

Techno-economic assessment of different concepts on PV power plants

in high-alpine regions of Switzerland

Diplomand



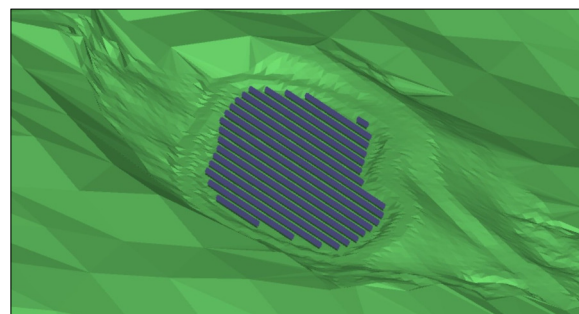
Rafael Luca Spörri

Ausgangslage: Diese Arbeit befasst sich mit verschiedenen Konzepten von Photovoltaik (PV) in hochalpinen Regionen der Schweiz. Dabei sollen in der Region Pizol ein See und im Val Müstair eine Lawinenverbauung sowie die beiden Flächen "Minschuns" und "Vallatscha" im Skigebiet Minschuns bezüglich der Eignung für eine PV-Anlage untersucht werden. Der Fokus der Arbeit liegt auf dem Val Müstair. Im Austausch mit dem lokalen Stromversorgungsunternehmen Provedimaint Electric Val Müstair (PEM) wird die herrschende Winterstromlücke des Tals thematisiert und der positive Einfluss möglicher PV-Anlagen diskutiert.

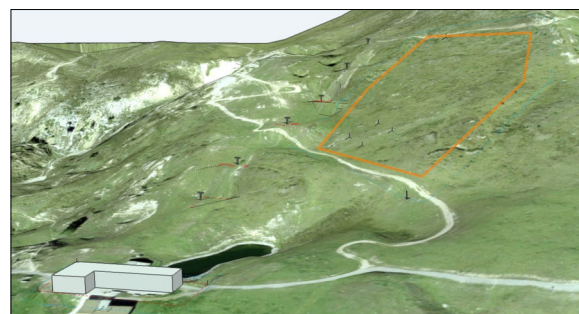
Vorgehen: Als Basis dienen hierbei die technische Ertragsanalyse und die ökonomische Analyse. Als Montagesystem werden beim See eine Überbauung und bei den Freiflächenanlagen Agri-PV und ein Seilsystem erwägt. Für die Simulation der Anlagen wird PVSyst verwendet, wobei die Horizont- und Meteodaten von Meteonorm stammen. Die Albedodaten stammen von Solcast und das Höhenmodell sowie die Untergrunddaten vom Bundesamt für Topografie. Für die Berechnung der Stromgestehungskosten (Levelized Cost of Electricity - LCOE) wird der Wirtschaftlichkeitsrechner von Swissolar benutzt.

Ergebnis: Die betrachteten Anlagen sind mindestens 93 % teurer als Referenzaufdachanlagen gleicher Grösse. Der See im Pizol eignet sich mit einem LCOE-Wert von 0.4 CHF/kWh wegen der hohen Verschattung aufgrund des Nordhangs und dem teuren Montagesystem nicht für eine PV-Anlage. Auch die Lawinenverbauung ist mit einem LCOE-Wert von 0.19 CHF/kWh trotz guter Einstrahlungswerte wegen den hohen Montagesystem- und Installationskosten als Standort ungeeignet. Das Seilsystem ist gegenüber dem Agri-PV-System weniger wirtschaftlich. Die beiden Freiflächenanlagen erreichen mit dem Agri-PV-System in Minschuns einen LCOE-Wert von 0.111 CHF/kWh und in Vallatscha einen LCOE-Wert von 0.116 CHF/kWh. Der Subventionsanteil der beiden Anlagen beträgt 42 % der Investitionskosten. Die PV-Anlage in Vallatscha ist als einzige gross genug, um die alpine Einmalvergütung (alpine EIV) zu beantragen. Mit der durchschnittlichen Vergütung von 0.099 CHF/kWh ist keine Anlage wirtschaftlich. Mit einem aktuellen Strompreis von 0.22 CHF/kWh sind die PV-Anlagen im Val Müstair wirtschaftlich.

Simulierte Anlage auf dem See im Pizol. Die Auflösung der Geländedaten ist ausserhalb des relevanten Bereichs reduziert. PVSyst



Definierte Fläche in Minschuns mit einer Grösse von circa 20'000 m². Vectorworks



Optimierung der azimutalen Ausrichtung und des Reihenabstandes der Anlage in Minschuns. Beste Variante: 11°/5 m. Daten: Wirtschaftlichkeitsrechner und PVSyst

Azimuth	0°	11°	22°	33°	44°	55°	66°	77°	88°
Abstand									
1 m	0.243	0.224	0.219	0.216	0.174	0.174	0.175	0.176	0.179
2 m	0.163	0.136	0.146	0.140	0.132	0.131	0.132	0.136	0.139
3 m	0.139	0.120	0.130	0.126	0.121	0.120	0.121	0.122	0.125
4 m	0.130	0.114	0.122	0.119	0.117	0.116	0.117	0.118	0.120
5 m	0.127	0.111	0.120	0.117	0.115	0.115	0.115	0.116	0.117
6 m	0.125	0.111	0.118	0.116	0.114	0.114	0.114	0.115	0.116
7 m	0.124	0.110	0.118	0.115	0.114	0.113	0.114	0.114	0.116
8 m	0.123	0.110	0.117	0.115	0.114	0.113	0.113	0.114	0.115
9 m	0.122	0.110	0.117	0.115	0.114	0.113	0.113	0.114	0.115
10 m	0.122	0.110	0.117	0.115	0.114	0.113	0.113	0.114	0.115

Referent
Prof. Christof Biba

Korreferent
Tamás Szacsavay

Themengebiet
Energy and Environment

