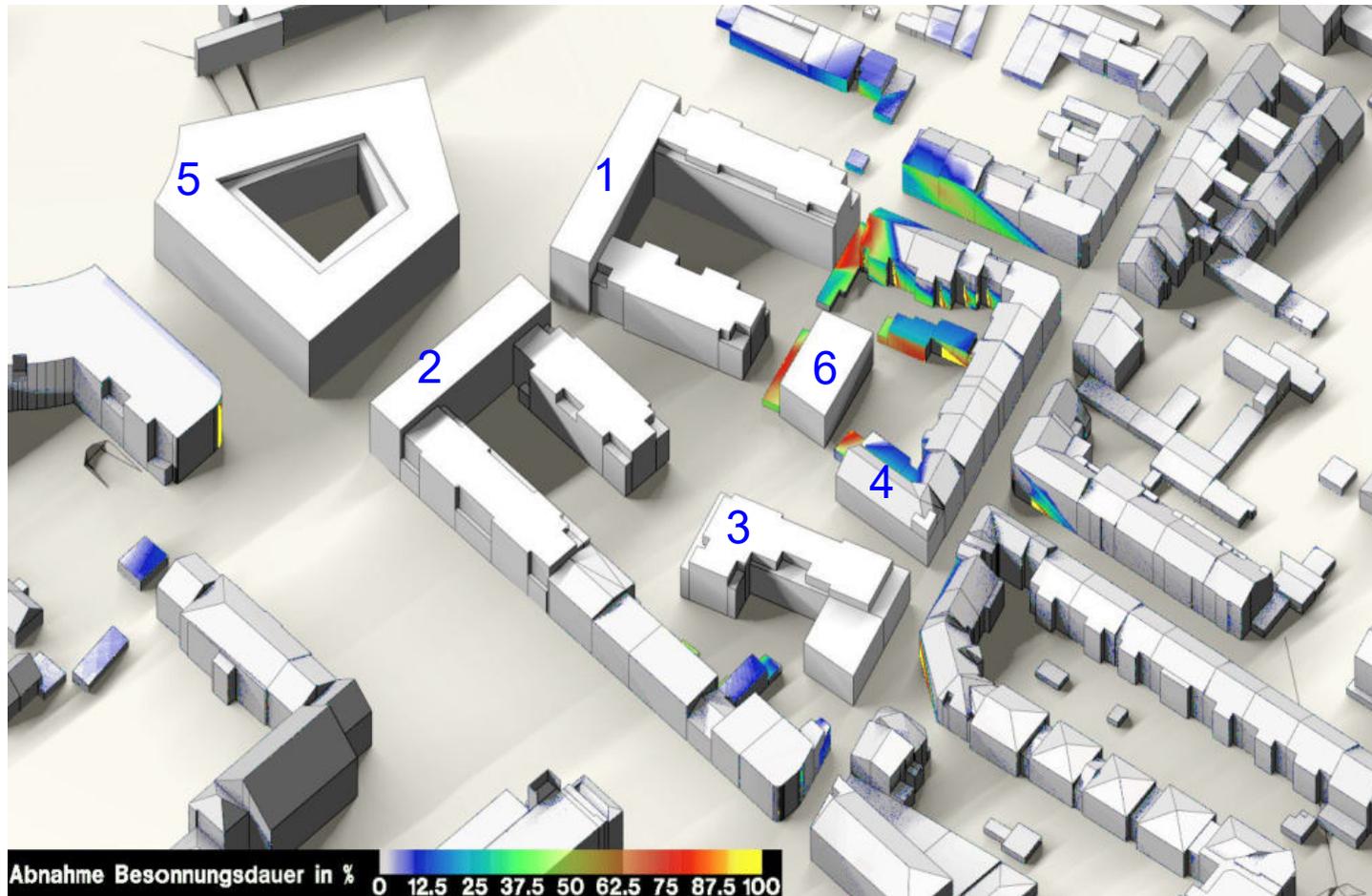


### Südwest Detailperspektive

*Dargestellt wird die relative Abnahme der direkten Besonnungsdauer in Stunden  
(Gelb = Abnahme um 100%; Durchscheinend/Violett: Keine Abnahme der direkten Besonnung)*

### Anlage 5.3:

Verschattungsuntersuchung Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037) – Vergleich Planung / Bestand  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

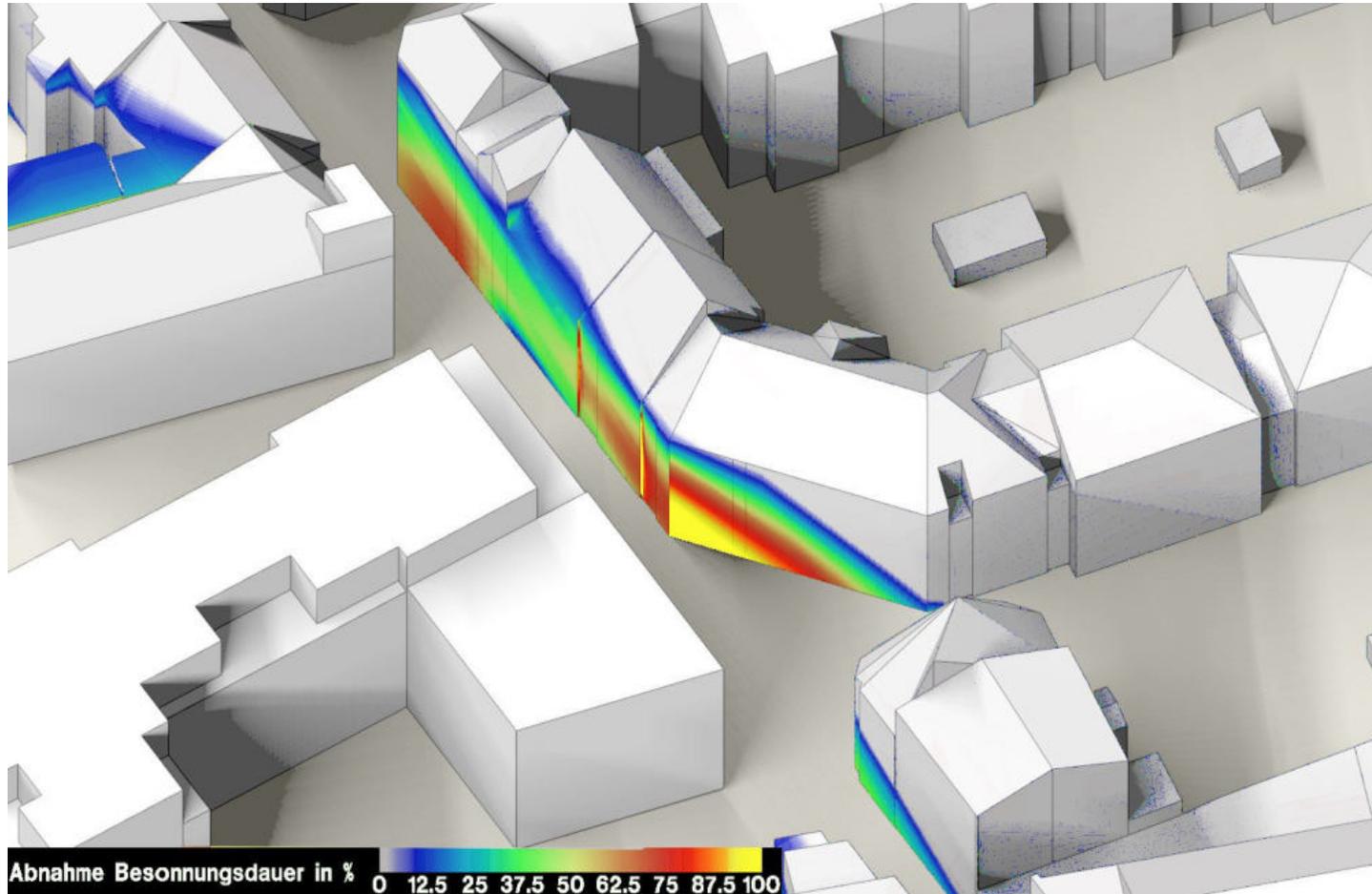


### Ost Perspektive

*Dargestellt wird die relative Abnahme der direkten Besonnungsdauer in Stunden  
(Gelb = Abnahme um 100%; Durchscheinend/Violett: Keine Abnahme der direkten Besonnung)*

## Anlage 5.4:

Verschattungsuntersuchung Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037) – Vergleich Planung / Bestand  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbendarstellung

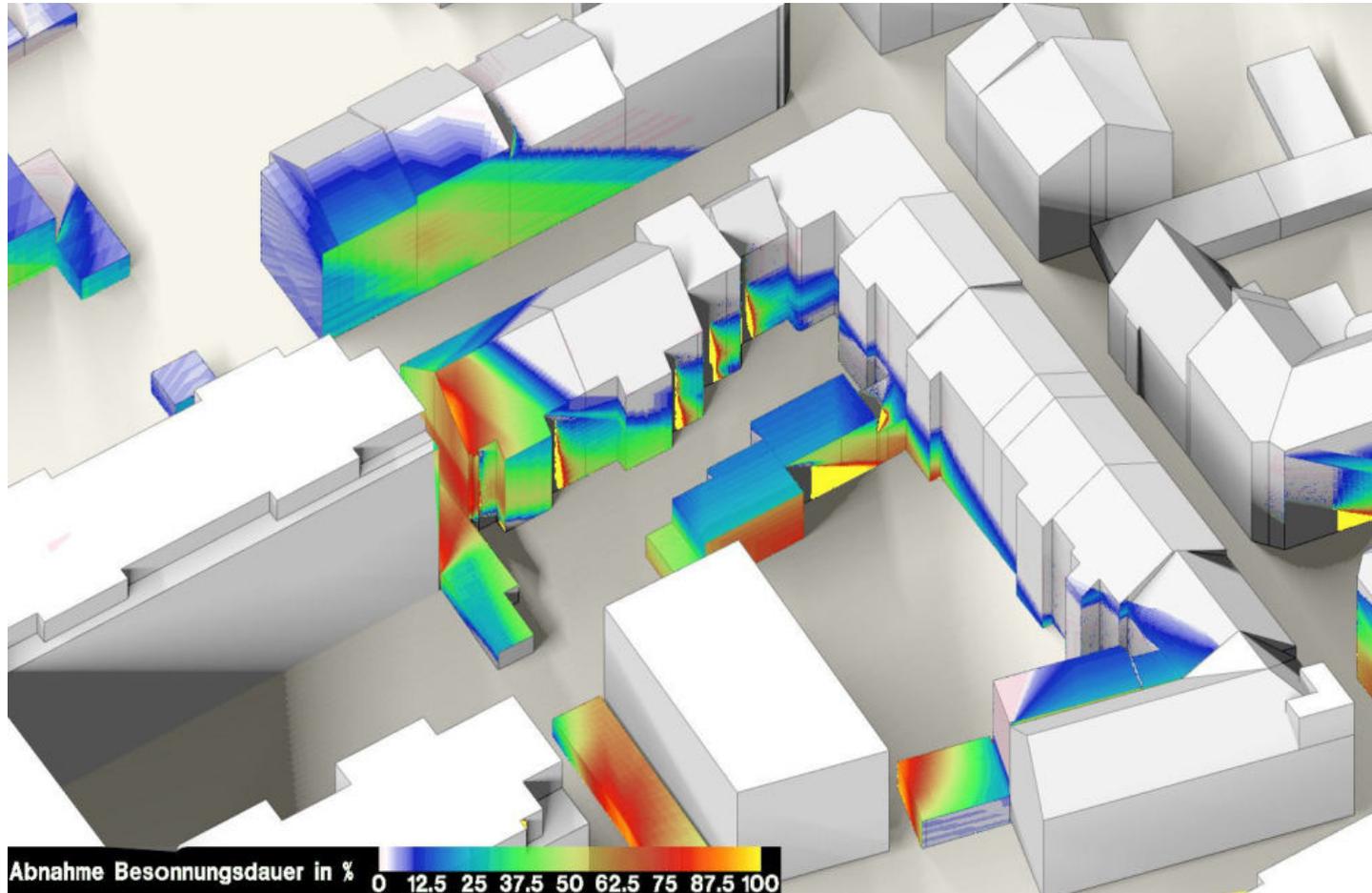


### Ost Detailperspektive 1

*Dargestellt wird die relative Abnahme der direkten Besonnungsdauer in Stunden  
(Gelb = Abnahme um 100%; Durchscheinend/Violett: Keine Abnahme der direkten Besonnung)*

## Anlage 5.5:

Verschattungsuntersuchung Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037) – Vergleich Planung / Bestand  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbendarstellung



### Ost Detailperspektive 2

*Dargestellt wird die relative Abnahme der direkten Besonnungsdauer in Stunden  
(Gelb = Abnahme um 100%; Durchscheinend/Violett: Keine Abnahme der direkten Besonnung)*

## Anlage 5.6:

Verschattungsuntersuchung Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037) – Vergleich Planung / Bestand  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbendarstellung

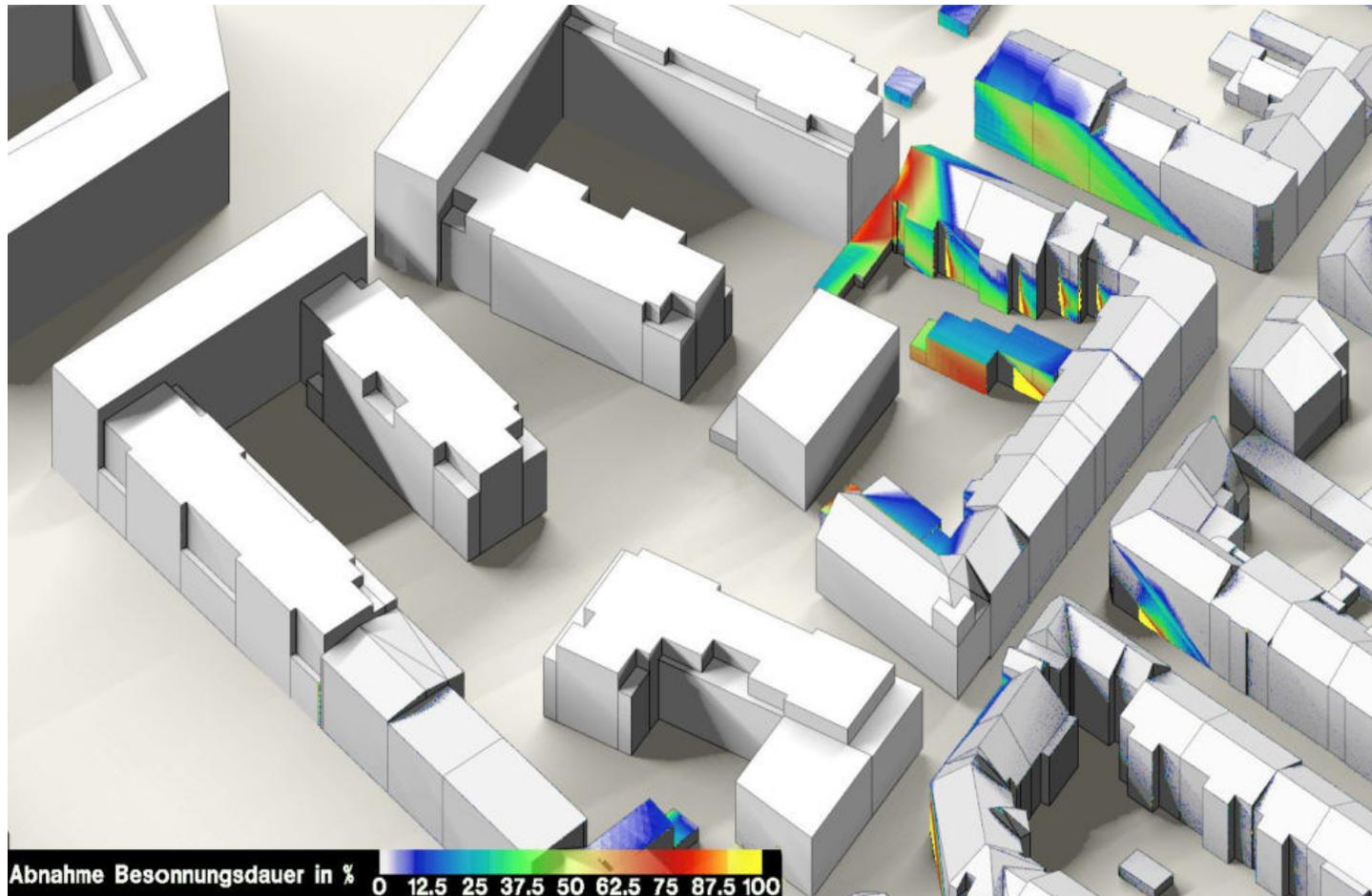


### Nord Perspektive

*Dargestellt wird die relative Abnahme der direkten Besonnungsdauer in Stunden  
(Gelb = Abnahme um 100%; Durchscheinend/Violett: Keine Abnahme der direkten Besonnung)*

## Anlage 5.7:

Verschattungsuntersuchung Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037) – Vergleich Planung / Bestand  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

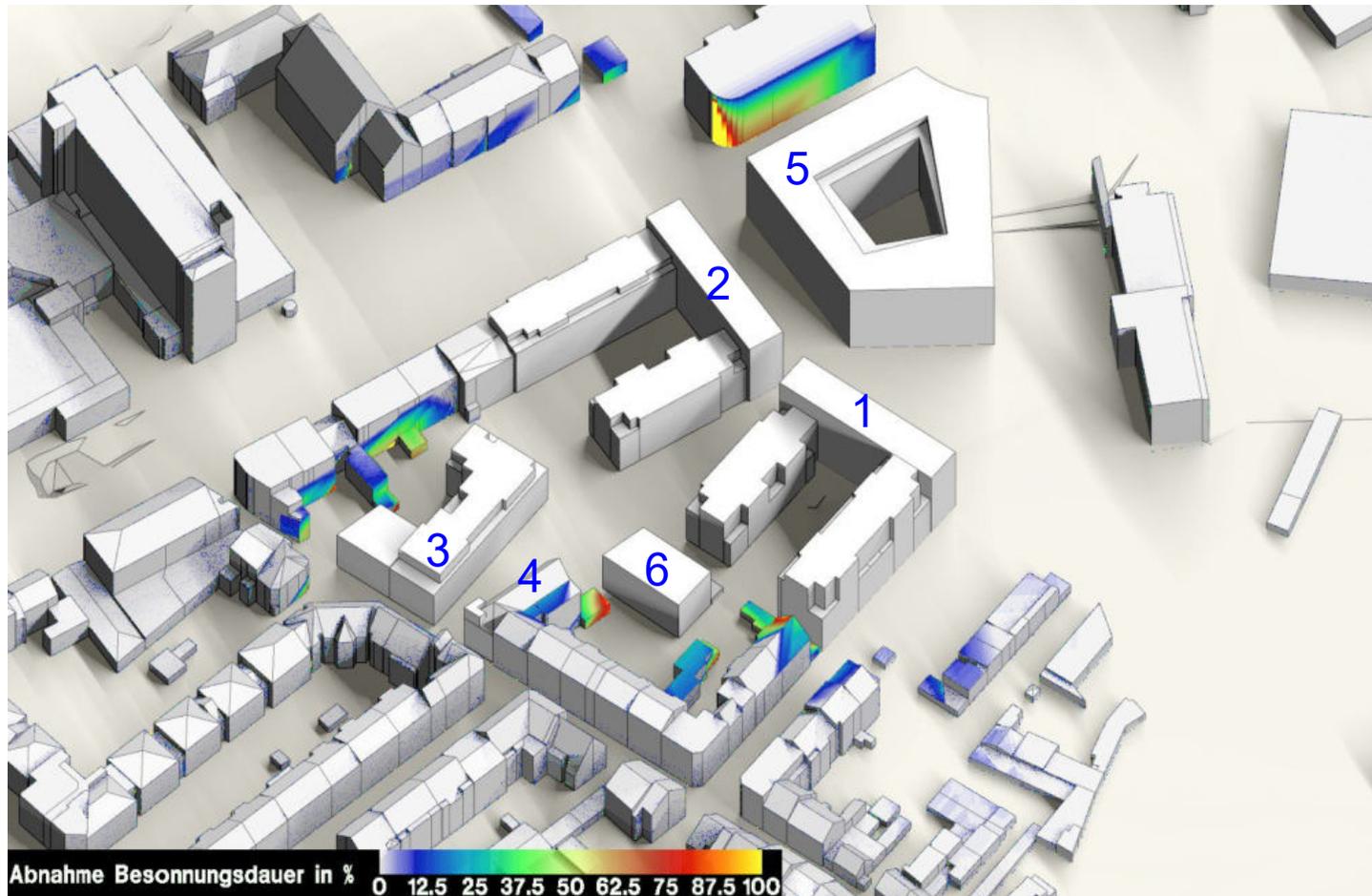


### Nordost Detailperspektive

*Dargestellt wird die relative Abnahme der direkten Besonnungsdauer in Stunden  
(Gelb = Abnahme um 100%; Durchscheinend/Violett: Keine Abnahme der direkten Besonnung)*

## Anlage 5.8:

Verschattungsuntersuchung Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037) – Vergleich Planung / Bestand  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

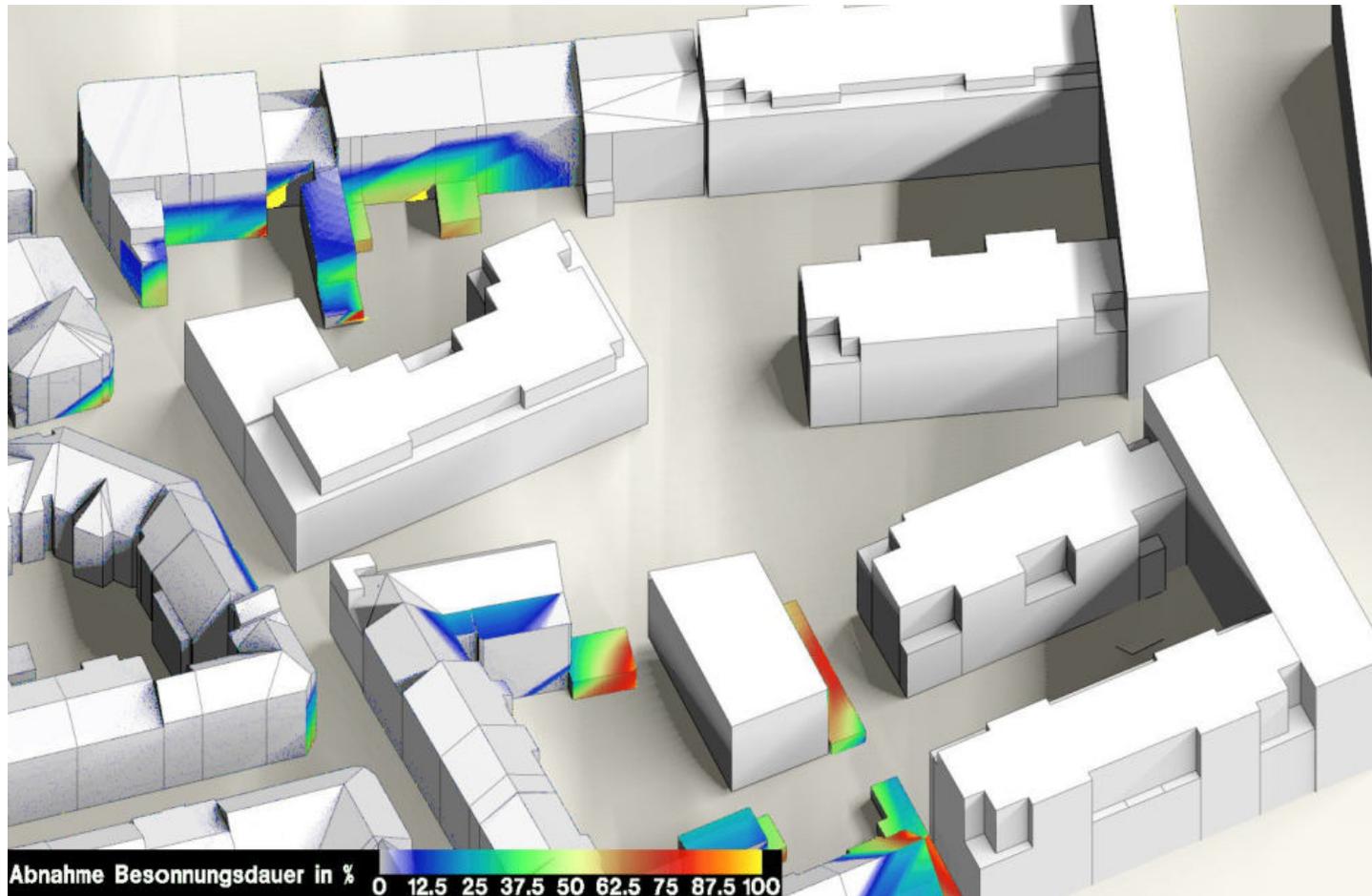


### West Perspektive

*Dargestellt wird die relative Abnahme der direkten Besonnungsdauer in Stunden  
(Gelb = Abnahme um 100%; Durchscheinend/Violett: Keine Abnahme der direkten Besonnung)*

## Anlage 5.9:

Verschattungsuntersuchung Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037) – Vergleich Planung / Bestand  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

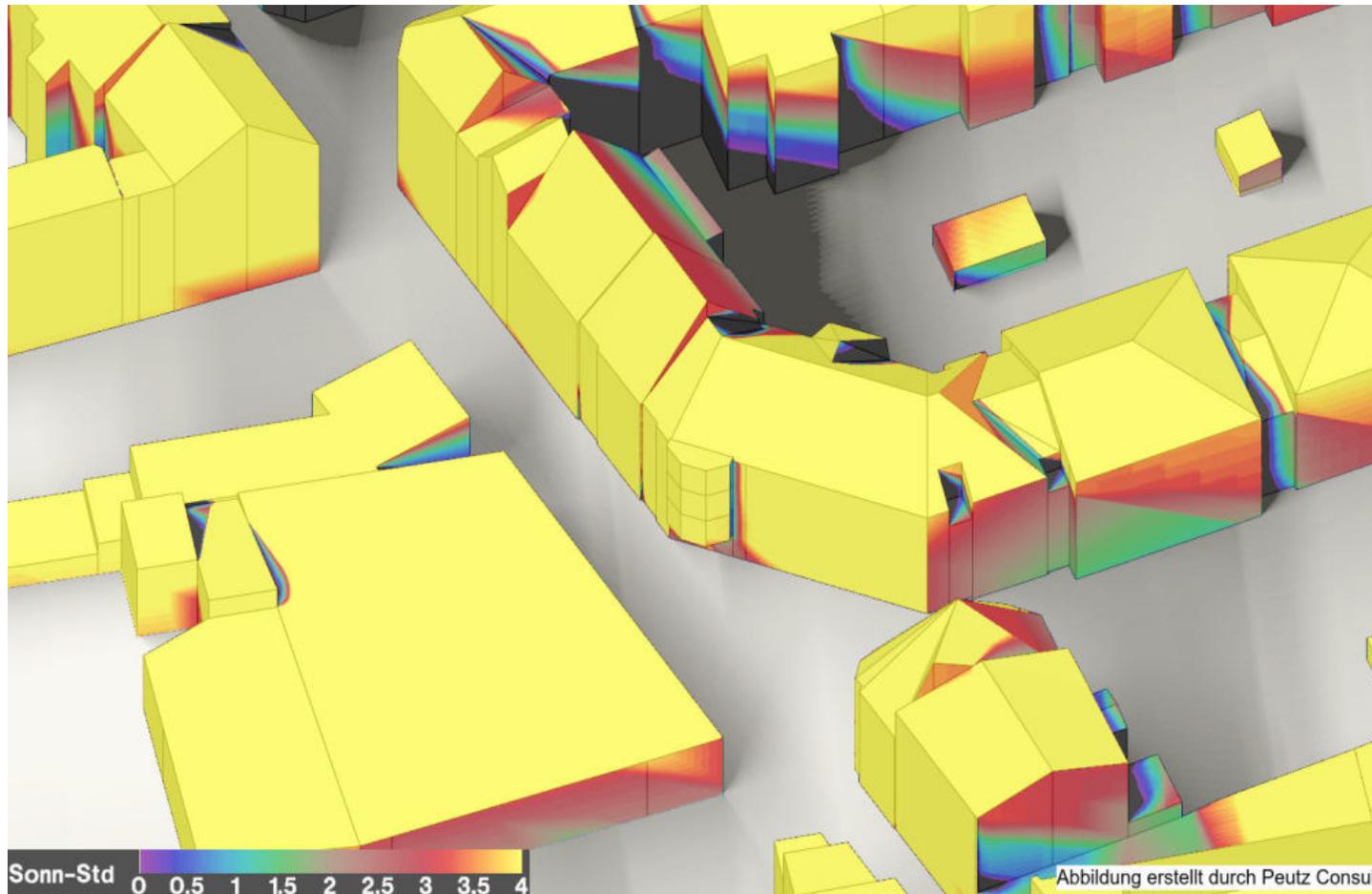


### West Detailperspektive

*Dargestellt wird die relative Abnahme der direkten Besonnungsdauer in Stunden  
(Gelb = Abnahme um 100%; Durchscheinend/Violett: Keine Abnahme der direkten Besonnung)*

## Anlage 6.1:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbendarstellung

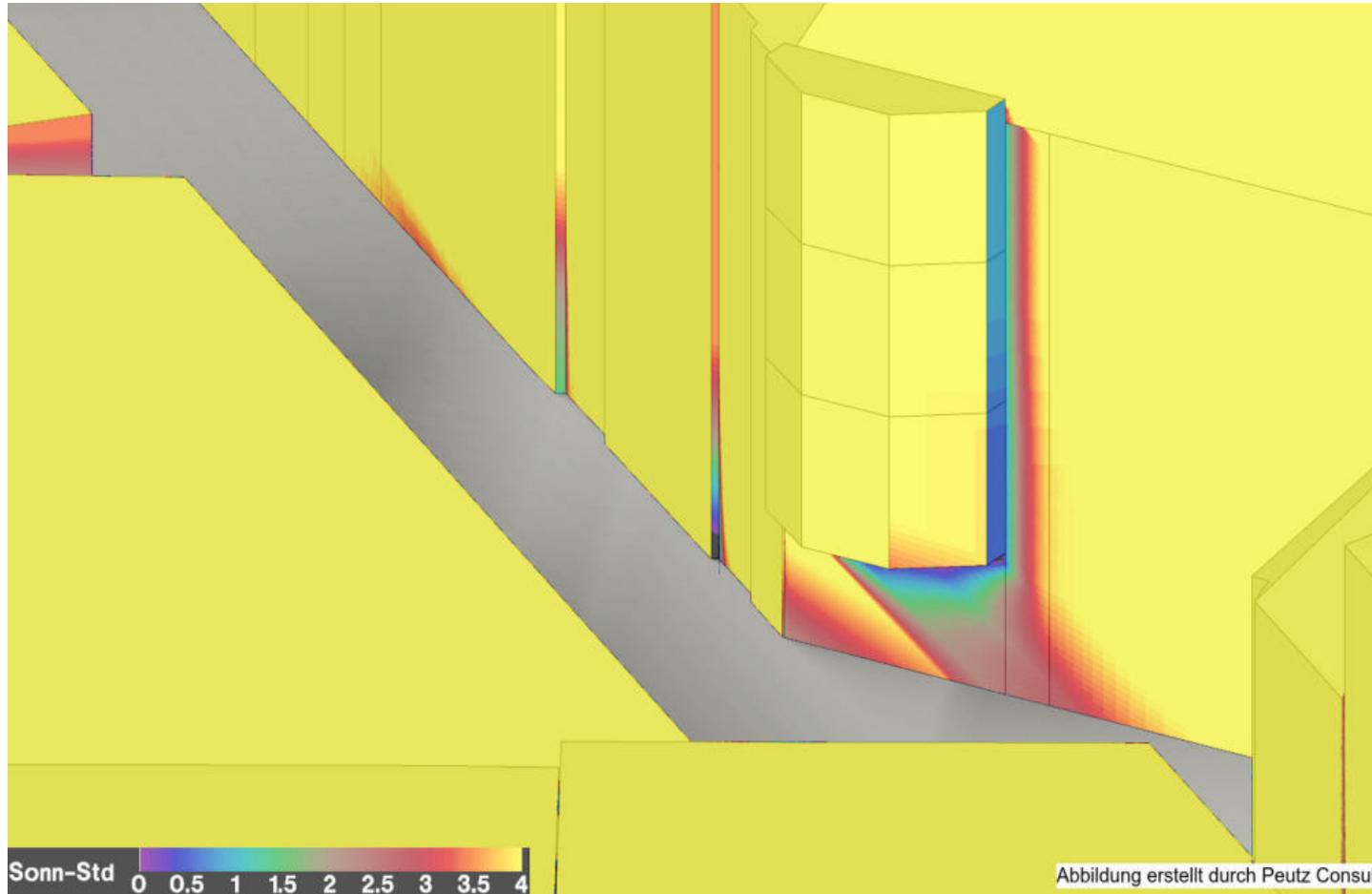


### Ost Perspektive – Bestand

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

## Anlage 6.2:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbendarstellung

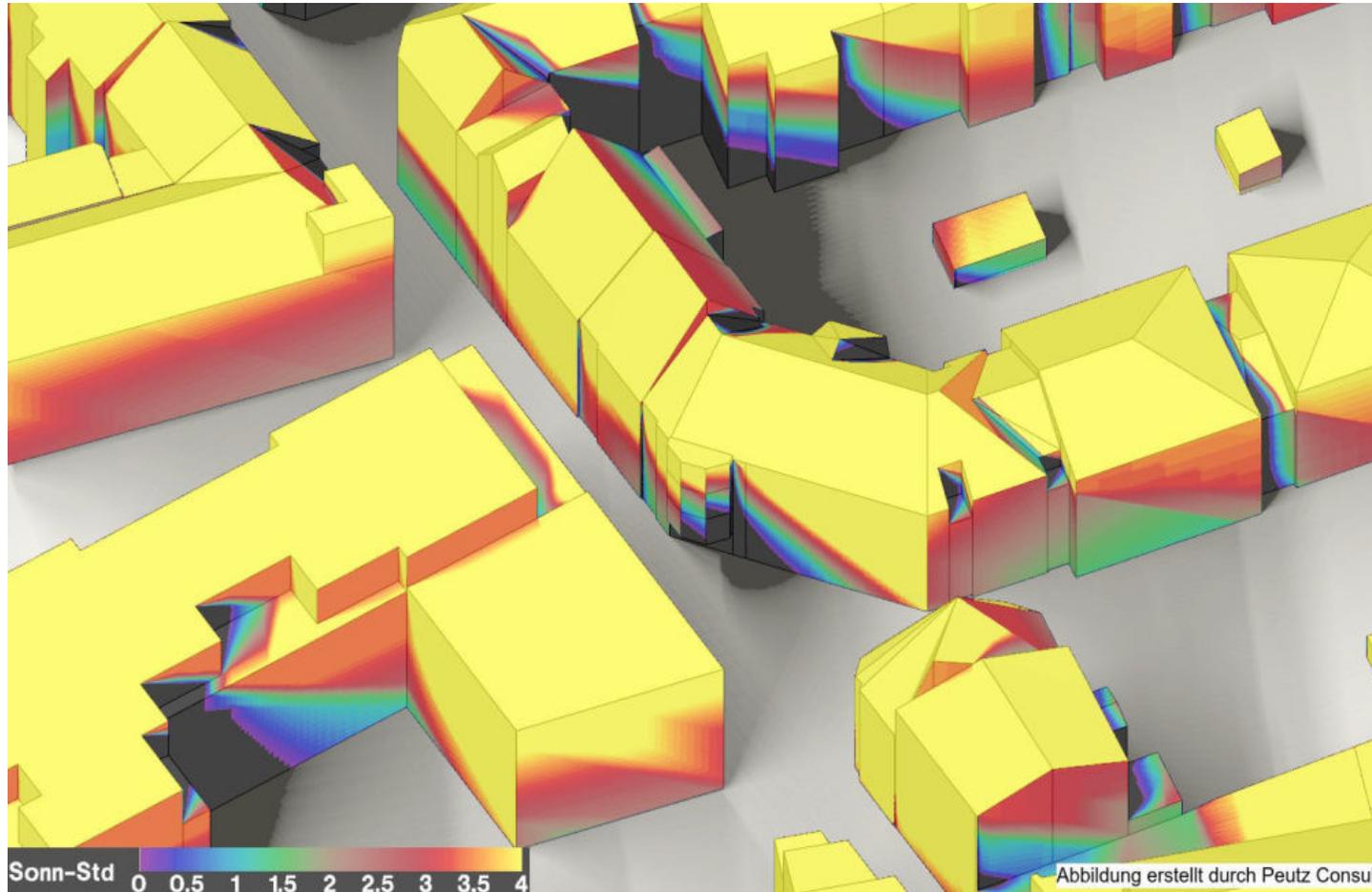


### Ost Detailperspektive auf Erker – Bestand

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

## Anlage 7.1:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbendarstellung

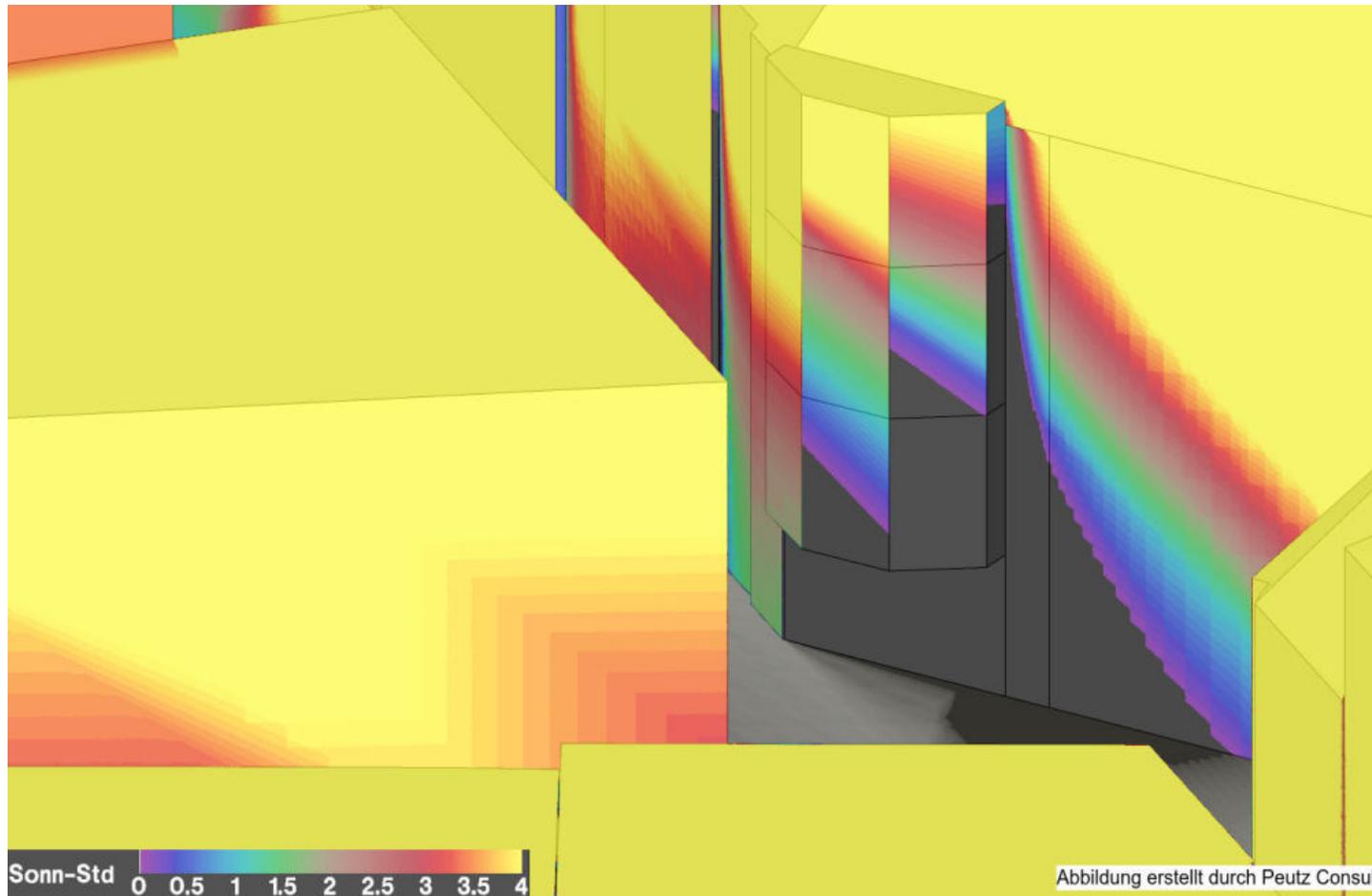


### Ost Perspektive – Planung

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

## Anlage 7.2:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbendarstellung

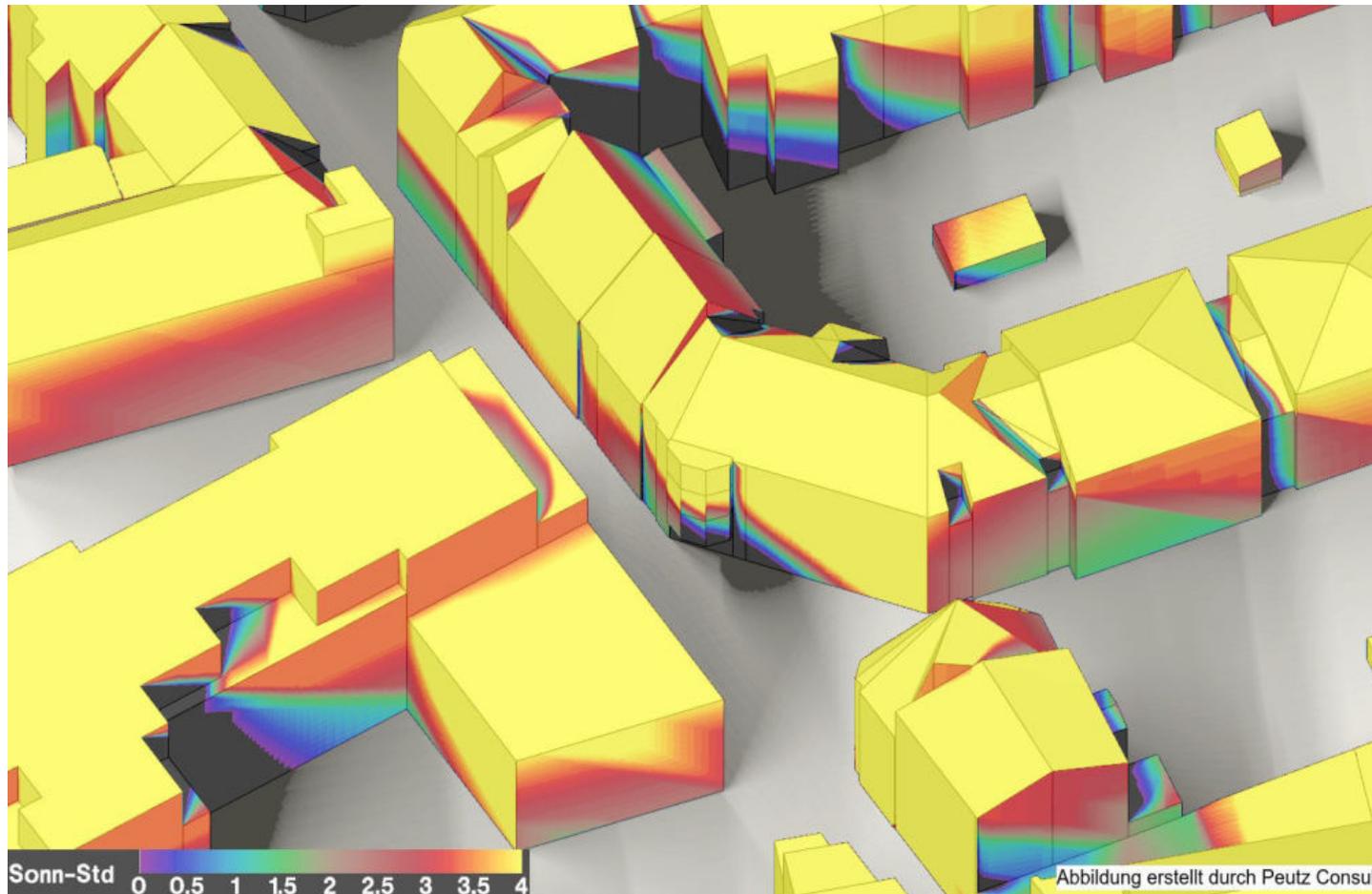


### Ost Detailperspektive auf Erker – Planung

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

### Anlage 7.3:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbendarstellung

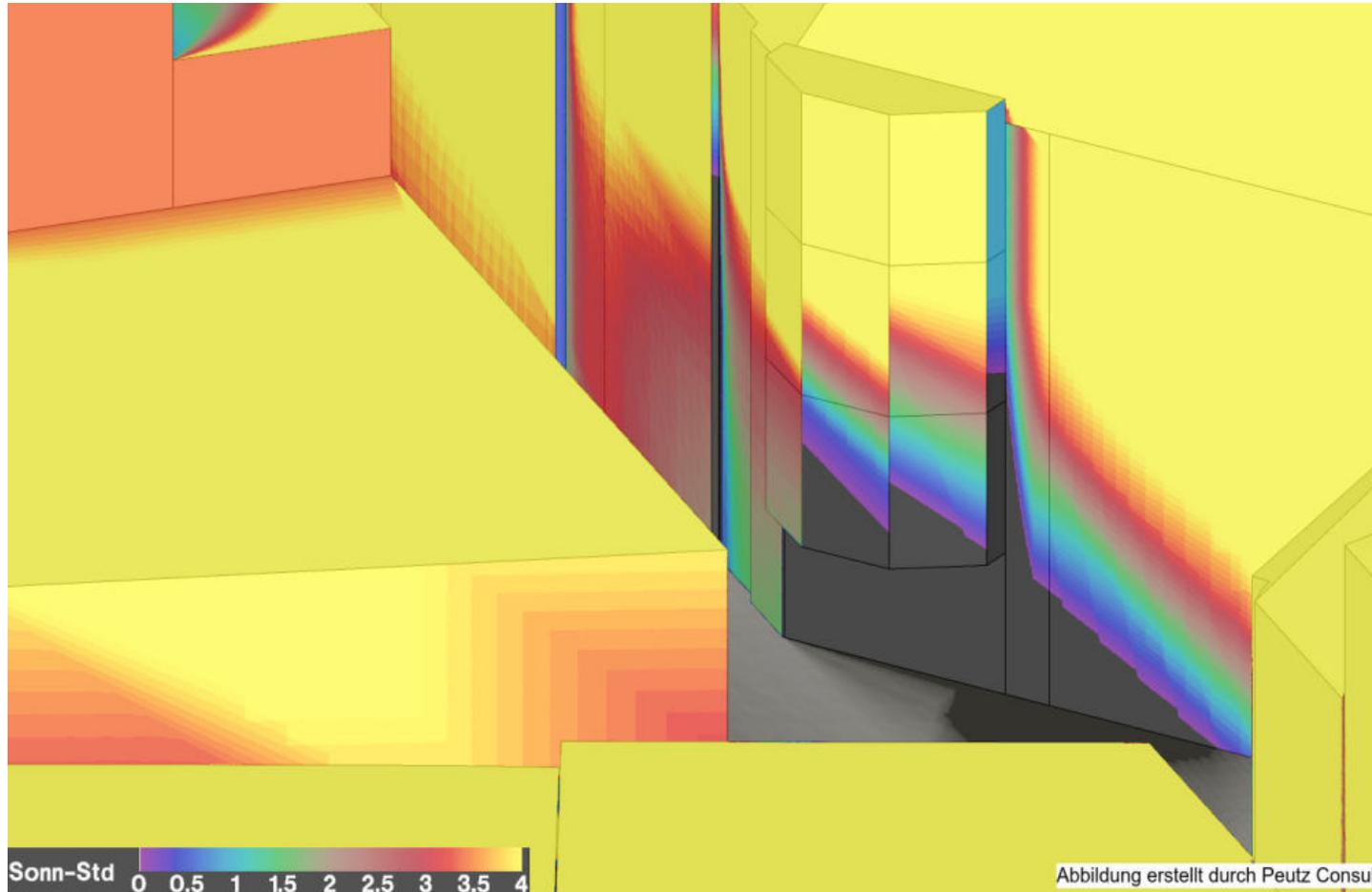


### Ost Perspektive – Variante 1 „Rücksprung“

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

## Anlage 7.4:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

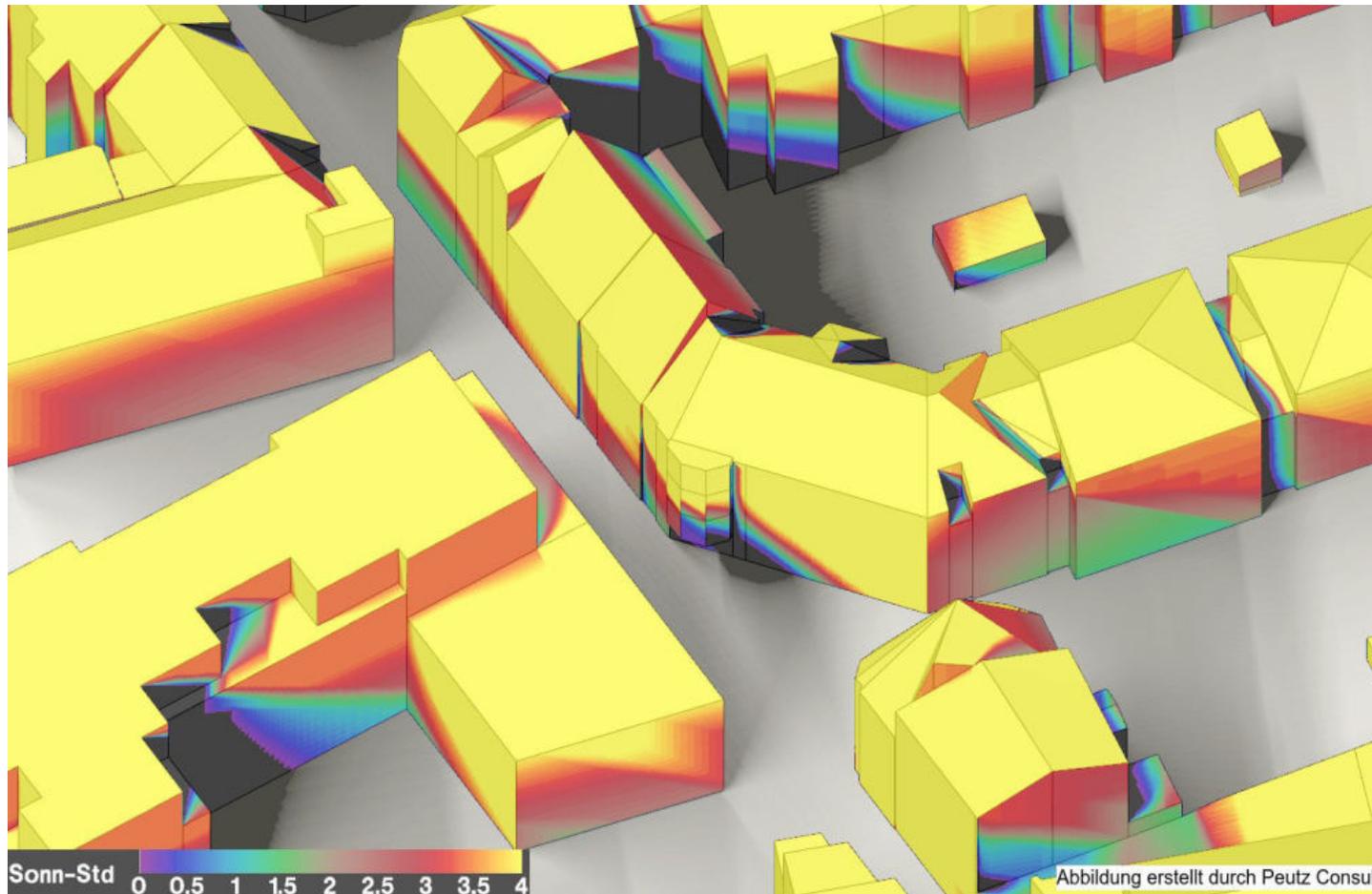


### Ost Detailperspektive auf Erker – Variante 1 „Rücksprung“

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

## Anlage 7.5:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbendarstellung

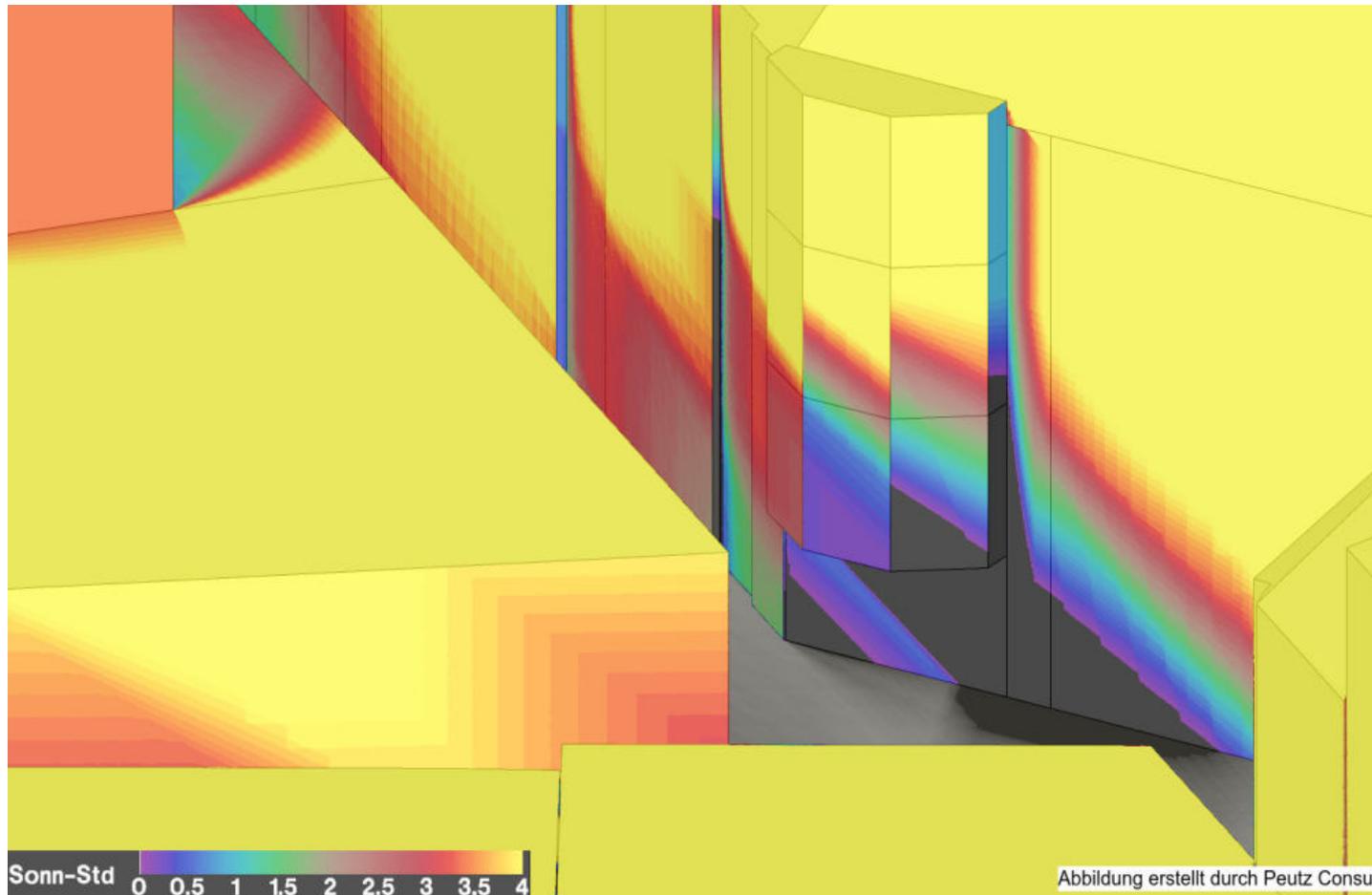


### Ost Perspektive – Variante 2 „OG 3 durchgehend“

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

## Anlage 7.6:

Verschattungssimulation – Übersicht zur Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037)  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

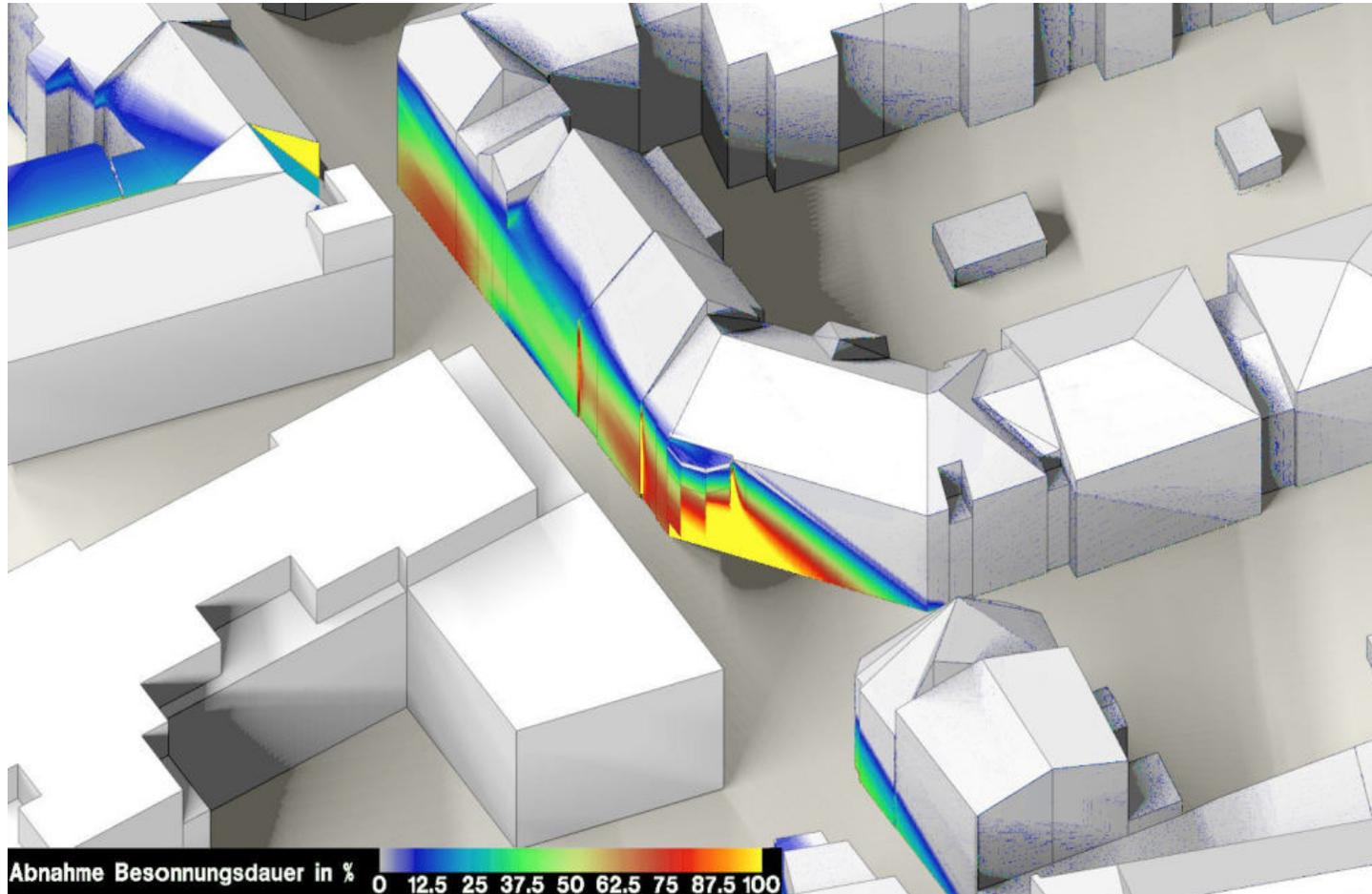


### Ost Detailperspektive auf Erker – Variante 2 „OG 3 durchgehend“

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

## Anlage 8.1:

Verschattungsuntersuchung Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037) – Vergleich Planung / Bestand  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

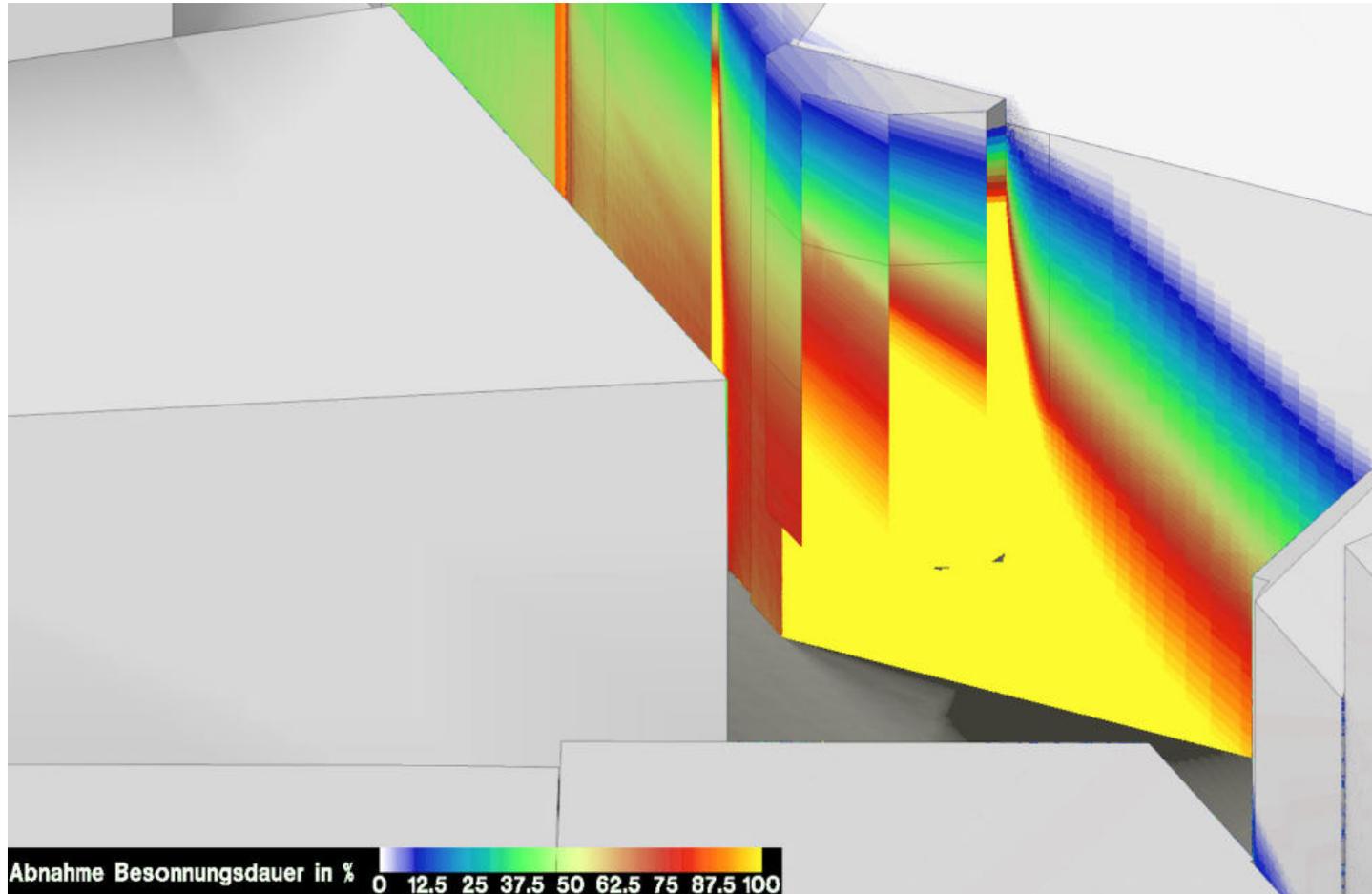


### Ost Perspektive – Planung

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

## Anlage 8.2:

Verschattungsuntersuchung Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037) – Vergleich Planung / Bestand  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

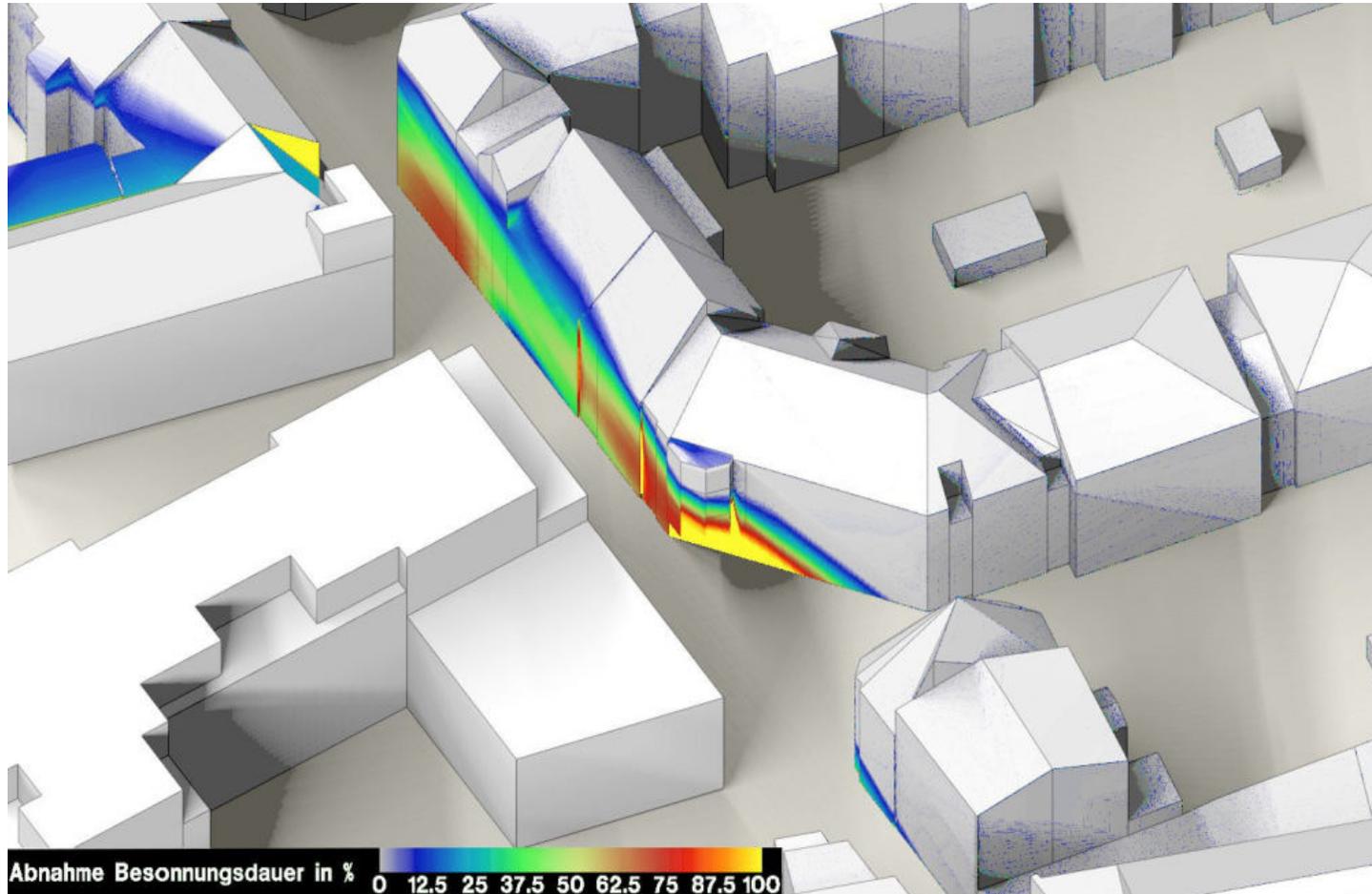


### Ost Detailperspektive auf Erker – Planung

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

### Anlage 8.3:

Verschattungsuntersuchung Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037) – Vergleich Planung / Bestand  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

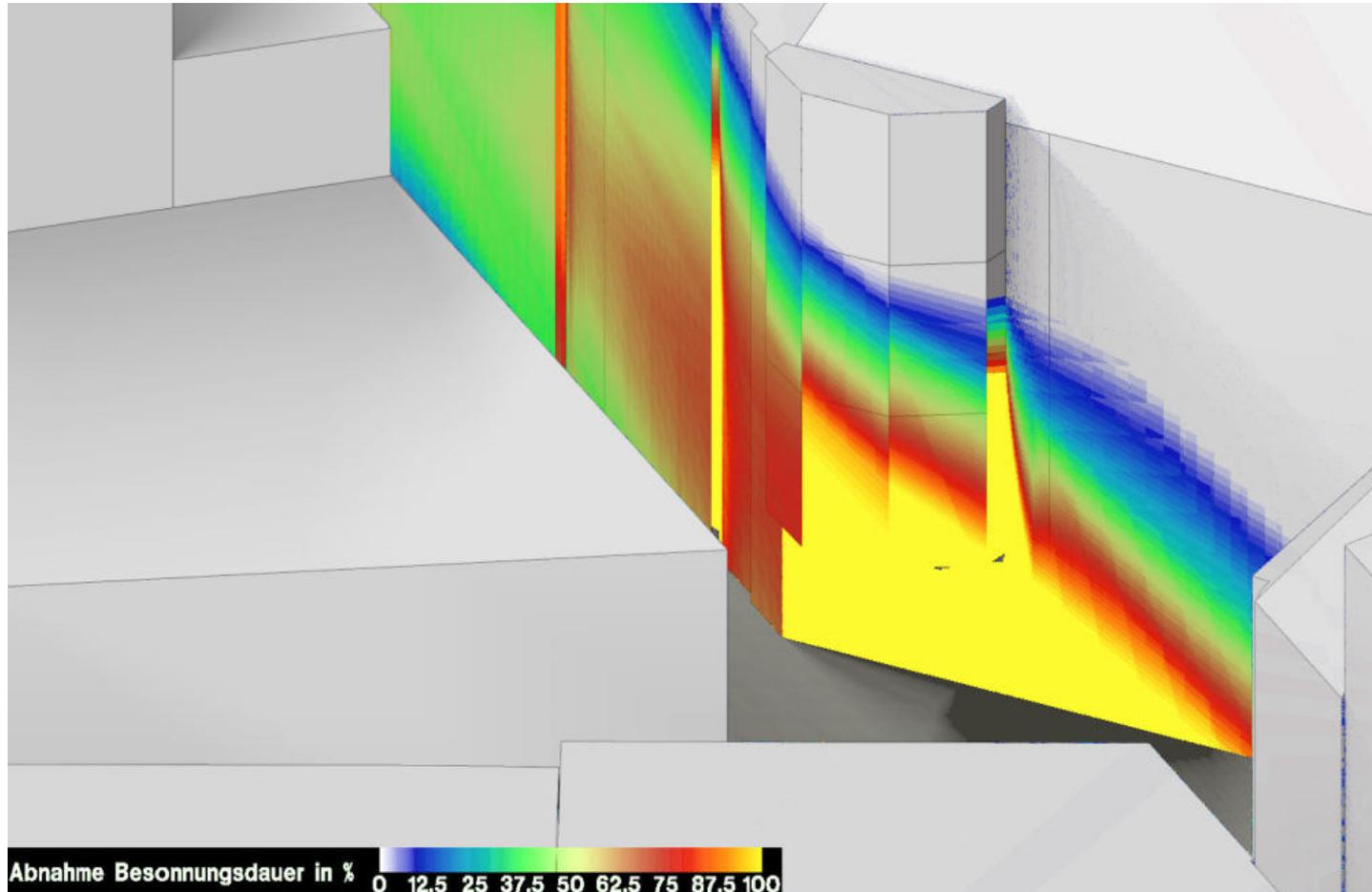


### Ost Perspektive – Variante 1 „Rücksprung“

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

## Anlage 8.4:

Verschattungsuntersuchung Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037) – Vergleich Planung / Bestand  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung

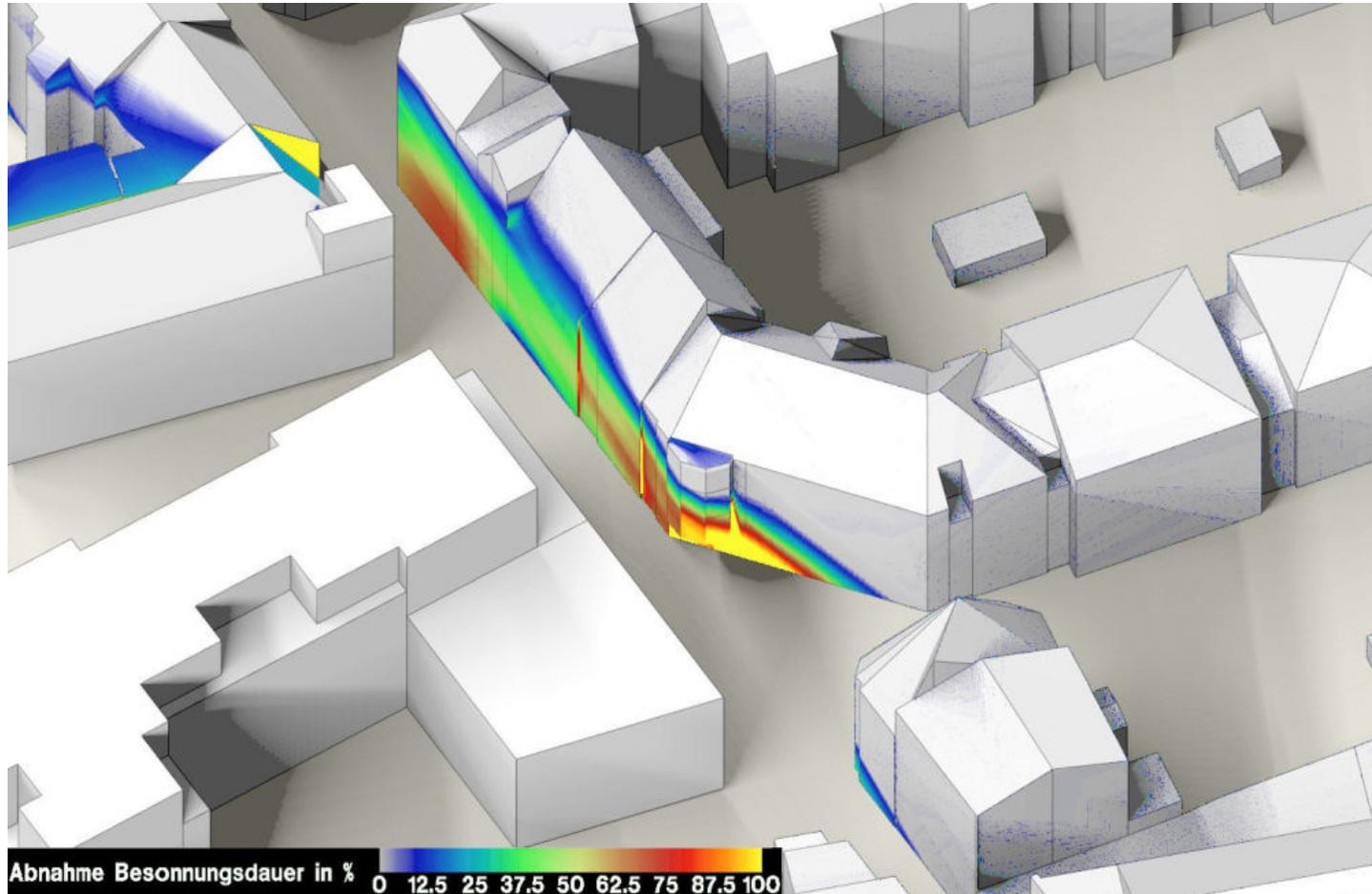


### Ost Detailperspektive auf Erker – Variante 1 „Rücksprung“

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

## Anlage 8.5:

Verschattungsuntersuchung Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037) – Vergleich Planung / Bestand  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbenendarstellung

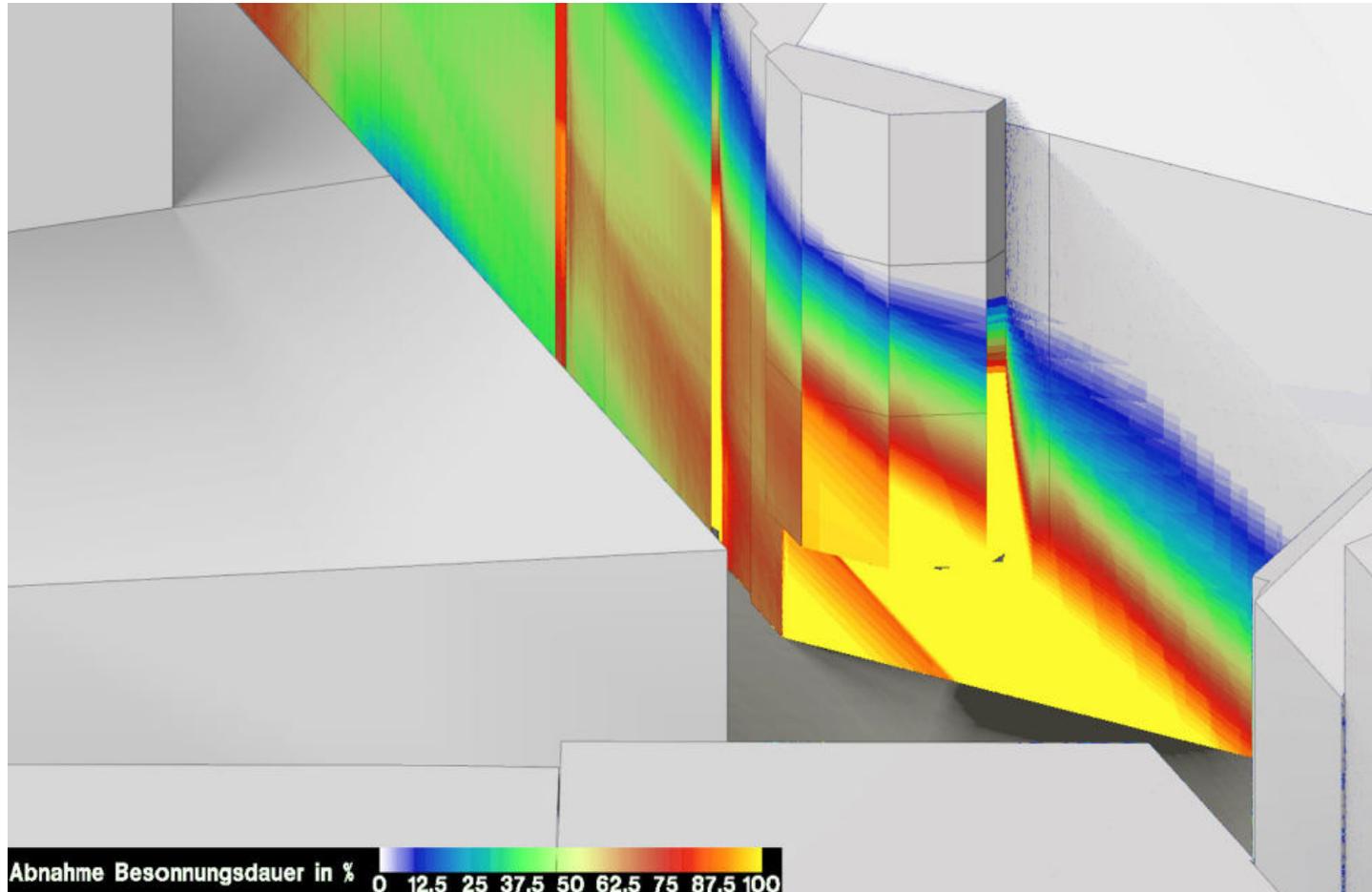


### Ost Perspektive – Variante 2 „OG 3 durchgehend“

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

## Anlage 8.6:

Verschattungsuntersuchung Tagundnachtgleiche 21. März (DIN EN 17037) – Vergleich Planung / Bestand  
Interpolierte Tagesverschattung und Fehlfarbandarstellung



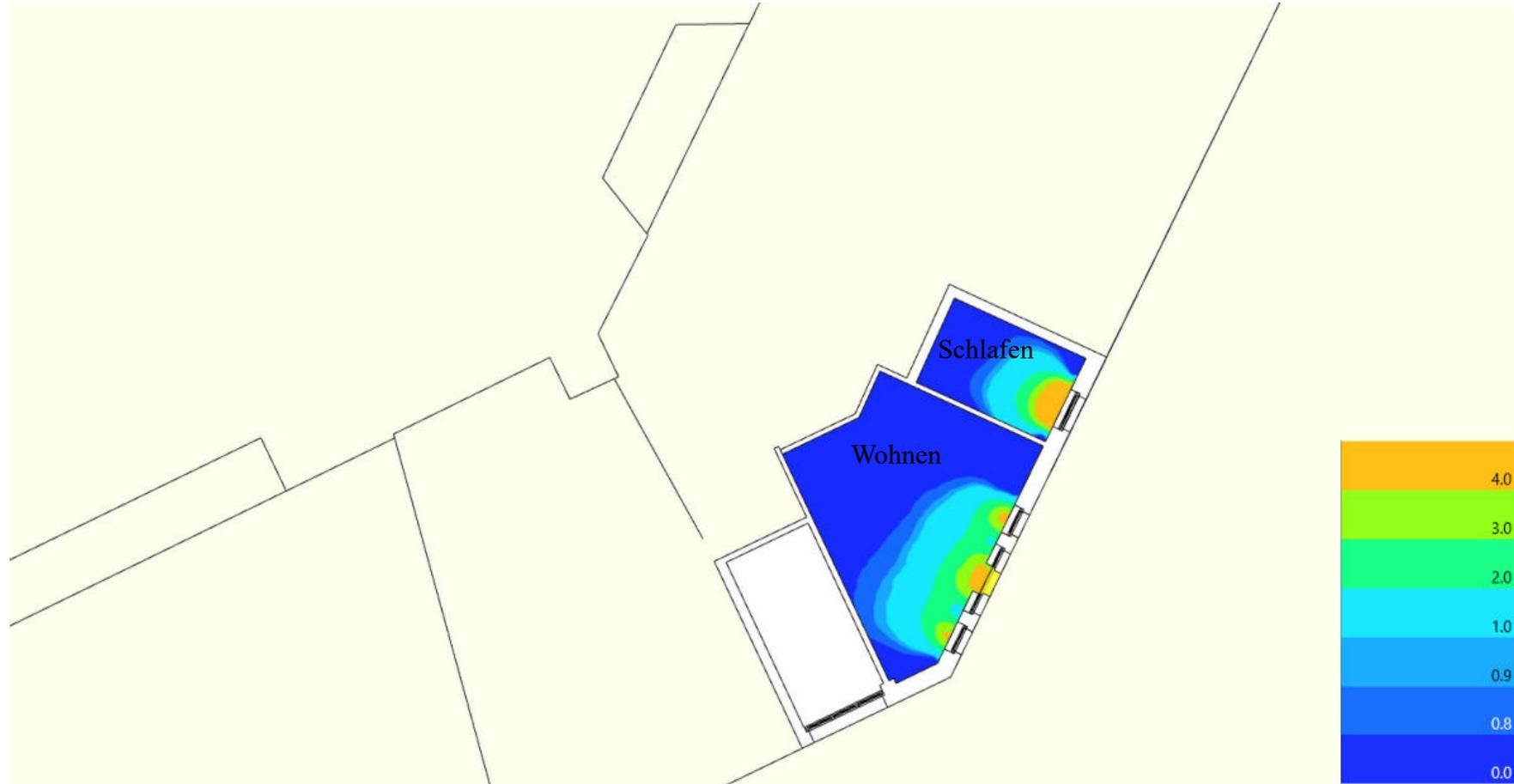
### Ost Detailperspektive auf Erker – Variante 2 „OG 3 durchgehend“

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

## Anlage 9.1:

Simulationsberechnung Tageslicht

Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



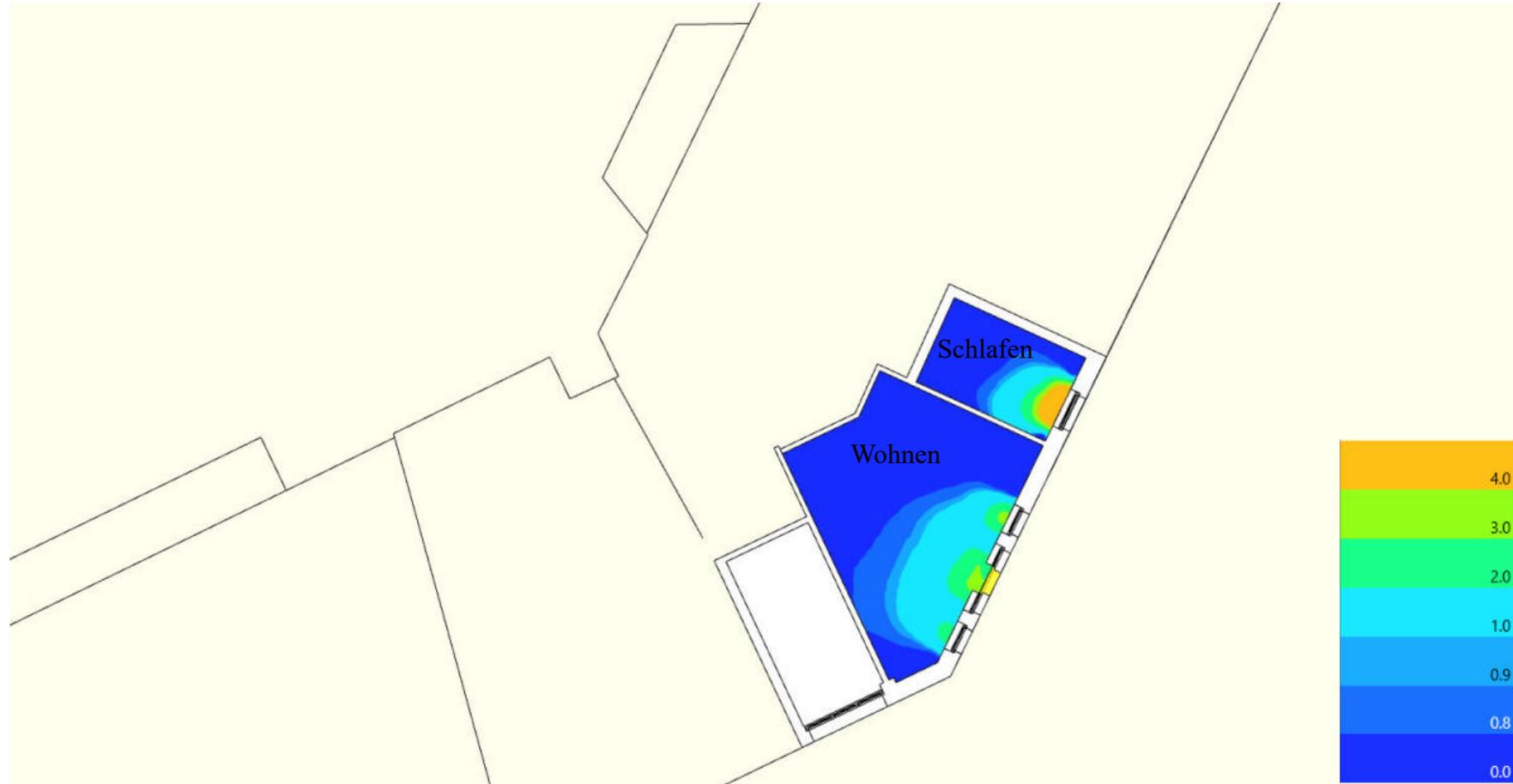
## Tageslichtquotient Bestand

*Fehlfarbendarstellung des Tageslichtquotienten auf der Beurteilungsebene*

## Anlage 9.2:

Simulationsberechnung Tageslicht

Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



## Tageslichtquotient Planung

*Fehlfarbendarstellung des Tageslichtquotienten auf der Beurteilungsebene*

## Anlage 9.3:

Simulationsberechnung Tageslicht

Bebauungsplanverfahren "Wiesdorf" (Montanusquartier) in Leverkusen



Surface id	Surface name	Surface area [m2]	Average [%]				0.0%				0.8%				0.9%			
			A	B	Δ	Ratio	A	B	Δ	Ratio	A	B	Δ	Ratio	A	B	Δ	Ratio
5163	Schlafen	7,110000	1,44	1,25	-0,19	0,867	52,91	59,03	6,11	1,12	8,64	13,30	4,66	1,54	3,60	0,00	-3,60	0,00
5162	Wohnen	23,420000	0,90	0,84	-0,06	0,938	61,90	60,09	-1,81	0,97	9,68	11,49	1,81	1,19	4,75	4,75	0,00	1,00

1.0%				2.0%				3.0%				4.0%				5.0%			
A	B	Δ	Ratio	A	B	Δ	Ratio	A	B	Δ	Ratio	A	B	Δ	Ratio	A	B	Δ	Ratio
22,81	15,64	-7,17	0,69	0,00	3,52	3,52		6,96	3,44	-3,52	0,49	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	
12,58	16,34	3,76	1,30	7,62	4,84	-2,77	0,64	0,29	2,49	2,19	8,55	2,37	0,00	-2,37	0,00	0,81	0,00	-0,81	0,00

6.0%				7.0%			
A	B	Δ	Ratio	A	B	Δ	Ratio
0,00	0,00	0,00		5,09	5,09	0,00	1,00
0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	

## Tageslichtquotient Vergleich Bestand/ Planung

Auswertung und Vergleich Tageslichtquotienten auf der Fläche, Fall A: Bestand, Fall B: Planung