

Projektgesellschaft Kappel mbH

Bebauungsplan und örtliche Bauvorschriften
„Neuhäuserstraße“ in Freiburg

Studie zur Betrachtung der
Verschattungssituation
im Plangebiet

Stand: 25.09.2014

fsp.stadtplanung

Fahle Stadtplaner Partnerschaft
Schwabentorring 12, 79098 Freiburg
Fon 0761/36875-0, www.fsp-stadtplanung.de

INHALT

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Örtliche Gegebenheiten.....	3
3	Allgemeines.....	4
4	Beurteilungsgrundlagen.....	5
5	Verschattungsbetrachtung.....	6
5.1	Durchführung Der Verschattungssimulation	6
5.2	Besonnungssituation Im Winter.....	7
5.3	Besonnungssituation Im Frühjahr Bzw. Herbst.....	7
5.4	Besonnungssituation Im Sommer.....	8
6	Zusammenfassende Beurteilung.....	9

Anlagen

1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Freiburg beabsichtigt im Osten des Stadtteils Freiburg-Kappel das Gelände der ehemaligen Stolberger Zink AG zu sanieren und an dem Standort eine Wohnnutzung zu realisieren. Das Plangebiet bildet den Übergangsbereich zwischen der umliegenden bestehenden Bebauung und liegt am Fuße der weitläufigen Waldflächen des Maierberges, die sich im Süden anschließen.

Aufgrund der Lage am Nordhang des Maierbergs ist zu erwarten, dass die Gebäude im Plangebiet durch den Berg im Süden sowie die vorhandenen Waldflächen verschattet werden könnten. Zur Beurteilung der zu erwartenden tatsächlichen Verschattung, soll in der vorliegenden Betrachtung auf Grundlage eines 3-dimensionalen Computermodells der Schattenverlauf im Plangebiet für verschiedene Tages- und Jahreszeiten visualisiert und bewertet werden. Im Zuge dessen werden auch die Auswirkungen der geplanten Bebauung auf die Verschattung der unmittelbaren Nachbarschaft des Plangebiets geprüft.

2 ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN

Die festgesetzte Höhe der geplanten Bebauung orientiert sich an der umgebenden Bebauung. An der Neuhäuser Straße entspricht die festgesetzte Höhe von 10 m zwei Vollgeschossen plus Staffelgeschoss und nimmt damit die Höhenabwicklung der Bestandsbebauung entlang der Neuhäuserstraße auf. Im Inneren des Plangebiets ist für alle anderen Gebäude eine maximale Gebäudehöhe von 13 m festgesetzt, was drei Vollgeschossen mit einem zusätzlichen Staffelgeschoss entspricht. Die untersten Geschosse der geplanten Gebäude am Fuße des Maierbergs im Süden des Plangebiets sind aufgrund der steilen Hanglage bergseitig in das Erdreich integriert, so dass die Gebäude bergseitig mit zwei Vollgeschossen und straßenseitig mit drei Vollgeschossen in Erscheinung treten. Die Höhenlage der Gebäude wird durch die Höhe der Straße bestimmt und auf diese bezogen. Die Straßenhöhen und das Gelände schließen bündig an die umgebende Topographie an. So kann sich im Plangebiet die Höhe der Gebäude harmonisch in die Bautypologie und Struktur einfügen und sich entsprechend den topographischen Rahmenbedingungen entwickeln.

Für die Verschattungsstudie werden für den Planfall die nach Bebauungsplan maximal möglichen Gebäudehöhen sowie die vorgegebenen Baugrenzen gemäß des Bebauungsplanentwurfs berücksichtigt. Die Simulation bildet daher eine konservative zukünftige Situation ab („worst case“).

Die Gebäude wurden jeweils in Lage und Kubatur abstrahiert dargestellt. Die Dächer sind in der Simulation vereinfacht als Flachdächer dargestellt.



Luftbild des Plangebietes mit ungefähre Umrandung der geplanten Bebauung (rot gestrichelt), Quelle Luftbild: LUBW

3 ALLGEMEINES

Verschattung bedeutet Verminderung der astronomisch möglichen Besonnung durch Horizontüberhöhung (z.B. Berge) oder umgebende Baulichkeiten. Vor allem bei Tal-lagen und nordexponierten Lagen, aber auch im Bereich dichter, städtischer Bebauung ergeben sich empfindliche Einschränkungen der Sonnenscheindauer und damit auch der zugestrahlten Energie.

Durch den Neigungswinkel eines Hanges und seiner Orientierung wird der Einfallswinkel der Solarstrahlung zur bestrahlten Hangfläche ebenso verändert wie die zeitliche Verschiebung des Sonnenaufganges und Sonnenunterganges.

Deutlich ausgeprägt ist das Strahlungsdefizit eines Nordhanges besonders im Winter. Hervorgerufen durch den niedrigeren Sonnenstand, ist das Maximum der Einstrahlung, das immer um 12 Uhr (Ortszeit) auftritt, gegenüber dem strahlungsmäßig bevorzugten Südhang deutlich geringer. Aufgrund der Verschattung bei niedrigem Sonnenstand erhalten Nordhänge mit Neigungen bis 10° im Winter 10% bis 30% weniger Globalstrahlung als südlich exponierte Lagen.

Außerdem kann die Verschattung von Gebäuden auch durch bestehende Bäume erheblich beeinflusst werden. Die Verschattungswirkung von Gebäuden durch Bäume

ist abhängig von der Lage der Vegetation zur Solarfassade, dem Abstand der Bäume zur Solarfassade im Verhältnis zur Baumhöhe (Zeitpunkt des Blattabwurfs bzw. Blattaustriebs, Dichte von Geäst und Laubwerk) und der Dichte einer Baumreihe, d. h. dem Abstand zwischen den einzelnen Bäumen. Die Verschattungswirkung von Nadelbäumen entspricht dabei etwa derjenigen von Gebäuden.

Ein Hang bzw. eine Hauswand empfängt außer der direkten Solarstrahlung und Himmelsstrahlung auch reflektierte Strahlung von evtl. gegenüberliegenden Hängen oder Gebäuden. Befinden sich sowohl Beobachtungsort als auch die betreffenden Flächen im Schatten, bzw. ist der Himmel bedeckt, sind keine großen spektralen Veränderungen gegenüber der Himmelsstrahlung zu erwarten. Sind jedoch reflektierende Flächen von der Sonne beschienen (z.B. weiße Wand), der Beobachtungspunkt jedoch nicht, so werden die Strahlungsverhältnisse erheblich verändert.

Der Anteil der Himmelsstrahlung kommt vor allem in den Wintermonaten an sonnenabgeneigten Hängen zum tragen, an denen die direkte Sonnenstrahlung keinen oder nur sehr geringen Anteil an der Gesamtstrahlung bezogen auf die bestrahlte Fläche hat. Außer im Winter sind die direkte Strahlung und Himmelsstrahlung etwa quantitativ gleichwertig.

4 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

Zur Beurteilung der Verschattung von Gebäudefassaden gibt es keine rechtlich verbindlichen Beurteilungskriterien. Grundsätzlich sind die nach Landesbauordnung erforderlichen Abstandsflächen einzuhalten. Diese sehen nach Gebietsfestsetzung gestaffelte Abstände vor und sollen so unter anderem grundsätzlich eine ausreichende Besonnung sicherstellen. Die für die vorliegende Planung erforderlichen Abstandsflächen werden an den überbaubaren Flächen größtenteils eingehalten. Lediglich zwischen den Gebäuden in Hanglage werden die nachzuweisenden Abstandsflächen nach Landesbauordnung rechnerisch nicht eingehalten. Grund hierfür ist die bergseitige teilweise Eingrabung der untersten Geschosse, die jedoch rechnerisch anteilig in die Abstandsflächenberechnung einzubeziehen sind. Gleichwohl ist ein Mindestabstand von 6 m zwischen den Wohngebäuden sichergestellt.

Die Maßgaben für die Belichtung von Wohnräumen mit Tageslicht sind einerseits in der LBO Baden-Württemberg sowie in der DIN 5034-1 „Tageslicht in Innenräumen“ beschrieben.

Nach **§ 34 Abs. 2 LBO Baden-Württemberg** gilt als bestimmte Anforderung für die Belichtung von Aufenthaltsräumen folgendes:

§ 34 (2) LBO: „Aufenthaltsräume müssen ausreichend belüftet werden können; sie müssen unmittelbar ins Freie führende Fenster von solcher Zahl, Lage, Größe und Beschaffenheit haben, dass die Räume ausreichend mit Tageslicht beleuchtet werden können (notwendige Fenster)...“

Empfehlungen gibt die **DIN 5034-1:2011-07** "Tageslicht in Innenräumen". Bezüglich der Besonnung der Fassaden von Wohnräumen gibt sie folgende Empfehlungen:

Die mögliche Besonnungsdauer sollte „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.“ Dabei ist die astronomisch mögliche Besonnung, also ohne Einfluss von Bewölkung und Meteorologie, aber unter Berücksichtigung der Topografie und der Verbauung durch benachbarte Gebäude zu berücksichtigen. Hinsichtlich des

Verlustes an direktem Himmelslicht wird empfohlen, dass dies durch helle Oberflächen im Raum und durch eine helle Fassade der gegenüberliegenden Gebäude vermindert werden kann. Die empfohlenen Werte gelten dabei für Wohnräume; für Arbeitsräume werden keine Anforderungen definiert.

Im vorliegenden Fall werden o.g. Kriterien der Besonnung für die Fassaden der umgebenden Gebäude des Plangebietes überprüft. Durch die vereinfachte Darstellung in Kubatur ohne Kenntnis von Aufenthaltsräumen oder Wohnräumen wird eine allgemeine Verschattungssituation bezogen auf die jeweiligen Gesamtgebäude vorgenommen.

Ergänzend wird eine Betrachtung für den weiteren Jahreszeitverlauf durchgeführt. Die genannten erforderlichen Besonnungszeiten beziehen sich dabei generell auf die astronomisch mögliche Besonnung, d.h. ohne Berücksichtigung von meteorologischen Einflüssen wie z.B. Bewölkung.

5 VERSCHATTUNGSBETRACHTUNG

5.1 Durchführung der Verschattungssimulation

Zur Durchführung der Verschattungsstudie wurden dreidimensionale Simulationsmodelle erstellt, in denen einerseits die heutige Bestandsbebauung und andererseits die zukünftig nach Umsetzung des Bebauungsplans maximal mögliche Bebauung sowie die Topographie und die Umgebung berücksichtigt wurde. Mit dreidimensionalen Darstellungen kann die Verschattung anschaulich visualisiert werden.

Die Topographie wurde auf Grundlage einer Rasterdaten-Überfliegung konstruiert. Der südlich des Plangebiets vorhandene Berghang ist mit Waldgehölzen (Laub und Nadel) bestockt. Gehölze können die Verschattungssituation deutlich beeinflussen. Im Zuge der Planung werden gemäß einzuhaltendem Waldabstand die Gehölze in einem Abstand von 30 m zur Plangebietsgrenze zurückgenommen und der 30 m breite Streifen als Niederwald bewirtschaftet und gepflegt. Die tatsächliche zukünftige Verschattung ausgehend vom Maierberg wird sich nach Umsetzung dieser Maßnahme faktisch vermindern. Gleichwohl wird in der Simulation die heutige Situation abgebildet, so dass hier vom ungünstigsten Fall ausgegangen wird.

Zur Ermittlung des Sonnenstands und damit der tatsächlichen Darstellung in der dreidimensionalen Simulation wurde auf die Daten des Amts für Umweltschutz der Landeshauptstadt Stuttgart zurückgegriffen. Im Internetauftritt des Amts für Umweltschutz können die Sonnenstanddaten für jede Stadt weltweit in Erfahrung gebracht werden. So konnten die Daten für die Stadt Freiburg ortsgenau ermittelt werden.

Nach Eingabe der Daten wurde für eine Anzahl repräsentativer Tage: 21. März (Tag-Nacht-Gleiche), 21. Juni (längster Tag) und 21. Dezember (kürzester Tag) die Besonnung über den Tag verteilt untersucht. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Anlageblättern als 3D-Ansichten. In den Anlagen 1 bis 3 werden dabei für die jeweils repräsentativen Zeitpunkte die Ergebnisse exemplarisch dargestellt. Die Besonnung am 21. März entspricht dabei der Besonnung am 23. September.

Dabei wird die Bestandsituation der zukünftig nach Bebauungsplan möglichen Besonnungssituation für die ausgewählten Zeitpunkte gegenübergestellt. Untersucht wurde der Einfluss des Maierbergs auf die geplanten Gebäude sowie die Auswirkungen der möglichen Neubebauung auf die bestehenden Gebäude.

5.2 Besonnungssituation im Winter

(siehe Anlage 1)

Die Ergebnisse der Verschattungsstudie für den Winterzeitraum sind exemplarisch für den 21. Dezember in Anlage 1 dargestellt.

Aufgrund des niedrigen Sonnenstands geht die Sonne im Dezember erst bei einem relativ großen Sonnenazimut (Horizontalwinkel) auf, die Sonnenhöhe ist gering. Dadurch ergibt sich generell eine relativ kurze mögliche Besonnungsdauer im Plangebiet sowie der umgebenden Bebauung. Aufgrund der spezifischen topographischen Lage des Plangebiets nördlich des Maierbergs wird die mögliche Sonnenscheindauer, zumindest für die südlichsten Gebäude im Plangebiet, weiter reduziert. Hinzu kommt, dass der südlich an das Plangebiet angrenzende Wald die Situation zusätzlich beeinträchtigt.

Im Plangebiet selbst sind vor allem die Gebäude im Süden von der Verschattung durch den Berg und den angrenzenden Wald betroffen. Hier sind im Winter nur sehr geringe Besonnungszeiten zu erwarten. Aber auch das verbleibende Plangebiet sowie die angrenzenden Wohngebiete werden durch den Maierberg stark verschattet. So ist nachmittags ab etwa 14:00 Uhr fast das gesamte Plangebiet verschattet und nur eine Stunde später auch großräumig die angrenzenden Bebauungen. Dementsprechend sind die Auswirkungen der geplanten Bebauung auf die bestehende Bebauung im Winter eher gering, da eine großflächige Verschattung durch den Maierberg gegeben ist. Lediglich die direkt an das Plangebiet angrenzenden Gebäude in der Neuhäuserstraße 10c und der Ziegelmattestraße 7 werden durch die geplante Bebauung zusätzlich am Vormittag verschattet. Diese Verschattung beschränkt sich jedoch fast ausschließlich auf die unteren Geschosse und sind aufgrund des sich ändernden Sonnenstandes nur von relativ kurzer Dauer.

5.3 Besonnungssituation im Frühjahr bzw. Herbst

Stichtage 21. März und 23. September (siehe Anlage 2)

Für den 21. März und 23. September ergibt sich die gleiche Situation. Im September ist jedoch 1 Stunde Zeitverschiebung durch die Sommerzeit zu berücksichtigen.

Im Frühjahr und Herbst ergibt sich durch die gegenüber dem Winterfall bereits höher stehende Sonne eine wesentlich günstigere Besonnungssituation, die sich auf die Gebäudefassaden der Gebäude im Umfeld sowie der Plangebäude positiv auswirkt.

In den frühen Morgenstunden verschatten sich die geplanten Gebäude – vor allem bedingt durch den sehr langen Schlagschatten der tiefstehenden Sonne - im Plangebiet selbst. Ab ca. 11:00 (März) bzw. 12:00 Uhr (September) beschränkt sich die Eigenverschattung im Plangebiet nur noch vereinzelt auf die untersten Geschosse. Ab etwa 12:00 bzw. 13:00 Uhr bestehen dann innerhalb des Plangebiets keine Verschattungen mehr und erst ab ca. 16:00 bzw. 17:00 Uhr werden diese Eigenverschattungen wieder bedeutsam. Eine Verschattung durch den Maierberg ist erst ab 16:30 bzw. 17:30 Uhr in den südlichen Bereichen des Plangebiets vorhanden.

Auch an den Bestandsgebäuden entlang der Ziegelmatte- und der Neuhäuserstraße ist teilweise eine Verschattung durch die Neubebauung festzustellen. Vor allem in den Morgen- und Abendstunden wird die bestehende Bebauung durch die tief stehende Sonne und die dadurch entstehenden langen Schlagschatten berührt. Die Bebauung westlich des Plangebiets (Neuhäuserstraße 10c, Ziegelmatteweg 7) wird in den Morgenstunden bis etwa 11:00 bzw. 12:00 Uhr verschattet, die Bebauung östlich des Plangebiets (Neuhäuserstraße 12) hingegen in den Abendstunden ab ca. 17:00

bzw. 18:00 Uhr. Aufgrund des niedrigen Sonnenstands ist die Besonnungsintensität zu dieser Tageszeit so gering, so dass die zusätzliche Verschattung der bestehenden Gebäude durch die geplante Bebauung als geringfügig anzusehen ist. Eine Verschattung der Gebäude nördlich der Neuhäuserstraße hingegen ist hingegen nur sehr geringfügig und nur in den unteren Geschossen zu erwarten.

5.4 Besonnungssituation im Sommer

Stichtag 21. Juni (siehe Anlage 3)

Die Ergebnisse der Verschattungsstudie für den Sommerzeitraum sind exemplarisch für den 21. Juni in Anlage 3 dargestellt.

Prinzipiell ist im Sommer eine nochmals längere Besonnungszeit der Fassaden der untersuchten Umgebungsgebäude und Plangebäude festzustellen.

Innerhalb des Plangebiets verschatten sich auch in der Sommerzeit in den frühen Morgen- und späten Abendstunden die geplanten Gebäude gegenseitig. Aufgrund des höheren Sonnenstandes ist jedoch bereits ab ca. 10:00 Uhr die Verschattung nur noch im Bereich der Doppelhäuser im Süden des Plangebiets gegeben. Und hier ist ab ca. 12:30 ebenfalls eine ungestörte Besonnung der entsprechenden Fassaden gegeben. Erst ab ca. 17:00 Uhr nimmt die Verschattung innerhalb des Plangebiets dann wieder zu. So etwa ab 20:00 Uhr wird diese durch die Verschattung des Maierbergs überlagert.

Für die Bebauung im unmittelbaren Umfeld des Plangebiets ergibt sich ebenfalls eine geringfügige Verschattung der Bebauung in den frühen Morgen- und späten Abendstunden. Bereits ab 8:30 Uhr ziehen sich die Schlagschatten dann jedoch zurück, so dass ab ca. 9:00 Uhr keinerlei Verschattung der Umgebung durch die Bebauung im Plangebiet festzustellen ist. In den Abendstunden setzt erst um ca. 18:30 Uhr eine geringfügige Verschattung des Gebäudes Neuhäuser Straße Nr. 12 ein, die im Verlauf des Abends zunimmt, jedoch nicht die gesamte Fassade des Gebäudes einnimmt. Eine Verschattung durch den Maierberg ist hier ebenfalls nur in den späten Abendstunden zu erwarten und betrifft vor allem die Gebäude entlang der Ziegelmattestraße.

6 ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Besonnungssituation im Plangebiet maßgeblich von der Lage des Plangebiets am Nordhang des Maierbergs beeinflusst ist.

In den **Wintermonaten** ist aufgrund der Hangneigung sowie der dichten Bewaldung der südlich angrenzenden Flächen eine Verschattung des gesamten Plangebiets sowie der angrenzenden Bebauung vorhanden. Nur wenige Stunden am Tag wird der Hang besonnt. Sowohl die bereits bestehende, als auch die geplante Bebauung, v.a. im Süden und in unmittelbarer Nachbarschaft zum bestehenden Wald, werden in den Wintermonaten dementsprechend verschattet. Aufgrund der geplanten geringen Bebauungsdichte und den daraus resultierenden Abständen zwischen den Gebäuden können die Wohnungen in den Wintermonaten jedoch durch die bestehende Himmelsstrahlung auch im Winter ausreichend belichtet werden, so dass gesunde Wohnverhältnisse im Plangebiet gewährleistet sind.

Bezüglich der bestehenden Bebauung kommt es im Zuge der Umsetzung der Planungen zu Veränderungen bei der Verschattung der Gebäude: Heute ist das Plangebiet großteils durch Bäume bestanden, die zum Teil bis an die Grundstücksgrenzen heranreichen und für eine erhebliche Verschattung der bestehenden Gebäude vor allem in den Wintermonaten sowie den Morgen- und Abendstunden sorgen. Im Zuge der Bebauung des Plangebiets und dem damit zusammenhängenden Abgang der bestehenden Bepflanzung, wird sich die Situation verändern. Die Neubebauung wird ebenfalls primär in den Morgen- und Abendstunden eine Verschattung der bestehenden Gebäude hervorrufen, aufgrund der großen Abstände zwischen den Gebäuden und der angepassten Bauweise (Höhe und Gebäudekubatur), wird diese Verschattung jedoch nur kurzzeitig die einzelnen Fassaden betreffen und nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Besonnungs- und Belichtungssituation der Bestandsgebäude führen.

Im **Frühjahr bzw. Herbst** kann durch die vorliegende Verschattungssimulation eine ebenfalls teilweise größere Verschattung der bestehenden Gebäude im direkten Umfeld des geplanten Baugebiets bestätigt werden. Jedoch liegen diese Verschattungen größtenteils in den Morgen- oder Abendstunden, so dass eine gänzliche Verschattung an keinem Gebäude festgestellt werden kann. Da die Sonne im Laufe des Tages wandert, werden hier jeweils nur Teile der Fassade temporär verschattet. Für die Bestandsbebauung werden weiterhin sechs bis sieben Besonnungsstunden nachgewiesen, so dass keine erhebliche Beeinträchtigung der Bestandsgebäude bezogen auf die Besonnungs- und Belichtungssituation zu erwarten ist.

Bezogen auf die Neubebauung im Plangebiet kann auch hier die Simulation deutlich machen, dass eine ausreichende Belichtung und Besonnung der verschiedenen Gebäude gegeben ist.

Die in den **Sommermonaten** kommt es innerhalb des Plangebiets nur in den frühen Morgen- und späten Abendstunden zu einer Verschattung der Gebäude untereinander. Und auch bezüglich der bestehenden Nachbarbebauung ist nur in den frühen Morgen- und späten Abendstunden eine zusätzliche Verschattung durch die Neubebauung zu erwarten, so dass auch hier nicht von einer erheblichen Beeinträchtigung ausgegangen wird. Hinzu kommt, dass die Verschattung aufgrund der verringerten Intensität der Besonnung, als geringfügig eingestuft werden kann.

Fazit:

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass durch die Planungen sowohl im Plangebiet als auch im Bereich der bestehenden Bebauung ausreichend belichtete und besonnte Wohnverhältnisse entstehen, bzw. erhalten werden. Zwar ist vor allem in den Wintermonaten aufgrund der Lage des Plangebiets am Nordhang des Maierbergs sowie der südlich angrenzenden dichten Bewaldung eine nicht unerhebliche Beeinträchtigung der Besonnung sowohl der neu geplanten als auch der bestehenden Bebauung vorhanden, diese führt jedoch nicht dazu, dass die Wohnverhältnisse als ungesund einzustufen wären.

Verbindliche Werte, ab welcher Grenze von einer gesundheitlichen Beeinträchtigung oder zumindest von einer wesentlichen Beeinträchtigung auszugehen ist, existieren jedoch nicht. Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) hat in einer Expertise eine Verschattung im Bereich von zwei Stunden pro Tag als kaum ins Gewicht fallend bezeichnet, da sich dies von einem natürlichen Aufenthalt innerhalb eines Gebäudes kaum unterscheidet. Auch seien in vielen städtischen Bereichen mit Häuserschluchten eine deutlich höhere Verschattungsdauer zu verzeichnen, ohne dass dies zu bekannten Problemen führen würde.

Literatur- und Quellenverzeichnis:

- Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO) vom 05.03.2010 (GBl. S. 357, ber. 416), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Dezember 2013 (GBl. S. 389, 440)
- DIN 5034-1:2011-07
- Internetauftritt Peutz Consult GmbH
- Internetauftritt Stadtklima Stuttgart
- Internetauftritt BauNetz Wissen – Nachhaltig Bauen

7 ANLAGEN: 3D-ANSICHTEN BESTAND UND MIT NEUBEBAUUNG

7.1 Verschattung am 21. Dezember

9:21 Uhr



13:21 Uhr



14:21 Uhr



7.2 Verschattung am 21. März und 23. September

21. März 7:20 Uhr und 23. September 8:20 Uhr



21. März 9:20 Uhr und 23. September 10:20 Uhr



21. März 11:20 Uhr und 23. September 12:20 Uhr



21. März 13:20 Uhr und 23. September 14:20 Uhr



21. März 16:20 Uhr und 23. September 17:20 Uhr



21. März 17:20 Uhr und 23. September 18:20 Uhr



7.3 Verschattung am 21. Juni

21. Juni 6:35 Uhr



21. Juni 8:35 Uhr



21. Juni 14:35 Uhr



21. Juni 18:35 Uhr



21. Juni 20:35 Uhr

