

- ◆ Umweltgutachten
- ◆ Genehmigungen
- ◆ Betrieblicher
Umweltschutz



Bebauungsplan „Post-Areal“

Fachgutachten Durchlüftung, Windkomfort und Verschattung

**Ingenieurbüro für
Technischen Umweltschutz
Dr.-Ing. Frank Dröscher**

Lustnauer Straße 11
72074 Tübingen

Ruf 07071 / 88928 - 0
Fax 07071 / 88928 - 7
Buero@Dr-Droescher.de

Auftraggeber: Stadt Böblingen
Marktplatz 16
71032 Böblingen

Projektnummer: 3157

Bearbeiter: Dr. rer. nat. Christian Geißler
Dr.-Ing. Frank Dröscher

31. Juli 2023
erg. 28. August 2023

Dieser Bericht umfasst 23 Textblätter
sowie 22 Blätter im Anhang

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Aufgabenstellung | 4 |
| 2 | Örtliche Gegebenheiten | 5 |
| 3 | Beurteilungsgrundlagen | 6 |
| 3.1 | Durchlüftung und Windkomfort | 6 |
| 3.2 | Verschattung der Umgebung | 7 |
| 4 | Vorgehensweise | 9 |
| 4.1 | Windfeld | 9 |
| 4.2 | Verschattung | 9 |
| 5 | Vorhabenbedingte Änderung der Durchlüftung | 11 |
| 5.1 | Anströmung aus Nordost (60°) | 11 |
| 5.2 | Anströmung aus Südwest (220°) | 12 |
| 6 | Windkomfort im PLAN-Zustand | 14 |
| 7 | Vorhabenbedingte Änderung der Verschattung | 15 |
| 7.1 | Verschattung am 17. Januar | 16 |
| 7.2 | Verschattung am 21. März | 17 |
| 7.3 | Eigenverschattung durch die Gebäude im Plangebiet | 18 |
| 7.4 | Verschattung des Innenhofes des Hopsizes | 19 |
| 7.5 | Verschattung der PV-Anlage auf dem Dach des Busbahnhofes | 19 |
| 8 | Zusammenfassende Beurteilung | 20 |
| 9 | Quellenverzeichnis | 23 |

Anhänge

Anhang 1 Durchlüftung:

Anströmung aus Nordost (60°) IST-Zustand
Anströmung aus Nordost (60°) PLAN-Zustand
Anströmung aus Nordost (60°) Differenz
Anströmung aus Nordost (220°) IST
Anströmung aus Nordost (220°) PLAN
Anströmung aus Nordost (220°) Differenz

Anhang 2 Windkomfort:

Windkomfort nach VDI 3787 Blatt 4 PLAN-Zustand

Anhang 3 Besonnung und Verschattung:

Besonnung am 17. Januar Ansicht Nordwest jeweils IST-Zustand, PLAN-Zustand
Vorhabenbedingte Verschattung am 17. Januar Ansicht Nordwest
Besonnung am 17. Januar Ansicht Nordost jeweils IST-Zustand, PLAN-Zustand
Vorhabenbedingte Verschattung am 17. Januar Ansicht Nordost
Besonnung am 21. März Ansicht Nordwest jeweils IST-Zustand, PLAN-Zustand
Vorhabenbedingte Verschattung am 21. März Ansicht Nordwest
Besonnung am 21. März Ansicht Nordost jeweils IST-Zustand, PLAN-Zustand,
Vorhabenbedingte Verschattung am 21. März Ansicht Nordost

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Böblingen bereitet derzeit die Aufstellung des Bebauungsplans „Post-Areal“ vor. Das Plangebiet befindet sich im Norden der Stadt Böblingen südöstlich des Kreuzungsbereichs Talstraße/Karlstraße. Nördlich des Plangebiets grenzen der Bahnhof und nordwestlich der Busbahnhof der Stadt Böblingen an. Westlich des Plangebiets bestehen Wohnnutzungen. Östlich, südlich und südwestlich des Plangebiets bestehen gemischte bzw. insbesondere gewerbliche Nutzungen, nordöstlich des Plangebiets grenzt das Einkaufszentrum „Mercaden“ an.

Das Plangebiet umfasst eine Fläche von ca. 0,7 ha. Im Plangebiet ist die Ausweisung eines Urbanen Gebiets nach BauNVO vorgesehen.

Im Plangebiet ist insgesamt eine höhere Bebauung vorgesehen als bisher. An der Talstraße soll ein Hochhaus mit ca. 60 m Höhe über Grund entstehen.

Eine derartige Bebauung kann einen negativen Einfluss auf die Durchlüftung, den Windkomfort, aber auch die Besonnung/Verschattung von Gebäuden in der Umgebung sowie der Photovoltaikanlage auf dem Dach des Böblinger Busbahnhofs haben.

Im Auftrag der Stadt Böblingen erfolgt mit der vorliegend dokumentierten Untersuchung eine modellgestützte und quantitative Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der planungsbedingten Auswirkungen auf

- die Durchlüftung,
- den Windkomfort,
- die Verschattung der Gebäudefassaden der Umgebung sowie
- die Verschattung und ggf. eine Abschätzung von Leistungseinbußen der PV-Anlage

2 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet wird im Norden von der Talstraße und im Westen von der Karlstraße begrenzt. Östlich schließt die Bahnhofstraße (Fußgängerzone) an und südlich die Wilhelmstraße.

Das Plangebiet ist bereits im Bestand dicht bebaut und vollständig versiegelt. Die bestehende Bebauung erreicht Höhen von bis zu 13 m über Grund.

Die Abgrenzung des Plangebiets zeigt folgender Bebauungsplanentwurf (siehe Abbildung 1). Gemäß den Planungen ist ein bis zu 60 m hohes Hochhaus an der Talstraße möglich (Bauteil A). Die weitere Bebauung (Teile von Bauteil A sowie Bauteile B und C) soll zwischen 17,50 m und 30,50 m über Grund erreichen können. An der Ecke Talstraße/ Bahnhofstraße ist derzeit ein Platz vorgesehen.

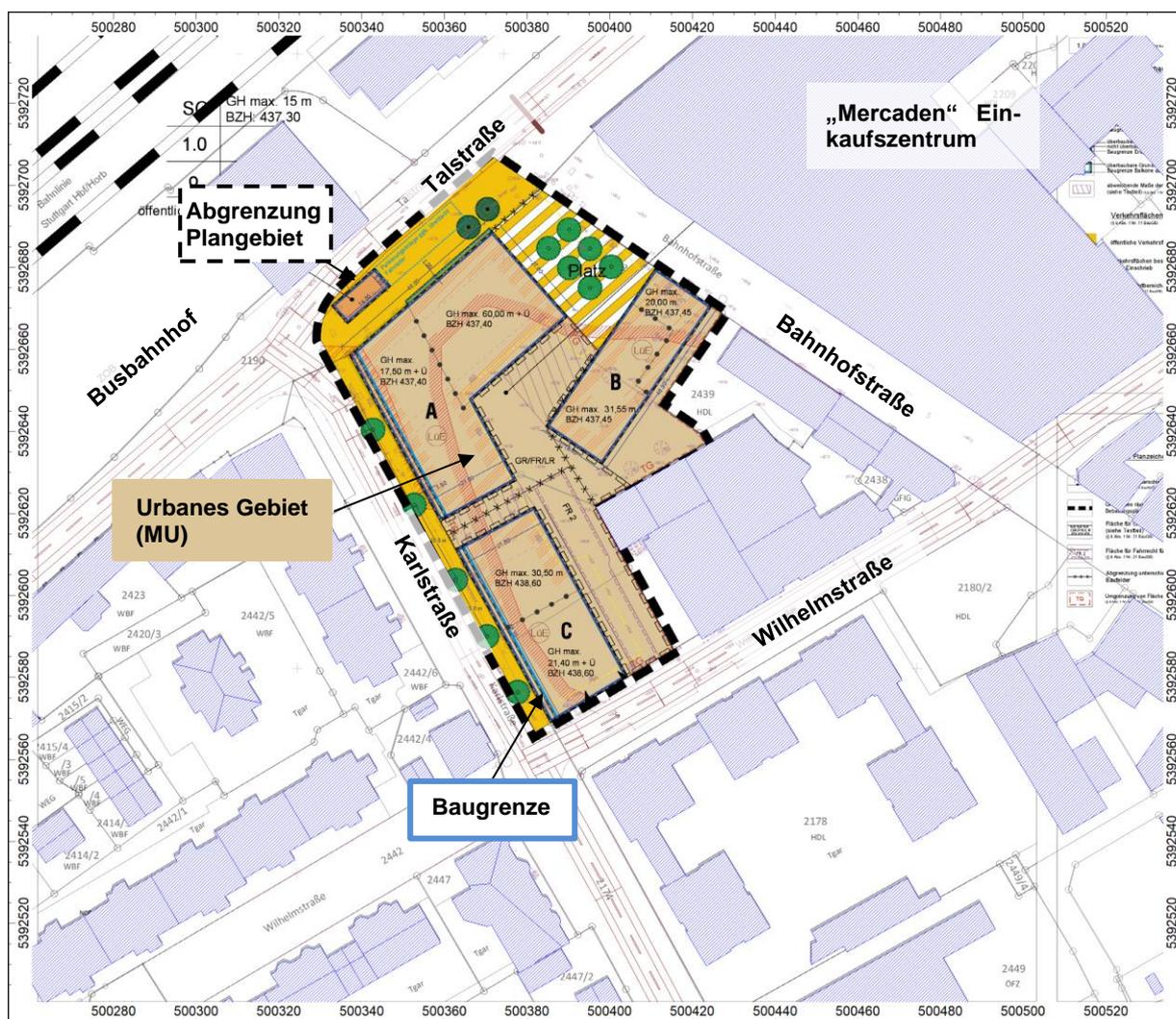


Abbildung 1: Entwurf zum Bebauungsplan "Post-Areal" gemäß derzeitigem Planungsstand 1/1

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Durchlüftung und Windkomfort

Aufgrund der wesentlichen Veränderung der Bebauungsstruktur im Bereich des Post-Areals mit höherer und offenerer Bebauung, können – wenn einzelne Gebäude die umgebende Bebauung deutlich überragen – nachteilige Veränderungen des Windfeldes bzgl. Durchlüftung und Windkomfort ergeben.

Die Bewertung der **Durchlüftung** erfolgt anhand einer für derartige Fragestellungen in der Praxis üblichen vergleichenden Analyse von IST- und PLAN-Zustand. Hierbei sind Unterschiede von < 10 % als gering einzustufen.

Der **Windkomfort** wird für den PLAN-Fall anhand der VDI 3787 Blatt 4 /2/ bewertet. Wesentlich ist die Bewertung des Aufenthaltskomforts einerseits und die Ausweisung von möglichen Gefahrenbereichen andererseits.

Gemäß der Richtlinie wird der Windkomfort in vier Kategorien A bis D unterteilt (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Kriterien zur Beurteilung des lokalen Windklimas auf Belästigungen durch Wind nach VDI 3787 Blatt 4 (2020) /2/

| Windkomfortbereich | Aktivitätsklasse | | | |
|--------------------|--|---|--|--|
| | Längeres Sitzen oder Stehen <small>(z. B. in Parkanlagen, Marktplätzen, Straßencafés, Biergärten, Spielplätzen, Ruhezeiten)</small> | Kurzzeitiges Sitzen oder Stehen <small>(Bahn- oder Bushaltestelle, sonstige Wartebereiche im Freien)</small> | Langsames Flanieren, Bummeln <small>(z. B. Ladenzeilen, Eingangsbereiche)</small> | Zügiges Durchqueren <small>(geringste Anforderungen an den Windkomfort, z. B. Passagen, Parkplätze)</small> |
| A | geeignet | geeignet | geeignet | geeignet |
| B | mäßig geeignet | geeignet | geeignet | geeignet |
| C | ungeeignet | mäßig geeignet | geeignet | geeignet |
| D | ungeeignet | ungeeignet | mäßig geeignet | noch geeignet |

Zur Gefährdung durch Starkwind ist der Richtlinie Folgendes zu entnehmen:

„Sind die stundengemittelten Windgeschwindigkeiten mit den zugehörigen Überschreitungswahrscheinlichkeiten größer als der Bereich D [...], sollte eine genauere Überschreitungswahrscheinlichkeit durch eine Zeitreihenanalyse der Windgeschwindigkeit [...] ermittelt werden. Um eine Gefährdung durch Wind weitgehend auszuschließen, dürfte die lokale stundengemittelte Windgeschwindigkeit von 15 m s⁻¹ (dies entspricht einer 3-s-Böe von 23,5 m s⁻¹; siehe Anhang A) in maximal 0,01 % der Zeit überschritten werden.“

Dieser Bereich wird dann – falls anwendbar – gemäß den obigen Signaturen in Tabelle 1 als E bezeichnet und in der zeichnerischen Darstellung in E dargestellt.

Die folgende Tabelle 2 zeigt die Grenzgeschwindigkeiten und die zugehörigen Überschreitungswahrscheinlichkeiten für die Windkomfortbereiche A bis D.

Tabelle 2: Grenzgeschwindigkeiten für die Windkomfortbereiche A bis D

| Grenzgeschwindigkeit $u_{\text{Grenz}} (p = 0,01 \%)$ | Bereich A: $6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ | Bereich B: $9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ | Bereich C: $12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ | Bereich D: $15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ |
|--|--|---|--|--|
| Überschreitungswahrscheinlichkeit p in % | Grenzgeschwindigkeit in $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ | | | |
| 100 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 95 | 0,75 | 1,13 | 1,50 | 1,88 |
| 80 | 1,35 | 2,03 | 2,71 | 3,39 |
| 60 | 1,89 | 2,83 | 3,77 | 4,72 |
| 50 | 2,13 | 3,20 | 4,26 | 5,33 |
| 20 | 2,99 | 4,48 | 5,97 | 7,47 |
| 10 | 3,45 | 5,17 | 6,89 | 8,62 |
| 5 | 3,83 | 5,74 | 7,66 | 9,57 |
| 2 | 4,26 | 6,39 | 8,52 | 10,65 |
| 1 | 4,55 | 6,82 | 9,09 | 11,37 |
| 0,5 | 4,81 | 7,21 | 9,62 | 12,02 |
| 0,2 | 5,13 | 7,69 | 10,25 | 12,82 |
| 0,1 | 5,35 | 8,02 | 10,70 | 13,37 |
| 0,05 | 5,56 | 8,33 | 11,11 | 13,89 |
| 0,02 | 5,82 | 8,72 | 11,63 | 14,54 |
| 0,01 | 6,00 | 9,00 | 12,00 | 15,00 |

3.2 Verschattung der Umgebung

Ebenso wie bei Durchlüftung und Windkomfort können sich durch die veränderte Bebauungsstruktur mit Gebäudehöhen, die die bisherige und die umgebende Bebauung wesentlich überragen, Nachteile für die Umgebung bzgl. Verschattung oder mangelnder Besonnung ergeben.

Derzeit existieren keine Gesetze oder Verordnungen, die Anforderungen an eine minimale Besonnung verschiedener Räume in Gebäuden stellen würden. Zur Beurteilung können die DIN 5034-1 „Tageslicht in Innenräumen“ sowie die DIN EN 17037 „Tageslicht in Gebäuden“ herangezogen werden.

Die DIN 5034-1 /3/ enthält in Bezug zur Besonnung/Verschattung folgendes:

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

Wie dem Abschnitt zu entnehmen ist, ist eine Unterschreitung der Werte nicht ausgeschlossen. Dies kann insbesondere dann relevant sein, wenn andere Gründe in der Abwägung überwiegen. Auch ist im dicht bebauten innerstädtischen Kontext eine Unterschreitung dieser Werte nicht unüblich (s.u.).

Die Möglichkeit der Unterschreitung der Werte hat sich sowohl in der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes /6/, als auch in weiteren Fällen so bereits niedergeschlagen. Gemäß dem OVG Berlin /7/ kann auch eine Besonnung von nur 2 h zur Tag-und-Nacht-Gleiche in verdichteten innerstädtischen Lagen ausreichen. Nach anderen Urteilen lässt sich bereits aus der Einhaltung der Abstandsflächen des BauGB ableiten, dass den allgemeinen Anforderungen an Licht, Luft und Sonne genüge getan ist (z.B. /9/). Je nach räumlichen Verhältnissen kann jedoch eine nicht unerhebliche Verschattung auch bei Einhaltung der Abstandsflächen vorliegen. Demgegenüber bedeutet jedoch eine Unterschreitung der Abstandsflächen nicht automatisch eine erhebliche planungsbedingte Verschattung.

Insbesondere die Werte für den 17. Januar sind als besonders kritisch zu sehen, da sie bei Vorhaben in typischen innerstädtischen Bebauungsstrukturen in den unteren Geschosslagen zu meist nicht einhaltbar sind bzw. in weiten Teilen des Bestandes regelmäßig unterschritten werden, ohne dass dadurch gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse unmittelbar gefährdet wären.

In der überarbeiteten DIN 5034-1 (Fassung 2021) /4/ sind diese Empfehlungen zu anzustrebenden Besonnungsdauern entfallen. Die Thematik hat dagegen in die DIN EN 17037 /5/ Eingang gefunden. Dort sind drei Qualitätsstufen (dort: Empfehlungsstufen) der Besonnungsdauer sowie ein Bezugstag, der sich zwischen dem 1. Februar und dem 21. März befinden soll, genannt. Damit wurde der 17. Januar aus dem Bewertungsschema entfernt.

Die Empfehlungsstufen der Besonnungsdauer sind:

- „gering“ (tägl. Besonnungsdauer am Stichtag 1,5 h)
- „mittel“ (tägl. Besonnungsdauer am Stichtag 3,0 h) sowie
- „hoch“ (tägl. Besonnungsdauer am Stichtag 4,0 h).

Empfohlen wird, dass mindestens ein Wohnraum in einer Wohnung, Patientenzimmer in Krankenhäusern oder Spielzimmer in Kindergärten, eine mögliche tägliche Besonnungsdauer am Stichtag von nicht weniger 1,5 h und somit zumindest die Empfehlungsstufe „gering“ der Besonnungsdauer aufweist.

Da es sich im vorliegenden Fall nicht um eine Neuplanung eines Wohngebäudes oder Wohngebäudeensembles in einem Baugenehmigungsverfahren handelt, sondern um ein Bebauungsverfahren, werden die Normen hilfsweise herangezogen, um festzustellen, ob sich durch die geplante Bebauung am Post-Areal erhebliche Nachteile für die (Wohn-)nutzungen in der Umgebung ergeben.

Beurteilt werden die Bezugstage 17. Januar und 21. März (als Referenztag für die Tag-und-Nachtgleiche). Die Beurteilung erfolgt in Anlehnung an die DIN 5034-1 (Fassung 2011). Der Bezugstag 21. März fällt auch in den Zeitraum, in dem der Bezugstag gemäß DIN EN 17037 liegen soll.

4 Vorgehensweise

4.1 Windfeld

Die Berechnungen des Windfeldes im Bereich des Plangebietes erfolgten mit dem mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM /10/.

Gebäude werden explizit behandelt in Form von Blockstrukturen, sodass die Besonderheiten des Strömungsgeschehens in der Umgebung von Gebäuden realistisch modelliert werden können.

Die physikalische Grundlage von MISKAM bilden die vollständigen dreidimensionalen Bewegungsgleichungen zur Simulation der Strömungsverhältnisse sowie die Advektions-Diffusionsgleichung dichteneutraler Substanzen für die Ausbreitungsrechnung.

Grundlage der Simulation sind:

- die bestehenden Gebäude in der Umgebung sowie im Plangebiet (IST-Zustand),
- die gemäß den aktuellen Planungen möglichen Gebäude im Plangebiet inkl. der unveränderten Umgebungsbebauung (PLAN-Zustand).

Für die Auswirkungsbetrachtungen wurden jeweils die maximalen Gebäudehöhen angesetzt.

Das Rechengitter besitzt eine horizontale Auflösung von 2 m und ist um -49° gedreht. Es wurden jeweils für den IST- und den PLAN-Zustand für 36 Windrichtungen jeweils 1 Windfeld erzeugt. Für die Bewertung der **Durchlüftung** wurden die Hauptwindrichtungen (60° und 220° gegen Nord) herangezogen, für die Bewertung des **Windkomforts** sämtliche berechnete Windfelder. Zur Bewertung der Durchströmung der Kernstadt von Böblingen insgesamt werden die Änderung der Volumenströme bei den ausgewählten Hauptwindrichtungen durch definierte Strömungsquerschnitte berechnet. Die Lage der Schnitte zur Bewertung der Durchlüftung zeigt Abbildung 2.

Für die Bewertung des Windkomforts wird zudem eine langjährige meteorologische Zeitreihe (AKTerm) benötigt, welche zudem weitestgehend ohne Einfluss von Bebauung gemessen wurde. Als großräumige Referenzstation in der Umgebung, welche derartige Eigenschaften aufweist gilt die Station Stuttgart-Echterdingen des DWD /11/.

4.2 Verschattung

Für die Berechnung der **Verschattung der Fassaden** des Plangebietes und der Umgebung wurde jeweils für den IST- und den PLAN-Zustand ein geometrisches Modell erstellt, das sämtliche relevanten Gebäude im Plangebiet und der unmittelbaren Umgebung berücksichtigt. Weiterhin wurde der Schattenwurf am 17. Januar sowie am 21. März (als Referenztag für die Tag- und Nachtgleiche) für den ganzen Tag in 30 min-Schritten berechnet, so dass für jede Fassade in einer horizontalen und vertikalen Auflösung von 2 m für den IST- sowie den PLAN-Zustand die Tagessummen der Verschattung an den genannten Tagen dargestellt werden können.

Für die Bewertung möglicher Leistungseinbußen der **PV-Anlage** auf dem Dach des Busbahnhofes wurde der Sonnenverlauf des gesamten Jahres sowie die Bestrahlungsstärke in kWh/m² an diesem Standort jeweils für den IST- und den PLAN-Zustand berechnet. Daraus lässt sich der vorhabenbedingte Rückgang der Bestrahlungsstärke ableiten und damit mögliche

Leistungseinbußen abschätzen. Die Anlage befindet sich in ca. 9 m Höhe, die Module sind nach Süden (ca. 180°) ausgerichtet.

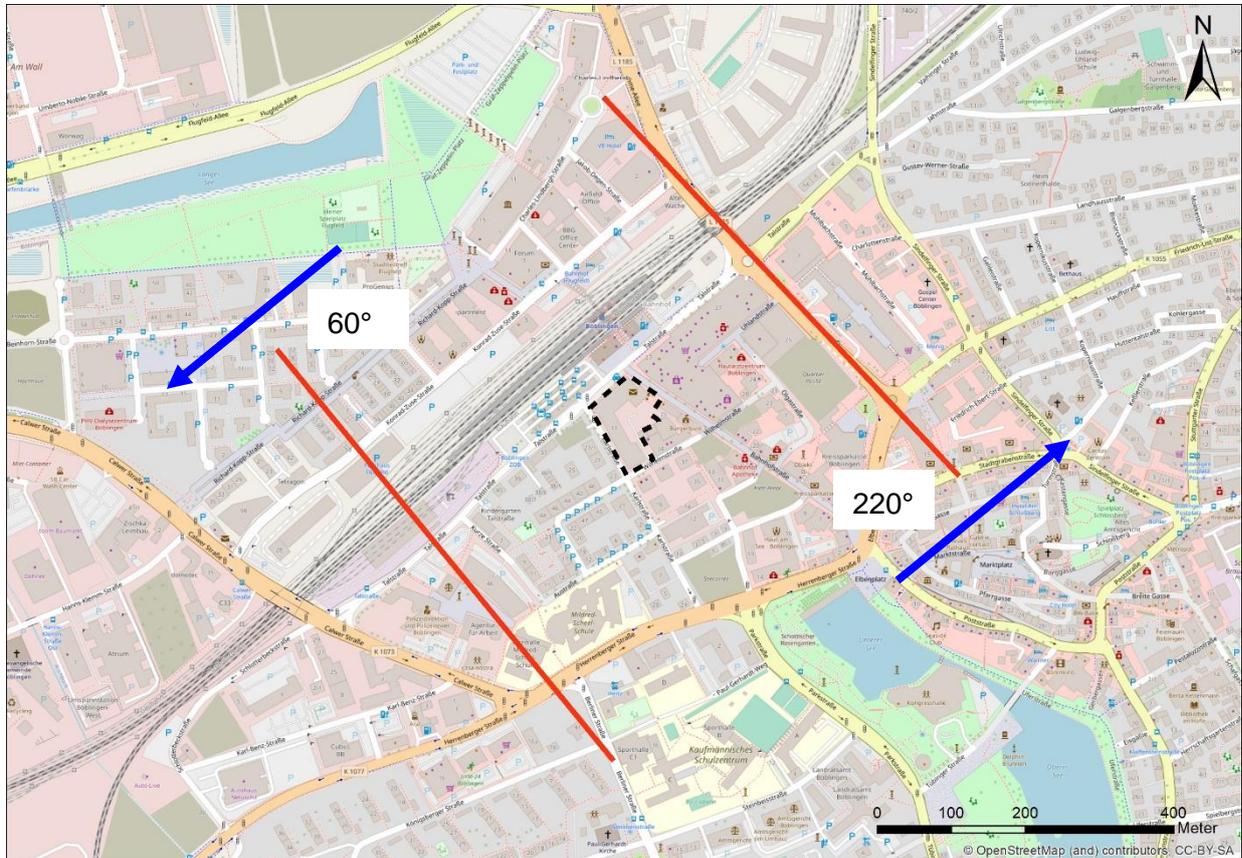


Abbildung 2: Lage des Plangebietes (schwarz gestrichelt umrandet) in der Stadtmittle von Böblingen mit Lage der Schnitte zur Beurteilung der Durchlüftung (vgl. Kap. 5)

5 Vorhabenbedingte Änderung der Durchlüftung

Die Ergebnisdarstellungen zur Durchlüftung des Plangebietes und der Umgebung enthält Anhang 1. Ausgewertet wurden die beiden häufigsten Anströmrichtungen in Böblingen – Nordost (60°) sowie Südwest (220°).

5.1 Anströmung aus Nordost (60°)

IST-Zustand

In der flächenhaften Darstellung der Windgeschwindigkeiten im Rechengebiet für den IST-Zustand in 1-2 m Höhe (siehe Anhang 1 Blatt 1) treten bei der Anströmung aus 60° (Nordost) generell Lücken in der Bebauung zwischen einzelnen Gebäudestrukturen und einzelne Straßenzüge, jedoch insbesondere die Bahnlinie, welche sich in ihrer Ausrichtung wenig von der Anströmrichtung unterscheidet, hervor. In weiten Teilen des berechneten Bereichs ist jedoch aufgrund von Windschatteneffekten vorgelagerter, z. T. großflächiger, hoher Bebauung bodennah mit niedrigen bis sehr niedrigen Windgeschwindigkeiten zu rechnen.

Auch im Plangebiet selbst herrschen durch die massive Bebauung und die Innenhofstrukturen sehr niedrige Windgeschwindigkeiten vor. Einzig am nordwestlichen Rand des Plangebietes an der Talstraße ist mit höheren Windgeschwindigkeiten zu rechnen.

Bei einer Anströmung aus 60° (Nordost) ist bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 100 m Höhe in dem definierten Strömungsquerschnitt bis in 100 m Höhe stromabwärts im IST-Zustand mit einem Volumenstrom von ca. 598.000 m³/s zu rechnen, der die Schnittebene passiert (Schnittlage siehe Abbildung 2 auf S. 10).

PLAN-Zustand

In der flächenhaften Darstellung der Windgeschwindigkeiten im Rechengebiet für den PLAN-Zustand in 1-2 m Höhe (siehe Anhang 1 Blatt 2) treten bei der Anströmung aus 60° (Nordost), ähnlich wie beim IST-Zustand die gleichen Strukturen, mit z.B. guter bodennaher Durchlüftung an der Bahnlinie und niedrigeren Windgeschwindigkeiten im Bereich der dichteren Bebauung (z.B. in der Bahnhofstraße) hervor. Deutlich wird, dass im Bereich des vorgesehenen Platzes an der Talstraße an der Ecke des geplanten Hochhauses kleinräumig höhere Windgeschwindigkeiten auftreten können als bisher, während stromauf- und stromabwärts geringere Windgeschwindigkeiten ausgewiesen werden.

Bei einer Anströmung aus 60° (Nordost) ist bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 100 m Höhe in dem definierten Strömungsquerschnitt bis in 100 m Höhe stromabwärts im PLAN-Zustand mit einem Volumenstrom von ca. 586.000 m³/s zu rechnen, der die Schnittebene passiert (Schnittlage siehe Abbildung 2 auf S. 10).

Vorhabenbedingte Auswirkungen (Differenz)

Bei der Anströmung aus 60° ergeben sich innerhalb sowie im näheren Umfeld des Plangebietes kleinräumig erhöhte sowie verminderte Windgeschwindigkeiten im PLAN-Zustand gegenüber dem IST-Zustand (siehe Anhang 1 Blatt 3). Verminderungen ergeben sich grundsätzlich im Lee und im Luv neuer Gebäude, Erhöhungen in Bereichen, die offener gestaltet werden als bisher oder in den es vorhabenbedingt zu Kanalisierungseffekten kommt.

Im Plangebiet selbst ergeben sich demnach höhere Windgeschwindigkeiten, da durch die geplante Bebauung die innenhofartige Struktur der Bestandsbebauung z.T. aufgelöst wird. Durch die generell höheren Gebäude sowie das Hochhaus ergeben sich jedoch im Lee der geplanten Bebauung insbesondere an der Talstraße geringere Windgeschwindigkeiten. Dies gilt auch z.T. für den Luv des Gebäudes.

Bei einer Anströmung aus 60° (Nordost) ist bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 100 m Höhe in dem definierten Strömungsquerschnitt bis in 100 m Höhe stromabwärts mit einem geringfügigen Rückgang des Volumenstromes von < 3 % zu rechnen, der die Schnittebene passiert (Schnittlage siehe Abbildung 2 auf S. 10).

5.2 Anströmung aus Südwest (220°)

IST-Zustand

In der flächenhaften Darstellung der Windgeschwindigkeiten im Rechengebiet für den IST-Zustand in 1-2 m Höhe (siehe Anhang 1 Blatt 1) treten bei der Anströmung aus 220° (Südwest) generell Lücken in der Bebauung zwischen einzelnen Gebäudestrukturen und einzelne Straßenzüge, jedoch insbesondere die Bahnlinie, welche sich in ihrer Ausrichtung wenig von der Anströmrichtung unterscheidet, hervor. In weiten Teilen des berechneten Bereichs ist jedoch aufgrund von Windschatteneffekten vorgelagerter, z. T. großflächiger, hoher Bebauung bodennah mit niedrigen bis sehr niedrigen Windgeschwindigkeiten zu rechnen.

Auch im Plangebiet selbst herrschen bei dieser Anströmrichtung durch die Bebauung und die Innenhofstruktur sehr niedrige Windgeschwindigkeiten vor. Einzig am nordwestlichen Rand des Plangebietes an der Talstraße ist mit höheren Windgeschwindigkeiten zu rechnen.

Bei einer Anströmung aus 220° (Südwest) ist bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 100 m Höhe in dem definierten Strömungsquerschnitt bis in 100 m Höhe stromabwärts im IST-Zustand mit einem Volumenstrom von ca. 563.000 m³/s zu rechnen, der die Schnittebene passiert (Schnittlage siehe Abbildung 2 auf S. 10).

PLAN-Zustand

In der flächenhaften Darstellung der Windgeschwindigkeiten im Rechengebiet für den PLAN-Zustand in 1-2 m Höhe (siehe Anhang 1 Blatt 2) treten bei der Anströmung aus 220° (Südwest), ähnlich wie beim IST-Zustand die gleichen Strukturen, mit z.B. höheren Windgeschwindigkeiten im Bereich der Bahnlinie und niedrigeren im Bereich der dichteren Bebauung (z.B. in der Bahnhofstraße) hervor. Deutlich wird, dass an im Bereich an der Talstraße zwischen Plangebiet und Busbahnhof lokal höhere Windgeschwindigkeiten auftreten können als bisher.

Bei einer Anströmung aus 220° (Südwest) ist bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 100 m Höhe in dem definierten Strömungsquerschnitt bis in 100 m Höhe stromabwärts im PLAN-Zustand mit einem Volumenstrom von ca. 552.000 m³/s zu rechnen, der die Schnittebene passiert (Schnittlage siehe Abbildung 2 auf S. 10).

Vorhabenbedingte Auswirkungen (Differenz)

Bei der Anströmung aus 220° ergeben sich innerhalb sowie im näheren Umfeld des Plangebietes kleinräumig erhöhte sowie verminderte Windgeschwindigkeiten im PLAN-Zustand gegenüber dem IST-Zustand. Verminderungen ergeben sich generell im Luv und im Lee neuer Gebäude, Erhöhungen in Bereichen, die offener gestaltet werden als bisher oder in den es zu Kanalisierungseffekten kommt.

Im Plangebiet selbst ergeben sich demnach höhere Windgeschwindigkeiten, da durch die geplante Bebauung die innenhofartige Struktur der Bestandsbebauung z.T. aufgelöst wird. Durch die generell höheren Gebäude sowie das Hochhaus ergeben sich jedoch im Lee der geplanten Bebauung insbesondere an der Talstraße unmittelbar westlich und östlich des Plangebietes geringere Windgeschwindigkeiten.

Bei einer Anströmung aus 220° (Südwest) ist bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 100 m Höhe in dem definierten Strömungsquerschnitt bis in 100 m Höhe stromabwärts mit einem geringfügigen Rückgang des Volumenstromes von < 3 % zu rechnen, der die Schnittebene passiert (Schnittlage siehe Abbildung 2 auf S. 10).

6 Windkomfort im PLAN-Zustand

Der Windkomfort wurde gemäß VDI 3787 Blatt 4 für den PLAN-Fall berechnet. Die Ergebnisdarstellung befindet sich in Anhang 2, Blatt 1.

Für die nutzungsabhängige Bewertung des Windkomforts entsprechend VDI 3787 Blatt 4 wurden die bodennahen Windgeschwindigkeiten, welche sich durch Gebäudeumströmung im bebauten Bereich kleinräumig sehr variabel gestalten können, statistisch ausgewertet.

Herangezogen für diese statistische Auswertung wurde entsprechend der Empfehlung der VDI-Richtlinie eine 10-jährige meteorologische Zeitreihe stündlicher Informationen zu Windrichtung und Windgeschwindigkeit. Als großräumig repräsentativ und zudem mit langjährigen Messungen in einem nicht wesentlich von Gebäuden beeinflussten Bereich kann die Zeitreihe der Station Stuttgart-Echterdingen des DWD /11/ gelten.

Im Ergebnis zeigt sich, dass aufgrund der dichten Bebauung und der relativ geringen Häufigkeit hoher Windgeschwindigkeiten in der Zeitreihe im repräsentativen Betrachtungszeitraum weite Teile der Umgebung des Plangebietes dem günstigsten Windkomfortbereich zugeordnet werden können. Hier sind sämtliche Aktivitätsklassen gemäß Tabelle 1 auf S. 6 möglich. Einzig der Bereich der Talstraße zwischen Plangebiet und Busbahnhof sowie eine Gebäudeecke im Inneren des Plangebiets an dem geplanten Platz wurden dem nächstungünstigeren Windkomfortbereich zugeordnet. Auch hier sind sämtliche Aktivitätsklassen nahezu uneingeschränkt möglich, jedoch wird hier für die Aktivitätsklasse „Längeres Sitzen oder Stehen“ nur eine mäßige Eignung zugesprochen.

7 Vorhabenbedingte Änderung der Verschattung

Die Ergebnisse der Verschattungsberechnungen der Umgebung des Plangebietes enthalten die Darstellungen in Anhang 3. Im Einzelnen sind dort die Ansichten wie in Tabelle 3 aufgelistet zu finden.

Tabelle 3: Ergebnisdarstellungen Verschattung im Anhang 3

| | |
|--|-------------------|
| Tagessumme Verschattung am 17. Januar Ansicht Nordwest IST-Zustand | Anhang 3 Blatt 1 |
| Tagessumme Verschattung am 17. Januar Ansicht Nordwest IST-Zustand | Anhang 3 Blatt 2 |
| Vorhabenbedingte Auswirkungen (Differenz) am 17. Januar Ansicht Nordwest | Anhang 3 Blatt 3 |
| Tagessumme Verschattung am 17. Januar Ansicht Nordost IST-Zustand | Anhang 3 Blatt 4 |
| Tagessumme Verschattung am 17. Januar Ansicht Nordost IST-Zustand | Anhang 3 Blatt 5 |
| Vorhabenbedingte Auswirkungen (Differenz) am 17. Januar Ansicht Nordost | Anhang 3 Blatt 6 |
| Tagessumme Verschattung am 21. März Ansicht Nordwest IST-Zustand | Anhang 3 Blatt 7 |
| Tagessumme Verschattung am 21. März Ansicht Nordwest IST-Zustand | Anhang 3 Blatt 8 |
| Vorhabenbedingte Auswirkungen (Differenz) am 21. März Ansicht Nordwest | Anhang 3 Blatt 9 |
| Tagessumme Verschattung am 21. März Ansicht Nordost IST-Zustand | Anhang 3 Blatt 10 |
| Tagessumme Verschattung am 21. März Ansicht Nordost IST-Zustand | Anhang 3 Blatt 11 |
| Vorhabenbedingte Auswirkungen (Differenz) am 21. März Ansicht Nordost | Anhang 3 Blatt 12 |

Beurteilt wird die Verschattung v.a. an der Umgebungsbebauung mit Wohnnutzungen. Dies sind:

- Karlstraße 23
- Karlstraße 27 und 27/1
- Bahnhofstraße 27/1
- Hospiz an der Ecke Talstraße/Karlstraße

Einen räumlichen Überblick gibt die folgende Abbildung 3.

Die maximale astronomische Sonnenscheindauer in Böblingen beläuft sich am:

- 17. Januar auf ca. 8 Stunden und 45 min sowie zur
- Tag- und Nachtgleiche (21. März bzw. 21. September) auf ca. 12 Stunden und 15 min.

Dabei steht die Sonne am 17. Januar maximal ca. 21° über dem Horizont, während sie zur Tag- und Nachtgleiche bereits maximal ca. 41° über dem Horizont steht (jeweils aus ca. 180°). Zum Sonnenhöchststand am 21. Juni steht die Sonne ca. 65° über dem Horizont. Sonnenhöchststand ist jeweils ca. 12:30 Uhr (MEZ).

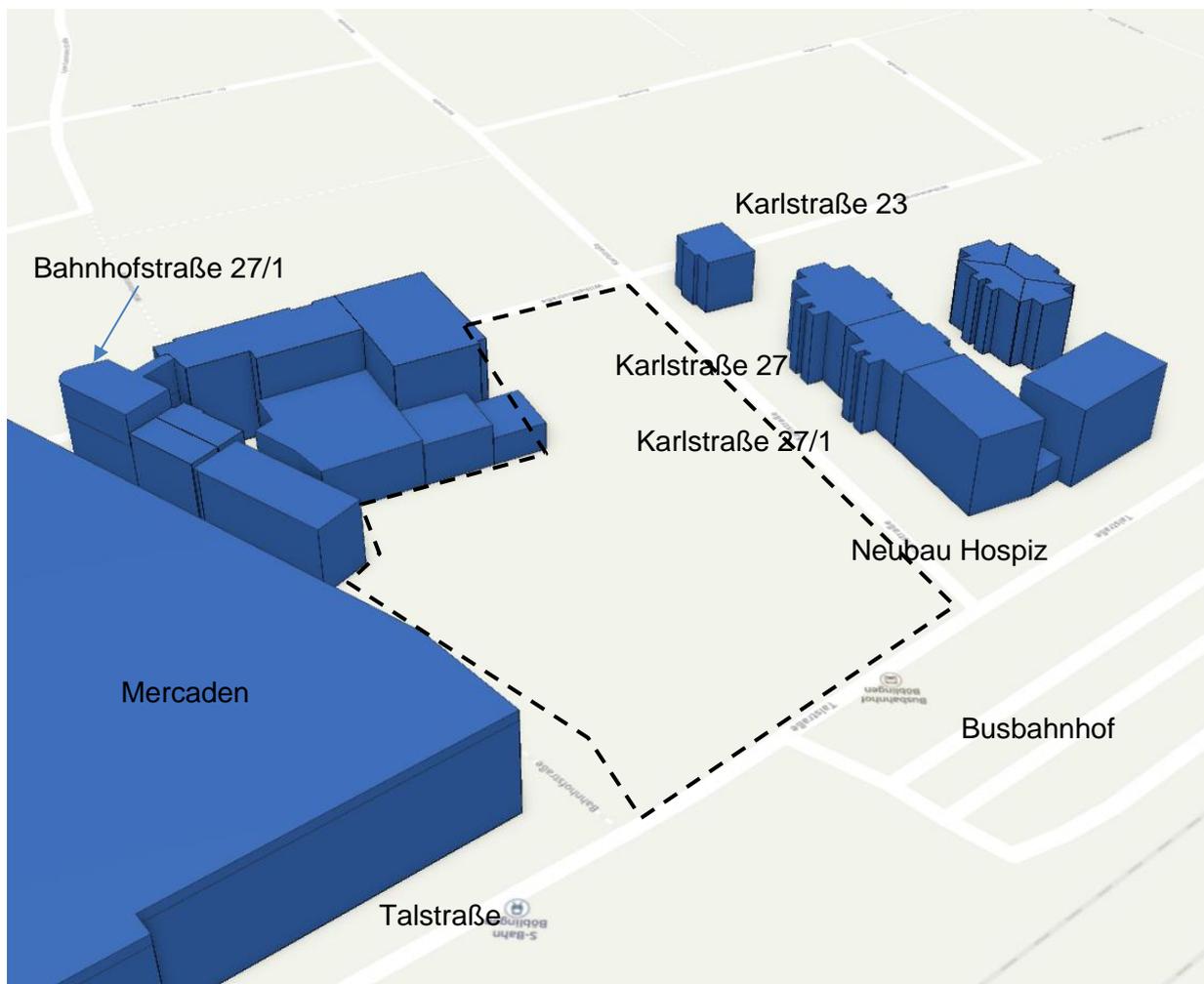


Abbildung 3: Plangebiet (gestrichelt) mit näherer Umgebung und Wohnnutzungen

7.1 Verschattung am 17. Januar

IST-Zustand

Für den IST-Zustand (Ansicht Nordwest Anhang 3 Blatt 1, Ansicht Nordost Anhang 3 Blatt 4) zeigt sich, dass die umgebenden Nutzungen bereits durch die bestehenden Gebäude verschattet werden, so dass teilweise nur < 1 Stunde Besonnung erreicht werden. Die längsten Verschattungen bzw. kürzesten Sonnenscheindauern am Bezugstag 17. Januar ergeben sich im Innenhof der bestehenden Bebauung (überdachter Lagerbereich) sowie an den Gebäuden entlang der Karlstraße.

Hier werden teilweise die Empfehlungswerte der DIN 5034-1 im Bestand unterschritten. Dies ist jedoch für innerstädtische Umgebungen wie der vorliegenden üblich (siehe Kap. 3.2) und hängt v. a. von der durch die öffentlichen Straßen vorgegebenen Ausrichtung der Blöcke und der Stadtstruktur ab.

PLAN-Zustand

Für den PLAN-Zustand (Ansicht Nordwest Anhang 3 Blatt 2, Ansicht Nordost Anhang 3 Blatt 5) zeigt sich, dass nun ein größerer Teil des Einkaufszentrums „Mercaden“ verschattet ist. Auch der Innenhof wird im PLAN-Zustand am Bezugstag – bedingt durch die deutlich höheren Gebäude – länger verschattet. An den beurteilungsrelevanten umgebenden Wohnnutzungen zeigt sich, dass durch die geplante Bebauung die Gebäude in der Karlstraße geringfügig länger verschattet werden als bisher.

Insgesamt ändern sich die Besonnungs- bzw. Verschattungsdauern im PLAN-Zustand nicht wesentlich gegenüber dem Bestand.

Vorhabenbedingte Auswirkungen (Differenz)

Den Darstellungen zu den vorhabenbedingten Auswirkungen (Ansicht Nordwest Anhang 3 Blatt 3, Ansicht Nordost Anhang 3 Blatt 6) verdeutlichen, dass es durch die Planung im Umfeld zu geringfügig längeren Verschattungen am Bezugstag kommt. Großflächig und mit den größten zusätzlichen Verschattungen wirkt sich dies v. a. auf das Einkaufszentrum „Mercaden“ aus. Auch einzelne Fassaden der Geschäftsgebäude (z.B. u.a. HNO-Zentrum Böblingen, Wilhelmstraße 34) sind länger verschattet als bisher. Einzelne Fassadenteile werden kleinräumig jedoch auch weniger stark verschattet. An den beurteilungsrelevanten umgebenden Wohnnutzungen ergeben sich vorhabenbedingt keine erheblichen zusätzlichen Verschattungen.

Die Besonnung-/Verschattung ändern sich an den beurteilungsrelevanten Fassaden nur unerheblich. Dabei ist zu beachten, dass die aktuelle Normung den 17. Januar als Stichtag aufgegeben hat und dieses Regelwerk nur noch hilfsweise heranzuziehen ist (siehe Kap. 3.2).

7.2 Verschattung am 21. März

IST-Zustand

Aufgrund der längeren täglichen Sonnenscheindauer und der höheren Sonnenstände ergeben sich am 21. März in aller Regel längere Besonnungszeiten als am 17. Januar. Allerdings können auch die Verschattungszeiten zunehmen.

Für den IST-Zustand (Ansicht Nordwest Anhang 3 Blatt 7, Ansicht Nordost Anhang 3 Blatt 10) zeigt sich, dass die umgebenden Nutzungen durch die bestehenden Gebäude nur in geringem Umfang verschattet werden. Die längsten Verschattungen am Bezugstag 21. März ergeben sich im Innenhof der bestehenden Bebauung sowie einem kleinen Teil der Westfassade des Einkaufszentrums „Mercaden“. An den beurteilungsrelevanten umgebenden Wohnnutzungen ergeben sich für diesen Bezugstag nur geringe Verschattungen durch die bestehende Bebauung im Plangebiet. Dies natürlicherweise insbesondere in den unteren Stockwerken.

Die Mindestbesonnungsdauer von vier Stunden zur Tag- und Nachtgleiche (hier 21. März) nach /3/ wird an den meisten Fassaden erreicht. Die Empfehlungsstufe „hoch“ der Besonnungsdauer nach /5/ wird somit überwiegend flächendeckend erreicht. Die Empfehlungsstufe „gering“ (> 1,5 h/d) der Besonnungsdauer wird flächendeckend erreicht.

PLAN-Zustand

Für den PLAN-Zustand (Ansicht Nordwest Anhang 3 Blatt 8, Ansicht Nordost Anhang 3 Blatt 11) zeigt sich, dass die meisten umgebenden Nutzungen durch die geplanten Gebäude in unterschiedlichem Umfang zusätzlich verschattet werden. Hier insbesondere großflächig die Westfassade und das Dach des Einkaufszentrums „Mercaden“ oder das gewerblich genutzte Gebäude in der Bahnhofstraße 29. An den beurteilungsrelevanten umgebenden Wohnnutzungen ergeben sich für diesen Bezugstag geringfügige zusätzliche Verschattungen durch die geplante Bebauung im Plangebiet.

Die Mindestbesonnungsdauer von vier Stunden zur Tag- und Nachtgleiche (hier 21. März) nach /3/ wird an den meisten Fassaden erreicht. Die Empfehlungsstufe „hoch“ der Besonnungsdauer nach /5/ wird somit überwiegend flächendeckend erreicht. Die Empfehlungsstufe „gering“ (> 1,5 h/d) der Besonnungsdauer wird weiterhin flächendeckend erreicht.

Vorhabenbedingte Auswirkungen (Differenz)

Den Darstellungen zu den vorhabenbedingten Auswirkungen (Ansicht Nordwest Anhang 3 Blatt 9, Ansicht Nordost Anhang 3 Blatt 12) verdeutlichen, dass es durch die Planung generell zu längeren Verschattungsdauern am Bezugstag kommt. Großflächig und mit den größten zusätzlichen Verschattungen wirkt sich dies v.a. auf das Einkaufszentrum „Mercaden“ aus. Auch einzelne Fassaden der Gewerbenutzungen (z.B. gewerblich genutzte Gebäude Bahnhofstraße 29) sind länger verschattet. An den beurteilungsrelevanten umgebenden Wohnnutzungen ergeben sich vorhabenbedingt keine erheblichen zusätzlichen Verschattungen.

Die Besonnung-/Verschattung ändern sich an den beurteilungsrelevanten Fassaden nur unerheblich. Dies liegt v.a. darin begründet, dass das Plangebiet in Bezug zu den Nutzungen in der Karlstraße östlich, in Bezug zu den Nutzungen in der Bahnhofstraße nördlich, gelegen ist. Das Hochhaus verschattet v. a. Bereiche, die nördlich liegen. Dort befinden sich jedoch keine sensiblen Nutzungen.

7.3 Eigenverschattung durch die Gebäude im Plangebiet

Aufgrund der geringen Abstände der Gebäude zueinander und der z.T. großen Gebäudehöhen kann es zu Eigenverschattungen an Fassaden im Plangebiet kommen, welche auch am spätestmöglichen Stichtag (21. März) die Empfehlungsstufe „gering“ der Besonnungsdauer nach /5/ unterschreiten.

Von Eigenverschattung betroffen sind die unteren Stockwerke der Ostfassade des Hochhauses (bis in ca. 14 m Höhe). Auch die Nordfassade des Bauteils B wird in den unteren Stockwerken bis etwa zur Hälfte der Gebäudehöhe nur in geringem Umfang besonnt.

Es wird empfohlen, in diesen Bereichen keine sensiblen Nutzungen vorzusehen (z.B. einziger Aufenthaltsraum einer Wohnung, Patientenzimmer oder Spielzimmer eines Kindergartens).

7.4 Verschattung des Innenhofes des Hopsizes

Im Innenhof des Hospizes ergeben sich nach Westen und Süden an den nach Westen und Süden gerichteten Fassaden bis ins Erdgeschoss am 17. Januar > 4 Stunden Besonnung, so dass bereits an diesem Tag im Bestand die Empfehlungsstufe „hoch“ gilt. Dies gilt auch für den zukünftigen Zustand, so dass es zu keinen Verschattungen kommt, welche zu einer anderen Empfehlungsstufe führen würden. Die Mindestanforderungen sind damit ohnehin erreicht.

Am Stichtag 21. März kommt es ebenfalls vorhabenbedingt zu keinen zusätzlichen Verschattungen, welche zu einer anderen Empfehlungsstufe führen würden. In den oberen Stockwerken ist eine zusätzliche Verschattung durch das Hochhaus von bis zu 1 Stunde berechnet worden, jedoch beträgt an diesem Stichtag auch dann die umgebungsbedingt maximal mögliche Besonnung dort > 7 Stunden.

7.5 Verschattung der PV-Anlage auf dem Dach des Busbahnhofes

Bei der PV-Anlage auf dem Dach des Busbahnhofes ist von einer solaren Bestrahlungsstärke von bis zu ca. 1.250 kWh/m² im Jahr auszugehen.

Im IST-Zustand wird diese maximal mögliche Bestrahlungsstärke durch Verschattung der benachbarten bestehenden Gebäude des Post-Areals um ca. 1 % gemindert, so dass sich ca. 1.238 kWh/m² ergeben, welche in elektrische Energie umgewandelt werden können.

Im PLAN-Zustand wird diese maximal mögliche Bestrahlungsstärke durch Verschattung der benachbarten geplanten Gebäude des Post-Areals, insbesondere des Hochhauses um ca. 10 % gemindert, so dass sich zukünftig ca. 1.123 kWh/m² ergeben, welche in elektrische Energie umgewandelt werden können.

In Summe kann von einer vorhabenbedingten Reduktion der Bestrahlungsstärke durch Verschattung der PV-Anlage auf dem Dach des Busbahnhofes von ca. 9 % ausgegangen werden.

8 Zusammenfassende Beurteilung

Die Stadt Böblingen bereitet derzeit die Aufstellung des Bebauungsplans „Post-Areal“ vor. Das Plangebiet befindet sich im Norden der Stadt Böblingen südöstlich des Kreuzungsbereichs Talstraße/Karlstraße. Nördlich des Plangebiets grenzen der Bahnhof und nordwestlich der Busbahnhof der Stadt Böblingen an. Westlich des Plangebiets bestehen Wohnnutzungen. Östlich, südlich und südwestlich des Plangebiets bestehen gemischte bzw. insbesondere gewerbliche Nutzungen, nordöstlich des Plangebiets grenzt das Einkaufszentrum „Mercaden“ an.

Das Plangebiet umfasst eine Fläche von ca. 0,7 ha. Im Plangebiet ist die Ausweisung eines Urbanen Gebiets nach BauNVO vorgesehen.

Im Plangebiet ist insgesamt eine höhere Bebauung vorgesehen als bisher. An der Talstraße soll ein Hochhaus mit ca. 60 m Höhe über Grund entstehen.

Eine derartige Bebauung kann einen negativen Einfluss auf die Durchlüftung, den Windkomfort, aber auch die Verschattung von Gebäuden in der Umgebung sowie der Photovoltaikanlage auf dem Dach des Busbahnhofs haben.

Im Auftrag der Stadt Böblingen erfolgt mit der vorliegend dokumentierten Untersuchung eine modellgestützte und quantitative Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der planungsbedingten Auswirkungen auf

- die Durchlüftung,
- den Windkomfort,
- die Verschattung der Gebäudefassaden der Umgebung sowie
- die Verschattung und ggf. eine Abschätzung von Leistungseinbußen der PV-Anlage

Das vorliegende Gutachten kommt zu folgenden Ergebnissen:

Durchlüftung

Durch die durch den Bebauungsplan „Post-Areal“ zu ermöglichende Umgestaltung des Plangebietes – u.a. mit der möglichen Errichtung eines bis zu 60 m hohen Hochhauses – ergeben sich nach den vorliegenden Untersuchungen zu vernachlässigende Wirkungen auf die Durchströmung der Kernstadt von Böblingen insgesamt sowie die bodennahen (1,5 m über Grund) Windgeschwindigkeiten in der Umgebung.

Dies zeigt sich insbesondere bei der Differenzbetrachtung der repräsentativen Schnitte durch die Strömung im jeweiligen Lee des Plangebietes für die maßgeblichen Anströmungsrichtungen 60° (Nordost) sowie 220° (Südwest), wobei sich planungsbedingte Änderungen des Volumenstromes über die betrachtete Höhe des Schnittes im Bereich < 3 % bewegen. Auch die Darstellungen der räumlichen Veränderung der bodennahen Windgeschwindigkeiten zeigen, dass sich die Veränderungen dort auf das Plangebiet und dessen nächste Umgebung beschränken. Auch ist im Umfeld der geänderten Bebauung nicht mit der Bildung von wesentlichen

Düseneffekten o. ä. auszugehen. Die offenere Bebauung gegenüber dem IST-Zustand wirkt zudem positiv auf die Durchlüftung des Innenbereiches.

Die Durchlüftungsverhältnisse ändern sich durch die Planung nicht wesentlich.

Windkomfort

Die Ergebnisse zum Windkomfort zeigen, dass das Plangebiet und weite Teile der Umgebung in die günstigste Windkomfortklasse nach VDI 3787 Blatt 4 fallen. Lediglich die Talstraße unmittelbar am Plangebiet und die Häusercke an dem geplanten Platz fallen der nächsten Kategorie zu. Hier sollte ggf. auf Außengastronomie verzichtet werden. Ggf. kann diese auch mit einem Windschutz umfasst werden.

Gefährdungen durch Starkwinde können für den Planfall ausgeschlossen werden.

Verschattung der Umgebung, Eigenverschattung und Verschattung des Hospiz

Die Ergebnisse zur Verschattungswirkung zeigen, dass die bewertungsrelevanten Fassaden in der Umgebung auch im PLAN-Zustand an den Bezugstagen in ausreichendem Maße besonnt sind bzw. nicht unzumutbar zusätzlich verschattet werden.

Dies liegt v.a. darin begründet, dass das Plangebiet in Bezug zu den Nutzungen in der Karlstraße östlich und in Bezug zu den Nutzungen in der Bahnhofstraße nördlich gelegen ist. Das Hochhaus verschattet v.a. Bereiche, die nördlich des Plangebietes liegen. Dort befinden sich jedoch keine sensiblen Nutzungen.

Von Eigenverschattung betroffen sind die unteren Stockwerke der Ostfassade des Hochhauses (bis in ca. 14 m Höhe). Auch die Nordfassade des Bauteils B wird in den unteren Stockwerken bis etwa zur Hälfte der Gebäudehöhe nur in geringem Umfang besonnt.

Es wird empfohlen, in diesen Bereichen keine sensiblen Nutzungen vorzusehen (z.B. einziger Aufenthaltsraum einer Wohnung, Patientenzimmer oder Spielzimmer eines Kindergartens).

Im Innenhof des Hospizes ergeben sich nach Westen und Süden an den nach Westen und Süden gerichteten Fassaden bis ins Erdgeschoss am 17. Januar > 4 Stunden Besonnung, so dass bereits an diesem Tag im Bestand die Empfehlungsstufe „hoch“ gilt. Dies gilt auch für den zukünftigen Zustand, so dass es zu keinen Verschattungen kommt, welche zu einer anderen Empfehlungsstufe führen würden. Die Mindestanforderungen sind damit ohnehin erreicht.

Am Stichtag 21. März kommt es ebenfalls vorhabenbedingt zu keinen zusätzlichen Verschattungen, welche zu einer anderen Empfehlungsstufe führen würden. In den oberen Stockwerken ist eine zusätzliche Verschattung durch das Hochhaus von bis zu 1 Stunde berechnet worden, jedoch beträgt an diesem Stichtag auch dann die umgebungsbedingt maximal mögliche Besonnung dort > 7 Stunden.

Verschattung der PV-Anlage auf dem Dach des Busbahnhofes

Die Ergebnisse zu den Leistungseinbußen der PV-Anlage auf dem Dach des Busbahnhofes zeigen, dass mit einem Rückgang der Bestrahlungsstärke von ca. 9 % als Folge der geplanten Bebauung ausgegangen werden muss.

Geplantes Fahrradparkhaus

Das im Norden des Plangebietes an der Talstraße geplante Fahrradparkhaus wurde in den Betrachtungen zu Durchlüftung, Windkomfort und Verschattung nicht berücksichtigt, da dieses erst nach den Untersuchungen in die Planung eingegangen ist.

- Aufgrund der geringen Grundfläche bzw. Ausmaße des Fahrradparkhauses kann es hierdurch nicht zu einer wesentlichen zusätzlichen Beeinträchtigung der **Durchlüftung** der Innenstadt von Böblingen kommen.
- Die Ergebnisse zum Windkomfort haben gezeigt, dass weite Teile des berechneten Gebietes der günstigsten **Windkomfortklasse** zuzuordnen sind. Es ist nicht anzunehmen, dass dies durch das geplante Fahrradparkhaus, welches eine geringe Grundfläche bzw. Ausmaße besitzt, wesentlich nachteilig verändert wird.
- Aufgrund der Lage des Fahrradparkhauses am Nordrand des Plangebietes können hierdurch keine wesentlichen zusätzlichen **Verschattungen** in der Umgebung entstehen.

Ingenieurbüro Dr. Dröscher



Dr. Frank Dröscher

Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Immissionsschutz
- Luftschadstoffe, Gerüche und Geräusche -



Dr. rer. nat. Christian Geißler

9 Quellenverzeichnis

- /1/ Stadt Böblingen (2023): Bebauungsplan und Örtliche Bauvorschriften „Post Areal“, Arbeitsstand 28.08.2023.
- /2/ VDI (2020): Richtlinie VDI 3787 Blatt 4 (Umweltmeteorologie - Methoden zur Beschreibung von Stark- und Schwachwinden in bebauten Gebieten und deren Bewertung). Beuth Verlag, Berlin
- /3/ DIN 5034-1 Teil 1:2011-07, Tageslicht in Innenräumen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- /4/ DIN 5034-1 Teil 1:2020-08, Tageslicht in Innenräumen – Teil 1: Begriffe und Mindestanforderungen
- /5/ DIN EN 17037:2019-03, Tageslicht in Gebäuden; Deutsche Fassung EN 17037:2018
- /6/ BVerwG, Urt. vom 23.02.2005, Az.: 4 A 4.04
- /7/ OVG Berlin, Urt. vom 27.10.2004, Az.: 2 S 43.04
- /8/ OVG Berlin-Brandenburg, Urt. vom 30.10.2009, Az.: 10 S 26.09
- /9/ OVG Nordrhein-Westfalen, Urt. vom 06.07.2012, Az.: 2 D 27/11.NE
- /10/ Dr. J. Eichhorn (2013): Mikroskaliges Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM – Handbuch zu Version 6. Wackenheim.
- /11/ Deutscher Wetterdienst (DWD) (2023): Messdaten der Station Stuttgart-Echterdingen (04931) des DWD. https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/cdc/cdc_node.html

Anhang 1

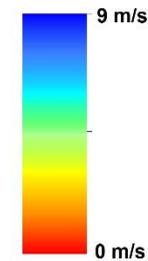
Durchlüftung



Abgrenzung

 Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

mittlere Windgeschwindigkeit in m/s



Stadt Böblingen
Bebauungsplan "Post-Areal"

Fachgutachten **Durchlüftung**, Windkomfort
und Verschattung

IST-Zustand
Bodennahe Windgeschwindigkeit (1-2 m)
Anströmung aus 60°
bei 10 m/s in 100 m Höhe



 Stadt Böblingen
Raum für Taten und Talente
Stadt Böblingen
Amt für Stadtentwicklung und Städtebau
Marktplatz 16
71032 Böblingen

 **DR.-ING. FRANK DRÖSCHER**
TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ
Dr.-Ing. Frank Dröschler
Technischer Umweltschutz
Lusthauer Straße 11
72074 Tübingen

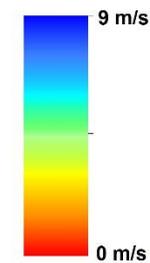
ProjektNr. 3157
06.07.2023
Bearbeiter: Dr. Christian Geißler



Abgrenzung

 Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

mittlere Windgeschwindigkeit in m/s



Stadt Böblingen
Bebauungsplan "Post-Areal"

Fachgutachten **Durchlüftung**, Windkomfort
und Verschattung

PLAN-Zustand
Bodennahe Windgeschwindigkeit (1-2 m)
Anströmung aus 60°
bei 10 m/s in 100 m Höhe



 Stadt Böblingen
Raum für Taten und Talente
Stadt Böblingen
Amt für Stadtentwicklung und Städtebau
Marktplatz 16
71032 Böblingen

 **DR.-ING. FRANK DRÖSCHER**
TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ
Dr.-Ing. Frank Dröschler
Technischer Umweltschutz
Luthenauer Straße 11
72074 Tübingen

Projektnr. 3157
06.07.2023
Bearbeiter: Dr. Christian Geißler



Abgrenzung

Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

**Unterschied
 mittlere Windgeschwindigkeit in m/s**

| | | | |
|--|-------------|--|-----------|
| | -1,6 - -1,4 | | 0 - 0,2 |
| | -1,4 - -1,2 | | 0,2 - 0,4 |
| | -1,2 - -1 | | 0,4 - 0,6 |
| | -1 - -0,8 | | 0,6 - 0,8 |
| | -0,8 - -0,6 | | 0,8 - 1 |
| | -0,6 - -0,4 | | 1 - 1,2 |
| | -0,4 - -0,2 | | 1,2 - 1,4 |
| | -0,2 - 0 | | 1,4 - 1,6 |

**Stadt
 Böblingen**
 Bebauungsplan "Post-Areal"

Fachgutachten **Durchlüftung**, Windkomfort
 und Verschattung

**Vorhabenbed. Auswirkungen (Differenz)
 Bodennahe Windgeschwindigkeit (1-2 m)
 Anströmung aus 60°
 bei 10 m/s in 100 m Höhe**



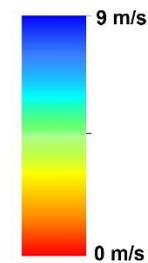
| | | |
|---|---|--|
| Stadt Böblingen Raum für Taten und Talente Stadt, Böblingen Amt für Stadtentwicklung und Städtebau Marktplatz 16 71032 Böblingen | DR.-ING. FRANK DRÖSCHER TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ Dr.-Ing. Frank Dröschler Technischer Umweltschutz Luthenauer Straße 11 72074 Tübingen | Projektnr. 3157 06.07.2023 Bearbeiter: Dr. Christian Geißler |
|---|---|--|



Abgrenzung

 Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

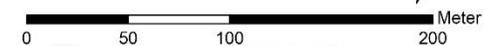
mittlere Windgeschwindigkeit in m/s



Stadt Böblingen
Bebauungsplan "Post-Areal"

Fachgutachten **Durchlüftung**, Windkomfort
und Verschattung

IST-Zustand
Bodennahe Windgeschwindigkeit (1-2 m)
Anströmung aus 220°
bei 10 m/s in 100 m Höhe



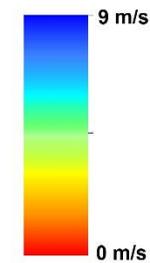
| | | |
|--|---|--|
|  Stadt Böblingen Raum für Taten und Talente Stadt, Böblingen Amt für Stadtentwicklung und Städtebau Marktplatz 16 71032 Böblingen |  DR.-ING. FRANK DRÖSCHER TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ Dr.-Ing. Frank Dröschler Technischer Umweltschutz Luthnauer Straße 11 72074 Tübingen | Projektnr. 3157 06.07.2023 Bearbeiter: Dr. Christian Geißler |
|--|---|--|



Abgrenzung

 Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

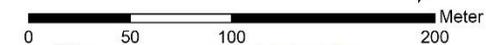
mittlere Windgeschwindigkeit in m/s



Stadt Böblingen
Bebauungsplan "Post-Areal"

Fachgutachten **Durchlüftung**, Windkomfort
und Verschattung

PLAN-Zustand
Bodennahe Windgeschwindigkeit (1-2 m)
Anströmung aus 220°
bei 10 m/s in 100 m Höhe




Stadt Böblingen
Raum für Taten und Talente
Stadt Böblingen
Amt für Stadtentwicklung und Städtebau
Marktplatz 16
71032 Böblingen


Dr.-Ing. FRANK DRÖSCHER
TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ
Dr.-Ing. Frank Dröschler
Technischer Umweltschutz
Ludwiger Straße 11
72074 Tübingen

Projektnr. 3157
06.07.2023
Bearbeiter: Dr. Christian Geißler



Abgrenzung

Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

**Unterschied
 mittlere Windgeschwindigkeit in m/s**

| | |
|-------------|-----------|
| -1,6 - -1,4 | 0 - 0,2 |
| -1,4 - -1,2 | 0,2 - 0,4 |
| -1,2 - -1 | 0,4 - 0,6 |
| -1 - -0,8 | 0,6 - 0,8 |
| -0,8 - -0,6 | 0,8 - 1 |
| -0,6 - -0,4 | 1 - 1,2 |
| -0,4 - -0,2 | 1,2 - 1,4 |
| -0,2 - 0 | 1,4 - 1,6 |

**Stadt
 Böblingen**
 Bebauungsplan "Post-Areal"

Fachgutachten **Durchlüftung**, Windkomfort
 und Verschattung

**Vorhabenbed. Auswirkungen (Differenz)
 Bodennahe Windgeschwindigkeit (1-2 m)
 Anströmung aus 220°
 bei 10 m/s in 100 m Höhe**



Stadt Böblingen
 Raum für Taten und Talente
 Stadt, Böblingen
 Amt für Stadtentwicklung und Städtebau
 Marktplatz 16
 71032 Böblingen

DR.-ING. FRANK DRÖSCHER
 TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ
 Dr.-Ing. Frank Dröschler
 Technischer Umweltschutz
 Luthenauer Straße 11
 72074 Tübingen

Projektnr. 3157
 06.07.2023
 Bearbeiter: Dr. Christian Geißler

Anhang 2

Windkomfort



Abgrenzung

Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

Windkomfortbereiche nach VDI 3787 Blatt 4

| Windkomfortbereich | Aktivitätsklasse | | | |
|--------------------|--|---|--|--|
| | Längeres Sitzen oder Stehen <small>(z. B. in Parkanlagen, Marktplätzen, Straßencafés, Biergärten, Spielplätzen, Ruheazonen)</small> | Kurzzeitiges Sitzen oder Stehen <small>(Bahn- oder Bushaltestelle, sonstige Wartebereiche im Freien)</small> | Langsames Flanieren, Bummeln <small>(z. B. Ladenzeilen, Eingangsbereiche)</small> | Zügiges Durchqueren <small>(geringste Anforderungen an den Windkomfort, z. B. Passagen, Parkplätze)</small> |
| A | geeignet | geeignet | geeignet | geeignet |
| B | mäßig geeignet | geeignet | geeignet | geeignet |
| C | ungeeignet | mäßig geeignet | geeignet | geeignet |
| D | ungeeignet | ungeeignet | mäßig geeignet | noch geeignet |

Stadt Böblingen
 Bebauungsplan "Post-Areal"

Fachgutachten Durchlüftung, **Windkomfort** und Besonnung

PLAN-Zustand
 Windkomfortbereiche nach VDI 3787 Blatt 4
 AKTerm DWD S.-Echterdingen



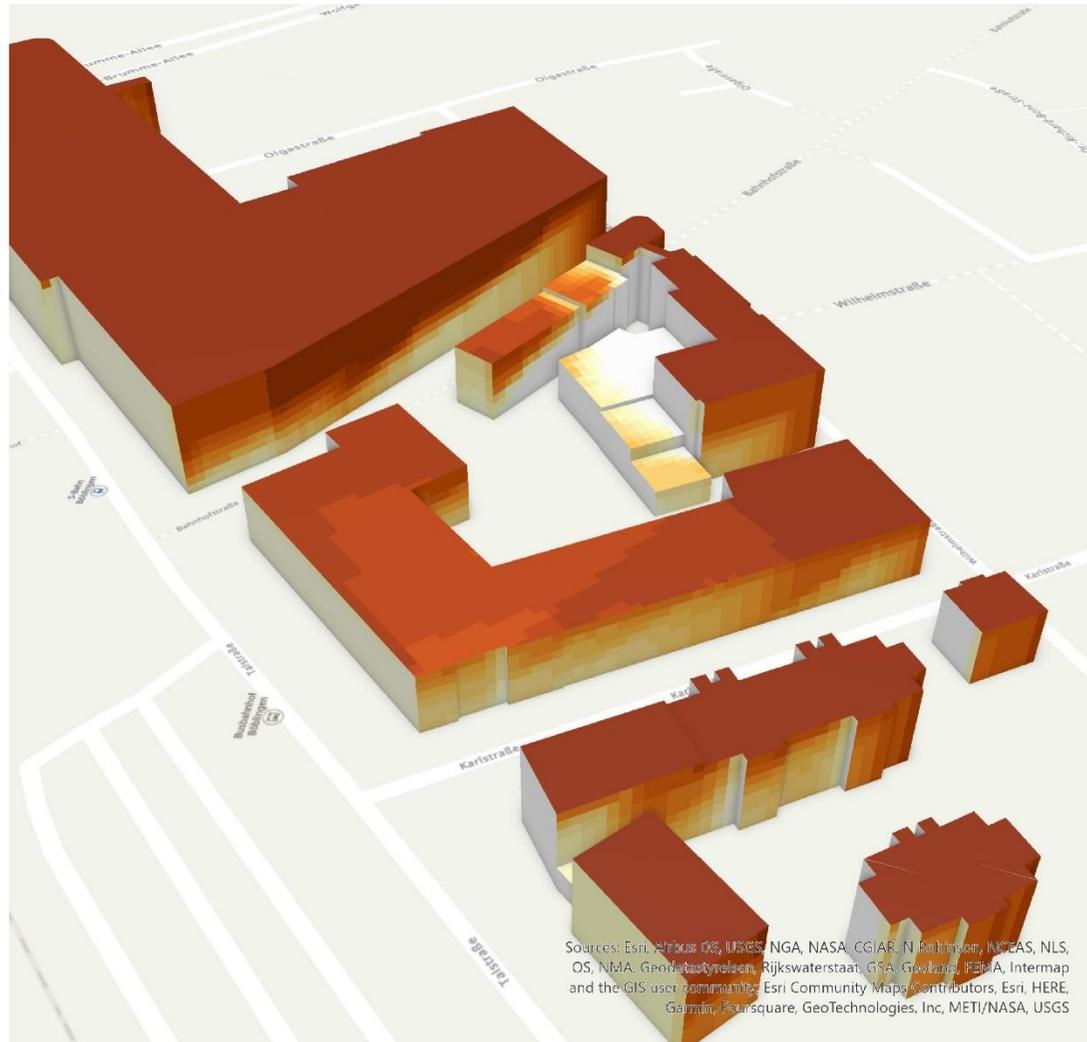
Stadt Böblingen
 Raum für Taten und Talente
 Stadt Böblingen
 Amt für Stadtentwicklung und Städtebau
 Marktplatz 16
 71032 Böblingen

Dr.-Ing. FRANK DRÖSCHER
 TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ
 Dr.-Ing. Frank Dröschler
 Technischer Umweltschutz
 Luthner Straße 11
 72074 Tübingen

ProjektNr. 3157
 06.07.2023
 Bearbeiter: Dr. Christian Geißler

Anhang 3

Verschattung



Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, INPEAS, NLS, OS, NMA, Geodatasystemen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community, Esri Community Maps Contributors, Esri, HERE, Garmin, Bing, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS



Stadt Böblingen

Raum für Taten und Talente

Abgrenzung

 Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

Besonnung als Tagessumme in Stunden

0,0



8,5

Ansicht Nordwest

Stadt

Böblingen

Bebauungsplan "Post-Areal"

Fachgutachten Durchlüftung, Windkomfort
und **Verschattung**

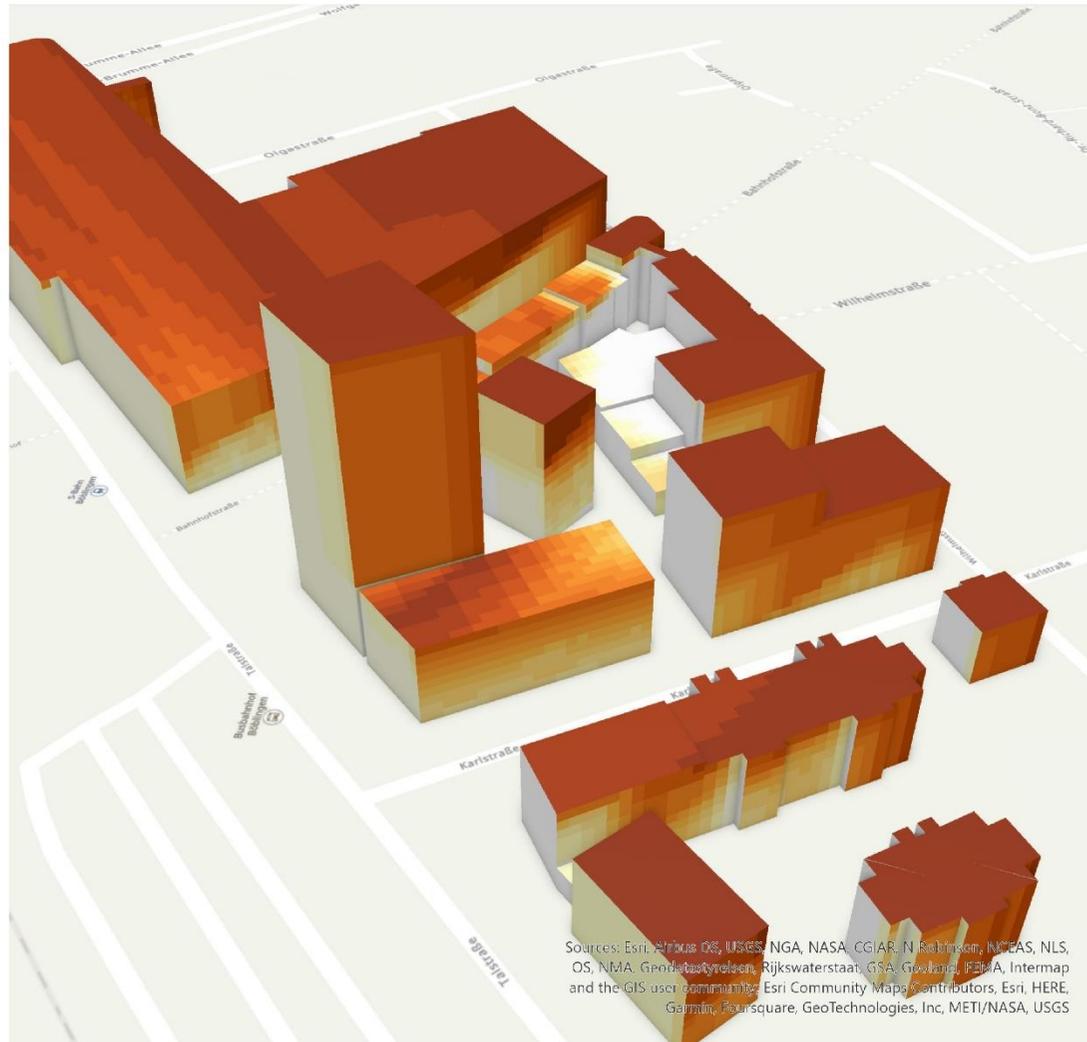
IST-Zustand

Tagessumme Besonnung am 17.01.


Stadt Böblingen
Raum für Taten und Talente
Stadt Böblingen
Amt für Stadtentwicklung und Städtebau
Marktplatz 16
71032 Böblingen


DR.-ING. FRANK DRÖSCHER
TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ
Dr.-Ing. Frank Dröschler
Technischer Umweltschutz
Lustnauer Straße 11
72074 Tübingen

Projektnr. 3157
06.07.2023
Bearbeiter: Dr. Christian Geißler



Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, INCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatasystools, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community, Esri Community Maps Contributors, Esri, HERE, Garmin, Boursquare, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS



Stadt Böblingen

Raum für Taten und Talente

Abgrenzung

 Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

Besonnung als Tagessumme in Stunden

0,0



8,5

Ansicht Nordwest

Stadt

Böblingen

Bebauungsplan "Post-Areal"

Fachgutachten Durchlüftung, Windkomfort
und **Verschattung**

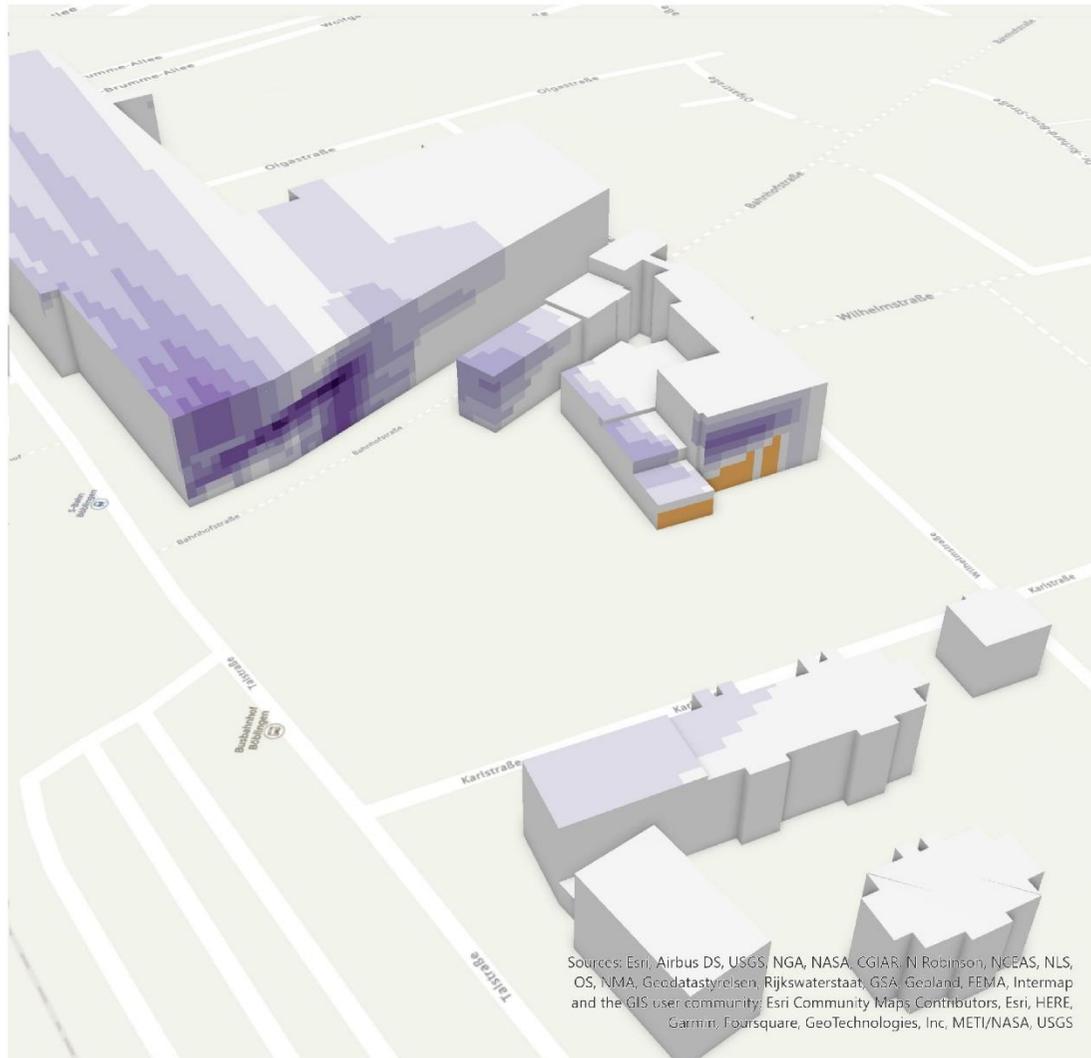
PLAN-Zustand

Tagessumme Besonnung am 17.01.


Stadt Böblingen
Raum für Taten und Talente
Stadt Böblingen
Amt für Stadtentwicklung und Städtebau
Marktplatz 16
71032 Böblingen


DR.-ING. FRANK DRÖSCHER
TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ
Dr.-Ing. Frank Dröschler
Technischer Umweltschutz
Lustnauer Straße 11
72074 Tübingen

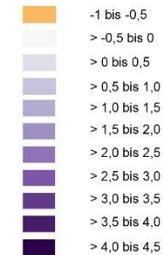
Projektnr. 3157
06.07.2023
Bearbeiter: Dr. Christian Geißler



Abgrenzung

Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

Verschattung durch Gebäude im Plangebiet als Differenz der Besonnung in Stunden



Ansicht Nordwest

Stadt Böblingen
 Bebauungsplan "Post-Areal"

Fachgutachten Durchlüftung, Windkomfort und **Verschattung**

Vorhabenbedingte Verschattung
 Verschattung am 17.01.



Dr.-Ing. Frank Dröschler
 Technischer Umweltschutz
 Lustnauer Straße 11
 72074 Tübingen

Projektnr. 3157
 06.07.2023
 Bearbeiter: Dr. Christian Geißler



Stadt Böblingen
Raum für Taten und Talente

Abgrenzung

Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

Besonnung als Tagessumme in Stunden

0,0



8,5

Ansicht Nordost

Stadt

Böblingen

Bebauungsplan "Post-Areal"

Fachgutachten Durchlüftung, Windkomfort
und **Verschattung**

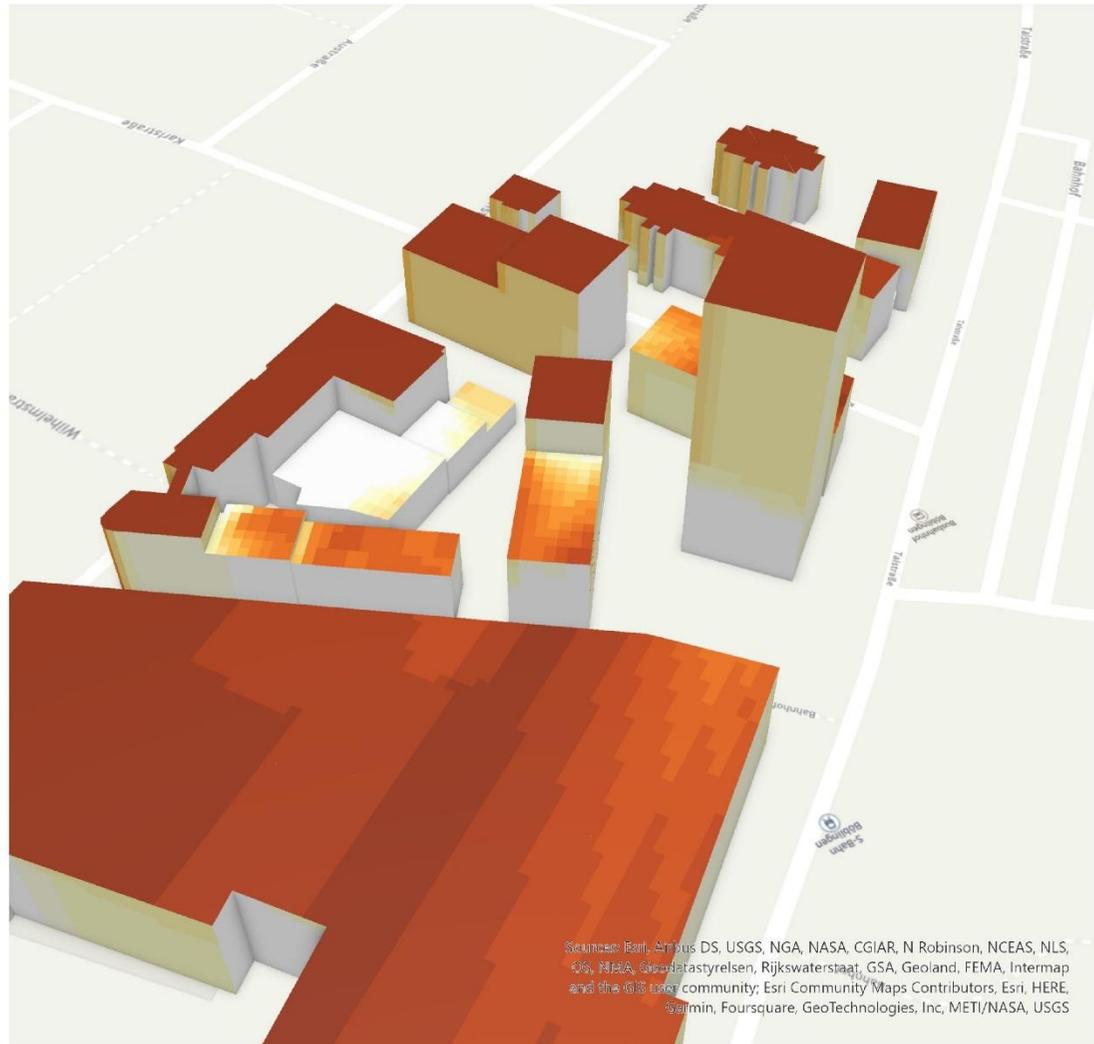
IST-Zustand

Tagessumme Besonnung am 17.01.

Stadt Böblingen
Raum für Taten und Talente
Stadt Böblingen
Amt für Stadtentwicklung und Städtebau
Marktplatz 16
71032 Böblingen

Dr.-Ing. Frank Dröschler
Technischer Umweltschutz
Lustnauer Straße 11
72074 Tübingen

Projektnr. 3157
06.07.2023
Bearbeiter: Dr. Christian Geißler



Abgrenzung

 Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

Besonnung als Tagessumme in Stunden

0,0



8,5

Ansicht Nordost

Stadt Böblingen
 Bebauungsplan "Post-Areal"

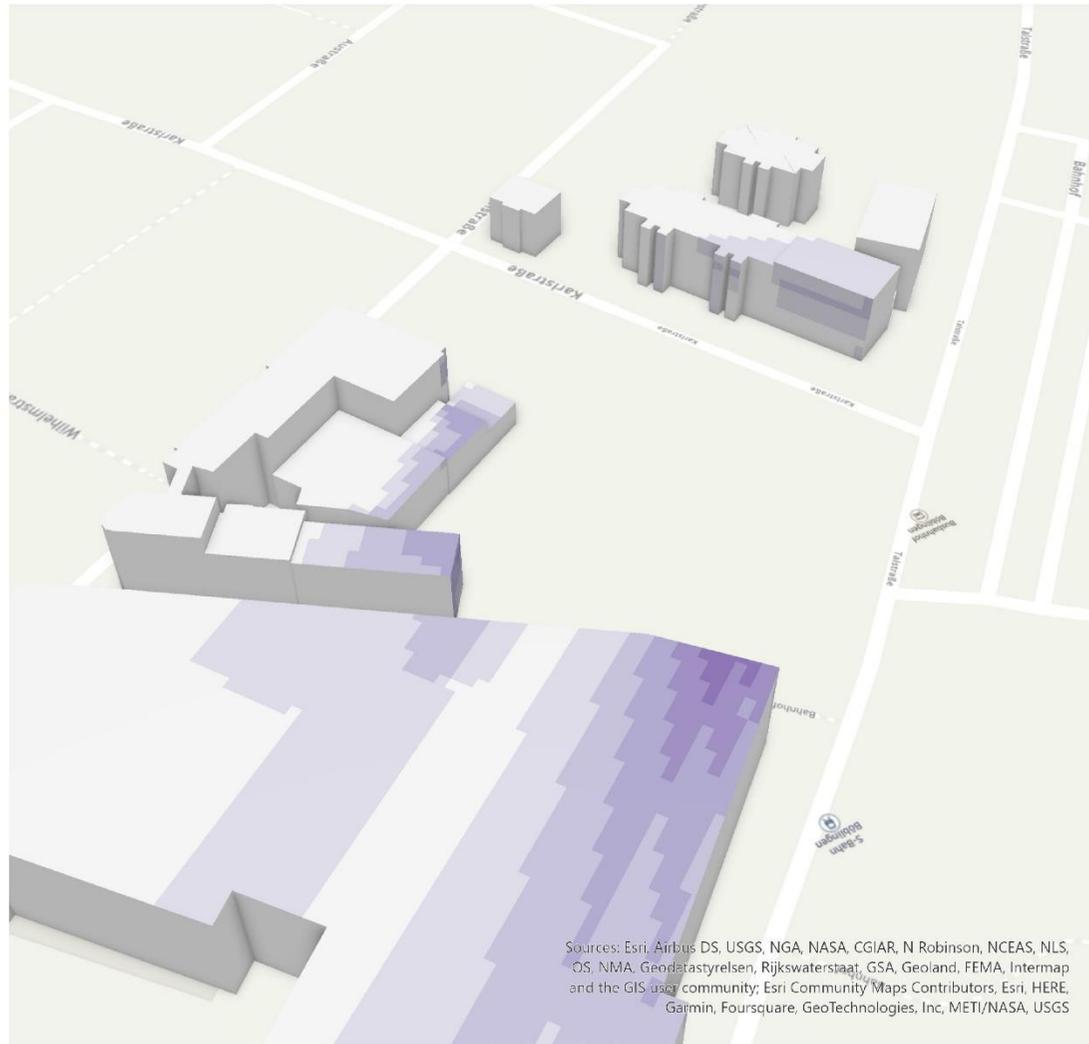
Fachgutachten Durchlüftung, Windkomfort
 und **Verschattung**

PLAN-Zustand
 Tagessumme Besonnung am 17.01.


 Stadt Böblingen
 Raum für Taten und Talente
 Stadt Böblingen
 Amt für Stadtentwicklung und Städtebau
 Marktplatz 16
 71032 Böblingen


DR.-ING. FRANK DRÖSCHER
 TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ
 Dr.-Ing. Frank Dröschler
 Technischer Umweltschutz
 Lustnauer Straße 11
 72074 Tübingen

Projektnr. 3157
 06.07.2023
 Bearbeiter: Dr. Christian Geißler



Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodastatysreln, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community; Esri Community Maps Contributors, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS



Abgrenzung

Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

Verschattung durch Gebäude im Plangebiet als Differenz der Besonnung in Stunden

- 1 bis -0,5
- > -0,5 bis 0
- > 0 bis 0,5
- > 0,5 bis 1,0
- > 1,0 bis 1,5
- > 1,5 bis 2,0
- > 2,0 bis 2,5
- > 2,5 bis 3,0
- > 3,0 bis 3,5
- > 3,5 bis 4,0
- > 4,0 bis 4,5

Ansicht Nordost

Stadt Böblingen
 Bebauungsplan "Post-Areal"

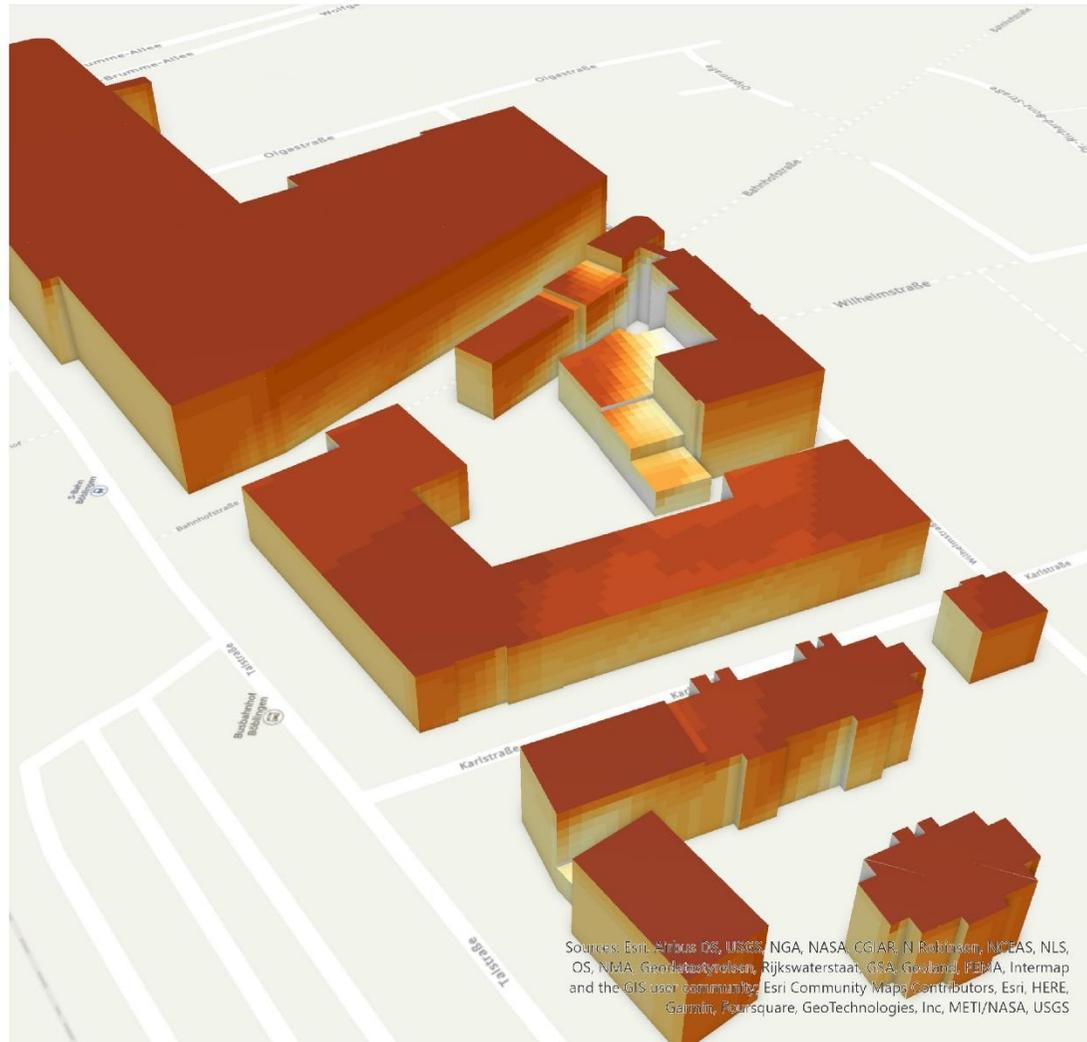
Fachgutachten Durchlüftung, Windkomfort und **Verschattung**

Vorhabenbedingte Verschattung
 Verschattung am 17.01.

Stadt Böblingen
 Raum für Taten und Talente
 Stadt Böblingen
 Amt für Stadtentwicklung und Städtebau
 Marktplatz 16
 71032 Böblingen

DR.-ING. FRANK DRÖSCHER
 TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ
 Dr.-Ing. Frank Dröschler
 Amt für Stadtentwicklung und Städtebau
 Lustnauer Straße 11
 72074 Tübingen

Projektnr. 3157
 06.07.2023
 Bearbeiter: Dr. Christian Geißler



Abgrenzung

 Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

Besonnung als Tagessumme in Stunden



Ansicht Nordwest

Stadt Böblingen
Bebauungsplan "Post-Areal"

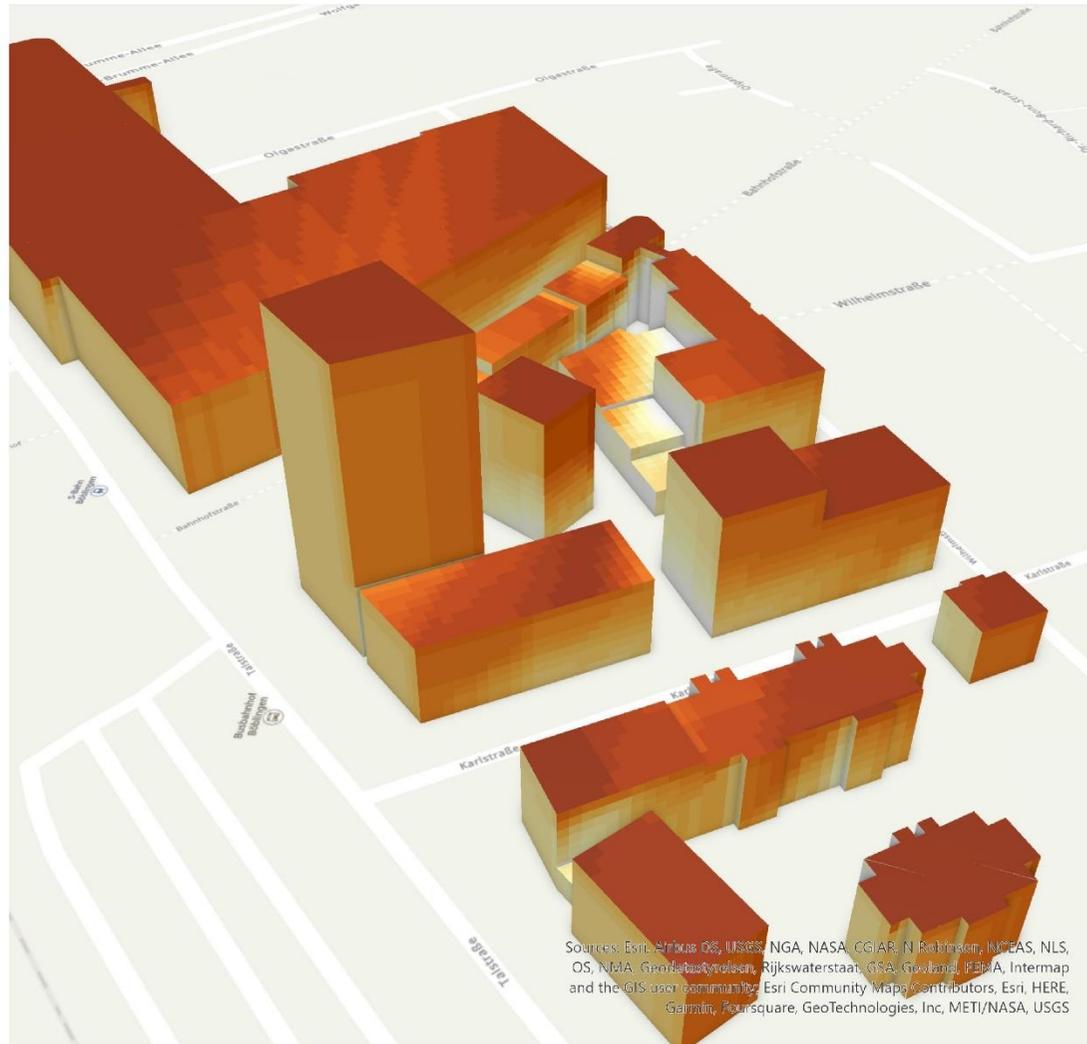
Fachgutachten Durchlüftung, Windkomfort
und **Verschattung**

IST-Zustand
Tagessumme Besonnung am 21.03.



Dr.-Ing. Frank Dröschler
Technischer Umweltschutz
Lustnauer Straße 11
72074 Tübingen

Projektnr. 3157
06.07.2023
Bearbeiter: Dr. Christian Geißler



Stadt Böblingen
Raum für Taten und Talente

Abgrenzung

Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

Besonnung als Tagessumme in Stunden



Ansicht Nordwest

Stadt Böblingen
Bebauungsplan "Post-Areal"

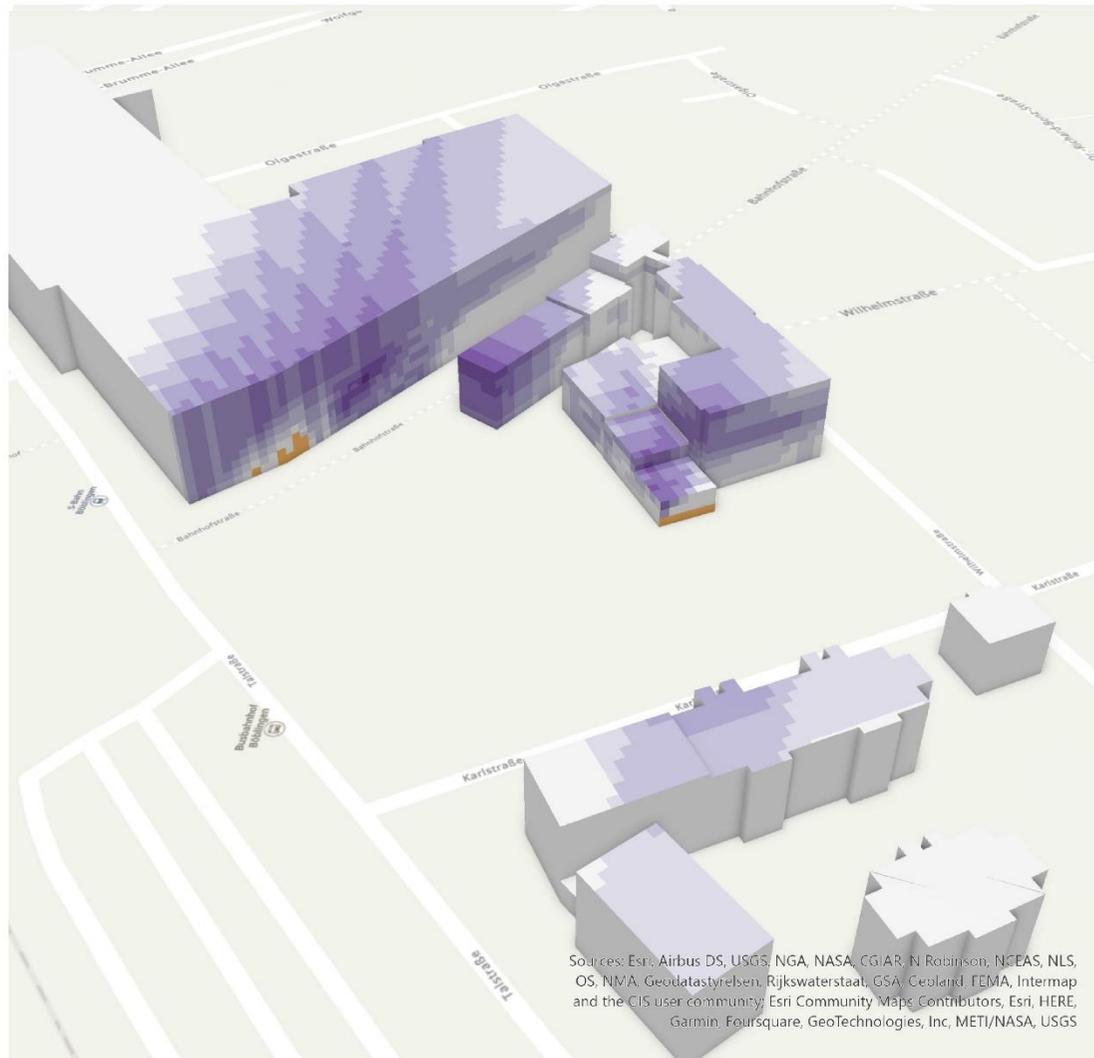
Fachgutachten Durchlüftung, Windkomfort
und **Verschattung**

PLAN-Zustand
Tagessumme Besonnung am 21.03.

Stadt Böblingen
Raum für Taten und Talente
Stadt Böblingen
Amt für Stadtentwicklung und Städtebau
Marktplatz 16
71032 Böblingen

Dr.-Ing. Frank Dröschler
Technischer Umweltschutz
Lustnauer Straße 11
72074 Tübingen

Projektnr. 3157
06.07.2023
Bearbeiter: Dr. Christian Geißler



Abgrenzung

Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

Verschattung durch Gebäude im Plangebiet als Differenz der Besonnung in Stunden

- 1 bis -0,5
- > -0,5 bis 0
- > 0 bis 0,5
- > 0,5 bis 1,0
- > 1,0 bis 1,5
- > 1,5 bis 2,0
- > 2,0 bis 2,5
- > 2,5 bis 3,0
- > 3,0 bis 3,5
- > 3,5 bis 4,0
- > 4,0 bis 4,5

Ansicht Nordwest

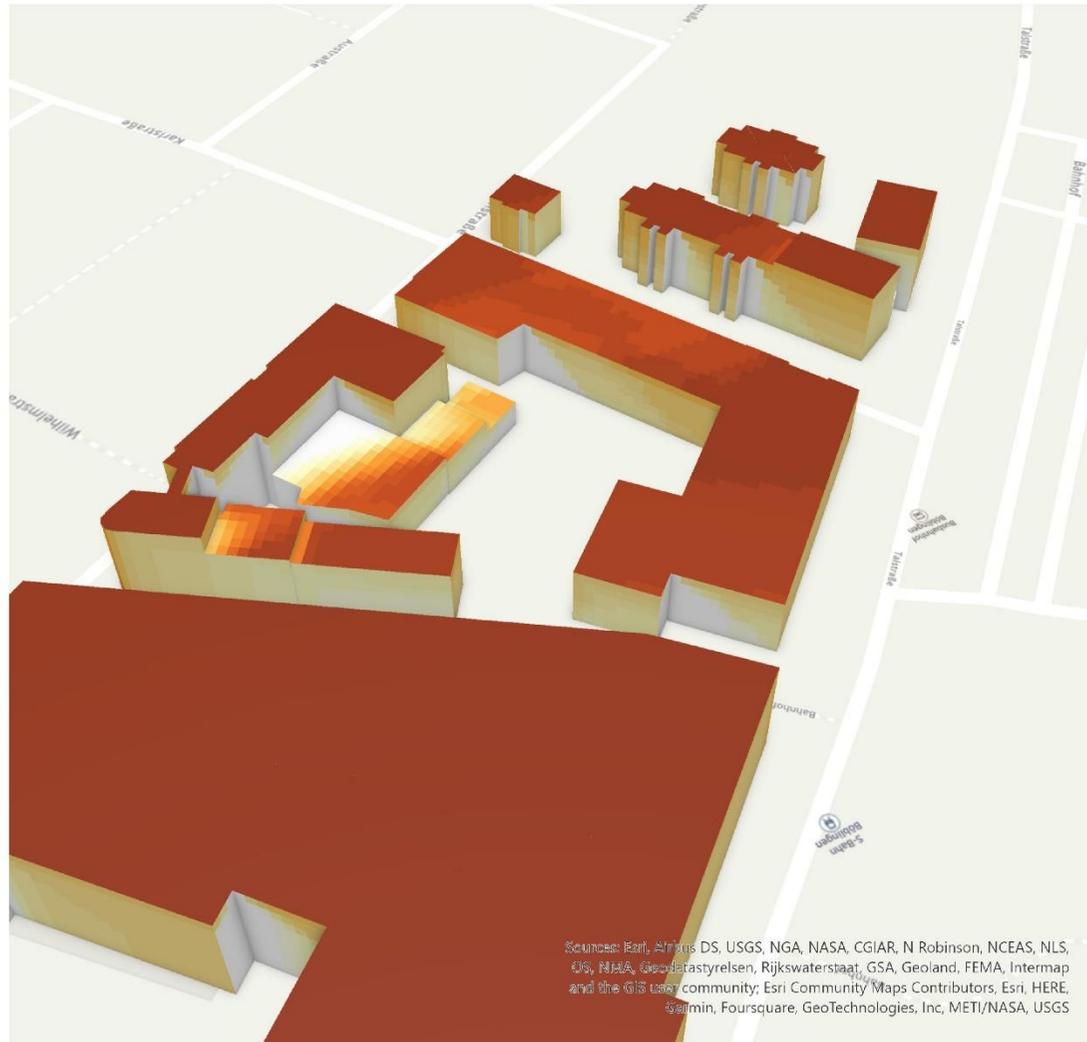
Stadt Böblingen
 Bebauungsplan "Post-Areal"

Fachgutachten Durchlüftung, Windkomfort und **Verschattung**

Vorhabenbedingte Verschattung
 Verschattung am 21.03.



Projektnr. 3157
 06.07.2023
 Bearbeiter: Dr. Christian Geißler



Sources: Earth, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, US, NOAA, Geostatystyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community; Esri Community Maps Contributors, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS



Stadt Böblingen

Raum für Taten und Talente

Abgrenzung

 Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

Besonnung als Tagessumme in Stunden

0,0



12

Ansicht Nordost

Stadt

Böblingen

Bebauungsplan "Post-Areal"

Fachgutachten Durchlüftung, Windkomfort
und **Verschattung**

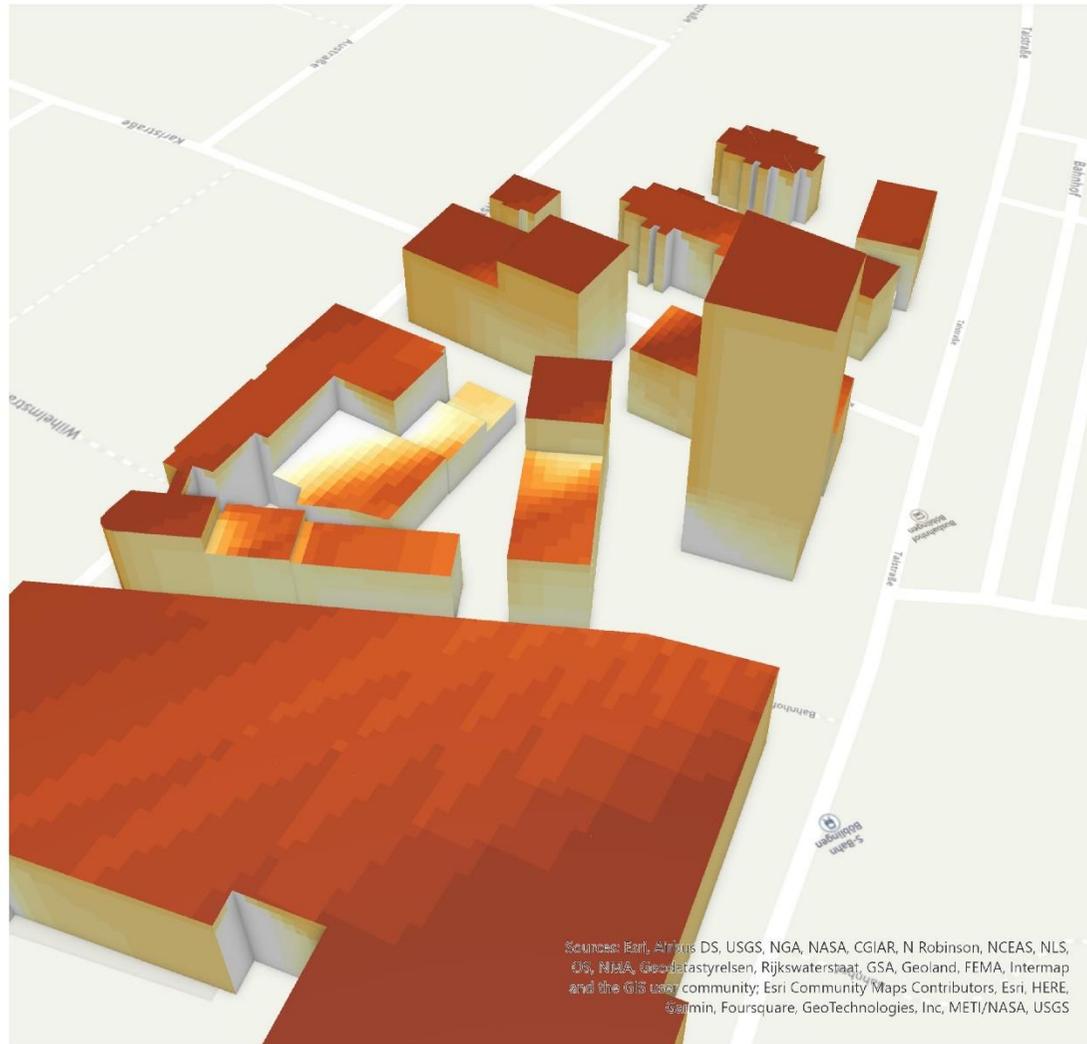
IST-Zustand

Tagessumme Besonnung am 21.03.


Stadt Böblingen
Raum für Taten und Talente
Stadt Böblingen
Amt für Stadtentwicklung und Städtebau
Marktplatz 16
71032 Böblingen


DR.-ING. FRANK DRÖSCHER
TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ
Dr.-Ing. Frank Dröschler
Technischer Umweltschutz
Lustnauer Straße 11
72074 Tübingen

Projektnr. 3157
06.07.2023
Bearbeiter: Dr. Christian Geißler



Stadt Böblingen
Raum für Taten und Talente

Abgrenzung

 Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

Besonnung als Tagessumme in Stunden



Ansicht Nordost

**Stadt
Böblingen**
Bebauungsplan "Post-Areal"

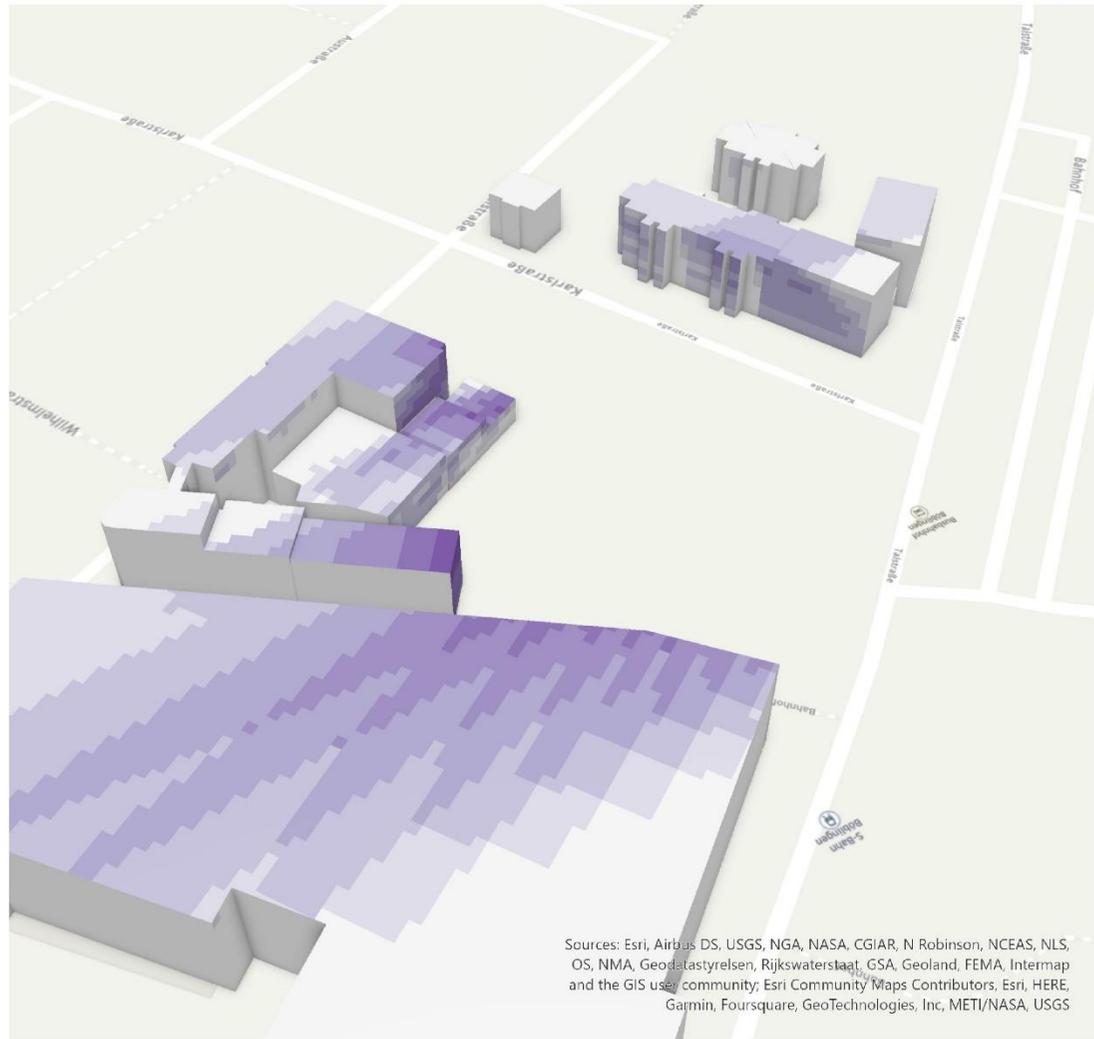
Fachgutachten Durchlüftung, Windkomfort
und **Verschattung**

PLAN-Zustand
Tagessumme Besonnung am 21.03.

Stadt Böblingen
Raum für Taten und Talente
Stadt Böblingen
Amt für Stadtentwicklung und Städtebau
Marktplatz 16
71032 Böblingen

Dr.-Ing. Frank Dröschler
Technischer Umweltschutz
Lustnauer Straße 11
72074 Tübingen

Projektnr. 3157
06.07.2023
Bearbeiter: Dr. Christian Geißler



Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatasystelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community; Esri Community Maps Contributors, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS



Abgrenzung

Geltungsbereich Bebauungsplan "Post-Areal"

Verschattung durch Gebäude im Plangebiet als Differenz der Besonnung in Stunden

- 1 bis -0,5
- > -0,5 bis 0
- > 0 bis 0,5
- > 0,5 bis 1,0
- > 1,0 bis 1,5
- > 1,5 bis 2,0
- > 2,0 bis 2,5
- > 2,5 bis 3,0
- > 3,0 bis 3,5
- > 3,5 bis 4,0
- > 4,0 bis 4,5

Ansicht Nordost

Stadt Böblingen
 Bebauungsplan "Post-Areal"

Fachgutachten Durchlüftung, Windkomfort und **Verschattung**

Vorhabenbedingte Verschattung
 Verschattung am 21.03.



Dr.-Ing. Frank Dröschler
 Technischer Umweltschutz
 Lustnauer Straße 11
 72074 Tübingen

Projektnr. 3157
 06.07.2023
 Bearbeiter: Dr. Christian Geißler