

Verfügbare Geobasisdaten der Stadt Nürnberg für eine flächendeckende Analyse des solarenergetischen Potentials

Christian Mitschke
25.06.2009

Grundlage einer Analyse des solarenergetischen Potentials der Dachflächen der Gebäude des Stadtgebietes Nürnberg können Verfahren wie in Mitschke (2008)¹ bzw. Mitschke & Samimi (2008)² oder Klärle & Ludwig (2005)³ mittels flugzeuggetragener Laserscannerdaten sein. Dabei handelt es sich um Höhenpunkte, die in Form einer hochauflösten Punktwolke bereitgestellt werden. Liegen diese Daten als sog. *first-pulse* oder *last-pulse*-Szenen vor, kann daraus ein digitales dreidimensionales Oberflächenmodell des Stadtgebietes errechnet werden. Dies kann vereinfacht durch Triangulation, also Dreiecksvermaschung der Höhenpunkte, oder mittels fortgeschrittener Verfahren, welche Krümmungsfaktoren und Dachüberstände erkennen, erfolgen. Das so errechnete Digitale Oberflächenmodell (DOM) ist Grundlage der Dachflächenanalyse. Über eine anschließende Verschattungsanalyse sowie Berechnung der Exposition und Neigung der, aus dem DOM extrahierten Dächer, wird mittels eines geeigneten Klassifikationsverfahrens die Eignung der Dachflächen für solarenergetische Nutzung ermittelt.

Um den Rechenaufwand in einem überschaubaren Maß zu halten, ist eine Clusterung des Untersuchungsgebietes notwendig. Insbesondere das Verfahren nach Mitschke (2008) / Mitschke & Samimi (2008) muss für eine Anwendung auf ein sehr großflächiges Gebiet automatisiert und optimiert werden. Eine Entwicklung bzw. Überarbeitung dieses Verfahrens wäre zeitaufwändig. Die Verschattung durch Vegetation wird bei dieser Methode nicht berücksichtigt.

Das Verfahren nach Kläre & Ludwig (2005) ist Grundlage des SUN-AREA-Projektes, welches mit erheblichen Kosten verbunden sein würde. Die Verschattung durch Vegetation wird ebenfalls nicht berücksichtigt.

Die für diese Verfahren benötigten Datengrundlagen sind in Form von *last-pulse*-Szenen und Gebäudegrundrissdaten weitestgehend vorhanden. Der aufwändigste Schritt dabei ist die Generierung des DOM, welches für die Berechnung der Verschattung (gebäudebedingte Verschattung durch Aufbauten, Kamine, Erker sowie die standortbedingte Verschattung durch Bäume oder Nachbargebäude) essentiell ist.

Dieser sehr aufwändige Schritt entfällt, wenn ein 3D-Stadtmodell vorliegt, welches die Dachflächen in einer ausreichenden Genauigkeit abbildet. Diese wird im LOD, dem *level of detail* angegeben. Das LOD2 enthält texturierte Gebäude mit generalisierten Dachflächen, die Neigung und die wichtigsten Obeflächenmerkmale aufweisen. Im LOD3 ist die reale Dachstruktur- und Form detailgenau abgebildet. Auf Basis eines LOD2- oder LOD3-Modells lässt sich relativ einfach die Verschattungssimulation sowie die Berechnung von Neigung und Exposition der Dachflächen durchführen. Die geplante Anschaffung eines solchen Modells vereinfacht die Dachflächenanalyse erheblich, allerdings mit dem Nachteil der zeitlichen Verzögerung. Die „Wartezeit“ könnte durch den Rückgriff auf die Daten des bereits berechneten Stadtteiles Nürnberg St. Leonhard aus Mitschke (2008) sowie ggf. durch die Durchführung der Berechnung für Einzelgebäude bzw. kleinere Gebäudeensembles auf Basis der vorhandenen Geobasisdaten überbrückt werden.

Ein weiterer Vorteil wäre, dass das 3D-Stadtmodell die Grundlage für weitere Anwendungen, wie Lärmkartierung, Hochwasserschutz, zu Präsentationszwecke u.s.w. bietet.

Literatur:

¹ Mitschke, C.: „Die Eignung von Dachflächen für Solaranlagen zur dezentralen Energieversorgung einer Großstadt am Beispiel von Nürnberg“, unveröffentlichte Diplomarbeit, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen- Nürnberg, 2008

² Mitschke, C. & C. Samimi: "GIS-basierter Ansatz zur Erkennung geeigneter Dachflächen für Solarenergienutzung im Stadtteil St. Leonhard in Nürnberg" in Strobl/Blaschke/Griesebner (Hrsg.): "Angewandte Geoinformatik 2008 - Beiträge zum 20. AGIT-Symposium Salzburg", Wichmann, Heidelberg, 2008

³ Klärle, M. & D. Ludwig: „Standortanalyse für Photovoltaikanlagen durch hochauflösende Sensoren in der Fernerkundung. – Forschungsprojekt an der Fachhochschule Osnabrück“ in „GIS Business“, 4, S.16 – 18, 2005