



Planung und Entwicklung
Gesellschaft mbH
Schellingstraße 4/2
72072 Tübingen
Telefon 0 70 71 93 94 0
Telefax 0 70 71 93 94 99
mail@eboek.de
www.eboek.de

Stadtquartier „Halde V“ Weinstadt-Endersbach

Verschattungssituation
Kornblumenweg 19 – 23
mit ergänzender Variante
Höhe Nachbargebäude

Erstellt im:	Februar 2018
im Auftrag von:	Dirk Wagner, Stadtplanungsamt Stadtverwaltung Weinstadt
Projektleitung:	Maria Hernández-Clua
Inhaltliche Bearbeitung:	Olaf Hildebrandt und Maria Hernández-Clua

1 Aufgabenstellung

Der Bebauungsplan-Entwurf des Baugebietes „Halde V“ in Weinstadt-Endersbach befindet sich in der Phase der öffentlichen Auslegung. Eine Einwendung/Stellungnahme von zwei Bewohnern der Reihenhausezeile Kornblumenweg 19 bis 21 bezieht sich auf eine drohende Verschattung der Fassaden durch die geplante benachbarte Bebauung. Die betroffenen Gebäude sind in zertifizierter Passivhausbauweise erstellt. Die Eigentümer bitten in ihrem Schreiben vom 15.1.2018 um eine Prüfung der Verschattung insbesondere auf die Passivhäuser bis zur Fußbodenebene des Erdgeschosses auf Höhe der bodentiefen Fenster.

Die vorgelegte Prüfung beinhaltet folgende Aspekte:

1. Analyse und qualitative Bewertung der Veränderung der Verschattungssituation auf die Fassaden durch die geplanten Bebauungen im Bereich der Gebäude Kornblumenweg 19 und 21 entsprechend den Anforderungen der DIN 5034-1:2011.
2. Berechnung der durch die Verschattung verursachten Veränderung des Heizwärmebedarfs der Gebäude Kornblumenweg 19 und 21. Berechnet wird die Veränderung der Verschattungsfaktoren und damit der möglichen Energiegewinne durch die betroffenen Fenster. Die Solareinträge werden quantitativ anhand des Bilanzierungs- und Planungswerkzeug Passivhaus-Projektierungs-Paket (PHPP) bewertet.
3. Auf Wunsch wird zusätzlich die Verschattungsanalyse eines 10m hohen gegenüberliegenden Gebäudes (Gebäude E) anstatt der maximal zulässigen 13m Höhe durchgeführt und als Variante ergänzt. Siehe Kapitel 4.

Das zur Reihenhausezeile gehörige Gebäude Nummer 23 wird mit bewertet.

2 Grundlagen und verwendete Unterlagen

Grundlagen für die Berechnungen sind:

- Das digitale 3D Stadt- und Geländemodell im SketchUp-Format (skp) des Büro Baldauf architekten und stadtplaner GmbH und das dazugehörige Geländemodell.
- Der Bebauungsplan und örtliche Bauvorschriften Entwurf vom 10.11.2017, ergänzt am 07.12.2017 der Stadt Weinstadt-Endersbach.
- Die der Stellungnahme der EigentümerInnen der Gebäude Kornblumenweg 19 und 21 beigefügten Unterlagen und Fotos der betroffene Südwest Fassade der Gebäude Kornblumenweg 19 und 21.
- Nachträglich durch die Stadtverwaltung eingeholte Unterlagen wie Grundrisse und Fassadenpläne des Gebäudes Kornblumenweg 21 und Auszüge aus dessen Zertifizierungsunterlagen für den Passivhausstandard: Tabellenblätter Nachweis und Heizwärmbedarf.

3 Ergebnisse

3.1 Zusammenfassung

- Die qualitative Verschattungssituation der Fassaden verändert sich ab ca. 13:30 Uhr signifikant.
- Trotzdem werden die **Anforderungen der DIN 5034-1:2011** an die Mindest-Besonnungsdauer eingehalten.
- Die quantitative Analyse zeigt, dass sich der Verschattungsfaktor an den Fenstern in der Heizperiode um ca. 30% reduziert.
- Entsprechend erhöht sich der Heizwärmebedarf bei einem 13m hohen Nachbargebäude um
ca. **2,3 kWh/(m²a)** im Gebäude Kornblumenweg 21 und
ca. **2,4 kWh/(m²a)** im Gebäude Kornblumenweg 19.
- Die quantitative Analyse zeigt, dass sich der Verschattungsfaktor an den Fenstern in der Heizperiode um ca. 20% reduziert, wenn das gegenüberliegende Gebäude 10m hoch ist anstatt 13m.
- Entsprechend erhöht sich der Heizwärmebedarf bei einem 10m hohen Nachbargebäude um
ca. **1,4 kWh/(m²a)** im Gebäude Kornblumenweg 21 und
ca. **1,6 kWh/(m²a)** im Gebäude Kornblumenweg 19.

3.2 Besonnungsdauer der Fassaden

Vor allem für Wohnräume ist ein Mindestmaß an Besonnung ein wichtiges Qualitätsmerkmal. Die [DIN 5034-1:2011] regelt die Mindestanforderungen an die Besonnungsdauer im Winter. Diese ist als wohnhygienische Mindestanforderung zu sehen und stellt somit eine Minimal-Anforderung dar. Eine Wohnung gilt nach der Norm als ausreichend besonnt, wenn die Besonnungsdauer zumindest eines Aufenthaltsraums der Wohnung **am 17. Januar mindestens eine Stunde** beträgt. Als Nachweisort gilt die Fenstermitte in Fassadenebene.

Entscheidend für eine gute energetische Nutzung der solaren Einstrahlung ist weniger der Sonnenniedrigststand am 21. Dezember, sondern vielmehr ein typisches Datum für den Kernwinter, daher wird für die energetische Bewertung der 17. Januar herangezogen.

Hier wurde die Situation vor und nach der Umsetzung des Städtebaulichen Entwurfs laut Bebauungsplan vom 10.11.2017 verglichen.

Die Piktogramme der Abb. 1 zeigen die mit dem 3-D Modell SketchUp erstellte Verschattungssituation am 17.1. zwischen 9:00 Uhr und 16:00 Uhr immer im Vergleich der Besonnung im derzeitigen Bebauungszustand und nach geplanter Fertigstellung der Nachbargebäude des Baugebietes „Halde V“.

Ergebnis:

- Die Verschattungssituation zwischen 9:00 Uhr und 12:00 Uhr bleibt unverändert.
- Eine Verschattung tritt am 17. Januar ab ca. 11:30/12:00 Uhr auf den Terrassen ein.
- Die Fassaden Kornblumenweg 21 und 23 werden ab ca. 12:45/13:00 Uhr im Erdgeschoss leicht verschattet.
- Die Fassade Kornblumenweg 19 wird ab ca. 13:30/14:00 Uhr komplett verschattet.
- Ab ca. 14:30/15:00 Uhr trifft das Schatten auf die Fassade und die Dachfenster des Gebäudes Kornblumenweg 21.
- Ab 15:45/16:00 Uhr sind alle drei Fassaden und Dachfenster der Gebäude durch die Südwest liegende Gebäude verschattet.

Resümee:

- Ausgangspunkt ist eine vollständig verschattungsfreie Situation (freie Lage).
- Die Verschattungssituation verändert sich am 17.1. qualitativ erst ab ca. 13:30 Uhr signifikant.
- Trotz dieser zunehmenden Verschattung werden die Anforderungen der DIN 5034-1:2011 an die Mindest-Besonnungsdauer im Winter gut eingehalten.

17. Januar Bisherige Situation

09:00 Uhr



10:00 Uhr



11:00 Uhr



12:00 Uhr



Mit Nachbarbebauung laut B-Plan



13:00 Uhr



14:00 Uhr



15:00 Uhr



16:00 Uhr



Abb. 1: Vergleich Verschattungssituation für den 17. Januar von 9Uhr bis 16Uhr
 Links: vorher, ohne Neugebiet „Halde V“ Weinstadt-Endersbach
 Rechts: nachher, mit Neugebiet „Halde V“ Weinstadt-Endersbach

3.3 Passive Solarnutzung während der Heizperiode

Bei der Bilanzierung des Heizwärmebedarfs wird ein Teil der Wärmeverluste durch Solareinstrahlung über die Fenster kompensiert. Die Einstrahlungsgewinne hängen im Wesentlichen von der Ausrichtung der Hauptfassade¹, der Verschattungssituation, der Fensterfläche und -qualität ab.

Im solar orientierten Städtebau ist daher eine **klare Präferenz für weitgehend südorientierte und verschattungsarme Gebäude** vorhanden, um möglichst allen Wohnungen die optimale Nutzung der passiven Solargewinne zu ermöglichen. Je höher der energetische Standard eines Gebäudes (d.h. je größer der Einfluss der solaren Gewinne auf die Energiebilanz), umso stärker ist der Einfluss der Orientierung und Verschattung. Dies gilt insbesondere für Passivhäuser.

3.3.1 Verschattungsfaktor

Der **Verschattungsfaktor** kann mit dem Bilanzierungs- und Planungswerkzeug Passivhaus-Projektierungs-Paket (PHPP) berechnet werden. Dazu wurde aus dem Vermessungsplan, dem Bebauungsplan und den Fenstermaßen der Fassaden ein 3D-Modell-Berechnungsmodell erstellt, der Verschattungsfaktor für die Fenster mit der Sketchup-Applikation „designPH1.5.02“ berechnet und in eine aktuelle PHPP 9.6.a Version übertragen.

Der **Verschattungsfaktor** gibt an, welcher Anteil der Solareinstrahlung im Verhältnis zu der Strahlung auf die Fensterfläche auftritt, die ohne das entsprechende Verschattungselement auftreten würde. Ein Verschattungsfaktor von 100% bedeutet also keine Verschattung, 0% vollständige Verschattung. Je größer der Verschattungsfaktor, umso weniger ist das Fenster verschattet und umso größer sind die Solargewinne als Heizbeitrag.

In der Regel werden die drei am häufigsten vorkommenden Verschattungssituationen berücksichtigt: Verschattung durch Fensterlaibung oder andere vertikale Elemente, Verschattung durch auskragende horizontale Elemente über dem Fenster und die Verschattung durch einen erhöhten Horizont.

Für Fenster, für die keine Verschattung eingegeben ist, rechnet das PHPP im Winter mit einem Standard-Verschattungsfaktor von 75%.

Die berechneten Verschattungsfaktoren der betroffenen Fassaden des Gebäudes Kornblumenweg 19 bis 23 sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

¹ Als Hauptfassade wird hier die Fassade mit dem höchsten Fensterflächenanteil bezeichnet.

Die Gebäudezeile wurde in zwei Varianten – mit und ohne Dachfenster – berechnet, um den Einfluss der Dachfenster des Gebäudes Kornblumenweg 21 zu ermitteln (siehe auch 5 Hinweise).

Verschattungsfaktoren Westfassadenfenster

vorher		0,94
nachher		0,64

Abb. 2: Ergebnisse der Verschattungsfaktoren berechnet im PHPP aus dem Sketchup-Model
Oben: vorher, ohne Neugebiet „Halde V“ Weinstadt-Endersbach
Unten: nachher, mit Neugebiet „Halde V“ Weinstadt-Endersbach, maximale Gebäudehöhe

Verschattungsfaktoren Westfassadenfenster und Dachfenster

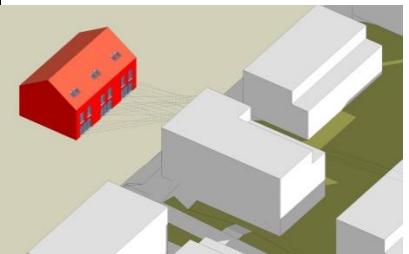
vorher		0,91
nachher		0,66

Abb. 3: Ergebnisse der Verschattungsfaktoren berechnet im PHPP aus dem Sketchup-Model mit Dachfenster
Oben: vorher, ohne Neugebiet „Halde V“ Weinstadt-Endersbach
Unten: nachher, mit Neugebiet „Halde V“ Weinstadt-Endersbach, maximale Gebäudehöhe

Ergebnis:

- Es zeigt sich, dass der derzeitige **Verschattungsfaktor an den Fenstern nur an der Fassade** in der Heizperiode von 0,94 (freie Lage) durch die geplante Nachbarbebauung auf 0,64 reduziert wird. Das ist eine Reduktion um ca. 32% (gilt für die Gebäude Kornblumenweg 19 und 23).
- Der derzeitige **Verschattungsfaktor an den Fenstern inklusive den Dachfenstern** wird in der Heizperiode von 0,91 (freie Lage) durch die geplante Nachbarbebauung ebenfalls auf 0,66 reduziert. Das ist eine Reduktion um ca. 27% (gilt für das Gebäude Kornblumenweg 21).
- Diese Reduktion wird sich auf das **solare Wärmeangebot** auswirken.

3.3.2 Solares Wärmeangebot

Der Heizwärmebedarf wird durch das **solare Wärmeangebot** beeinflusst.

Der Verschattungsfaktor geht neben dem Rahmenanteil der Fensterfläche und der Verschmutzung sowie dem nichtsenkrechten Strahlendurchgang in den sogenannten **Abminderungsfaktor** ein. Der Abminderungsfaktor wird im PHPP berechnet und über alle vorkommenden Fenster der betreffenden Orientierung gemittelt.

Das **solare Wärmeangebot** errechnet sich aus diesem Abminderungsfaktor, dem Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung, der Fensterfläche und der Globalstrahlung während der Heiztage in der Region.

In der Bilanz wird über einen **Nutzungsgrad Wärmegewinne** der Anteil des solaren Wärmeangebotes berücksichtigt, der für die Raumheizung genutzt werden kann. Überschüssige Wärme, z.B. zu hohe solare Einträge, sind nicht bzw. nur zum Teil nutzbar.

Das so berechnete solare Wärmeangebot der betroffenen Fenstern der drei Gebäude Kornblumenweg 19 bis 23 ist in den beiden folgenden Abbildungen **mit und ohne Verschattung** dargestellt.

Vorher nur Fassadenfenster

Ausrichtung der Fläche	Abminderungsfaktor vgl. Blatt Fenster	g-Wert (senkr. Einstr.)	Fläche m²	Globalstrahlung kWh/(m²a)	kWh/a
West	0,51	0,50	42,7	356	= 3914
Wärmeangebot Solarstrahlung QS Summe					3914 kWh/a
Nutzungsgrad Warmegewinne hG					96%
Wärmegewinne QG hG * QF					3752 kWh/a

Abb. 4: Auszug aus dem Heizwärmeblatt (Jahresverfahren). PHPP V9.6a mit Abminderungsfaktor und Nutzungsgrad ohne Verschattung durch „Halde V“, **nur Fassadenfenster**

Nachher nur Fassadenfenster

Ausrichtung der Fläche	Abminderungsfaktor vgl. Blatt Fenster	g-Wert (senkr. Einstr.)	Fläche m²	Globalstrahlung kWh/(m²a)	kWh/a
West	0,35	0,50	42,7	356	= 2683
Wärmeangebot Solarstrahlung QS Summe					2683 kWh/a
Nutzungsgrad Warmegewinne hG					97%
Wärmegewinne QG (hG * QF)					2612 kWh/a
Differenz Wärmegewinne QG gegenüber ohne Verschattung					-1140 kWh/a

Abb. 5: Auszug aus dem Heizwärmeblatt (Jahresverfahren). PHPP V9.6a mit Abminderungsfaktor und Nutzungsgrad mit Verschattung durch „Halde V“, **nur Fassadenfenster**

Vorher Fassadenfenster und Dachfenster

Ausrichtung der Fläche	Abminderungsfaktor vgl. Blatt Fenster	g-Wert (senkr. Einstr.)	Fläche m²	Globalstrahlung kWh/(m²a)	kWh/a
West	0,48	0,49	49,4	370	= 4355
Wärmeangebot Solarstrahlung QS Summe					4355 kWh/a
Nutzungsgrad Warmegewinne hG					96%
Wärmegewinne QG hG * QF					4168 kWh/a

Abb. 6: Auszug aus dem Heizwärmeblatt (Jahresverfahren) PHPP V9.6a mit Abminderungsfaktor und Nutzungsgrad ohne Verschattung durch „Halde V“, **Fassadenfenster und Dachfenster**.

Nachher Fassadenfenster und Dachfenster

Ausrichtung der Fläche	Abminderungsfaktor vgl. Blatt Fenster	g-Wert (senkr. Einstr.)	Fläche m²	Globalstrahlung kWh/(m²a)	kWh/a
West	0,35	0,49	49,4	370	= 3156
Wärmeangebot Solarstrahlung QS Summe					3156 kWh/a
Nutzungsgrad Wärmegewinne hG					97%
Wärmegewinne QG (hG * QF)					3068 kWh/a
Differenz Wärmegewinne QG gegenüber ohne Verschattung					-1100 kWh/a

Abb. 7: Auszug aus dem Heizwärmeblatt (Jahresverfahren). PHPP V9.6a mit Abminderungsfaktor und Nutzungsgrad mit Verschattung durch „Halde V“, **Fassadenfenster und Dachfenster**.

Ergebnis:

- **Nur Fassadenfenster:**
Es ist eine **Reduzierung der Wärmegewinne um ca. 1.140 kWh/a der drei Gebäude zusammen** zu erwarten, d.h. pro Gebäude ca. 380 kWh/a. Das ist eine Reduktion um ca. 30%.
- **Fassadenfenster und Dachfenster:**
Es ist eine **Reduzierung der Wärmegewinne um ca. 1.100 kWh/a der drei Gebäude zusammen** zu erwarten, d.h. pro Gebäude ca. 367 kWh/a. Das ist eine Reduktion um ca. 27%.
- Diese Reduktion wird sich auf den **Heizwärmebedarf** auswirken.

3.3.3 Veränderung des Heizwärmebedarfs

Der Heizwärmebedarf ist direkt abhängig von den Wärmegewinnen. In dieser Untersuchung wird nur die Differenz zwischen Gewinnen durch die nach Westen ausgerichteten Fenster mit und ohne Berücksichtigung der Verschattung durch die Nachbarbebauung des Neugebiets „Halde V“ berücksichtigt. Die Verluste und andere Gewinne bleiben gleich.

Die Berechnungen erfolgen ebenso mit dem PHPP. Es wird angenommen, dass jedes Gebäude eine Energiebezugsfläche² von 156,2 m² hat.

Der Passivhausnachweis vom Kornblumenweg 21 aus dem Jahre 2004 weist einen **Energiekennwert Heizwärme** von 7 kWh/m²*a aus. Vorbehaltlich der veränderten Berechnungsgrundlagen im PHPP V9.6a seit der PHPP-Version 2003 kann

² Energiebezugsfläche aus dem Passivhaus Nachweis von Kornblumenweg 21.

festgestellt werden, dass der Passivhausstandard durch die Reduzierung der Wärmegewinne nicht beeinflusst werden wird.

Ergebnis:

- Es ist eine Steigerung des **Heizwärmebedarf** um voraussichtlich ca. 367 – 380 kWh/a, das sind ca. **2,3 – 2,4 kWh/(m²a)**, zu erwarten.
- Dieser Umstand wird sich vermutlich auf die Heizkosten auswirken.
- Der Passivhaus-Standard des Gebäudes Kornblumenweg 21 wird auf Basis der Zertifizierung nach PHPP 2003 nicht beeinflusst.
- Die Zertifizierung des Gebäudes Kornblumenweg 21 ist nicht in Frage gestellt.

4 Variante geringere Höhe des gegenüberliegenden Gebäudes

Bis jetzt wurde die Untersuchung der Verschattungssituation mit der momentan maximal zulässigen Gebäudehöhe im Bebauungsplan-Entwurf durchgeführt.

Im Folgenden wird die Veränderung der Verschattungssituation und ihre Auswirkung auf die Gebäudewärmegewinne in der Annahme eines 10m hohen gegenüberliegenden Gebäudes (anstatt 13m) untersucht und mit der bis jetzt untersuchten Variante verglichen.

4.1.1 Verschattungsfaktor

Siehe auch Punkt 3.3.1 Verschattungsfaktor und 5 Hinweise.

Verschattungsfaktoren Westfassadenfenster

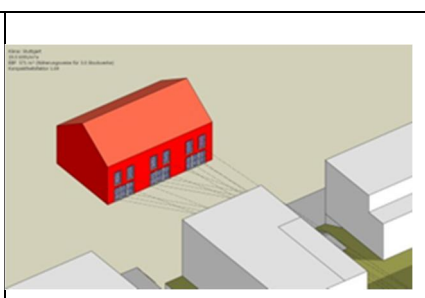
Variante Gebäude E 10m hoch		0,74
--	--	-------------

Abb. 8: Ergebnisse der Verschattungsfaktoren berechnet im PHPP aus dem Sketchup-Model Nachher, mit Neugebiet „Halde V“ Weinstadt-Endersbach, 10m hohes gegenüberliegendes Gebäude

Verschattungsfaktoren Westfassadenfenster und Dachfenster

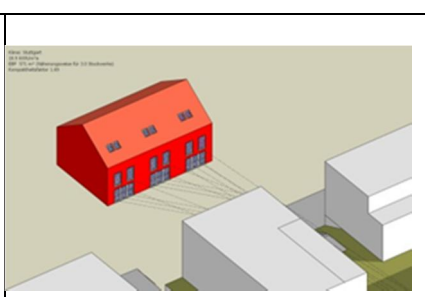
Variante Gebäude E 10m hoch		0,76
--	---	-------------

Abb. 9: Ergebnisse der Verschattungsfaktoren berechnet im PHPP aus dem Sketchup-Model mit Dachfenster. Nachher, mit Neugebiet „Halde V“ Weinstadt-Endersbach, 10m hohes gegenüberliegendes Gebäude

Ergebnis:

- Es zeigt sich, dass der derzeitige **Verschattungsfaktor an den Fenstern nur an der Fassade** in der Heizperiode von 0,94 (freie Lage) durch die Annahme einer 10m hohen Nachbarbebauung auf 0,74 reduziert wird anstatt 0,64 bei 13m Höhe. Das ist eine Reduktion um ca. 21% anstatt 31% (gilt für die Gebäude Kornblumenweg 19 und 23).
- Der derzeitige **Verschattungsfaktor an den Fenstern inklusive den Dachfenstern** in der Heizperiode von 0,91 (freie Lage) durch die Annahme einer 10m hohen Nachbarbebauung auf 0,76 reduziert wird anstatt 0,66 bei 13m Höhe. Das ist eine Reduktion um ca. 17% anstatt 27% (gilt für das Gebäude Kornblumenweg 21)
- Diese Reduktion wird sich auf das **solare Wärmeangebot** auswirken.

4.1.2 Solare Wärmeangebot

Siehe auch Punkt 3.3.2 Solares Wärmeangebot und 5 Hinweise.

Nachher Variante Gebäude E 10m hoch, nur Fassadenfenster

Ausrichtung der Fläche	Abminderungsfaktor vgl. Blatt Fenster	g-Wert (senkr. Einstr.)	Fläche m²	Globalstrahlung kWh/(m²a)		kWh/a
West	0,41	0,50	42,7	356	=	3102
Wärmeangebot Solarstrahlung QS Summe						3102 kWh/a
Nutzungsgrad Wärmegewinne hG						97%
Wärmegewinne QG (hG * QF)						3005 kWh/a
Differenz Wärmegewinne QG gegenüber ohne Verschattung						-747 kWh/a

Abb. 10: Auszug aus dem Heizwärmeblatt (Jahresverfahren) PHPP V9.6a mit Abminderungsfaktor und Nutzungsgrad mit der Verschattung durch „Halde V“, **Variante Gebäude E 10m hoch nur Fassadenfenster**

Nachher Variante Gebäude E 10m hoch, Fassadenfenster und Dachfenster

Ausrichtung der Fläche	Abminderungsfaktor vgl. Blatt Fenster	g-Wert (senkr. Einstr.)	Fläche m²	Globalstrahlung kWh/(m²a)	kWh/a
West	0,40	0,49	49,4	370	= 3645
Wärmeangebot Solarstrahlung QS Summe					3645 kWh/a
Nutzungsgrad Wärmegewinne hG					97%
Wärmegewinne QG (hG * QF)					3523 kWh/a
Differenz Wärmegewinne QG gegenüber ohne Verschattung					-645 kWh/a

Abb. 11: Auszug aus dem Heizwärmeblatt (Jahresverfahren). PHPP V9.6a mit Abminderungsfaktor und Nutzungsgrad mit der Verschattung durch „Halde V“, **Variante Gebäude E 10m hoch, Fassadenfenster und Dachfenster**

Ergebnis:

- **Nur Fassadenfenster:**
Ist das gegenüberliegende Gebäude ein Geschoss niedriger (10m hoch anstatt 13m), ist eine **Reduzierung der Wärmegewinne um ca. 747 kWh/a der drei Gebäude zusammen** zu erwarten, d.h. pro Gebäude ca. 250 kWh/a. Das ist eine Reduktion um ca. 20%.
- **Fassadenfenster und Dachfenster:**
Ist das gegenüberliegende Gebäude ein Geschoss geringer (10m hoch anstatt 13m), ist eine **Reduzierung der Wärmegewinne um ca. 645 kWh/a der drei Gebäude zusammen** zu erwarten, d.h. pro Gebäude ca. 215 kWh/a. Das ist eine Reduktion um ca. 16%.
- Diese Reduktion wird sich auf den **Heizwärmebedarf** auswirken.

4.1.3 Veränderung des Heizwärmebedarfs

Ergebnis:

- In der Annahme eines 10m hohen gegenüberliegenden Gebäudes (anstatt 13m, der momentan maximal zulässigen Gebäudehöhe im Bebauungsplan-Entwurf), ist eine Steigerung des **Heizwärmebedarfs** um voraussichtlich ca. 215 – 250 kWh/a, das sind ca. **1,4 – 1,6 kWh/(m²a)**, zu erwarten.
- Dieser Umstand wird sich vermutlich auf die Heizkosten auswirken.
- Der Passivhaus-Standard des Gebäudes Kornblumenweg 21 wird auf Basis der Zertifizierung nach PHPP 2003 nicht beeinflusst.
- Die Zertifizierung des Gebäudes Kornblumenweg 21 ist nicht in Frage gestellt.

5 Hinweise

Der Passivhaus-Nachweis von 2004 wurde mit der PHPP-Version 2003 erstellt. Seither wurden die Berechnungsgrundlagen im PHPP V9.6a aktualisiert und das Rechenverfahren verbessert.

Das Sketchup-3D-Programm berechnet die Verschattungsfaktoren mit der genauen Orientierung jeder Fassade und jedes Fensters. Die Fenster sind nach Südwest orientiert. Die Neigung zur Nordrichtung ist 227° und im aktuellen PHPP V9.6a als Westorientierung angenommen. Im Passivhaus-Nachweis von 2004 wurde die Hauptfassade mit einer Südausrichtung angenommen. Daher sind vermutlich die Wärmegewinne im Passivhausnachweis von 2004 eher etwas überbewertet worden.

Die folgenden Randbedingungen sind beim Nachweis der Kriterien mit dem Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP) einzuhalten: „Für die Kennwertberechnung muss die Gesamtheit einer geschlossenen Gebäudehülle, z.B. Reihenhauszeile oder Mehrfamilienhaus, herangezogen werden herangezogen werden.“ Deswegen wurde hier die Gesamtzeile betrachtet und 2 Varianten mit und ohne Dachfenster verglichen, um den Einfluss auf das Gebäude mit Dachfenstern zu ermitteln.

6 Literatur

- [DIN 5034-1] **Tageslicht in Innenräumen** Teil 1: Allgemeine Anforderungen Hrsg. Normenausschuss Lichttechnik und Normenausschuss Bauwesen im Deutschen Institut für Normung e.V., Berlin. Juli 2011
- PHPP **Passivhaus-Projektierungspakt** Version 9, Passivhaus Institut, Darmstadt. April 2015
- [PHI 2016/8] **Kriterien für den Passivhaus-, EnerPhit- und PHI-Energiesparhaus-Standard.** Version 9f, Stand 26.08.2016, Passivhaus Institut, Darmstadt 2016.