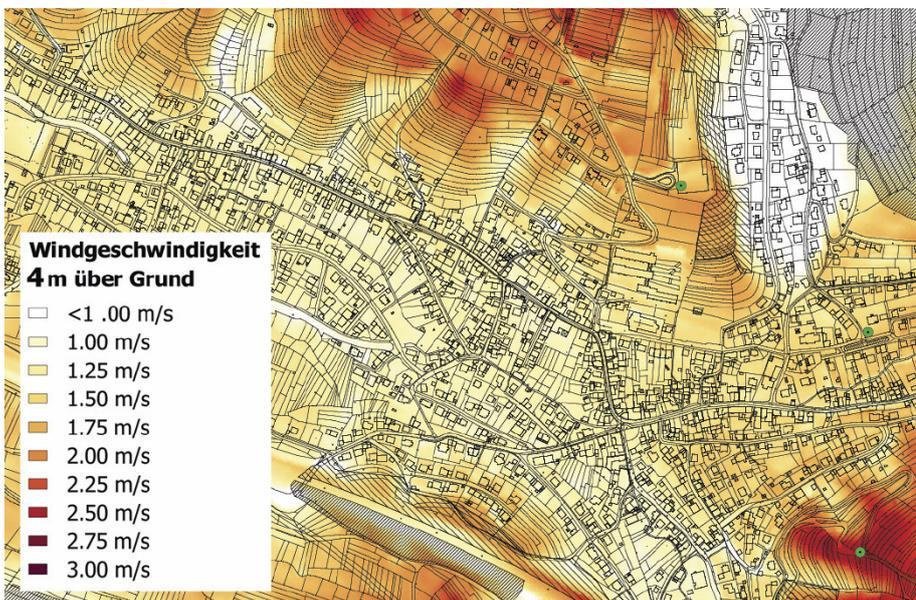


WIND-AREA - automatisierte Standortanalyse für Kleinwindkraftanlagen

Kleinwindkraftanlagen können bislang nur selten wirtschaftlich betrieben werden, da die genaue Windgeschwindigkeit in Bodennähe nicht bekannt ist. WIND-AREA liefert nun eine exakte Strömungssimulation auf der Basis hochauflösender Fernerkundungsdaten, welche Topographie, Vegetation und Gebäude detailliert berücksichtigt. Damit kann erstmals ein großflächiger Nachweis der wirtschaftlichsten Standorte für Kleinwindkraftanlagen erbracht werden, ein wichtiger und bisher unerschlossener Marktbereich für die Energiewende.



Darstellung der Windgeschwindigkeit in Bodennähe

Die Energieausbeute einer Windkraftanlage steigt mit der dritten Potenz zur Windgeschwindigkeit, d.h. doppelte Windgeschwindigkeit bringt 8-fachen Stromertrag. Daher können schon geringfügige Unterschiede von z.B. 0,1 m pro Sekunde über die Wirtschaftlichkeit einer Windkraftanlage entscheiden. Im Falle von Kleinwindkraftanlagen ist die Kenntnis der genauen Windgeschwindigkeit am Standort besonders wichtig, da die Windgeschwindigkeit in Bodennähe stark schwankt. Grund dafür sind die Topografie, unterschiedliche Rauigkeiten der Oberfläche und Verwirbelungen durch Hindernisse (z.B. Häuser).

Da Kleinwindkraftanlagen im Gegensatz zu großen Windenergieanlagen verhältnismäßig wenig Strom produzieren, ist eine Messung der Windverhältnisse vor Ort unverhältnismäßig teuer. Eine automatisierte Potenzialanalyse speziell für Kleinwindkraftanlagen kann aufwändige Windmessungen ersetzen und die Wirtschaftlichkeit dieser Anlagen deutlich erhöhen. Eine solche Potenzialanalyse wurde im Rahmen des Forschungsprojektes WIND-AREA mit Fördermitteln des Landes Hessen an der Frankfurt University of Applied Sciences entwickelt.



Kleinwindkraftanlage auf dem Dach der Frankfurt University



Visualisierung von Kleinwindkraftanlagen auf Dachfirst

Quelle: Andreas Marx, FRA-UAS



FFin Frankfurter
Forschungsinstitut
für Architektur • Bauingenieurwesen • Geomatik



WIND AREA

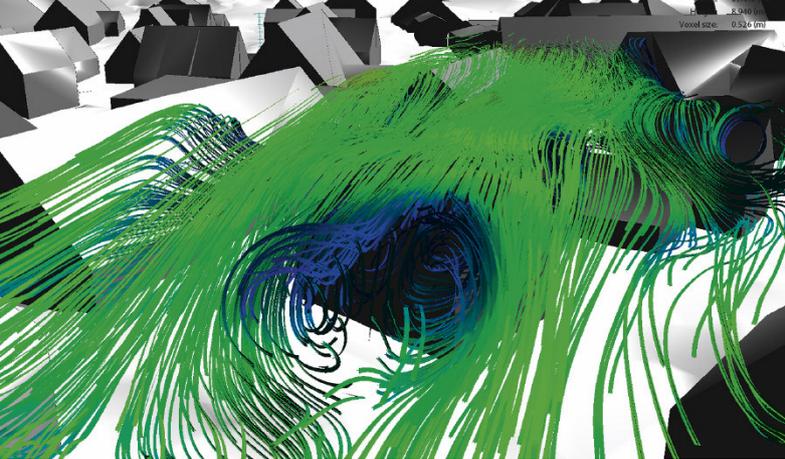
www.wind-area.de



Prof. Dr. Martina Klärle
T 069 1533-2314
martina.klaerle@fb1.fra-uas.de

Dipl.-Ing. Ute Langendörfer
T 069 1533-2395
ute.langendoerfer@fb1.fra-uas.de

Frankfurt University of Applied Sciences
Fb 1: Architektur Bauingenieurwesen Geomatik
Nibelungenplatz 1
60318 Frankfurt am Main
www.frankfurt-university.de



Quelle: Andreas Marx, Fraunhofer

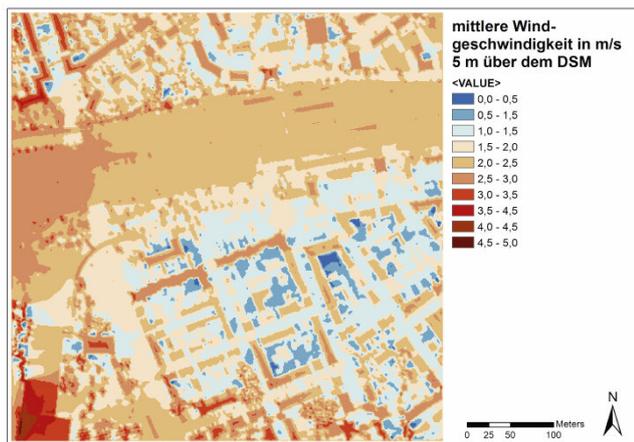
Simulation der Windströmung im Siedlungsbereich

WIND-AREA ist die erste automatisierte Potenzialanalyse speziell für Kleinwindkraftanlagen auf der Basis von 3D-Geodaten. Die Methode basiert auf der Verschneidung von hochauflösenden Laserscandaten mit regionalen Winddaten durch Werkzeuge aus der Strömungslehre. Mit Hilfe eines entsprechenden Programms (z. B. WindSim oder OpenFOAM) können bodennahe Windströmungen und ihr Verhalten im Bereich von Hindernissen genau modelliert und somit die wirtschaftlichsten Standorte bestimmt werden. Kostspielige Test-Messungen können durch die Modellierungen von WIND-AREA ersetzt werden.

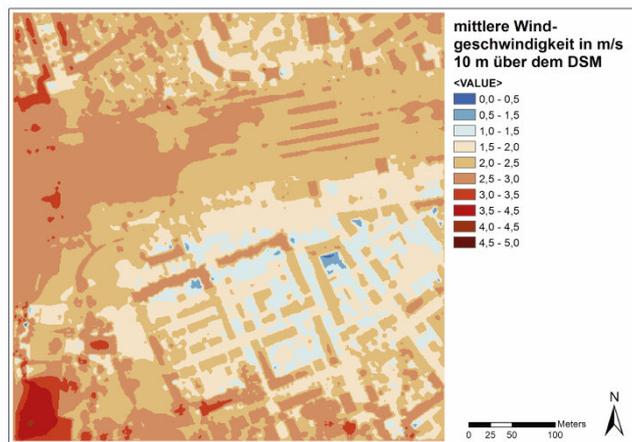
Das Ergebnis von WIND-AREA sind Daten und Karten, welche die Windgeschwindigkeit in hoher Auflösung in beliebigen Höhenschichten, z. B. von 1m bis 10 m über der Geländeoberfläche bzw. den Hindernissen/Gebäuden, darstellen. Die Potenzialkarten zeigen punktuelle Starkströme auf Gebäudedächern und andere Bereiche mit hohen Windgeschwindigkeiten. Auch die Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit und der Windrichtung kann abgebildet werden. Diese Informationen sind wichtig bei der Wahl des Anlagentyps.

Die Windsimulation wurde zunächst für ein städtisches und zwei ländliche Testgebiete durchgeführt. Sie kann auf jede beliebige Gemeinde/Region übertragen werden, da die benötigten Geodaten bundesweit flächendeckend vorliegen. Gerade in verdichteten Räumen, wo viel Strom verbraucht wird, bieten Kleinwindkraftanlagen neben Solardachanlagen die Möglichkeit, Strom verbrauchernah zu erzeugen.

Mit der im Rahmen von WIND-AREA entwickelten Methode können diejenigen Standorte gefunden werden, an denen Kleinwindkraftanlagen auch ohne erhöhte Einspeisevergütung eine maximale wirtschaftliche und energetische Effizienz erreichen.



Mittlere Windgeschwindigkeit in m/s, 5 m über der Oberfläche



Mittlere Windgeschwindigkeit in m/s, 10 m über der Oberfläche

WIND-AREA - SITE ANALYSIS FOR SMALL WIND TURBINES

The research project WIND-AREA provides the first fully automated potential analysis especially for small wind turbines. The method developed within the project is based on the intersection of high-resolution geodata and wind speed data by hydrodynamic tools. The reaction of wind flows at ground level to barriers can be simulated precisely. Therefore expensive wind speed measurements can be replaced by the WIND-AREA modeling. The knowledge of the exact wind speed at a site is especially important for small wind turbines, because the wind speed

can vary widely at low heights due to turbulences by obstacles (e.g. buildings) or type of landscape/topography. WIND-AREA delivers data and maps in high resolution, illustrating the wind speed in any height above ground level (e.g. from 1 to 10 meters). The maps show local wind flows on roof tops and other areas with high wind speed. More information like wind frequency and wind direction can also be recalled. This information is important in order to choose the optimal type of wind engine.

The wind simulation has been executed for one urban and two rural test areas. It can be transferred to any community or region in Germany. The required geodata is nationwide available. Mainly in agglomerated areas with high energy consumption small wind engines offer the chance to produce electricity where it is needed - like solar panels on rooftops. The WIND-AREA method helps to find the most efficient sites for small wind engines and provides a reliable prediction of their profitability.