

Stadt Witten

Verschattungsprüfung des Bebauungsplans „Brunebecker Feld“ in Witten

Überprüfung des städtebaulichen Entwurfs

Juli 2011



Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangssituation	3
2	Beurteilung der Baukörper	3
3	Beurteilung der Bauweise und Geschossigkeit	4
4	Beurteilung zur Solarenergienutzung	5
4.1	Berechnung der Verschattung durch Nachbarbebauung	5
4.2	Passive Solarenergienutzung	6
4.3	Aktive Solarenergienutzung	7
5	Zusammenfassende Beurteilung	7

1 Ausgangssituation

Für die Überprüfung des städtebaulichen Entwurfs wird eine einfache Methodik verwendet, die der Größe und Komplexität des Gebiets angemessen ist. Eine umfangreiche Simulation mit GoSol oder vergleichbarer Software ist nicht vorgesehen. Für das relativ kleine Vorhaben wäre dies zu aufwändig. Als Grundlage sämtlicher Beurteilungen diene der Bebauungsplan „Brunebecker Feld“. Die Gebäudeabmessungen und Firstrichtungen entsprechen den Angaben des Investors. Aufgrund der fehlenden Angaben zur Lage der Fenster bzw. der Fensterflächenanteile, die in dieser Phase der Planung üblicherweise nicht berücksichtigt werden, wurde angenommen, dass sich die Fenster hauptsächlich in der Südfassade befinden. Als übliche Geschosshöhe wurden 2,75 m angesetzt.

2 Beurteilung der Baukörper

Für die Berechnung des durchschnittlichen Gebäudevolumens wurden drei unterschiedliche Gebäudetypen bezüglich ihrer identischen Abmessungen definiert und in die Kategorien A bis C eingeteilt. Kategorie A beinhaltet 11 Gebäude, die sich vorrangig im Süden des Plangebiets befinden. Kategorie B bezieht sich auf die 4 Gebäude im Nord- Westen des Plangebiets. Ihre Firstrichtung zeigt von Nord nach Süd. Kategorie C betrifft nur das geplante Mehrfamilienhaus im Süd- Osten. Auch hier verläuft die Firstrichtung von Nord nach Süd. Zur besseren Übersicht wurden die Gebäude in Bild 1 ihrer Kategorie zugeordnet. Die Firstrichtungen sind den Bildern zur der Simulation im Anhang zu entnehmen.

Tabelle 1 listet die Angaben zu den ermittelten Gebäudeabmessungen, der Geschosigkeit, den berechneten Volumina sowie Hüllflächen und deren Verhältnis auf. Der Planungsleitfaden für Klimaschutzsiedlungen (KSS) gibt ein A/V-Verhältnis von maximal $0,65 \text{ m}^{-1}$ vor. Dieser Wert soll für die Beurteilung der Baukörper als Vergleichswert dienen, auch wenn dieser Status für das Projekt nicht angestrebt wird.

Kategorie (Anzahl)	Länge [m]	Breite [m]	Geschosse	Hüllfläche [m ²]	Bruttovolumen [m ³]	A/V-Verhältnis [m ⁻¹]
Bestand	12,5	10,5	2	530,35	721,88	0,735
A (11)	12,5	10	2	511,64	687,50	0,744
B (4)	13	11	2	565,56	786,50	0,719
C (1)	16	11	3	813,06	1.452,00	0,560

Tabelle 1: Daten der Gebäude nach Kategorie

Das durchschnittliche A/V – Verhältnis beträgt $0,726 \text{ m}^{-1}$ und liegt damit fast 12 % höher als der Vergleichswert aus dem Planungsleitfadens KSS.

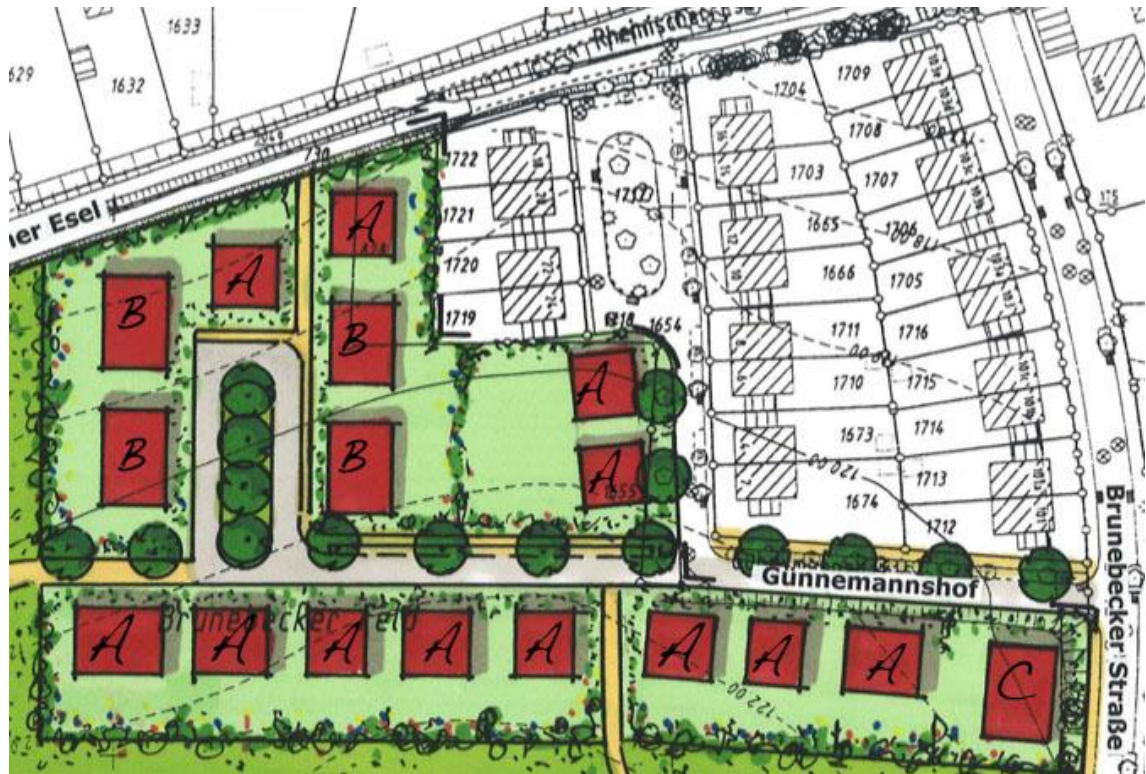


Bild 1: Bebauungsplan mit Kategoriebezeichnung der Gebäude

3 Beurteilung der Bauweise und Geschossigkeit

Um die Geschossigkeit und den Abstand (Bauweise) der Gebäude zu beurteilen, wurde wiederum ein Richtwert aus dem Planungsleitfaden KSS herangezogen. Dieser Verhältniswert wird aus der Höhe der Verschattungskante des verschattenden Gebäudes (H) und dem Abstand (A) zum verschatteten Gebäude berechnet. Der Wert wurde nur für die Achse von Süden nach Norden angewandt, da es sich dabei um den wichtigsten Sonnenstand handelt.

Um eine Verschattung der jeweiligen Südfassade zu vermeiden, muss der Verhältniswert größer sein als 2,7. Das Verhältnis gilt für einen flachen Sonneneinfallswinkel von 20°. Bild 2 verdeutlicht die Berechnung.

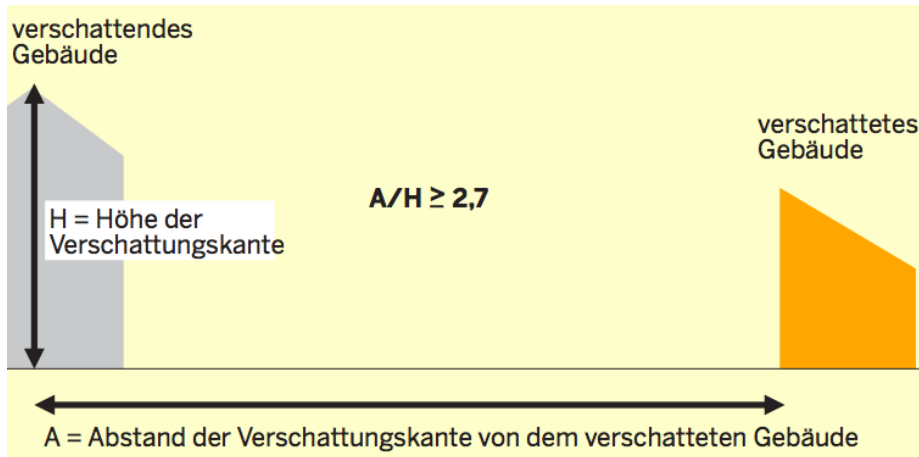


Bild 2: Schematische Darstellung der Berechnungsmethodik für eine verschattungsfreie Bebauung (Quelle: Planungsleitfaden Klimaschutzsiedlung)

Es stellt sich heraus, dass in allen Fällen die Abstände zwischen Nordfassade des verschattenden und Südfassade des verschatteten Gebäudes kleiner sind als der Richtwert 2,7.

Im Norden des Plangebiets sind die Abstände am geringsten. Das Verhältnis bei 5 m bis 8,5 m Abstand zwischen den Gebäuden liegt zwischen 0,73 und 1,24.

Die Abstände von den Gebäuden im Süden liegen bei ungefähr 16 m bis zu ihren Nachbarn der gegenüberliegenden Seite. Das Verhältnis bewegt sich im Bereich von 2,33 und ist damit deutlich näher am Richtwert als die anderen Gebäude.

4 Beurteilung zur Solarenergienutzung

Im Folgenden werden die solaren Gewinne für die Gebäude betrachtet. Die Grundlagen hierfür bestanden aus den ermittelten Ergebnissen der Verschattungssimulation mit SolCity. Dieses kann in Abhängigkeit von der geografischen Lage, der Höhenlage, des Monats und der Tageszeit die Verschattung oder über einen bestimmten Zeitraum die Verschattungsintensität berechnen.

Die Simulation berücksichtigt auch das leichte Gefälle des Nordhangs. Es wird durch die grünen Höhenlinien gekennzeichnet. Der Schattenwurf von Grünanlagen wurde in die Simulation aufgenommen. Es wird empfohlen Laubgehölze zu pflanzen. In Sommer spenden diese zusätzlich Schatten und können teilweise vor sommerlicher Überwärmung schützen. Im Winter hingegen verlieren sie ihr Blattwerk und sind größtenteils lichtdurchlässig.

4.1 Berechnung der Verschattung durch Nachbarbebauung

Um eine Bewertung der derzeitigen Besonnungs- beziehungsweise Verschattungssituation zu ermöglichen, wurde zuerst die Sonnenscheindauer am Stichtag 17. Januar (DIN 5034-1) berechnet. Bild 1 des Anhangs zeigt das Ergebnis der Simulation. Die nördlich gelegenen Gebäude werden verschattet. Bedingt durch die Länge der Schatten, die auf den Boden fällt, ist allerdings ersichtlich, dass die Fassaden in geringer Höhe und damit nur teilweise verschattet werden.

In Tabelle 2 sind weitere Daten für die Berechnungen unter der Angabe ihrer Bedeutung zu entnehmen.

Bildnr.	Datum	Uhrzeit	Bedeutung des Datums
3	17. Januar	12 Uhr	Stichtag für die Beurteilung nach DIN 5034-1
4	21. Februar	12 Uhr	als Vergleich zum 21. Dezember
5	21. März	12 Uhr	Tag- und Nachtgleiche
6	21. Juni	12 Uhr	längster Tag im Jahr (Sommersonnenwende)
12	21. August	18 Uhr	als Vergleich zum September
8 – 11	21. September	10 / 12/ 15/ 18 Uhr	exemplarischer Tagesverlauf
13	21. Oktober	15 Uhr	als Vergleich zum September
7	21. Dezember	12 Uhr	kürzester Tag im Jahr (Wintersonnenwende)

Tabelle 2: Zeitpunkte für die Verschattungssimulation

Die Bilder 4 – 6 zeigen, wie der Schattenwurf bis zur Sommersonnenwende abnimmt. Schon im Februar findet selbst bei den nah aneinanderstehenden Gebäuden keine großflächige Verschattung statt.

In den Bildern 7, 8, 9, und 11 wird ein angedeuteter Tagesverlauf im September dargestellt. Wie man sieht, befindet sich der Schatten in den Vormittagsstunden in einem unkritischen Bereich. Auch zur Mittagszeit werden die nördlicher gelagerten Fassaden nur teilweise verschattet. In den Abenstunden um 18 Uhr ist besonders der Bereich in der Mitte des Plangebiets interessant. Die zwei Neubauten werden dann die Fassaden und Vorgärten der bereits bestehenden Gebäude verschatten. Im Gegenzug verschatten die Gebäude der Kategorie B die Gärten der nördlichen Bestandsgebäude und der eben erwähnten Neubauten im Zentrum. Einen Monat vorher besteht dieses Problem hingegen nicht, wie Bild 12 zeigt.

Grundsätzlich ist den Abbildungen zu entnehmen, dass eine gewisse Verschattung unvermeidlich ist, wenn auf einer begrenzten Fläche eine vorgegebene Zahl von Gebäuden errichtet werden soll. An einigen Stellen sind Optimierungen denkbar. Sie könnten zu positiven Effekten bezüglich der Sonnenausnutzung beitragen.

4.2 Passive Solarenergienutzung

Es gibt mehrere positive Effekte, die durch passive Solarenergienutzung ausgelöst werden. Dazu zählen unter anderem Wärmegewinne für die Räume, Erhöhung der Behaglichkeit und der Wohnqualität. Außerdem wird in Wohnräumen mit nach Süden ausgerichteten Fenstern mehr Energie durch Solarstrahlung zugeführt, als durch Transmissionswärmeverluste verloren geht. Die Energiebilanz von guten Fenstern ist positiv.

Die wichtigste Prämisse für eine gute Ausnutzung der Sonneneinstrahlung ist deshalb eine Ausrichtung der Wohn- und Aufenthaltsräume nach Süden. Flure, Treppenhäuser, Schlafzimmer und andere weniger geheizte Bereiche sollten im nördlichen Teil des Gebäudes liegen. Die Strahlung der Sonne vermindert im Winter so verstärkt den Wärmebedarf, da die Heizung unterstützt wird.

Um hierfür die Sonne optimal zu nutzen, wird empfohlen die Gebäude der Kategorie B leicht zu versetzen und eventuell zu drehen. Die Anordnung sollte ähnlich wie bei den Bestandsgebäuden beziehungsweise der Neubauten im Zentrum des Plans sein.

In diesem Zusammenhang muss parallel ein hoher sommerlicher Wärmeschutz gewährleistet werden. Dieser ist nach der Energieeinsparverordnung 2009 (EnEV) für alle Neubauten nachzuweisen. Er kann durch verschiedene Arten von Verschattungselementen bereit gestellt werden.

4.3 Aktive Solarenergienutzung

Das Erneuerbare Energien Wärme Gesetz (EEWärmeG) sieht als Grundforderung einen Pflichtanteil von mindestens 15 % regenerativer Energien am Gesamtenergiebedarf bei neu errichteten Wohngebäuden vor, wenn dies durch Solarenergie erfolgt. Dieser geringe Prozentsatz zeigt welchen qualitativen Rang die Solarenergienutzung im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energieformen hat. Für die Wärmeerzeugung aus gasförmiger oder flüssiger Biomasse wird eine Deckung des Wärmebedarfs von 30 % gefordert; von allen anderen anlagentechnischen Möglichkeiten sogar 50 %.

Alle Gebäude, deren Firstrichtung von West nach Ost verläuft, sind optimal ausgerichtet, um sowohl Solarkollektoren für eine thermische Nutzung als auch Photovoltaik-Anlagen zu errichten. Für die hauptsächlich im Norden angeordneten Gebäude ist dies nicht kategorisch ausgeschlossen. Im Einzelfall sollte hier geprüft werden, ob eine aktive Solarenergienutzung sinnvoll ist. Dabei sind Solarthermiekollektoren weniger anfällig gegenüber Verschattung als Photovoltaikmodule, die der Stromerzeugung dienen.

5 Zusammenfassende Beurteilung

Grundsätzlich weist der bestehende städtebauliche Entwurf keine eindeutig fehlerhaften Baukörperanordnungen auf, die zu unnötigen Verschattungen und gravierenden Beeinträchtigungen von Nachbargebäuden führen.

Für eine aktive Nutzung der Solarenergie mit solarthermischen Anlagen liegen für die überwiegende Zahl der Gebäude optimale Bedingungen vor. An diesen Gebäuden können auch PV-Anlagen in idealer Südausrichtung installiert werden.

Die übrigen Gebäude mit Dachflächen, die nach Osten und Westen ausgerichtet sind, müssten für den gleichen Ertrag ihrer solarthermischen Anlagen etwas mehr Kollektorflächen (ca. +30%) installieren.

Anhang:



Bild 3: Verschattung 17. Januar 12 Uhr



Bild 4: Verschattung 21. Februar 12 Uhr



Bild 5: Verschattung 21. März 12 Uhr

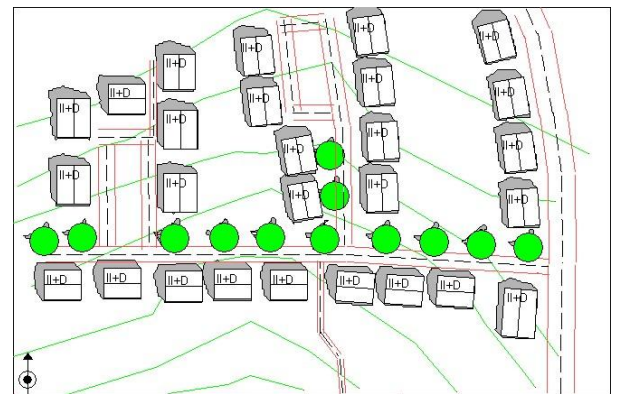


Bild 6: Verschattung 21. Juni 12 Uhr



Bild 7: Verschattung 21. Dezember 12 Uhr



Bild 8: Verschattung 21. September 10 Uhr



Bild 9: Verschattung 21. September 12 Uhr



Bild 10: Verschattung 21. September 15 Uhr

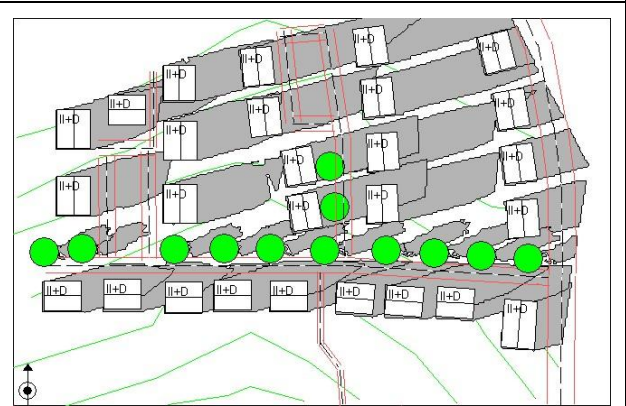


Bild 11: Verschattung 21. September 18 Uhr



Bild 12: Verschattung 21. Oktober 15 Uhr



Bild 13: Verschattung 21. August 18 Uhr

