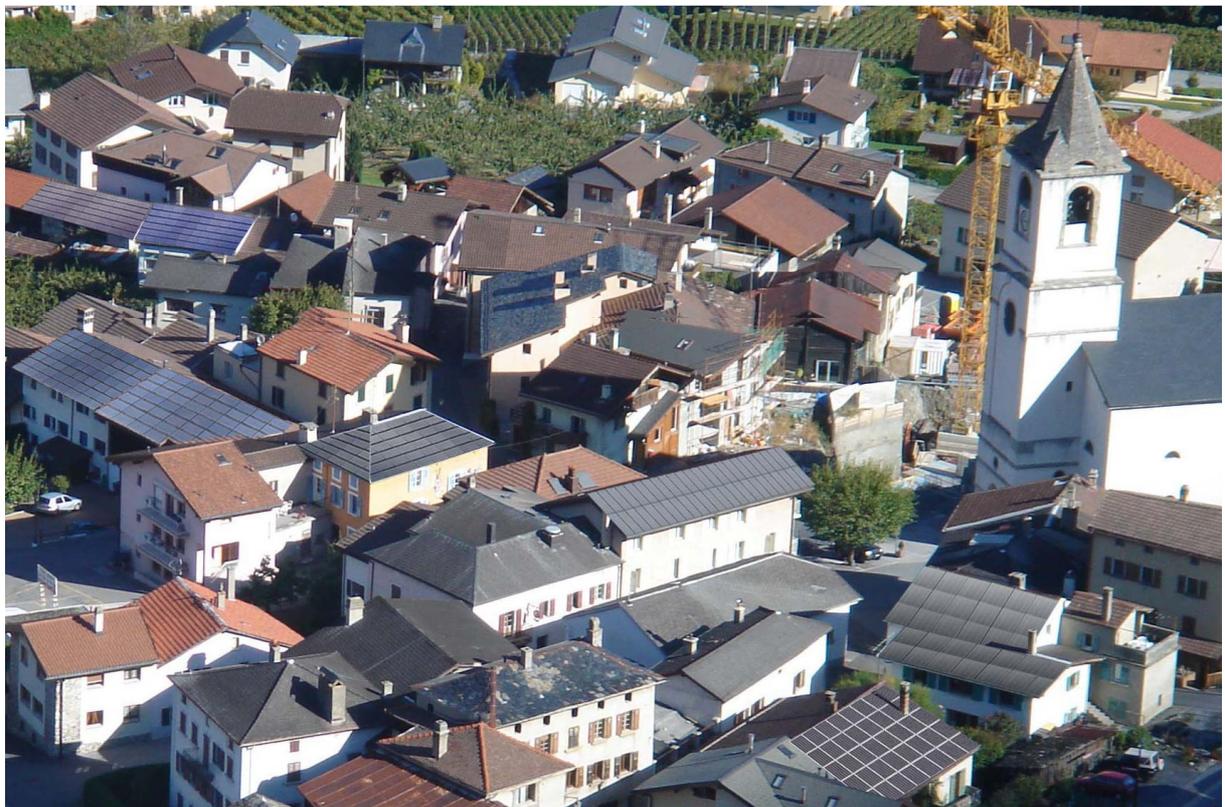


# Massnahmenplan Solarenergie Wallis

Im Auftrag des Staates Wallis,  
Departement für Volkswirtschaft, Energie und Raumentwicklung,  
Dienststelle für Energie und Wasserkraft



Schlussbericht, Juni 2010

e a si®

energie architektur sanierungen information  
Heini Glauser, Dohlenweg 2, 5210 Windisch  
Tel. 056 442 08 30 / 079 741 34 29  
easi@pop.agri.ch

# 1 Inhaltsverzeichnis

<b>2</b>	<b>Einleitung - Vorwort</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Analysephase</b> .....	<b>5</b>
3.1	Aktuelle Solarenergienutzung .....	5
3.2	Bisherige kantonale Förderung der Sonnenenergie.....	5
3.3	KEV (Kostendeckende Einspeisevergütung) .....	5
3.4	Wirtschaftsbereich Solar und Arbeitsplätze?.....	6
3.5	Vergleich Endenergieverbrauch und Solarenergie im Wallis (2008) .....	6
<b>4</b>	<b>Potenzialabschätzungen</b> .....	<b>7</b>
4.1	Strahlungsintensität.....	7
4.2	Thermische Solarnutzung versus Solarstromproduktion:.....	7
4.3	Geeignete Flächen zur Nutzung der Solarenergie .....	9
4.3.1	Dachflächenabschätzung am Beispiel der Gemeinde Riddes.....	9
4.3.2	Hochrechnung von Dachflächen und PV-Panelen auf den ganzen Kanton .....	10
4.3.3	Dünnschichtzellen .....	10
4.3.4	Weitere geeignete Flächen .....	10
4.4	Wirtschaftliche Rahmenbedingungen.....	11
4.4.1	Thermische Solaranlagen für Warmwasser und Heizung .....	11
4.4.2	PV-Anlagen zur Stromproduktion, bei optimaler Ausrichtung (S, SSE, SSW).....	12
4.4.3	Die kWh-Kosten von grösseren PV-Anlagen, in Abhängigkeit von Ausrichtung, Beschattung, Schneeabdeckungen sind (gem. Studie Energiebüro) .....	13
<b>5</b>	<b>Technische und gestalterische Rahmenbedingungen</b> .....	<b>14</b>
5.1	Solarertrag nach Ausrichtung und Schneebedeckung .....	14
5.2	Netzanlagen versus Inselanlagen .....	15
5.3	Gestaltung und Design von Solaranlagen.....	15
5.3.1	Unterschiedliche Modulararten.....	15
5.3.2	Farben, Licht und Reflexionen von PV.....	15
5.3.3	Konflikte mit Architektur, Ortsbild und Heimatschutz.....	16
5.3.4	Offener und kreativer Umgang mit Solaranlagen, am Beispiel Saxon.....	17
5.4	Dachlandschaft in Saxon und PV-Anlagen .....	17
5.4.1	Bestehende Dachlandschaft im heutigen Ortskern von Saxon .....	17
5.4.2	„Farbspiele“ der Dachlandschaft im heutigen Ortskern von Saxon .....	18
5.4.3	Vergleich mit (umformatierten) Photographien bestehender PV-Dach-Anlagen.....	19
5.4.4	Ganze Dachflächen statt aufgesetzte Kleinanlagen.....	20

5.5	Empfehlungen zu Dach-Solar-Anlagen .....	21
5.5.1	Beispiele von Teil-PV-Anlagen:.....	22
5.5.2	Beispiele von vollflächigen Dachanlagen: .....	22
5.5.3	Beispiele einer Dach-PV- und einer thermischen Fassaden-Anlage:.....	23
5.5.4	PV-Anlage auf dem Flachdach eines Einfamilienhauses: .....	23
5.6	Gemeinde Obergesteln im Goms.....	24
5.7	Gestaltungskriterien .....	26
<b>6</b>	<b>Förder- und Finanzierungsmassnahmen .....</b>	<b>27</b>
6.1	Notwendigkeit von Förder- und Finanzierungsmassnahmen .....	27
6.2	Kantonale KEV-Ergänzung .....	28
6.3	Kantonales Modell der Einspeisevergütung .....	28
6.4	Investitionsbeiträge .....	28
6.5	Steuererleichterungen.....	29
6.6	Zinsgünstige Darlehen .....	29
6.7	Verzinsungsaufschub für Investitionen in PV .....	30
6.8	Stromabnahmeverträge Quotenmodell Solarstrombörse – Solarstromzertifikate.....	30
6.9	Kooperation mit PV-Produzent.....	30
<b>7</b>	<b>Industrie, Gewerbe und Arbeitsplätze .....</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>Massnahmenplan .....</b>	<b>33</b>
8.1	Definition der Ziele .....	33
8.2	Gestalterische Kriterien.....	33
8.3	Bewilligungsverfahren vereinfachen und standardisieren .....	33
8.4	Verifizierung der Fördermöglichkeiten zur Zielerreichung .....	33
8.5	Vorschlag für einen Finanz- und Finanzierungsplan .....	34
8.6	Umsetzung des kantonalen Massnahmenplanes.....	34
<b>9</b>	<b>Quellen- und Literaturliste .....</b>	<b>35</b>

## 2 Einleitung - Vorwort

Mit dem Massnahmenplan Solarenergie Wallis soll eine Grundlage geschaffen werden, mit der die politischen Massnahmen zum Ausbau der solaren Energienutzung der nächsten Jahre geplant und beschlossen werden können.

Wesentliche Grundlagen für diesen politischen Prozess sind die Kenntnis des solaren Potentials für die Energienutzung, die aktuellen und die zu erwartenden Kosten und mögliche Fördermassnahmen. Von zentraler Bedeutung sind auch gestalterische, raumplanerische und wirtschaftliche Fragen.

Der Kanton Wallis ist ein wichtiger Energieproduktionsstandort. Mit einer mittleren Jahresstromproduktion aus den Wasserkraftwerken, von 11'-12000 GWh, liefert der Kanton Wallis ca. 20% des aktuellen schweizerischen Landesverbrauches. Zusätzlich verfügt der Kanton auch über grosse Holzvorkommen. Wind, Sonnenenergie und Geothermie sind die neuen erneuerbaren Energien, die in Zukunft einen zusätzlichen und wachsenden Energieproduktionsanteil übernehmen können. In Kombination mit der, nach Bedarf abrufbaren, Wasserkraft aus Speicherkraftwerken können die neuen erneuerbaren Energien einen kompletten und interessanten Strommix liefern. Sonne, Geothermie und Biomasse/Holz eignen sich zudem ideal zur Wärme-Produktion.

Die Sonneneinstrahlung auf die Fläche des Kanton Wallis ist immens: jährlich mindestens 5 Millionen GWh. – Die 16-fache Menge des gesamtschweizerischen Primärenergieverbrauchs im Jahr 2007! Wenn nur ein kleiner Teil dieser Solarenergie technisch genutzt werden kann, bietet dies ein langandauerndes Wirtschaftspotential für den Kanton. Neben der kantonseigenen Energieversorgung kann der Energie-Export, wie heute beim Wasserstrom, und möglicherweise der Technologiehandel und –export durch Komponenten zur Solarenergiegewinnung eine grosse Chance bieten.

Die spezifische Sonnenstrahlung im Wallis ist höher als in allen anderen Kantonen, deshalb ist der Kanton Wallis geradezu prädestiniert, bei der Solarenergienutzung eine führende Position anzustreben und zu übernehmen.

Arbeitsschritte im Rahmen dieser Studie:

- Analysephase
- Potenzialabschätzungen
- Technische und gestalterische Rahmenbedingungen
- Förder- und Finanzierungsmassnahmen
- Industrie, Gewerbe und Arbeitsplätze - grosse Chancen und Potentiale
- Von Teilaspekten zum Massnahmenplan

Diese Studie entstand im Auftrag und in intensiver Zusammenarbeit mit der Dienststelle für Energie und Wasserkraft. Ich danke Moritz Steiner, Christine Vannay, Joel Fournier und Natalie Theler für die konstruktiven Besprechungen, und Herr Gabriel Forré von der Commune de Saxon für seine Unterstützung.

*Windisch, Juni 2010, Heini Glauser*

## 3 Analysephase

Die heutige technische Solarenergienutzung ist im Vergleich zu anderen Energiequellen noch marginal. Trotzdem ist es wichtig, die zukünftigen Massnahmen, zum Ausbau der Solarenergienutzung im Wallis, auf dem Bisherigen aufzubauen, respektive daran anzuknüpfen.

### 3.1 Aktuelle Solarenergienutzung

Gemäss Bericht zur kantonalen Energiepolitik (BzKE), vom 10. Dezember 2008, bestanden im Kanton Wallis im 2008 folgende Solaranlagen:

**Thermische Solarenergie**, Warmwasserkollektoren: ca. 20'000 m<sup>2</sup>, mit einer Wärmeproduktion von **10 GWh** (10 Mio. kWh).

**Photovoltaik (PV)**, Solarzellen zur Stromproduktion: ca. 200 kW<sub>peak</sub>, mit einer Stromproduktion von **0,24 GWh** (240'000 kWh).

Im Vergleich zum Walliser Gesamtenergieverbrauch von 9'927 GWh betrug der **solare Anteil** Ende 2008 **0,1%**.

### 3.2 Bisherige kantonale Förderung der Sonnenenergie

Neben verschiedenen energetischen Förderprogrammen unterstützt der Kanton Wallis bisher v.a. die thermische Solarenergie-Nutzung.

Details zu den aktuellen Förderprogrammen sind bei der Dienststelle für Energie und Wasserkraft, [www.vs.ch/energie](http://www.vs.ch/energie), erhältlich.

### 3.3 KEV (Kostendeckende Einspeisevergütung)

Die Einführung der KEV, mit der Möglichkeit, Projekte zur Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen, ab 1. Mai 2008, bei der Swissgrid (schweizerische Netzgesellschaft) anzumelden, hat zu einer grossen Zahl von PV-Projekten geführt.

Im Wallis wurden 2008 ca. 185 PV-Anlagen bei der KEV angemeldet.

Bei einer durchschnittlichen Leistung aller schweizerisch angemeldeten Anlagen von 22 kW<sub>peak</sub> wurden somit Anlagen mit ca. 4'000 kW<sub>peak</sub> (Spitzenleistung) angemeldet. Falls diese Anlagen ausgeführt würden, ergäbe dies ca. 5 GWh zusätzlichen Solarstrom. Der effektiv bewilligte Anteil der PV-Projekte lag jedoch aufgrund der sehr begrenzten Mittel (z.Z. max. 5% der KEV-Gelder) gesamtschweizerisch nur bei 30%. **Das heisst für den Kanton Wallis: maximal + 1'200 kW<sub>peak</sub> und ca. 1,5 GWh zusätzlichen Solarstrom** ( $\cong + 0,2\%$  des PV-Potentials auf Walliser Dächern).

In der Märzsession 2009 hat das Parlament den vom Bundesrat vorgeschlagenen Massnahmen zur Stützung der schweizerischen Wirtschaft (Stabilisierungsprogramm 2. Stufe) zugestimmt. Es hat dafür einen Nachtragskredit von 710 Millionen Franken für das Jahr 2009 bewilligt. Davon flossen insgesamt 20 Millionen Franken in das Förderprogramm für neue Photovoltaikanlagen auf der Warteliste (per 31.12.08) der kostendeckenden Einspeisevergütung.

Genauere Zahlen waren bisher weder bei der Swissgrid, noch beim BFE erhältlich.

#### **Quintessenz:**

**Mit Hilfe der KEV wird das Wallis sein grosses Solarpotential in den nächsten Jahren kaum substantiell nutzen und fördern können.**

### **3.4 Wirtschaftsbereich Solar und Arbeitsplätze?**

Das Potential für Solarunternehmen und Arbeitsplätze in der Solartechnologie sind gross. Dies zeigen die Entwicklungen in Ländern und Regionen mit starken Förderprogrammen, insbesondere Deutschland, Spanien, Kalifornien u.a..

Die Anzahl Arbeitsplätze im Wallis, die in der Solarbranche bestehen, ist bisher nicht genau erfasst. Der Dienststelle Energie sind mindestens 40 Installations- und Ingenieurunternehmen bekannt, die im Bereich Solarenergie tätig sind

Mit dem Projekt energieregionGOMS ist im Oberwallis 2008 ein interessantes Projekt in Angriff genommen worden, mit dem das Solargewerbe aktiv gestärkt werden soll.

### **3.5 Vergleich Endenergieverbrauch und Solarenergie im Wallis (2008)**

Heizöl (abgeleitet von CH-Mittel 08):	2'142 GWh	19,6%
Treibstoffe (abgeleitet von CH-Mittel 08):	3'220 GWh	29,4%
Erdgas (gemäss BzKE):	2'100 GWh	19,2%
Elektrizität: (Wallis 08):	3'300 GWh	30,2%
Fernwärme (gemäss BzKE):	79 GWh	0,7%
Holz (ohne Kleinanlagen, gemäss BzKE):	80 GWh	0,7%
Andere Biomasse (gemäss BzKE):	11 GWh	0,1%
Sonnenenergienutzung (gemäss BzKE):	10 GWh	0,1%
<b>Total Endenergieverbrauch</b>	<b>10'942 GWh</b>	<b>100%</b>

## 4 Potenzialabschätzungen

Welche Energiemenge kann im Wallis von der Sonne gewonnen werden? Zur Beantwortung dieser Frage sind verschiedene Aspekte mit zu berücksichtigen, z.B.:

- Strahlungsintensität
- Art der Solarenergienutzung, Wärme oder Strom
- Flächen, die sich für die Solarenergienutzung eignen
- Wirtschaftliche Rahmenbedingungen

### 4.1 Strahlungsintensität

Das Wallis ist der Kanton mit der höchsten spezifischen Sonneneinstrahlung. Gegenüber dem Durchschnitt anderer Kantone liegt die Solarstrahlung im Walliser Mittel 16% höher. In hochgelegenen Gemeinden (z.B. Zermatt) liegt die Solarstrahlung sogar 21% über dem CH-Durchschnitt.

<b>Vergleich Globalstrahlung Schweiz-Wallis [kWh/m<sup>2</sup>*a]</b>				
<b>Ort</b>	<b>Vertikal</b>	<b>Süd</b>	<b>Ost</b>	<b>West</b>
Bern	1'190	916	646	662
Chur	1'253	1'006	683	704
Davos	1'363	1'123	746	771
Genf	1'235	935	669	685
Locarno-Monti	1'373	1'105	750	773
Olten	1'101	826	596	609
Zürich SMA	1'190	910	646	661
<b>Durchschnitt CH-allg.</b>	<b>1'243</b>	<b>974</b>	<b>676</b>	<b>695</b>
Chippis	1'398	1'111	762	784
Fey-Nendaz	1'399	1'111	762	784
Montana	1'461	1'171	797	821
Sion	1'363	1'085	743	765
Grosser St. Bernard	1'516	1'234	828	855
Zermatt	1'500	1'213	819	844
<b>Durchschnitt Wallis</b>	<b>1'439</b>	<b>1'154</b>	<b>785</b>	<b>809</b>
<b>Solarstrahlung Wallis-CH</b>	<b>116%</b>	<b>118%</b>	<b>116%</b>	<b>116%</b>

Mit dem höheren Solarertrag sinken die spezifischen Produktionskosten für Solarenergie im Wallis entsprechend.

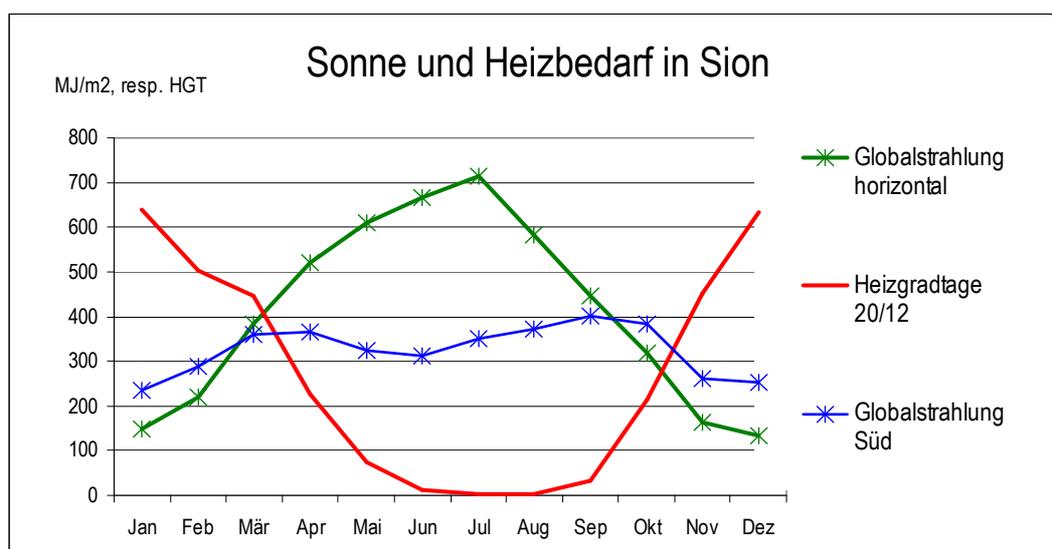
### 4.2 Thermische Solarnutzung versus Solarstromproduktion:

Im BzKE wird von einer möglichen solarthermischen Nutzung von einem Quadratmeter pro EinwohnerIn ausgegangen. Falls diese 300'000 m<sup>2</sup> Kollektoren primär zur sommerlichen Warmwassererzeugung genutzt werden, kann bei optimaler Ausrichtung mit einem Ertrag von

500 kWh/m<sup>2</sup> gerechnet werden, was total **150 GWh** andere Energieträger ersetzen könnte. Bei Solaranlagen zur Heizungsunterstützung sinkt der m<sup>2</sup>-Ertrag, je nach System auf 300-400 kWh/m<sup>2</sup>.

Im Gegensatz zur thermischen Sonnenenergienutzung, bei der die Sonne Wasser aufwärmt, ist der Ertrag bei der Produktion von Solarstrom mittels Photovoltaik (PV) kleiner: im Mittel effizienter Paneele 150-200 kWh/m<sup>2</sup>.

Trotz diesem tieferen Wirkungsgrad bietet die solare Stromproduktion wesentliche Vorteile gegenüber der Wärmeproduktion. Die Stromproduktion, insbesondere bei Anlagen mit Anschluss ans öffentliche Stromnetz, kann vollumfänglich genutzt werden. Bei der solaren Wärmeproduktion entscheidet die mögliche Wärmenutzung an Ort über den Gesamtwirkungsgrad. Der höchste Solarertrag ist im Sommer, wenn in Wohnbauten nur Warmwasser genutzt wird. Der höchste Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser liegt dagegen im Winter, wenn die Solarstrahlung nur 20% der sommerlichen Strahlung beträgt. Bei Ferienwohnungen und Hotels ist ein weiterer Faktor für die optimale Solarwärmenutzung eine möglichst hohe Auslastung im Sommer.



Für einen gleichmässigeren thermischen Solarertrag übers ganze Jahr eignen sich die Fassaden. Die Sonneneinstrahlung auf eine Südfassade ist im Sommer nur halb so hoch wie die Strahlung auf ein Flachdach. Im Winter kann an der Südfassade jedoch fast doppelt soviel Solarenergie gewonnen werden, wie zur gleichen Zeit auf einer horizontalen Fläche.

#### Quintessenz:

**Bei einer netzgebundenen PV-Anlage kann die gesamte Stromproduktion genutzt werden. Bei der solaren Wärmeproduktion muss eine sorgfältige Abwägung zwischen lokalem Wärmebedarf und der variablen Solar-Wärmeproduktion gemacht werden. Thermische Solaranlagen auf temporär genutzten Gebäuden sollten nicht gefördert werden.**

## 4.3 Geeignete Flächen zur Nutzung der Solarenergie

Je höher der Standort und je besser von Süden her bestrahlt, desto optimaler ist die Situation für die Solarnutzung. Aus Natur- und Landschaftsschutzgründen ist die Solarenergiegewinnung primär dort anzuwenden wo Flächen schon überbaut oder anderweitig technisch genutzt werden: Dächer, Fassaden, Verkehrs- und Parkplatzflächen, und evtl. bei Lawinenverbauungen und ähnlichen technischen Installationen.

**Für die Potentialabschätzung dieses „Massnahmenplanes Solarenergie Wallis“ beschränken wir uns auf die Berechnung/Abschätzung geeigneter, bestehender Dachflächen.** Wie im vorigen Kapitel dargelegt, wird das Potential der Dachflächen für die Photovoltaik berechnet. Thermische Solaranlagen beanspruchen in der Regel nur einen kleinen Teil der vorhandenen Dachflächen und wären in vielen Fällen sogar optimaler an den Südfassaden.

### 4.3.1 Dachflächenabschätzung am Beispiel der Gemeinde Riddes

Zur **Abschätzung der Dachflächen im Wallis** wurden verschiedene Walliser Orte von oben betrachtet und anschliessend die Dachflächen von Riddes genau ausgewertet. Riddes dürfte von der Bebauung her, und von der Struktur von Wohnen, Gewerbe, Industrie und Zweitwohnungsbau im Walliser Mittelfeld liegen.



*Bild: Ortskern Riddes, von Süden betrachtet*

Die Dachflächen von Riddes, horizontal gemessen, betragen:

- ca. 78'000 m<sup>2</sup> im Hauptort, und
- ca. 37'000 m<sup>2</sup> in Mayens de Riddes.

**Bei 2'544 EinwohnerInnen ergibt dies 45 m<sup>2</sup> horizontale Dachfläche pro EW.**

### 4.3.2 Hochrechnung von Dachflächen und PV-Panelen auf den ganzen Kanton

Bei 300'000 Walliser und Walliserinnen und durchschnittlich 45 m<sup>2</sup> Dachflächen/EW, horizontal gemessen, ergibt dies eine Fläche von 13,5 Mio. m<sup>2</sup>.

Bei dieser Gesamtdachfläche von 13,5 Mio. m<sup>2</sup> rechnen wir mit möglichen 35% Dachflächen-nutzung (v.a. Süd-, Südost- und Südwest-geneigte Flächen, sowie ein Grossteil der Flachdächer). Daraus resultiert eine geeignete Fläche für 4,725 Mio. m<sup>2</sup> Solarpanele.

Mit dieser **Solarpanel-Fläche von 4,725 Mio. m<sup>2</sup>** kann mit der Durchschnittsqualität heutiger kristalliner Siliziumzellen **800 GWh Solar-Strom pro Jahr** produziert werden.

### 4.3.3 Dünnschichtzellen

Der stark wachsende Markt neuer und kostengünstiger Dünnschichtzellen erweitert die nutzba-ren Dachflächen. Diese PV-Zellen haben einen tieferen Wirkungsgrad als die kristallinen Zellen, aber sie können auch auf schlechter orientierten Dachflächen (z.B. Ost- und West-geneigt) ein-gesetzt werden. Sie haben eine kleinere Abhängigkeit von optimaler Panel-Ausrichtung.

### 4.3.4 Weitere geeignete Flächen

Neben Dachflächen eignen sich auch folgende technischen Einrichtungen:

- Süd, SW und SE-Fassaden, insbesondere für Solarkollektoren
- Schallschutzwände entlang Strassen und Bahnlinien
- Lawinerverbauungen
- Parkplätze (s. folgendes Bild aus San Diego)



NAVAC Southwest Solar Carport in der San Diego Naval Bases

## 4.4 Wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Wie der Ausbau der Wasserkraft in der Mitte des letzten Jahrhunderts, kann die relativ neue Anwendung der Solarenergie heute noch nicht mit den Preisen der schon lange etablierten Energieträger konkurrieren.

Bei der Betrachtung der Kosten- und Preisentwicklungen der etablierten Energieträger zeigt sich ein wesentlicher Unterschied zwischen erneuerbaren, frei verfügbaren Energien und nicht erneuerbaren, fossilen und nuklearen Energien. Die Kosten und der Preis der nichterneuerbaren Energien verändern sich gemäss den internationalen Entwicklungen und der Verfügbarkeit und sie werden sich längerfristig mit Sicherheit erhöhen.

Die lokalen erneuerbaren Energien, insbesondere die „Rohstoffe“ Wasser und Sonne stehen vorerst kostenlos zur Verfügung. Die Kosten für deren Nutzung entstehen durch die Kapitalkosten, die Unterhalts- und Erneuerungskosten. Sobald die Anfangsinvestitionen amortisiert sind fallen nur noch Unterhalts- und Erneuerungskosten an. Nach einigen Jahrzehnten und nach weitgehender Amortisation wird die Solarenergie aus heute und morgen gebauten Anlagen, wie heute schon die Wasserkraft, konkurrenzlos günstig zur Verfügung stehen. Für den Energiepreis sind selbstverständlich weitere Faktoren, wie insbesondere auch Konzessionen, Steuern und Abgaben, massgebend. Diese Einnahmen kommen dannzumal der öffentlichen Hand zu Gute. Öffentliche Förderbeiträge heute, an einen forcierten Solarenergieausbau, können somit in einigen Jahrzehnten als Ertrag zurückfliessen.

Die folgenden Preisdarstellungen für neue Anlagen basieren auf realen Vollkosten im Jahr 2009. Als Berechnungs-Basis dienen Anlagen mit hohem Standard und garantierten Gesteuerungskosten. Die Solarerträge basieren auf den langfristigen mittleren Strahlungswerten.

### 4.4.1 Thermische Solaranlagen für Warmwasser und Heizung

Thermische Solaranlagen bei <b>4% Zins und 25 Jahren Amortisation</b>						
	Inv.-Kosten, inkl. MWSt.	Zins 4%, Amm. 25 J.	Unterhalt, 5‰	Jahres- kosten	Solar- Ertrag/Jahr	kWh- Kosten
5m2 WW-Solaranlage, EFH mit 600-L-Speicher	16'000	1'024 Fr./a	80 Fr./a	1'104 Fr.	2'500 kWh	<b>44 Rp./kWh</b>
18m2 WW-Solaranlage, MFH mit 1'920-L-Speicher	39'000	2'496 Fr./a	195 Fr./a	2'691 Fr.	9'000 kWh	<b>30 Rp./kWh</b>
36m2 WW-Solaranlage, MFH mit 3'570-L-Speicher	57'000	3'648 Fr./a	285 Fr./a	3'933 Fr.	18'000 kWh	<b>22 Rp./kWh</b>
14m2 WW+Teil-Heiz-Solar- anlage mit 970-L-Speicher	28'000	1'792 Fr./a	140 Fr./a	1'932 Fr.	5'600 kWh	<b>35 Rp./kWh</b>
37m2 WW+Heiz-Solaranlage mit 9'360-L-Speicher	57'000	3'648 Fr./a	285 Fr./a	3'933 Fr.	14'800 kWh	<b>27 Rp./kWh</b>

#### 4.4.2 PV-Anlagen zur Stromproduktion, bei optimaler Ausrichtung (S, SSE, SSW)

Photovoltaische Solaranlagen bei <b>4% Zins und 25 Jahren Amortisation</b>						
	Inv.-Kosten, inkl. MWSt.	Zins 4%, Am. 25 J.	Unterhalt, 1%	Jahres- kosten	Solar- Ertrag/Jahr	kWh- Kosten
3 kW PV-Anlage	30'000	1'920 Fr./a	300 Fr./a	2'220 Fr.	3'600 kWh	<b>62 Rp./kWh</b>
5 kW PV-Anlage	47'000	3'008 Fr./a	470 Fr./a	3'478 Fr.	6'000 kWh	<b>58 Rp./kWh</b>
10 kW PV-Anlage	90'000	5'760 Fr./a	900 Fr./a	6'660 Fr.	12'000 kWh	<b>56 Rp./kWh</b>
20 kW PV-Anlage	170'000	10'880 Fr./a	1'700 Fr./a	12'580 Fr.	24'000 kWh	<b>52 Rp./kWh</b>
100 kW PV-Anlage	620'000	39'680 Fr./a	6'200 Fr./a	45'880 Fr.	120'000 kWh	<b>38 Rp./kWh</b>

#### Kosten bei tiefer Verzinsung:

Photovoltaische Solaranlagen bei <b>2% Zins und 25 Jahren Amortisation</b>						
	Inv.-Kosten, inkl. MWSt.	Zins 2%, Am. 25 J.	Unterhalt, 1%	Jahres- kosten	Solar- Ertrag/Jahr	kWh- Kosten
3 kW PV-Anlage	30'000	1'545 Fr./a	300 Fr./a	2'220 Fr.	3'600 kWh	<b>51 Rp./kWh</b>
5 kW PV-Anlage	47'000	2'421 Fr./a	470 Fr./a	3'478 Fr.	6'000 kWh	<b>48 Rp./kWh</b>
10 kW PV-Anlage	90'000	4'635 Fr./a	900 Fr./a	6'660 Fr.	12'000 kWh	<b>46 Rp./kWh</b>
20 kW PV-Anlage	170'000	8'755 Fr./a	1'700 Fr./a	12'580 Fr.	24'000 kWh	<b>44 Rp./kWh</b>
100 kW PV-Anlage	620'000	31'930 Fr./a	6'200 Fr./a	45'880 Fr.	120'000 kWh	<b>32 Rp./kWh</b>

#### Kosten bei Zinsaufschub während 25 Jahren

Photovoltaische Solaranlagen bei <b>25 Jahren Amortisation, Zinsaufschub 25 Jahre</b>						
	Inv.-Kosten, inkl. MWSt.	Zins 2%, Am. 25 J.	Unterhalt, 1%	Jahres- kosten	Solar- Ertrag/Jahr	kWh- Kosten
3 kW PV-Anlage	30'000	1'200 Fr./a	300 Fr./a	2'220 Fr.	3'600 kWh	<b>42 Rp./kWh</b>
5 kW PV-Anlage	47'000	1'880 Fr./a	470 Fr./a	3'478 Fr.	6'000 kWh	<b>39 Rp./kWh</b>
10 kW PV-Anlage	90'000	3'600 Fr./a	900 Fr./a	6'660 Fr.	12'000 kWh	<b>38 Rp./kWh</b>
20 kW PV-Anlage	170'000	6'800 Fr./a	1'700 Fr./a	12'580 Fr.	24'000 kWh	<b>35 Rp./kWh</b>
100 kW PV-Anlage	620'000	24'800 Fr./a	6'200 Fr./a	45'880 Fr.	120'000 kWh	<b>26 Rp./kWh</b>

Die Faktoren, die über einen wirtschaftlichen Betrieb von Photovoltaik-Anlagen entscheiden, sind:

- Investitionskosten, insbesondere in Abhängigkeit der Panel- und Solarzellenpreise
- Kapitalkosten: Amortisation und Verzinsung
- Strom-Ertrag, in Abhängigkeit von Ausrichtung, Beschattung, Schneeabdeckungen, etc.
- Unterhalts- und Erneuerungskosten
- Vergütungen für den Strom

#### 4.4.3 Die kWh-Kosten von grösseren PV-Anlagen, in Abhängigkeit von Ausrichtung, Beschattung, Schneeabdeckungen sind (gem. Studie Energiebüro)

Leistung Solarkraftwerk [kWp]	Ausrichtung Süd, SSO, SSW ohne Schnee [CHF/ kWh]	Ost-West-Ausrichtung ohne Schnee [CHF/ kWh]	Ausrichtung Süd, SSO, SSW 4 Monate Schnee [CHF/ kWh]
20	0.42	0.51	0.56
100	0.38	0.45	0.50
200	0.35	0.42	0.47
1'000	0.31	0.36	0.40

Tabelle 3: Stromgestehungskosten Solarkraftwerke im Kanton Wallis mit 2% Kapitalverzinsung inkl. MwSt, Amortisationszeit 25 Jahre

Leistung Solarkraftwerk [kWp]	Ausrichtung Süd, SSO, SSW ohne Schnee [CHF/ kWh]	Ost-West-Ausrichtung ohne Schnee [CHF/ kWh]	Ausrichtung Süd, SSO, SSW 4 Monate Schnee [CHF/ kWh]
20	0.52	0.62	0.69
100	0.46	0.55	0.61
200	0.43	0.51	0.57
1'000	0.37	0.44	0.49

Tabelle 4: Stromgestehungskosten Solarkraftwerke im Kanton Wallis inkl. 4% Kapitalverzinsung inkl. MwSt, Amortisationszeit 25 Jahre

#### Quintessenz:

**Solare Stromerzeugung dürfte schon in Kürze das Kostenniveau von solarer Wärmeproduktion erreichen und sogar unterschreiten.**

**Bei geeigneten Rahmenbedingungen kann Solarstrom zu Preisen erzeugt werden, die verschiedene Kleinstromkunden im Wallis schon heute für ihren durchschnittlichen Strompreis zahlen: 25-35 Rp./kWh.**

**Die Idee Zinsaufschub entspricht dem Prinzip der früheren WEG-Wohnbauförderung.**

## 5 Technische und gestalterische Rahmenbedingungen

Sowohl für die thermische, wie auch für die PV-Solarnutzung gibt es heute vielfältige Angebote.

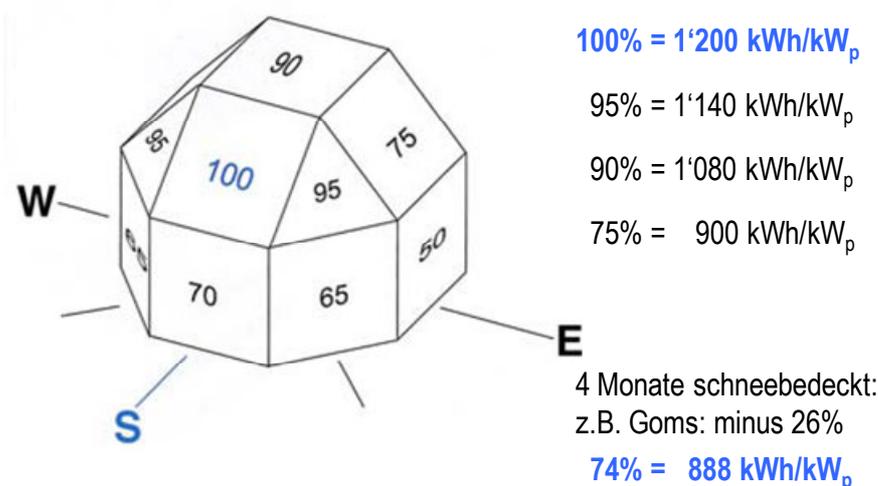
Bei den thermischen Anlagen bieten die Vakuum-Röhrenkollektoren die besten Wirkungsgrade. Flachkollektoren dürften jedoch in vielen Fällen einfacher integriert werden können.

Bei der Photovoltaik besteht in der Schweiz der häufigst angewendete Panel-Typ aus kristallinen Silizium-Zellen, aufgeständert auf Flachdächern oder auf geneigte Dächer aufgesetzt. Neben dachintegrierten Anlagen (anstelle von Ziegel- oder anderen Eindeckungen) können auch Dünnschichtzellen (z.B. auf Trapezblechen) vollflächig als Dachbelag eingesetzt werden.

### 5.1 Solarertrag nach Ausrichtung und Schneebedeckung

#### Ausrichtung Solarmodule + Schneebedeckung

Höchster Energieertrag an geneigten, südausgerichteten Flächen



25.09.2009

Solarer Massnahmenplan - Wallis

4

Der Ertrag von Dünnschichtzellen auf nicht optimal ausgerichtete Richtungen ist spezifisch besser als derjenige von kristallinen Siliziumzellen. Aufgrund der bedeutend tieferen Zellenpreise und einer stürmischen internationalen Produktionsentwicklung der Dünnschichtzellen, steht der Anwendung dieser Zellen auf unterschiedlichst ausgerichteten Dächern nichts mehr im Wege. Insbesondere geneigte Dachflächen gegen Westen und Osten.

Durch längere Phasen mit Schneebedeckung wird der Ertrag bis 26% reduziert: z.B. Goms mit 4 Monaten Schneebedeckung.

Allenfalls können mechanische Schneeabschiebevorrichtungen die Schneebedeckung reduzieren.

## 5.2 Netzanlagen versus Inselanlagen

Wo ein bestehendes Stromversorgungsnetz vorhanden ist, lohnt es sich in den allermeisten Fällen, überschüssigen Strom (d.h. Strom der nicht im Objekt mit der PV-Anlage, zeitgleich zur Produktion, verbraucht wird) ins Netz einzuspeisen. Das öffentliche Stromnetz bietet ein grosses natürliches Ausgleichspotential für Produktion und Verbrauch.

Mit dem Anschluss ans öffentliche Stromnetz erübrigt sich die Stromspeicherung in Batterien und/oder der Bau von Ergänzungsgeneratoren. Gleichzeitig können damit auch die Speicherverluste vermieden werden.

Im Wallis gibt es jedoch viele Bauten ausserhalb der Stromnetzversorgten Siedlungsgebiete. In diesen Situationen kann eine optimal dimensionierte Solaranlage schon heute konkurrenzfähig gegenüber fossil betriebenen Generatoren sein.

## 5.3 Gestaltung und Design von Solaranlagen

### 5.3.1 Unterschiedliche Modultypen

Das Angebot von Solarpanelen und PV-Anlagen ist heute sehr gross:

- Farben, Formen, Anpassungsmöglichkeit an Dachformen
- Teilflächen versus vollflächige PV-Anlagen auf geneigten Dächern
- Aufgeständerte PV-Anlagen auf Flachdächern oder Dünnschichtzellen integriert in Dachfolien.

### 5.3.2 Farben, Licht und Reflexionen von PV

Viele Baubewilligungsbehörden stehen vor der heiklen Aufgabe, zwischen dem Bauwunsch von Solaranlagen, den Vorbehalten von Nachbarn, dem Ortsbildschutz und anderen kritischen Stimmen zu entscheiden. Noch oft fehlt es an den entsprechenden Beispielen und Erfahrungen.

Bestehende Solaranlagen zeigen, dass die meisten Befürchtungen eher diffusen Ängsten entspringen und in der Realität entweder keine Rolle spielen, oder technisch gelöst werden können.

Reflexionen mit Blendwirkungen sind sehr selten und jeweils nur von kürzester Dauer. Unser zivilisatorisches Umfeld ist schon heute reichlich ausgestattet mit glänzenden und reflektierenden Flächen die zu möglichen Blendeffekten führen können: z.B. grosse Fensterflächen, Glas- und Metall-Fassaden, Fahrzeuge, natürliche oder künstliche Wasserflächen, etc.

In baulichen Situationen wo Lichtreflexionen eine übermässige Beeinträchtigung bilden, können die Solarpaneele oder die Sonnenkollektoren mit entspiegeltem Glas ausgerüstet werden.

### 5.3.3 Konflikte mit Architektur, Ortsbild und Heimatschutz

Ausserordentliche historische Dachlandschaften und Dorfbilder sind heute leider selten. Dort wo sie noch vorhanden sind, muss sehr sorgfältig damit umgegangen werden. Ein Verzicht auf Solaranlagen in solchen begründeten, ästhetisch schützenswerten Fällen verhindert keinesfalls eine offensive Solarstrategie.

#### Beispiel Stalden: mit vielen Stein-gedeckten Dächern



Einige Dachlandschaften könnten dagegen durch Solaranlagen eher gewinnen: z.B. Haute Nendaz (andere Dachdurchdringungen müssten dadurch gebündelt werden)



### 5.3.4 Offener und kreativer Umgang mit Solaranlagen, am Beispiel Saxon

Die Gemeinde Saxon, mit einem älteren Ortskern, hat Interessenten für den Bau von Solaranlagen im Ortskern empfohlen, gemeinschaftliche Solaranlagen auf grossen Dächern in unproblematischen Siedlungsgebieten zu erstellen. Damit können zwei Vorteile auf einmal gewonnen werden: 1. keine aufgesetzten Kleinsolaranlagen im Ortskern und 2. kostengünstigere Grossanlagen mit spezifisch tieferen kWh-Preisen. Damit sich Private an einer Gemeinschaftsanlage beteiligen und die Solaranlage nicht auf dem eigenen Dach bauen braucht es ein offenes Denken.

Die Gemeinde Saxon und die Dienststelle für Energie haben vereinbart, am Beispiel Saxon die Integration von Solaranlagen im Ortskern genauer zu studieren. Daraus sollen Empfehlungen für die Gemeinde- und Baubewilligungsbehörden resultieren.

## 5.4 Dachlandschaft in Saxon und PV-Anlagen

### 5.4.1 Bestehende Dachlandschaft im heutigen Ortskern von Saxon



Der Ortskern von Saxon am 13. Oktober 2009, um 12.00 Uhr. Die gleiche Sicht, eine Stunde früher und aus einem flächeren Blickwinkel, führt zu andern Dachfarben:

## 5.4.2 „Farbspiele“ der Dachlandschaft im heutigen Ortskern von Saxon



Der Ortskern von Saxon am 13. Oktober 2009, um 11.00 Uhr

Die Dachbelagsstrukturen und die Farben wirken wesentlich anders, als 1h später.

**Im Folgenden die Dachstrukturen und Farben aus diesem Bild, umformatiert:**



### 5.4.3 Vergleich mit (umformatierten) Photographien bestehender PV-Dach-Anlagen



#### Quintessenz:

Die Struktur und die Farbvarianten von PV-Panelen sind ähnlich vielfältig wie bestehende Dachbeläge z.B. im Ortskern von Saxon.

Wichtiger als die Frage PV, ja oder nein, ist die Art der PV-Anlage: aufgesetzte Kleinanlage oder ganze Dachflächen, bei denen die Panele die Funktion des Wetterschutzes übernehmen.

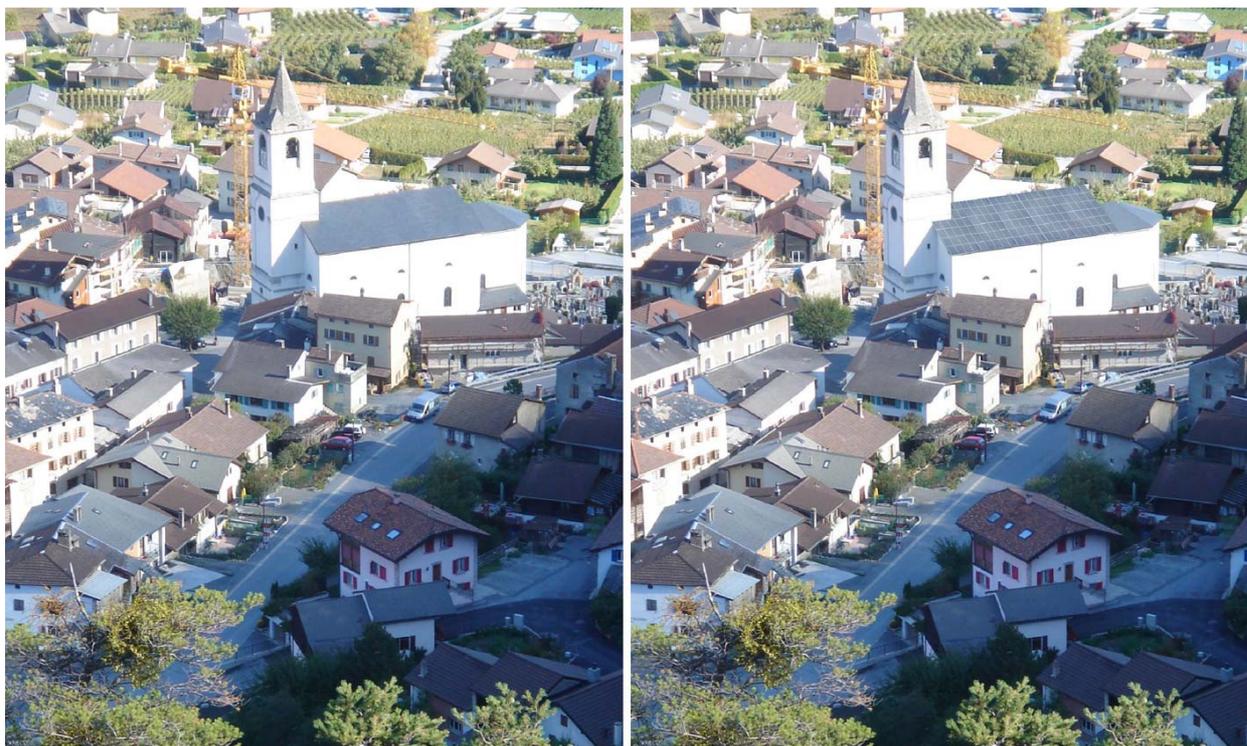
#### 5.4.4 Ganze Dachflächen statt aufgesetzte Kleinanlagen

Auf dem folgenden Bild wurden 9 bestehende Dächer im Ortskern Saxon, mittels Fotomontage mit PV-Anlagen gedeckt. Aus unserer Sicht lassen sich vollflächige PV-Anlagen gut in die bestehenden alten Dachlandschaften integrieren. Wichtig sind die grosszügigen und einheitlichen Flächen.



Für den Ortskern Saxon, und ähnliche Ortskern-Situationen in anderen Gemeinden, empfiehlt es sich, klare Regeln für den Schutz und Erhalt der Dachlandschaften vorzuschreiben. Vollflächige Solaranlagen können durchaus kompatibel sein mit diesen Anforderungen. Farbvorgaben und Detailvorgaben für Dachränder und Firstpartien können hilfreich sein.

Das folgende Doppel-Bild zeigt die Kirche Saxon ohne und mit PV-Anlage.

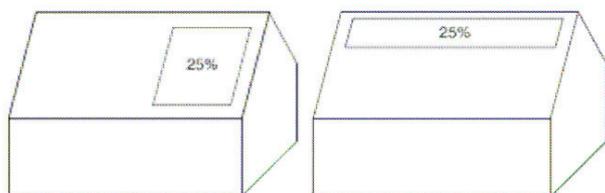


## 5.5 Empfehlungen zu Dach-Solar-Anlagen

Für die Integration von thermischen und photovoltaischen Solaranlagen entstanden in der Schweiz in den letzten 10 Jahren verschiedene kantonale und kommunale Empfehlungen. Z.B. die Empfehlungen der CRDE (Conférence Romande des Délégués à l'Énergie). Eine wesentliche Frage in diesen Empfehlungen ist regelmässig die Frage, wie kleine und mittelgrosse Anlagen auf bestehende Dächer aufgesetzt werden dürfen.

- einige Empfehlungen beziehen sich eher auf kleine thermische Anlagen; z.B. die Limitierung auf 25% der Dachfläche

### Maximalfläche für Solaranlagen: 25%



(mindestens jedoch 6m<sup>2</sup>)

- der Hinweis, dass Solaranlagen nur auf schlecht einsehbaren Dächern installiert werden dürfen ist im Wallis wenig hilfreich. Dies würde Solaranlagen nahezu verunmöglichen.

Was die „erlaubten Flächen für Solaranlagen“ und die Grössen-Begrenzungen betrifft, scheinen sie für das Wallis wenig brauchbar. Das traditionelle **Dach im Wallis hat eine einheitliche und**

**geschlossene Form.** Aufbauten und Aufsätze sind eher die Ausnahme. Mit den neueren Entwicklungen bei den PV-Paneln sind dachintegrierte und vollflächige Anlagen möglich. Sie sind den aufgesetzten Teilanlagen ästhetisch weit überlegen.

### 5.5.1 Beispiele von Teil-PV-Anlagen:



### 5.5.2 Beispiele von vollflächigen Dachanlagen:





### 5.5.3 Beispiele einer Dach-PV- und einer thermischen Fassaden-Anlage:



### 5.5.4 PV-Anlage auf dem Flachdach eines Einfamilienhauses:



## 5.6 Gemeinde Obergesteln im Goms

Ein zweites Beispiel, neben Saxon, wurde mit Obergesteln im Goms gewählt. In Obergesteln bestehen schon 2 aufgesetzte PV-Anlagen. Mit dem Projekt Solarkraftwerke energieregionGOMS, besteht auch schon eine aktive Gruppierung, die 16 PV-Anlagen plant.



Obergesteln von Norden



Dorfteil von Süden, mit den zwei aufgesetzten PV-Anlagen

## Zentrum Obergesteln von Süden, September 2009



## Fotomontage mit 10 vollflächigen PV-Anlagen



## Quintessenz:

**Solare Stromerzeugung ist auch in vielen Orten mit alter und z.T. historischer Bausubstanz möglich. Wichtig sind klare Gestaltungsvorgaben und vollflächige Anlagen.**

## 5.7 Gestaltungskriterien

Gestaltungskriterien sollten einfach und plausibel sein. Architekten soll dabei ein breiter Handlungsspielraum, mit klaren Rahmenbedingungen, vorgegeben werden. Die Bewilligungsbehörden dürfen durchaus nach dem Kriterium vorgehen: „learning by doing“.

Wie bei anderen Dachaufbauten, Lukarnen, Einschnitten, Dachfenster, etc. sollte einer „Zerstückelung“ einheitlicher Dachflächen sehr sorgfältig begegnet werden.

Bei der Farb- und Panelwahl sollte auf die bestehenden traditionellen Dachbeläge (Stein, Schiefer, etc.) lokal Bezug genommen werden. Eine angepasste Vielfältigkeit bewirkt lebendige Dachlandschaften.

Mit zunehmender Anzahl PV-Dächern können die Bauvorschriften präzisiert werden. Nur eine grosse Anzahl ausgeführter Beispiele erlaubt einen qualifizierten Umgang mit der Zukunftstechnologie Photovoltaik-Dächer. Auch unsere Generation darf durch sinnvolle Anwendung neuer Technologien neue gestalterische Zeichen setzen, wie dies viele Generationen vor uns getan haben.

### Nochmals ein Hinweis auf wichtige gestalterische Fragen:

- Teilflächen – Vollflächen? – thermisch/PV
- Ersatztauglichkeit welcher Dachbeläge? Tonziegel, Eternit, Schiefer?
- Himmelsrichtung
  1. Optimale Ausrichtung nach Süden, +/- 45 Grad (90-100% Ertrag)
  2. Flachdach horizontal, v.a. Dünnschichtzellen (90% Ertrag)
  3. Ost- und West-orientierte Dächer (75% Ertrag)
- Umgang mit Schnee bedeckten Dächer
- Farbgebung
- „Sanierung“ von verunstalteten Dachlandschaften, z.B. Haute Nendaz

### Instrumente zur Verfahrensvereinfachung:

- standardisierte Ausschreibungen
- vereinfachte Bewilligungsverfahren
- Reduzierte Ingenieursleistungen

## 6 Förder- und Finanzierungsmassnahmen

Im Gegensatz zu Deutschland, wo jede Solaranlage durch die KEV, zu einer interessanten und lukrativen Investition wird, ist die finanzielle Förderung auf Bundesebene sehr begrenzt. Deshalb kann der Ausbau der Solarenergie nur dort substantiell voranschreiten, wo Kantone, Gemeinden und/oder andere Trägerschaften wesentliche Beiträge zur Finanzierung oder Vorfinanzierung leisten. Im Kanton Wallis könnte eine Koppelung von Wasserkraftnutzung, Wasserzinsen und Solarenergiegenutzung, durch die beteiligten Unternehmen eventuell eine zusätzliche Basis zur Solarenergieförderung bieten.

### 6.1 Notwendigkeit von Förder- und Finanzierungsmassnahmen

Der Kilowattstundenpreis liegt sowohl bei der thermischen Solarnutzung, wie auch bei der PV-Stromerzeugung z.Z. über dem Preisniveau anderer Energieträger:

- **20-41 Rp./kWh für Warmwasser**, bei 4% Zins und 25-jähriger Amortisation. An diesem Preisniveau wird sich auch mittelfristig nicht viel ändern. Die günstigsten Anlagen sind reine Warmwasseranlagen, ca. 3-5 m<sup>2</sup> pro Wohneinheit in grösseren Mehrfamilienhäusern, Heimen und Hotels; Anlagen ab 30 m<sup>2</sup>.
- Solarwärme zum Heizen ist eine wichtige Option bei Minergie-P-Bauten. Mit grossen WW-/Heizwasser-Speichern kann die sommerliche Wärme für die Heizung im ganzen Winter sorgen, damit entfallen Kosten für andere Heizsysteme.
- **31-62 Rp./kWh sind die Gestehungskosten bei PV-Anlagen** gemäss Zusammenstellung in Kapitel 4.4.2 und 4.4.3, bei 4% Zins und 25-jähriger Amortisation. Abhängig v.a. von der Grösse der Anlagen und der optimalen Ausrichtung.
- Die Investitionskosten von PV-Anlagen dürften in den nächsten Jahren dank grosser internationaler Konkurrenz weiter, und z.T. massiv sinken. Damit wird dezentral produzierter Solarstrom durchaus konkurrenzfähig zu Hochtarifstrom von lokalen Anbietern. Z.B. VED/EnAlpin: bis 35,65 Rp./kWh durchschnittlicher Hochtarif bei Kleinverbrauchern.
- Wenn der langfristige Zinssatz für die Investition in eine PV-Anlage auf einem tiefen Niveau garantiert werden kann, dürfte schon in Kürze PV-Strom konkurrenzfähig sein. Wie schon erwähnt spielt dabei v.a. auch der Rücknahmetarif von Überschussstrom eine wichtige Rolle. Bei voller Strommarktöffnung kann sich eine Direktvermarktung von Solarstrom lohnen.

**Finanzielle Beiträge an PV-Stromproduktion heute, lohnen sich mehrfach:  
Wirtschaftsimpulse, neue Berufsrichtungen und entsprechende Arbeitsplätze, regionale Konkurrenzfähigkeit und finanzieller Rückfluss bei abgeschriebenen Anlagen.**

**Im folgenden sollen verschiedene Fördermöglichkeiten skizziert werden, mit Grobschätzung der kurzfristigen Kosten und Nutzen:**

## **6.2 Kantonale KEV-Ergänzung**

Im Wallis wurden ca. 185 PV-Anlagen bei der KEV angemeldet.

Mit der durchschnittlichen Leistung aller angemeldeten Anlagen (22 kW) wurden somit Anlagen mit ca. 4'000 kW Leistung angemeldet. Falls diese Anlagen ausgeführt würden, ergäbe dies ca. **4,4 GWh zusätzlichen Solarstrom.**

Wenn der Kanton die Übergangsförderung dieser Anlagen übernehmen würde, bis diese Projekte ins KEV-Kontingent aufgenommen werden, kostet dies ca. 4'400'000 kWh x 65 Rp.-10 Rp. = **2,42 Mio. Fr./Jahr**

Unklar bleibt, wieviele Jahre diese Verpflichtung dauert.

Offen bleibt auch die Vermarktung dieses Solarstromes in der Übergangsphase. Wenn der Kanton die Mehrkosten finanziert, ist er der Eigentümer des entsprechenden Solarstromes. → Solarstrombörsen (6.8). Damit könnten die Förderkosten durch den Strom- und Zertifikateverkauf wieder gewonnen werden.

Unbekannt ist auch die Zahl weiterer Projekte, die die kürzlich oder in Zukunft noch bei der Swissgrid angemeldet wurden oder werden.

## **6.3 Kantonales Modell der Einspeisevergütung**

Die KEV-Einspeisevergütungsansätze sind für optimale PV-Anlagen im Wallis zu hoch.

Wenn kantonale Einspeisevergütungen am Gestehungspreis von optimal ausgerichteten PV-Anlagen orientiert werden, kann mit tieferen Vergütungen pro kWh gearbeitet werden:

Aktuell mit ca. 30-65 Rp./kWh – 10 Rp. Vergleichsstrom = **35-40 Rp./kWh**. Dieser Preis kann entsprechend der Markt- und Investitionskostenentwicklung von Jahr zu Jahr für zusätzliche Anlagen reduziert werden.

4'400'000 kWh Solarstrom würden dem Kanton max. **1.65 Mio. Fr./Jahr** kosten, vor Weiterverkauf als Zertifikate oder an Strombörsen.

## **6.4 Investitionsbeiträge**

Mit Investitionsbeiträgen, analog zum Fördermodell thermischer Solaranlagen, übernimmt der Kanton keine Verpflichtung für wiederkehrende Zahlungen. Die Anlagenbesitzer wären im Umgang mit dem Solarstrom frei.

Falls z.B. ein Drittel der Investitionskosten durch kantonale Subventionen übernommen würden, könnten mit 1.54 Mio. Fr., Anlagen mit ca. 510 kW<sub>peak</sub> gefördert werden. Deren Stromproduktion pro Jahr läge bei ca. 600'000 kWh.

Bei gleichbleibenden Subventionen, 1.54 Mio. Fr./Jahr, aber abnehmenden Anlagekosten, könnten nach ca. 5-6 Jahren Anlagen erstellt sein, die pro Jahr 4,4 GWh Solarstrom produzieren.

Investoren müssen einen wesentlichen Teil der Mehrkosten selber zahlen, können den Strom aber auch selber oder Dritte vermarkten.

### **Variante: anfänglich höhere Investitionsbeiträge**

## **6.5 Steuererleichterungen**

Private können schon heute die Anlagekosten für PV-Anlagen auf dem eigenen Wohngebäude vom Einkommen abziehen. Bei höheren Einkommen kann dies zu wesentlichen Kosteneinsparungen, resp. indirekte Subventionen für den Anlagebesitzer führen (s. 6.4).

Für Gemeinden und Kanton resultieren daraus Mindereinnahmen. Die Höhe dieser indirekten Subventionen sollte dringend ausgewiesen werden, dies v.a. anlagespezifisch in Abhängigkeit des steuerbaren Einkommens.

Dieses Förderinstrument ist schlecht steuer- und prognostizierbar. Zahlen über dadurch geförderte PV-Anlagen liegen nicht vor. Es ist ein Instrument, das v.a. in einigen Bundesstaaten der USA einen starken Solarboom auslöste.

Personen mit hohen Einkommen profitieren wesentlich mehr als durchschnittlich oder wenig Verdienende. Verschiedene Studien (Infras/BFE/EWR) haben schon aufgezeigt, dass der Fördereffekt für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz durch Steuererleichterungen zu wenig genutzt wird, und daher relativ ineffizient ist.

## **6.6 Zinsgünstige Darlehen**

Zinsgünstige Darlehen können mit einem der obenerwähnten Systeme einen zusätzlichen Anreiz zum Bau von Solaranlagen bieten.

Als alleiniges Förderinstrument dürfte es z.Z. noch zu wenig wirksam sein. Mit abnehmenden PV-Anlagekosten verändert sich dies zu Gunsten dieses Instrumentes.

Zinsgünstige Darlehen könnten via Pensionskassen oder andere Investoren, mit Kantonsbürgerschaft, abgewickelt werden. Damit reduziert sich der direkte Finanzaufwand des Kantons.

## 6.7 Verzinsungsaufschub für Investitionen in PV

Mit einem entsprechenden Finanzierungsmodell wurde der schweizerische Wohnbau zwischen 1970 und 2000 massiv gefördert: WEG-Model des Bundesamt für Wohnungswesen. Bei erneuerbaren Energien reduzieren sich die Kosten nach der Amortisation auf Betriebs-, Unterhalts- und Erneuerungskosten, ca. nach 2-3 Jahrzehnten. Den tieferen Kosten stehen dazumal höhere Strompreise gegenüber, die zu langfristigen Gewinnen führen können.

Im Prinzip wäre dieses System ein ideales Instrument für die Altersvorsorge (Pensionskassen).

## 6.8 Stromabnahmeverträge

### Quotenmodell

### Solarstrombörse – Solarstromzertifikate

Diese 3 Förderinstrumente sollten durch die EVU abgewickelt werden.

Wie weit solche Instrumente auf „freiwilliger“ Basis der Walliser EVU eingeführt werden können und/oder diese Instrumente durch die kantonale Gesetzgebung den EVU verordnet werden können, ist nicht klar.

Es sind jedoch alle Modelle, die andernorts den Bau von PV-Anlagen markant beschleunigen.

Die Solarstrombörse könnte auch mit einem ausserkantonalen EVU (z.B. EWZ/IWB) oder z.B. mit SOLARSPAR an die Hand genommen werden. Allenfalls könnte der Kanton Wallis die ausserkantonalen öffentlichen EVU, mit Besitzanteilen an den Wasserkraftwerken im Wallis, für solche Modelle zu gewinnen, oder in Pflicht zu nehmen.

## 6.9 Kooperation mit PV-Produzent

EdF Energies Nouvelles und die amerikanische First Solar wollen gemeinsam die bislang grösste Produktion von PV-Modulen in Frankreich aufbauen. Die 90 Mio. € teure Fertigungsstätte wird zur Hälfte durch EdF Energies Nouvelles finanziert. Im Gegenzug sichert sich die EdF die gesamte Produktion der ersten 10 Jahre.

Das Abkommen hat ein doppeltes Ziel:

- Arbeitsplätze aus der PV-Fertigung nach Frankreich
- Kostengünstige PV-Module und damit PV-Anlagen mit tiefen Stromgestehungskosten.

Analog zur Kantonsbeteiligung an Nant de Drance wäre eine solche Investition auch ein wichtiges Engagement der öffentlichen Hand.

## 7 Industrie, Gewerbe und Arbeitsplätze

Der Solarmarkt ist weltweit in einer stürmischen Wachstumsphase. Für den Kanton Wallis könnte sich bei grossem innerkantonalem Förderpotential die Ansiedlung oder zumindest die intensive Kooperation von Solarzellenfirmen oder Komponentenproduzenten lohnen. Im Rahmen der Konkretisierung des Massnahmenplanes Solarenergie sollen dazu klare Aussagen/Absichten formuliert werden.

### Mögliche Ziele und Konsequenzen:

Aktive Solarfirmen im Kanton

Potential für neue Firmen und Technologieentwicklung

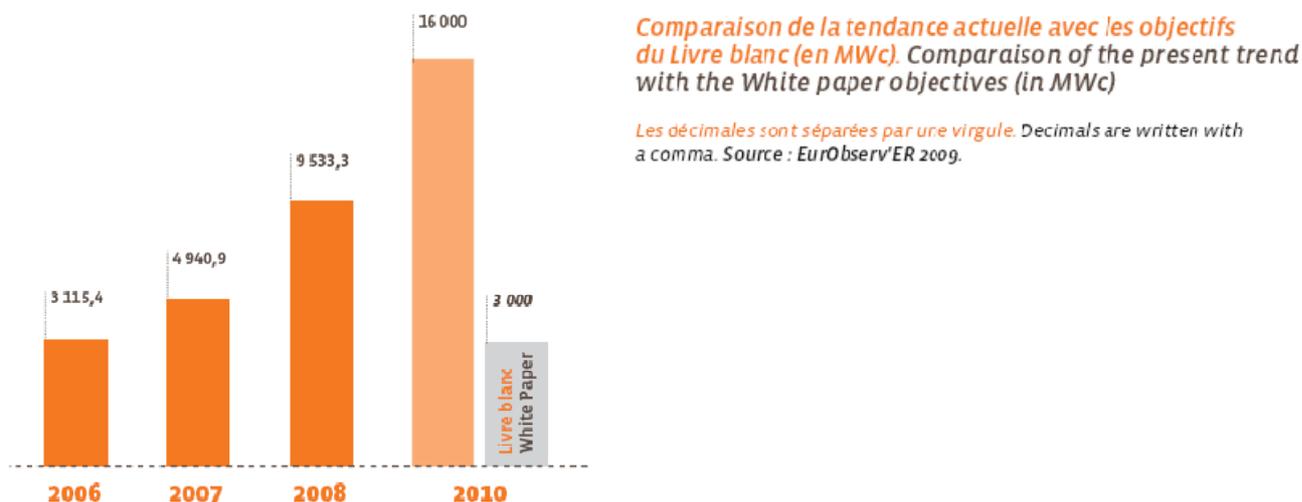
Der Solarmarkt steht vor einer grossen Zukunft. Die weltweiten Wachstumsraten der PV-Industrien und –Zulieferanten liegen z.Z. jährlich zwischen 30-50%.

Wer heute für diese Industrien gute Rahmenbedingungen schafft, kann morgen Standort von hochrentablen Firmen, mit Exporten in die ganze Welt, sein. Der Kanton Wallis hätte ideale Rahmenbedingungen für die Solartechnologie und die Förderung entsprechender Unternehmen:

- Hohe Sonneneinstrahlung
- Qualifizierte Fachleute
- Nähe zwischen Produktion und lokaler Anwendung
- Industrielle Erfahrung

Welche Ausstrahlung die lokale und regionale Förderung und der Einsatz neuer Technologien haben kann, zeigt sich aktuell am Solarneubau der Monte Rosa SAC-Hütte.

Europäische Solarstromentwicklung sprengt alle Prognosen (z.B. Weissbuch):





Monte Rosa SAC-Hütte, bei zwei unterschiedlichen Beleuchtungssituationen:  
„Solarflächen leben“

## 8 Massnahmenplan

Zur Festlegung des kantonalen Massnahmenplanes Solarenergie können die folgenden Schritte weiterführen. Dazu wäre eine „**Task Force Solarenergie Wallis**“, mit Vertretern aus den Departementen/Fachstellen Energie, Wirtschaftsförderung, Finanzen, Gemeinden, wahrscheinlich hilfreich.

### 8.1 Definition der Ziele

Welche der folgenden Punkte sollen erreicht werden:

- Mengenziele solarer Strom, mittel- und längerfristig; z.B.  2012,  2016,  2020?
- Mengenziele solare Wärme, mittel- und längerfristig; z.B.  2012,  2016,  2020?
- Förderung/Aufbau/Stärkung des regionalen Solargewerbes?
- Ansiedlung/Förderung von Solarunternehmen; z.B. Tochtergesellschaften grosser Firmen?
- Schaffung von Arbeitsplätzen im Solarbereich?
- Ausbildung von Solateuren (Fachleute für Solaranlagen), kantonal/schweizerisch?
- Ausbau des Walliser Ökostromangebotes und Ergänzung der Wasserkraft-Stärken?
- .....

### 8.2 Gestalterische Kriterien

### 8.3 Bewilligungsverfahren vereinfachen und standardisieren

### 8.4 Verifizierung der Fördermöglichkeiten zur Zielerreichung

- Auswahl der möglichen Förderstrategien, s. Kapitel 7
- Finanzielle Konsequenzen der ausgewählten Förder-Optionen
- Kontaktaufnahme/Gespräche mit Akteuren der vorgesehenen/ausgewählten Optionen
- Evtl. Hearing mit erfahrenen Akteuren einzelner Förderstrategien
- Überprüfung der Kontinuität der Förderstrategie(n) → „keine Strohfeuer“
- Verifizierte Kosten-Nutzen-Darstellung der Förderstrategien

## 8.5 Vorschlag für einen Finanz- und Finanzierungsplan

- Auswahl der Förderstrategie(n)
- Budget, Finanzpläne, Ressourcen-Allokation
- Suche von Partnern, z.B.: Gemeinden, EVU, Banken, Pensionskassen, etc.
- Vorbereitung des politischen Entscheidungsprozesses
- Kommunikationsstrategie

## 8.6 Umsetzung des kantonalen Massnahmenplanes

- Gesetze, Verordnungen, Dekrete
- Bereitstellung der Hilfsmittel für Gemeinden: z.B. vereinfachtes Bewilligungsverfahren
- Vernetzung der Energie-Fachstelle mit anderen Informationsstellen
- Monitoring zur regelmässigen Anpassung und Feinjustierung
- Information und Marketing (zur Gewinnung von neuen Akteuren)

Neben allfälligen Zusatzabklärungen und entsprechenden Studien, sind Gespräche mit zukünftigen Akteuren und möglichen Partnern von zentraler Bedeutung. Z.B. mit Firmen wie Jenni (thermische Solaranlagen), Energiebüro, schweizerischer und/oder internationaler Solarkomponenten-Hersteller (3S/Meyer-Burger), etc.. **Aufgrund der überdurchschnittlichen Solarstrahlung im Wallis wäre ein „Solar-Valley-Valais“, mit Ansiedelung mehrerer international tätiger Firmen ein interessanter Wirtschaftsfaktor.** Die breite Anwendung von PV- und Solar-Technologien, direkt vor Ort, wäre dabei eine wichtige Triebfeder.

## 9 Quellen- und Literaturliste

Staatsrat VS: Bericht des Staatsrats zur kantonalen Energiepolitik (BzKE), 12/2008

Gesamtenergiestatistiken und Elektrizitätsstatistiken CH, 1998-2008:

[www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00631/index.html?lang=de&dossier\\_id=00763](http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00631/index.html?lang=de&dossier_id=00763)

[www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00630/index.html?lang=de&dossier\\_id=00765](http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00630/index.html?lang=de&dossier_id=00765)

Jenni Energietechnik AG, Oberburg bei Burgdorf: Offerten für thermische Solaranlagen auf [www.jenni.ch](http://www.jenni.ch), 2009

Energiebüro, Zürich: Kurzbericht Kostenentwicklung PV und Fördermittel zur Marktentwicklung, 9/2009 (im Auftrag von Heini Glauser, e a si)

Energiebüro, Zürich: Solarkraftwerke energieregionGOMS, Bericht zur Machbarkeitsstudie, im Auftrag von unternehmenGOMS, 2008

Gespräch/Sitzung mit Gabriel Forré, Commune de Saxon; Natalie Theler et Christine Vannay du Service de l'énergie et des forces hydrauliques du canton du Valais:  
Procès-verbal de la séance du 13 octobre 2009

European Commission: PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY, Development and current research, 2009

Kanton Wallis: Konzept zur Förderung der Windenergie, 10/2008

Dienststelle für Energie und Wasserkraft, VS: Zusammenfassung der energetischen Förderprogramme im Kanton Wallis, 1/2008

Installations solaires: Recommandations pour l'intégration architecturale,  
Conférence Romande des Délégués à l'Energie,  
[http://www.vs.ch/NavigData/DS\\_331/M16558/de/EntrezDansLEreSolaire.pdf](http://www.vs.ch/NavigData/DS_331/M16558/de/EntrezDansLEreSolaire.pdf)

Bundesamt für Landestopographie, Wabern: Karten 1:25'000 und 1:50'000, zur Analyse der Dachflächen verschiedener Gemeinden, 2000-2006

Google-Maps, zur Analyse der Dachflächen verschiedener Gemeinden:  
<http://maps.google.ch/>, 2009