

Bachelorarbeit

# Das Solarpotenzial von Dachflächen im Surses und dem Albulatal (Kanton Graubünden)

Fabienne Stämpfli

8. Januar 2015

betreut durch

Monika Niederhuber und  
Daniel Trüssel

# Zusammenfassung

Für das Surses und das Albulatal im Kanton Graubünden wird in *ESRI ArcGIS* ein Datensatz erstellt, der das Solarpotenzial von Dachflächen zur Energieerzeugung mittels Photovoltaik oder Solarthermie wiedergibt. Mit hochauflösenden *Light Detection and Ranging* (LiDAR) Daten wird dazu ein *Digitales Oberflächenmodell* (DOM) erstellt. Zusammen mit zuvor aus meteorologischen Daten ermittelten Strahlungsparametern fliesst dieses in die Berechnung des Solarpotenzials mithilfe des *ESRI ArcGIS Points Solar Radiation Tools* ein.

Eine anschliessende Validierung des Datensatzes zeigt, dass die vom *Solar Radiation Tool* berechneten Einstrahlungswerte im Mittel 14% höher als die aus Ertragsdaten von Photovoltaikanlagen berechneten Werte und ebenfalls 6% höher als die von MeteoSwiss (2013) zur Verfügung gestellten Gesamteinstrahlungsdaten sind. Grundsätzlich bietet das *Solar Radiation Tool* jedoch eine gute und relativ unkomplizierte Methode zur Berechnung des Solarpotenzials von Dachflächen in Bergregionen.

Im schweizweiten Vergleich schneidet die Region der beiden Täler Surses und Albulatal als gut zur Sonnenenergieproduktion geeignet ab. Die globale Einstrahlung ist in den Alpentälern sehr hoch und in den Regionen Mittelland, Voralpen und Jura erheblich geringer. Die mittlere einfallende Gesamtstrahlung auf die Dachflächen des gesamten Bezirks Albula beträgt 1'384.56 kWh/m<sup>2</sup>a. Eine Auswertung je Gemeinde ergibt, dass vor allem die auf den Hochplateaus im Nordwesten des Albulatals, die am Südhang der Plessur-Alpen und die ganz südlich in der oberen Talstufe des Surses gelegenen Dörfer am meisten Einstrahlung erfahren. Die Einstrahlung auf die Dachflächen der im Talboden gelegenen Gemeinden ist vergleichsweise bis zu 13% tiefer.

Eine Analyse der Ausrichtung und Neigung zeigt, dass 34% der Dachflächen als optimal zur Sonnenenergieproduktion geeignet und weitere 18% entweder als gut geeignet oder geeignet eingestuft werden können. Eine Auswertung der Dachflächengrösse ergibt weiter, dass 94% aller Dächer genügend gross sind, um darauf Photovoltaikanlagen mit einer Mindestgrösse von 15 m<sup>2</sup> Modulfläche installieren zu können.

Eine Stromertragsberechnung zeigt auf, dass wenn auf 10% oder sogar 50% der Dachflächen Photovoltaikanlagen installiert würden, damit ungefähr 13 GWh respektive 59 GWh elektrische Energie pro Jahr produziert werden könnte.

# Abstract

A dataset for the region of the Surses and the Albulatal in the canton of Grisons is generated, which reveals the solar potential of roofs for energy production with photovoltaic or solar thermal energy systems. A *Digital Surface Model* (DSM) is created with *Light Detection and Ranging* (LiDAR) data. Together with radiation parameters calculated from meteorological data the DSM is then used to compute the solar potential with the *ESRI ArcGIS Points Solar Radiation Tool*.

A subsequent validation of the solar potential dataset shows that the incoming radiation estimated by the *Solar Radiation Tool* is on average 14% higher than those calculated from yields of photovoltaic plants and 6% higher than the MeteoSwiss (2013) global radiation data. Nevertheless, the *Solar Radiation Tool* offers a good and relatively straightforward method to estimate the solar potential of roofs in a mountainous area.

In Swiss-wide comparison the region of the two valleys Surses and Albulatal is assessed as well suited for solar energy production. The total radiation in the valleys of the Alps is principally high. In the regions Mittelland, Voralpen and Jura it is significantly lower. The mean incident-total radiation on the roofs of the entire observed region amounts to 1'384.56 kWh/m<sup>2</sup>a. An analysis per municipality shows that especially the villages on the elevated plains in the northwest, the ones of the south-facing slope of the Albulatal as well as the villages in the south in the upper valley of the Surses receive the most radiation. The villages at the bottom of the valleys obtain by comparison up to 13% less irradiation.

An analysis of aspect and slope shows that 34% of the roof area in the two valleys is very well suited for solar energy production and 18% is either well suited or suitable. An evaluation of the roof size further shows that 94% of all roofs are large enough to install photovoltaic plants with at least 15 m<sup>2</sup> module size.

A calculation of the power production if photovoltaic plants would be installed on either 10% or 50% of the roofs illustrates that 13 GWh or rather 59 GWh per year could be generated.