

Feldverteiler: Zusammenfassung der Stränge auf die Wechselrichtereingänge, jeder Strang einzeln abgesichert.

Wechselrichter: 4 Stück im Estrich installiert, Typ Solcon (CH), 102 VDC, 220 VAC, PDCmax = 3.6 kW, Wirkungsgrad $\eta_{max} = 93.5\%$, 20 kg, Kühlung ohne Ventilator

Einspeisung: Ins Netz des EW Schwyz, Sommertarif: 15 Rp/kWh, Wintertarif: 23 Rp/kWh

Resultate: Bisherige Monatserträge siehe Diagramm auf Seite 4. Bis jetzt ein Wechselrichter-Ausfall, mindestens 2 Blitzeinschläge (ohne Folgen). 1 SDZ durch Tonziegel bei Sturm mechanisch beschädigt, elektrisch i.O. Der Schneeeinfluss ist grösser als erwartet, womit relativ viel Energie verloren geht. Der meiste Schnee wird auf der Ostseite (Lee) abgelagert.

Höchster Monatsertrag:	1'933 kWh im Juli 06
Höchster Tagesertrag:	86.4 kWh am 31.5.97 (Einweihungstag!)
Höchste Leistung:	11.66 kW am 5.6.97 um 12:00
Höchster Jahresertrag:	13'382 kWh im Jahre 1997
Tiefster Jahresertrag:	9'384 kWh im Jahre 1999
Produzierte Energie:	116'676 kWh bis zum 23.11.2006:

Anerkennungspreis des Schweizer Solarpreisgerichtes 1997.

Die Photovoltaik-Anlage Feld Gurtellen

Auf Anregung des WWF Uri entstand im Jahre 2001 eine weitere Anlage auf dem Stalldach der Liegenschaft Feld der Familie Walker (Restaurant Feld) in Gurtellen-Dorf. Ein Novum ist die gleichzeitige Nutzung des Daches und der Panelfläche als Wärmekollektor für die Heubelüftung, welche bereits früher realisiert wurde.

Finanzierung: Anlagekosten: 115'000.- Fr von Genossenschaftern, Gönnern, Kanton Uri, Sponsoring diverser Firmen. Eigenleistungen von Genossenschaftern sind nicht inbegriffen.

Baugeschichte:	Baubewilligung erteilt:	7.01
	Baubeginn:	15.11.01
	Anlage ans Netz:	22.11.01
	Einweihung der Anlage:	14.9.02

Allgemeines: Panelfläche **100 m²**, Ausrichtung +10° (West), Dachneigung 25°
Leistung **10.08 kWp** (Gleichstrom)

Bisheriger mittlerer Jahresertrag **8'900 kWh/a**

Im Gegensatz zur horizontalfreien Rigianlage fehlt in Gurtellen die Morgen- und Abendsonne. Dafür ist aufgrund der geringeren Höhenlage mit weniger Schnee zu rechnen. Dass sich diese beiden Effekte gegenseitig etwa aufheben, bestätigte sich nach den ersten Betriebsjahren.

Solarpanels:	Ziegeleratz, nicht begehbar!	Fabrikat	Shell (NL)	à	105	W
					Wirkungsgrad	$\eta \approx 14\%$

Das Generatorfeld ist in 3 Teilfelder aufgeteilt, die wiederum aus je 2 Strängen à 16 Modulen (Systemspannung: 416 VDC) bestehen. Jedes Teilfeld ist auf einen Wechselrichter, bzw. eine der drei Netzphasen geschaltet.

Wechselrichter: 3 Stück, Typ Sunny Boy 2500 à 2.5 kW

Einspeisung: Ins Netz des EW Altdorf zum Weiterverkauf an der Solarstrombörse (bis 31.11.06):
Sommertarif: 1.13 Fr/kWh, Wintertarif: 1.24 Fr/kWh
(Normaltarife + 1.- Fr/kWh)

Resultate: Bisherige Monatserträge siehe Diagramme auf Seite 4.
7.6 - 13.7.2006: 1 WR-Sicherung defekt. Minderertrag: 520 kWh

Höchster Monatsertrag:	1'360 kWh im Juni 03
Höchster Tagesertrag:	61.7 kWh am 29.6.02
Höchste Leistung:	7.43 kW (Leistungsbegrenzung)
Produzierte Energie:	43'985 kWh bis zum 23.11.2006

Die Messtechnik (Datenerfassung und -anzeige)

Die **Rigi-Anlage** wurde vom Bundesamt für Energiewirtschaft (BFE) als Pilot- und Demonstrationsanlage anerkannt und mit einem Beitrag von 60 000.- Fr. unterstützt. Dadurch waren wir im 1. Betriebsjahr zur Messdatenerfassung verpflichtet. Diese wird weitergeführt und ist im folgenden beschrieben.

Die Energien der drei Netzphasen werden nach den Wechselrichtern mit einem statischen, d.h. elektronischen Direktanschlusszähler ZMB310 von Landis+Gyr gemessen und jede Viertelstunde abgespeichert (analog einem Lastprofil). Der vorliegende Zähler wurde so parametrierbar, dass sowohl die Summe als auch die drei Phasen einzeln registriert werden, was diverse Vorteile bietet. Wenn nämlich die Anteile der Energieerträge der einzelnen Phasen nicht ihren Leistungsverhältnissen entsprechen (s. Tabelle unter „Solardachziegel“), kann auf Schneebedeckung geschlossen und auch der Tauvorgang verfolgt werden. Falls Schneebedeckung ausgeschlossen werden kann, lassen sich Solarzellen- und Wechselrichter ausfälle erkennen. Ändern sich die Anteile über längere Zeit (von Jahr zu Jahr), ist Alterung der Solarzellen oder der Wechselrichter anzunehmen.

Der Zähler ist über eine stromgesteuerte Schnittstelle (CS) mit einem Modem verbunden (Landis+Gyr Metcom 3). Jede Nacht werden die Messdaten via Telefonleitung von den in der Kundenausbildung der Landis+ Gyr AG verwendeten Zentralen C300 und C2000 automatisch ausgelesen. Bei Unterbruch der Verbindung ist der Zähler in der Lage, die Messwerte maximal zwei Monate im Speicher zu halten.

Die Sendkontakte des Zählers sind mit einer SPS (speicherprogrammierbare Steuerung Typ Omron) verbunden, die wiederum über eine RS 422-Leitung die Anzeige im Hoteleingang steuert. Dabei wird durch eine Frequenzmessung der Wh-Impulse die Leistung ermittelt, die kWh-Impulse werden zur Erfassung der produzierten Energie in ein Register gezählt, der ¼h-Kontakt dient zur laufenden Aktualisierung der Tagesleistungskurve und der 24h-Kontakt schliesslich verschiebt diese in das Register des Vortages und setzt die Tagesregister wieder auf Null.

Damit können die folgenden Informationen direkt an der Touch-Screen-Terminal-Anzeige im Hoteleingang abgelesen werden (auch auf englisch):

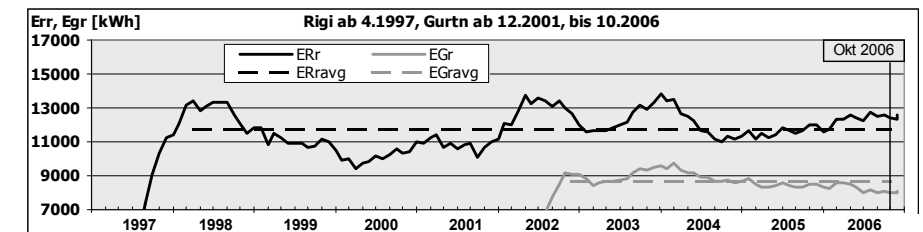
- Gesamter Energieertrag seit Inbetriebnahme
- Ertrag sowie Leistungskurve des aktuellen und des vergangenen Tages
- Momentane und absolute Spitzenleistung
- Anlagenübersicht
- Angaben über die Genossenschaft usw.

In **Gurtellen** wurde das gleiche Konzept verwirklicht, allerdings mit den folgenden Unterschieden:

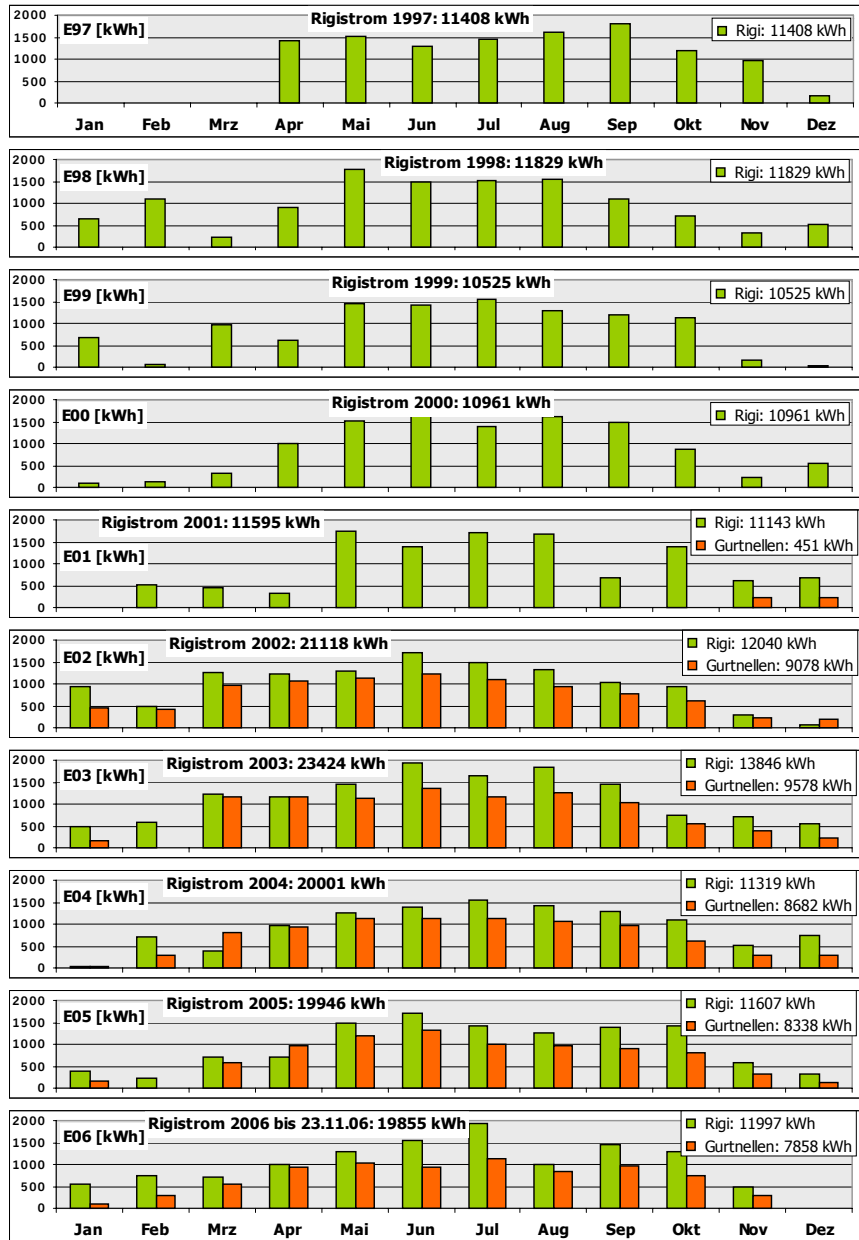
Für die Energiemessung wurde mit einem Landis+Gyr ZMD310 die neueste Zählergeneration eingesetzt, bei der das GSM-Modem (NATEL-Netz) als Option eingebaut ist.

Die Touch-Screen-Anzeige wurde ebenfalls modifiziert: Zusätzlich stehen jetzt die Monatserträge des laufenden Jahres und des Vorjahres, sowie Meteodaten (Tages- und Vortageseinstrahlung, Temperatur, Windgeschwindigkeit und Windrichtung) zur Verfügung. Die Anzeige steht vor dem Stall und ist für jedermann zugänglich.

Rollende Jahreserträge der Rigistrom-Anlagen (laufend 12 Monate summiert)



Monatliche Energie-Erträge Rigi Kulm Hotel & Feld Gurtellen



Zusammenstellung von Informationen zu den beiden Photovoltaik-Anlagen Rigi Kulm Hotel & Feld Gurtellen der Solargenossenschaft Rigistrom

Die Genossenschaft

Die Solargenossenschaft Rigistrom wurde am 30.06 1995 gegründet mit dem primären Ziel der Errichtung einer Photovoltaik-Anlage auf dem Rigi Kulm Hotel, welche dann 1997 in Betrieb genommen werden konnte.

Die Anstoss zur Gründung der Genossenschaft ist zurückzuführen auf Aktivitäten einer Arbeitsgruppe Photovoltaik der Regionalgruppe Zentralschweiz der Schweizerischen Vereinigung für Sonnenenergie SSES.

Im Jahre 2001 kam als zweites Objekt die Anlage Gurtellen Feld dazu. Bis heute (23.11.2006) produzierten die beiden Anlagen zusammen 160'661 kWh emissionsfreien Sonnenstrom, der in die Netze der Elektrizitätswerke Schwyz (EWS) und Altdorf (EWA) eingespeist wurde. Die Genossenschaft ist aktiv in der Region der Zentralschweiz.

Die Genossenschaft umfasst heute etwa 80 Mitglieder aus der ganzen Zentralschweiz, die je mindestens einen Anteilschein von 500.- Fr. gezeichnet haben.

Der Genossenschaftsvorstand besteht aus 5 Mitgliedern und ist für die Administration, die Finanzen und die Öffentlichkeitsarbeit zuständig.

Für Anlage-Projektierungen, Ausschreibungen, Bewilligungen, Messdatenerfassung und deren Auswertung ist die Fachkommission zuständig. Alle Arbeiten werden ehrenamtlich erledigt.

Auf der Homepage www.rigistrom.ch sind die neuesten Informationen und Energie-Erträgen abrufbar.

Die Photovoltaik-Anlage Rigi Kulm Hotel

Finanzierung: 182'000.- Fr von Genossenschäftern, Fam.Käppeli (Hotelbesitzer), Gönnern, Bundesamt für Energiewirtschaft (BEW), Kantone Schwyz und Luzern, Sponsoring diverser Firmen. Eigenleistungen von Genossenschäftern sind nicht inbegriffen.

Baugeschichte: Baubewilligung erteilt: 9.9.96
 Baubeginn: 10.3.97
 Abschluss der Dachdeckerarbeiten: 13.3.97 (nach 4 Tagen!)
 Anlage geht ans Netz: 31.3.97
 Einweihung der Anlage: 31.5.97

Allgemeines: Panelfläche 138 m², Ausrichtung -20° (Ost), Dachneigung 30°
 Leistung 13.6 kWp (Gleichstrom)
 Bisherige Jahreserträge 11'700 kWh ±19%
 Erwartete Lebensdauer 25 - 30 Jahre, Energiekosten: ca. 90 Rp/kWh
 Rückzahltdauer (Zeit bis die investierte Energie produziert ist): ca. 5 a
 Erntefaktor (Verhältnis zwischen produzierter und für Herstellung, Betrieb und Entsorgung aufgewendete Energie): ca. 5

Solardachziegel (SDZ): Ziegeleratz, begehbar! Fabrikat Newtec (CH) mit Siemens-Zellen à 36 W, Wirkungsgrad $\eta \approx 14\%$, das Generatorfeld ist in 4 Teilfelder aufgeteilt, die wiederum aus Strängen à 9 SDZ (102 VDC) bestehen. Diese Stränge sind dann folgendermassen parallel auf die vier Wechselrichter, bzw. die drei Netzphasen geschaltet:

Netzphase	Anzahl Solardachziegel	Anzahl Stränge	Anzahl Wechselrichter	Leistung in kWp	Leistung in %
L1	99	11	1	3.56	26.2
L2	189	21	2	6.80	50.0
L3	90	10	1	3.24	23.8
Total	378	42	4	13.6	100