

Solarbüro für energieeffiziente Stadtplanung

Besonnungs-Gutachten

Stadt Kornwestheim

**„Kirchtal-, Pflugfelder- und Ludwigsburger Straße
- 2. Änderung“**

Bebauungsplan-Entwurf vom 30.10.2012

**Auswirkung auf die Besonnung des bestehenden Gebäudes
Hans-Thoma-Straße 10**

Auftraggeber:

Stadt Kornwestheim
Stadtplanungsamt
Jakob-Sigle-Platz 1
70806 Kornwestheim

Durchführung der Untersuchung:

SOLARBÜRO Dr.-Ing. Peter Goretzki
Büro für energieeffiziente Stadtplanung und Energiesimulation
70619 Stuttgart, Zinsholzstraße 11
Tel. 0711 / 473994
post@gosol.de
www.gosol.de

Stuttgart, den 10.01.2013

Textteil:

1	Einführung	1
1.1	Anforderungen an die Besonnungsdauer	1
1.1.1	Mindestbesonnungsdauer nach DIN 5034	2
1.1.2	Differenzierte Anforderungen an die Besonnungsdauer	2
1.2	Verschattungssilhouetten	5
1.3	Bewertungskriterien	6
2	Modellbildung / Eingabeparameter	7
2.1	Klimadaten	7
2.2	Gebäudemodellierung	7
2.2.1	Baukörper	7
2.3	Modellierung der Bäume	10
2.4	Städtebauliche Modellierung	11
3	Besonnungs-Analyse	12
3.1	Verschattungsanalyse	12
3.1.1	Besonnungsdauer des Wohnbereichs	12
3.1.2	Besonnungsdauer der geplanten Einliegerwohnung	13
3.2	Besonnungsdauer nach DIN 5034	14
3.3	Gewichtete Besonnungsdauer	15
3.3.1	Gewichtete maximale tägliche Besonnungsdauer	15
3.3.2	Gewichtete mittlere tägliche Besonnungsdauer aller Fenster	16
3.3.3	Monatliche gewichtete Besonnungsdauer der Fenster	18
3.4	Zusammenfassende Bewertung	19

TABELLEN- UND KARTENTEIL

Legende / Erläuterungen zu Tabellen und Farbkarten	21
Zuordnung der Fensternummern in Text und Tabellen	22

Tabellen

Monatliche gewichtete Besonnungsdauer der Fenster Vergleich Bebauungsplan 20.08.1969 - 30.10.2012	
Tab. 5: Hauptwohnung	23
Tab. 6: geplante Einliegerwohnung	25
Tab. 7: geplante Einliegerwohnung mit Abstellraum	26

Farbkarten

Mögliche gewichtete Besonnungsdauer im Monatsmittel für klaren Tag	27
--	----

VERWENDETE ABKÜRZUNGEN

a	Heizperiode
BWB	Bruttowärmebedarf [kWh/a]
Ein	Sonnenenergieeinstrahlung [kWh/a]; [MWh/a]
e_p	Anlagenaufwandszahl nach DIN 4701-10 [-]
Heiz	Heizwärmebedarf [kWh/a]; [MWh/a]
k_m	mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient [W/m ² K]
SDG	Solarer Deckungsgrad
SOL	genutzte Sonnenenergieeinstrahlung [kWh/a]; [MWh/a]
SOLm ²	mittlerer Solargewinn je Quadratmeter Fensterfläche [kWh/m ² _{Fe} a]
Q'_{BWB}	wohnflächenspezifischer Bruttowärmebedarf [kWh/m ² _{WF} a]
Q'_{Ein}	wohnflächenspezifisch eingestrahlte Sonnenenergie [kWh/m ² _{WF} a]
Q'_{heiz}	wohnflächenspezifischer Heizwärmebedarf nach DIN EN 832 [kWh/m ² _{WF} a]
Q'_{int}	wohnflächenspezifische interne Wärmequellen [kWh/m ² _{WF} a]
$Q'_{P,heiz}$	wohnflächenspezifischer Primär-Heizenergiebedarf für Raumwärme nach EnEV [kWh/m ² _{WF} a]
Q'_{Sol}	wohnflächenspezifisch genutzte Sonnenenergie [kWh/m ² _{WF} a]
%Ein	verfügbare Sonnenenergieeinstrahlung [%]
%SOL	verfügbarer Solargewinn [%]
A_N	Nutzfläche nach EnEV ($A_N = V \times 0,32$) [m ²]
BGF	Bruttogeschossfläche [m ²]
DN	Dachneigung [°]
FH	Firsthöhe [m]
GrF	Grundfläche [m ²]
L	Gebäudelänge [m]
NF	Nutzfläche [m ²]
T	Gebäudetiefe [m]
TH	Traufhöhe [m]
WF	Wohnfläche [m ²] entsprechend der Wohnflächenverordnung
Z	Anzahl der Vollgeschosse

GESETZE UND VERORDNUNGEN

BauNVO	Baunutzungs-Verordnung
BauGB	Baugesetzbuch
EnEG	Energieeinspargesetz
LBO	Landesbauordnung
EnEV	Energieeinsparverordnung
DIN 4108	Jahresheizwärmebedarf von Gebäuden
DIN 4701	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen
DIN 4710	Meteorologische Daten zur Berechnung des Energieverbrauchs von heiz- und raumluftechnischen Anlagen.
DIN 5034	Tageslicht in Innenräumen, Juli 2011
DIN EN 832	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden; Berechnung des Heizwärmebedarfs; Wohngebäude.
EEWärmeG	Erneuerbare Energien Wärmegesetz

1 Einführung

Untersuchungsmethodik

Die Analyse der Besonnungsdauer erfolgt mit Hilfe des städtebaulichen Energiesimulationsprogramms GOSOL⁽¹⁾.

Die Grundlage der Simulation bildet ein **vollständiges, dreidimensionales, digitales Computermodell** der Gebäude, Vegetation und Topographie des Planungsgebiets.

Bei der Berechnung werden neben den lokalen Klimadaten⁽²⁾ sowohl die Gebäudeorientierung und die Verschattung durch Nachbargebäude als auch die jahreszeitlich wechselnde Verschattung durch Vegetation und die Verschattung durch die Topographie des Planungsgebietes berücksichtigt.

Die Ermittlung der Besonnungsdauer erfolgt bei der gewichteten Besonnungsdauer, um eine Aussagegenauigkeit von einer zehntel Stunde zu erreichen, in 6 Minuten-Schritten und bei der Besonnungsdauer nach DIN 5934-1 in Minutenschritten.

1.1 Anforderungen an die Besonnungsdauer

Nach § 1, (5), Nr.1 BauGB bzw. § 34, (1) BauGB bilden die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse einen bei der Bauleitplanung zu berücksichtigenden Belang. § 136, (3), Nr.1, a) BauGB definiert "gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse" u.a. als "die Belichtung, (und) Besonnung ... der Wohnungen und Arbeitsstätten". Die Besonnung unterliegt damit der Abwägung.

Eine planungs- oder bauordnungsrechtlich verbindliche, gesetzliche Definition einer ausreichenden Belichtung und Besonnung besteht jedoch nicht. Für die **zumutbare Verminderung der Besonnungsdauer** in den Wintermonaten kann die Urteilsbegründung des BVerwG 4 A 4.04 Hinweise liefern. Hier wurden in den Wintermonaten 33% an der Süd- und Westseite (bezugnehmend auf BVerwG 4 A 2.04) als nicht mehr zumutbar (Entschädigungsanspruch), 13% an der Süd- und 17% an der Westseite jedoch als zumutbar bezeichnet. (Fall: Verschattung durch Autobahnbrücke im ländlichen Raum).

Die in **DIN 5034-1** geforderte einstündige Besonnungsdauer am 17. Januar ist als **wohnhygienische Mindestanforderung** zur Vermeidung einer gesundheitlichen Beeinträchtigung zu sehen. Dieser Auffassung ist auch das Bundesverwaltungsgericht (4 A 4.04) gefolgt. Jedoch wird hier vom BVerwG u.a. die DIN 5034-1 als ungeeignete Grundlage für die Grenze der Zumutbarkeit der Verschattung betrachtet: „...dass **hygienische oder gesundheitliche Beeinträchtigungen nicht drohen, genügt jedoch nicht, um die Zumutbarkeit einer Verschattung zu bejahen**“.

Die in juristischen Kommentaren und Entscheidungen zum **Bauordnungsrecht** überwiegend vertretene Auffassung, dass bereits die Einhaltung der notwendigen Grenzabstände nach LBO eine ausreichende Besonnung sicherstellt, ist hinsichtlich der medizinischen Forderungen einer täglich notwendigen Mindestbesonnungsdauer zur Vermeidung

(1) GOSOL [(c) 1987-2010 Dr. Peter Goretzki] wird seit 1986 bei der Bewertung und Optimierung städtebaulicher Planungen eingesetzt. Das Berechnungsverfahren und die Bewertungsmethodik ist detailliert dokumentiert in: Peter Goretzki: Passive Sonnenenergienutzung in der Bauleitplanung: Computerunterstützte Bewertungsmethoden, Stuttgart 1993, ISBN 3-926603-23-2.

(2) Monatliches Mittel der Außentemperatur, Globalstrahlung, Diffusstrahlung; Trübungsfaktor; Normalstrahlung/Sonnenstunden im Tagesgang.

zung gesundheitlicher Schäden zu hinterfragen, da der, je nach Bundesland nach BO unterschiedliche, Mindestgrenzabstand (BayBO: 1,0 x Höhe, NbauO und BO BaWü: 0,4 x Höhe), durch Außerachtlassung der Ausrichtung und Lage der überbaubaren Grundstücksflächen, der Geschossigkeit und des geographischen Breitengrads in keinem direkten Zusammenhang mit der tatsächlichen Besonnungsdauer von Aufenthaltsräumen steht. So liegen auch OLG Entscheidungen vor welche, trotz Einhaltung der Mindestgrenzabstände nach BO, das Rücksichtnahmegebot als verletzt ansahen.

1.1.1 Mindestbesonnungsdauer nach DIN 5034

Die DIN 5034-1 (Juli 2011) regelt zunächst als „anerkannte Regeln der Technik“ die Mindestanforderungen an die Besonnungsdauer und die Helligkeit, d.h. das Tageslicht von Wohnräumen, Krankenzimmern und vergleichbaren Nutzungen im Rechtsverhältnis zwischen planverfassendem Architekt, Verkäufer/Käufer und Vermieter/Mieter (als zugesicherte Eigenschaft).

Die DIN 5034-1 ist auch als wohnhygienische Mindestanforderung zu sehen, stellt jedoch nicht zwingend den „Stand der Technik“ sondern eine Minimal-Anforderung dar.

Ein **Wohnraum** gilt nach DIN 5034-1 als besonnt, wenn Sonnenstrahlen bei einer Sonnenhöhe von mindestens 6° über dem Horizont das Fenster erreichen können. Als Nachweisort gilt die Fenstermitte in Fassadenebene⁽³⁾. Als Verschattungsquellen, welche das Einfallen verhindern, gelten das Gelände, Gebäude und Bäume. Diese bilden nach DIN 5034-1, Nr.3.6 den „natürlichen Horizont“⁽⁴⁾.

„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 (21.3 / 23.9) 4 Stunden** betragen.

Soll auch eine **ausreichende Besonnung in den Wintermonaten** sicher gestellt werden, sollte die mögliche Besonnungsdauer am **17. Januar mindestens eine Stunde** betragen.“ (DIN 5034-1, Nr. 4.4: 2011-07)

Gegenüber der bisherigen Fassung der DIN 5034-1 stellt dies eine Entschärfung der Anforderungen dar. Die DIN 5034-1 ist als alleiniger Maßstab zur Beurteilung einer Mindestbesonnungsdauer nicht hinreichend.

1.1.2 Differenzierte Anforderungen an die Besonnungsdauer hinsichtlich der Wohnqualität

1.1.2.1 Gewichtete Besonnungsdauer

Gegenüber dem Berechnungsverfahren nach DIN 5034, in dem die Besonnungsdauer nur für einen Bezugspunkt an einem klaren Tag berechnet wird, wird für den differenzierten Nachweis der Besonnungsdauer die gewichtete Besonnungsdauer als Summe

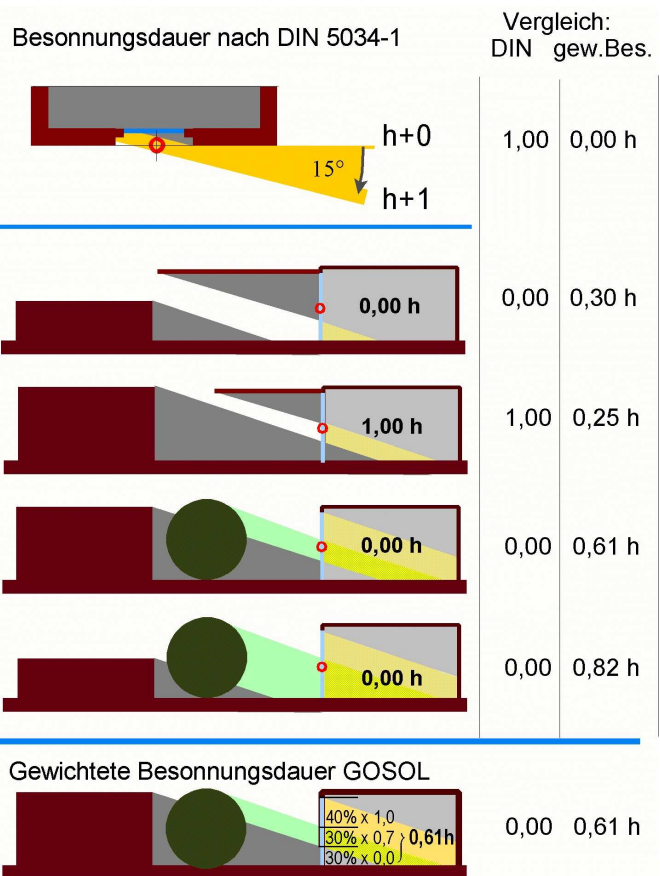
(3) Ein Fenster gilt damit als besonnt wenn es zumindest zur Hälfte unverschattet ist. Weiter wird auch Streiflicht auf der Fassade, welches nicht in den Raum eindringt, als Besonnung gewertet.

(4) Bäume werden somit auch im Winter als vollständig lichtundurchlässig angenommen.

der Produkte aus Zeitintervall multipliziert mit dem Anteil der im jeweiligen Zeitintervall unverschatteten Fensterfläche der einzelnen Fenster berechnet ⁽⁵⁾.

Damit wird die Besonnungsdauer für eine sehr große Anzahl gleich großer und gleichmäßig über das Fenster verteilter Flächen berechnet. Anschließend wird der Mittelwert der Besonnungsdauer aller Flächen des Fensters gebildet.

Anders als nach DIN 5034-1 erfasst und bewertet die gewichtete Besonnungsdauer damit sowohl eine Teilverschattung des Fensters durch Geländeformen, Geäst oder Gebäude als auch die Fenstergröße. Laub-Bäume werden im jahreszeitlichen Wechsel als teiltransparente Verschattungsobjekte behandelt. Die im jeweiligen Zeitintervall von einem Baum verschattete Fensterfläche wird mit dem Verschattungsgrad des Baums multipliziert. Dieser beträgt in der Vegetationsperiode 95%, im belaubungsfreien Zustand 30%.



Gegenüber der DIN 5034 lässt die gewichtete Besonnungsdauer eine differenziertere und realitätsnähere Beurteilung der Besonnungssituation zu.

Die mögliche **gewichtete Besonnungsdauer einer Wohnung / Arbeitsstätte** berechnet sich aus der gewichteten Besonnungsdauer der Aufenthaltsräume aller Fassaden. Damit wird die wahrnehmbare Besonnungsdauer der Räume der Wohnung bewertet.

Bewertungsmaßstab

Barrier und Gilgen sowie Grandjean stellen auf Grundlage von Bewohnerbefragungen nachfolgende "Minimale Forderungen an die Besonnung von Wohnungen" auf. Als "wünschenswert" gilt diesen Autoren zufolge eine mindestens zwei- bis dreistündige Besonnungsdauer in Zimmermitte am 8. Februar. Ab diesem Wert äußern weniger als 10% der Bewohner das Urteil "zu wenig Sonne".

Die **Wohnung kann als gut besont gelten**, wenn die gewichtete Besonnungsdauer an einem klaren Tag

- am 21. Dezember 2,0 Stunden für Wohn- und Kinderzimmer (Sonnentiefststand),
- am 8. Februar 3,0 Stunden für Wohn- und Kinderzimmer (mittlerer Wintertag) beträgt.

Für eine noch ausreichende Besonnungsqualität ist zumindest die Hälfte der o.g. Besonnungsdauer zu fordern.

(5) Um den Sonneneinfall in den Raum zu ermöglichen muss der Einfallswinkel mehr als 15° betragen.

1.1.2.2 Gewichtete monatliche Besonnungsdauer

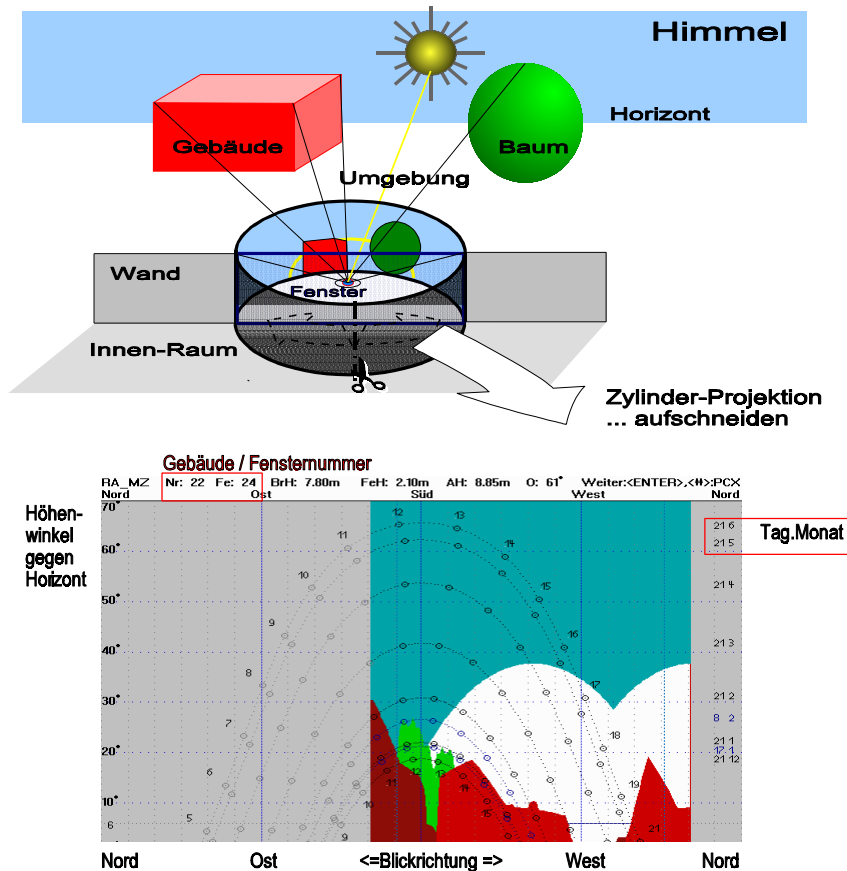
Die gewichtete monatliche Besonnungsdauer verknüpft (multipliziert) im jeweiligen Stundenintervall die gewichtete Besonnungsdauer mit der realen monatlichen Besonnungsdauer (siehe. Tab. 1). Damit wird bei der gewichteten monatlichen Besonnungsdauer die Bewölkungshäufigkeit im Zeitintervall mit berücksichtigt. Somit ist eine Aussage über die reale Besonnungsdauer eines Fensters bzw., als Mittelwert der Fenster, der Wohnung möglich.

Mittlere monatliche Besonnungsdauer in Stunden h/M unter Berücksichtigung der Bewölkungshäufigkeit für Stuttgart Schnarrenberg (Basis DIN 4710 / Stgt.-Hohenheim)												
Zeit/M	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Zeit	h/M	h/M	h/M	h/M	h/M	h/M	h/M	h/M	h/M	h/M	h/M	h/M
00-01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
01-02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
02-03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
03-04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04-05	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
05-06	0,0	0,0	0,0	1,3	5,8	8,6	7,9	3,2	0,2	0,0	0,0	0,0
06-07	0,0	0,0	1,1	7,5	13,0	14,8	14,8	12,3	3,4	0,0	0,0	0,0
07-08	0,0	1,5	7,1	12,9	15,3	16,8	17,1	17,4	10,2	3,3	0,2	0,0
08-09	3,1	6,4	11,8	14,8	17,0	17,3	17,6	19,1	13,9	8,8	4,1	1,7
09-10	8,2	10,0	13,4	15,3	17,8	18,0	18,0	19,6	15,6	11,5	8,4	5,5
10-11	11,8	12,5	14,5	15,4	17,5	17,8	17,9	20,1	17,2	12,8	9,5	8,9
11-12	13,3	13,8	15,1	15,6	17,2	16,5	17,4	20,1	17,3	13,7	9,8	10,2
12-13	12,8	13,5	14,9	15,7	17,3	16,3	17,5	20,1	17,2	13,6	10,8	10,4
13-14	12,6	13,2	14,9	15,5	16,4	16,3	17,6	19,9	17,1	13,5	10,0	9,8
14-15	10,4	12,2	14,4	14,7	16,8	15,5	17,2	19,9	16,1	13,3	9,0	8,4
15-16	6,4	10,0	12,8	14,2	15,9	15,4	16,9	18,8	15,4	12,1	6,2	4,0
16-17	0,5	4,0	9,8	12,2	14,8	13,5	16,3	17,9	13,2	7,9	0,9	0,1
17-18	0,0	0,1	2,3	9,0	13,2	13,0	15,0	15,4	7,0	0,7	0,0	0,0
18-19	0,0	0,0	0,0	2,2	9,3	10,3	11,8	6,8	0,4	0,0	0,0	0,0
19-20	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	3,6	2,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
20-21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21-22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22-23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23-24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	79,0	97,0	132,0	166,0	209,0	215,0	226,0	231,0	164,0	111,0	69,0	59,0
☉Winter Monate											69,0	
☉Winter Halbjahr											91,2	
☉ Jahr	146,5											

Tab. 1 Meteorologische Besonnungsdauer für Stuttgart Schnarrenberg

1.2 Verschattungssilhouetten

Die **Verschattungssilhouetten** zeigen ein anschauliches Bild der Besonnungszeiträume eines Fensters.



Verschattungssilhouette Gebäude

- | | |
|--|--|
| Topographie | Verschattungssilhouette Bäume |
| Gebäude | Innenraumbereich |
| Dachüberstand/Balkon | Sichtbarer Himmel |

de Bereich wird grau dargestellt.

Der Randbereich des Sichtbereichs, in dem die Sonne aufgrund des geringen Einfallswinkels ($<15^\circ$) praktisch nicht in den Raum eindringen kann, wird durch die kurz gestrichelten Markierungslinien abgegrenzt.

Die Sonnenbahnen für den 21. Tag im Dezember (unterste Kurve) bis Juni (oberste Kurve) mit den Stundenpositionen (Kreise auf der Sonnenbahn) werden schwarz dargestellt.

Der „Tag.Monat“ der Kurven wird rechts ausgewiesen. Die Zahlen oberhalb und unterhalb der Kurven geben die Uhrzeit (MEZ) an.

Liegt die Sonnenbahn vor dem weißen Himmelsbereich fällt die Sonne bei der jeweiligen Sonnenposition (Uhrzeit / Monat) in den Raum ein. Liegt die Sonnenbahn hinter einer roten (Gebäude) oder türkis (Balkon) Fläche so ist das Fenster bei der angegebenen Aug-/Blick-Höhe in Fenstermitte verschattet. Liegt die Sonnenbahn hinter einer grünen Fläche (Laubbaum) so ist das Fenster während der Vegetationsperiode (Ende April bis Ende November) überwiegend, außerhalb der Vegetationsperiode bei Laubbäumen nur teilweise verschattet.

Hier wird innerhalb eines Höhen-[↑] / Azimutwinkel-[→]-Diagramms der von dem bezeichneten Fenster von der Aughöhe AH aus sichtbare Himmelsbereich (weiß) dargestellt.

In den Verschattungssilhouetten wird der durch **Gebäude** und **Nadelbäume** verdeckte Himmelsbereich **rot** dargestellt. Die Abdeckung durch **Laubbäume** wird **grün** dargestellt.

Der durch **Balkone** oder Dachüberstände über dem untersuchten Fenster verdeckte Himmelsbereich wird **türkis** dargestellt.

Der außerhalb des Sichtbereichs (180°) des Fensters liegen-

1.3 Bewertungskriterien

Die Bewertung der Besonnungssituation erfolgt anhand folgender Kriterien:

1. Erfüllung der Anforderungen nach DIN 5034-1 als Mindestanforderung.
Werden die Anforderungen verfehlt ist die Besonnung „nicht ausreichend“. Soweit das Verfehlen einer ausreichenden Besonnungsdauer am 17. Januar durch Laubbäume verursacht wird, wird für die Bewertung die gewichtete Besonnungsdauer herangezogen, da die Bewertung nach DIN hier real unzutreffend ist.
2. Verminderung der Besonnungsdauer während der Wintermonate.
Wird die gewichtete monatliche Besonnungsdauer in den drei Wintermonaten November, Dezember und Januar um mehr als 30% vermindert, ist die Verschattungszunahme erheblich.
3. Absolute Verkürzung der Besonnungsdauer
Beträgt die Verkürzung der monatlichen Besonnungsdauer mehr als 15% der im Bewertungszeitraum vorhandenen monatlichen Besonnungsdauer (s. Tab. 1) wird die Verkürzung der Besonnungsdauer als erheblich bewertet.

2 Modellbildung / Eingabeparameter

2.1 Klimadaten

Die Temperaturdaten basieren auf den langjährigen Mittelwerten des Deutschen Wetterdienstes DWD⁽⁶⁾ für Stuttgart-Schnarrenberg. Die Strahlungsdaten und die Monatssummen der Sonnenstunden wurden dem "Solar- und Windenergieatlas Baden-Württemberg" entnommen.

2.2 Gebäudemodellierung

2.2.1 Baukörper

Hans-Thoma-Straße 10

Das Gebäude Hans-Thoma-Straße 10 wurde nach dem vorgelegten und genehmigten Baugesuch vom 17.05.1967 modelliert. Die Erdgeschossfußbodenhöhe liegt demnach bei 302,10 m.ü.NN. Zudem wurden die im aktuellen Baugesuch für eine Einliegerwohnung eingetragenen Fensterflächen berücksichtigt.

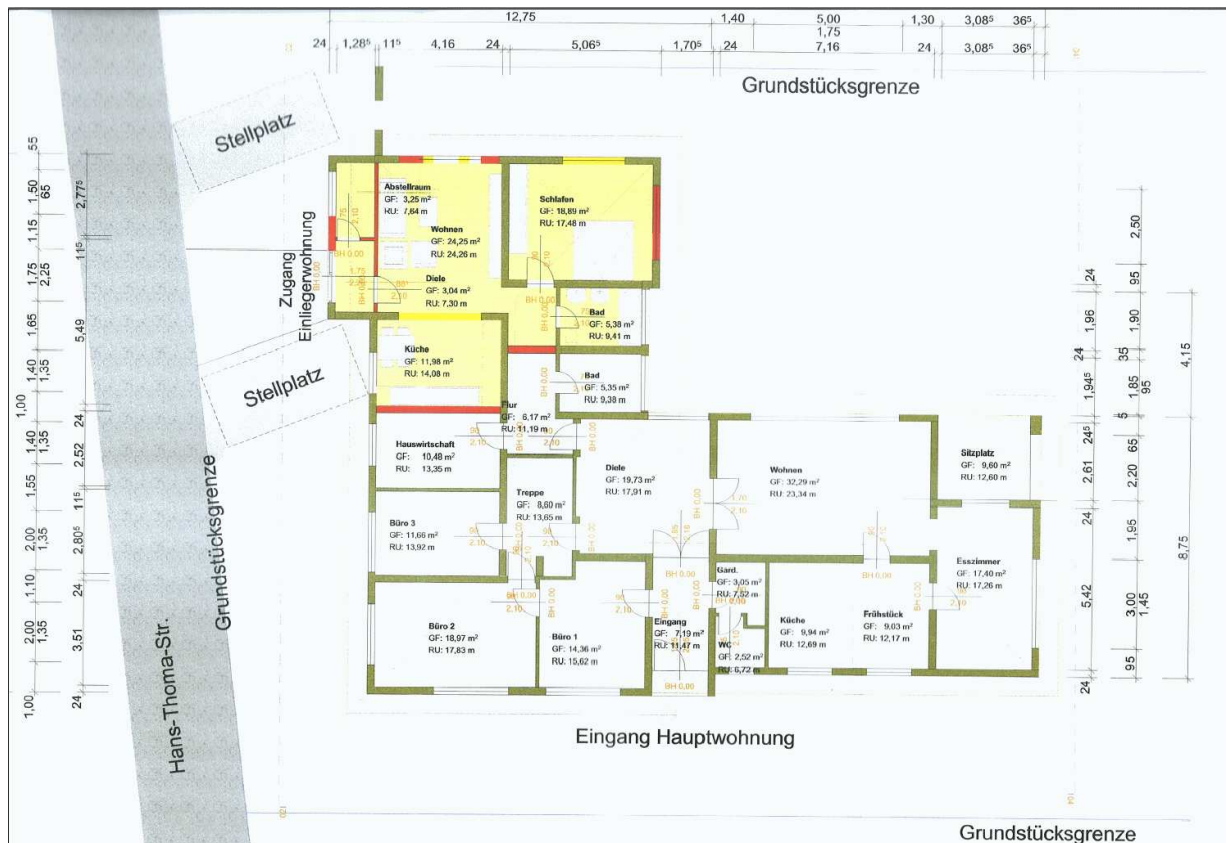


Abb. 3: Aktueller Bauantrag Hans-Thoma-Str. 10

Zusätzlich wurde die Besonnung für ein im Baufeld auf dem Grundstück Hans-Thoma-Straße 10 mögliches Gebäude mit im Abstand von zwei Metern angeordneten möglichen Fenstern untersucht und kartiert (siehe Kartenteil ab Seite 27).

(6) Monatlicher Witterungsbericht des Deutschen Wetterdienstes, fortlaufend.

Gebäude innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans vom 20.08.1969

Die Gebäude innerhalb des bestehenden, am 21.05.1970 in Kraft getretenen Bebauungsplans, wurden unter Anwendung der BauNVO 1968 und der LBO Baden-Württemberg vom 05.03.2010, unter Ausschöpfung des zulässigen Maßes der baulichen Nutzung modelliert.

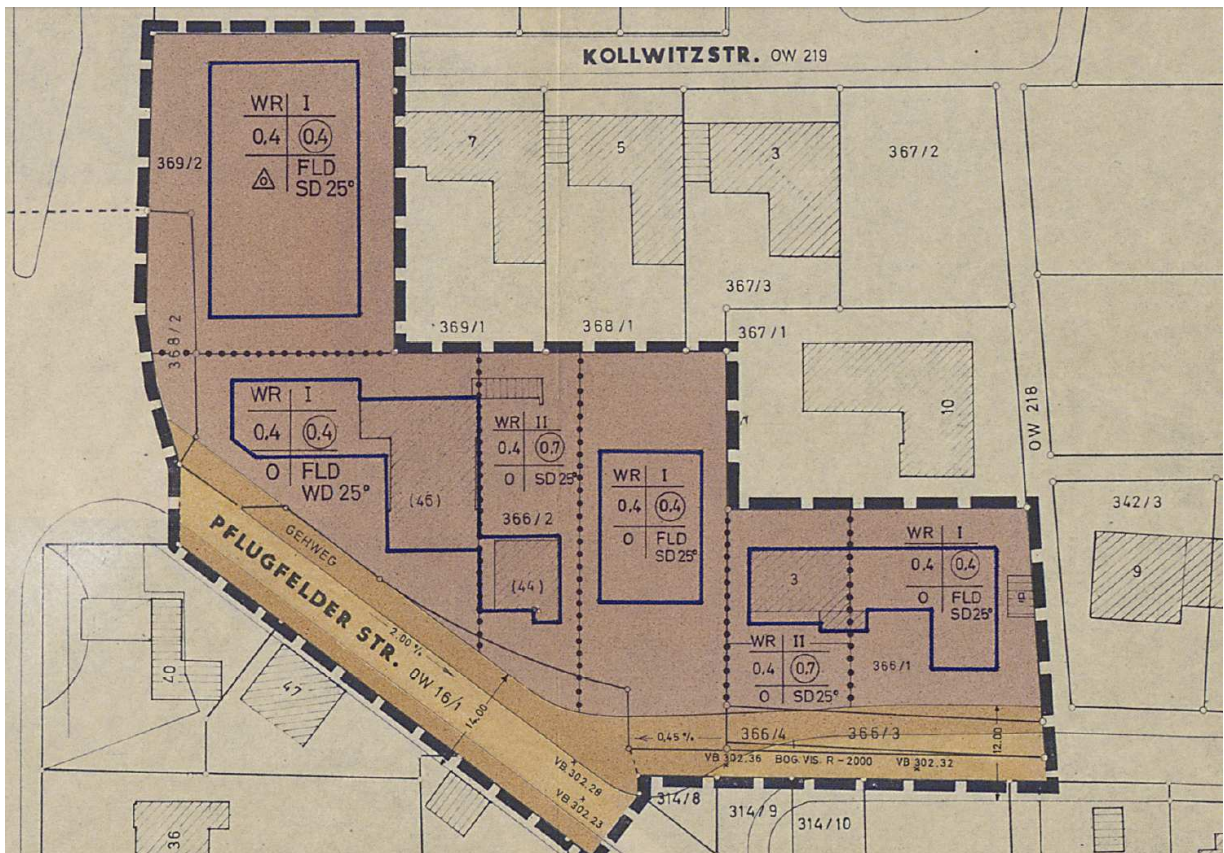


Abb. 4: Bebauungsplan Kirchtal-, Pflugfelder- und Ludwigsburger Straße vom 20.08.1969

(4) Vollgeschosse sind Geschosse, die zwischen der festgelegten, im Mittel gemessenen Geländeoberfläche und dem Dachraum mindestens 2 m hoch sind. Der Dachraum beginnt am Schnitt von Außenwand und Dachhaut. Die Geschosse werden mit ihrer lichten Höhe und der darüberliegenden Decke mit Fußboden gemessen; bei Geschossen, die teilweise in den Dachraum hineinragen oder unter die Geländeoberfläche hinunterreichen, bleiben diese Teile unberücksichtigt. Ist ein Vollgeschoss mehr als 4 m hoch, so wird je angefangene 4 m der Höhe zwischen Geländeoberfläche und Dachraum ein Vollgeschoss gerechnet. Als Vollgeschosse werden, soweit nichts anderes bestimmt ist, angerechnet

1. Geschosse, die in den Dachraum hineinragen, aber unterhalb des Dachraumes weniger als 2 m hoch sind oder die ganz im Dachraum liegen (Dachgeschosse), wenn sie die für Aufenthaltsräume erforderliche lichte Höhe auf mindestens zwei Drittel der Grundfläche des darunterliegenden Geschosses haben,
2. Geschosse, die im Mittel weniger als 2 m über die festgelegte Geländeoberfläche herausragen (Untergeschosse), wenn sie im Mittel mehr als 1,20 m herausragen und nicht als Garagengeschosse verwendet werden.

Abb. 5: LBO-Baden-Württemberg vom 12.03.1964

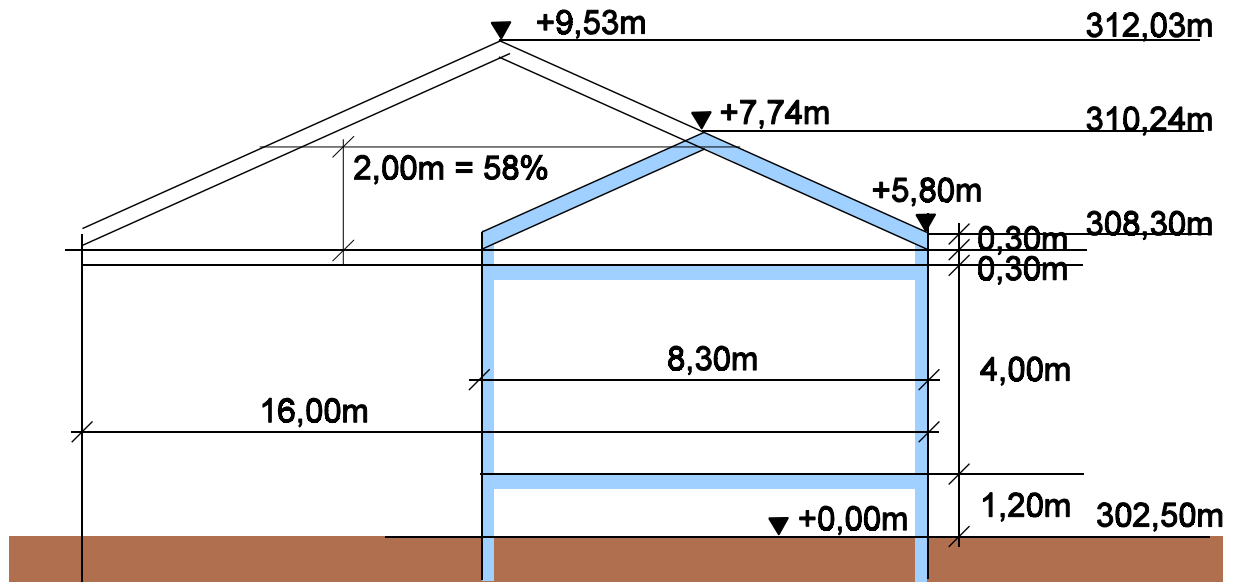
Abweichend von der LBO-BW vom 05.02.2010 fand, entsprechend dem Urteil des VGH-Baden-Württemberg vom 15.2.1984 die Vollgeschossdefinition gemäß § 2 (4) der LBO-BW vom 12.03.1964 Anwendung (siehe Abb. 5, links).

Hierin ist für ein Vollgeschoss eine Geschosshöhe bis zu 4,00 m zulässig.

Nicht als Vollgeschosse gelten Untergeschosse wenn sie nicht mehr als 1,20 über die Geländeoberfläche hinausragen und Dachgeschosse wenn diese die für einen Aufenthaltsraum erforderliche Höhe von 2,00m über nicht mehr als 2/3 der Grundfläche des darunter liegenden Geschosses aufweisen.

Damit ergibt sich für die eingeschossigen Gebäude im Geltungsbereich des Bebauungsplans

ungsplans bei einem zulässigen Kniestock von 0,30m (OK Decke bis UK Sparren entsprechend der, laut Stadt Kornwestheim, alten Genehmigungspraxis) bei einer Höhe des Dachaufbaus von ebenfalls 0,30m eine derzeit zulässige Traufhöhe (OK Gelände bis Schnittpunkt Dachhaut/Wandebene) von 5,80m über Gelände.



Bebauungsplan vom 20.08.1969 Kirchtalstr. 3 - unbebauter Teil

Abb. 6: Zulässige Gebäudehöhen

Für die zweigeschossigen Gebäude ergibt sich eine derzeit zulässige Traufhöhe von 9,80 m über Gelände.

Gebäude innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplan-Entwurf vom 30.10.2012

Die Gebäude innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplan-Entwurfs mit Textteil vom 30.10.2012 wurden unter Anwendung der BauNVO 1990 und der LBO Baden Württemberg vom 05.03.2010, unter Ausschöpfung des zulässigen Maßes der baulichen Nutzung modelliert.

Hierbei ist entlang der Kirchtal- und Pflugfelder Straße eine zweigeschossige offene Bauweise, Walm- oder Satteldach mit 35° -50° und eine maximale Gebäudehöhe von 10,00m bezogen auf die EFH festgesetzt. Die EFH darf maximal 0,50m über der Höhe der Verkehrsfläche in der Mitte der Grundstücksgrenze liegen. Dachgauben sind auf der nördlichen Dachseite nicht zulässig.

Die eingeschossigen Gebäuden wurden mit einer maximalen Wandhöhe von 3,50m über der festgesetzten EFH sowie SD mit 25° bzw. 35° Dachneigung modelliert.

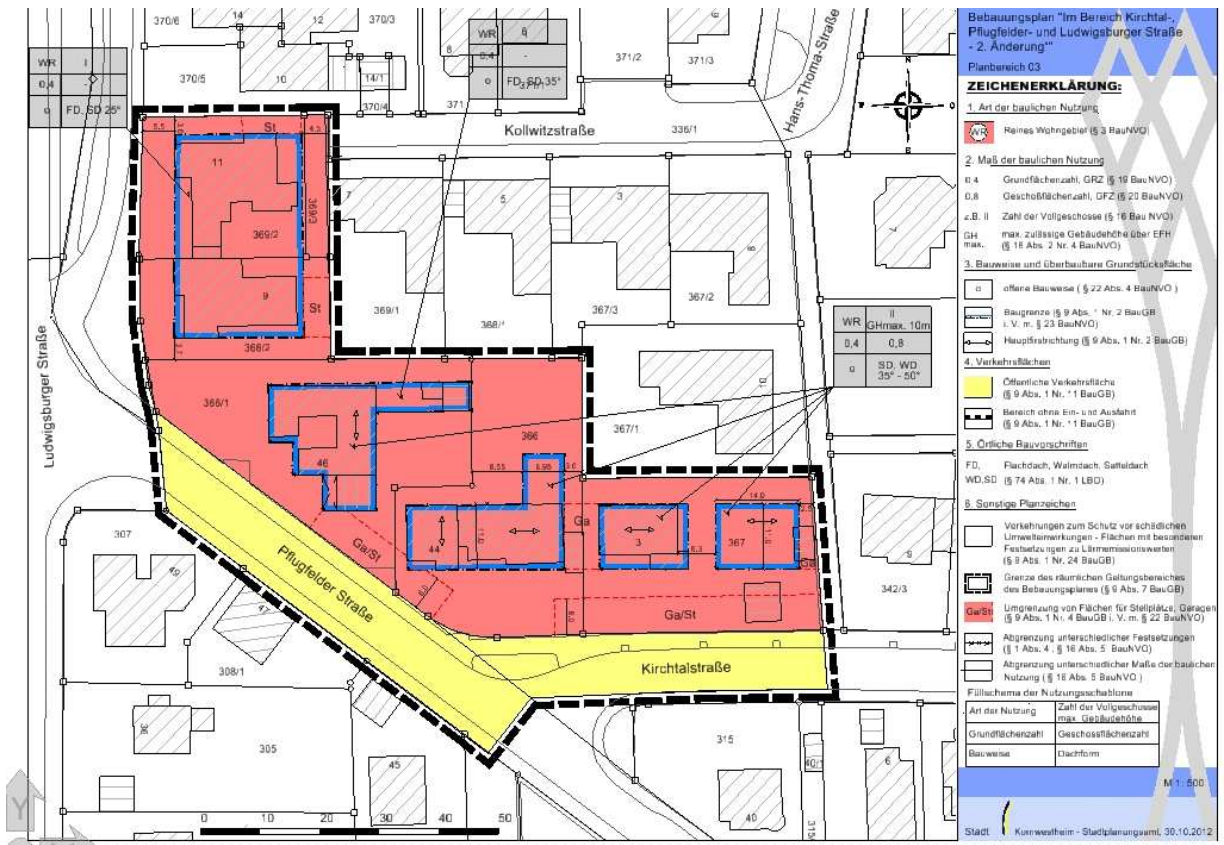


Abb. 7: Bebauungsplan Kirchtal-, Pflugfelder- und Ludwigsburger Straße vom 30.10.2012

Umgebende bestehende Bebauung

Die übrigen umgebenden Gebäude außerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans „Kirchtal-, Pflugfelder- und Ludwigsburger Straße“ wurden entsprechend den heutigen Abmessungen modelliert. Die First- und Trauf- bzw. Gebäudehöhen ergaben sich aus der Karte „Höhen.PDF“ vom 2.2.2011.

2.3 Modellierung der Bäume

Die Lage und Höhe **bestehender Bäume** wurde aus Luftbildern entnommen. Die Höhe wurde dabei aus der Länge des Schattenwurfs sowie Fotos abgeschätzt.

Die **Belaubungszeiträume** entsprechen Durchschnittswerten für den Klimabereich. Dabei wurde ein Belaubungszeitraum (Beginn Blattaustrieb - Abschluss Blattabwurf) von Ende April bis Mitte November angesetzt.

Monatlicher Lichtdurchlässigkeitsfaktor von Bäumen

Jan	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
0,70	0,70	0,70	0,60	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05	0,20	0,50	0,70

Die Lichtdurchlässigkeit im unbelaubten Zustand wurde jeweils mit 70%, im belaubten Zustand mit 5% angesetzt.

2.4 Städtebauliche Modellierung

Der **Fall BPlan 1970** berücksichtigt alle in der Umgebung bestehenden Gebäude in ihrer heutigen Ausformung sowie innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 346 vom 20.08.1969 die unter Ausschöpfung des Maßes der baulichen Nutzung maximal zulässigen Gebäude. Die Höhen der bestehenden Gebäude wurde der Höhenaufnahme „Karte-Höhen.pdf“ entnommen. Die Höhenlage der Gebäude im Planumgriff wurden ebenfalls anhand der in dieser Karte ausgewiesenen Höhen bestimmt.

Der **Fall BPlan 2012** berücksichtigt alle in der Umgebung bestehenden Gebäude in ihrer heutigen Ausformung sowie innerhalb des Geltungsbereichs die nach dem Bebauungsplan-Entwurf „Kirchtal-, Pflugfeder- und Ludwigsburger Straße - 2.Änderung“ vom 30.10.2012 unter Ausschöpfung des Maßes der baulichen Nutzung maximal zulässigen Gebäude. Die Höhenlage der Gebäude im Planumgriff wurden anhand der in der „Karte-Höhen.pdf“ ausgewiesenen Höhe der Verkehrsfläche bestimmt.



Abb. 8: Karte-Höhen.pdf

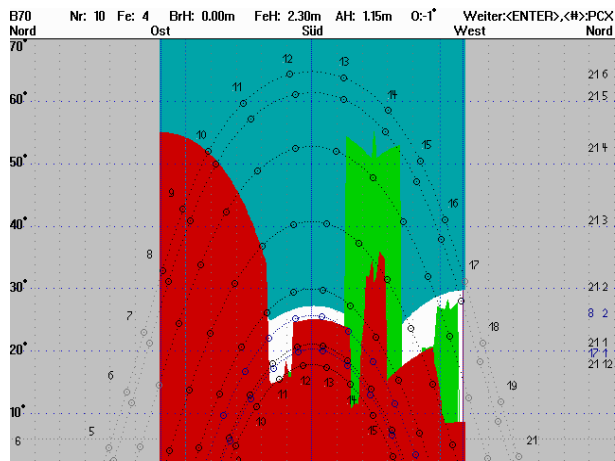
3 Besonnungs-Analyse

Die Abbildung auf Seite 22 zeigt die im Text verwendeten **Fenster- Zuordnungen (Fe)** der bestehenden bzw. geplanten Fenster des Gebäudes Hans-Thoma-Straße 10.

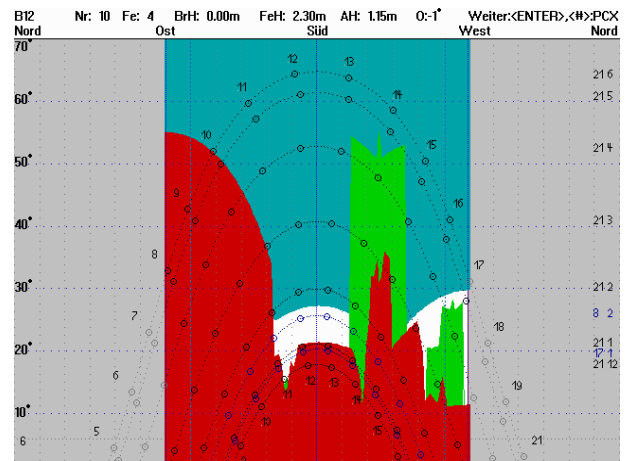
3.1 Verschattungsanalyse

3.1.1 Besonnungsdauer des Wohnbereichs

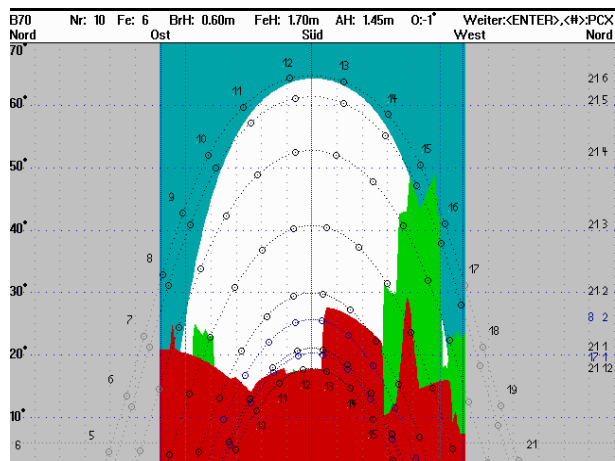
Die Besonnung des Essbereichs (Fenster Nr. 4) des Gebäudes Hans-Thoma-Straße 10 wird um die Mittagszeit von Anfang November bis Anfang Februar durch die nach dem Bebauungsplan vom 20.08.1969 mögliche Bebauung beeinträchtigt. Durch den Bebauungsplan-Entwurf vom 30.10.2012 verkürzt sich die mögliche Beeinträchtigungsdauer in der Mittagszeit um rund 4 Wochen im Jahr auf den Zeitraum von Mitte November bis Ende Januar.



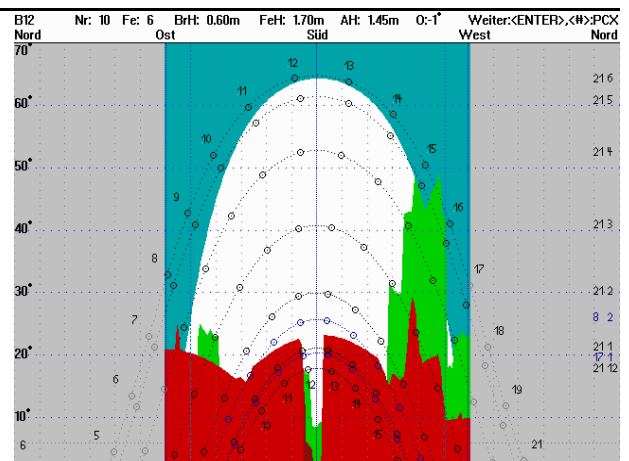
BPlan 1970: Verschattungssilhouette Esszimmer



BPlan 2012: Verschattungssilhouette Esszimmer



BPlan 1970, Verschattungssilhouette Wohnzimmer



BPlan 2012, Verschattungssilhouette Wohnzimmer

Im Wohnbereich des Gebäudes Hans-Thoma-Straße 10 (Fenster Nr. 6) wird die Besonnung zwischen 13 und 15 Uhr von Ende Oktober bis Mitte Februar infolge der nach dem Bebauungsplan vom 20.08.1969 möglichen Bebauung verhindert. Durch den Bebauungsplan-Entwurf vom 30.10.2012 entfällt in diesem Zeitraum die Verschattung im Okto-

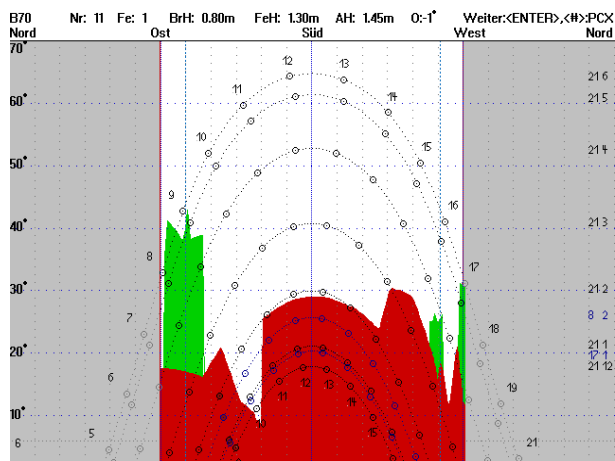
ber/Februar an rund 4 Wochen im Jahr. Zudem öffnet sich zusätzlich im Dezember um die Mittagszeit ein knapp einstündiges Besonnungsfenster. Allerdings entfällt das im November bzw. Januar vorhandene Besonnungsfenster zwischen 10 und 12 Uhr. Die positiven und negativen Wirkungen auf den Wohnbereich halten sich damit in etwa die Waage.

3.1.2 Besonnungsdauer der geplanten Einliegerwohnung

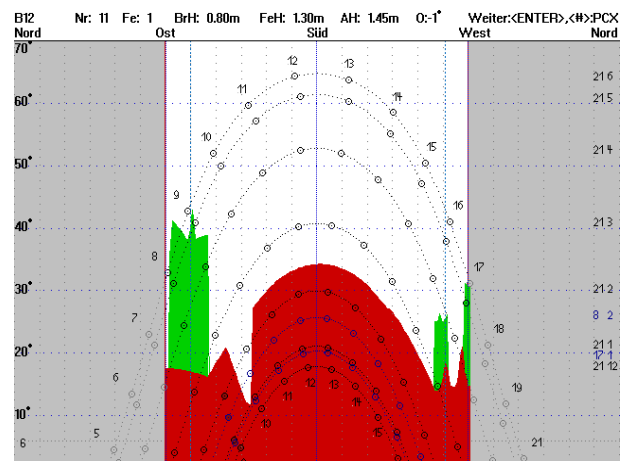
Infolge des Bebauungsplan-Entwurfs entfällt die Besonnung des Wohnzimmers (Fenster Nr. 21) der geplanten Einliegerwohnung in einem jeweils ca. zweiwöchigen Zeitraum von Ende Februar bis Anfang März bzw. Mitte Oktober zwischen 11 und 15 Uhr. Zudem schließt sich von Ende November bis Mitte Januar das gegen 10 Uhr vorhandene kurze Besonnungsfenster bzw. verengt sich im Februar um eine halbe Stunde. Andererseits ergibt sich von Ende Februar bis Ende März bzw. Mitte September bis Mitte Oktober zwischen 15 und 17 Uhr ein zusätzlicher Besonnungszeitraum.

Insgesamt ist die Besonnungsqualität der geplanten Einliegerwohnung beim alten wie neuen Bebauungsplan im Winterhalbjahr als unzureichend einzustufen.

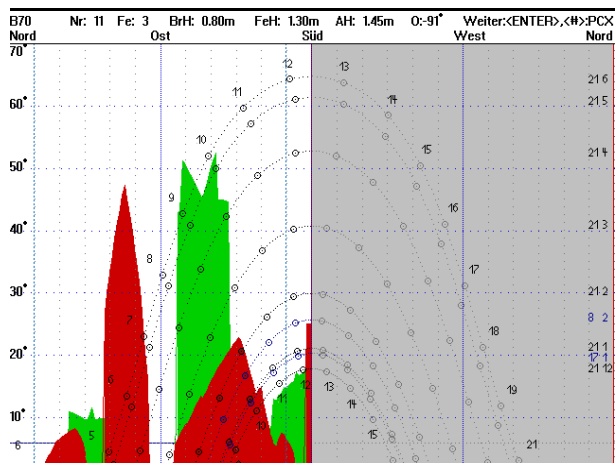
Bei dem geplanten Schafzimmer (Fe. Nr. 22) verlängert sich die Besonnungsdauer geringfügig. Eine wenn auch nur wohnhygienischen Minimalanforderungen genügende Besonnung könnte jedoch lediglich im Bereich des geplanten Abstellraums bzw. Eingangsbereichs hergestellt werden. Insofern besteht bei dem vorgelegten Bauantrag Nachbesserungsbedarf.



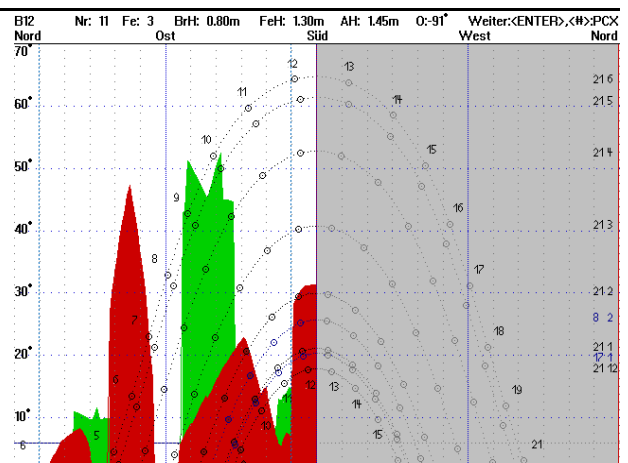
BPlan 1970: Verschattungssilhouette Einlieger Wohnen



BPlan 2012: Verschattungssilhouette Einlieger Wohnen



BPlan 1970, Verschattungssilhouette Einlieger Abst.



BPlan 2012, Verschattungssilhouette Einlieger Abst.

3.2 Besonnungsdauer nach DIN 5034

Die nachfolgende Tabelle 2 zeigt die Besonnungsdauer des bestehenden Gebäudes Hans-Thoma-Straße 10 nach DIN 5034-1.

Als „ausreichende Besonnung“ gilt nach DIN 5034-1 eine einstündige Besonnungsdauer am 17. Januar und eine vierstündige Besonnungsdauer am 23. September in Fenstermitte für zumindest einen Aufenthaltsraum der Wohnung.

Unter Zugrundelegung des **Bebauungsplans vom 20.08.1969** erreicht im Winter am 17. Januar die Hauptwohnung mit 1,83 Stunden/Tag bei dem Wohnzimmerfenster Nr. 6 eine im Sinn der DIN 5034-1 „ausreichende Besonnungsdauer“. Die geplante Einliegerwohnung verfehlt dagegen mit 0,57 Stunden/Tag eine „ausreichende Besonnungsdauer“. Am 23. September erreicht sowohl die Hauptwohnung mit 6,08 Stunden/Tag als auch die Einliegerwohnung mit 6,52 Stunden/Tag eine im Sinn der DIN 5034-1 „ausreichende Besonnungsdauer“.

Unter Zugrundelegung des **Bebauungsplan-Entwurfs vom 30.10.2012** erreicht im Winter am 17. Januar die Hauptwohnung mit 1,40 Stunden/Tag beim Fenster Nr. 11 eine im Sinn der DIN 5034-1 „ausreichende Besonnungsdauer“. Die geplante Einliegerwohnung verfehlt dagegen mit 0,38 Stunden/Tag eine „ausreichende Besonnungsdauer“. Am 23. September erreicht sowohl die Hauptwohnung mit 6,08 Stunden/Tag als auch die Einliegerwohnung mit 8,28 Stunden/Tag eine im Sinn der DIN 5034-1 „ausreichende Besonnungsdauer“.

Während am 17. Januar eine Verminderung infolge des neuen Bebauungsplans eintritt, verlängert sich am 23. September die Besonnungsdauer der Einliegerwohnung. Die maximale Besonnungsdauer der Hauptwohnung bleibt hier unverändert.

Hans-Thoma-Straße 10							
Besonnungsdauer nach DIN 5034 in Stunden (klarer Tag)							
Nr	Zeitpunkt	17. Januar			23. September		
	Bebauungsplan vom	20.08.1969	30.10.2012	Differenz	20.08.1969	30.10.2012	Differenz
	Ort	h/d (Fe)	h/d (Fe)	h/d	h/d (Fe)	h/d (Fe)	h/d
1	Hauptwohnung	1,83 (6)	1,40 (11)	-0,43	6,08 (6)	6,08 (6)	0,00
2	Einliegerwohnung	0,57 (21)	0,38 (22)	-0,19	6,52 (21)	8,28 (22)	1,76
2	Einlieger mit Abstellraum	1,83 (23)	1,17 (23)	-0,66	6,52 (21)	8,28 (22)	1,76

Tab.2: Besonnungsdauer nach DIN 5034-1 im EG. In Klammer: jeweils maßgebliches Fenster mit der längsten Besonnungsdauer.

Zusammenfassung

Während die Hauptwohnung des Gebäudes Hans-Thoma-Straße 10 sowohl nach dem alten wie auch dem neuen Bebauungsplan eine im Sinn der DIN 5034-1 „ausreichende Besonnungsdauer“ erreicht, verfehlt die geplante Einliegerwohnung sowohl nach dem alten wie auch dem neuen Bebauungsplan im Winter eine

im Sinn der DIN 5034-1 „ausreichende Besonnungsdauer“. Hier kann im Winter nur über den Abstellraum an der Ostfassade eine „ausreichende Besonnung“ hergestellt werden.

3.3 Gewichtete Besonnungsdauer

Die „gewichtete Besonnungsdauer“ berücksichtigt, im Gegensatz zur DIN 5034, realitätsnah den anteiligen Lichtdurchgang durch die Baumkrone im unbelaubten Zeitraum und die partielle Besonnung von Fensterflächen.

3.3.1 Gewichtete maximale tägliche Besonnungsdauer

Die „gewichtete maximale tägliche Besonnungsdauer“ bewertet die Besonnungsdauer des am **längsten besonnenen Aufenthaltsraums** der Wohnung (Zahlenwerte ohne Bad, WC, Treppenhäuser) an einem klaren Tag in Stunden je Tag [h/d].

BESONNUNG UND WOHNQUALITÄT						
Bebauungsplan vom			20.08.1969	30.10.2012	Differenz	Einheit
Hauptwohnung	maximale Besonnungsdauer an einem klaren Tag	21. Dezember	0,95	0,95	0,00	h/Tag
		8. Februar	3,94	4,58	0,64	h/Tag
		21. Juni	5,41	5,41	0,00	h/Tag
Einliegerwohnung	maximale Besonnungsdauer an einem klaren Tag	21. Dezember	0,46	0,33	-0,13	h/Tag
		8. Februar	0,93	0,50	-0,43	h/Tag
		21. Juni	5,40	5,40	0,00	h/Tag

Tab.3: Mittlere maximale Besonnungsdauer an einem klaren Tag (h/d)

Sonnen-Tiefststand am 21. Dezember

Die maximal mögliche, mit der unverschatteten Fensterfläche gewichtete Besonnungsdauer der Hauptwohnung bleibt am **21. Dezember** mit 0,95 h/d unverändert.

Bei der Einliegerwohnung vermindert sich die maximal mögliche Besonnungsdauer von 0,46 auf 0,33 h/d. Lediglich der geplante Abstellraum wäre mit 1,02 h/d beim alten wie neuen Bebauungsplan ausreichend besonnt.

„Mittlerer Wintertag“

Am **8. Februar** erhöht sich die maximal mögliche, mit der unverschatteten Fensterfläche gewichtete Besonnungsdauer der Hauptwohnung von 3,94 h/d auf 4,58 h/d um 16%.

Bei der geplanten Einliegerwohnung vermindert sich die maximal mögliche Besonnungsdauer dagegen von 0,93 h/d um 46% auf 0,50 h/d. Der geplante Abstellraum wäre in beiden Fällen mit 1,46 h/d ausreichend besonnt.

Sommersonnwende

Am **21. Juni** werden bei Sonnenhöchststand unverändert bei der Hauptwohnung 5,41 h/d und bei der geplanten Einliegerwohnung 5,40 h/d erreicht. Die Besonnungsqualität ist damit nach wie vor als befriedigend einzustufen.

Zusammenfassung

Gegenüber dem Bebauungsplan von 20.08.1969 ist mit dem Bebauungsplan-entwurf vom 30.10.2012 an den Stichtagen 21.12., 8.2. und 21.6 bei der Hauptwohnung keinerlei Verschlechterung, am 8.Februar sogar eine Verbesserung der maximal möglichen Besonnungsdauer zu erwarten.

Bei der geplanten Einliegerwohnung ist dagegen an den Stichtagen 21.12. und 8.2. eine weitere Verkürzung der zuvor bereits ungenügenden Besonnungsdauer zu erwarten, nur der geplante Abstellraum wäre unverändert ausreichend besontt.

3.3.2 Gewichtete mittlere tägliche Besonnungsdauer aller Fenster

Die „gewichtete mittlere tägliche Besonnungsdauer“ bewertet die Besonnungsdauer der Wohnung an einem klaren Tag für den jeweiligen Stichtag im Mittel aller Fenster in Stunden je Tag [h/d].

Sonnen-Tiefststand am 21.Dezember

Die mögliche, mit der unverschatteten Fensterfläche gewichtete Besonnungsdauer am **21. Dezember** der Hauptwohnung ist im Mittel unverändert.

Im **Wohnbereich der Hauptwohnung** (Fe 5, 6 und 7) ist hierbei eine Verlängerung, im Essbereich (Fe 3, 4) dagegen eine Verkürzung der Besonnungsdauer im Zuge des Bebauungsplan-Entwurfs vom 30.10.2012 gegenüber dem gültigen Bebauungsplan zu erwarten.

Die Besonnungsqualität des Wohnzimmers verbessert sich hier von mangelhaft auf knapp ausreichend. Die für eine gute Wohnqualität anzustrebende Besonnungsdauer von 2 h/d wird weiterhin deutlich verfehlt.

Hauptwohnung 21. Dezember													[Stunden je Tag]	
Fe Nr.	ø	1	2	3	4	5	6	7	11	12	13	14	15	
BPlan 1969	0,43	0,00	0,00	0,19	0,50	0,54	0,74	0,69	0,95	0,85	0,72	0,00	0,00	
BPlan 2012	0,43	0,00	0,00	0,09	0,23	0,64	0,83	0,84	0,95	0,85	0,72	0,00	0,00	
Differenz	0,00	0,00	0,00	-0,10	-0,27	0,10	0,09	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Einliegerwohnung 21. Dezember										[Stunden je Tag]	
Fe	ø	21	22	23	24						
BPlan 1969	0,42	0,46	0,07	1,02	0,11						
BPlan 2012	0,38	0,07	0,33	1,02	0,11						
Differenz	-0,04	-0,39	0,26	0,00	0,00						

Tab. 4: Mögliche gewichtete Besonnungsdauer am 21. Dezember, klarer Tag

In der **geplanten Einliegerwohnung** vermindert sich im geplanten Wohnbereich die Besonnungsdauer um 0,39 h/d (Fe. 21), während sich diese infolge des Bebauungsplan-Entwurfs 2012 im geplanten Schlafzimmer um 0,26 h/d (Fe. 22) auf 0,33 h/d deutlich erhöht. Die Besonnungsdauer verkürzt sich im Mittel um 0,04 h/d, d.h. 9,5% bzw. ohne Abstellraum um 20%. Insgesamt weist die Einliegerwohnung im Dezember, mit Ausnahme des Abstellraums (Fe.23), bei beiden Bebauungsplänen eine völlig unzureichende Besonnungsqualität auf.

„Mittlerer Wintertag“

Am **8. Februar** erhöht sich die mögliche, mit der unverschatteten Fensterfläche gewichtete Besonnungsdauer der Hauptwohnung im Mittel um 0,21 h/d, d.h. 15,8%.

Im **Wohnbereich der Hauptwohnung** (Fe Nr. 5-7) verlängert sich im Zuge des Bebauungsplan-Entwurfs 2012 die Besonnungsdauer deutlich. Die Besonnungsqualität des Wohnbereichs verbessert sich damit von gut auf sehr gut.

Bei der **geplanten Einliegerwohnung** verkürzt sich bei Fenster Nr. 21(Wohnzimmer) die Besonnungsdauer um 0,60 h/d. Die für eine gute Wohnqualität zu fordernde Besonnungsdauer von 3 h/d wird in der Einliegerwohnung deutlich verfehlt. Sowohl beim Bebauungsplan von 1969 als auch beim Bebauungsplanentwurf 2012 ist die Wohnqualität der Einliegerwohnung aufgrund deren Lage an der südlichen Grundstücksgrenze am Stichtag ungenügend, lediglich der nach Osten ausgerichtete Abstellraum (Fenster Nr. 23) wird ausreichend besonnt. Die Besonnungsdauer verkürzt sich hier im Mittel um 0,08 h/d, d.h. 10,8% bzw. ohne Abstellraum um 0,11 h/d, d.h. 22%.

Hauptwohnung 8. Februar													[Stunden je Tag]	
Fe	∅	1	2	3	4	5	6	7	11	12	13	14	15	
BPlan 1969	1,33	0,00	0,00	1,09	1,06	3,94	3,67	1,91	1,44	1,68	1,13	0,00	0,00	
BPlan 2012	1,54	0,00	0,00	0,60	1,87	4,48	4,58	2,66	1,44	1,68	1,13	0,00	0,00	
Differenz	0,21	0,00	0,00	-0,49	0,81	0,54	0,91	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Einliegerwohnung 8. Februar										[Stunden je Tag]			
Fe	∅	21	22	23	24								
BPlan 1969	0,74	0,93	0,23	1,46	0,34								
BPlan 2012	0,66	0,33	0,50	1,46	0,34								
Differenz	-0,08	-0,60	0,27	0,00	0,00								

Tab. 5: Mögliche gewichtete Besonnungsdauer am 8. Februar, klarer Tag

Sommersonnwende

Am **21. Juni** bleibt sowohl bei der Hauptwohnung als auch bei der Einliegerwohnung die mittlere Besonnungsdauer unverändert.

Zusammenfassung

Bei der gewichteten, an einem klaren Tag möglichen Besonnungsdauer der Stichtage 21.12., 8.2 und 21.6 ist für das Gebäude Hans-Thoma-Str. 10 gegenüber dem Bebauungsplan von 20.08.1969 durch den Bebauungsplanentwurf vom

30.10.2012 keine Verschlechterung bzw. für den 8.2 eine Verbesserung der Besonnungsqualität der Hauptwohnung zu erwarten.

Die Besonnungsqualität der geplanten Einliegerwohnung verschlechtert sich jedoch und ist beim alten wie neuen Bebauungsplan aufgrund ihrer Lage auf dem Grundstück als ungenügend einzustufen. Lediglich der geplante Abstellraum wäre ausreichend besont.

3.3.3 Monatliche gewichtete Besonnungsdauer der Fenster im Jahresgang

Die **tatsächliche monatliche Besonnungsdauer der einzelnen Fenster unter Berücksichtigung der Bewölkungshäufigkeit im Tages- und Jahresgang** ist vergleichend für die Fälle Bebauungsplan 1969 und Bebauungsplan-Entwurf 2012 für die Hauptwohnung in der Tabelle 5, für die Aufenthaltsräume der Einliegerwohnung in Tabelle 6 und für alle Räume der Einliegerwohnung einschließlich Abstellraum in Tabelle 7 dargestellt.

Bei der **Hauptwohnung** vermindert sich die Besonnungsdauer während der **drei Wintermonate** November bis Januar im Mittel um 1,37 Stunden je Monat, d.h. 17%. Die Verminderung der Besonnungsdauer ist damit auf das Gebäude bezogen unerheblich.

Während im Februar, März und Oktober eine Verlängerung der Besonnungsdauer feststellbar ist, konzentriert sich der ungünstige Einfluss des Bebauungsplan-Entwurfs 2012 auf die Monate Januar und November und den Wohnzimmerbereich des Gebäudes Hans-Thoma-Straße 10.

Die deutlichste Verminderung der Besonnungsdauer ist bei dem Wohnzimmerfenster Nr. 6 festzustellen. Hier vermindert sich die Besonnungsdauer während der drei Wintermonate um im Mittel 8,53 Stunden im Monat oder 44%. Bezogen auf die meteorologisch vorhandene Besonnungsdauer von 69,0 h/M sind dies 12,4%. Im **Januar** vermindert sich die Besonnungsdauer des Wohnzimmers (Fenster Nr. 5 und 6) um im Mittel 15,4 h/M, d.h. 50% spürbar. Bezogen auf die meteorologisch vorhandene Besonnungsdauer von 79,0 h/M sind dies 19,5%. Demgegenüber verlängert sich im Wohnzimmer im Oktober die Besonnungsdauer um 21,05 h/M, d.h. 42% ebenfalls spürbar.

Im **Winterhalbjahr** ist für die Hauptwohnung des Gebäudes Hans-Thoma-Straße 10 insgesamt infolge des Bebauungsplans-Entwurfs 2012 eine geringfügige Verlängerung der Besonnungsdauer um 0,16 h/M, d.h. um 1%, über das **Gesamtjahr** eine Verlängerung von 0,09 h/M feststellbar.

In der geplanten **Einliegerwohnung** ist in den Monaten Februar und Oktober infolge des Bebauungsplan-Entwurfs vom 30.10.2012 eine deutlich Verkürzung der Besonnungsdauer feststellbar, während sich diese im März und September deutlich verlängert. In den Wintermonaten November, Dezember und Januar ist bei Fenster Nr. 21 eine geringe Verkürzung, bei Fenster Nr. 22 dagegen eine geringe Verlängerung der Besonnungsdauer bei dem Bebauungsplan-Entwurf vom 30.10.2012 zu erwarten.

Während der drei **Wintermonate** November bis Januar verlängert sich die Besonnungsdauer im Mittel der Fenster um 0,47 Stunden je Monat, d.h. 31%.

Im **Winterhalbjahr** ist eine Verkürzung der Besonnungsdauer um 3,43 h/M, d.h. 17%, über das **Gesamtjahr** keine relevante Veränderung der Besonnungsdauer feststellbar.

3.4 Zusammenfassende Bewertung

DIN 5034-1

Sowohl nach dem Bebauungsplan vom 20.08.1969 als auch bei dem Bebauungsplanentwurf vom 30.10.2012 wird in der Hauptwohnung des Gebäudes Hans-Thoma-Straße eine im Sinn der **DIN 5034-1** „ausreichende Besonnungsdauer“ erreicht, während diese in der Einliegerwohnung am 17. Januar in beiden Fällen verfehlt wird. Hier kann im Winter nur in dem als Abstellraum vorgesehenen Bereich eine „ausreichende Besonnungsdauer“ erreicht werden. Am 23. September wird eine ausreichende Besonnungsdauer dagegen allgemein deutlich übertroffen.

Gewichtete mittlere und maximale, an einem klaren Tag mögliche Besonnungsdauer

Bei der **gewichteten, an einem klaren Tag möglichen Besonnungsdauer** der **Stichtage 21.12., 8.2. und 21.6.** ist für das Gebäude Hans-Thoma-Str. 10 gegenüber dem Bebauungsplan von 20.08.1969 durch den Bebauungsplanentwurf vom 30.10.2012 keine Verschlechterung bzw. für den 8. Februar eine Verbesserung der Besonnungsqualität der **Hauptwohnung** zu erwarten.

Die Besonnungsqualität der geplanten **Einliegerwohnung** verschlechtert sich jedoch an den Stichtagen 21.12. und 8.2. und ist beim alten wie neuen Bebauungsplan, aufgrund ihrer Lage auf dem Grundstück, als ungenügend einzustufen. Im Winterhalbjahr wäre lediglich der geplante Abstellraum ausreichend besonnt. Im Juni ist keine Veränderung der Besonnung zu erwarten.

Monatliche Besonnungsdauer unter Berücksichtigung der Bewölkungshäufigkeit

Bei der **tatsächlichen monatlichen Besonnungsdauer** der einzelnen Fenster unter Berücksichtigung der Bewölkungshäufigkeit im Tages- und Jahresgang ist im Januar und November im Wohnbereich der **Hauptwohnung** eine Verkürzung der Besonnungsdauer, im Februar, März und Oktober dagegen eine Verlängerung der Besonnungsdauer infolge des Bebauungsplan-Entwurfs vom 30.10.2012 gegenüber dem Bebauungsplan vom 20.08.1969 feststellbar.

Während der drei **Wintermonate** November bis Januar vermindert sich die Besonnungsdauer im Mittel der Fenster um 1,37 Stunden je Monat, d.h. 17% der nach dem Bebauungsplan vom 20.08.1969 zu erwartenden Besonnungsdauer. Bezogen auf die meteorologisch vorhandene Besonnungsdauer in diesem Zeitraum sind dies jedoch nur 2%. Im **Januar** vermindert sich die Besonnungsdauer des Wohnzimmers (Fenster Nr. 5 und 6) um im Mittel 15,4 h/M, d.h. 50% spürbar. Bezogen auf die meteorologisch vorhandene Besonnungsdauer von 79,0 h/M sind dies 19,5%.

Im **Winterhalbjahr** ist für die Hauptwohnung des Gebäudes Hans-Thoma-Straße 10 eine geringfügige Verlängerung der Besonnungsdauer um 0,16 h/M, d.h. 1%, über das Gesamtjahr eine Verlängerung von 0,09 h/M feststellbar. Insbesondere im Oktober ist im Wohnzimmer eine spürbare Verlängerung der Besonnungsdauer um 21,05 h/M, d.h. 42% durch den neuen Bebauungsplan zu erwarten.

In der geplanten **Einliegerwohnung** ist in den Monaten Februar und Oktober infolge des Bebauungsplan-Entwurfs vom 30.10.2012 eine Verkürzung der Besonnungsdauer feststellbar, während diese sich im März und September verlängert.

Während der drei **Wintermonate** November bis Januar verlängert sich die Besonnungsdauer im Mittel der Fenster um 0,47 Stunden je Monat, d.h. 31%. Im **Winterhalbjahr** ist eine Verkürzung der Besonnungsdauer um 3,43 h/M, d.h. 17% feststellbar. Dies sind jedoch nur 3,8 % bezogen auf die meteorologisch vorhandene mittlere Besonnungsdauer vom 91,2 h/M.

Über das **Gesamtjahr** ist keine relevante Veränderung der Besonnungsdauer feststellbar. Im Winterhalbjahr und insbesondere im Winter ist die Besonnungsdauer der Einliegerwohnung bei beiden Bebauungsplänen unzureichend.

Schlussfolgerung

Bei der Hauptwohnung des Gebäudes Hans-Thoma-Straße 10 gleichen sich positive und negative Wirkungen des Bebauungsplan-Entwurfs vom 30.10.2012 sowohl im Mittel der Fenster als auch beim Wohnzimmer im Winterhalbjahr nahezu vollständig aus.

Bei der Einliegerwohnung ist die absolute Verkürzung der Besonnungsdauer gering und unerheblich.

Die Beeinträchtigung der Besonnung des Gebäudes Hans-Thoma-Straße 10 gegenüber dem gültigen Bebauungsplan vom 20.08.1969 infolge des Bebauungsplanentwurfs vom 30.10.2012 kann damit insgesamt als nicht erheblich bewertet werden.

Stuttgart, den 10.01.2013



Dr.-Ing. Peter Goretzki

TABELLEN- UND KARTENTEIL

Tabellen

Die **tatsächliche monatliche Besonnungsdauer der einzelnen Fenster unter Berücksichtigung der Bewölkungshäufigkeit im Tages- und Jahrgang** ist vergleichend für die Fälle Bebauungsplan 1969 und Bebauungsplan-Entwurf 2012 für die **Hauptwohnung des Gebäudes Hans-Thoma-Straße 10 in der Tabelle 5**, für die **Aufenthaltsräume der Einliegerwohnung in Tabelle 6** und für **alle Räume der Einliegerwohnung einschließlich Abstellraum in Tabelle 7** dargestellt.

Monatsmittelwerte:

W..... Wintermonate: November bis Januar

Whj ... Winterhalbjahr: Oktober bis März

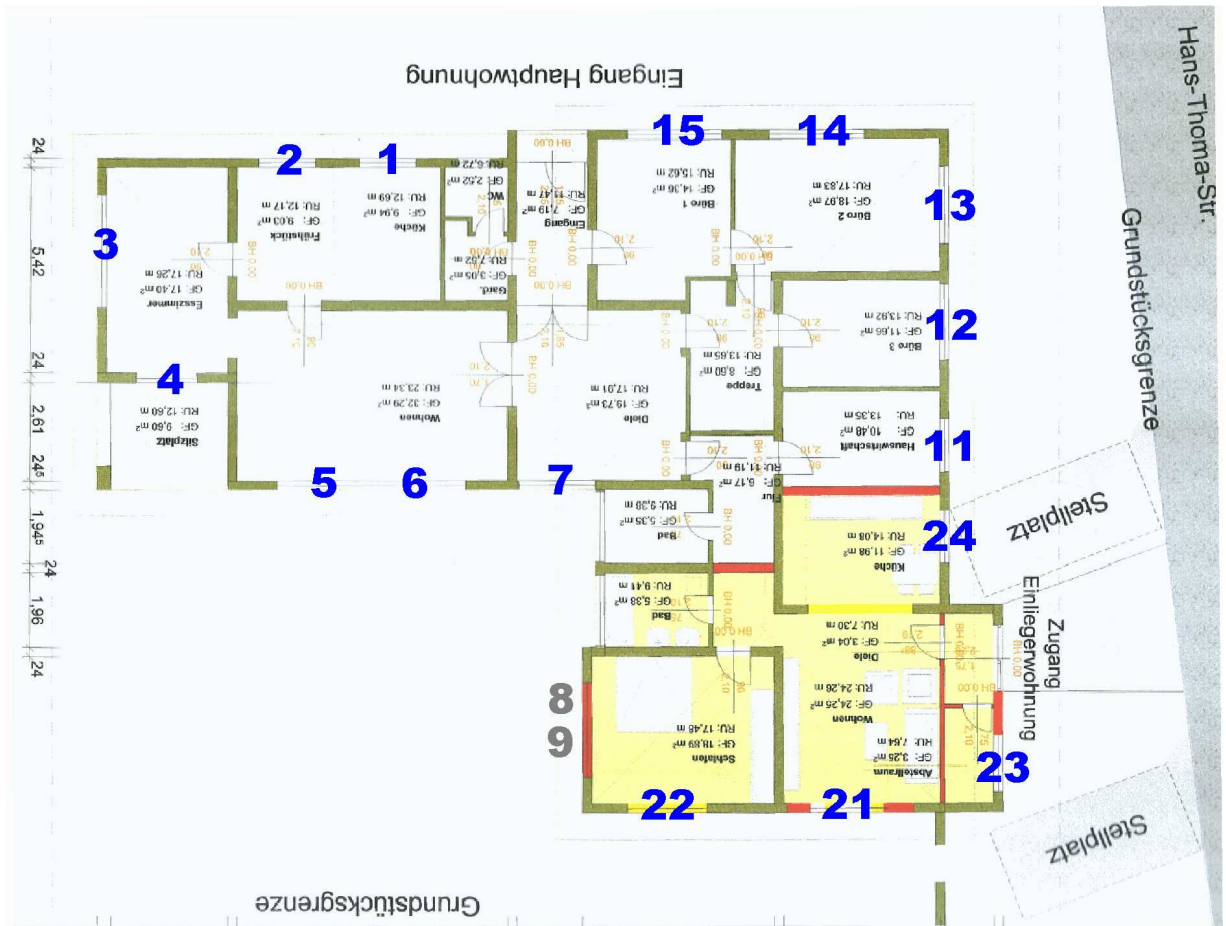
Jahr... Jahr: Januar bis Dezember

Fenstermittel

∅Anz Mittelwert aller Fenster

Farbkarten

Die **Farbkarten zeigen die an einem klaren Tag mögliche gewichtete Besonnungsdauer im Monatsmittel** für mögliche Fenster im Abstand von zwei Metern (kleine Rechtecke im Fassadenbereich) für ein innerhalb des Baufensters auf dem Grundstück Hans-Thoma-Straße 10 mögliches Gebäude sowie als Flächenfüllung des Gebäudes den Mittelwert dieser Fenster.



Zuordnung der Fensternummern des Gebäudes Hans-Thoma-Straße 10 im Textteil und den Tabellen

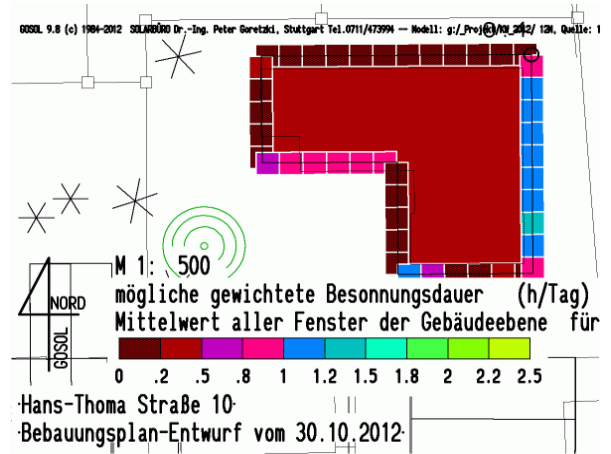
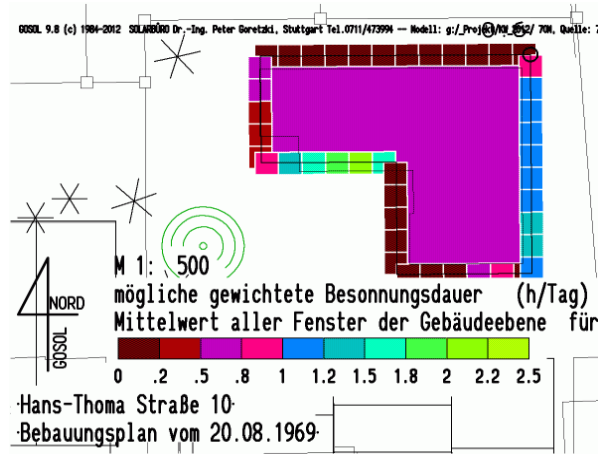
Tabelle 5 - Besonnungsdauer im EG [Stunden je Monat - h/M]															
BPlan 20.08.1969															
gewichtete Besonnungsdauer der Fenster															
Fe	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	W	Whj	Jahr
1	0,00	0,00	0,00	13,20	46,60	59,60	47,40	7,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,56
2	0,00	0,00	0,00	11,00	47,20	59,30	50,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,54
3	17,00	33,50	62,70	86,70	102,60	98,10	108,80	98,50	36,00	19,80	4,40	2,70	8,03	23,35	55,90
4	9,90	19,00	14,10	11,60	6,60	4,10	9,10	11,20	10,60	19,00	7,40	4,60	7,30	12,33	10,60
5	28,80	72,20	94,70	77,20	47,40	37,80	53,20	102,90	89,80	50,60	14,00	5,40	16,07	44,28	56,17
6	32,80	72,80	95,20	77,90	49,80	39,00	59,00	102,00	91,60	50,10	17,30	7,50	19,20	45,95	57,92
7	21,30	50,70	80,40	92,80	108,60	105,70	109,00	95,80	69,70	30,10	12,70	7,90	13,97	33,85	65,39
11	12,60	17,60	20,70	30,20	52,50	61,40	54,70	41,00	12,70	15,40	10,60	8,00	10,40	14,15	28,12
12	12,90	14,60	20,00	43,10	56,00	61,10	61,90	54,20	17,40	13,30	10,70	9,10	10,90	13,43	31,19
13	13,50	11,60	27,50	45,00	55,70	61,80	61,60	60,70	29,50	8,90	10,80	8,30	10,87	13,43	32,91
14	0,00	0,00	0,00	16,10	48,20	59,60	51,40	15,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,89
15	0,00	0,00	0,00	16,20	48,10	59,60	50,90	15,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,88
⊗ Anz	12,40	24,33	34,61	43,42	55,78	58,93	59,75	51,03	29,78	17,27	7,33	4,46	8,06	16,73	33,26
BPlan E 30.10.2012															
gewichtete Besonnungsdauer der Fenster															
Fe	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	W	Whj	Jahr
1	0,00	0,00	0,00	13,50	46,70	59,60	47,40	7,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,59
2	0,00	0,00	0,00	11,00	47,30	59,30	50,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,55
3	14,90	32,00	60,50	87,30	102,60	98,10	108,80	99,40	36,30	13,10	10,00	3,30	9,40	22,30	55,53
4	16,90	16,50	14,60	11,60	6,60	4,10	9,10	11,20	8,30	19,90	4,20	2,20	7,77	12,38	10,43
5	15,20	72,50	96,40	77,20	47,40	37,80	53,20	102,90	89,80	70,60	7,30	6,10	9,53	44,68	56,37
6	15,60	73,90	96,20	77,90	49,80	39,00	59,00	102,00	91,60	72,20	8,30	8,10	10,67	45,72	57,80
7	17,70	56,80	81,80	92,80	108,60	105,70	109,00	95,80	69,70	48,60	8,70	8,70	11,70	37,05	66,99
11	12,30	17,60	20,70	30,20	52,50	61,40	54,70	41,00	12,70	15,40	10,00	7,20	9,83	13,87	27,98
12	12,90	14,60	20,00	43,10	56,00	61,10	61,90	54,20	17,40	13,30	10,50	8,30	10,57	13,27	31,11
13	13,50	11,60	27,50	45,00	55,70	61,80	61,60	60,70	29,50	8,90	10,80	8,30	10,87	13,43	32,91
14	0,00	0,00	0,00	16,20	48,20	59,60	51,40	16,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,97
15	0,00	0,00	0,00	16,30	48,10	59,60	51,00	16,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,97
⊗ Anz	9,92	24,63	34,81	43,51	55,79	58,93	59,76	51,24	29,61	21,83	5,82	4,35	6,69	16,89	33,35

Differenz in Stunden													gewichtete Besonnungsdauer der Fenster			
Nr	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	W	Whj	Jahr	
1	0,00	0,00	0,00	0,30	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	
3	-2,10	-1,50	-2,20	0,60	0,00	0,00	0,00	0,90	0,30	-6,70	5,60	0,60	1,37	-1,05	-0,38	
4	7,00	-2,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,30	0,90	-3,20	-2,40	0,47	0,05	-0,17	
5	-13,60	0,30	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	-6,70	0,70	-6,53	0,40	0,20	
6	-17,20	1,10	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,10	-9,00	0,60	-8,53	-0,23	-0,12	
7	-3,60	6,10	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,50	-4,00	0,80	-2,27	3,20	1,60	
11	-0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,60	-0,80	-0,57	-0,28	-0,14	
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20	-0,80	-0,33	-0,17	-0,08	
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
14	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	
15	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,10	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	
⊗ Anz	-2,48	0,29	0,20	0,09	0,02	0,00	0,01	0,21	-0,17	4,57	-1,51	-0,11	-1,37	0,16	0,09	
Differenz in %													gewichtete Besonnungsdauer der Fenster			
Nr	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	W	Whj	Jahr	
1	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
3	-12%	-4%	-4%	1%	0%	0%	0%	1%	1%	-34%	127%	22%	17%	-4%	-1%	
4	71%	-13%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	-22%	5%	-43%	-52%	6%	0%	-2%	
5	-47%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	-48%	13%	-41%	1%	0%	
6	-52%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	44%	-52%	8%	-44%	-1%	0%	
7	-17%	12%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	61%	-31%	10%	-16%	9%	2%	
11	-2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-6%	-10%	-5%	-2%	-1%	
12	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-2%	-9%	-3%	-1%	0%	
13	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
14	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
15	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	
⊗ Anz	-20%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	-1%	26%	-21%	-2%	-17%	1%	0%	

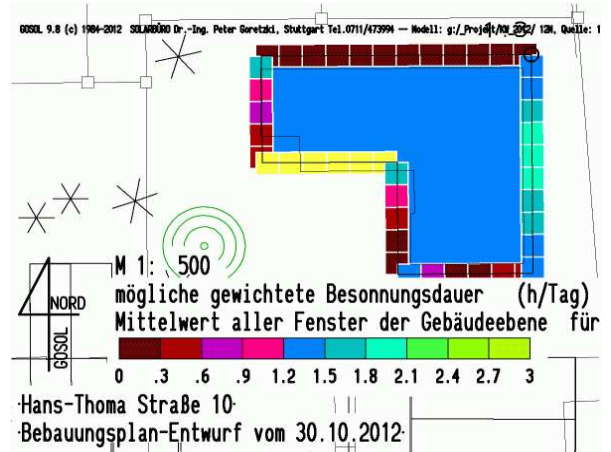
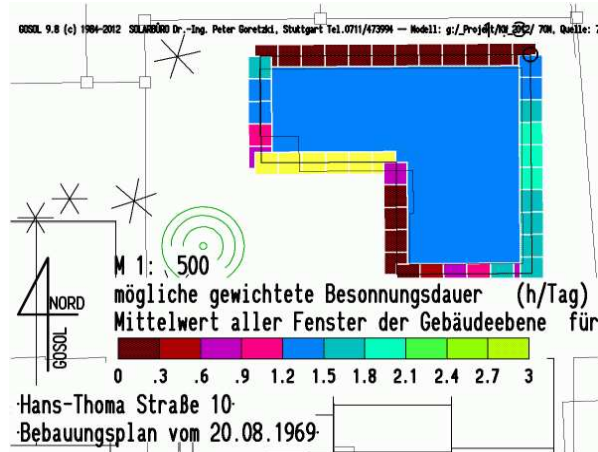
Tabelle 6 - Besonnungsdauer im EG [Stunden je Monat - h/M]															
BPlan 20.08.1969 gewichtete Besonnungsdauer der Fenster aller Aufenthaltsräume															
Fe	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	W	Whj	Jahr
21	4,00	51,10	99,70	135,70	140,60	138,70	142,10	161,10	101,90	21,40	3,60	1,90	3,17	30,28	83,48
22	0,30	42,50	90,80	137,50	147,20	143,60	152,40	163,30	95,90	11,20	0,00	0,00	0,10	24,13	82,06
24	1,90	10,50	24,90	28,80	38,90	45,50	41,10	31,90	15,20	5,70	1,30	0,70	1,30	7,50	20,53
⊙ Anz	2,07	34,70	71,80	100,67	108,90	109,27	111,87	118,77	71,00	12,77	1,63	0,87	1,52	20,64	62,03
BPlan E 30.10.2012 gewichtete Besonnungsdauer der Fenster aller Aufenthaltsräume															
Fe	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	W	Whj	Jahr
21	0,50	5,00	114,30	135,70	140,60	138,70	142,10	161,10	129,20	4,30	0,40	0,10	0,33	20,77	81,00
22	6,00	9,20	111,10	137,50	147,20	143,60	152,40	163,20	129,20	6,90	3,60	3,40	4,33	23,37	84,44
24	1,90	10,50	24,90	28,80	38,90	45,50	41,10	31,90	15,20	5,70	1,30	0,70	1,30	7,50	20,53
⊙ Anz	2,80	8,23	83,43	100,67	108,90	109,27	111,87	118,73	91,20	5,63	1,77	1,40	1,99	17,21	61,99
Differenz in Stunden gewichtete Besonnungsdauer der Fenster aller Aufenthaltsräume															
Nr	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	W	Whj	Jahr
21	-3,50	-46,10	14,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,30	-17,10	-3,20	-1,80	-2,83	-9,52	-2,48
22	5,70	-33,30	20,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,10	33,30	-4,30	3,60	3,40	4,23	-0,77	2,38
24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
⊙ Anz	0,73	-26,47	11,63	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	20,20	-7,13	0,13	0,53	0,47	-3,43	-0,03
Differenz in % gewichtete Besonnungsdauer der Fenster aller Aufenthaltsräume															
Nr	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	W	Whj	Jahr
21	-88%	-90%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	27%	-80%	-89%	-95%	-89%	-31%	-3%
22	1900%	-78%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	35%	-38%	9999%	9999%	4233%	-3%	3%
24	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
⊙ Anz	35%	-76%	16%	0%	0%	0%	0%	0%	28%	-56%	8%	62%	31%	-17%	0%

Tabelle 7 - Besonnungsdauer im EG [Stunden je Monat - h/M]															
BPlan 20.08.1969 gewichtete Besonnungsdauer der Fenster aller Räume															
Fe	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	W	Whj	Jahr
21	4,00	51,10	99,70	135,70	140,60	138,70	142,10	161,10	101,90	21,40	3,60	1,90	3,17	30,28	83,48
22	0,30	42,50	90,80	137,50	147,20	143,60	152,40	163,30	95,90	11,20	0,00	0,00	0,10	24,13	82,06
23	20,90	30,10	50,00	62,20	69,60	78,20	67,00	61,60	47,10	31,10	17,20	13,90	17,33	27,20	45,74
24	1,90	10,50	24,90	28,80	38,90	45,50	41,10	31,90	15,20	5,70	1,30	0,70	1,30	7,50	20,53
⊙ Anz	6,78	33,55	66,35	91,05	99,08	101,50	100,65	104,48	65,03	17,35	5,53	4,13	5,48	22,28	57,95
BPlan E 30.10.2012 gewichtete Besonnungsdauer der Fenster aller Räume															
Fe	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	W	Whj	Jahr
21	0,50	5,00	114,30	135,70	140,60	138,70	142,10	161,10	129,20	4,30	0,40	0,10	0,33	20,77	81,00
22	6,00	9,20	111,10	137,50	147,20	143,60	152,40	163,20	129,20	6,90	3,60	3,40	4,33	23,37	84,44
23	12,30	24,40	50,00	62,20	69,60	78,20	67,00	61,60	47,10	19,60	10,50	7,80	10,20	20,77	42,53
24	1,90	10,50	24,90	28,80	38,90	45,50	41,10	31,90	15,20	5,70	1,30	0,70	1,30	7,50	20,53
⊙ Anz	5,18	12,28	75,08	91,05	99,08	101,50	100,65	104,45	80,18	9,13	3,95	3,00	4,04	18,10	57,13
Differenz in Stunden gewichtete Besonnungsdauer der Fenster aller Räume															
Nr	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	W	Whj	Jahr
21	-3,50	-46,10	14,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,30	-17,10	-3,20	-1,80	-2,83	-9,52	-2,48
22	5,70	-33,30	20,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,10	33,30	-4,30	3,60	3,40	4,23	-0,77	2,38
23	-8,60	-5,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-11,50	-6,70	-6,10	-7,13	-6,43	-3,22
24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
⊙ Anz	-1,60	-21,28	8,73	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	15,15	-8,23	-1,58	-1,13	-1,43	-4,18	-0,83
Differenz in % gewichtet Besonnungsdauer der Fenster aller Räume															
Nr	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	W	Whj	Jahr
21	-88%	-90%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	27%	-80%	-89%	-95%	-89%	-31%	-3%
22	1900%	-78%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	35%	-38%	9999%	9999%	4233%	-3%	3%
23	-41%	-19%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-37%	-39%	-44%	-41%	-24%	-7%
24	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
⊙ Anz	-24%	-63%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	23%	-47%	-29%	-27%	-26%	-19%	-1%

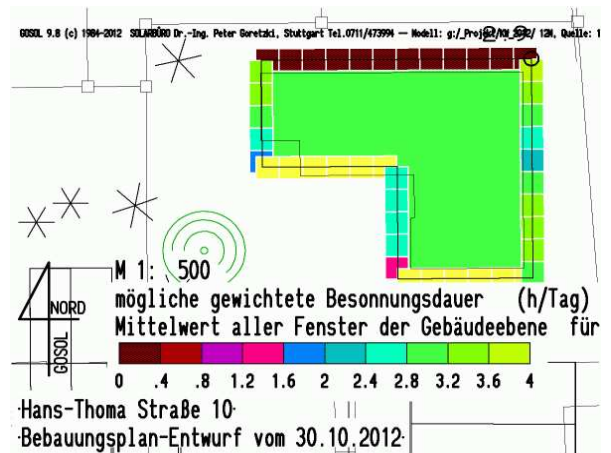
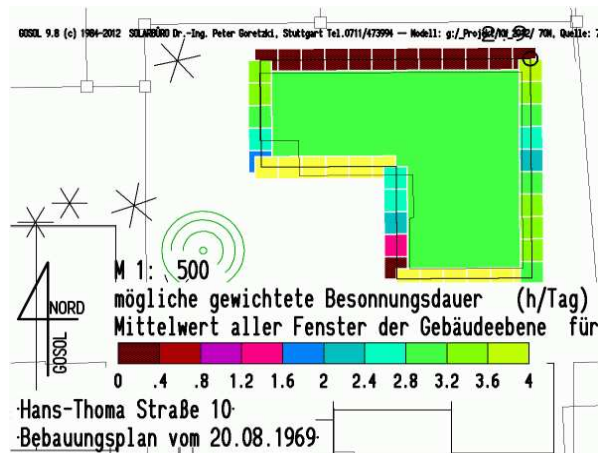
Januar



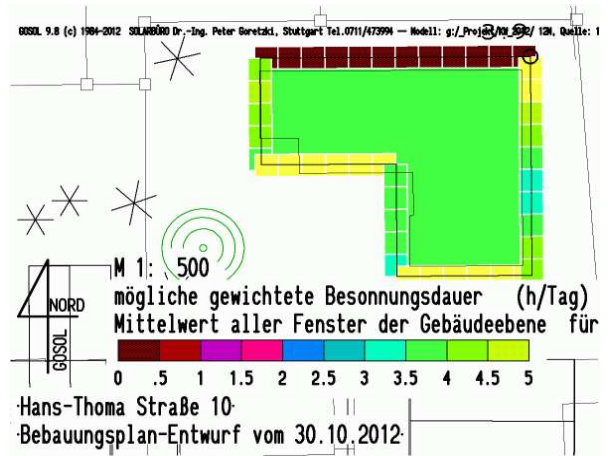
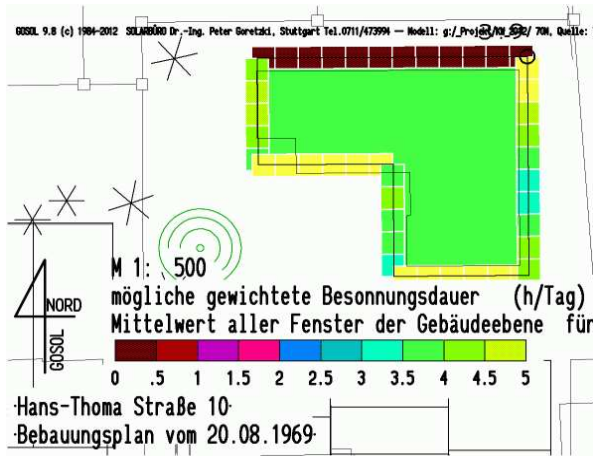
Februar



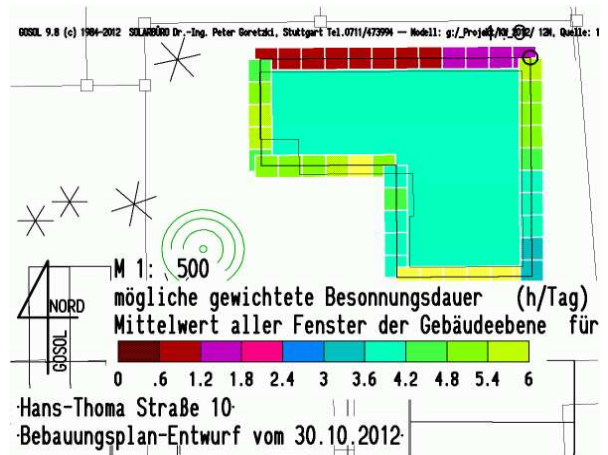
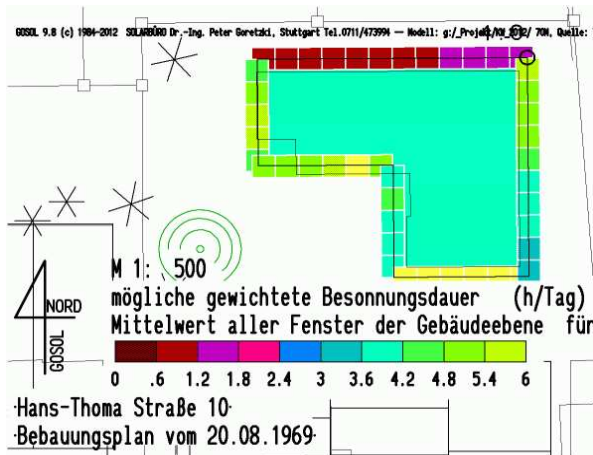
März



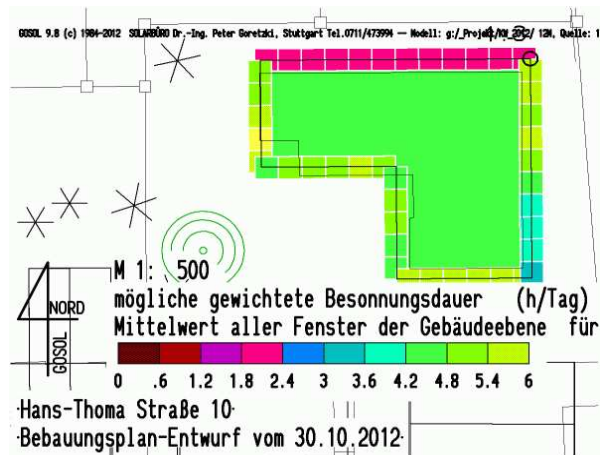
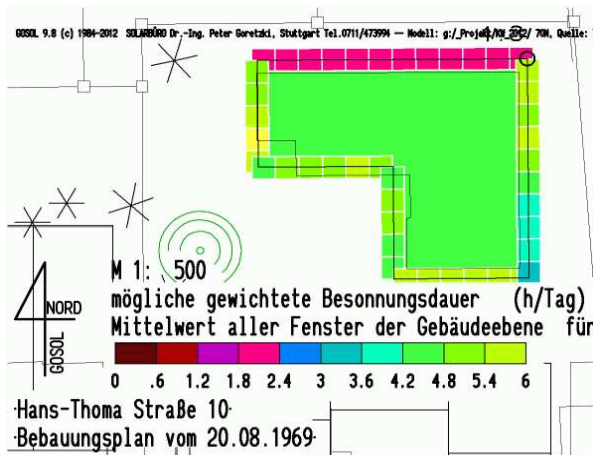
April



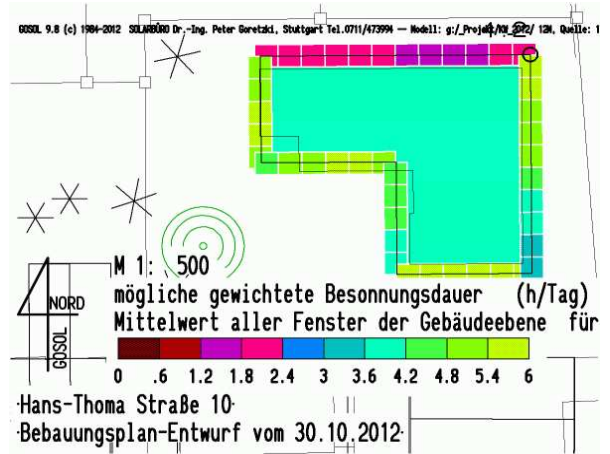
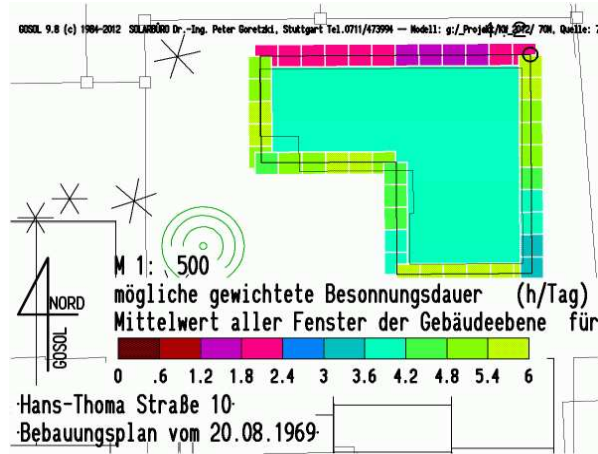
Mai



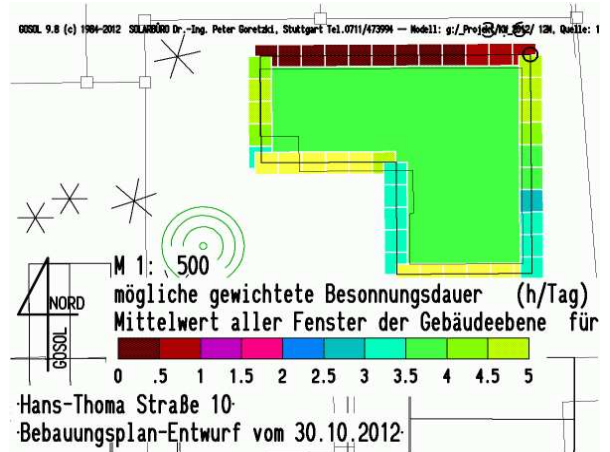
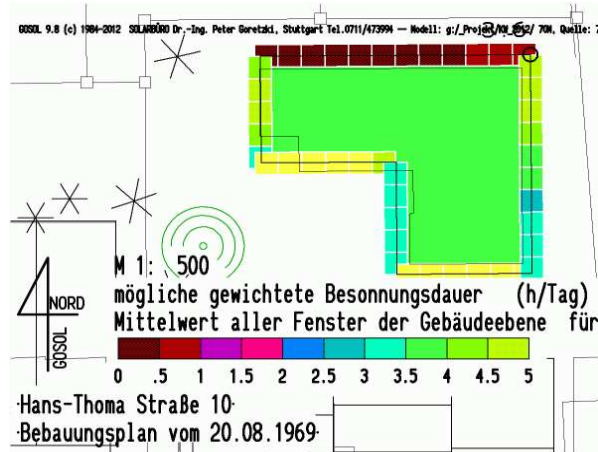
Juni



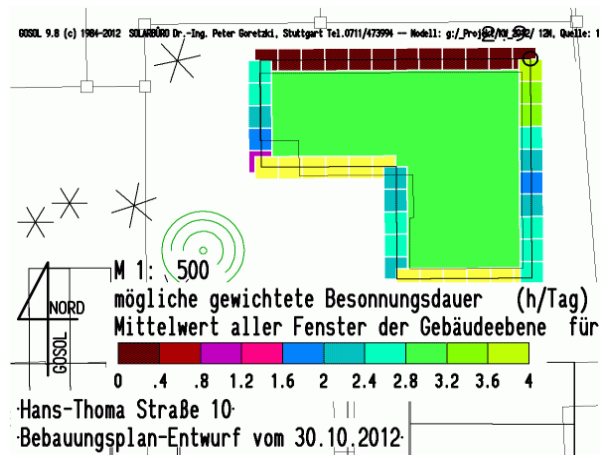
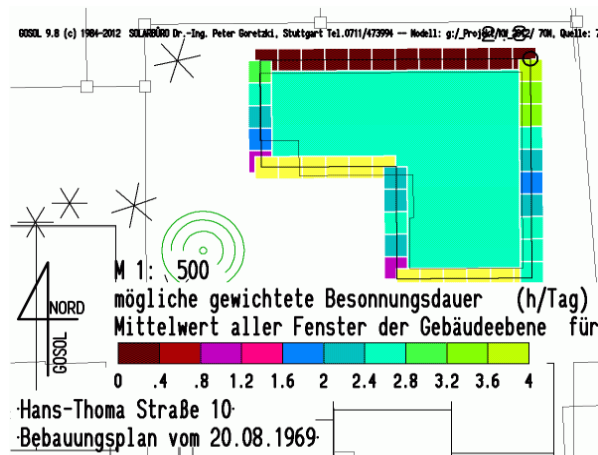
Juli



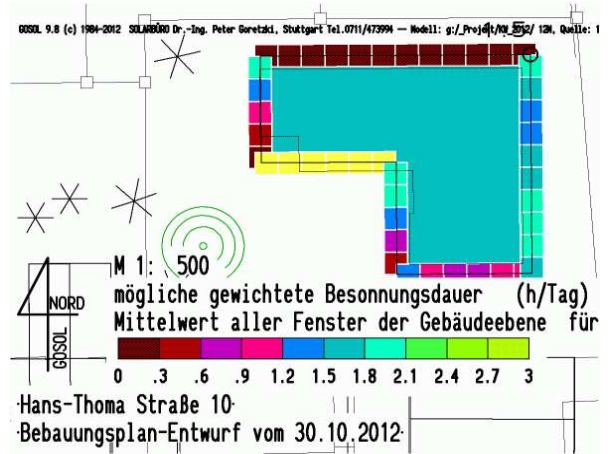
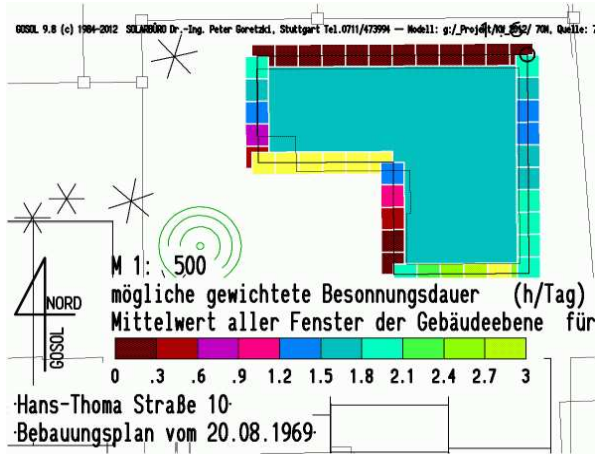
August



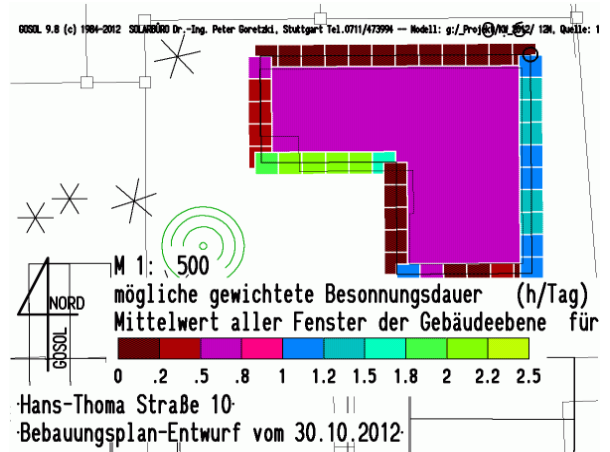
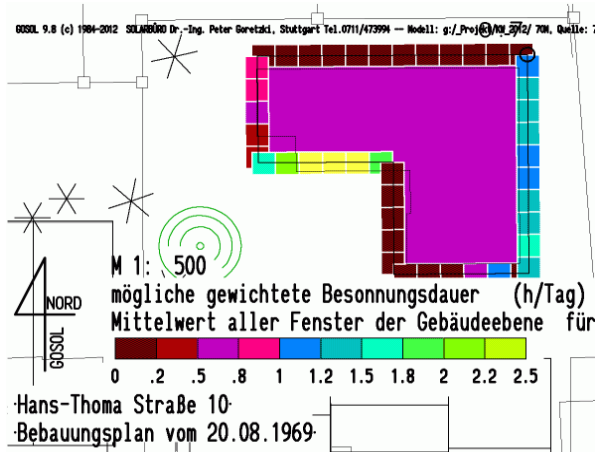
September



Oktober



November



Dezember

