

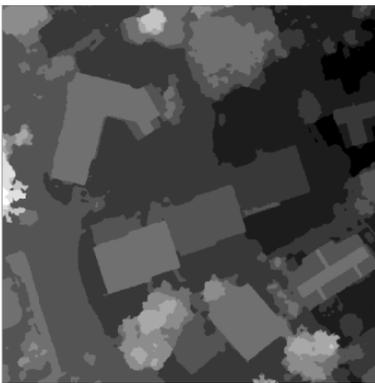
Grazer Solardachkataster

(Solarthermie bzw. Photovoltaik)

Projektbeschreibung

1. Basisdaten

Grundlage für die Ermittlung von geeigneten Standorten sowohl für solarthermische (Warmwasseraufbereitung) als auch photovoltaische Anlagen auf den Grazer Hausdächern bilden die **digitalen Daten des Bildfluges GRAZ 2011**.



Das **Digitale Oberflächenmodell Graz – DOM**, welches automatisch aus den digitalen Bilddaten generiert wurde, beschreibt die Höhe der auf der Erdoberfläche befindlichen natürlichen und künstlichen Objekte (Bäume, Sträucher, Gebäude, Schornsteine, Gauben) .

Dieses DOM dient als Berechnungsgrundlage für die Bewertung der Dachflächen hinsichtlich der Solarnutzung mit Hilfe des städtischen Geoinformationssystems (GIS).

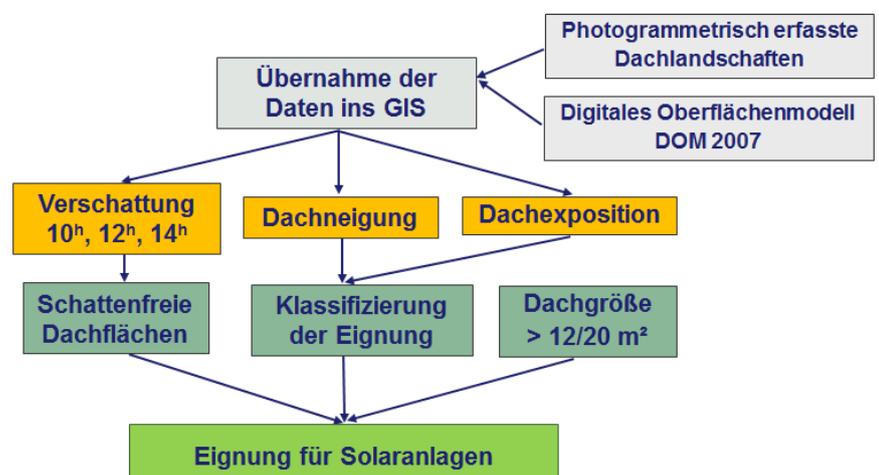


Ein weiteres wichtiges Basisdatum sind die **photogrammetrisch erfassten Dachlandschaften**, die aus orientierten digitalen Luftbildern mit Hilfe der Bildmessung sowohl lage- als auch höhenmäßig erfasst werden und als Gebäudemasken für die räumliche Standortanalyse herangezogen werden.

2. Analyseverfahren

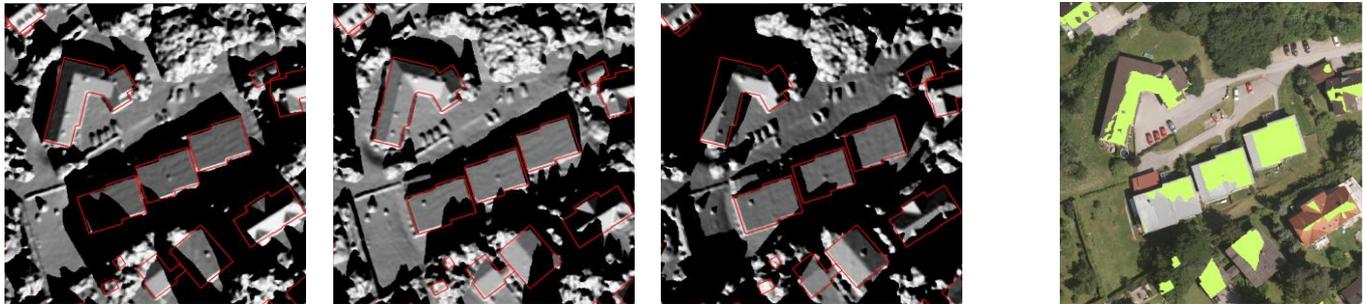
Ausgehend von diesen Basisdaten wurde ein GIS-Analyseverfahren für die Feststellung der Eignung der Dachflächen entwickelt, wobei folgende Kriterien berücksichtigt wurden

- die Verschattung,
- die Dachflächenneigung
- die Dachflächenexposition (SW, S, SO)
- die Größe des Daches.



a. Verschattung

Die **Verschattung** wurde jeweils um 10h, 12h und 14h am 21. März für die Solarthermie und am 1. März für die Photovoltaik berechnet. Ergebnisse dieses Berechnungsschrittes sind schattenfreie Dachflächen vom 21. März bis 21. September bzw. 1. März bis Mitte Oktober zwischen 10h und 14h.



b. Dachflächenneigung, -ausrichtung und Klassifizierung

In einem nächsten Schritt wurden **die Neigung und Exposition der Dachflächen** bestimmt und in Abhängigkeit dieser in zwei Eignungsklassen eingeteilt.

Die Klassifizierung der Dachflächen erfolgte entsprechend der unten dargestellten Tabellen.

Solarpotenzial in Abhängigkeit von Neigung und Ausrichtung
Klassifizierung für thermische Solaranlagen

Ausrichtung	Ausrichtung																
	> 110	90-110	WEST	70-90	50-70	SÜD- WEST	30-50	10-30	10-[-10]	SÜD	10-30	SÜD- OST	30-50	50-70	70-90	90-110	> 110
Neigung																	
0-10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10-20			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
20-30				2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2			
30-40				2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2			
40-50				2	1	1	1	1	1	1	1	1	2				
50-60					2	1	1	1	1	1	2						
60-70						2	2	2	2	2	2						sehr gut geeignet
70-80																	gut geeignet
80-90																	

© Stadtvermessungsamt Graz

Für die Solarthermie wurden jene Dachflächen als „sehr gut geeignet“ ausgewiesen, die einen Neigungswinkel zwischen 30° und 50 °aufweisen und deren Dachflächen zwischen Südwest und Südost ausgerichtet sind.

Solarpotenzial in Abhängigkeit von Neigung und Ausrichtung
Klassifizierung für Photovoltaik Anlagen

Ausrichtung	Ausrichtung																
	> 110	90-110	WEST	70-90	50-70	SÜD- WEST	30-50	10-30	10-[-10]	SÜD	10-30	SÜD- OST	30-50	50-70	70-90	90-110	> 110
Neigung																	
0-10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10-20		2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2		
20-30		2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2		
30-40			2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2			
40-50				2	2	1	1	1	1	1	1	1	2				
50-60						2	2	1	2	2	2						
60-70								2	2	2							sehr gut geeignet
70-80																	gut geeignet
80-90																	

© Stadtvermessungsamt Graz

Bei der Photovoltaik wurde der Bereich sowohl für die Neigung als auch für die Ausrichtung ausgeweitet.

Flachdächer wurden pauschal als „sehr gut geeignet“ attribuiert, da hier grundsätzlich von einer Aufständigung der Solaranlagen bei optimaler Südausrichtung ausgegangen wird.

c. Verschneidung der geeigneten Dachflächen und Ermittlung der Dachflächengröße

Die als „sehr gut geeignet“ bzw. „gut geeignet“ klassifizierten Dachflächen werden mit den schattenfreien Dachflächen verschneitten, sodass als Ergebnis jene Dachflächen vorliegen, die für Solarflächen geeignet sind.



Für die Errichtung von Solaranlagen ist eine Dachfläche von mindestens 8-12 m² für die Warmwasseraufbereitung bzw. 15-20 m² für die Photovoltaik sinnvoll. Um ein praxisnahes Ergebnis darzustellen werden daher nur jene Solarflächen als möglich nutzbar ausgewiesen, deren **Mindestgröße 12m² (Solarthermie) bzw. 20 m² (Photovoltaik)** betragen.

Eine Sonderstellung nehmen die Flachdächer ein, da durch Aufbauten der Solaranlagen ca. 2/3 der geeigneten Flächen entfallen.

Daher werden für **die Solarthermie** Flachdächer mit einer Größe von **mind. 24 m² (tatsächlich geeignete Solarfläche 8 m²)** als geeignet ausgewiesen.

Und bei der **Photovoltaik** werden Flachdächer mit einer Größe von **mind. 45 m² (tatsächlich geeignete Solarfläche 15 m²)** als geeignet ausgewiesen.

d. Ermittlung des Energiepotenzials

Für die Ermittlung des nutzbaren **Solarertrages für die Warmwasseraufbereitung** werden die als "sehr gut" bewerteten Dachflächen mit 360 kWh/m² und die als "gut" bewerteten Flächen mit 300 kWh/m² (Umweltamt Graz - Energierreferat) festgesetzt.

Für die **Photovoltaik** wurden die als "sehr gut" bewerteten Dachflächen mit 85 kWh/m² und die als "gut" bewerteten Flächen mit 73 kWh/m² (Umweltamt Graz- Energierreferat) festgesetzt.

Bei diesen Werten handelt es sich um **übliche Nutzwärmeerträge** unter Einbeziehung der örtlichen Globalstrahlung und dem Wirkungsgrad von thermischen Solaranlagen bzw. vorsichtige Annahmen für entsprechende Erträge von Photovoltaikmodulen.

Statik und denkmalschutzrechtliche Auflagen der einzelnen Dachflächen konnten im Rahmen dieses automatischen GIS-Analyseverfahrens **nicht berücksichtigt** werden.

3. Endergebnisse

Von den **14 Millionen m² Dachfläche** der rund 64 000 Gebäude der Stadt Graz könnten **28% für thermische Solaranlagen** genutzt werden, welche ein Jahresenergiepotenzial von 1 400 GWh ergeben oder man verwendet diese Dachflächen für die **Photovoltaik**, dann **wären 30 %** geeignet und würden einen Jahresertrag von 360 GWh ergeben.

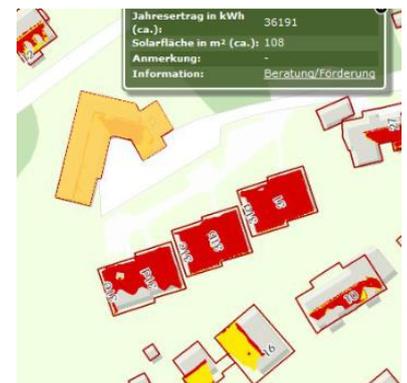
Aufgrund der restriktiven Bestimmungen des **Grazer Altstadtschutzgesetzes** dürfen Dachlandschaften in den Altstadtschutzgebieten nur bedingt verändert werden. Diese Dächer haben bei der Internetanwendung bei der Anmerkung den Zusatz „erhaltenswerte Dachlandschaften“.

Berücksichtigt man diesen Umstand und schließt die entsprechenden Dachlandschaften von der endgültigen Berechnung aus, sind noch immer **25% der Grazer Dachflächen für die Solarthermie** geeignet (Energiepotenzial 1240 GWh) bzw. **27% für die Photovoltaik** (Energiepotenzial 318 GWh) nutzbar.

4. Internetpräsentation

Seit 1. Jänner 2010 ist der Solardachkataster für jede(n) Bürger/in im Internet für das gesamte Stadtgebiet am Geodatenserver (www.geoportal.graz.at) abrufbar, wobei folgende Informationen für jede Adresse (Hausnummer) dargestellt werden:

- Solarfläche in m² (ca.)
- Jahresertrag in kWh (ca.)
- Anmerkung
 - nicht geeignet oder Solarfläche ist kleiner 12/20 m²
 - erhaltenswerte Dachlandschaft
- Link zum Umweltamt (Förderung/Beratung)



Im Mai 2013 wurden Neuberechnungen des Grazer Solardachkatasters auf Basis des neuen Bildmaterials durchgeführt. Zusätzlich gibt es neben dem Solardachkataster für Warmwasseraufbereitung auch den Solardachkataster für Photovoltaikanlagen.

AnsprechpartnerInnen:

GIS - Auswertung:

Dipl. Ing. Anneliese Kapfenberger-Pock ([A10/6 Stadtvermessungsamt](#))

Geoinformation

Tel.: +43 (316) 872-4121

E-Mail: anneliese.kapfenberger-pock@stadt.graz.at

Fachliche Zuständigkeit:

Horst Barbara ([A23 - Umweltamt](#))

Referat für Energie u. Klima

Tel.: +43 (316) 872-4324

E-Mail: umweltamt@stadt.graz.at

DI Anneliese Kapfenberger-Pock