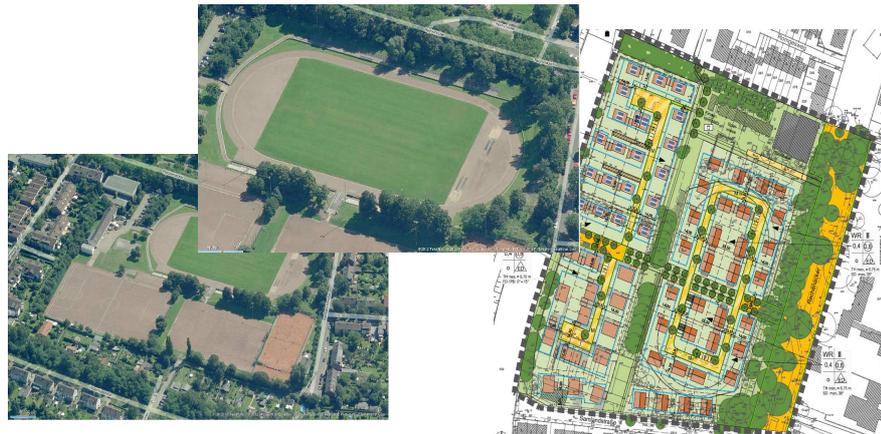
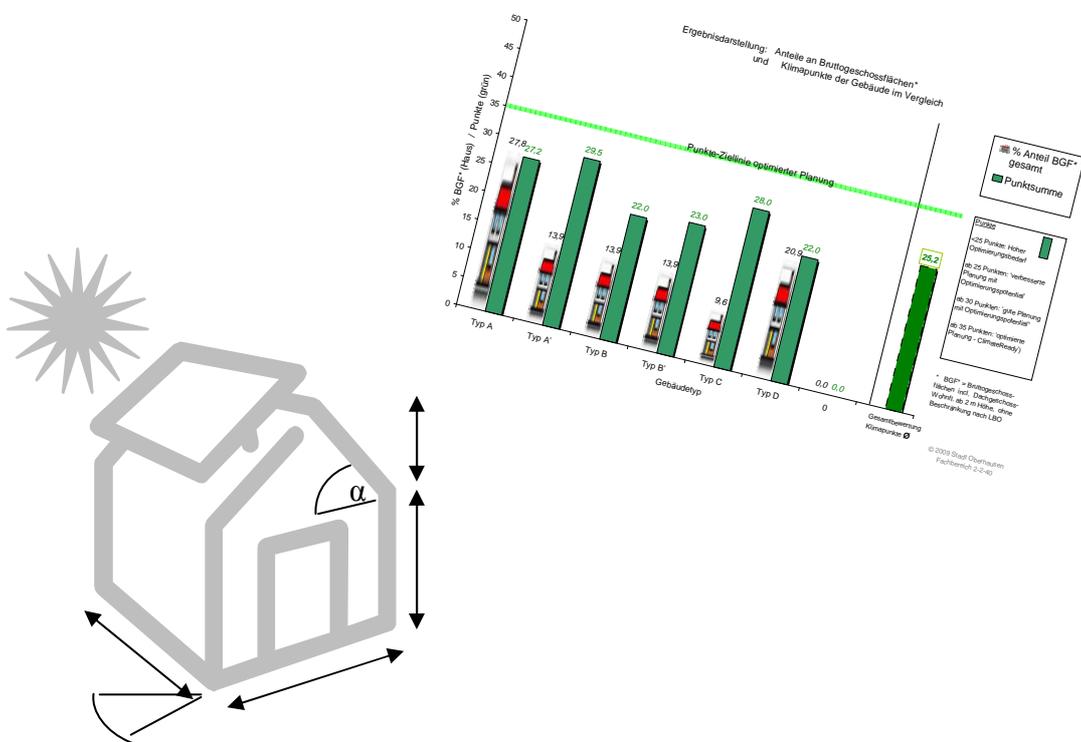


Bereich Umweltschutz



B-Plan 655 Rechenacker / Samlandstraße

Berechnung der erzielbaren Klimapunkte mit dem Bewertungsprogramm *SolarKompakt* für die Bauabschnitte I bis IV



18.09.2012
Andreas Groh
FB2-2-40
Bereich Umweltschutz



B-Plan 655 Rechenacker / Samlandstraße

Berechnung der erzielbaren Klimapunkte mit dem Bewertungsprogramm *SolarKompakt* für die östlichen Bauabschnitte (Bezeichnung hier: „I“ und „II“)

Nachfolgend werden die Ergebnisse der energetischen Bewertung des hier vorgelegten Planentwurfs des Büros Planquadrat Dortmund vom 18.06.2012 dargestellt.

Es handelt sich um eine Angebotsplanung. Demnach ist vorgesehen, in dem Bebauungsplan die Errichtung von frei stehenden Einfamilienhäusern sowie Doppelhäusern zu ermöglichen, jeweils in zweigeschossiger Bauweise. Zur besseren Übersicht und Bewertung werden zunächst 4 relevante Abschnitte des Bebauungsplanes identifiziert:



Die beiden östlichen Abschnitte, Bezeichnung hier mit I und II, werden in der Bewertung zusammengefasst, die westlichen Abschnitte III und IV werden getrennt dargestellt. (Die in

der Übersicht skizzierte Überlappung soll darauf hinweisen, dass mögliche Verschattungen jeweils benachbarte Abschnitte auch im Randbereich betreffen können.)

Berechnung für die Abschnitte I und II

Aus solar-energetischer Sicht sind in diesem Teil, bestehend aus den Abschnitten I und II (s.o.), insgesamt 9 Gebäudetypen A, B, B', C, C', D, D', E und F zu identifizieren, je nach Ausrichtung und Kompaktheitsgrad:



An Hand der vorgelegten Plandarstellung und Daten werden folgende variable Grundannahmen getroffen, ohne dass bereits genaue Gebäudemaße vorliegen (ca. Werte):

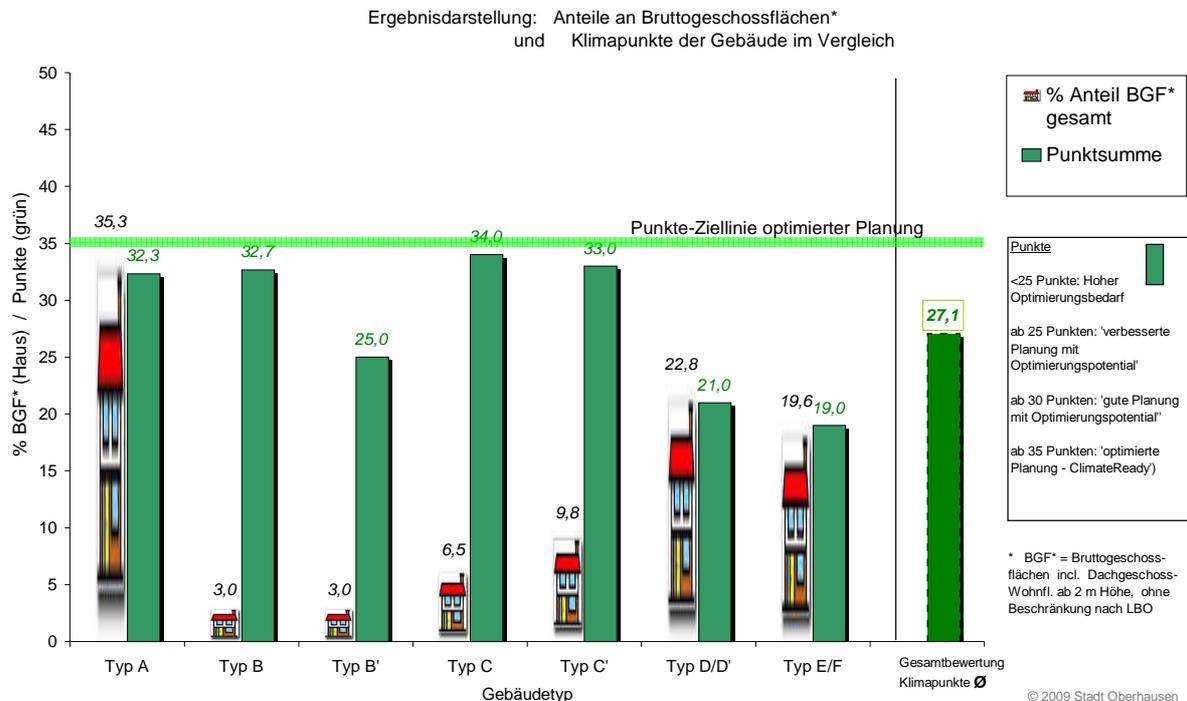
Gebäudetiefe:	10 m einheitlich
Gebäudebreite:	6 m, 7 m, 10 m, 12 m je Hauseinheit (DHH und EFH) *)
max. Traufhöhe:	6,75 m einheitlich
Vollgeschosshöhe:	2,85 m; Dach mind. 2,3 m (nach LBO NRW)
Geschosszahl:	einheitlich 2 Vollgeschosse gem. LBO
Dachform:	symmetrisches Satteldach einheitlich, First paral. Hauptfassade
Dachneigung:	38° einheitlich
max. Firsthöhe:	resultierend: ca. 10,7 m
Südabweichung:	je nach Gebäude
Versprung im Reihenhause:	entfällt

Definition Hauptfassade: Hausseite der Hauptwohnräume mit den größten Fensterflächen des Hauses (Wohnzimmer, Kinderzimmer, Arbeitszimmer, nicht Küche oder Bäder/WC oder Treppenträume), i.d.R. zur

Gartenseite gelegen. Die Hauptfassade kann bei überwiegend südlicher Ausrichtung als **Solargewinnfassade** dienen. Die Jahresenergiebilanz (Wärme) aus passiven Solarstrahlungsgewinnen und Wärmeverlusten wird dann i.d.R. für dieses Bauteil positiv.

*) die Grundstückszuschnitte lassen teilweise unterschiedliche Annahmen zu! (DH oder EFH)

In der Bewertung konnten die Gebäudetypen D / D' und E / F jeweils zusammengefasst werden, da ihre Berechnung zu gleicher Punktezahl führte. Das Gesamtergebnis zeigt zunächst, dass durch den östlichen Teil des Bebauungsplanes, hier also die Abschnitte I und II, die Ziellinie optimierter Planung nicht erreicht wird.



Bewertung noch ohne Berücksichtigung von Verschattung

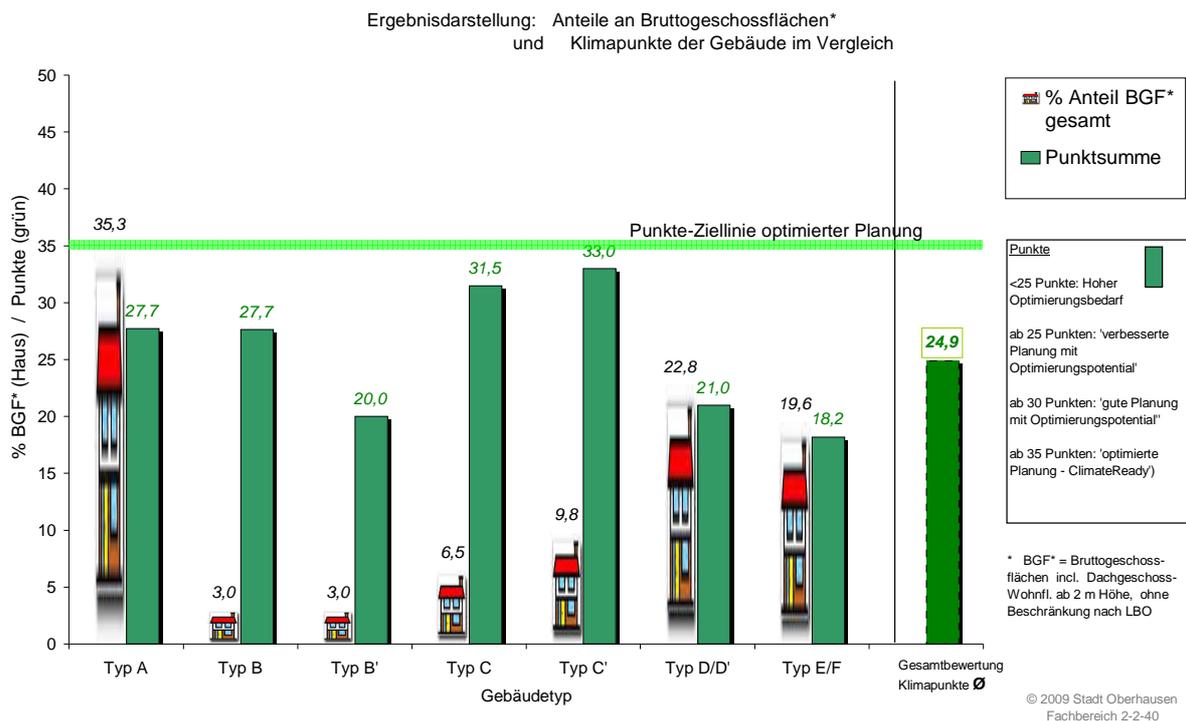
Das gemittelte Gesamtergebnis stellt mit rund 27 Punkten eine ‚verbesserte Planung mit Optimierungspotential‘ dar. Die Einzelergebnisse sind jedoch sehr heterogen. Insbesondere fällt die Bewertung der Gebäude E und F auf, die mit nur 19 Punkten am geringsten ist. Grund hierfür ist die solar-energetisch ungünstige Ausrichtung, aber auch ungünstige Kompaktheit. Letztere ergibt sich hier aus der Einstufung als in der Grundfläche großzügig gebaute Einfamilienhäuser, also nicht als Doppelhäuser. Die Gebäudetypen D und D' wurden dagegen als Doppelhäuser eingestuft, in der Bilanz erreichen aber auch sie mit 21 Punkten nur die Bewertung ‚hoher Optimierungsbedarf‘ auf Grund der ungünstigen Ausrichtung. Die Gebäudetypen A, B, C und C' erhalten zunächst hohe Bewertungen, insbesondere die als Doppelhäuser gut ausgerichteten und kompakten Gebäude C. Allerdings ist bei der hier vorliegenden Planung die Verschattungswirkung durch Vegetation, aber auch durch die Gebäude untereinander besonders zu beachten.

Abschätzung der Verschattung in Abschnitt I und II mit dem SolCity Programm

Mit dem graphischen SolCity Programm kann die Verschattungswirkung von Gebäuden und Vegetation abgeschätzt werden. Dabei wird für die relevante Heizperiode von November bis März der gesamte Sonnenverlauf berechnet und die Verschattung auf die Fassadenflächen der geplanten Häuser simuliert. Insbesondere die sogenannte Solargewinnfassade ist hier von Bedeutung, also die Hauptfassade zur Nutzung passiv-solarer Gewinne (i.d.R. die Hausseite der Hauptwohnräume mit den größten Fensterflächen des Hauses, also Wohnzimmer, Kinderzimmer, Arbeitszimmer, nicht Küche oder Bäder/WC oder

Treppenräume). Das Programm ist jedoch nicht geeignet, zusätzlich die Verschattung von Dachflächen (Solaranlagen und Dachfenster) darzustellen.

Die Berechnung zeigt signifikante Verschattungen, wie mit den Screenshots des Anhangs beispielhaft verdeutlicht wird. Für die südlich orientierten Fassaden, insbesondere die Fensterflächen im Erdgeschoss, ergeben sich teilweise durch Vegetation, aber auch durch zu geringe Abstände der Gebäude untereinander, hohe Einstrahlungsverluste von bis zu 77 %. Bei vielen Gebäuden ist dieser prognostizierte Einstrahlungsverlust während der Heizperiode größer als 35 %. Berücksichtigt man diesen Umstand durch „Maluspunkte“ in der aktuellen Gesamtbewertung mit SolarKompakt, so ergibt sich – abweichend von dem oben gezeigten Ergebnis – folgendes Bild:



Die gewichtete Gesamtpunktzahl liegt nur noch bei 24,9 Punkten und damit bei der ungünstigsten Einstufung „hoher Optimierungsbedarf“.

Bei einer relativ großen Anzahl der Gebäude ist der Abstand untereinander - genauer: der Abstand zur obersten schattenwerfenden Kante (First) des jeweiligen südl. Nachbargebäudes – zu gering. So resultiert aus der Festsetzung 2-geschossig, Traufhöhe bis 6,75 m und Dachneigung bis 38 Grad z.B. für die Einfamilienhäuser Typ A ein notwendiger Abstand von mindestens $2,5 \times \text{Firsthöhe} = 2,5 \times 10,7 \text{ m} = 26,75 \text{ m}$ („Faustformel“). Zieht man hiervon die halbe Gebäudetiefe (First mittig) von 5 m wieder ab, resultiert ein notwendiger Abstand der Gebäudeaußenflächen von mindestens 21,75 m. Die Abstände in südl. Richtung sind derzeit tatsächlich aber teilweise unter 15 m geplant, in zwei Fällen hier sogar nur 10 m. Insbesondere Trauf- und Dachhöhe bedingen hier aber die deutlich erhöhte Abstandsempfehlung.

Empfehlung zur Planungsverbesserung

Zur möglichen Verbesserung der Planung für eine solar-energetische Optimierung empfiehlt sich zum einen eine bessere Südausrichtung mehrerer Gebäude. Zum anderen sollten die Abstände in Südrichtung z.T. möglichst vergrößert und die Bebauung dadurch aufgelockert

werden; eine Kombination mit entsprechender Höhenbegrenzung ist ebenfalls möglich. Auch der teilweise sehr geringe Abstand zu bestehender Vegetation ist zu überdenken.

Soll unter den genannten Kriterien die Anzahl der Wohneinheiten insgesamt beibehalten werden, könnte dies auch für teilweise Reihenhauslösungen sprechen, etwa im Dreierverbund mit Südausrichtung.

Auch sollte durch die Optimierungen das inhomogene Gesamtbild der Bewertung (hier, je nach Gebäude, von ca. 18 bis 33 Punkten) hin zu einer möglichst gleichwertigen Einstufung der Gebäude verändert werden. Ansonsten können recht unterschiedliche Heizwärmebedarfe und damit Heizkosten selbst direkter benachbarter Gebäude resultieren.

Je besser die Wärmedämmstandards der zu errichtenden Gebäude später sind, desto mehr machen sich die solaren Gewinne und Verluste in der Gesamtenergiebilanz bemerkbar. Von hohen Wärmedämmstandards, die über den gesetzlichen Anforderungen liegen, sollte heute aber planerisch - insbesondere im Neubau - ausgegangen werden.

Besonders im Winter ist eine erhöhte Tageslichtnutzung, die mit den optimierten passiv-solaren Gewinnen i.d.R. einhergeht, auch im Sinne eines Komfortgewinns, einer verbesserten Wohnqualität und auch des Stromsparens für Beleuchtung wünschenswert.

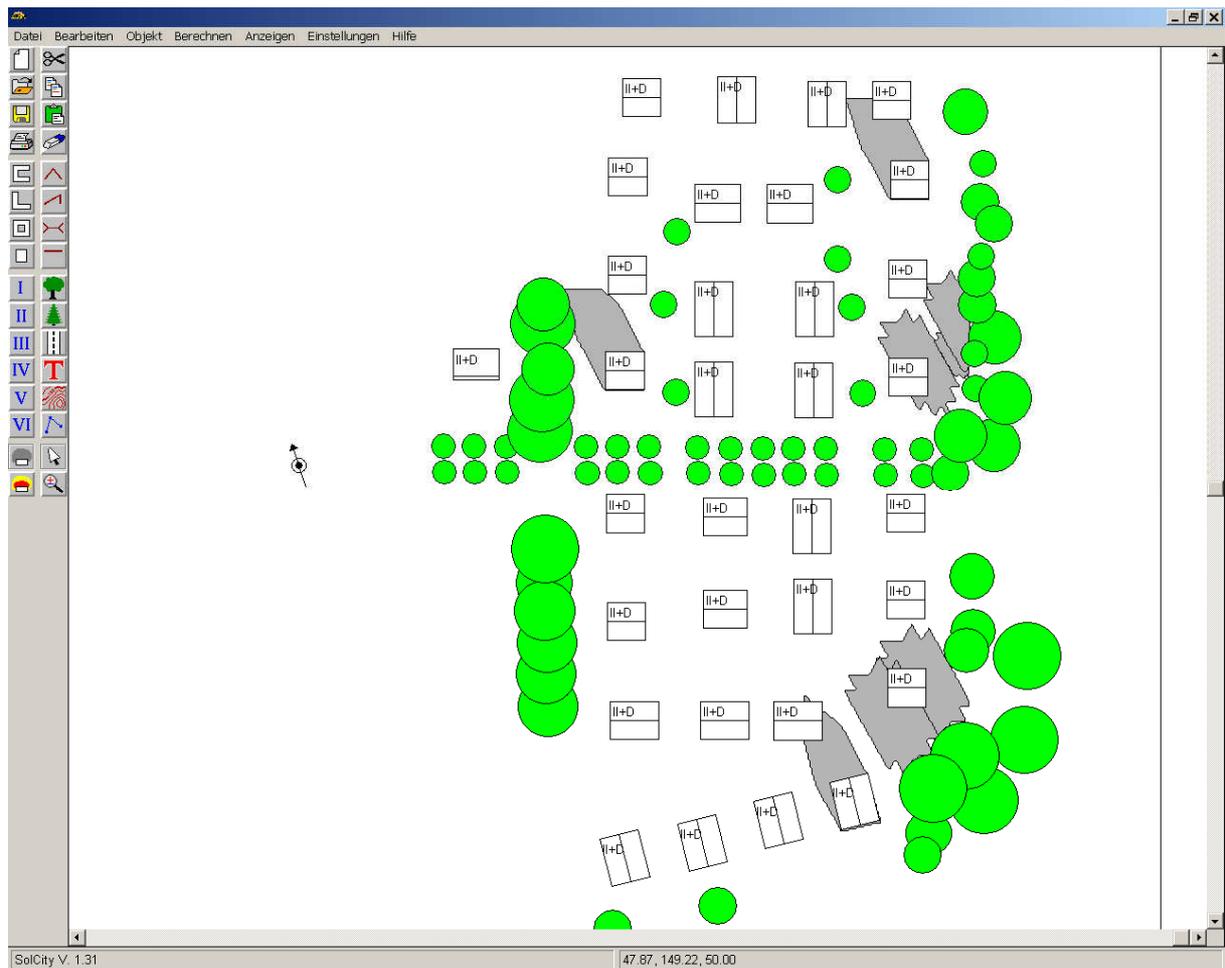
Weitere Empfehlung und Hinweise

Aus der Fortentwicklung der Energieeinsparverordnung (EnEV) ist zu erwarten, dass zukünftig z.B. mechanische Lüftungsanlagen einerseits und Dreifachverglasung andererseits eher zum Standard als zur Ausnahme zählen werden. In Verbindung mit einem hohen Kompaktheitsgrad, luftdichter Bauweise und optimierter Solarplanung ist der Schritt zur Passivhausbauweise nicht mehr so groß, wie es noch bei bisheriger Bauweise der Fall war. In einem solchen Fall kann überlegt werden, ob ein bisher noch üblicher Ansatz mit der Planung von Heizkörpern oder auch Fußbodenheizungen noch zeitgemäß ist. Wird eine mechanische Lüftungsanlage bei Passivhausbauweise geplant, kann diese auch die Heizfunktion übernehmen, so dass auf übliche Heizkörper ganz verzichtet werden kann. Es wird deshalb empfohlen, Gebäudekonzept und Energieversorgung verstärkt als direkt zusammenhängende Planung zu betrachten.

Die Grundstücksflächen eignen sich grundsätzlich für das Programm „Klimaschutzsiedlung NRW“, wenn die dort anzuwendenden Bedingungen beachtet werden. Hierzu wären in den hier betrachteten Abschnitten I und II aber zunächst deutliche Optimierungen notwendig.

Die Bewertung der Abschnitte III und IV erfolgt separat.

Anhang: Verschattungssimulationen mit SolCity

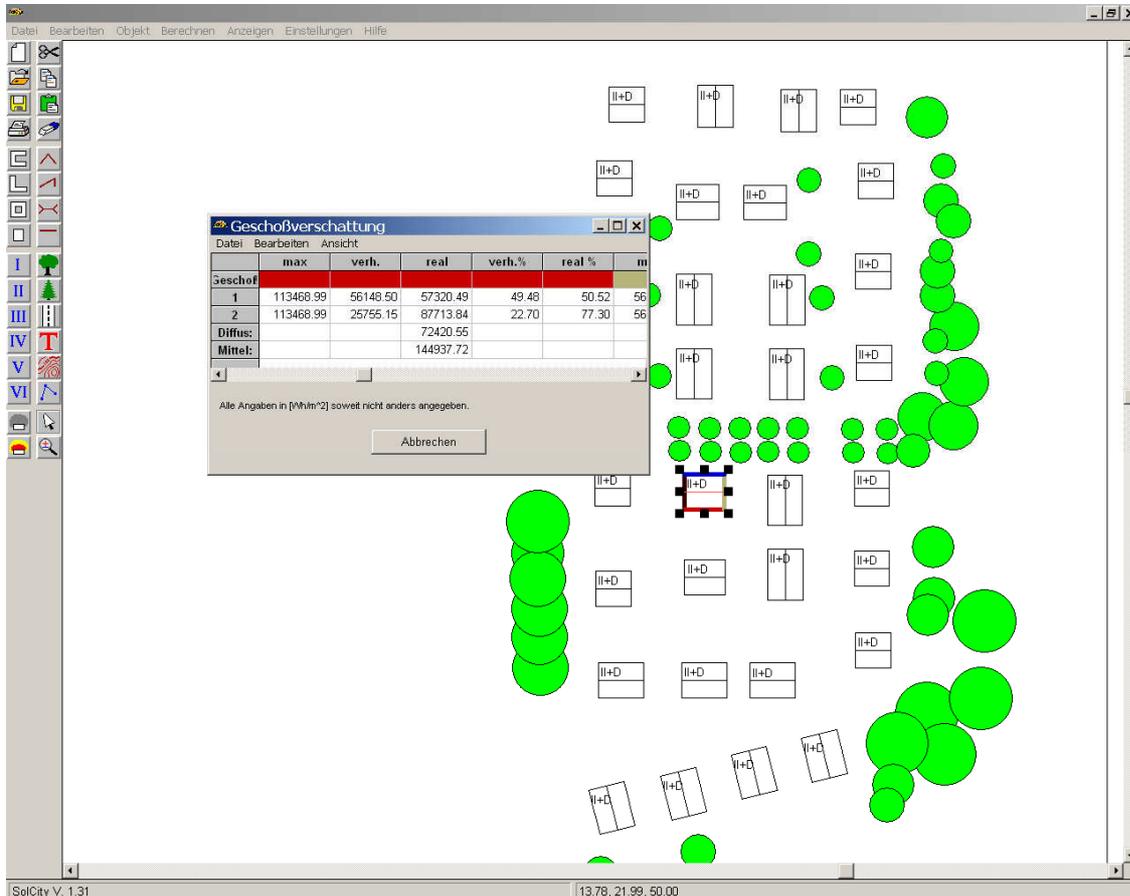
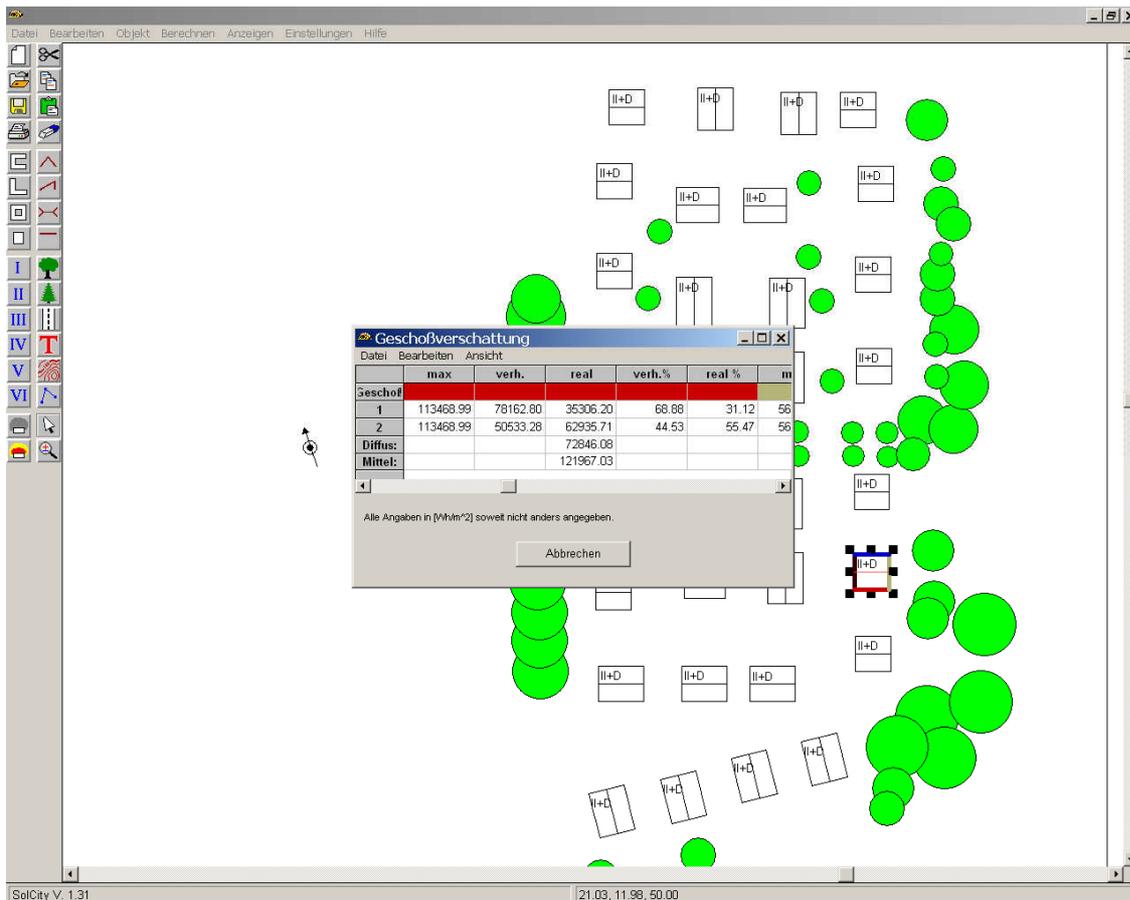


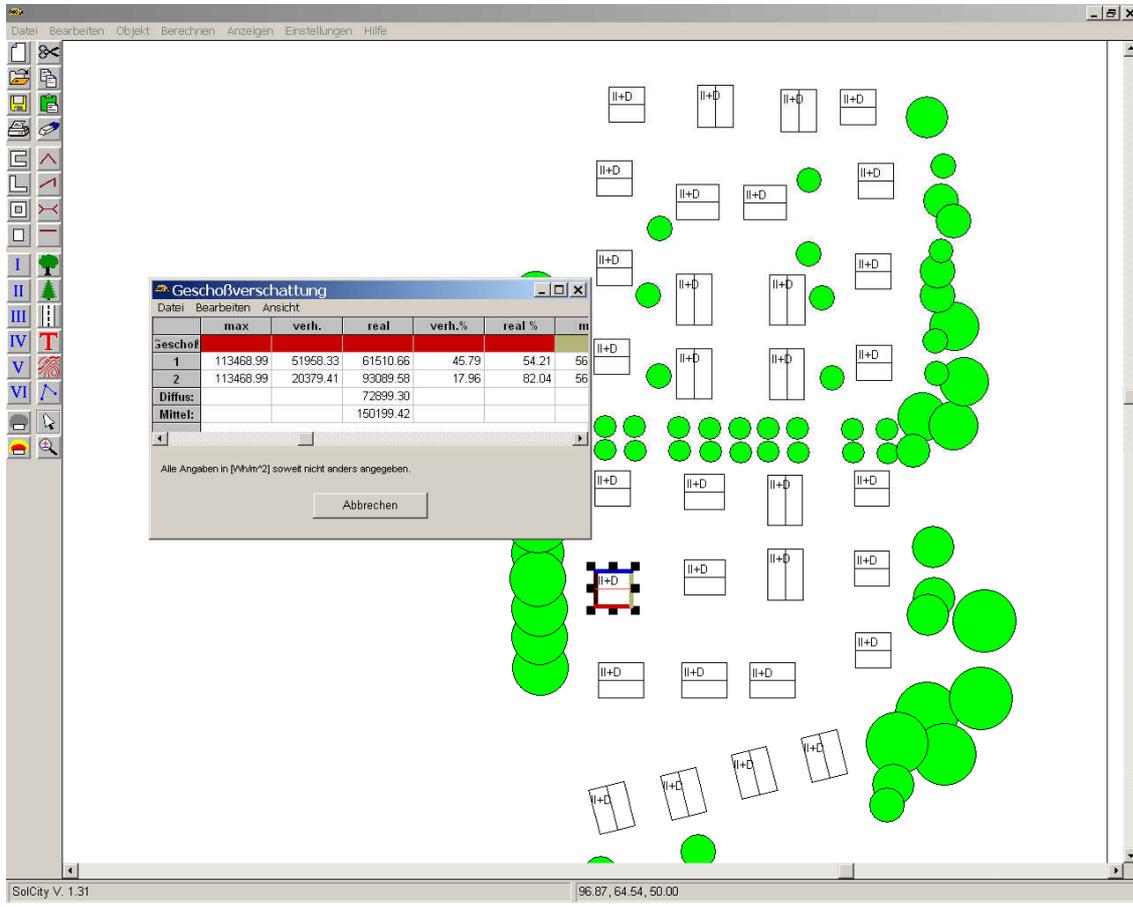
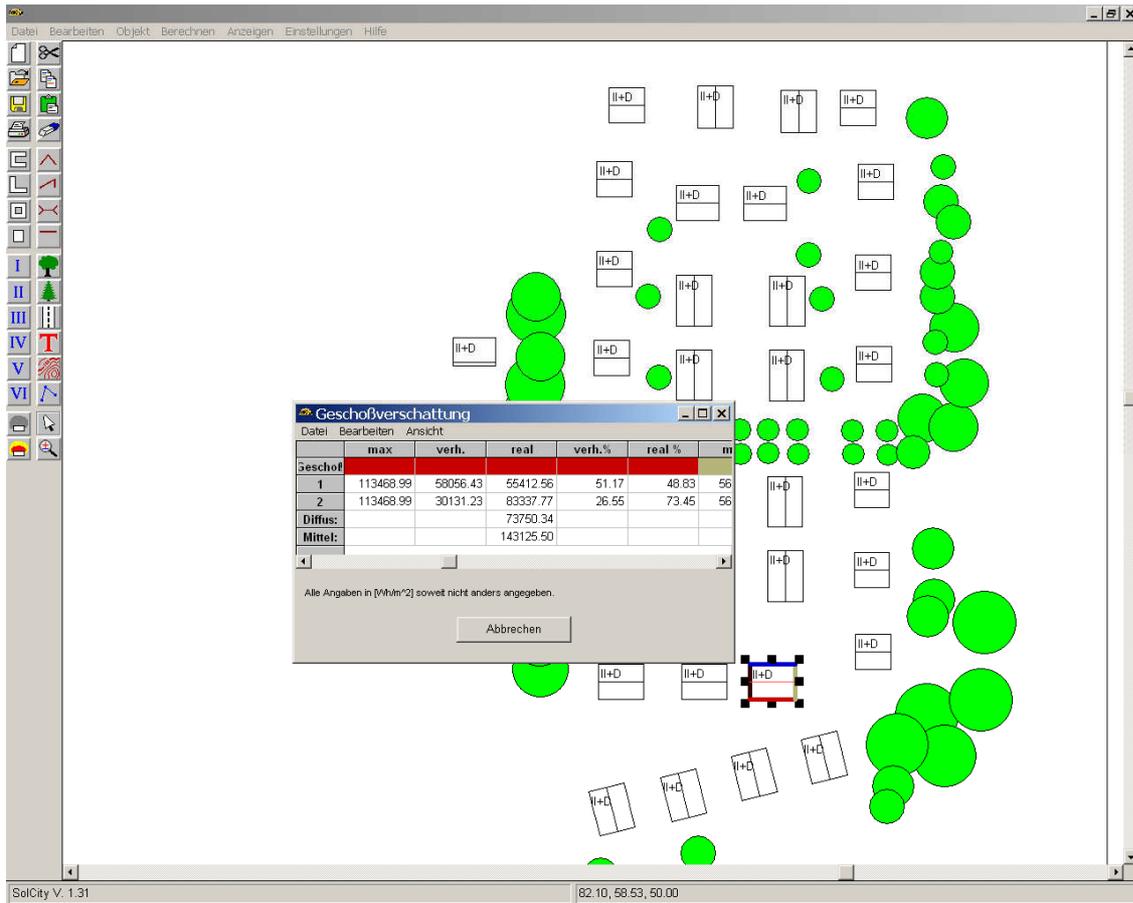
Beispielhafte Schattensimulation ausgewählter Objekte (hier: 10. Februar, 13 Uhr)

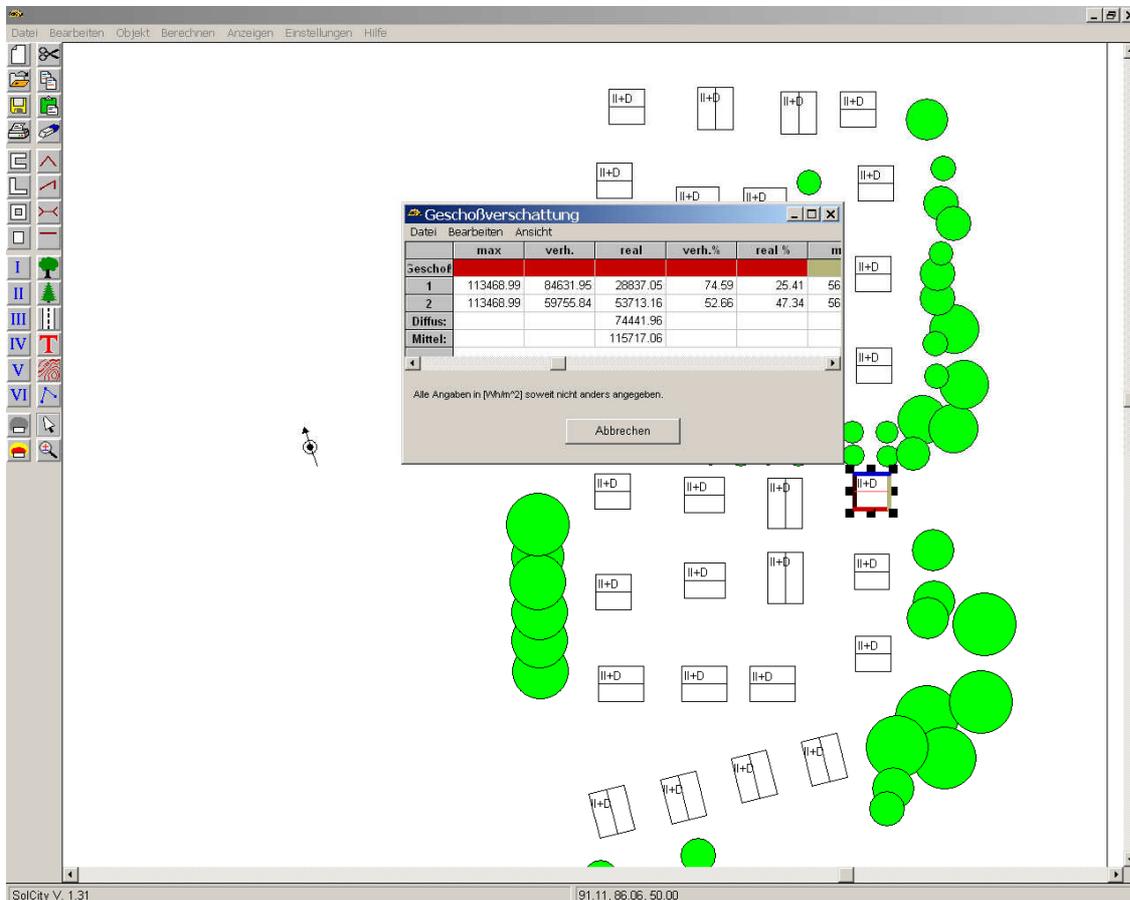
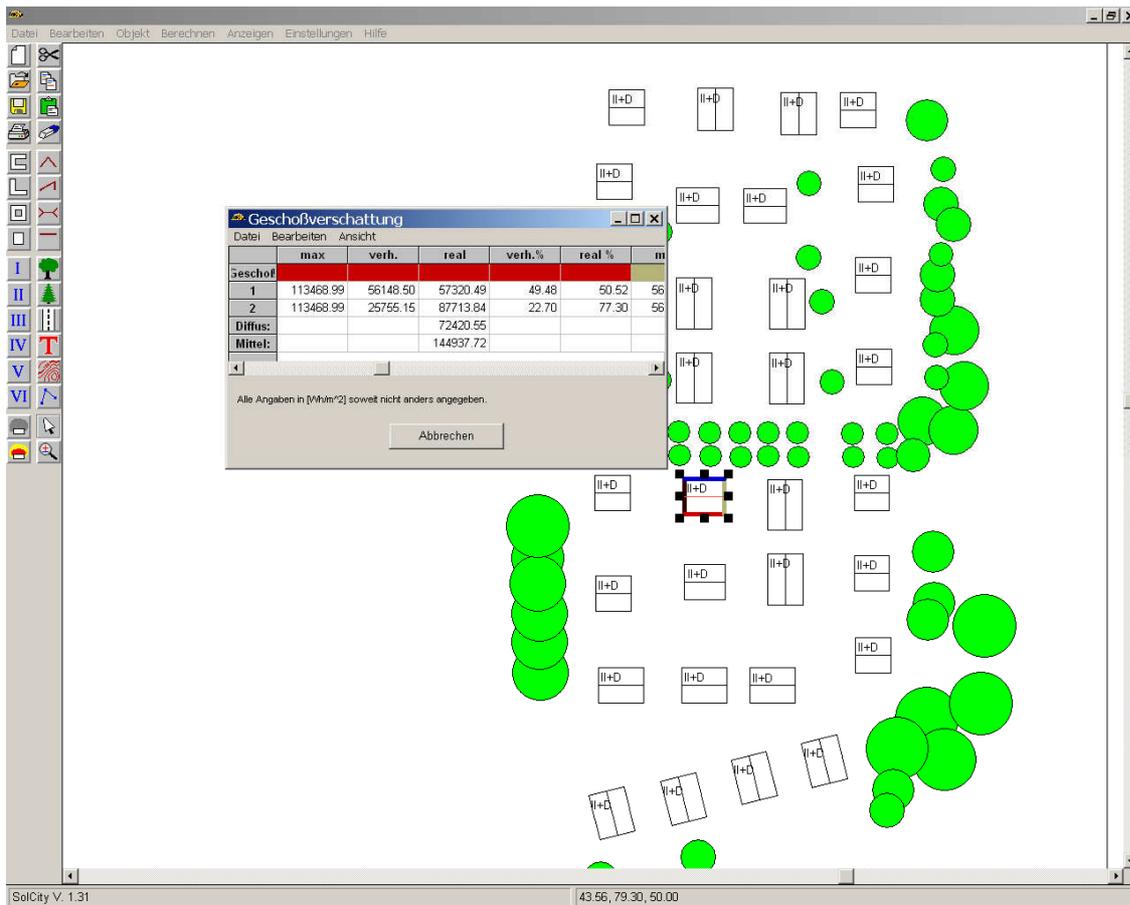
Die nachfolgenden Ergebnisdarstellungen folgen aus einer Gesamtsimulation mit SolCity, jeweils von November bis März über den gesamten jeweiligen Tagesverlauf: In den Tabellen wird der Gesamtverluste u.a. als prozentual verhinderte Einstrahlung „**verh.%**“ dargestellt, getrennt für die Geschosse 1 (EG) und 2 (OG). Markiert ist jeweils die südlich orientierte Fassade eines berechneten Gebäudes in der Farbe Rot.

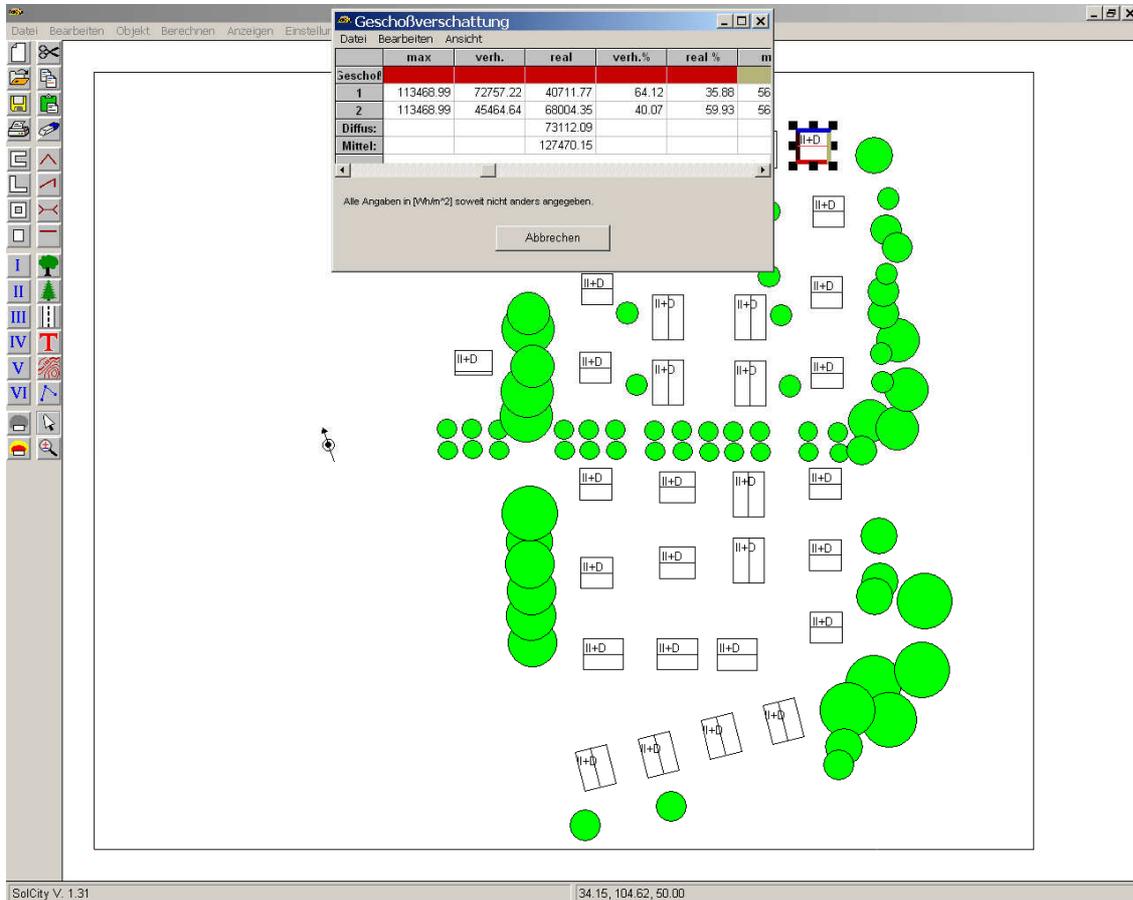
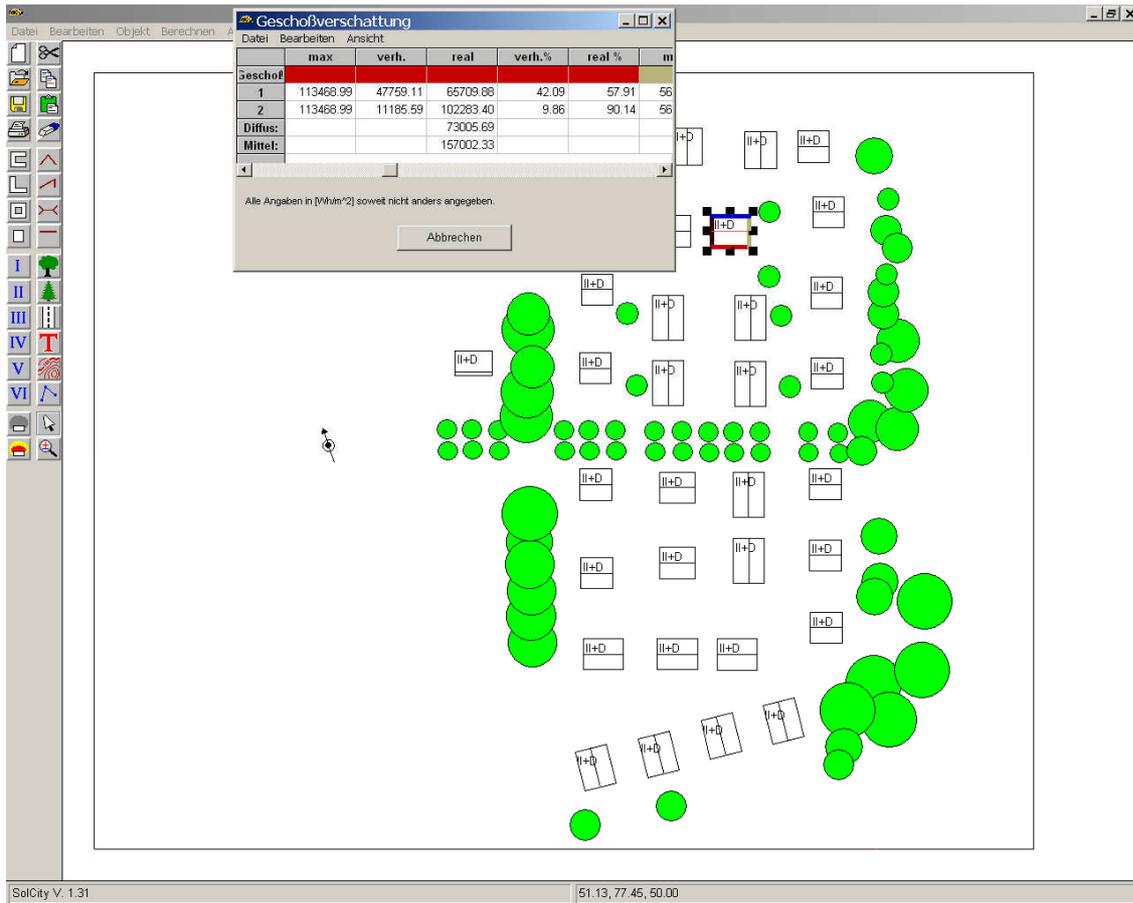
Kronendurchmesser und Höhen schattenwerfender Bäume wurden nur beispielhaft geschätzt (Lage laut Plandarstellung: vorhandene und ergänzende/geplante Vegetation). Die Opazität wurde mit 50% angenommen, bei Auswahl Laubbaum).

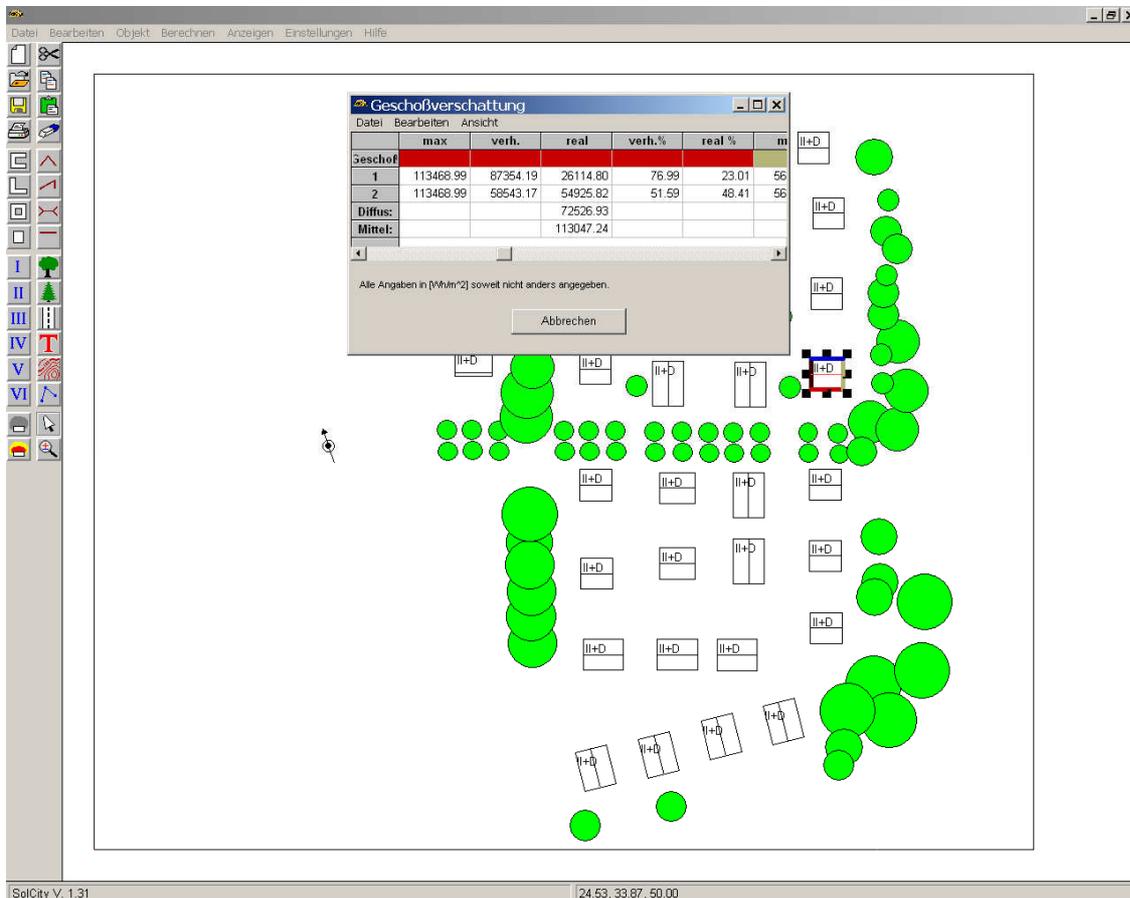
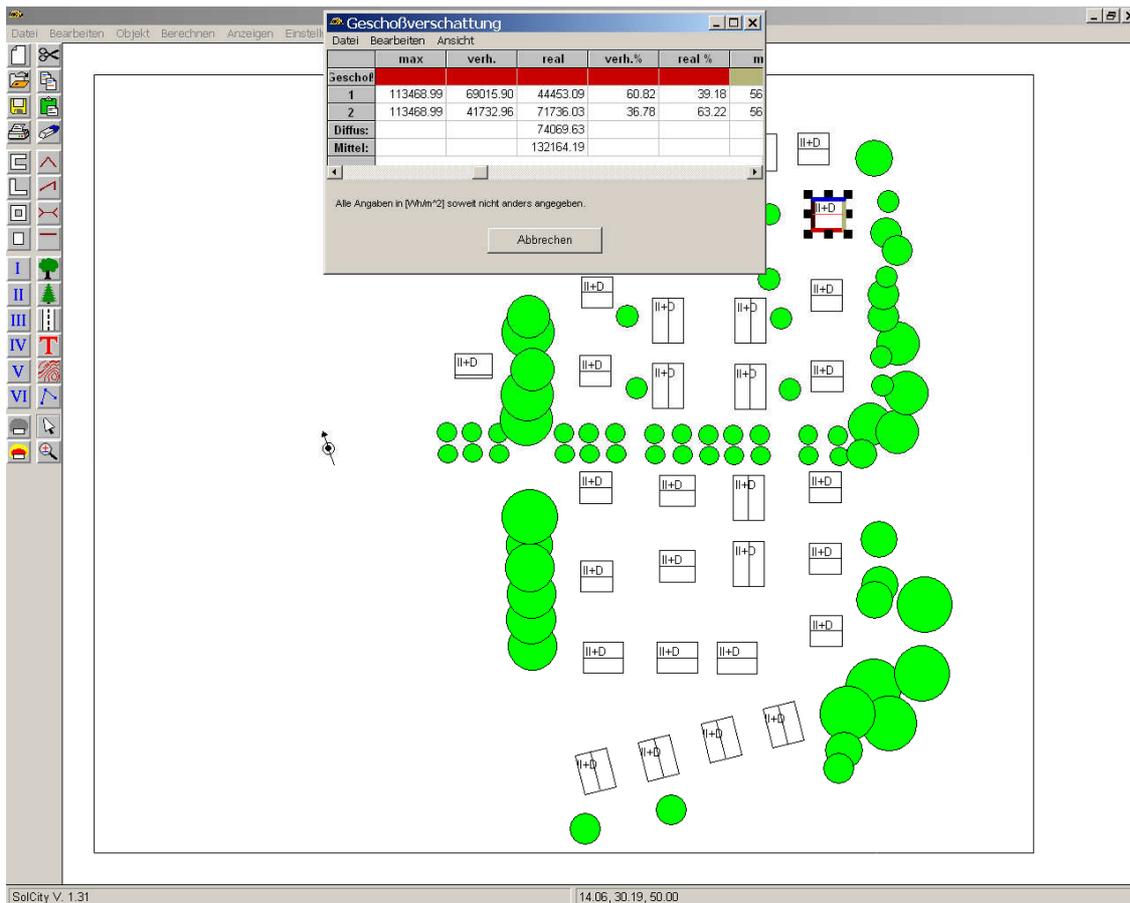
Dachverschattungen für Aufdach-Solaranlagen bzw. für Dachfenster können nicht simuliert werden!











19.09.2012
Andreas Groh
FB2-2-40
Bereich Umweltschutz



B-Plan 655 Rechenacker / Samlandstraße

Berechnung der erzielbaren Klimapunkte mit dem Bewertungsprogramm *SolarKompakt* für den nordwestlichen Bauabschnitt (Bezeichnung hier: „III“)

Nachfolgend werden die Ergebnisse der energetischen Bewertung des hier vorgelegten Planentwurfs des Büros Planquadrat Dortmund vom 18.06.2012 dargestellt.

Es handelt sich um eine Angebotsplanung. Demnach ist vorgesehen, in dem Bebauungsplan die Errichtung von frei stehenden Einfamilienhäusern sowie Doppelhäusern zu ermöglichen, jeweils in zweigeschossiger Bauweise. Zur besseren Übersicht und Bewertung werden zunächst 4 relevante Abschnitte des Bebauungsplanes identifiziert:



Die beiden östlichen Abschnitte, Bezeichnung hier mit I und II, werden in der Bewertung zusammengefasst, die westlichen Abschnitte III und IV werden getrennt dargestellt. (Die in

der Übersicht skizzierte Überlappung soll darauf hinweisen, dass mögliche Verschattungen jeweils benachbarte Abschnitte auch im Randbereich betreffen können.)

Berechnung für den Abschnitt III

Aus solar-energetischer Sicht sind in diesem Abschnitt III lediglich 2 Gebäudeeotypen A und B zu identifizieren. Bis auf das Doppelhaus B sind alle übrigen Bauformen mit der Bezeichnung A identisch als freistehendes Einfamilienhaus geplant. Als Besonderheit ist die vorgesehene Pultdachform für alle Gebäude charakteristisch.



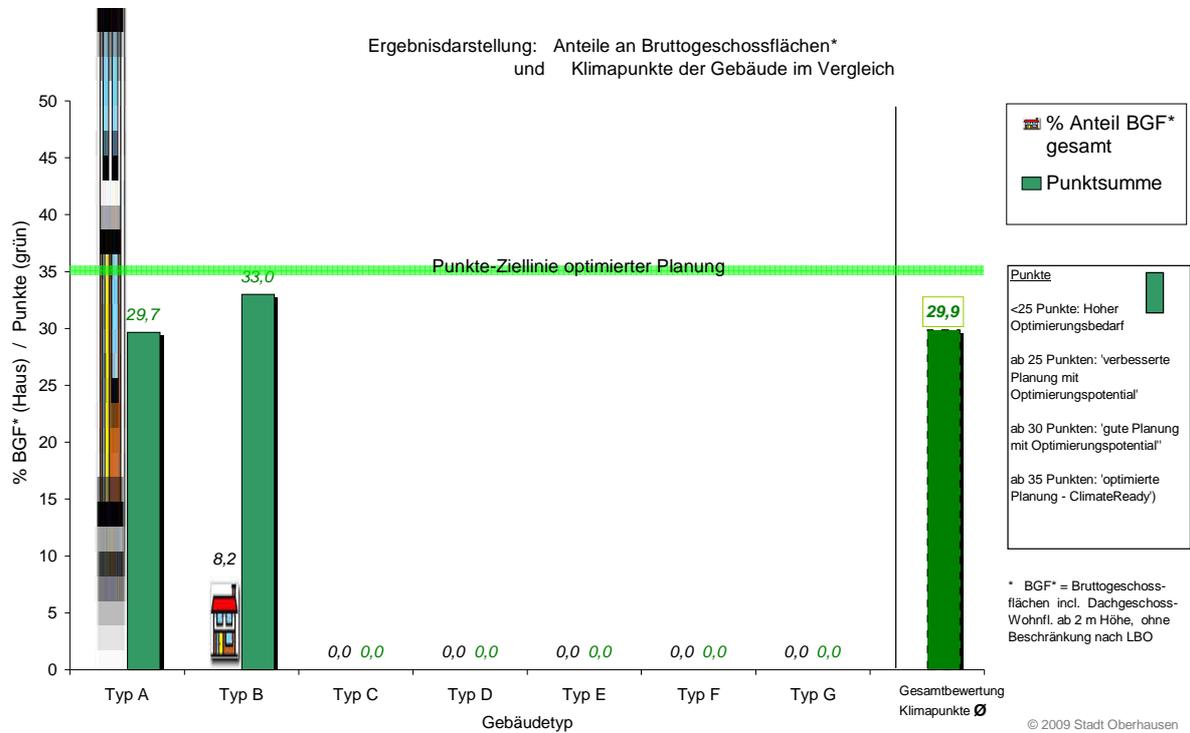
An Hand der vorgelegten Plandarstellung und Daten werden folgende variable Grundannahmen getroffen, ohne dass bereits genaue Gebäudemaße vorliegen (ca. Werte):

Gebäudetiefe:	8 m einheitlich
Gebäudebreite:	12 m (EFH), 6,75 m (DHH: $2 \times 6,75 \text{ m} = 13 \text{ m}$)
max. Traufhöhe:	6,75 m einheitlich
Vollgeschosshöhe:	2,85 m; Dach mind. 2,3 m (nach LBO NRW)
Geschosszahl:	einheitlich 2 Vollgeschosse gem. LBO
Dachform:	symmetrisches Satteldach einheitlich, First paral. Hauptfassade
Dachneigung:	15° einheitlich (variabel 0°-15°)
max. Firsthöhe:	resultierend: ca. 8,9 m
Südabweichung:	20° einheitlich
Versprung im Reihenhaus:	entfällt

Definition Hauptfassade: Hausseite der Hauptwohnräume mit den größten Fensterflächen des Hauses (Wohnzimmer, Kinderzimmer, Arbeitszimmer, nicht Küche oder Bäder/WC oder Treppenträume), i.d.R. zur Gartenseite gelegen. Die Hauptfassade kann bei überwiegend südlicher Ausrichtung als **Solargewinnfassade**

dienen. Die Jahresenergiebilanz (Wärme) aus passiven Solarstrahlungsgewinnen und Wärmeverlusten wird dann i.d.R. für dieses Bauteil positiv.

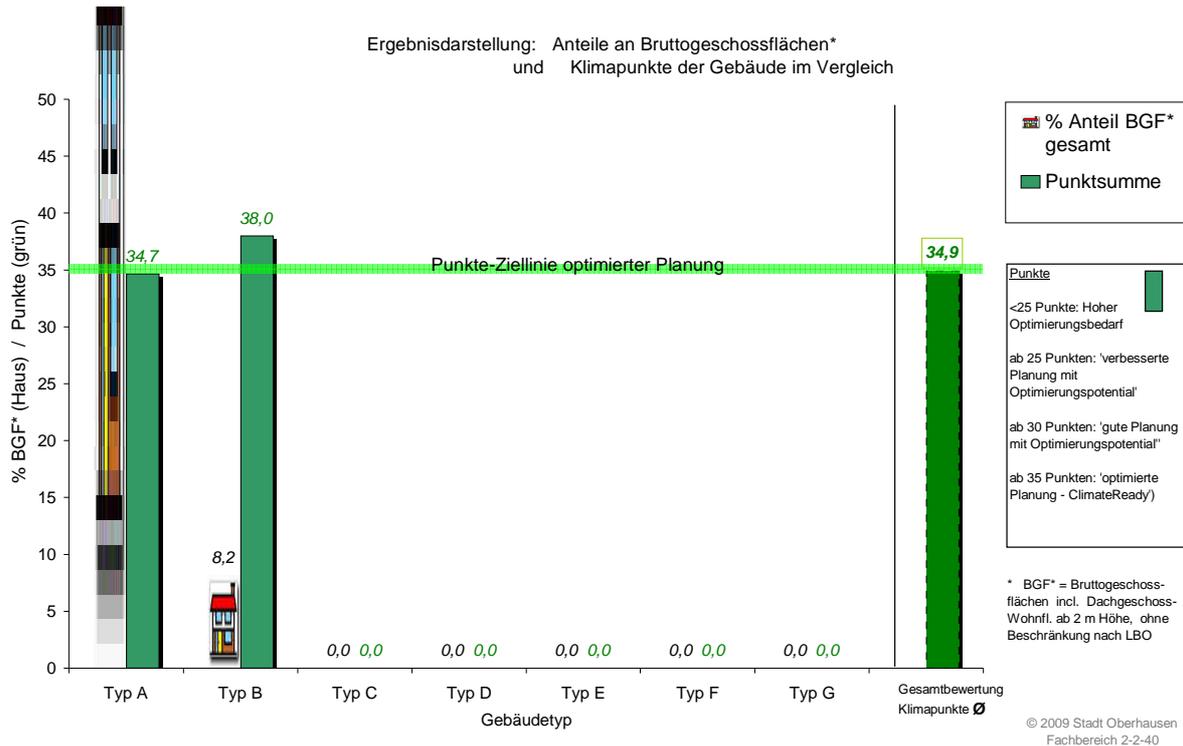
Das Gesamtergebnis zeigt zunächst, dass in diesem nordwestlichen Teil des Bebauungsplanes die Ziellinie optimierter Planung noch nicht ganz erreicht wird:



Bewertung noch ohne Berücksichtigung von Verschattung

Das gemittelte Gesamtergebnis stellt mit rund 30 Punkten eine ‚gute Planung mit Optimierungspotential‘ dar. Die Einzelergebnisse sind jedoch unterschiedlich. In allen Fällen ist die Südausrichtung zwar sehr gut, das Doppelhaus B punktet jedoch durch die erhöhte Kompaktheitsbewertung. Diese generelle Unterscheidung und Einstufung in SolarKompakt sollte auch beibehalten werden, weil die Doppel-, Reihen- und Mehrfamilienhausbebauung quasi immer einen Kompaktheitsvorteil vor freistehenden Einfamilienhäusern aufweist. Dies kommt dann i.d.R. in den Punkten zum Ausdruck.

Plannerisch ist es mit dem Abschnitt III gelungen, die Voraussetzungen für eine Klimaschutzsiedlung NRW in guter Weise zu schaffen. Die Plandarstellung zeigt auch eine gewollte und konsequente Nutzung von Solaranlagen auf allen Dächern. Soweit dies sinnvoll in geeigneter Weise und - über die rein gesetzlichen Anforderungen gemäß EEWärmeG hinausgehend - verbindlich vereinbart wird, etwa vertraglich, kann der gesamte Plan auch in SolarKompakt höher bewertet werden (Solaranlagen-Bonus):



Bewertung noch ohne Berücksichtigung von Verschattung, jedoch mit Solaranlagen-Bonus

Damit könnte die Planung mit der höchsten Einstufung von rund 35 Punkten als „optimierte Planung“ bezeichnet werden. Es zeigt sich also, dass SolarKompakt auch Planungen von vorwiegend Einfamilienhäusern sehr gut bewerten kann, soweit die solarenergetischen Eigenschaften besonders optimiert werden. Bei einer Reihenhausbauung wäre eine hohe Gesamtbewertung jedoch einfacher zu erzielen.

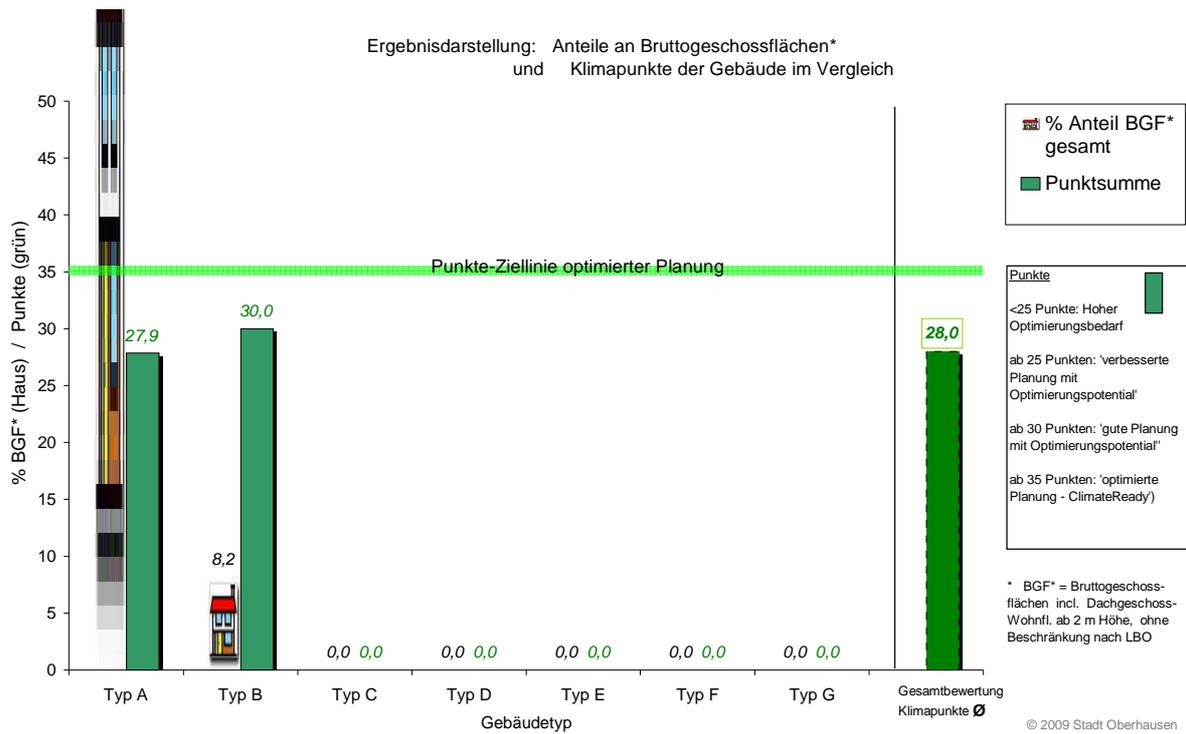
Allerdings ist auch bei der hier vorliegenden Planung die Verschattungswirkung durch Vegetation, aber auch durch die Gebäude untereinander zu beachten.

Abschätzung der Verschattung in Abschnitt III mit dem SolCity Programm

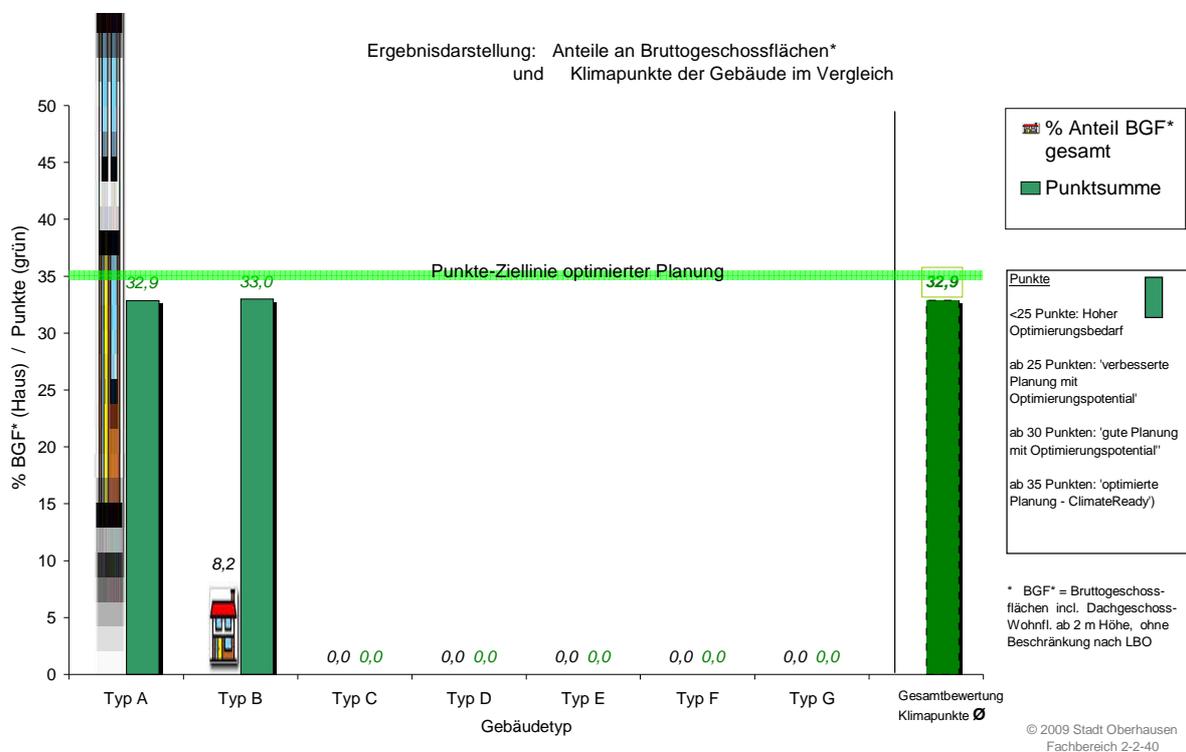
Mit dem graphischen SolCity Programm kann die Verschattungswirkung von Gebäuden und Vegetation abgeschätzt werden. Dabei wird für die relevante Heizperiode von November bis März der gesamte Sonnenverlauf berechnet und die Verschattung auf die Fassadenflächen der geplanten Häuser simuliert. Insbesondere die sogenannte Solargewinnfassade ist hier von Bedeutung, also die Hauptfassade zur Nutzung passiv-solarer Gewinne (i.d.R. die Hausseite der Hauptwohnräume mit den größten Fensterflächen des Hauses, also Wohnzimmer, Kinderzimmer, Arbeitszimmer, nicht Küche oder Bäder/WC oder Treppenträume). Das Programm ist jedoch nicht geeignet, zusätzlich die Verschattung von Dachflächen (Solaranlagen und Dachfenster) darzustellen.

Die Berechnung zeigt, dass zwar die Mehrzahl der Gebäude quasi unverschattet ist. Signifikante Verschattungen gibt es jedoch bei immerhin 7 von 19 Gebäuden des Typs A und auch beim Doppelhaus B, wie mit den Screenshots des Anhangs beispielhaft verdeutlicht wird. Für die südlich orientierten Fassaden, insbesondere die Fensterflächen im Erdgeschoss, ergeben sich dort teilweise durch Vegetation, aber auch durch teilweise zu geringe Abstände der Gebäude untereinander, hohe Einstrahlungsverluste von bis zu 66 %. Bei den 8 Gebäuden ist dieser prognostizierte Einstrahlungsverlust also während der Heizperiode größer als 35%. Berücksichtigt man diesen Umstand durch „Maluspunkte“ in der aktuellen Gesamtbewertung mit SolarKompakt, so ergibt sich – abweichend von dem oben

gezeigten Ergebnis – folgendes Bild, im Vergleich ohne und mit Solaranlagen-Bonus (Verpflichtung zur aktiven Solarnutzung, s.o.):



Bewertung mit Berücksichtigung von Verschattung, jedoch ohne Solaranlagen-Bonus



Bewertung mit Berücksichtigung von Verschattung, jedoch mit Solaranlagen-Bonus

Die gewichtete Gesamtpunktzahl liegt also jetzt bei Berücksichtigung von Verschattungen reduziert bei rund 28 bzw. bei rund 33 Punkten, je nachdem, ob der Solaranlagen-Bonus sinnvoll angerechnet werden kann. Man sollte jedoch im letzteren Fall nicht dazu tendieren,

die Verschattung außer acht zu lassen, wenn durch planerische Korrekturen hier vorgebeugt werden kann. Insofern hat hier ein „Gegenrechnen“ von Anlagentechnik gegen verbesserte Gebäudeplanung auch seine Grenzen.

Grundsätzlich zeigt im vorliegenden Plan die Flach- oder Pultdachkonstruktion der südlich ausgerichteten Gebäude Vorteile gegenüber „klassischem“ Satteldach: Die höchste schattenwerfende Kante (First) des Gebäudes liegt damit weiter von den nördlich dahinterliegenden Gebäuden entfernt, und damit von deren Hauptfassade (südl. Solargewinn-Fassade). Bei einem Satteldach läge diese Kante als First i.d.R. mittig und wäre in der Regel bei größerer Dachneigung und Gesamthöhe üblicher Planungen auch höher, so dass Schattenwurf bei geringen Abständen eher zum Problem werden kann.

Die positive Eigenschaft des Pultdachs macht sich auch bei den meisten der hier geplanten Gebäude günstig bemerkbar. Bei aber zu geringem Abstand der Gebäude untereinander und – ggf. zusätzlichem – Einfluss durch schattenwerfende Bäume sind hier Grenzen gesetzt: 8 Gebäude werden deshalb noch relativ ungünstig beschattet.

So resultiert aus der Festsetzung 2-geschossig, Traufhöhe bis 6,75 m und Dachneigung bis 15 Grad z.B. für die vorwiegenden Einfamilienhäuser Typ A ein notwendiger Abstand von mindestens $2,5 \times \text{Firsthöhe} = 2,5 \times 8,9 \text{ m} = 22,25 \text{ m}$ („Faustformel“). Zieht man hiervon die volle (!) Gebäudetiefe (First in der Ebene der Hauptfassade) von 8 m wieder ab, resultiert ein notwendiger Abstand der Gebäudeaußenflächen von noch mindestens 14,25 m. Beim tieferen Doppelhaus wäre der notwendige Abstand noch etwas größer. Die geplanten Abstände in südl. Richtung betragen derzeit tatsächlich aber teilweise nur 10 m.

Empfehlung zur Planungsverbesserung

Zur möglichen Verbesserung der Planung für eine solar-energetische Optimierung sollten die Abstände in Südrichtung z.T. möglichst vergrößert und die Bebauung dadurch aufgelockert werden; eine Kombination mit entsprechender Höhenbegrenzung ist ebenfalls möglich. Auch der teilweise sehr geringe Abstand zu bestehender Vegetation ist zu überdenken.

Soll unter den genannten Kriterien die Anzahl der Wohneinheiten insgesamt beibehalten werden, könnte dies auch für teilweise Reihenhauslösungen sprechen, etwa im Dreierverbund mit Südausrichtung.

Je besser die Wärmedämmstandards der zu errichtenden Gebäude später sind, desto mehr machen sich die solaren Gewinne und Verluste in der Gesamtenergiebilanz bemerkbar. Von hohen Wärmedämmstandards, die über den gesetzlichen Anforderungen liegen, sollte heute aber planerisch - insbesondere im Neubau - ausgegangen werden.

Besonders im Winter ist eine erhöhte Tageslichtnutzung, die mit den optimierten passiv-solaren Gewinnen i.d.R. einhergeht, auch im Sinne eines Komfortgewinns, einer verbesserten Wohnqualität und auch des Stromsparens für Beleuchtung wünschenswert.

Weitere Empfehlung und Hinweise

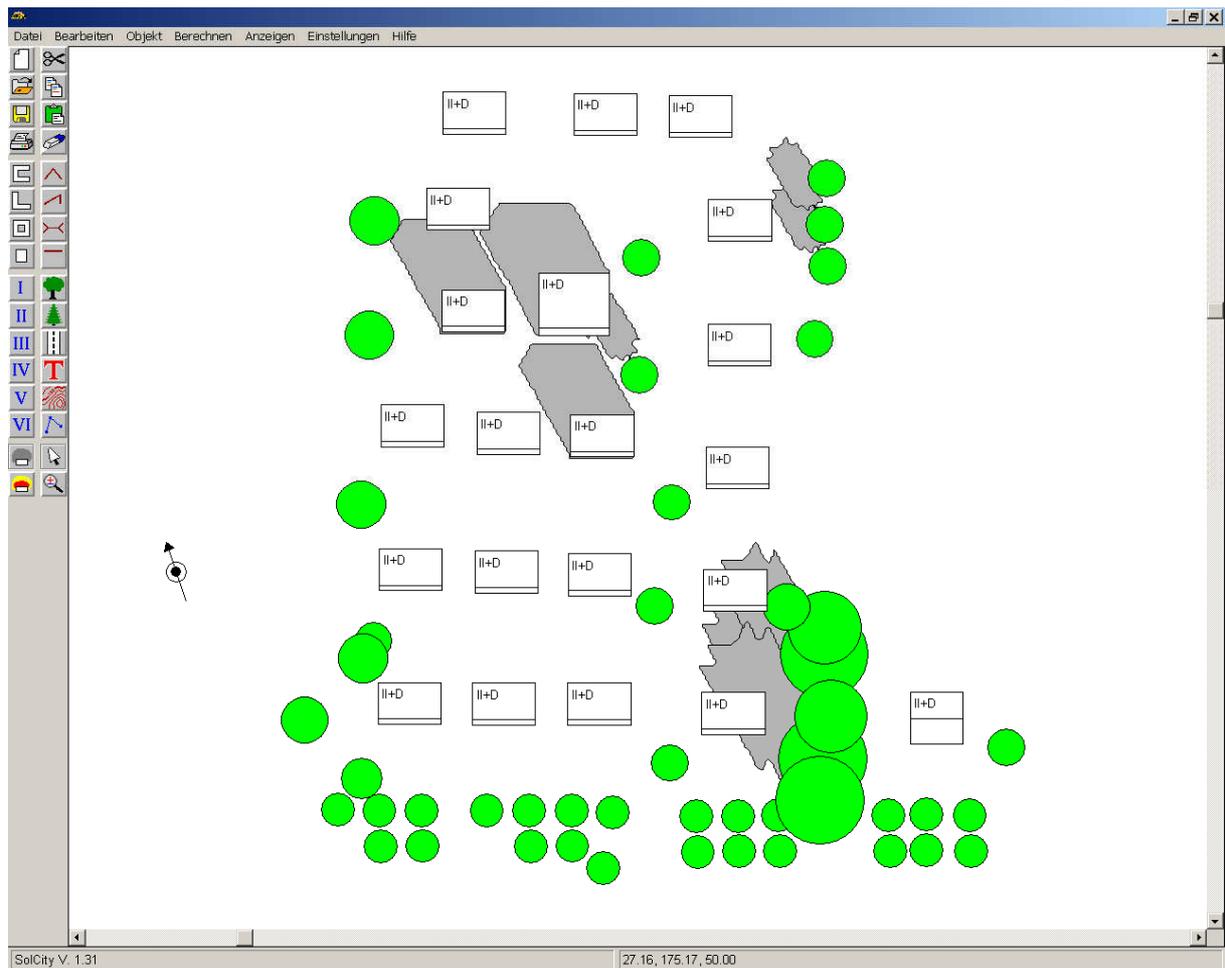
Aus der Fortentwicklung der Energieeinsparverordnung (EnEV) ist zu erwarten, dass zukünftig z.B. mechanische Lüftungsanlagen einerseits und Dreifachverglasung andererseits eher zum Standard als zur Ausnahme zählen werden. In Verbindung mit einem hohen Kompaktheitsgrad, luftdichter Bauweise und optimierter Solarplanung ist der Schritt zur Passivhausbauweise nicht mehr so groß, wie es noch bei bisheriger Bauweise der Fall war. In einem solchen Fall kann überlegt werden, ob ein bisher noch üblicher Ansatz mit der Planung von Heizkörpern oder auch Fußbodenheizungen noch zeitgemäß ist. Wird eine

mechanische Lüftungsanlage bei Passivhausbauweise geplant, kann diese auch die Heizfunktion übernehmen, so dass auf übliche Heizkörper ganz verzichtet werden kann. Es wird deshalb empfohlen, Gebäudekonzept und Energieversorgung verstärkt als direkt zusammenhängende Planung zu betrachten.

Die Grundstücksflächen eignen sich grundsätzlich für das Programm „Klimaschutzsiedlung NRW“, wenn die dort anzuwendenden Bedingungen beachtet werden. Hierzu wären in dem hier betrachteten Abschnitten III voraussichtlich nur wenige Optimierungen notwendig.

Die Bewertung der Abschnitte I, II und IV erfolgt separat.

Anhang: Verschattungssimulationen mit SolCity

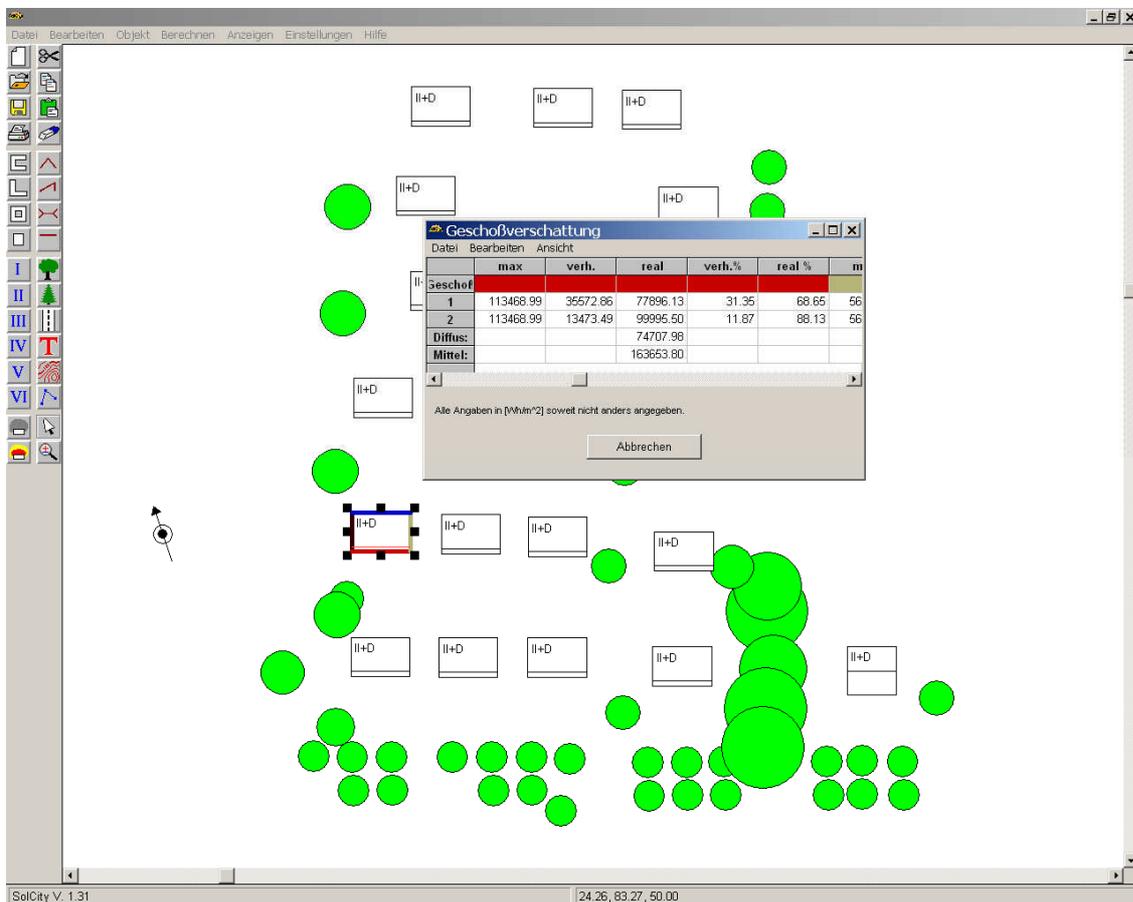
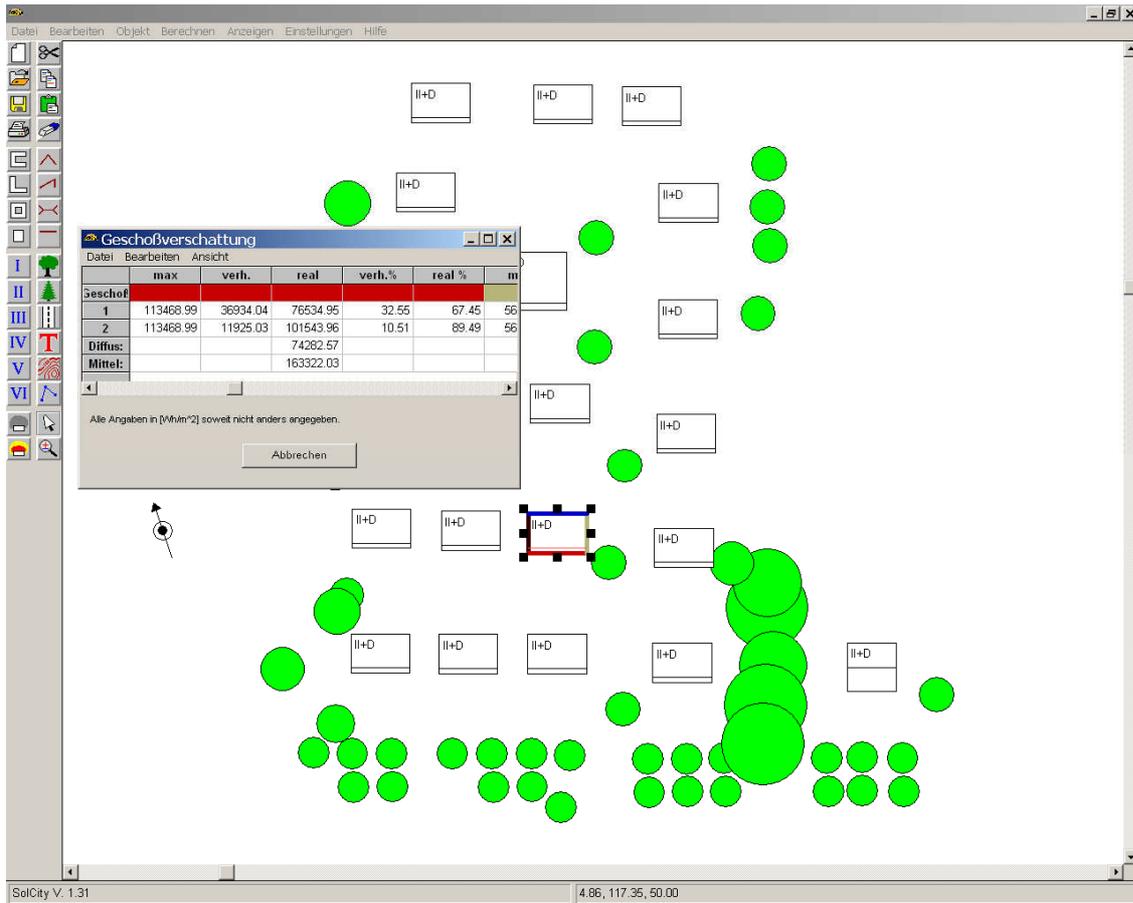


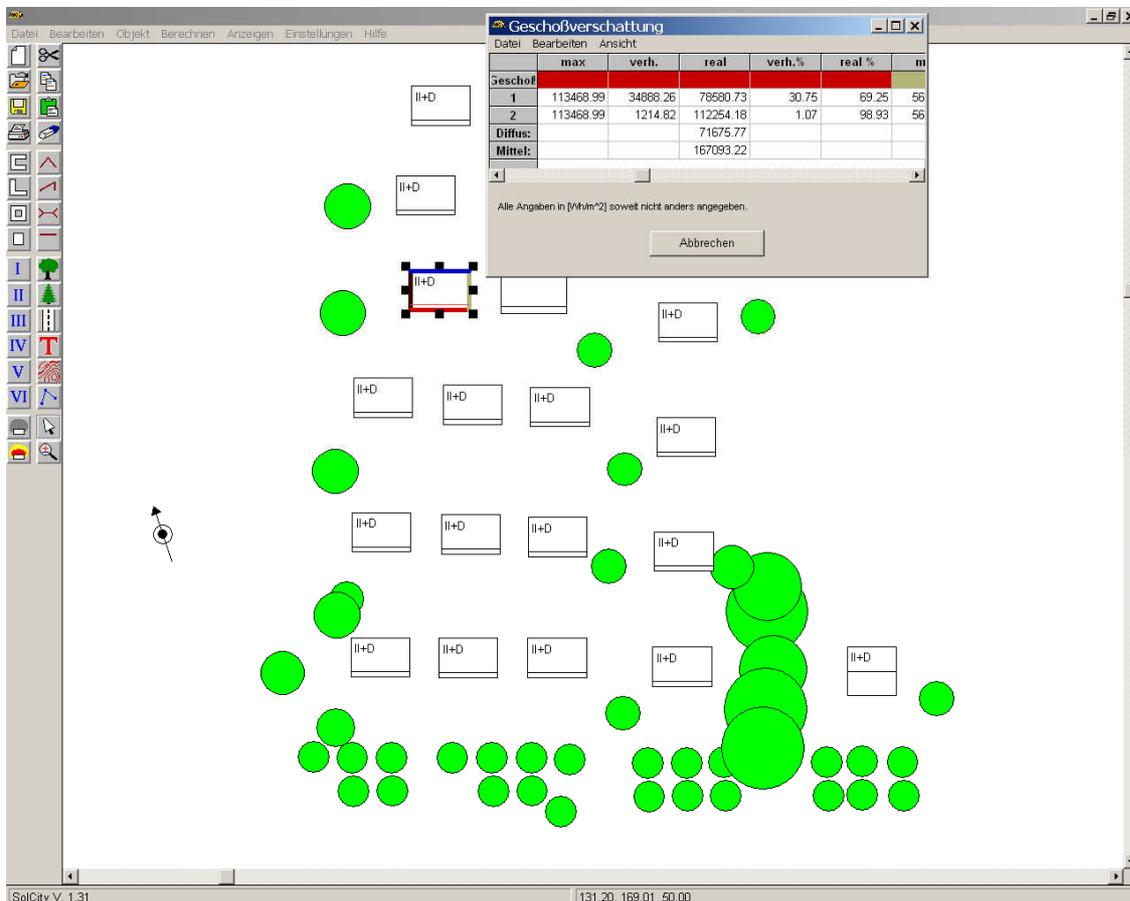
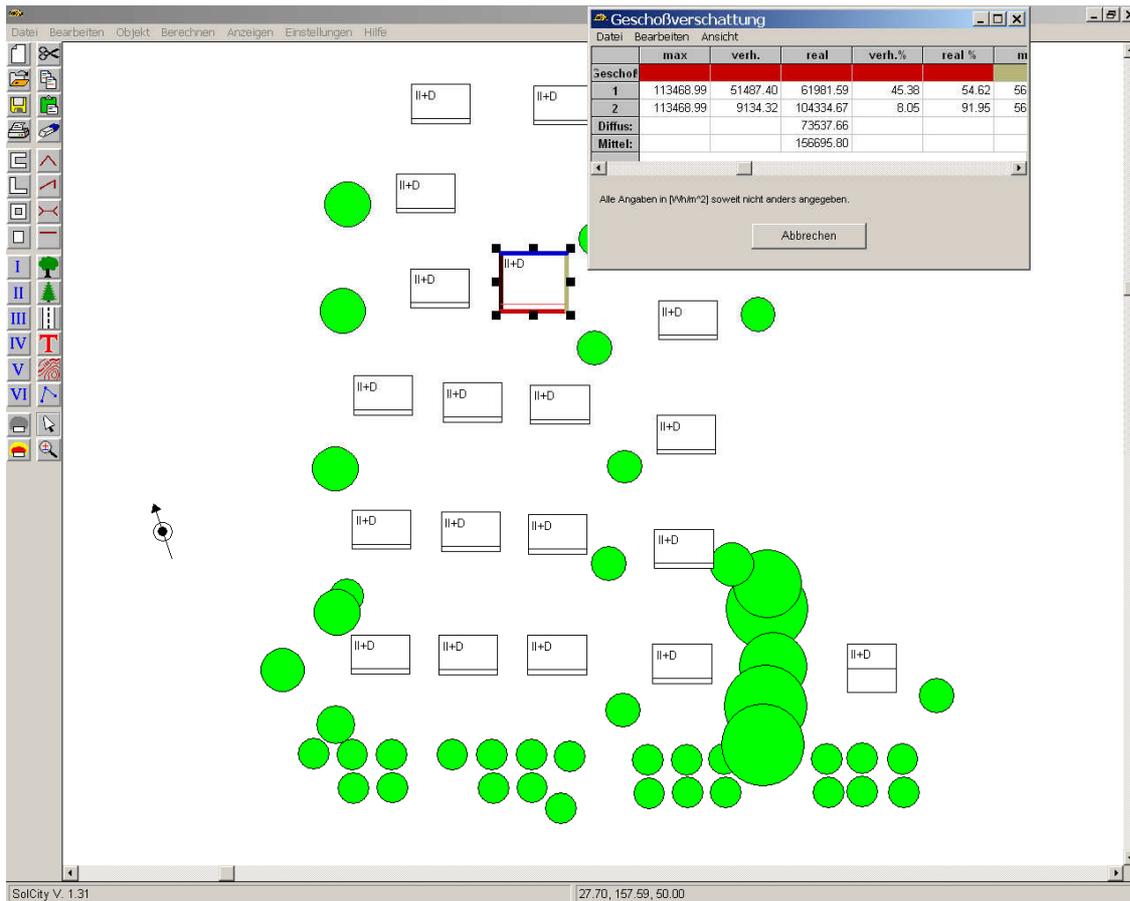
Beispielhafte Schattensimulation ausgewählter Objekte (hier: 10.Februar, 13 Uhr)

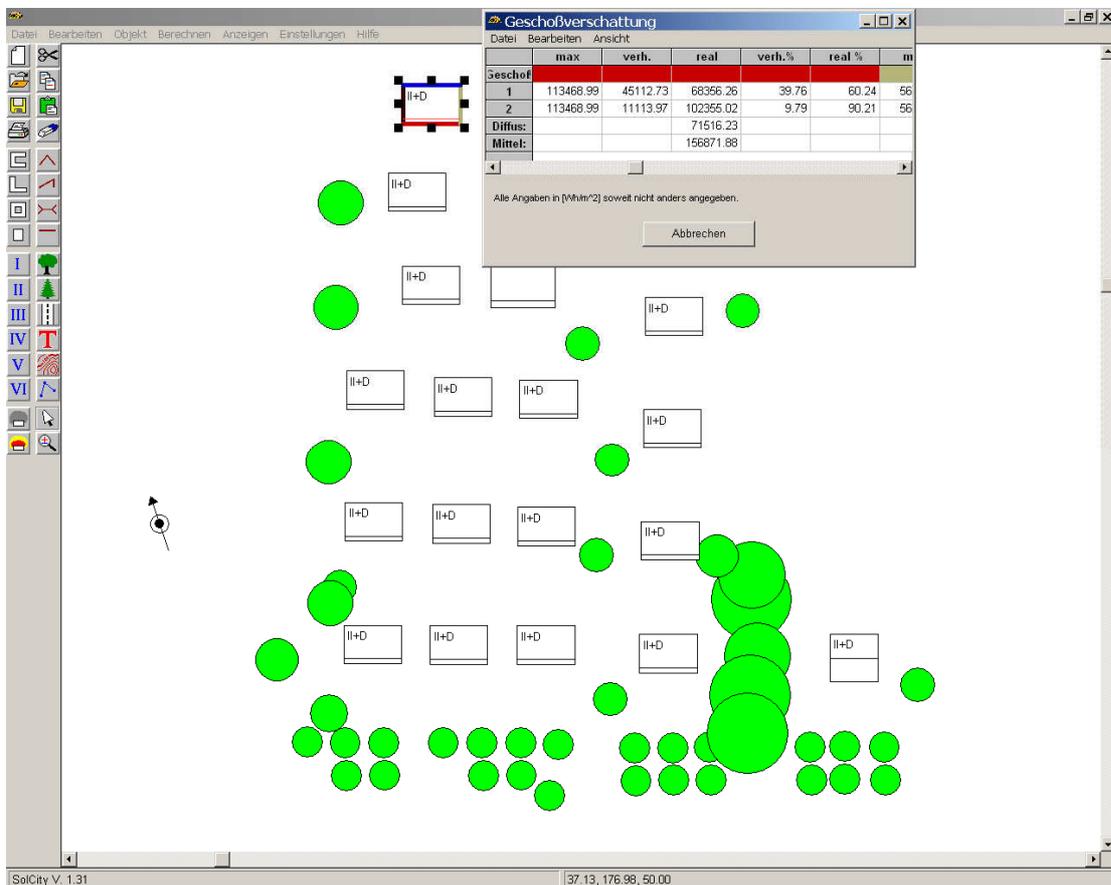
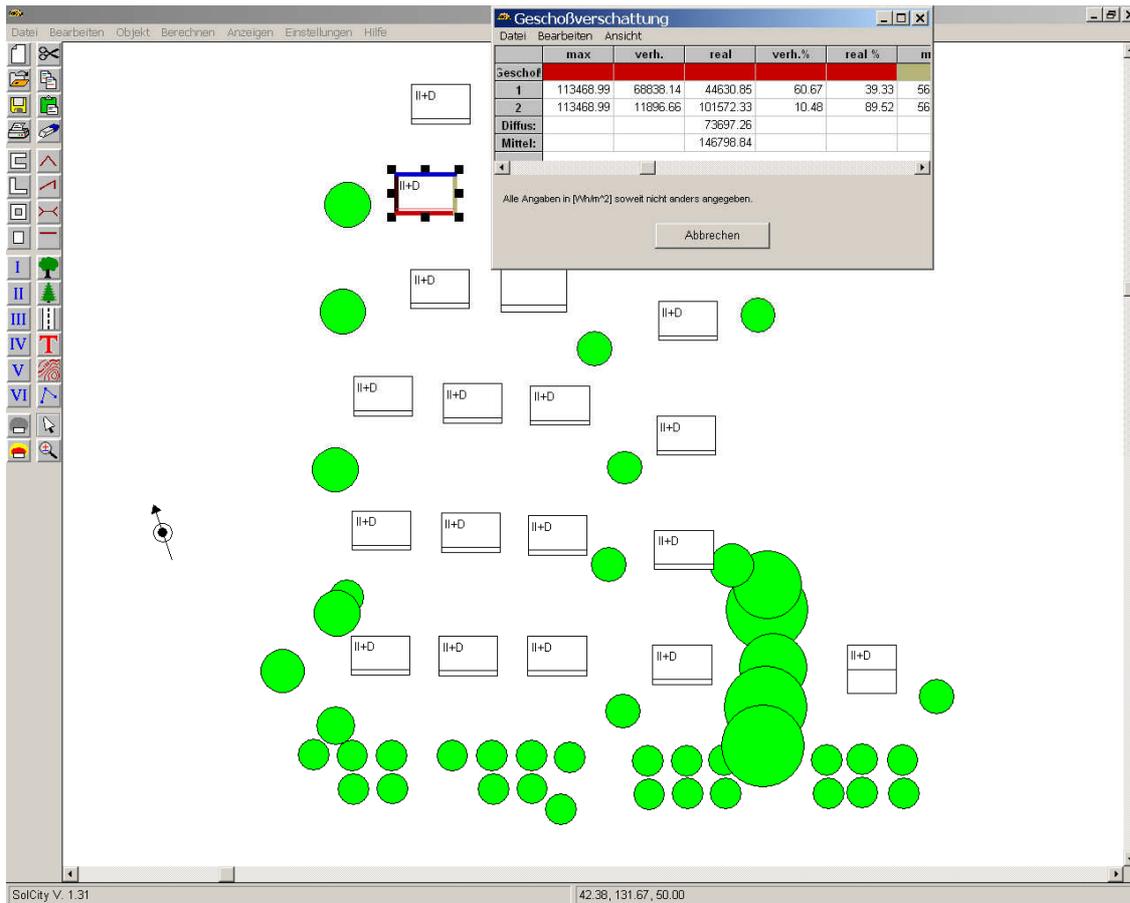
Die nachfolgenden Ergebnisdarstellungen folgen aus einer Gesamtsimulation mit SolCity, jeweils von November bis März über den gesamten jeweiligen Tagesverlauf: In den Tabellen wird der Gesamtverluste u.a. als prozentual verhinderte Einstrahlung „**verh.%**“ dargestellt, getrennt für die Geschosse 1 (EG) und 2 (OG). Markiert ist jeweils die südlich orientierte Fassade eines berechneten Gebäudes in der Farbe Rot.

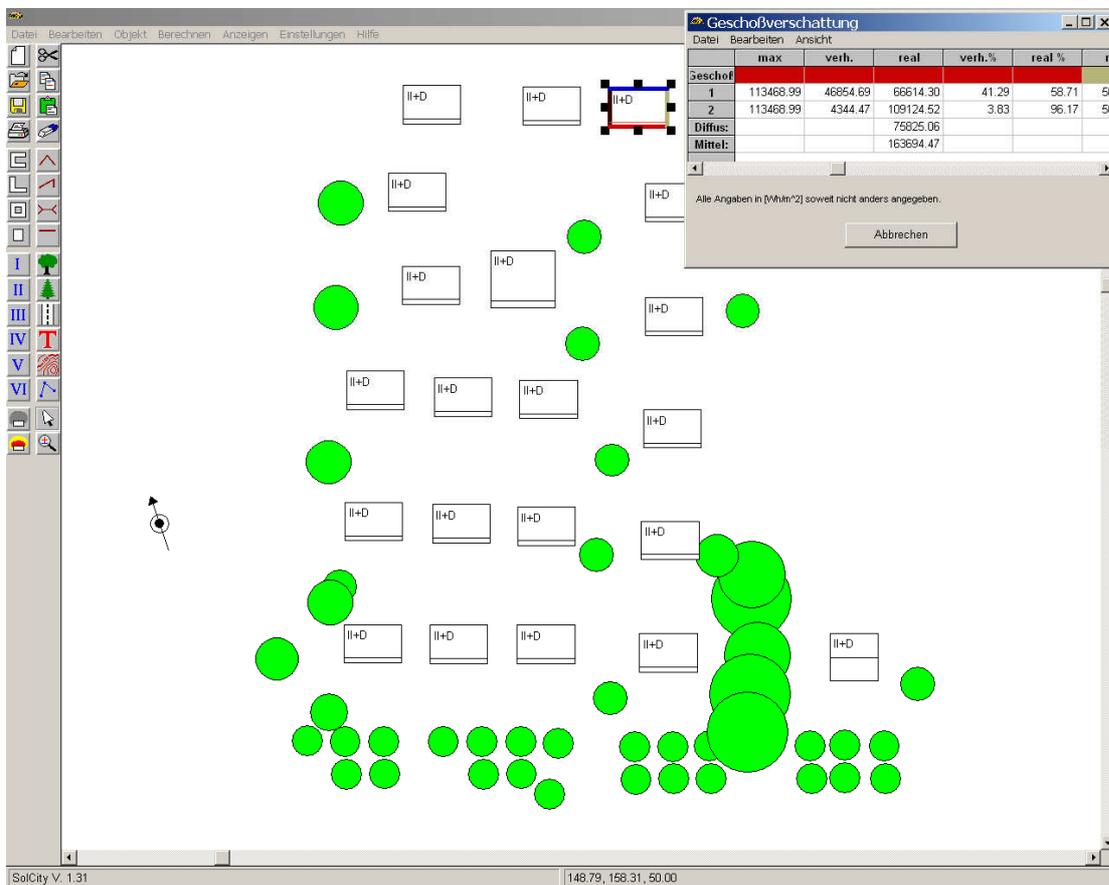
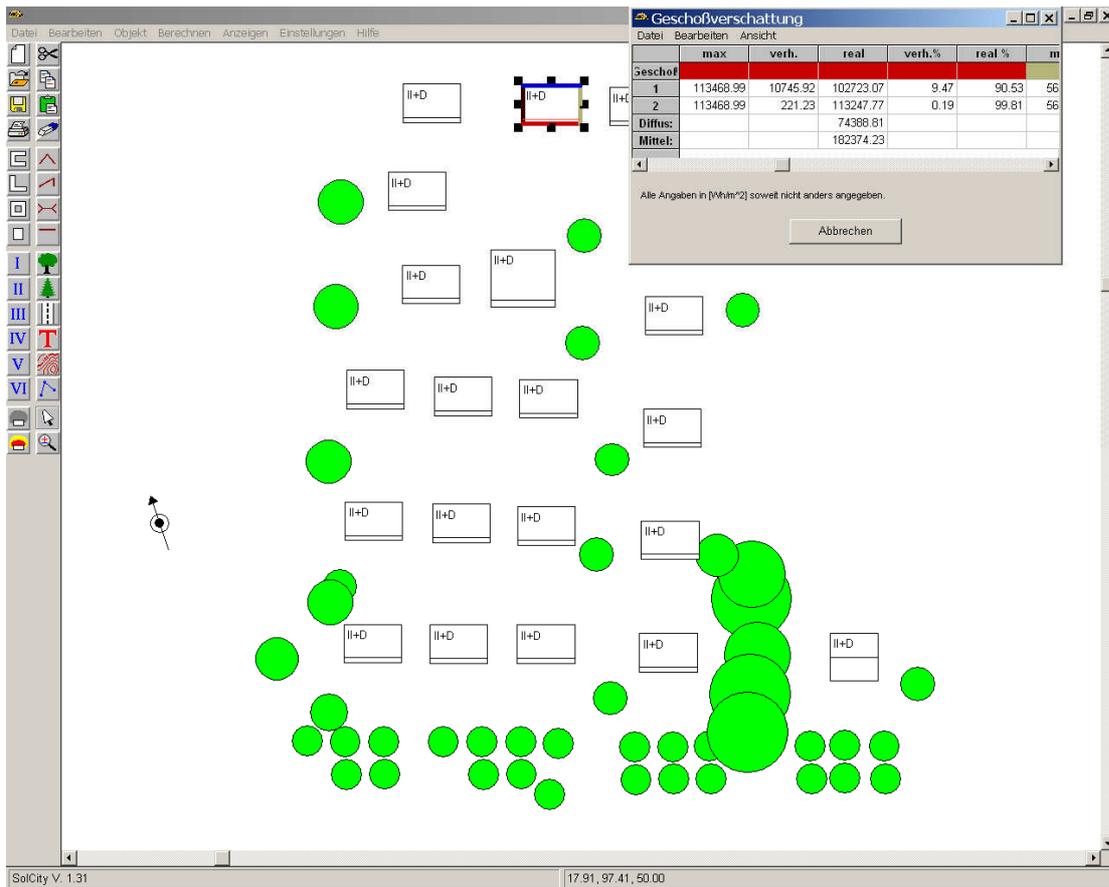
Kronendurchmesser und Höhen schattenwerfender Bäume wurden nur beispielhaft geschätzt (Lage laut Plandarstellung: vorhandene und ergänzende/geplante Vegetation). Die Opazität wurde mit 50% angenommen, bei Auswahl Laubbaum).

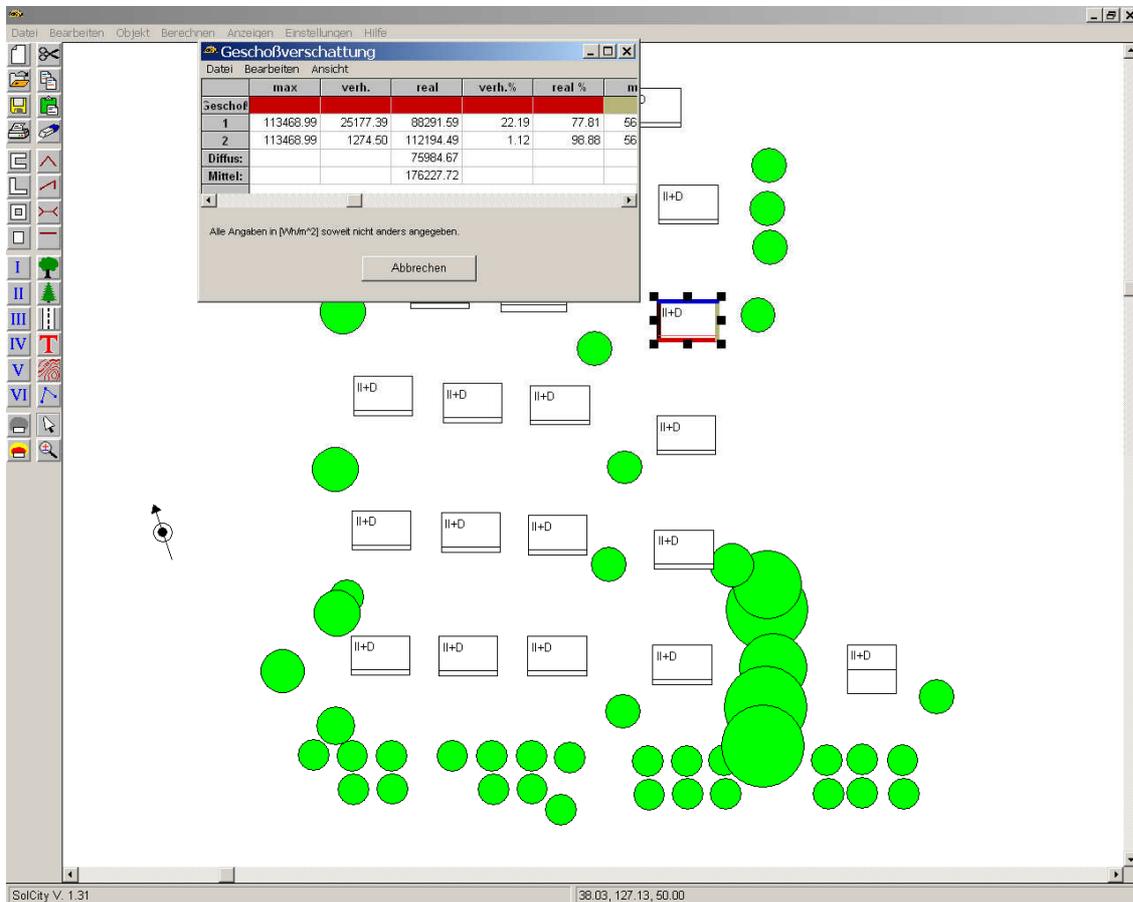
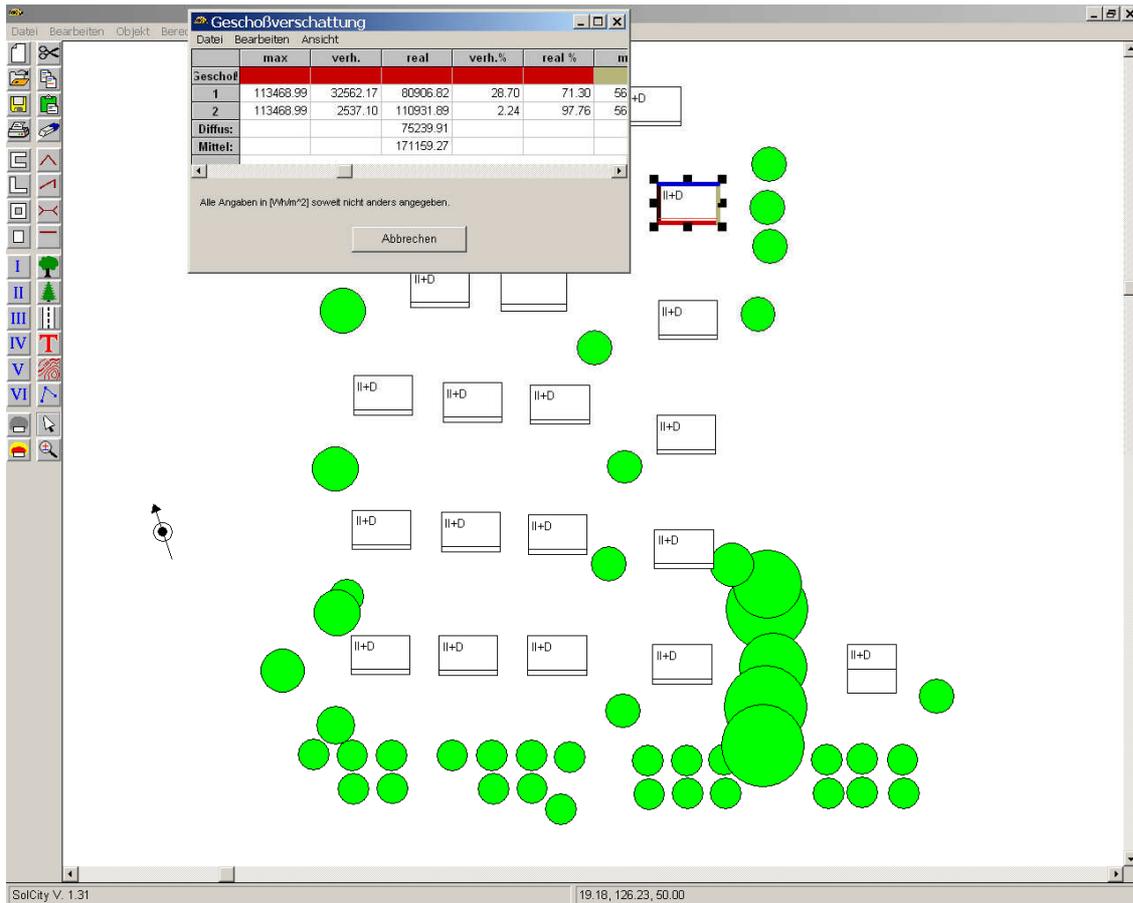
Dachverschattungen für Aufdach-Solaranlagen bzw. für Dachfenster können nicht simuliert werden!

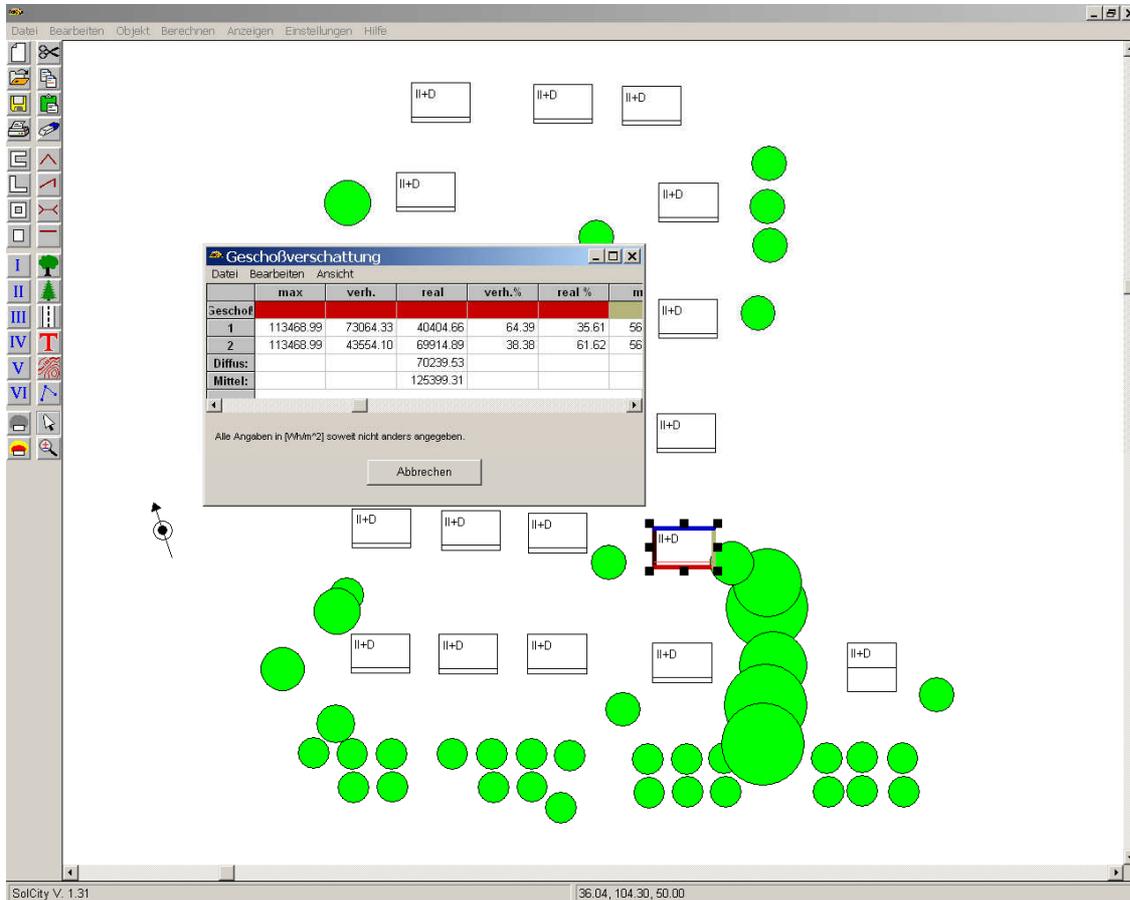
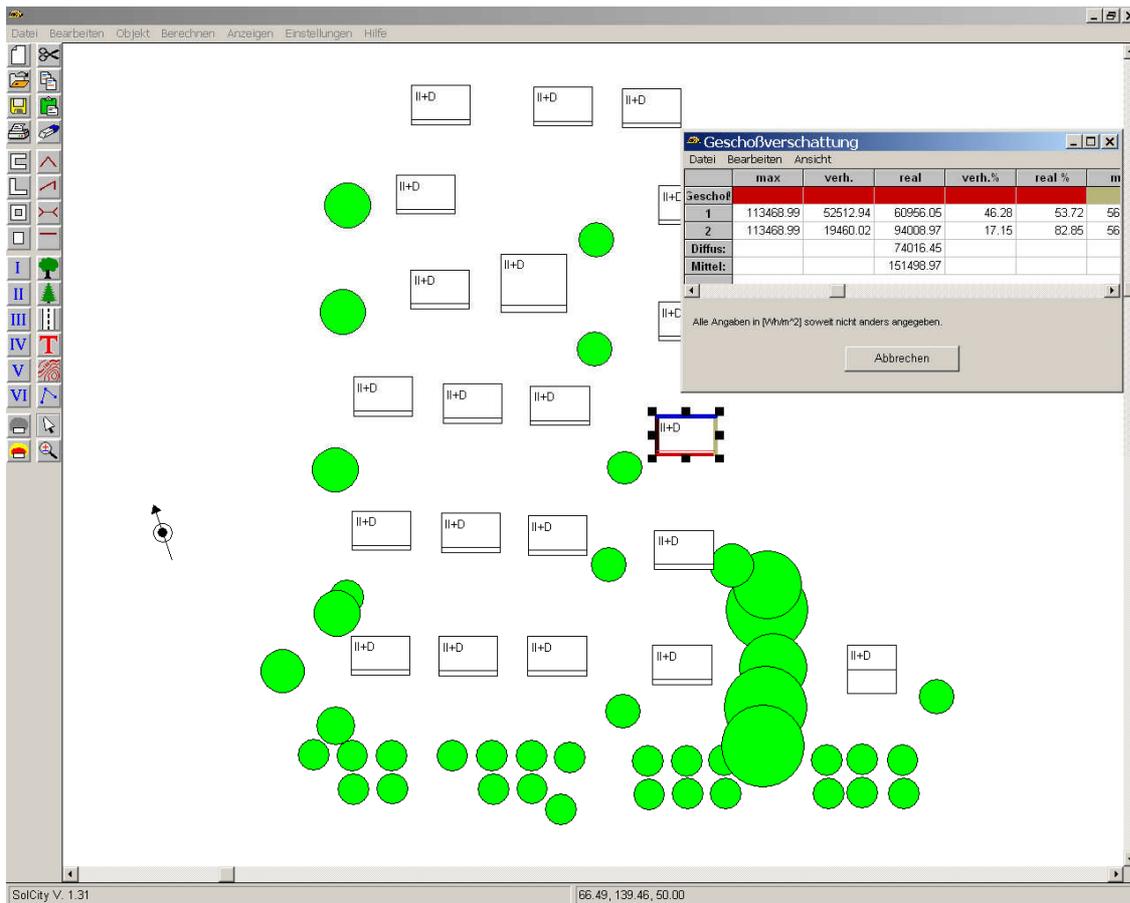


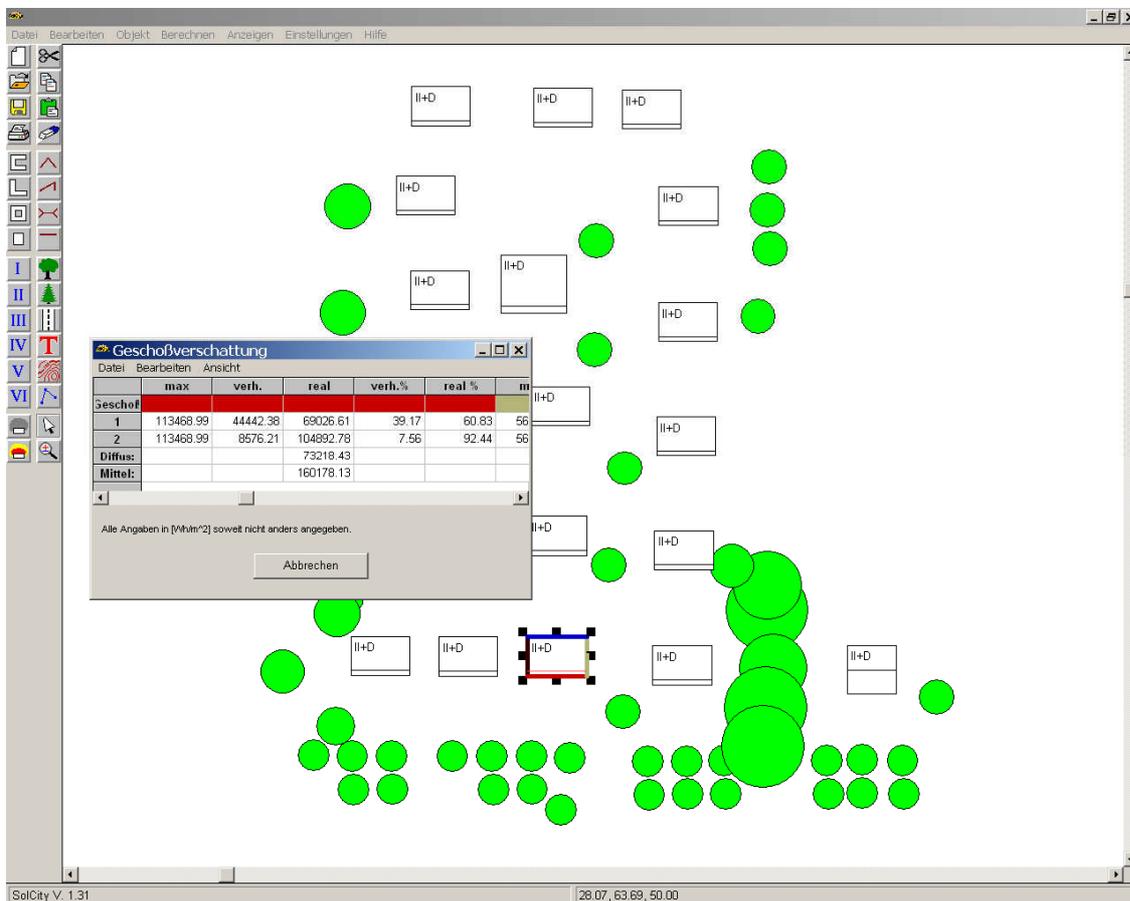
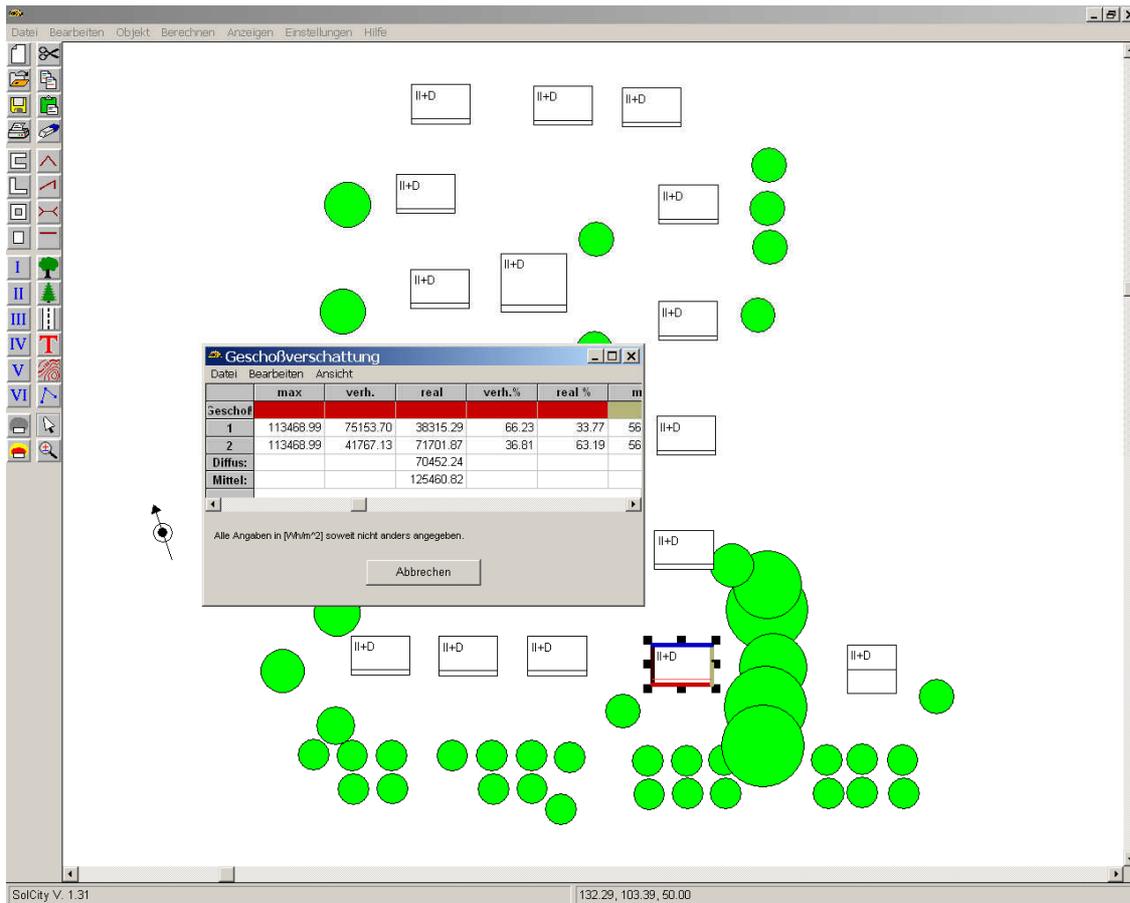


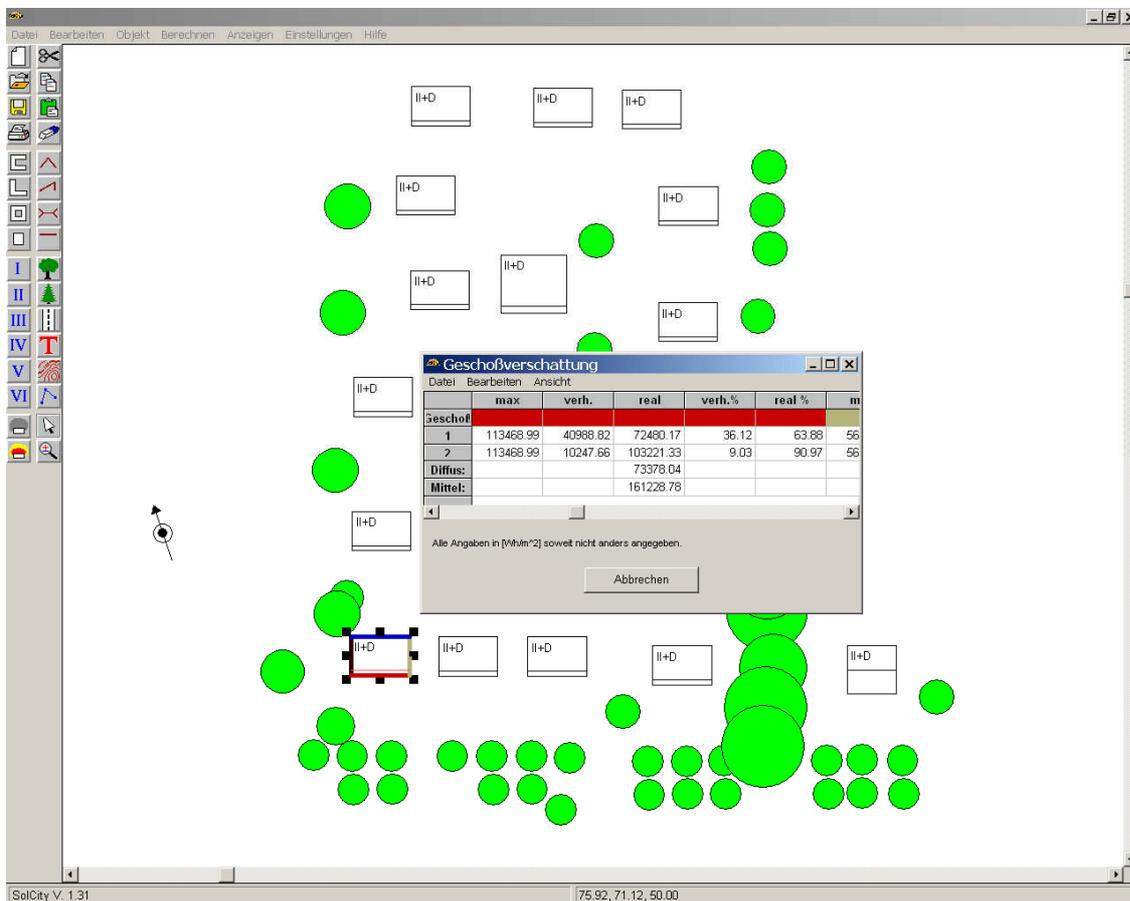
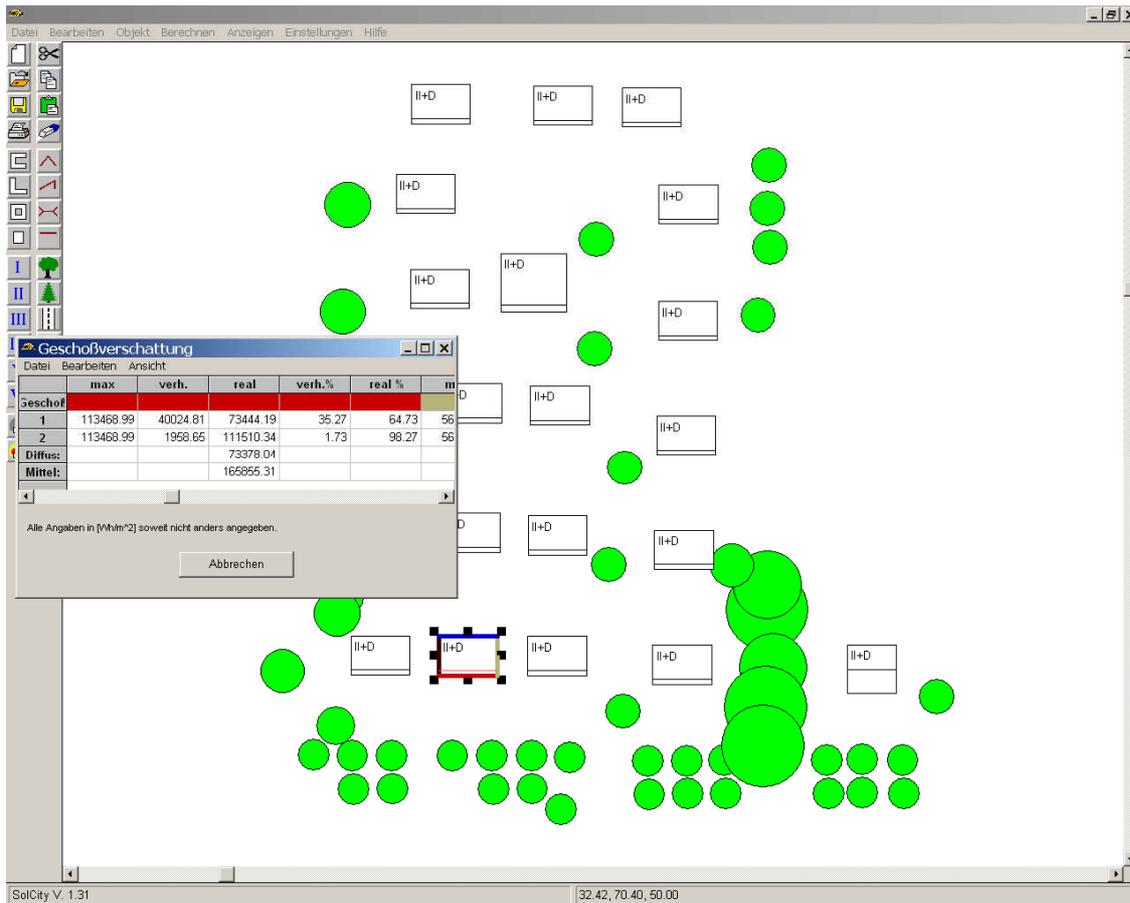


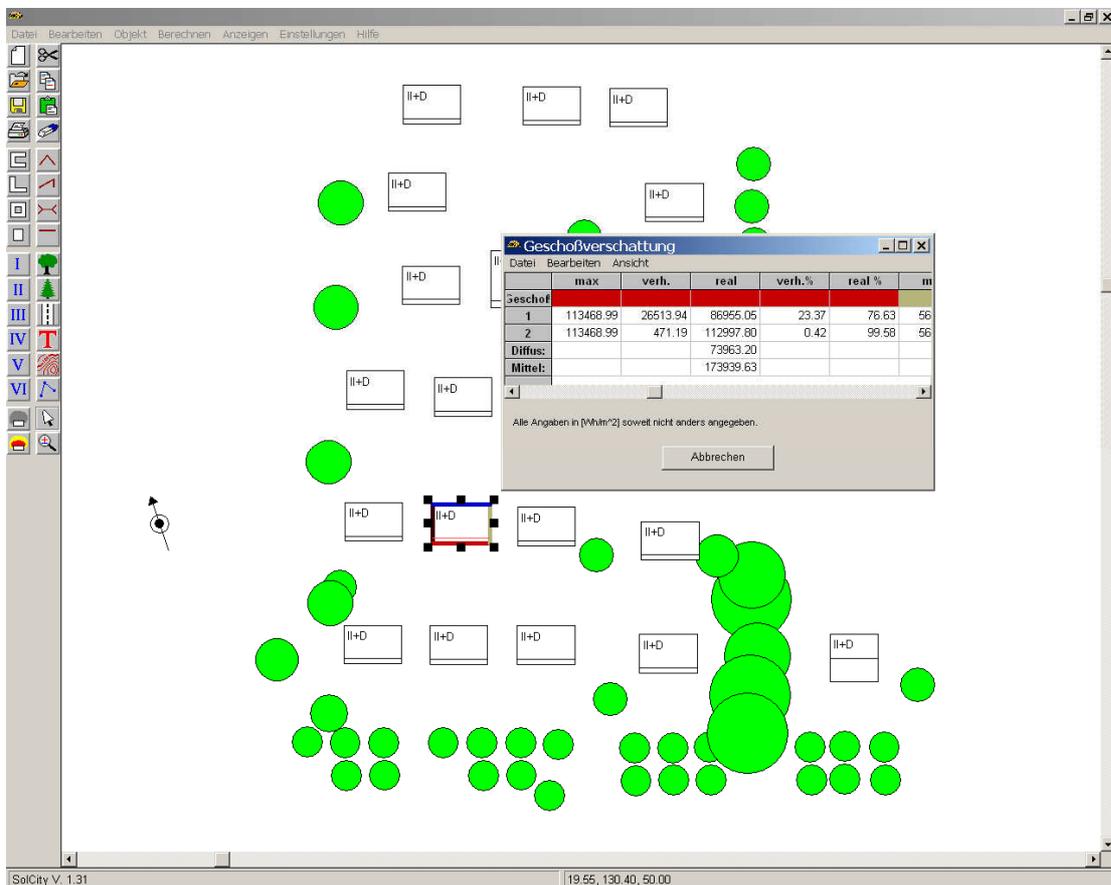
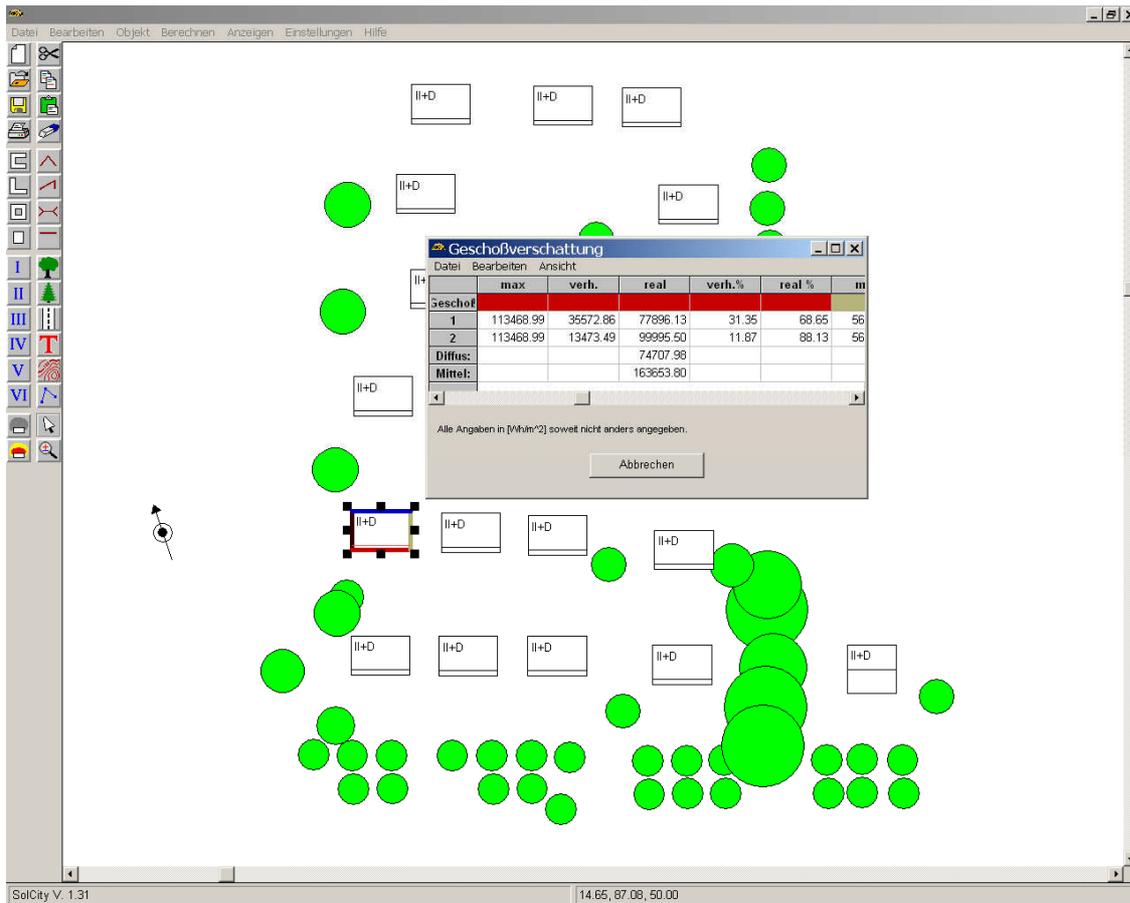


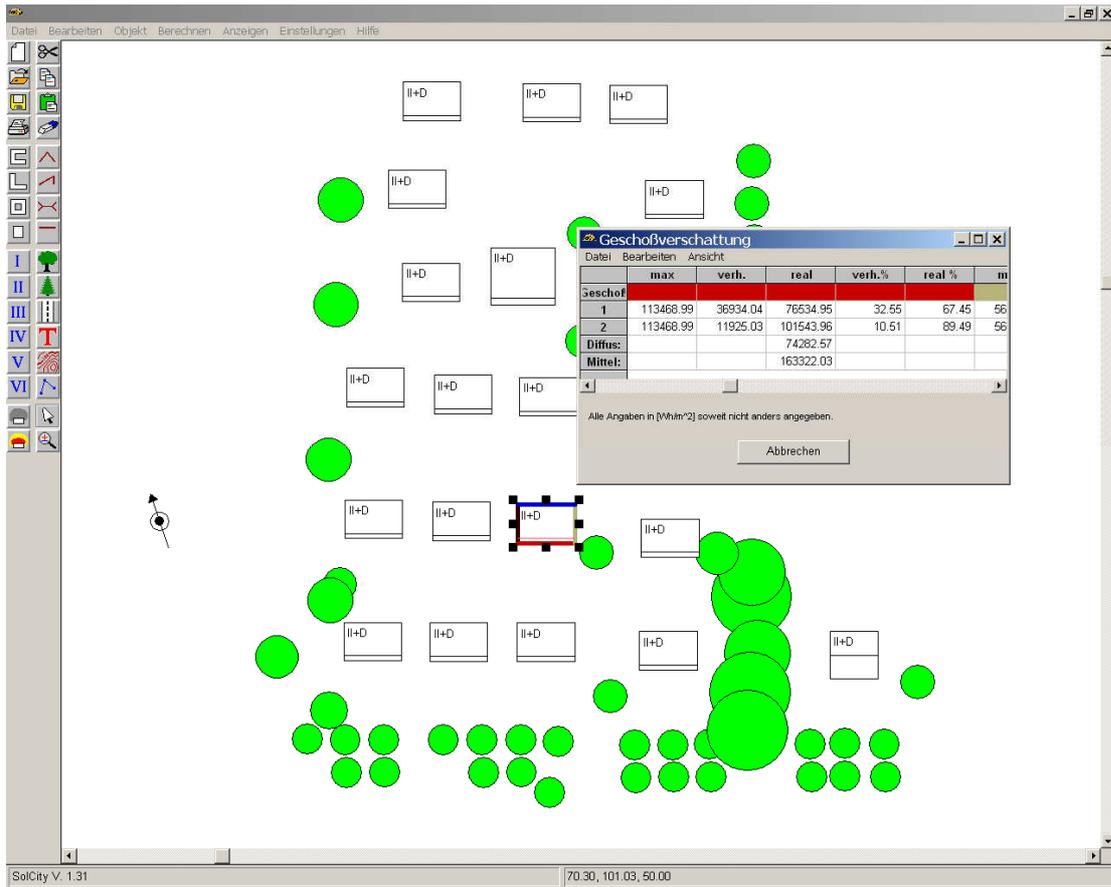












06.11.2012
Andreas Groh
FB2-2-40
Bereich Umweltschutz



B-Plan 655 Rechenacker / Samlandstraße

Berechnung der erzielbaren Klimapunkte mit dem Bewertungsprogramm *SolarKompakt* für den südwestlichen Bauabschnitt (Bezeichnung hier: „IV“)

Nachfolgend werden die Ergebnisse der energetischen Bewertung des hier vorgelegten Planentwurfs des Büros Planquadrat Dortmund vom 18.06.2012 dargestellt.

Es handelt sich um eine Angebotsplanung. Demnach ist vorgesehen, in dem Bebauungsplan die Errichtung von frei stehenden Einfamilienhäusern sowie Doppelhäusern zu ermöglichen, jeweils in zweigeschossiger Bauweise. Zur besseren Übersicht und Bewertung werden zunächst 4 relevante Abschnitte des Bebauungsplanes identifiziert:

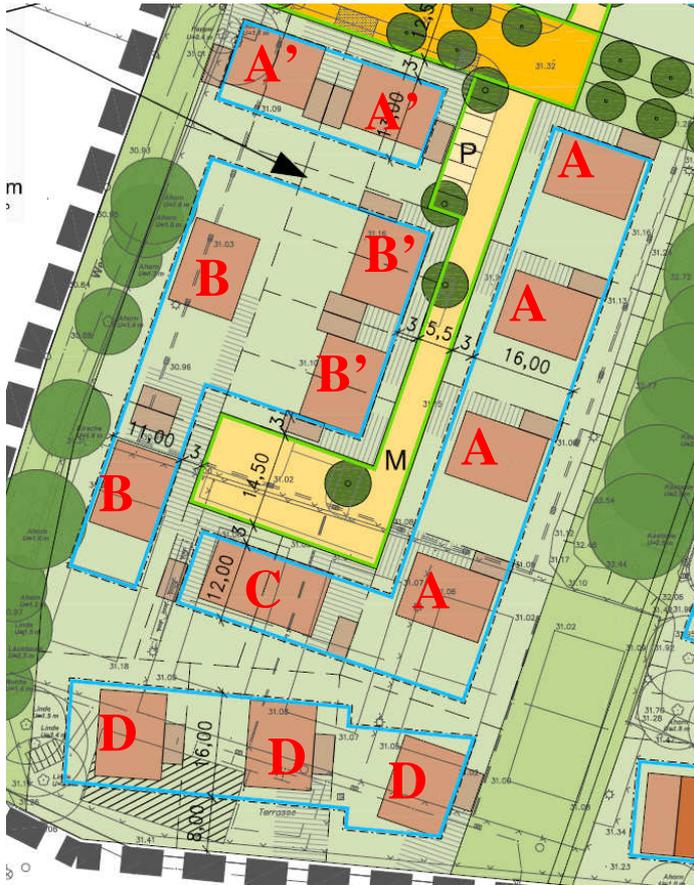


Die beiden östlichen Abschnitte, Bezeichnung hier mit I und II, werden in der Bewertung zusammengefasst, die westlichen Abschnitte III und IV werden getrennt dargestellt. (Die in

der Übersicht skizzierte Überlappung soll darauf hinweisen, dass mögliche Verschattungen jeweils benachbarte Abschnitte auch im Randbereich betreffen können.)

Berechnung für den Abschnitt IV

Aus solar-energetischer Sicht sind in diesem Abschnitt IV insgesamt 6 Gebäudeotypen A, A', B, B', C und D zu identifizieren. Dabei handelt es sich um freistehende Einfamilienhäuser und Doppelhäuser geplant. Als Besonderheit ist die vorgesehene Pultdachform für alle Gebäude charakteristisch, wie bereits in Abschnitt III.

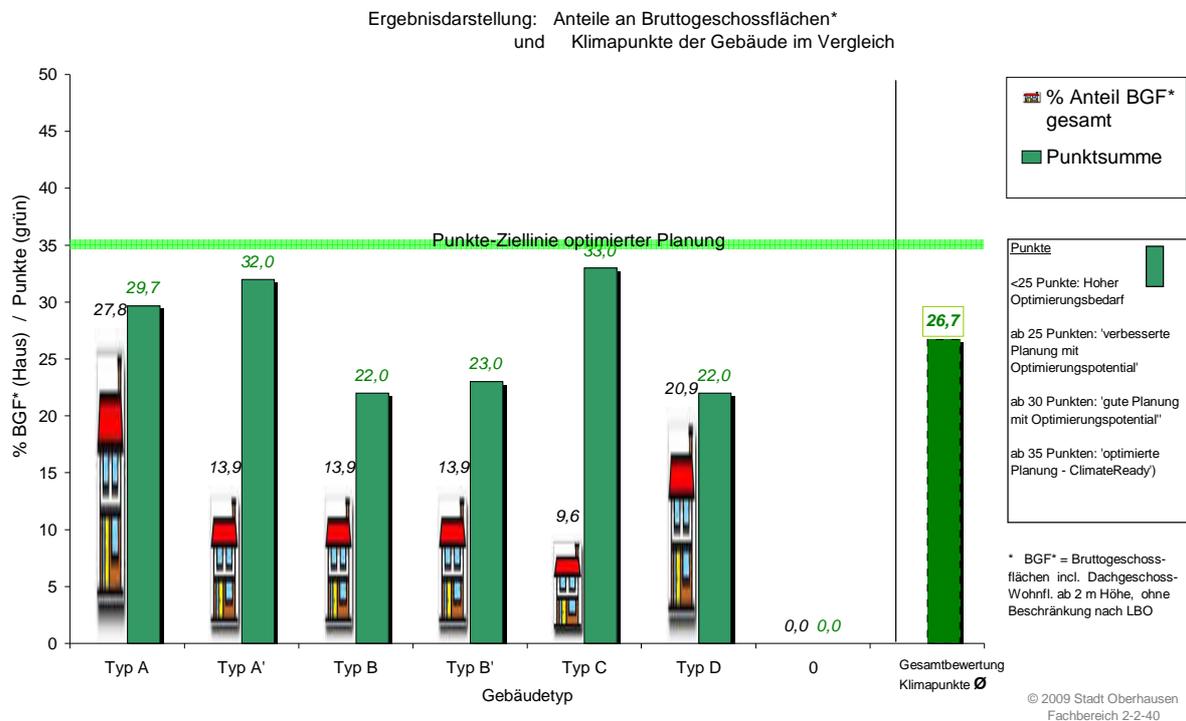


An Hand der vorgelegten Plandarstellung und Daten werden folgende variable Grundannahmen getroffen, ohne dass bereits genaue Gebäudemaße vorliegen (ca. Werte):

Gebäudetiefe:	10 m einheitlich
Gebäudebreite:	13 m (EFH), 6,50 m bzw. 9 m (DHH je WE)
max. Traufhöhe:	6,75 m einheitlich
Vollgeschosshöhe:	2,85 m; Dach mind. 2,3 m (nach LBO NRW)
Geschosszahl:	einheitlich 2 Vollgeschosse gem. LBO
Dachform:	Pultdach einheitlich, First paral. Hauptfassade
Dachneigung:	15° einheitlich (variabel 0°-15°)
max. Firsthöhe:	resultierend: ca. 7,10 m
Südabweichung:	je nach Gebäude
Versprung im Reihenhaus:	entfällt

Definition Hauptfassade: Hausseite der Hauptwohnräume mit den größten Fensterflächen des Hauses (Wohnzimmer, Kinderzimmer, Arbeitszimmer, nicht Küche oder Bäder/WC oder Treppenträume), i.d.R. zur Gartenseite gelegen. Die Hauptfassade kann bei überwiegend südlicher Ausrichtung als **Solargewinnfassade** dienen. Die Jahresenergiebilanz (Wärme) aus passiven Solarstrahlungsgewinnen und Wärmeverlusten wird dann i.d.R. für dieses Bauteil positiv.

Das Gesamtergebnis zeigt zunächst, dass in diesem südwestlichen Teil des Bebauungsplanes die Ziellinie optimierter Planung nicht erreicht wird:



Bewertung noch ohne Berücksichtigung von Verschattung

Das gemittelte Gesamtergebnis stellt mit knapp 27 Punkten eine ‚verbesserte Planung mit Optimierungspotential‘ dar. Die Einzelergebnisse sind jedoch sehr unterschiedlich. Nur in der Hälfte der Fälle ist die Südausrichtung sehr gut, in der anderen Hälfte sehr schlecht. Außerdem zeigen insbesondere die großzügigen Einfamilienhäuser eine ungünstige Kompaktheitsbewertung. Bei einer Reihenhausbauung wäre eine bessere Gesamtbewertung einfacher zu erzielen.

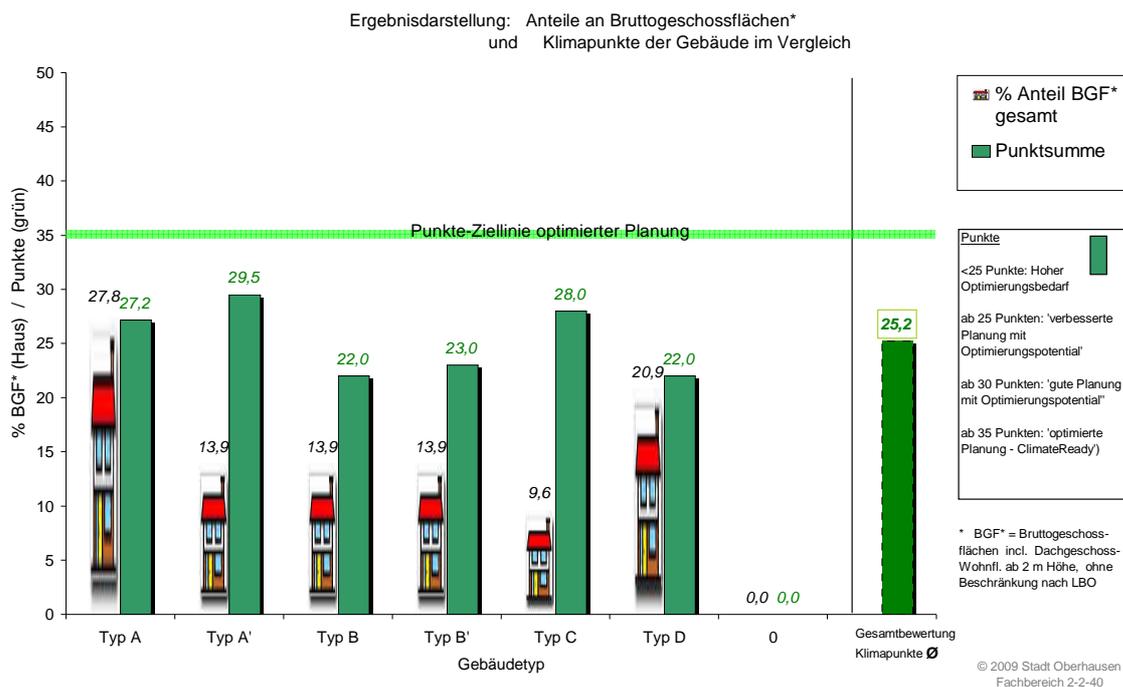
Planerisch ist es mit dem Abschnitt IV noch nicht gelungen, die Voraussetzungen für eine Klimaschutzsiedlung NRW zu schaffen.

Außerdem ist bei der hier vorliegenden Planung die Verschattungswirkung durch Vegetation, aber auch durch die Gebäude untereinander zu beachten, wie nachfolgend abgeschätzt wird.

Abschätzung der Verschattung in Abschnitt IV mit dem SolCity Programm

Mit dem graphischen SolCity Programm kann die Verschattungswirkung von Gebäuden und Vegetation abgeschätzt werden. Dabei wird für die relevante Heizperiode von November bis März der gesamte Sonnenverlauf berechnet und die Verschattung auf die Fassadenflächen der geplanten Häuser simuliert. Insbesondere die sogenannte Solargewinnfassade ist hier von Bedeutung, also die Hauptfassade zur Nutzung passiv-solarer Gewinne (i.d.R. die Hausseite der Hauptwohnräume mit den größten Fensterflächen des Hauses, also Wohnzimmer, Kinderzimmer, Arbeitszimmer, nicht Küche oder Bäder/WC oder Treppenträume). Das Programm ist jedoch nicht geeignet, zusätzlich die Verschattung von Dachflächen (Solaranlagen und Dachfenster) darzustellen.

Die Berechnung zeigt, dass noch einige Gebäude deutlich verschattet sind. Signifikante Verschattungen gibt es bei 4 südlich ausgerichteten Objekten (2xA, 1xA', C), wie mit den Screenshots des Anhangs beispielhaft verdeutlicht wird. Für die südlich orientierten Fassaden, insbesondere die Fensterflächen im Erdgeschoss, ergeben sich z.T. hohe Einstrahlungsverluste von bis zu 70 %. Verschattungen treten auch bei den beiden westlichen Gebäuden „B“ mit West-Ost-Orientierung auf, was aber wegen der eh ungünstigen Ausrichtung hier nicht noch mit Maluspunkten bewertet wird. Berücksichtigt man nur die zuvor genannten Objekte durch „Maluspunkte“ in der aktuellen Gesamtbewertung mit SolarKompakt, so ergibt sich – abweichend von dem oben gezeigten Ergebnis – folgendes Bild mit Verschattung:



Bewertung mit Berücksichtigung von Verschattung

Die gewichtete Gesamtpunktzahl liegt also jetzt bei Berücksichtigung von Verschattungen reduziert bei rund 25 Punkten. Die hier relevanten Verschattungssituationen der betroffenen Gebäude verdeutlicht die Simulation in der Anlage.

Grundsätzlich zeigt im vorliegenden Plan die Flach- oder Pultdachkonstruktion der südlich ausgerichteten Gebäude Vorteile gegenüber „klassischem“ Satteldach: Die höchste schattenwerfende Kante (First) des Gebäudes liegt damit weiter von den nördlich dahinterliegenden Gebäuden entfernt, und damit von deren Hauptfassade (südl. Solargewinn-Fassade). Bei einem Satteldach läge diese Kante als First i.d.R. mittig und wäre in der Regel bei größerer Dachneigung und Gesamthöhe üblicher Planungen auch höher, so dass Schattenwurf bei geringen Abständen eher zum Problem werden kann.

Die positive Eigenschaft des Pultdachs macht sich auch bei den meisten der hier geplanten Gebäude günstig bemerkbar. Bei aber zu geringem Abstand der Gebäude untereinander sind hier Grenzen gesetzt: Gebäude „C“ wird durch zu geringen Abstand von den südlichen Gebäuden „D“ zu stark beschattet. Auch bei dem Gebäude „A“ (nördlich in der Mitte der Zeile) ist der geringe Abstand zum südlichen Gebäude relevant. Die beiden nordöstlichen Gebäude „A“ werden jedoch im wesentlichen durch die Bäume beeinflusst, wie die beigefügte Simulation (ohne Vegetation) zeigt. Ansonsten wird hier die „Faustformel“ zum Abstand von Gebäuden untereinander in etwa eingehalten:

So resultiert aus der Festsetzung 2-geschossig, Traufhöhe bis 6,75 m und Dachneigung bis 15 Grad ein notwendiger Abstand von mindestens $2,5 \times \text{Firsthöhe} = 2,5 \times 8,9 \text{ m} = 22,25 \text{ m}$

(„Faustformel“). Zieht man hiervon die volle (!) Gebäudetiefe (First in der Ebene der Hauptfassade wg. Pultdach) von 10 m wieder ab, resultiert ein notwendiger Abstand der Gebäudeaußenflächen von noch mindestens 12,25 m.

Empfehlung zur Planungsverbesserung

Zur möglichen Verbesserung der Planung für eine solar-energetische Optimierung sollten die Abstände in Südrichtung zumindest in zwei Fällen möglichst vergrößert (Gebäude s.o.) und die Bebauung dadurch aufgelockert werden; eine Kombination mit entsprechender Höhenbegrenzung ist ebenfalls möglich. Auch der teilweise sehr geringe Abstand zu bestehender Vegetation ist zu überdenken, jedoch möglichst durch Änderung der Gebäudeplanung und nicht auf Kosten von erhaltenswerter Vegetation. Die ungünstige West-Ost-Ausrichtung von 7 der 14 Gebäude sollte auf jeden Fall überdacht werden.

Soll unter den genannten Kriterien die Anzahl der Wohneinheiten insgesamt beibehalten werden, könnte dies auch für teilweise Reihenhauslösungen sprechen, etwa im Dreierverbund mit Südausrichtung.

Je besser die Wärmedämmstandards der zu errichtenden Gebäude später sind, desto mehr machen sich die solaren Gewinne und Verluste in der Gesamtenergiebilanz bemerkbar. Von hohen Wärmedämmstandards, die über den gesetzlichen Anforderungen liegen, sollte heute aber planerisch - insbesondere im Neubau - ausgegangen werden.

Besonders im Winter ist eine erhöhte Tageslichtnutzung, die mit den optimierten passiv-solaren Gewinnen i.d.R. einhergeht, auch im Sinne eines Komfortgewinns, einer verbesserten Wohnqualität und auch des Stromsparens für Beleuchtung wünschenswert.

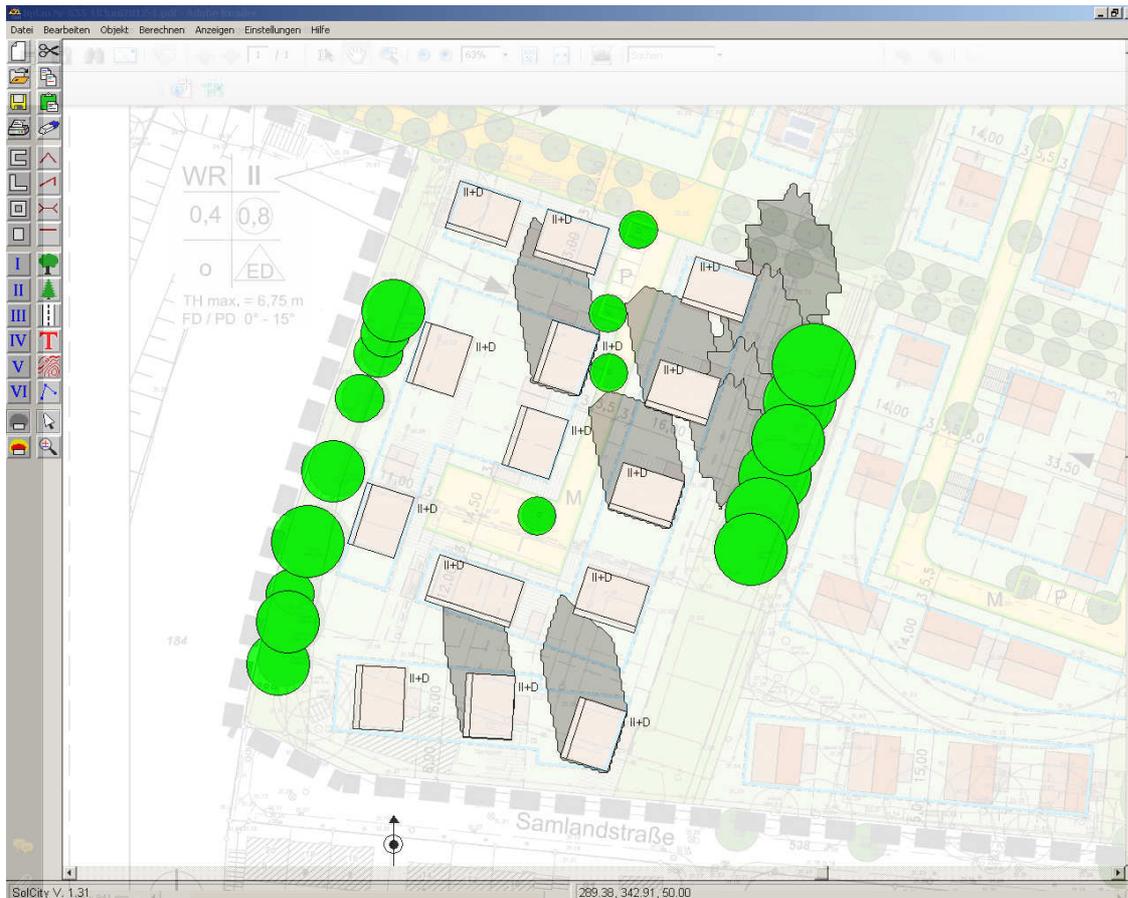
Weitere Empfehlung und Hinweise

Aus der Fortentwicklung der Energieeinsparverordnung (EnEV) ist zu erwarten, dass zukünftig z.B. mechanische Lüftungsanlagen einerseits und Dreifachverglasung andererseits eher zum Standard als zur Ausnahme zählen werden. In Verbindung mit einem hohen Kompaktheitsgrad, luftdichter Bauweise und optimierter Solarplanung ist der Schritt zur Passivhausbauweise nicht mehr so groß, wie es noch bei bisheriger Bauweise der Fall war. In einem solchen Fall kann überlegt werden, ob ein bisher noch üblicher Ansatz mit der Planung von Heizkörpern oder auch Fußbodenheizungen noch zeitgemäß ist. Wird eine mechanische Lüftungsanlage bei Passivhausbauweise geplant, kann diese auch die Heizfunktion übernehmen, so dass auf übliche Heizkörper ganz verzichtet werden kann. Es wird deshalb empfohlen, Gebäudekonzept und Energieversorgung verstärkt als direkt zusammenhängende Planung zu betrachten.

Die Grundstücksflächen eignen sich grundsätzlich für das Programm „Klimaschutzsiedlung NRW“, wenn die dort anzuwendenden Bedingungen beachtet werden. Hierzu wären in dem hier betrachteten Abschnitten IV voraussichtlich mehrere Optimierungen notwendig.

Die Bewertung der Abschnitte I, II und III erfolgt separat.

Anhang: Verschattungssimulationen mit SolCity

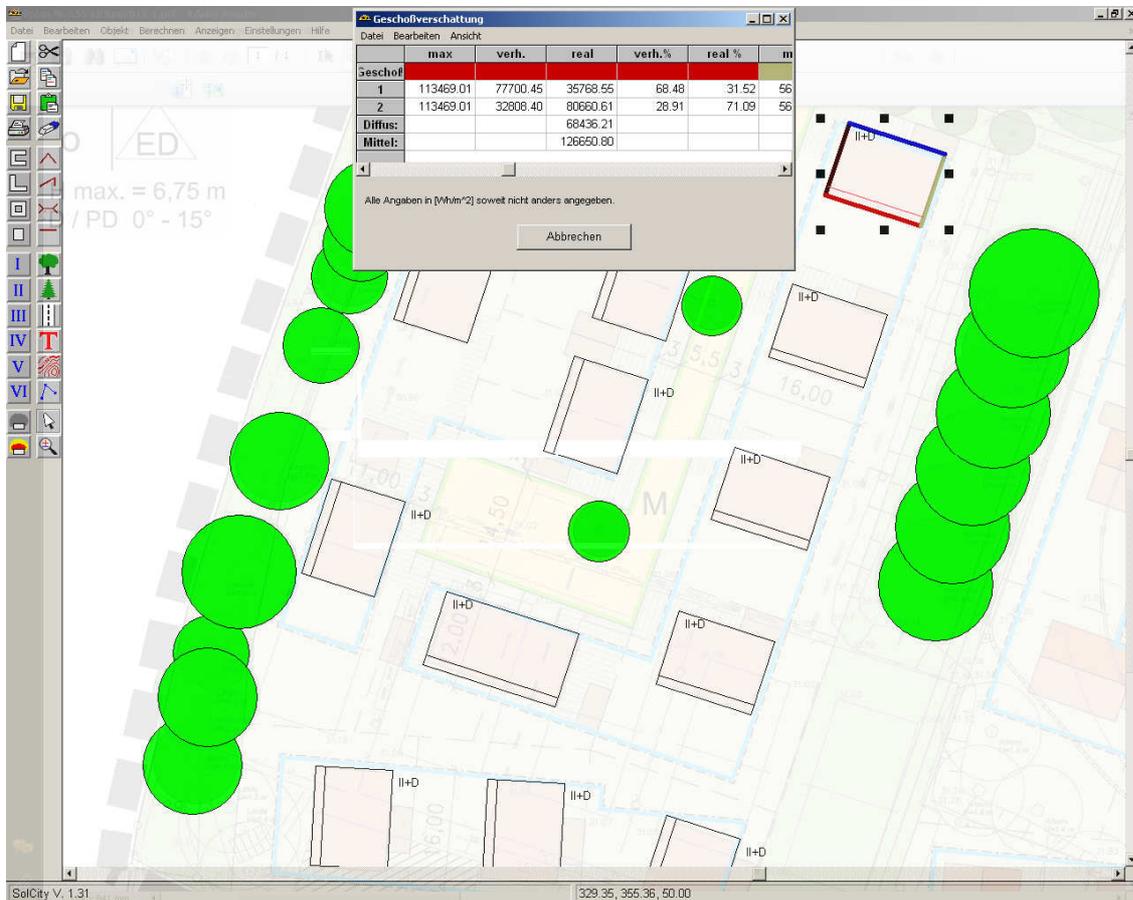
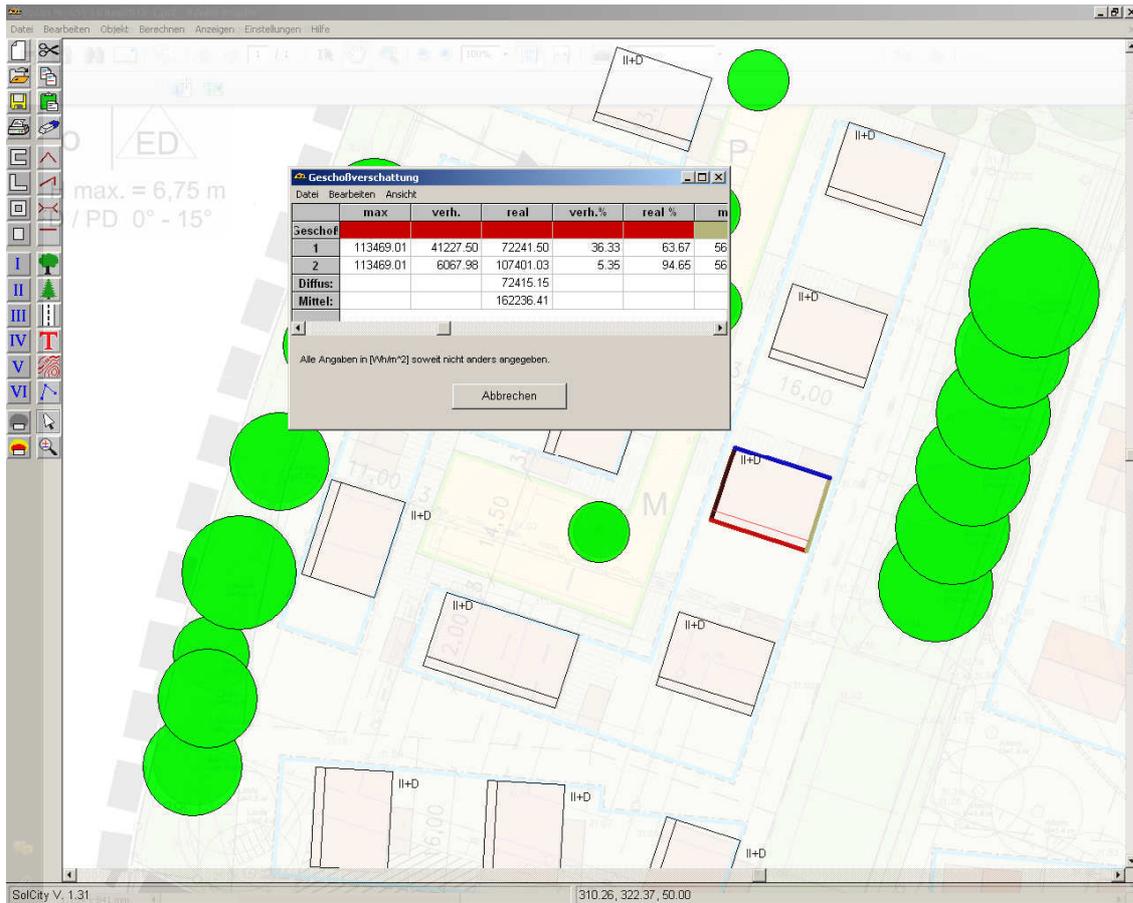


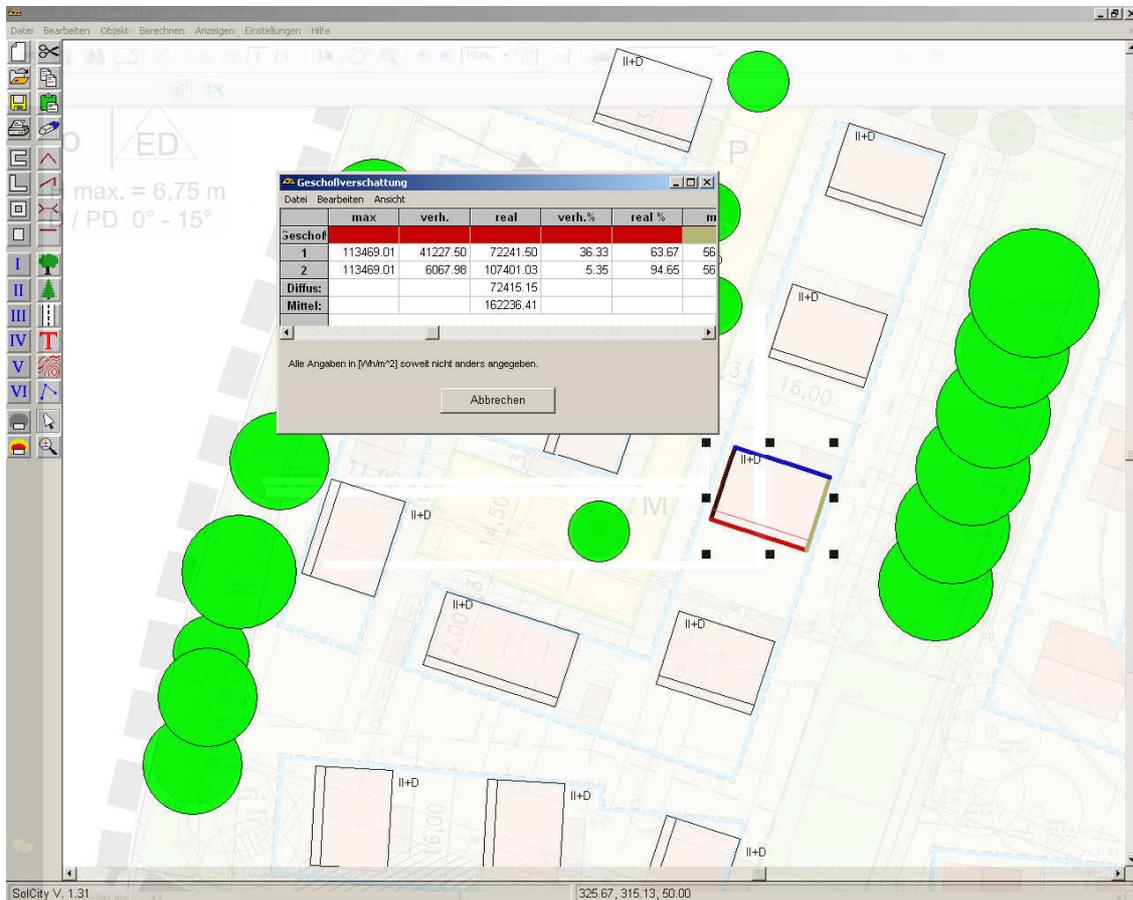
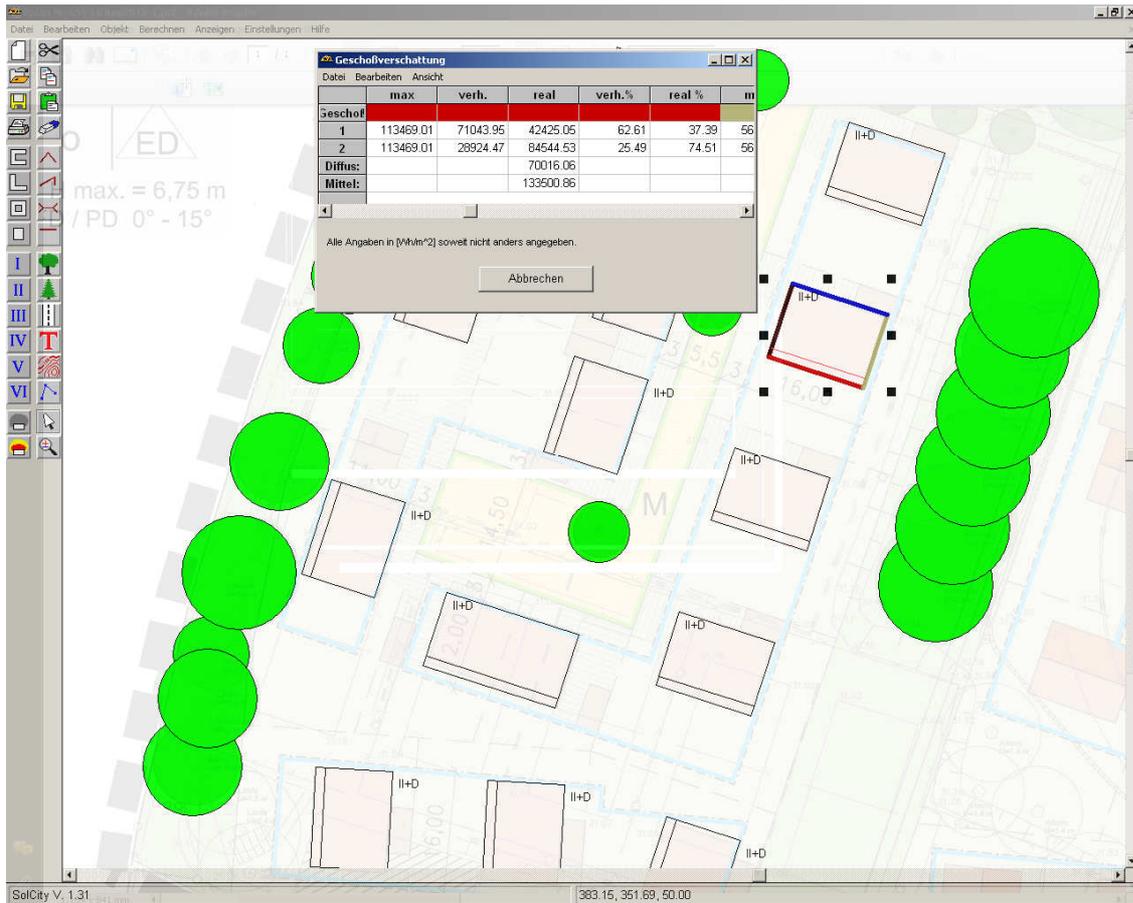
Beispielhafte Schattensimulation ausgewählter Objekte (hier: 10. Februar, 13 Uhr)

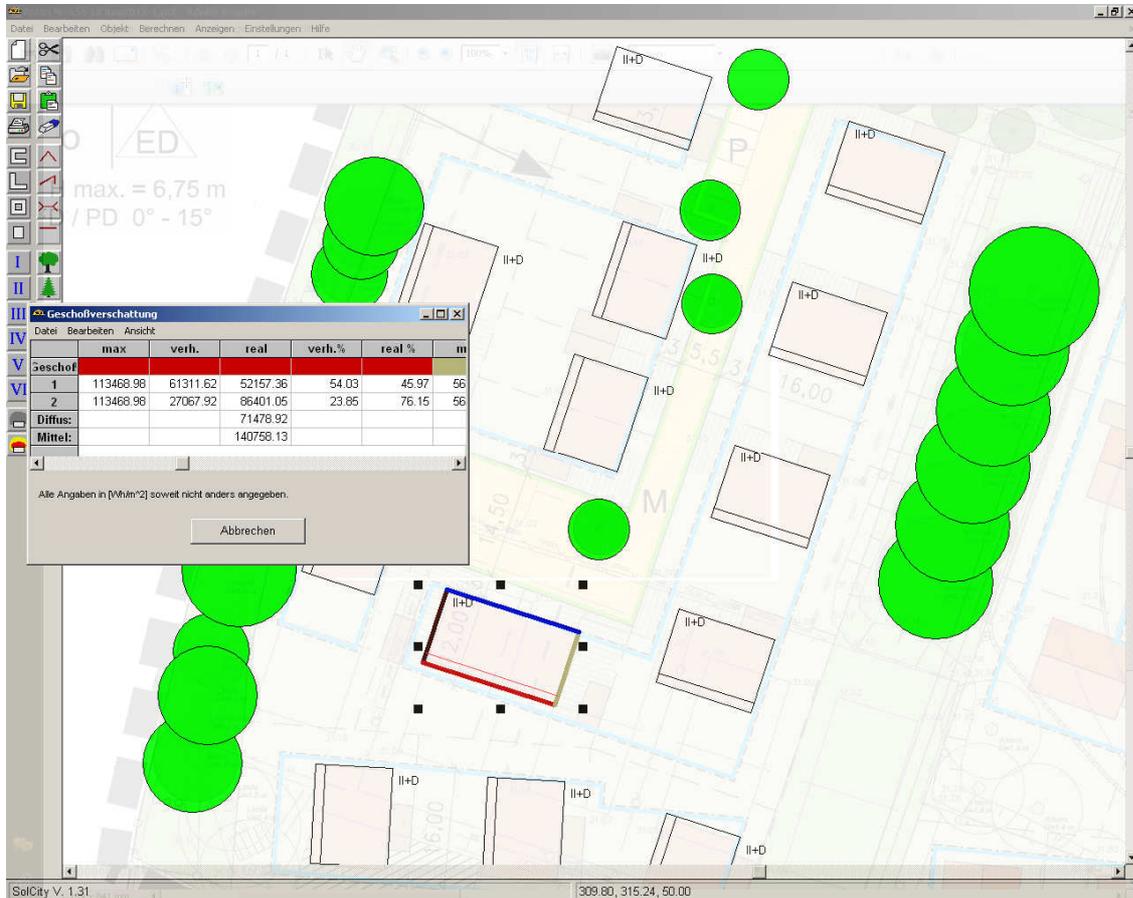
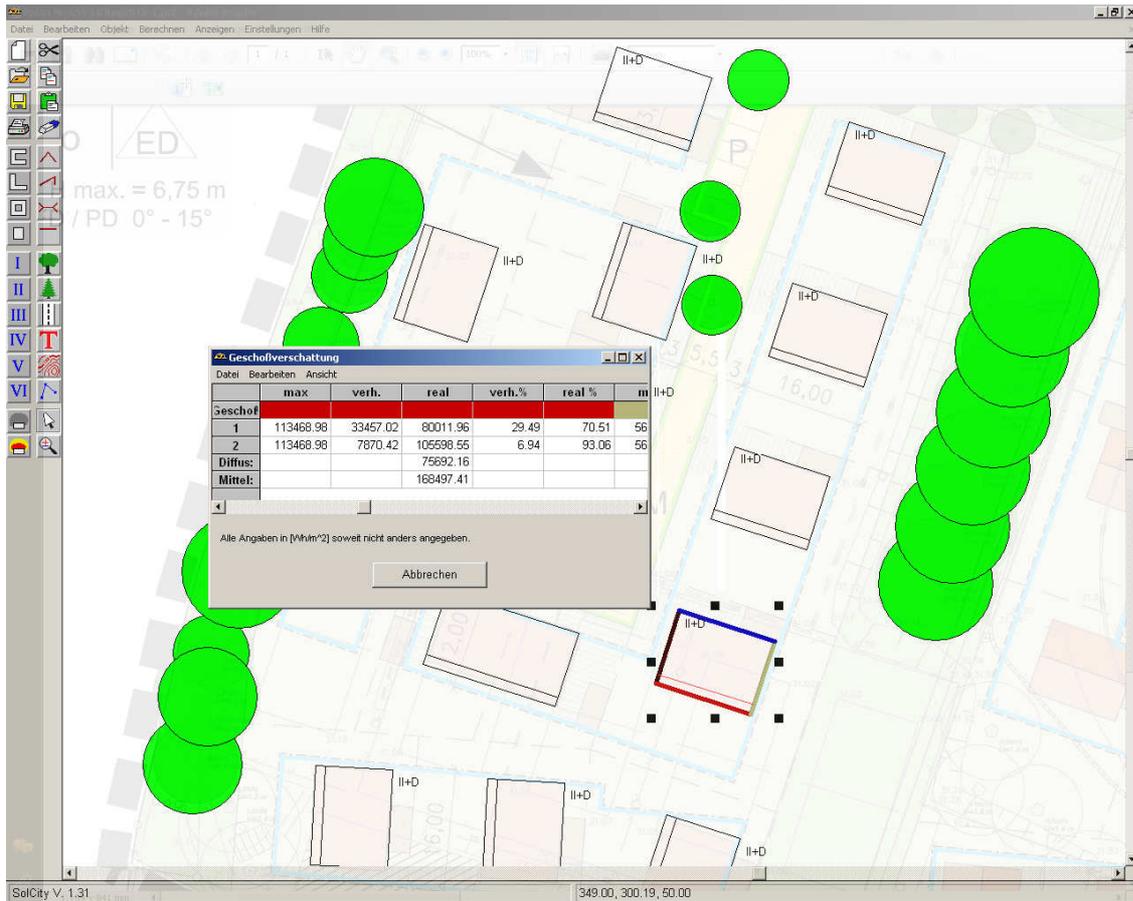
Die nachfolgenden Ergebnisdarstellungen folgen aus einer Gesamtsimulation mit SolCity, jeweils von November bis März über den gesamten jeweiligen Tagesverlauf: In den Tabellen wird der Gesamtverluste u.a. als prozentual verhinderte Einstrahlung „**verh.%**“ dargestellt, getrennt für die Geschosse 1 (EG) und 2 (OG). Markiert ist jeweils die südlich orientierte Fassade eines berechneten Gebäudes in der Farbe Rot.

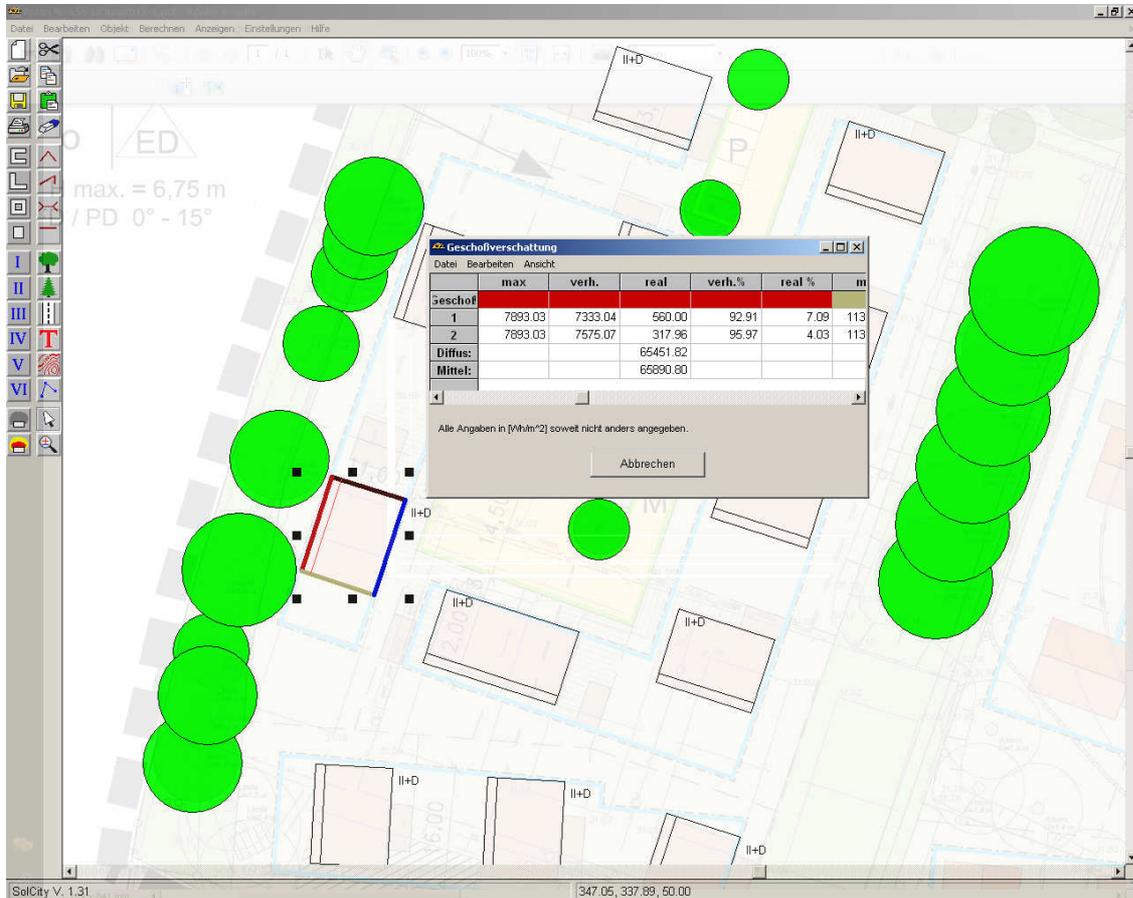
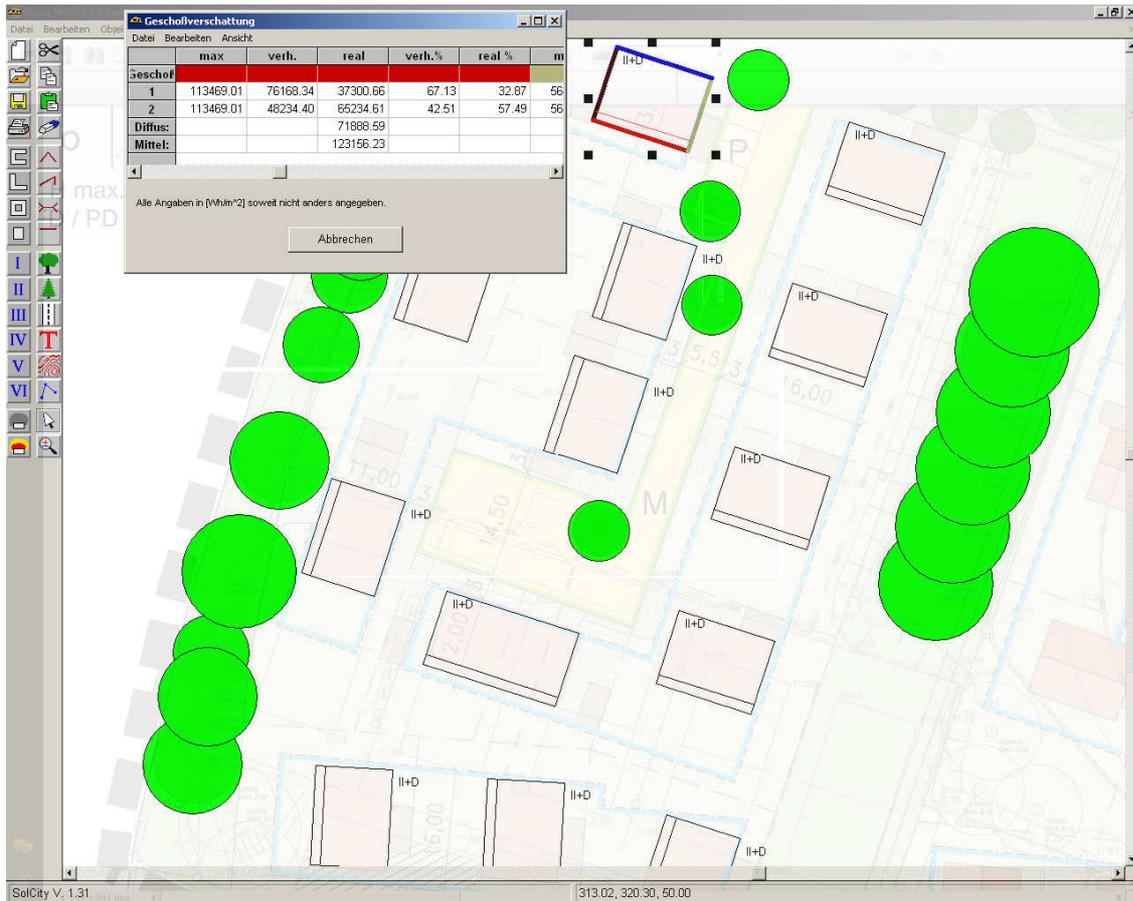
Kronendurchmesser und Höhen schattenwerfender Bäume wurden nur beispielhaft geschätzt (Lage laut Plandarstellung: vorhandene und ergänzende/geplante Vegetation). Die Opazität wurde mit 50% angenommen, bei Auswahl Laubbaum).

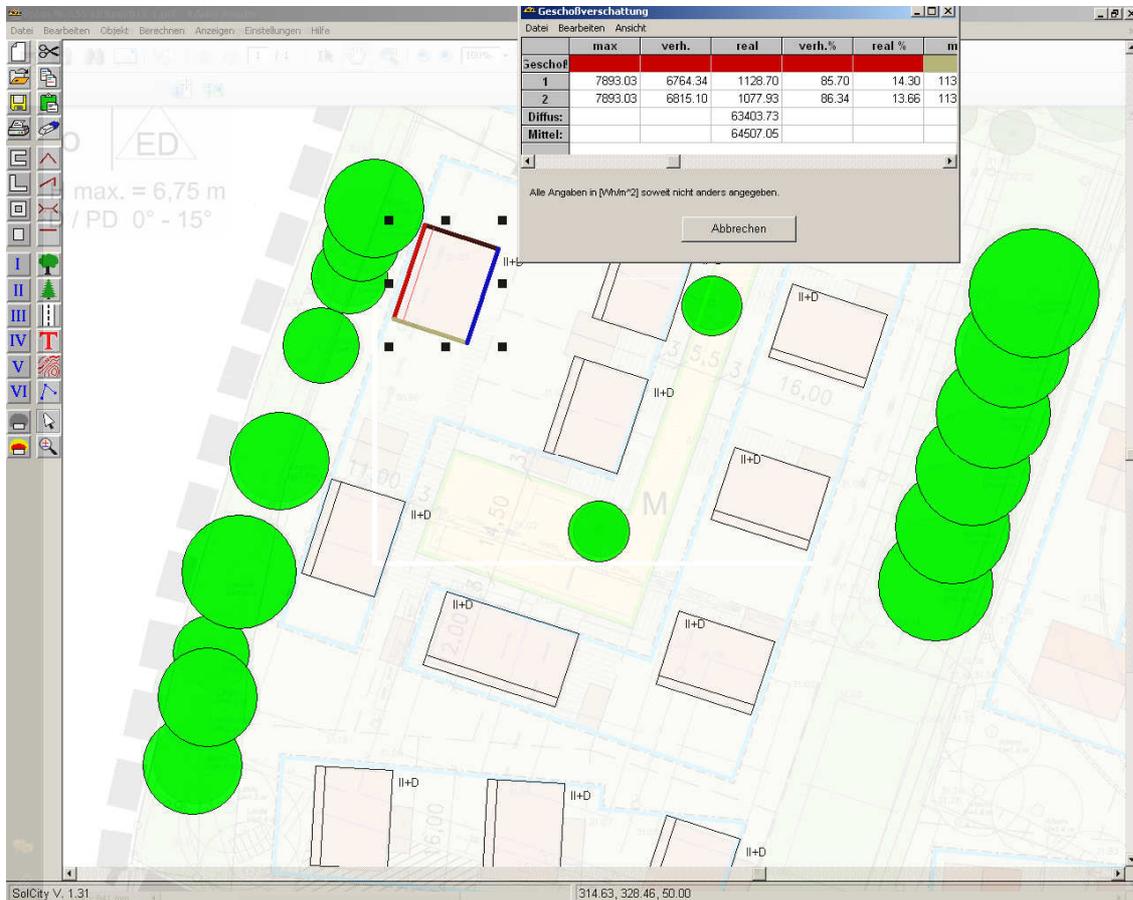
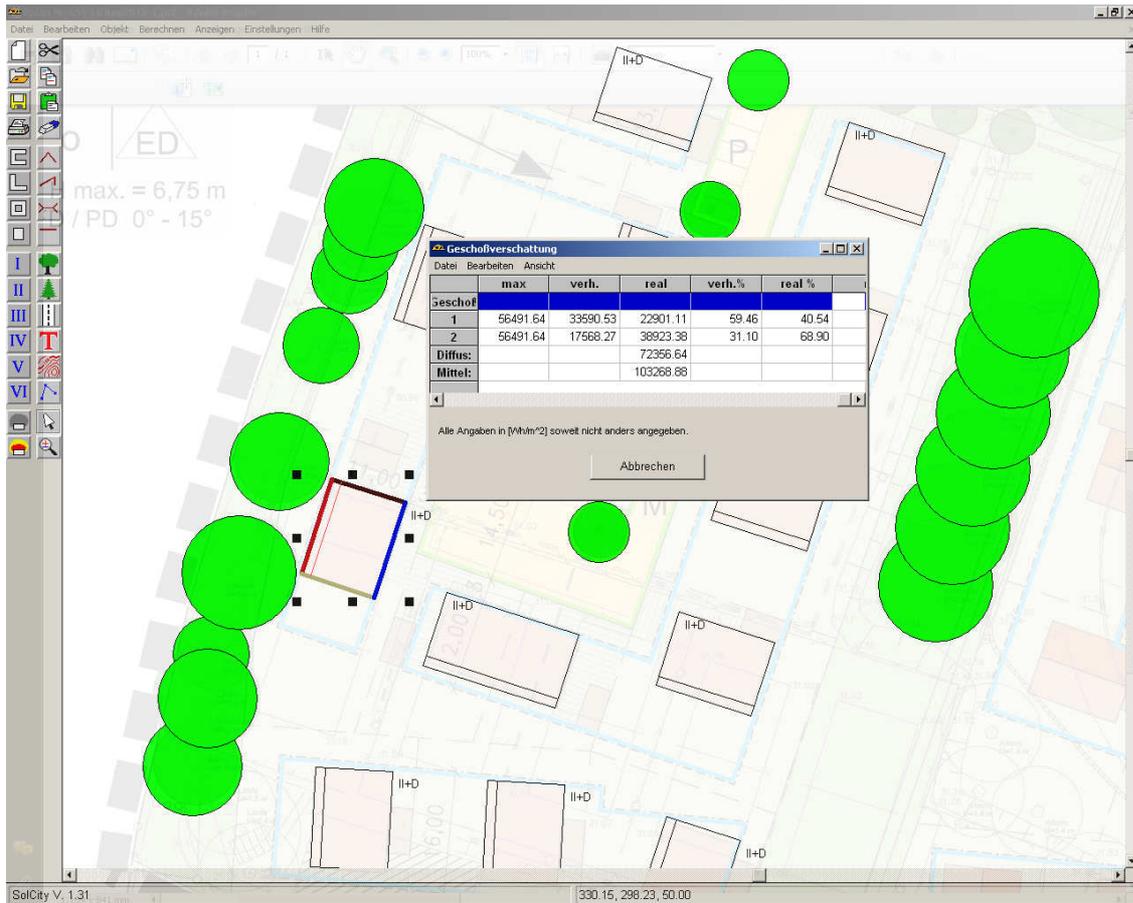
Dachverschattungen für Aufdach-Solaranlagen bzw. für Dachfenster können nicht simuliert werden!

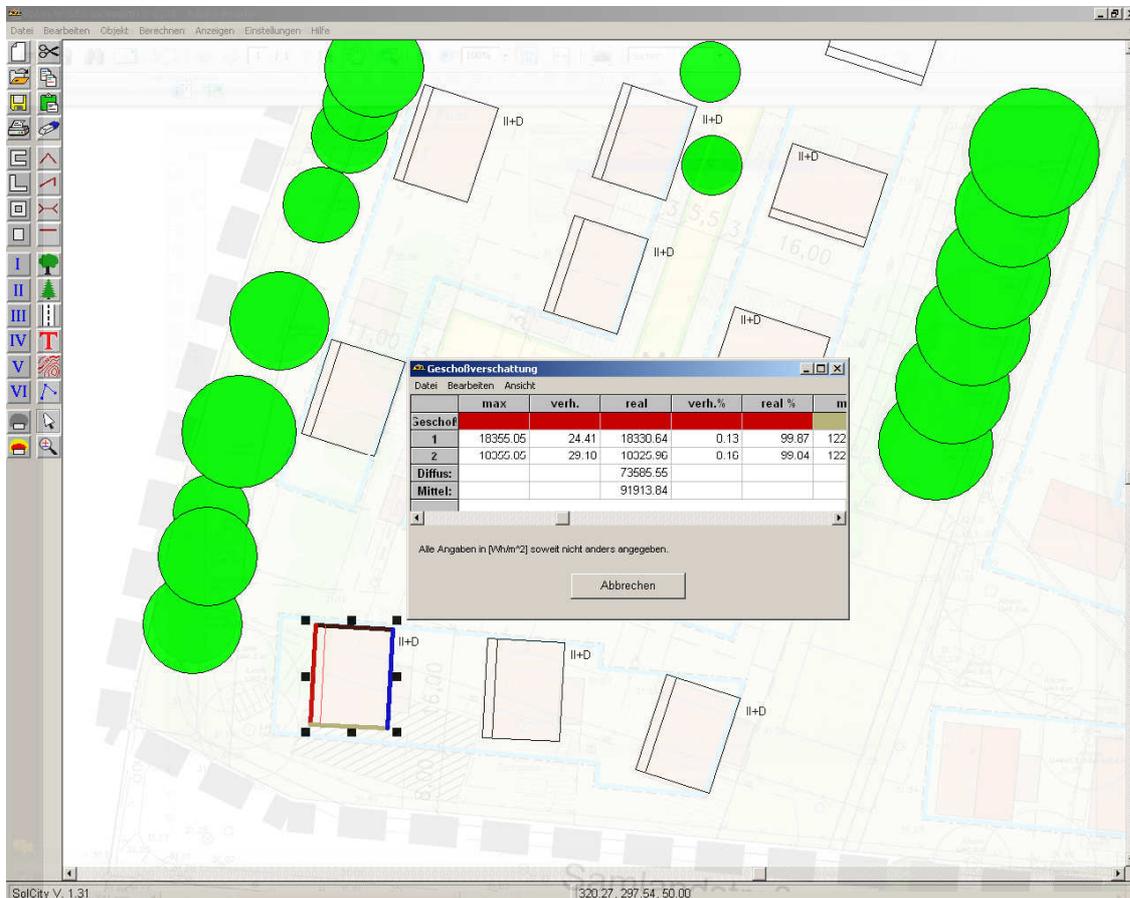
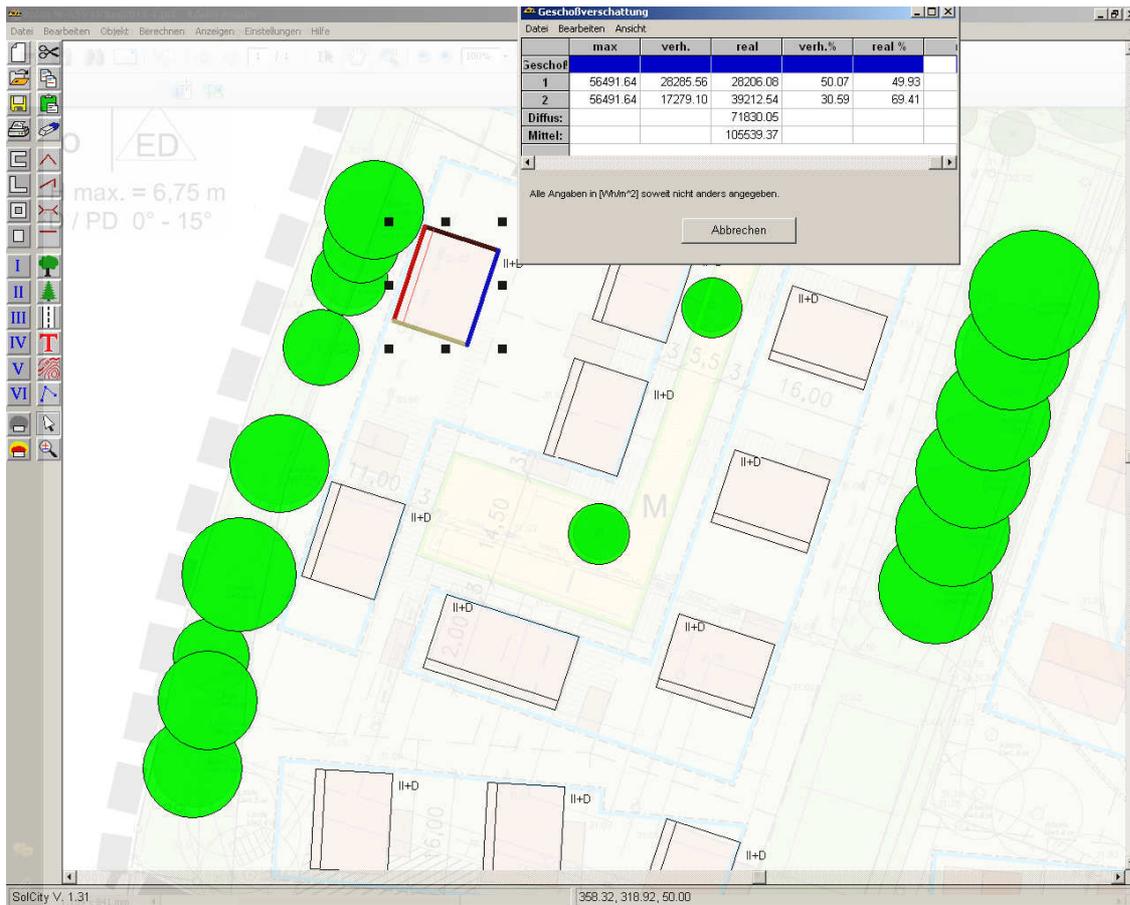


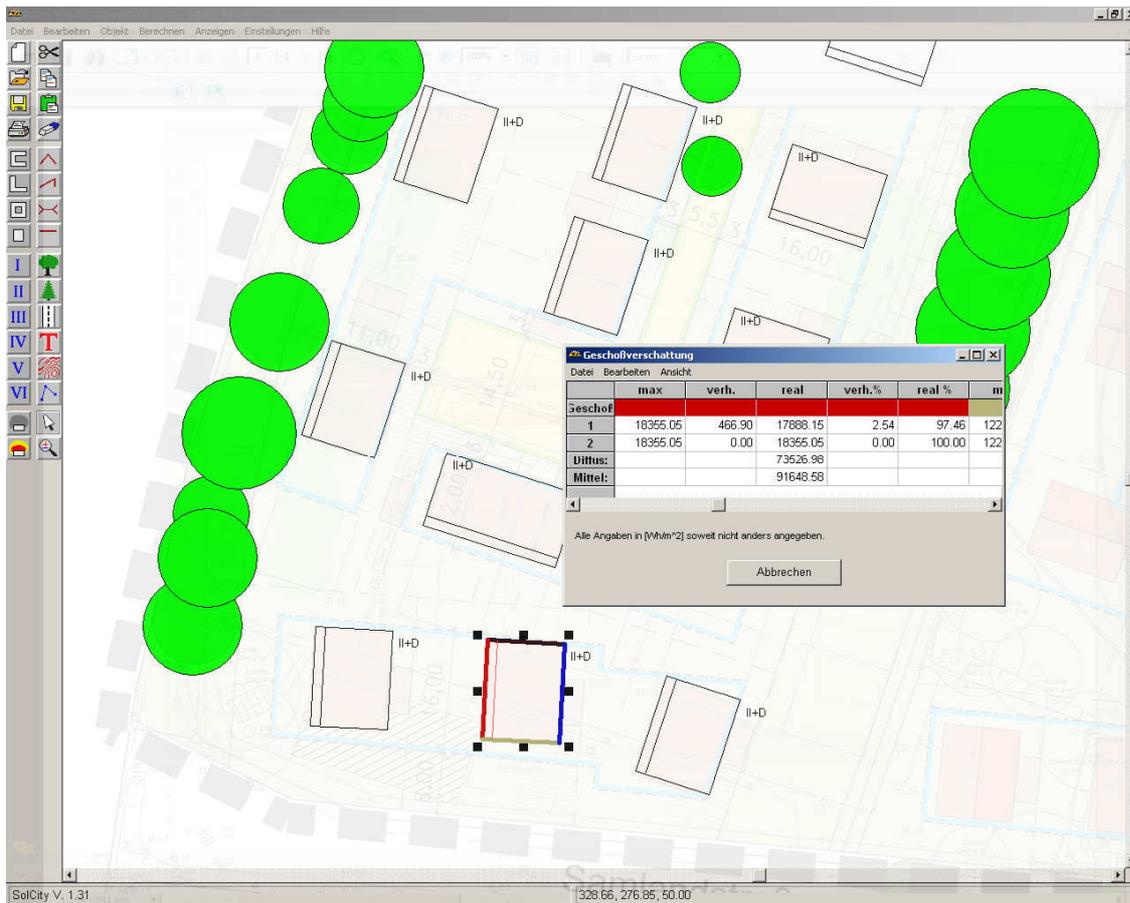




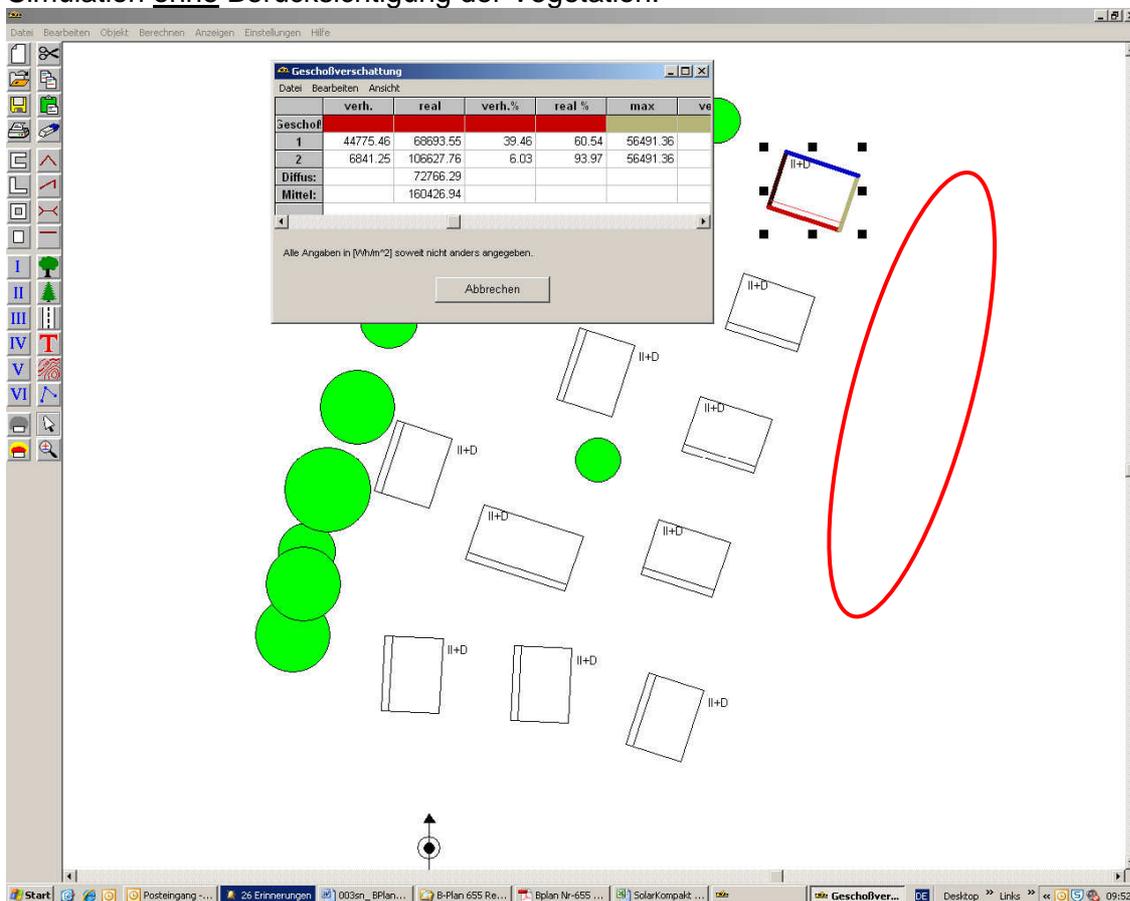








Simulation ohne Berücksichtigung der Vegetation:



Simulation ohne Berücksichtigung der Vegetation:

Das Bild zeigt eine Software-Schnittstelle für die Berechnung der Geschossverschattung. Ein zentrales Element ist ein Dialogfenster mit dem Titel "Geschossverschattung", das eine Tabelle mit den folgenden Daten enthält:

geschof	max	verh.	real	verh.%	real %	m
1	113469.01	41376.16	72092.84	36.46	63.54	56
2	113469.01	5883.98	107785.03	5.01	94.99	56
Difus:			72649.29			
Mittel:			162598.22			

Unterhalb der Tabelle steht die Anweisung: "Alle Angaben in [M/m*2] soweit nicht anders angegeben." und ein "Abbrechen"-Knopf.

Der Hintergrund zeigt eine 2D-Planansicht eines Gebäudes mit mehreren Fensterelementen, die als "II+D" beschriftet sind. Ein großer roter Ellipse markiert einen Bereich auf der rechten Seite des Plans. Ein vertikales grünes Balken-Element ist auf der linken Seite zu sehen. Ein Mauszeiger ist am unteren Rand des Plans positioniert.

Die Taskleiste am unteren Rand des Bildschirms zeigt verschiedene geöffnete Anwendungen, darunter "Posteingang...", "26 Erinnerungen", "003sn_BPlan...", "B-Plan 655 Re...", "Bplan Nr-655...", "SolarKompakt...", "Geschossv...", "Desktop", "Links" und die Uhrzeit "09:56".