

DER ENERGIEERTRAG VON PV-ANLAGEN IN ALPINEN HÖHENLAGEN

Wolfgang WOYKE¹, Gerhard DUMMELDINGER¹

Das Projekt SOLCLIM

Das COMET-K1-Zentrum alpS erforschte in der Höhenlage Gerlos Vorkogel (2067 m ü. NN) von 2012 bis 2015 das Solarpotenzial und ging der Frage nach, welche Systeme und Module sich dafür am besten eignen. Dazu wurden drei Photovoltaik-Test-Anlagen errichtet, für welche elektrische sowie meteorologische Daten erhoben wurden. Zwillingsysteme mit einem zu Gerlos identen Messaufbau wurden in Absam in Tallage (ca. 700 m ü. NN) betrieben, um mit einer Vergleichsanlage mit demselben regionalen Wettergeschehen den Einfluss der Höhenlage bewerten zu können.

Mit Mitteln des vom Land Tirol eingerichteten Wissenschaftsfonds untersucht die FH Kufstein das Potenzial, das sich bei diesen Höhenlagen erzielen lässt. Auch wenn die Datenlage sicherlich noch nicht ausreicht, um weitreichende und belastbare Aussagen ableiten zu können, zeichnen sich deutliche Trends ab.

Die Anlage SOLCLIM

In unmittelbarer Nähe zu Bergstationen von Seilbahnanlagen scheidet sich ein signifikantes Potenzial für PV-Anlagen aufzutun. Die dezentrale Erzeugung der elektrischen Energie in direkter Nähe zum Verbrauch liefert diejenige Akzeptanz dieser Anlagen, die ansonsten als störend für das Landschaftsbild empfunden werden. Im Gegenteil sorgen sie für Nachhaltigkeit in Bezug auf den Betrieb von elektrischen Anlagen des Liftbetriebs und der Gastronomie. Zudem können an diesen Standorten die elektrischen Einrichtungen für die Verbrauchsanlagen für die Netzeinbindung genutzt werden, da diese für den Betrieb der elektrischen Verbraucher bereits ausreichend groß dimensioniert sind. Als Eigentumsanlagen der Liftbetreiber bieten sie eine sehr gute wirtschaftliche Wertschöpfung, da die Erzeugung Strombezug ersetzt.

Es stellt sich aber die Frage, welchen Ertrag PV-Anlagen an diesen für Betrieb und Wartung klimatisch kritischen Standorten im kommerziellen Einsatz erzielen können. Klimatische Einflüsse wie die erhöhte Strahlungsintensität, der Albedoeffekt und die tieferen Umgebungstemperaturen lassen einen deutlich höheren Ertrag erwarten, Vereisung, Schneebedeckung und Wolkenzug haben einen negativen Einfluss auf den Ertrag der Anlagen.

Um diesen Fragestellungen für verschiedene Systemkonfigurationen nachgehen zu können, wurden an beiden Standorten jeweils drei Trägersysteme errichtet:

- Solwing F (starr nach Süden ausgerichtet)
- Solwing S (einachsig nachgeführt)
- Solwing T (annähernd 2-achsig nachgeführt)

Auf jedem der drei Trägersysteme wurden jeweils drei PV-Systeme montiert:

- 4 Module Moser BaerSolar MBPV CAAP 220 (Monokristallin) PSTC = 880W
- 15 Module FS377 (Dünnschicht CdS/CdTe) PSTC = 1163 W
- 4 Module CNPV-300 P (Monokristallin) PSTC = 1.200W

¹ FH Kufstein Tirol Bildungs GmbH, Andreas Hofer-Straße 7, 6330 Kufstein,
Tel.: +43 5372 71819 120, Fax: +43 5372 71819 104, www.fh-kufstein.ac.at,
{wolfgang.woyke|stud.gerhard.dummeldinger}@fh-kufstein.ac.at

Typische Erzeugungsprofile im Mikroklima Berg- und Tallage

Abbildung 1 zeigt zwei typische Erzeugungsverläufe für die Unterschiedlichkeit der Erzeugungskurven in der Berglage Gerlos im Vergleich zur Tallage in Absam. Ein offensichtlich sonnig beginnender Tag am 3. März 2014 verdunkelt sich in der Höhenlage deutlich schneller und reduziert die Erzeugung damit mehr als in der Tallage. Dieser Tage endet mit einer geringeren Gesamterzeugung am Berg als im Tal. Im Gegensatz dazu steht die Erzeugungskurve vom 1. Februar 2014. Eingetrübtes Wetter schlägt sich in der Tallage folgenreicher auf die Erzeugung nieder als in Berglage.

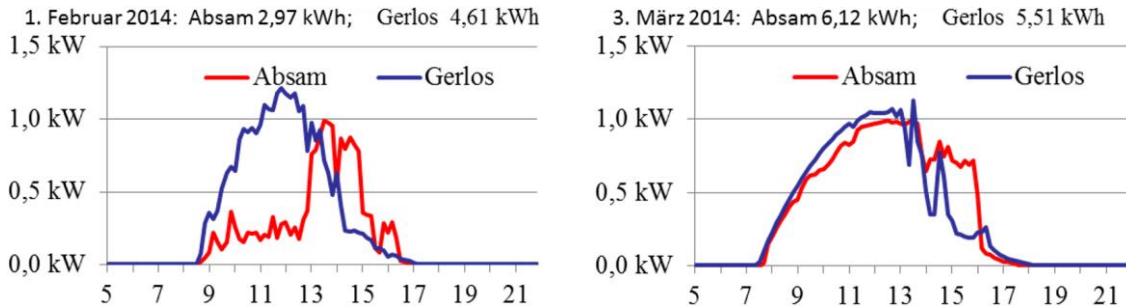


Abbildung 1: Erzeugung im Vergleich von Berg- und Tallage.

Bewertung der Standorte im Vergleich

Insgesamt liegen für beide Anlagen zueinander konsistente Daten im Zeitraum von 3 Monaten vor. Abbildung 2 zeigt einen Vergleich der einzelnen Tage. In Grün eingetragene Werte kennzeichnen Tage mit dem für die Berglage erwarteten höheren Ertrag in Gerlos, Rot markierte Werte kennzeichnen einen Mehrertrag in Absam. Es wird sehr deutlich, dass das örtliche Mikroklima einen wesentlichen Einfluss auf die Ertragslage nimmt. In Summe ist die Ertragslage in Gerlos aber ca. 10% höher als in Absam und spiegelt damit die erwartete höhere Einstrahlung wieder.

Kalendertagsvergleich 12/2013 bis 3/2014

	Dez	Jan	Feb	März
1		1,06		1,64
2			0,29	0,70
3		0,22		1,59
4			0,41	0,57
5		1,70		1,81
6	1,39		0,68	0,00
7	0,30		0,21	0,31
8	1,40		0,19	0,01
9	0,93		0,20	0,47
10	0,20		0,10	0,68
11	0,25	1,26		1,81
12	0,23	2,37		1,94
13	0,26			0,61
14	0,49		0,22	0,41
15	0,43			0,53
16	0,25			0,00
17	0,61			0,36
18				1,17
19	0,93			1,05
20	0,58			0,54
21	0,45		0,08	2,27
22	0,04		2,45	1,92
23	0,35		0,53	3,50
24	0,86		0,52	0,13
25			3,81	0,58
26	0,49		0,13	0,68
27	0,14		0,66	0,62
28	0,22		1,29	0,38
29	0,16		2,98	
30	2,87		0,45	
31	0,40		0,35	

Grün [kWh]:
Mehrertrag Gerlos

Rot [kWh]:
Mehrertrag Absam

Solwing F;
CNPV-Module

Abbildung 2: Kalendertägliche Mehr-/Minderertrag.

Ergebnis

Die höhere Strahlungsleistung der Höhenlage von ca. 10% wirkt sich direkt auf einen entsprechend höheren Energieertrag aus. Einflussfaktoren wie geringere Umgebungstemperaturen, die Reflexion des Schnees, die Schneebedeckung und die erschwerte Zugänglichkeit für die Anlagenwartung gleichen sich aus.