

SOLARENERGETISCHE

Bauleitplanung

Neubauvorhaben in Dresden

Das EU-Projekt Cities on Power (CoP) hat sich zum Ziel gesetzt, die Zunahme des Einsatzes von regenerativen Energien im städtischen Kontext zu fördern. An dem Projekt ist unter anderem die Lokale Agenda 21 für Dresden beteiligt.

Im Rahmen von Cities on Power wurden zwei Neubauvorhaben in Dresden solarenergetisch analysiert und optimiert, das geothermische Potenzial errechnet und Wirtschaftlichkeitsberechnungen für unterschiedliche Energiesystemlösungen umgesetzt. 3D-Modelle der künftigen Siedlungsgebiete im optimierten Zustand mit Visualisierung regenerativer Energienutzung erhöhen die Vorstellungskraft und verdeutlichen die energetischen Vorteile.

Insbesondere bei Neubauvorhaben sind oft Entscheidungsoptionen gegeben, die die Nutzung erneuerbarer Energien deutlich begünstigen können. Dies setzt jedoch eine entsprechende Kenntnis der konkreten

Rahmenbedingungen des Standorts voraus. In diesem Zusammenhang bietet es sich bei der Entwicklung von Wohngebieten an, Möglichkeiten herauszuarbeiten, die über die konventionellen Arten der Energieversorgung hinausgehen und wirtschaftlich für den einzelnen Bauherren tragfähig sind. Hierfür sind detaillierte Analysen notwendig, wie unter anderem die Berechnung der solaren Einstrahlung auf Fassaden- und Dachflächen und die davon abhängige Berechnung des Heizwärmebedarfs.

Für die Neubauvorhaben in Dresden wurden die aktive und die passive solare Nutzung betrachtet und die Gebäude dahin gehend optimiert.

Energieproduzent aufgrund optimaler Nutzungsbedingungen

Die Analyse der aktiven solaren Nutzung ermöglicht die solare Energieproduktion auf Dachflächen. Betrachtet werden Dachform, -ausrichtung und -neigung und mögliche Abschattungen. Jede Dachseite verfügt über Informationen zum Solarenergiepotenzial für die Fotovoltaik- und Solarthermienutzung.



Geringerer Heizenergiebedarf

Die Analyse des passiven Solarpotenzials berechnet die Besonnung auf die Fassade, um die Aufwärmung des Gebäudes durch Sonnenenergie zu ermitteln und den Heizwärmebedarf zu reduzieren. Ausschlaggebend sind die Ausrichtung der Energiegewinnfassade, die Abstände der Gebäude zueinander sowie Pflanzstandorte und Wuchshöhen von Bäumen als Schattenquellen. Die Optimierung und Szenarienentwicklung des Planungsstandes dient als Grundlage für die Aufstellung des Bebauungsplans und die Abstimmung mit allen Beteiligten.

Vorgehen

Als Grundlage der Analyse dient der Entwurf des Bebauungsplans, der als 3D-Modell aufgebaut wird. Soweit noch nicht festgesetzt, werden Dachform und -neigung sowie Gebäudestandort und -ausrichtung vergeben. Baumstandorte im öffentlichen Bereich werden je nach bestimmten Laubbaumarten in ihrer Höhe und Ausdehnung simuliert und es wird ihre Auswirkung auf die Einstrahlung in zusätzlichen Analysen berücksichtigt (» Abbildung 1).

Die Energiegewinnfassaden, hinter der die Aufenthaltsräume des Wohnhauses liegen, dienen als Ebene für die Betrachtung des solaren Gewinns. Da die Einstrahlung in die Fenster entscheidend ist, werden um jedes Gebäude Bänder auf Höhe der Fenster konstruiert, auf dieser Höhe wird die Einstrahlungs- und Verschattungsanalyse für Fassaden durchgeführt. Der Berechnungszeitraum für die passive solare Nutzung ist die Heizperiode von Oktober bis April (» Abbildung 2).

In Dresden wurde folgendes Potenzial errechnet:

- Solarthermie zur Heizungsunterstützung – Heizperiode
- Solarthermie zur Warmwasserbereitung – Jahreseinstrahlungssumme
- Fotovoltaik – Jahreseinstrahlungssumme
- Summe der Einstrahlung auf Energiegewinnfassade zur Berechnung des solaren Gewinns
- Summe der Einstrahlung auf alle Fassaden zur Berechnung des Heizwärmebedarfs

Mit Aufbau und Berechnung einer zweiten Variante wurde die Planung optimiert. Durch eine versetzte Anordnung der Gebäude auf den Flurstücken konnten höhere solare Gewinne erzielt und eine Einsparung des Heizwärmebedarfs von zum Teil über 100 kWh/a pro Gebäude erreicht werden (» Abbildung 3 und 4).

Mit der Esri CityEngine wurde ein 3D-Modell der optimierten Planungsvariante erstellt. Unter Berücksichtigung der errechneten Eignung für Fotovoltaik und Solarthermie wurde die Nutzung erneuerbarer Energien in das 3D-Modell integriert (» Abbildung 5).

Außerdem wurden Wirtschaftlichkeitsberechnungen für verschiedene Energiesysteme, unter anderem Erdwärme, Luftwärme, Gas mit Solarthermie, umgesetzt. In Hinsicht auf Primärenergiebedarf, CO₂-Emissionen, Heizwärmebedarf und Amortisation fand ein Vergleich statt, welches System für welches Gebäude am besten geeignet ist.

Fazit

Insgesamt konnten durch die solarenergetische Bauleitplanung unter Berücksichtigung stadtplanerischer Gegebenheiten die Gebäude optimal für die solare Nutzung angepasst werden. Vorteile sind eine verstärkte Nutzung regenerativer Energien, die Förderung dezentraler Energieversorgung und eine Energie- und Kosteneinsparung. Die solarenergetische Bauleitplanung bewirkt ein positives Image und gute Vermarktungsmöglichkeiten, ermöglicht eine genauere und umfassendere Planung für Kommunen und leistet einen Beitrag zu Klimaschutz und Nachhaltigkeit.

IP SYSCON GmbH
 Dorothea Ludwig
 Mareike Schoof
 dorothea.ludwig@ipsyscon.de
 mareike.schoof@ipsyscon.de
 www.ipsyscon.de
 www.publicsolar.de

++

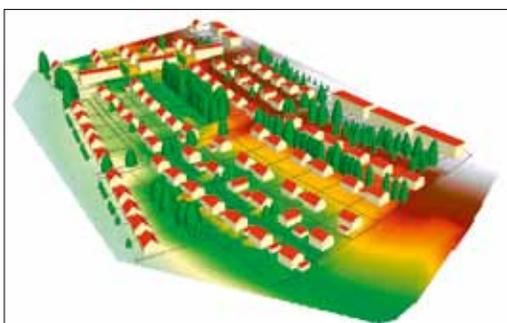


Abbildung 1: Planungsstand in 3D

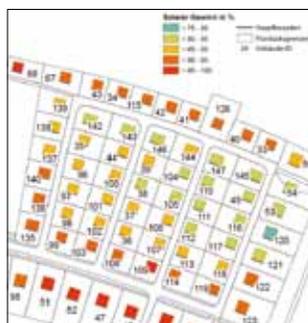


Abbildung 3: Solarer Gewinn der 1. Variante



Abbildung 4: Solarer Gewinn der optimierten 2. Variante

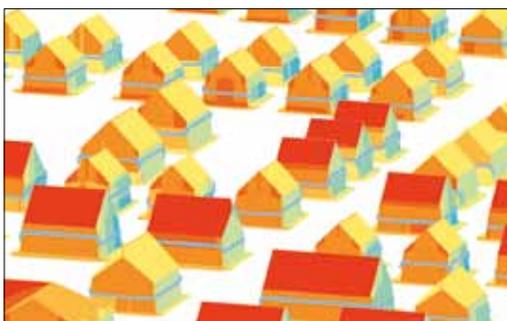


Abbildung 2: Einstrahlung auf Fensterbänder

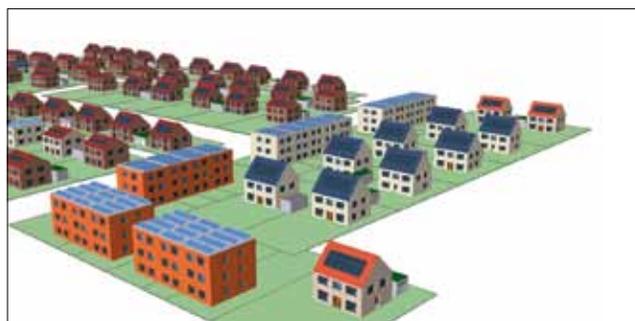


Abbildung 5: 3D-Visualisierung der optimierten Planung mit Nutzung erneuerbarer Energien