

Herzlich willkommen
beim Jahreskongress

The logo for the Photovoltaik KONGRESS. It features the word "Photovoltaik" in a bold, black, sans-serif font, with a blue square icon to its left. Below it, the word "KONGRESS" is written in a bold, black, sans-serif font, with a blue square icon to its left.

MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

powered by The logo for "klima+ energie fonds". It consists of a blue circle containing the text "klima+" in white, "energie" in white, and "fonds" in white. The text "powered by" is written in blue to the left of the circle.

von **RedEd!**

Photovoltaik KONGRESS

MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

powered by  klima+
energie
fonds

31. März 2011

Moderation:
Heinz Schmid

Energiewirtschaftliche Zusammenhänge – Photovoltaik und seine wachsende Rolle im Gesamtenergiesystem

Prof. Wolf D. Grossmann

University of Hawaii und Wegener Center for Climate and
Global Change an der Karl-Franzens-Universität Graz

Dr. Wolf Grossmann
University of Hawaii/USA & University of
Graz/Austria
In Zusammenarbeit mit K. Steininger/ I. Grossmann

Energiewirtschaftliche Zusammenhänge: Photovoltaik und seine wachsende Rolle im Gesamtenergiesystem

Massiver Druck zur Veränderung des Energiesystems:

- Peak oil, peak coal (!, Patzek and Croft, Energy 35, 2010),
Anhaltende Probleme mit Nuklear,
- Relativ geringe Verfügbarkeit von Wasserkraft
- Reiche neue Erdgasfunde aber Probleme durch Förderung mittels
„Fracking“.

Daher zunehmender Einsatz von erneuerbaren Energien.

Solare Energieversorgung beantwortet viele Grundforderungen positiv

1. Solar-Potential reicht (vielfach) zur globalen Energieversorgung
2. Alle notwendigen Materialien im Prinzip verfügbar
3. Flächenansprüche geringer + besser verträglich als von allen anderen Formen der Energiebereitstellung
4. Akzeptable Kosten wären erreicht (Stand Ende 2010) und Produktionskosten gehen beständig weiter zurück, aber: Preise durch Gewinnspannen wegen Subventionen zu hoch.

Dr. Wolf Grossmann Univ. of Hawaii/USA & Univ. of Graz/Austria



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Solare Energieversorgung – viele Grundforderungen positiv

1. Solar-Potential

Weltenergiebedarf (2006)	<u>15.5 TW</u>
Sonnenenergieeinstrahlung	120000 TW (Lewis)
Nutzbar	500 TW (Lewis)

Lewis: “The only big number out there”
2. Notwendige Materialien:
 Silizium, Eisen, Aluminium, Rohstoffe für Glas – alles reichlich
 Möglicher Engpass: Tellurium (trifft nur CdTe Panels, First Solar u.a., nicht die Si-Panels, die etwa 80% der Herstellung ausmachen)
- 3) Flächenansprüche:
 Weltgesamtenenergieversorgung benötigt 1.5% der Wüstenflächen.

Dr. Wolf Grossmann Univ. of Hawaii/USA & Univ. of Graz/Austria



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Solare Energieversorgung – Probleme

1. Preise (und Kosten) noch zu hoch
2. Unbeständigkeit des Angebots (Tag&Nacht, Sommer/Winter, Regen, Wolken, Schnee - „Intermittency“)
3. Stromnetz nicht für erneuerbare ausgelegt – gewaltiges Problem.

Widersprüchlichste Kostenprojektionen für PV:

1) International Energy Agency 2010, (“Technology Roadmap on Solar Photovoltaic Energy):

PV “grid parity by 2020 in many regions”...“Towards the end of the decade (2020-2030), utility PV generation costs ..down to USD 7-13 cent/kWh “

**2) Ganz anders: Goldman Sachs analyst Mark Wienkes 2010:
(PV) pricing parity ...in the 2012-2015 period,
“sooner than the Street expects.”**

Goldman Sachs erwartet 2012-2015 das, was die IEA für kurz vor 2030 erwartet.

Was ist richtig?

Antwort auf Basis: 10-K, 10-Q (Pflicht für US- Aktiengesellschaften wg. SEC).

Daten aus 10-K, 10-Q für SEC von First Solar (da U.S. Aktiengesellschaft)

Weitere Prüfung: Projektionen von FS seit 2006 immer übererfüllt.

Daten sagen: Goldman Sachs hat recht.

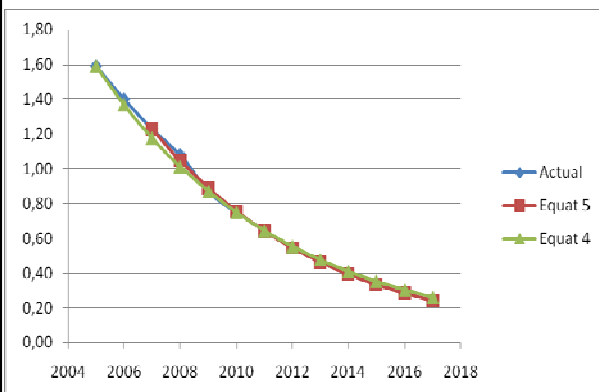
(+) Data until 2010 and projections on capacity until 2012 from FS. Assumption of an increase of capacity by 45%/year until 2017 according to Bloomberg 2010.

Table 1. Projection of panel manufacturing costs until 2017, based on two equations

Kostenentwicklung: Historisch und Projektion (First Solar, 10-K)

Year	Capacity GW	Actual cost (\$/Wp)	Factor increase to 2006	Doublings since 2006	Cost Equation 5 (\$/Wp)	Cost Equation 4 (\$/Wp)
2005	-	1.59	-	-	-	1.59
2006	0.1	1.40	-	-	-	1.37
2007	0.2	1.23	2	1	1.23	1.18
2008	0.5	1.08	5	2.32	1.05	1.01
2009	1.1	0.87	11	3.46	0.89	0.87
2010	1.4	0.75	14	3.81	0.76	0.75
2011	2.0	-	20	4.32	0.64	0.64
2012	2.9	-	29	4.86	0.55	0.55
2013	4.2	-	42	5.39	0.46	0.48
2014	6.1	-	61	5.93	0.39	0.41
2015	8.8	-	88	6.47	0.34	0.35



Dr. Wolf Grossmann Univ. of Hawaii/USA & Univ. of Graz/Austria



Historische Entwicklung und Lernkurven, die auch durch Erfahrungen mit anderen Technologien abgesichert sind.

Werte unter \$0.20/Wp für Panel unmöglich wegen Materialkosten.
 Formal auch: zu wenig Verdoppelungen der Produktionskapazität.


Dr. Wolf Grossmann Univ. of Hawaii/USA & Univ. of Graz/Austria



Education  powered by 

Gesamtkosten =
 Kosten PV Panel
 + Kosten für „Balance of System“ (BOS)
 + Gewinnspanne.

BOS:
 Montagematerial, Wechselrichter, Montage, Anschluss ans
 Stromnetz usw. (Fallweise auch Genehmigungskosten,
 Kapitalkosten usw.)

Stand 2010 (Herstellungskosten/netto):
\$0.75/Wp Panel (First Solar)
\$1.20/Wp BOS (First Solar bei 11.6% Wirkungsgrad)


Dr. Wolf Grossmann Univ. of Hawaii/USA & Univ. of Graz/Austria  **Der Wirtschaftsverlag**
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS



Education  powered by 

Stand Ende 2010
(Herstellungskosten/netto)
\$0.75/Wp Panel (First Solar)
\$1.20/Wp BOS (First Solar bei 11.6% Wirkungsgrad)

Zusammen:
\$1.95/Wp oder 6.6Cent/kWh bei 2300 kWh/m2/Jahr
(Wüste) oder 10.2Cent/kWh (Lage Graz - Großkraftwerk)

+ Gewinnspanne 50% (First Solar):
9.9 Cent/kWh (Wüste) bzw.
15.3 Cent/kWh Graz (Großkraftwerk)
bzw. 25Cent/kWh Gebäude-integriert

Dr. Wolf Grossmann Univ. of Hawaii/USA & Univ. of Graz/Austria  **Der Wirtschaftsverlag**
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS


Education  powered by 



Projektion (Literaturdaten & Lernkurven): Kosten pro kWh aus Panel, BOS und Gewinnspanne für Großkraftwerke:

Untere Grenze Kosten Panele: \$0.20/Wp (wegen Materialkosten)
 Untere Grenze Kosten BOS: \$0.20/Wp (schwierig aber möglich)

Gewinnspanne: Wenn weniger subventioniert wird, wird auch First Solar von seinen (wieder erreichten) >50% auf „normalere“ 30% heruntergehen (hat FS so angekündigt).

**Damit untere Grenze Stromkosten insgesamt (Panel, BOS, Gewinn):
 2.5Cent/kWh - 4Cent/kWh**

Dr. Wolf Grossmann Univ. of Hawaii/USA & Univ. of Graz/Austria  **Der Wirtschaftsverlag**
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS


Education  powered by 

Wachstumsfaktor und Bedeutung von PV für Arbeitsplätze und Investment

Gegenwärtiger Marktwert von First Solar (ist überbewertet):
 ~10 Mrd. US\$
 Fertigungskapazität von FS:
 ~1.5 GWp/Jahr
 CAPEX/GWp/Jahr von FS: (nur) 1 Mrd. US\$

Notwendige Fertigung pro Jahr für weltweite Energieversorgung:
 >500 GWp/Jahr

Produktionsvolumen (Panele + BOS)/Jahr: >200 Mrd. US\$

Dr. Wolf Grossmann Univ. of Hawaii/USA & Univ. of Graz/Austria  **Der Wirtschaftsverlag**
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Bedeutung von PV für Arbeitsplätze und Investment

Marktwertprojektion weltweite Gesamtkapazität:
~600 Mrd. US\$/Jahr

Projektion Arbeitsplätze in Fertigung
500.000 in 2030, 1 Mill in 2060

Plus:Arbeitsplätze in gebäudeintegrierten Anlagen (ca. 400.000),
sowie in (ausgedehnter) Fertigung und Verlegung von UHVDC-
Leitungen. Leitungen etwa gleiche Größenordnung wie Panele!

+ **Operation & Maintenance**, ca. 1.5% (= (1% + 2%)/2)

Faktoren die Aufbau von Überkapazität treiben:

Projektion:

Produktionsvolumen (Panele + BOS)/Jahr: rasch >200 Mrd. US\$

(Bloomberg 2010: Projected annual growth rates for the US solar
market for PV and ST of 42% until 2020.)

Aufbau von PV-Produktion wird in vielen Ländern/Regionen
massiv gefördert - China, Indien, (Europa, USA), Japan,..

Der große Markt lädt ein zum Aufbau von Überkapazitäten.

Dazu kommt: Der Marktführer hat die beste Lernkurve!!

Faktoren für Betriebe im Bereich PV in Europa

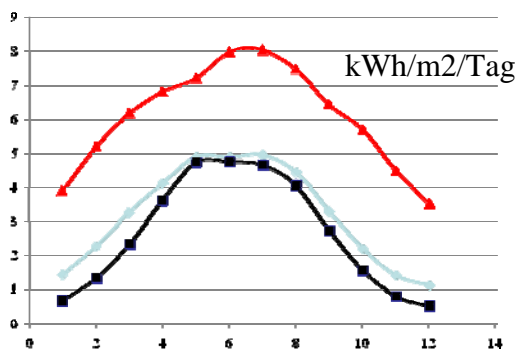
- Kosten für Gebäude-integrierte PV weit höher als für PV im Großkraftwerksmaßstab.
- Gebäude-integrierte PV arbeitsintensiver als Kraftwerk-PV.
- Gebäude-integrierte PV benötigt hohe Zahl an spezifischen Varianten – benötigt auch viele hoch qualifizierte Kräfte.
- Viele neue Lösungen notwendig. Bsp.: Solar-Schindeln zum Dachdecken und Strom-erzeugen (viele Hersteller: Sun Power Corp, Uni-Solar, Dow Chemical, Atlantis Energy Systems).
- Durch Überkapazität kommen auch kleine Abnehmer (etwa für Gebäude-integrierte PV) in eine starke Position gegenüber Herstellern, um damit Sonderlösungen fordern zu können.

Dr. Wolf Grossmann Univ. of Hawaii/USA & Univ. of Graz/Austria



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Solarenergie: Lokal (Gebäude), national oder interkontinental?



DESERTEC schlägt Kraftwerke in der Sahara und Saudischen Wüste vor, um dort Solarstrom zu erzeugen (mittels Solarthermie).

Denn: Sahara hat im Sommer doppelt so viel Sonne wie Graz oder gar Hamburg, und selbst im Winter noch fast mehr Sonne als Hamburg im Sommer (Hamburg = Sonne wie Alaska Panhandle!).

Dr. Wolf Grossmann Univ. of Hawaii/USA & Univ. of Graz/Austria



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

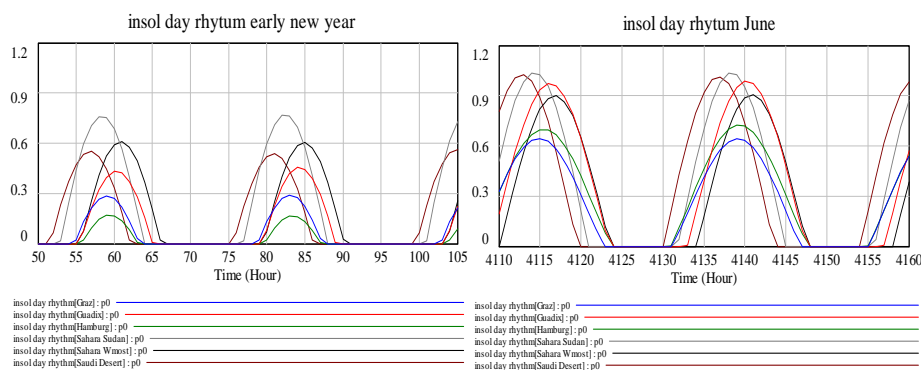
Kostenrechnung für Lokal (Gebäude), national & interkontinental

Standort	Sonneneinstrahl (kWh/m2/Jahr)	Kosten/kWh (\$1.20 Wp)	Leitungskosten/kWh	Gesamt/kWh
Graz	1492	14.8	0	14.8
Hamburg	1357	16.3	0	16.3
Sahara	2425	9.1	2	11.1
Atacama	2753	8.0	-	-



Fazit: Stromkosten aus der Sahara nur etwa 2/3 von lokal erzeugter Elektrizität, trotz Leitungskosten.

Aber: Viele weitere wichtige Gesichtspunkte wie Sicherheit, Zahlungsbilanz, usw.

Wege aus der Unstetigkeit der Sonneneinstrahlung



Verbindung verschiedener Zeitzonen vermindert die Unstetigkeit und vermindert damit Speicherbedarf.








Zusammenfassung:
 PV wächst zu einem internationalen, sehr großen Markt heran. Firmen gewaltiger Größe.
 Gilt für Panels, BOS, Leitungen und Speicher.

Hoch diversifizierte genauso wie hoch standardisierte Arbeit. Hohes Arbeitsvolumen.

Investitionsvolumen ungeheuer:
 50TWp global = ~ €50 Bil Panels, BOS, Leitungen.



Dr. Wolf Grossmann Univ. of Hawaii/USA & Univ. of Graz/Austria

Verwendete Literatur:

- 1) W. Grossmann, A. Gobiet, K. Steininger, I. Grossmann, A. Leuprecht, L. Maggaard. To be submitted to Energy Policy 2011. Photovoltaics for global energy supply.
 Institute der Autoren:
 - Wegener Center for Climate and Global Change and Department of Economics, University of Graz, Leechgasse 25, A-8010 Austria-- International Center for Climate and Society, University of Hawaii at Manoa, 1680 East-West Road, Honolulu, Hawaii 96822
 - Corresponding author address: Climate Decision Making Center, Carnegie Mellon University, 5000 Forbes Ave, Pittsburgh PA 15213, phone: 412 268 5489, irisg@andrew.cmu.edu
- 2) W. Grossmann, K. Steininger, I. Grossmann. To be submitted to PNAS or 'Renewable and Sustainable Energy Reviews'. 2011.
 A Pan-American energy system based on solar.
 Corresponding author address wie oben
- 3) D. Grossmann, C. Schmidt, K. Steininger, I. Grossmann. To be submitted to Ecological Economics. 2011.
 Investment & Employment from large-scale Photovoltaics.
- 4) Grossmann, W.D., Steininger, K.W., Grossmann, I., and L. Maggaard. 2009. Indicators on Economic Risk from Global Climate Change, Environmental Science and Technology, 2009, 43 (16), 6421–6426
- 5) Grossmann, W.D., Grossmann, I., Steininger, K.W. 2010. Indicators to determine winning renewable energy strategies with an application to photovoltaics. Environmental Science and Technology, 2010. 44(13), 4849–4855

Dr. Wolf Grossmann Univ. of Hawaii/USA & Univ. of Graz/Austria

Die Förderung von Photovoltaik in Österreich

Dr. Horst Brandlmaier, MBA
ÖMAG – Abwicklungsstelle Ökostrom AG
Stefan Reiningger
Klima- und Energiefonds



Förderung von Photovoltaik in Österreich

Dr. Horst Brandlmaier, MBA
Vorstand
OeMAG Abwicklungsstelle für Ökostrom AG



Inhalt

- ▶ Fördermodell und Funktionalität der Öko-Bilanzgruppe
- ▶ Aktuelle gesetzliche Situation und Antragstellung
- ▶ Statistiken zur aktuellen Situation der Erzeugung von Elektrizität aus erneuerbarer Energie





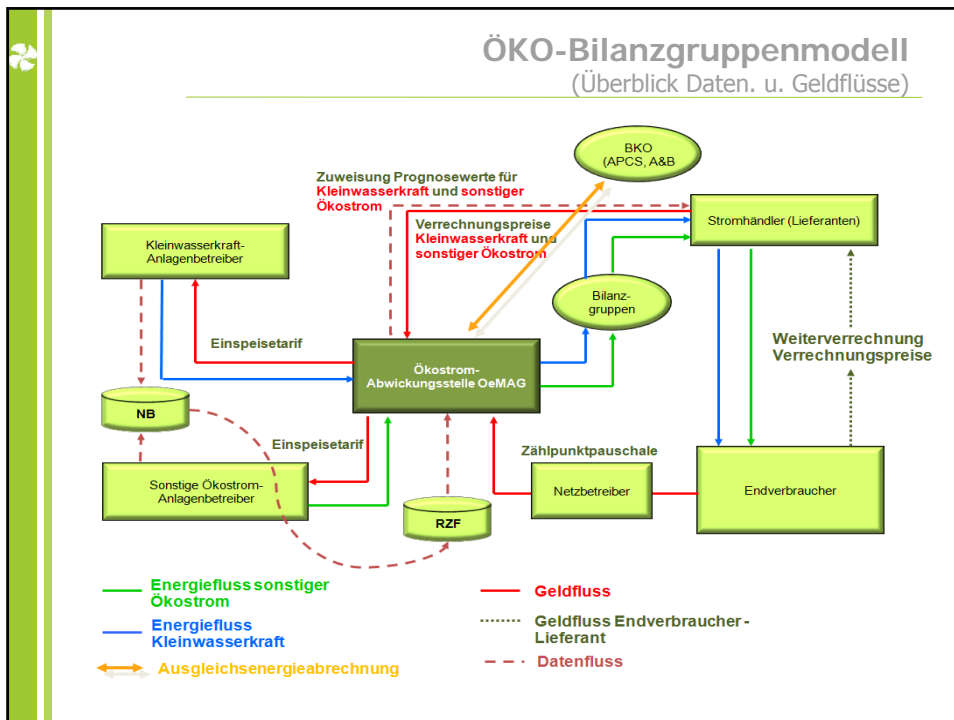
Fördermodell und Funktionalität der Okö-Bilanzgruppe


Wirtschaftliche Kenngrößen
Organisationskonzept






OeMAG als Öko-BGV

- ▶ **Geschäftsfelder**
 - Ökostromabwicklung
 - Investitionsförderung für KWK, Ablauge-KWK und MWK
 - Investitionsförderung für Kleinwasserkraftwerke
- ▶ **Konzessionserteilung und Gründung 2006**
 - Übertragung der Abwicklungsverantwortung mit 1.10.2006
 - Start IT-Systeme für eine selbst. Abwicklung am 1.1.2007
 - Start der Investitionsabwicklungstätigkeit Oktober 2007
- ▶ **Wirtschaftliche Kenngrößen**
 - Umsatz 2010 rd. € 790 Mio (2009 rd. € 643 Mio)
 - Bilanzsumme + Investförd.: 2010 ca. 243 Mio (2009 ca. € 246 Mio)
 - Bereits mehr als 7.400 einspeisende Anlagen mit einer EPL von mehr als 1.765 MW
 - komplexer Tarifdschungel mit mehr als 1.100 unterschiedlichen Tarifen (inkl. Landestarife)





Aktuelle gesetzliche Situation und Antragstellung



Ökostromförderung in Österreich

- ▶ Das System der Förderung von Ökostrom in Österreich basiert auf dem Einspeisetarifmodell (Ausnahme PV-Förderung unter 5 kWp durch KLI.EN und KWKW) dh. vertraglich zugesicherte fixe Tarife pro kWh-Stromeinspeisung über einen festgelegten Zeitraum.
- ▶ Ziel ist die Schaffung von Investitionssicherheit und das Heranführen der Anlagen an den Markt, um die Vorgaben der neuen EE-RL (2009/28/EG: Neue Zielvorgabe für Österreich 34% aus EE des gesamten Energieverbrauchs) zu erreichen.
- ▶ bundeseinheitliche Regelung durch das Ökostromgesetz seit 1.1.2003 seither 5 Novellen – die nächste steht vor der Tür



Ablauf Förderabwicklung

- ▶ Grundsätzlich stellt der Förderantrag einen Antrag auf Vertragsabschluss durch den Förderwerber dar.
- ▶ Zeitpunkt der Antragstellung entscheidend für Kontingentberücksichtigung und für den **Einspeisetarif** § 10a Abs 5.
- ▶ Es muss ausreichend Platz im Kontingent sein. Jährlich kommen EUR 2,1 Mio Kontingent für PV hinzu.
- ▶ Antrag vollständig ausgefüllt bitte **elektronisch** einreichen.
- ▶ 6 Wochen Zeit um zusätzliche Unterlagen nachzureichen (bei PV gilt das lt. § 10a Abs 5a auch für Anerkennungsbescheide).

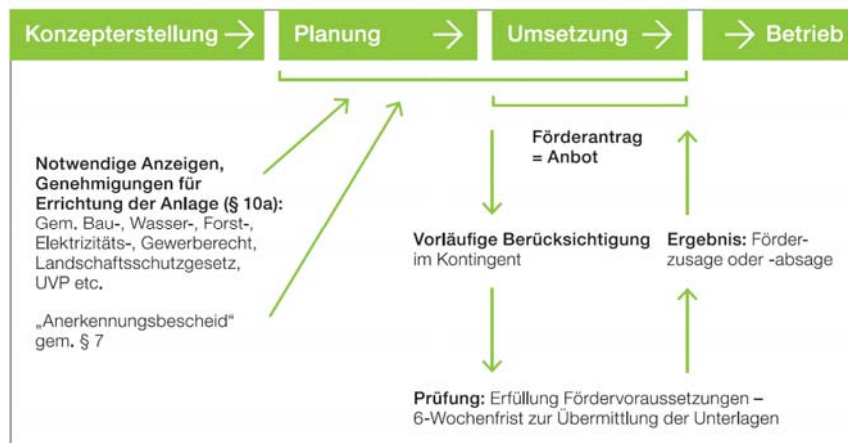


Ablauf Förderabwicklung

- ▶ Die Unterzeichnung des Vertrages durch den Vorstand der OeMAG stellt die Annahme dieses Antrages dar = Zeitpunkt des Vertragsabschlusses → 24 Monate Zeit für Inbetriebnahme.
- ▶ Voraussetzung für Vertragserrichtung:
Anerkennungsbescheid gem. § 7 ÖkostromG und sowie alle sonstigen der Anlagengenehmigung zu Grunde liegenden notwendigen Bescheide
- ▶ Für Anlagenerweiterungen gelten spezielle Regeln der Tarifierung und der Antragstellung (Abhängig von der Inbetriebnahme der Anlage und neuen Bescheiden.
- ▶ AB-Öko gelten immer in der aktuellen Fassung.
- ▶ Achtung: § 5 Abs. 1 Z 27. „Ökostromanlage“.



Zusammenfassung





Arten der Einbringung

- ▶ elektronische Einbringung des Förderantrages (**nicht** als PDF!! - sondern über die OeMAG Homepage)
 - Der exakte Zeitpunkt der elektronischen Einbringung ist maßgeblich
 - Vollständigkeit des Antrages ist gegeben
 - Der Status ist jederzeit elektronisch prüfbar
- ▶ Einbringung per Post
 - Adresse: OeMAG Abwicklungsstelle für Ökostrom AG
Alserbachstrsse 14-16
1090 Wien
oder bei der Westabwicklungsstelle
Eingang am Tag des Posteinganges um 17:30 Uhr



elektronischer Förderantrag

The screenshot displays the OeMAG website interface. At the top, the logo 'OeMAG' and the text 'Abwicklungsstelle für Ökostrom AG' are visible. A navigation bar includes links for 'Home', 'Untersuchen', 'Ökostrom', 'Investitionsförderung', 'Gesetze & Regelwerk', 'Service', 'Kontakt', and 'Impressum'. The main content area features a large banner with a lightbulb in a field of grass, accompanied by the text 'Saubere Energie eine sichere Zukunft'. Below this, there are several sections: 'Antragsformular' (Application Form) with a search bar and a 'Suche' button; 'Investförderung' (Investment Promotion) with a calculator icon; 'Gesetze & Regelwerk' (Laws & Regulations) with a gavel icon; 'Fragen & Antworten' (Questions & Answers) with a book icon; 'Aktuelles' (Current News) with a list of items; 'Kontingentsbewirtschaftung' (Contingent Management) with a detailed text block; and 'APA-News' (APA News) with a list of news items. A sidebar on the left contains a search bar, a 'Login für Mitglieder' section, and a 'Förderantrag elektronisch oder als Download + Ausfüllhilfe' button. The footer includes copyright information and additional navigation links like 'Kontakt', 'Impressum', 'Disclaimer', 'Login', 'Häufig gestellte Fragen', and 'Jobs'.



elektronischer Förderantrag

- ▶ Nach Abschicken der gültigen E-Mail Adresse erhalten sie einen Link auf diese Adresse. Wenn Sie auf diesen Link klicken, wird punkto Antragsstellung folgender Ablauf auf Sie zukommen.
- ▶ Die Antragstellung ist in vier Teile gegliedert:
- ▶ I. Akzeptieren der AB ÖKO und Eingabe der personenbezogenen Daten der Ansprechperson
- ▶ II. Eingabe der firmenbezogenen Daten / Erfassung des Vertragspartners
- ▶ III. Eingabe der anlagenbezogenen Daten / Erfassung der Anlage und des Anlagenstandortes
- ▶ IV. Zustimmung zur vollständigen und wahrheitsgemäßen Ausfüllung des Förderantrages

Beachten Sie, dass diese Bestätigung noch keine erfolgreiche Aufnahme ins jeweilige Förderkontingent bedeutet. Es muss erst die Vollständigkeit der Unterlagen geprüft werden. Innerhalb von 6 Wochen müssen alle Unterlagen einlangen ansonsten Verlust des Kontingents oder der Reihung.

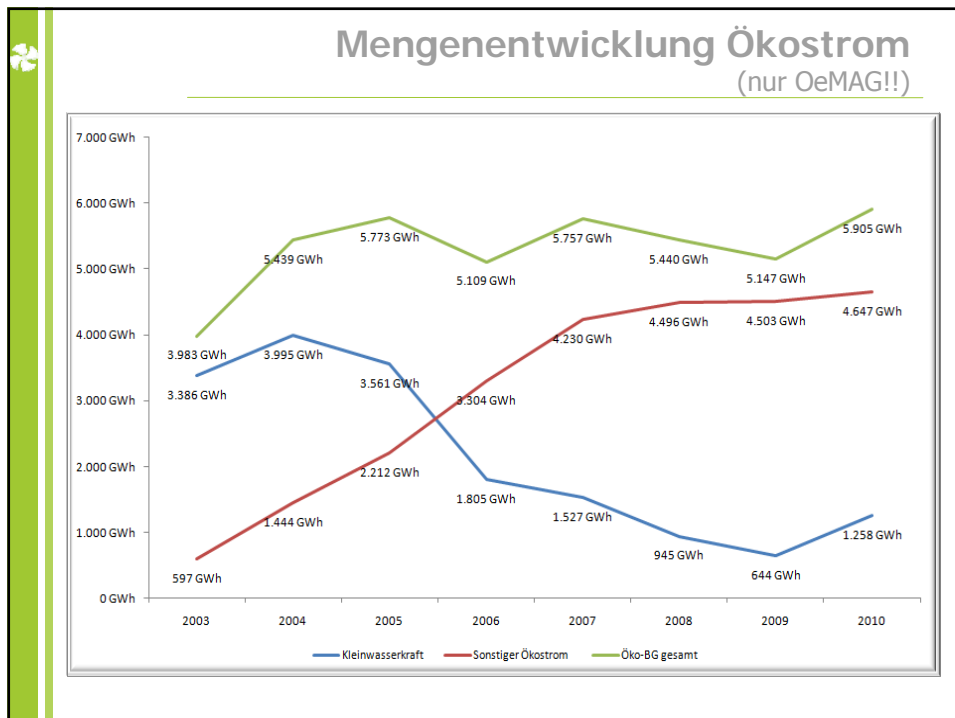


Sonstiges

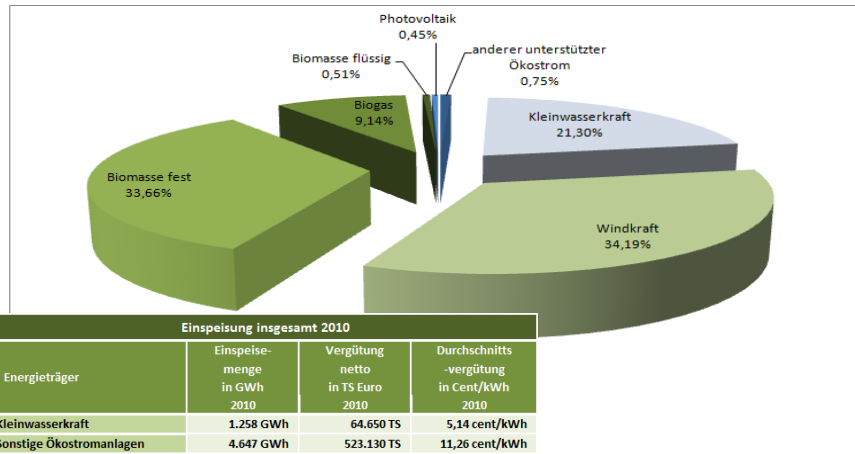
- ▶ Steuerliche Fragen (**insbesondere Umsatzsteuer!!**) immer bereits im Vorfeld mit dem steuerlichen Vertreter vorab abklären (Achtung bei Land-Forstwirtschaft)
- ▶ *§ 5 Abs. 1 Z 27. „Ökostromanlage“ eine Erzeugungsanlage, die aus erneuerbaren Energieträgern Ökostromerzeugt und als solche anerkannt ist; Einrichtungen, die dem Zweck der Ökostromerzeugung dienen und in einem örtlichen Zusammenhang stehen, sind als einheitliche Anlage zu behandeln; § 74 GewO ist sinngemäß anzuwenden;*
- ▶ Achtung: Dies bedeutet, dass Anlagen auf einem Grundstück bzw. auf benachbarten Grundstücken bei gleichen Betreibern als eine Anlage betrachtet und tarifiert werden



Statistiken zur aktuellen Situation der Erzeugung von Elektrizität aus erneuerbarer Energie

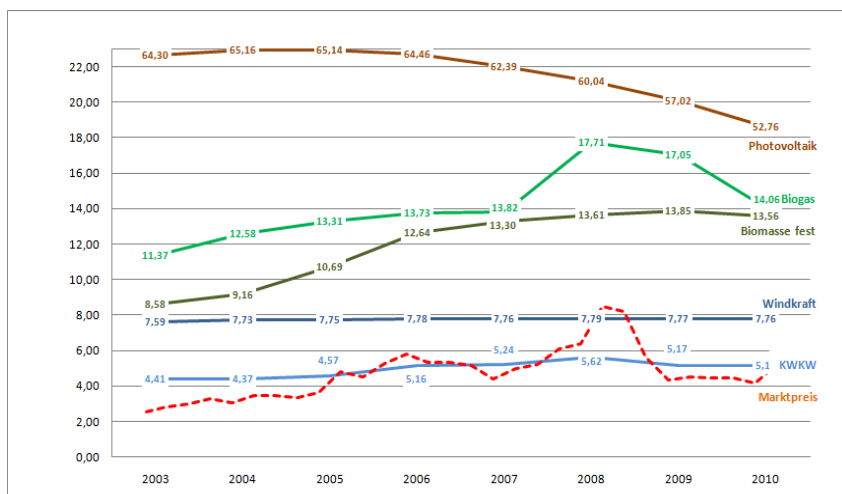


Anteil der Technologien im Ökostrommix 2010



Energieträger	Einspeisemenge in GWh 2010	Vergütung netto in TS Euro 2010	Durchschnittsvergütung in Cent/kWh 2010
Kleinwasserkraft	1.258 GWh	64.650 TS	5,14 cent/kWh
Sonstige Ökostromanlagen	4.647 GWh	523.130 TS	11,26 cent/kWh
Windenergie	2.019 GWh	156.668 TS	7,76 cent/kWh
Biomasse fest	1.987 GWh	269.474 TS	13,56 cent/kWh
Biogas	539 GWh	75.871 TS	14,06 cent/kWh
Biomasse flüssig	30 GWh	4.155 TS	13,75 cent/kWh
Photovoltaik	26 GWh	13.871 TS	52,76 cent/kWh
Deponiegas und Klärgas	43 GWh	2.969 TS	6,89 cent/kWh
Geothermische Energie	1 GWh	122 TS	8,72 cent/kWh
Gesamt Kleinwasserkraft u sonstige Ökostromanlagen	5.905 GWh	587.780 TS	9,95 cent/kWh

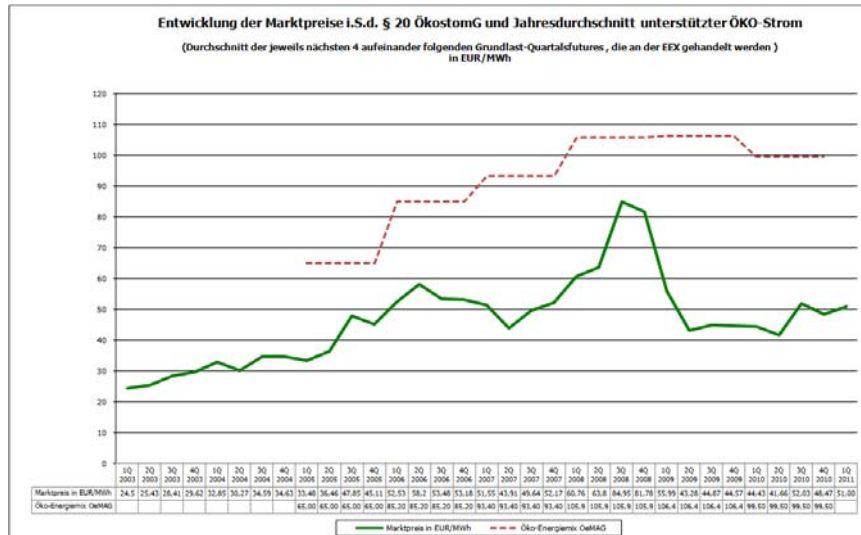
Entwicklung der Ø-Einspeisetarife



- Der durchschnittliche Marktpreis rückt schon nahe an den durchschnittlichen Einspeisetarif mancher Technologien heran



Marktpreisentwicklung (§ 20 ÖSG)



- Die durchschnittliche Mehrkostenbelastung Energiemixes aus Ökostrom wird bei steigenden Marktpreisen geringer. Der Durchschnittspreis von Ökostrom im Jahr 2010 betrug 9,95 cent.



www.oem-ag.at

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

OeMAG Abwicklungsstelle für Ökostrom AG
Alserbachstraße 14-16, 1090 Wien


Tel.: +43 (0) 5 78766 – 90
Fax: +43 (0) 5 78766 – 96
www.oem-ag.at



Photovoltaik – Fördermöglichkeiten des Klima- und Energiefonds!

Klima- und Energiefonds
Vösendorf, 31. März 2011

Titelfoto: Markus Zahnd, „Stille im Eismeer“, Some rights reserved, www.piqs.de



Klima- und Energiefonds der Österreichischen Bundesregierung

- + unterstützt diese bei
 - + der Erreichung der **Klimaziele**
 - + der Umsetzung der **nationalen Energie-(forschungs)strategie**
- + entwickelt **zukunftsweisende Programme und Konzepte**
- + ist **zentrale Anlaufstelle** und **aktiver Förderpartner** im Innovationssystem

2

Struktur des Klima- und Energiefonds



Organigramm

Expertenbeirat

4 Mitglieder
4 Ersatzmitglieder

Präsidium

2 Mitglieder
(BMLFUW, BMVIT)

Fonds

2 Geschäftsführer

Abwicklungsstellen

AWS, FFG, KPC, SCHIG

Was wir erreicht haben...



- + seit 2007 haben wir **69 Förderprogramme** ausgeschrieben und
- + über **28.000 Einzelprojekte** gefördert

- + bis zu **150 Mio Euro p.a.** für den **Klimaschutz** und eine **nachhaltige Energieversorgung!**

Durchgängiges Förderportfolio im effizienten Innovationssystem

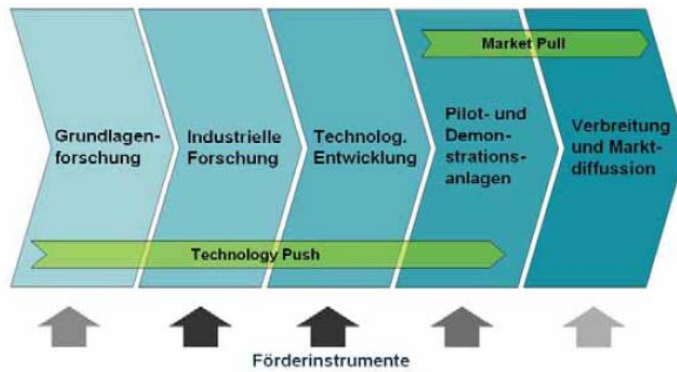
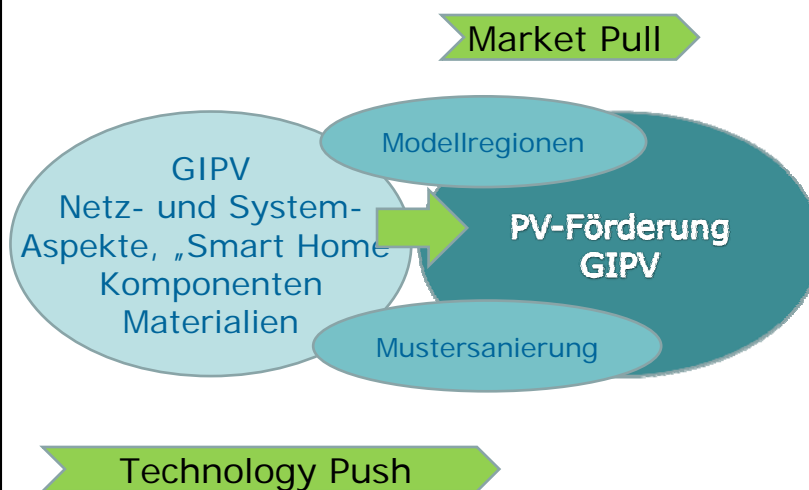


Abbildung 18: Komplexe Innovationsstrategien brauchen adäquate Förderinstrumente

Energieforschungsstrategie für Österreich; BMVIT, Rat für Forschung, 2009

5

Von der Forschung in den Markt... am Beispiel Photovoltaik



6

Photovoltaik im Klima- und Energiefonds



- + **Neue Energien 2020** (4 Ausschreibungen)
- + **PV Förderaktion**
- + **GIPV in Fertighäusern**
- + Mustersanierungsoffensive
- + Klima- und Energiemodellregionen
- + E-Mobilitätsregionen

7

Photovoltaik im Klima- und Energiefonds



Neue Energien 2020
Forschungs- und
Technologieprogramm
4. Ausschreibung 2010
Leitfaden für die
Projekteinreichung



Wien, Juni 2010

Version 1.0
Ausschreibungs-
leitfaden für
gebäudeintegrierte
Photovoltaik
in Fertighäusern

Eine Förderaktion des Klima- und Energiefonds
der Österreichischen Bundesregierung



Version 2011
Leitfaden
Förderaktion
Photovoltaik-Anlagen
2011

Eine Förderaktion des Klima- und Energiefonds
der österreichischen Bundesregierung



Wien, März 2011

Neue Energien 2020: Forschungsschwerpunkt Photovoltaik



- + Gebäudeintegration von Photovoltaik
- + Netz- und Systemaspekte „Smart Home“
- + Materialien, Komponenten

- + Österreichischer Masterplan zur Sicherstellung der Humanressourcen im Bereich „Erneuerbare Energie“
- + (Speichertechnologien)
- + (Mobilität)

9

Programm: GIPV in Fertighäusern



- + Zielgruppe: Käufer von Fertighäusern
- + Programm wird vorbereitet
- + 1.450 €/kWp
- + Nur energieeffiziente Häuser werden gefördert
(Klima: aktiv Haus, < 30 HWB, Passivhäuser)

10

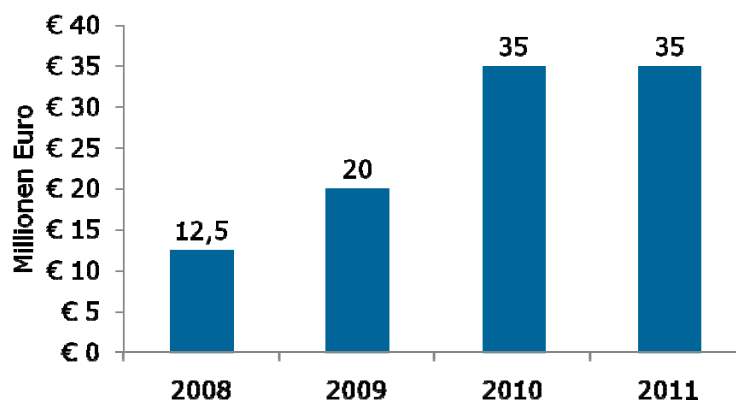
PV Förderprogramm 2010 Eckdaten



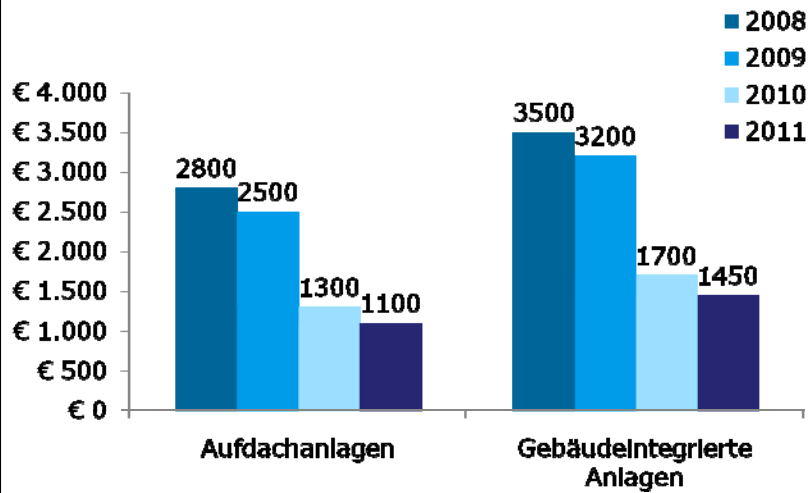
- + 11.000 Einreichungen Stufe 1
- + 6.500 abgeschl. Einreichungen (Stufe 2)
- + Alle abgeschl. Einreichungen konnten gefördert werden.
- + hochgerechnet 21,5 MWp erzielbar (Stornos berücksichtigt)
- + Durchschnittliche Förderhöhe: 5.879 Euro

11

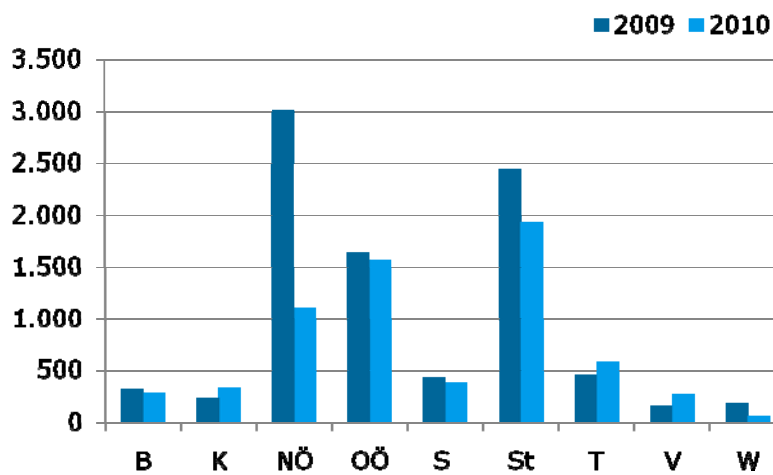
PV Förderaktion Fördervolumen in Mio. Euro



Entwicklung der Förderhöhe im Klima- und Energiefonds (in Euro pro kWp)



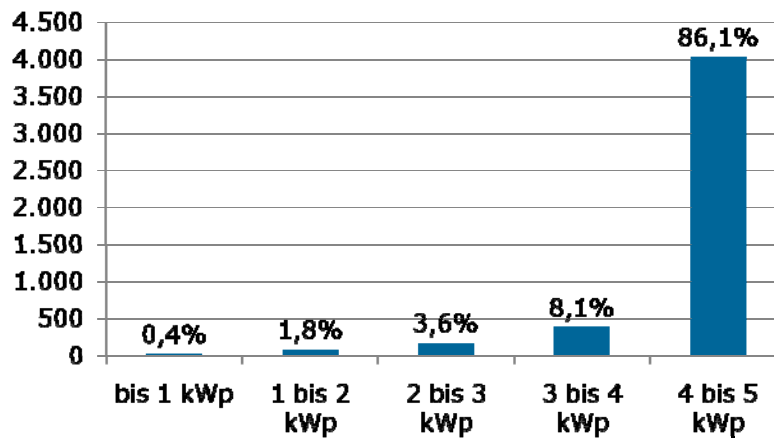
Anzahl Einreichungen 2009 und 2010 (Stufe 2)



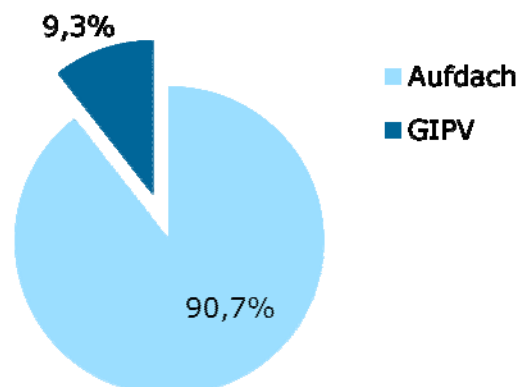
Anlagengröße der geförderten Anlagen 2010



Durchschnitt: 4,59 kWp



Anteil Aufdachanlagen / GIPV der geförderten Anlagen 2010



PV 2011

Einreichstart in den Bundesländern

Der Einreichstart in den Bundesländern erfolgt zu den nachfolgenden Zeiten:

+04.04.2011, 18:00 Uhr - Oberösterreich,
Tirol, Vorarlberg

+05.04.2011, 18:00 Uhr - Kärnten,
Salzburg, Steiermark

+06.04.2011, 18:00 Uhr - Burgenland,
Niederösterreich, Wien



17

PV 2011

Weitere Informationen

Informationen auf der Homepage des Klima- und
Energiefonds

www.klimafonds.gv.at/home/foerderungen/photovoltaik-foerderung-2011.html

Hotline der KPC

Telefon: 01 / 31 6 31-730

Mail: pv@kommunalkredit.at

Einreichseite ab 4.4.2011

www.photovoltaik2011.at



18

Photovoltaik-Fibel

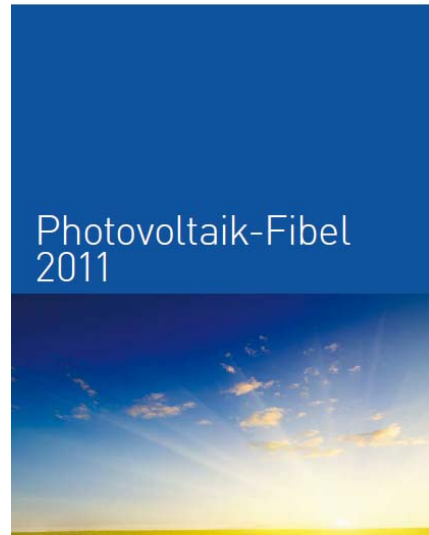
das klima hat zukunft



demnächst

unter

www.klimafonds.gv.at



Mustersanierungen - Internet Explorer bereitgestellt von Dell
http://mustersanierung.at/mustersanierungen

Vorgeschlagene Sites Web Slice-Katalog Links anpassen

Mustersanierungen

mustersanierung.at

Schrift vergrößern/verkleinern:
Cmd-"/" (Mac), Strg-"/" (PC)

STICHWORT:

Mustersanierungen

Auf diesen Seiten stellen wir unsere Musterhäuser vor. Sie können entweder den gesamten Sanierungsprozess eines Projekts verfolgen, oder bestimmte Aspekte der Sanierung bei allen Häusern vergleichen.

Vergleichende Aspekte aller Gebäude

STRUKTUREN
SUNSHADES
KONSTRUKTIVE ZUSTÄNDE
WÄRME
FRAGENKARTEN
FRAGENKARTEN
DOKUMENTATIONEN
FUNKTIONELLE BEFÄHIGUNGEN
KONSTRUKTIVE

Die Gebäude

Hotel Stadthalle

Gesamtüberblick
Executive Summary
Ausgangszustand
Ziele
Maßnahmen
Energieanalyse
Dokumentation
Persönliche Erfahrungen
Kontaktadressen

HOME
IMPRESSUM
KONTAKT

ZULETZT BESUCHTE SEITEN

- MUSTERSANIERUNGEN
- ARBEITSBEGLEITUNG FÜR DIE SANIERUNG
- IMPRESSUM
- WIE WIRD DIE FÖRDERHÖHE BERECHNET?
- INVESTITIONSFÖRDERUNGEN IN ÖSTERREICH

Internet | Geschützter Modus Aktiv

Website

www.mustersanierung.at

+ Hilfe für alle **Bauherren, Planer** und **Berater**

+ Informationen über

- **Projektdokumentation – Bautagebücher**
- **Förderungen**
- **Checklisten – Bestandserhebung, Planung und techn. Maßnahmen**
- **Weiterführende Websites**



Wissenstransfer und Vernetzung

Die Veranstaltungsreihe des Klima- und Energiefonds in Kooperation mit der FFG wird an insgesamt vier Vormittagen im Herbst/Winter 2010/2011 stattfinden. Zwischen neun und 12 Projekte, die aus den Ausschreibungen zu „Neue Energien 2020“ hervorgegangen sind, werden pro Termin präsentiert. „Posteressions“ stellen weitere spannende Projekte dar und dienen als Basis für angeregte Diskussionen – bei einem Brunch zwischen 9:00 und 13:30 Uhr – denn das Netzwerken, der Austausch und die Diskussion sollen gleichberechtigt mit den Präsentationen der Projekte den Vormittag gestalten. Details zu den einzel-

Termine und Themen

- 29. 9. 2010:** Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe
- 27. 10. 2010:** Strategische Entscheidungsgrundlagen für die österreichische Klima-, Energie- und Technologiepolitik
- 24. 11. 2010:** Klima- und Energie-Modellregionen
- 26. 1. 2011:** Energieeffiziente Gebäude – in Kooperation mit BMVIT

Wissenstransfer und Vernetzung Förderlandkarte-www.klimafonds.gv.at



lerlandkarte

TEXTGRÖSSE

28.10.2010

STICHWORT:

AKTUELLES

- FÖRDERGUIDE
- + FÖRDERBEREICHEN
- + FÖRDERLANDKARTE**
- FÖRDERBEREICHEN
- ABWICKLUNGSSTELLEN
- JAHRESPROGRAMM 2010
- STRATEGISCHES PLANUNGSDOKUMENT
- JAHRESABSCHLUSS 2009
- GESCHÄFTSBERICHT 2009
- SERVICES
- STUDIEN
- ÜBER UNS
- BEWUSSTSEINSBILDUNG

Im Interesse einer noch größeren Projekttransparenz hat der Klima- und Energiefonds nun eine eigene Projekt-Landkarte entwickelt, die online verfügbar ist. Der Klimafonds bietet damit einen aktuellen Einblick in seine geförderten Projekte und zeigt, welche Innovationskraft mit Hilfe seiner Fördergelder geschaffen wird.

Ziel ist es, für alle TeilnehmerInnen und Interessierte die Projekte auch online zugänglich zu machen und dadurch Interesse für weitere richtungweisende Projekteinreichungen zu generieren. Der Klima- und Energiefonds fördert seit 2007 Projekte im Bereich Neue Energien, deren durchschnittliche Projektdauer drei Jahre beträgt. Das bedeutet, dass mit jedem Monat immer mehr Projekte fertiggestellt werden und die Inhalte der Förderlandkarte – für alle sozusagen in Echtzeit – stetig wachsen.

Hier geht es zur > FÖRDERLANDKARTE.

HOME
IMPRESSUM
INHALT
KONTAKT
JOBS

d http://www.klimafonds.gv.at/fileadmin/site/images/content_bg3.gif wird geladen

Internet | Geschützter Modus: Aktiv

Förderlandkarte Release 1



Förderlandkarte Klima- und Energiefonds

Förderlandkarte

Förderprojekte

Stichwortsuche

- ▶ Jahresprogramm
- ▼ Programmlinie
 - Forschung
 - Verkehr
- ▶ Programm
- ▼ Schlagworte
 - Energieeffizienz
 - Energieerzeugung
 - Gebäude
 - Klima
 - Mobilität
 - Produktion
 - Verkehr

[Alle auswählen](#)

Förderlandkarte Release 1 – Projekt-Infos

Förderlandkarte

Förderprojekte

Sichtweise: Projekt-Infos Details

Projekt-Infos

SimpliCIS – Flexible Dünnschichtsolarelle für die Gebäude- und Fahrzeugintegration

Das SimpliCIS-Projekt zielt auf die Entwicklung einer Solarzelle mit gesteigertem Wirkungsgrad und verringerten Produktionskosten. Die Firma Sunspiguel

Jahresprogramm 2008

Programmsäule	Forschung
Programm	2 Ausschreibung letzte Energien 2009
Förderung	4.368.378,00
Projektdaten	4.362.847,00
Förderkriterien	Sunspiguel - Solare Energiesysteme GmbH
Schlüsselergebnisse	Energieversorgung

Schlagwörter

- Energie
- Energie
- Gebäude
- Klima
- Mobilität
- Produktion
- Verkehr

[Alle auswählen](#)

Förderlandkarte Release 1 – Details

Förderlandkarte

Förderprojekte

Sichtweise: Projekt-Infos Details

Projekt-Infos

SimpliCIS – Flexible Dünnschichtsolarelle für die Gebäude- und Fahrzeugintegration

Das SimpliCIS-Projekt zielt auf die Entwicklung einer Solarzelle mit gesteigertem Wirkungsgrad und verringerten Produktionskosten. Die Firma Sunspiguel stellt eine flexible Dünnschichtsolarelle auf Basis von CdTe-Verbindungsstrukturen, die mit Wirkungsgraden von 12% hergestellt werden können. Kostengünstigere Produktion und geringere Produktionskosten machen die Fertigung von massiven Logarithmen wirtschaftlich und ermöglichen neue Anwendungen für die Produktion, z.B. bei der Integration von multischichtigen Solarzellen in Bauelementen (Dachziegel, Jalousien etc.), Fahrzeugen und Geräten.

Jahresprogramm 2008

Programmsäule	Forschung
Programm	2 Ausschreibung letzte Energien 2009
Förderung	4.368.378,00
Projektdaten	4.362.847,00
Förderkriterien	Sunspiguel - Solare Energiesysteme GmbH
Schlüsselergebnisse	Energieversorgung

Schlagwörter

- Energie
- Energie
- Gebäude
- Klima
- Mobilität
- Produktion
- Verkehr

[Alle auswählen](#)

Ausblick 2011: Neue Energien 2020 und Smart Energy Demo – FIT for SET



- + Neue Energien 2020 – 5. Ausschreibung (Sommer 2011)
- + Smart Energy Demo – FIT for SET:
 - + Pre-Call Dezember 2010
 - + Ausschreibung Sommer/Herbst 2011

- + Ziel: *„Erstmalige Errichtung einer „Smart City“, die durch den Einsatz intelligenter, grüner Technologien zu einer „Zero Emission City“ wird und in der Nachhaltigkeit gelebt wird.“*



www.klimafonds.gv.at

Titelfoto: Markus Zahnd, „Stille im Eismeer“, Some rights reserved, www.piqs.de

Die optimale Dimensionierung von PV-Anlagen anhand von Musterbeispielen

DI Mag. Erik Sehnal
Nikko Photovoltaik GmbH








Die optimale Dimensionierung von PV-Anlagen anhand von Musterbeispielen

www.nikko-pv.at
welcome@nikko-pv.at

Grabengasse 23
2500 Baden

20. März 2011

Photovoltaik KONGRESS 2011

-  **Die optimale Dimensionierung von PV-Anlagen anhand von Musterbeispielen**
-  Grundsätze der Dimensionierung von PV-Anlagen
-  Die Verknüpfung der PV-Anlagendimensionierung mit dem Strombedarf des Haushaltes und der damit verbundenen Eigenbedarfsdeckung
-  Berechnung anhand eines Musterbeispiels Einfamilienhaus
-  Wirtschaftlichkeitsspielraum und Optimierungsmöglichkeiten

➤ Geschäftsfelder

➤ Anlagenerrichtung

- Errichtung eigener Anlagen
- Errichtung von Ökostromanlagen für Entwickler/Eigentümer



➤ Planung und Entwicklung

- Schulungen, Forschungsprojekte



PHOTOVOLTAIC
AUSTRIA
FEDERAL ASSOCIATION



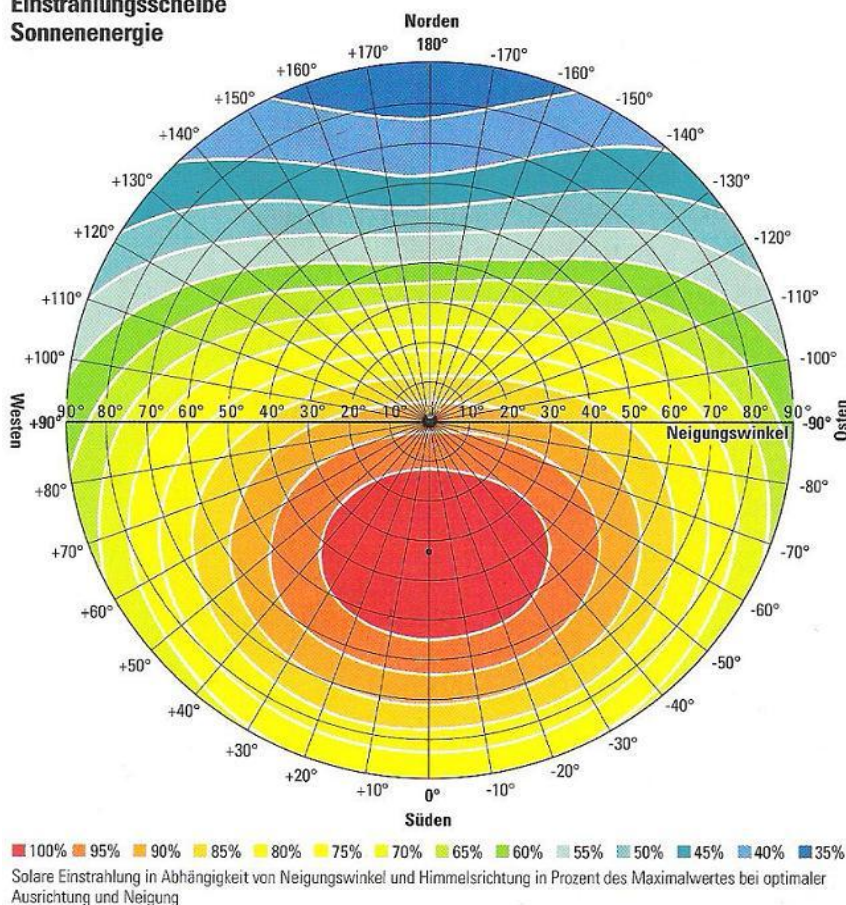
Flächenbedarf, Leistung und Ertrag

Überblick private Anlagen bis 5 kWp:

Flächenbedarf	10 m ² /kW _p	pro 1kW Leistung werden rund 10 m ² Dachfläche benötigt	Je nach Technologie 7 bis 15 m ² pro kW _p .
Energieerzeugung	1.000 kWh/kW _p	1kW installierte Leistung erzeugt jährlich bis zu 1000kWh	Durch Verschattungen und suboptimale Ausrichtung werden real Werte zwischen 800 und 1100 kWh/kW erreicht
Kosten	4.250 EUR/kW _p	Kosten pro kW Leistung liegen derzeit bei rund 4.250 EUR/kW _p brutto (Kleinanlage bis 5 kW _p)	Je nach Projektsituation werden typisch 4.000 bis 4.500 EUR/kW _p erreicht. Speziell integrierte Anlagen auch deutlich darüber.
Förderung	1.100 EUR/kW _p	Vom KLI.EN werden 2011 1.100 EUR/kW _p gefördert (bis 5 kW _p)	Länderspezifische Förderungen in vielen Bundesländern (alternativ oder ergänzend)

Ausrichtung – Geeignete Dachflächen

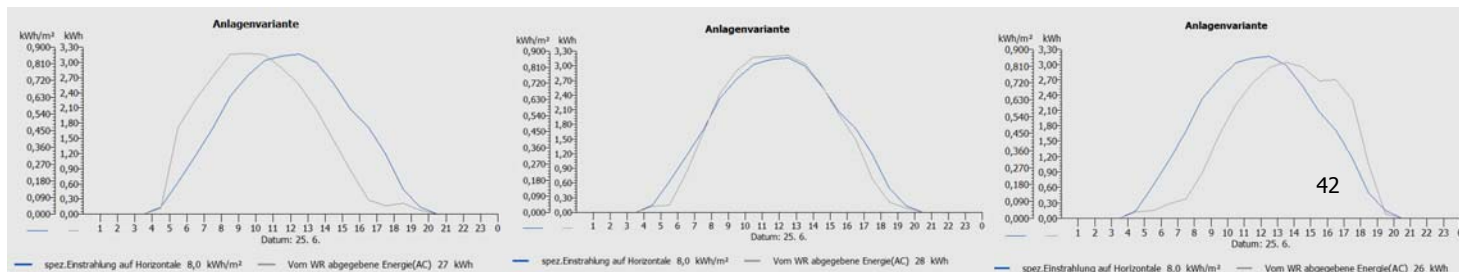
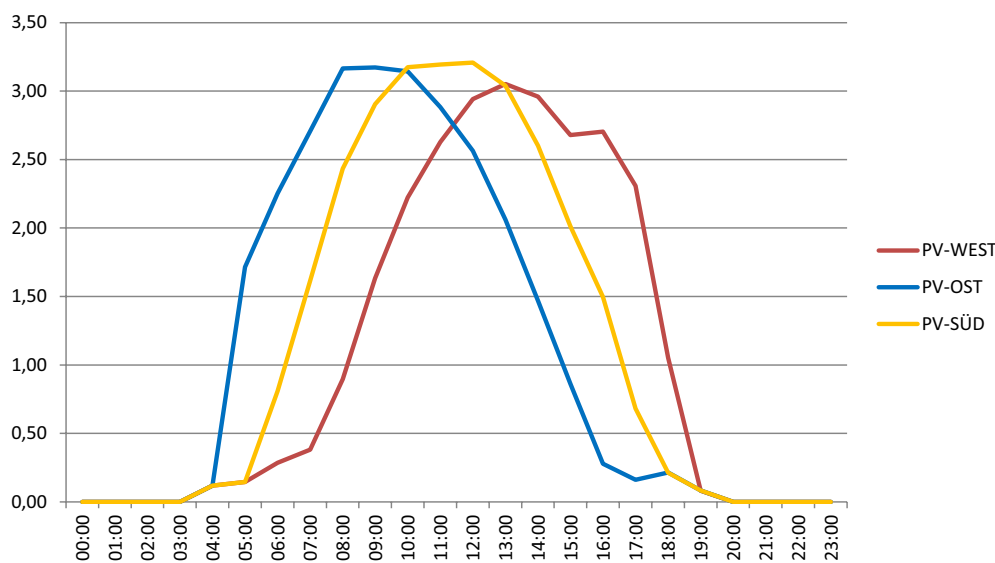
Einstrahlungsscheibe Sonnenenergie



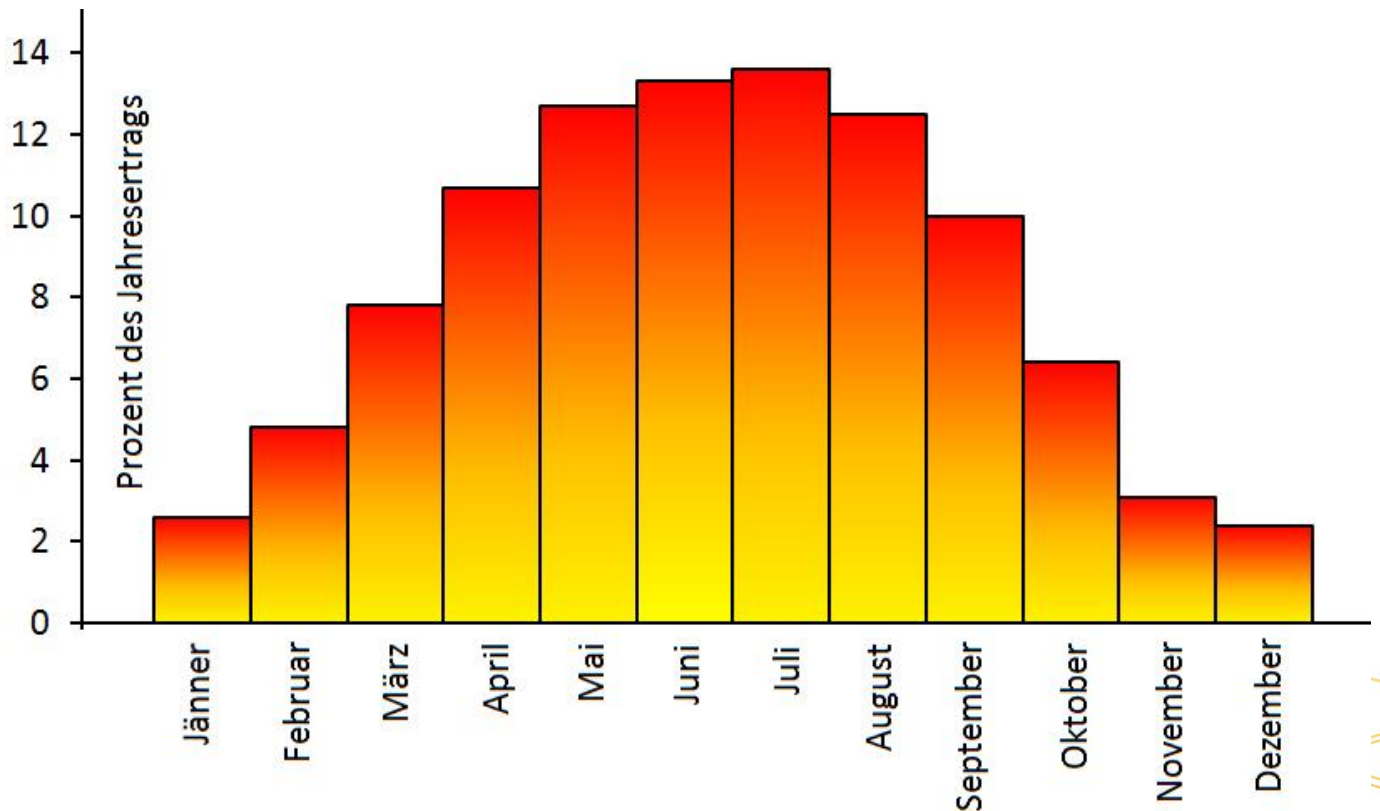
- **Ideal:**
 - SO – SW
 - 25° - 40° Neigung
- **Ausreichend:**
 - O – W
 - 15° - 45° Neigung



Ausrichtung – Geeignete Dachflächen und Eigenverbrauch



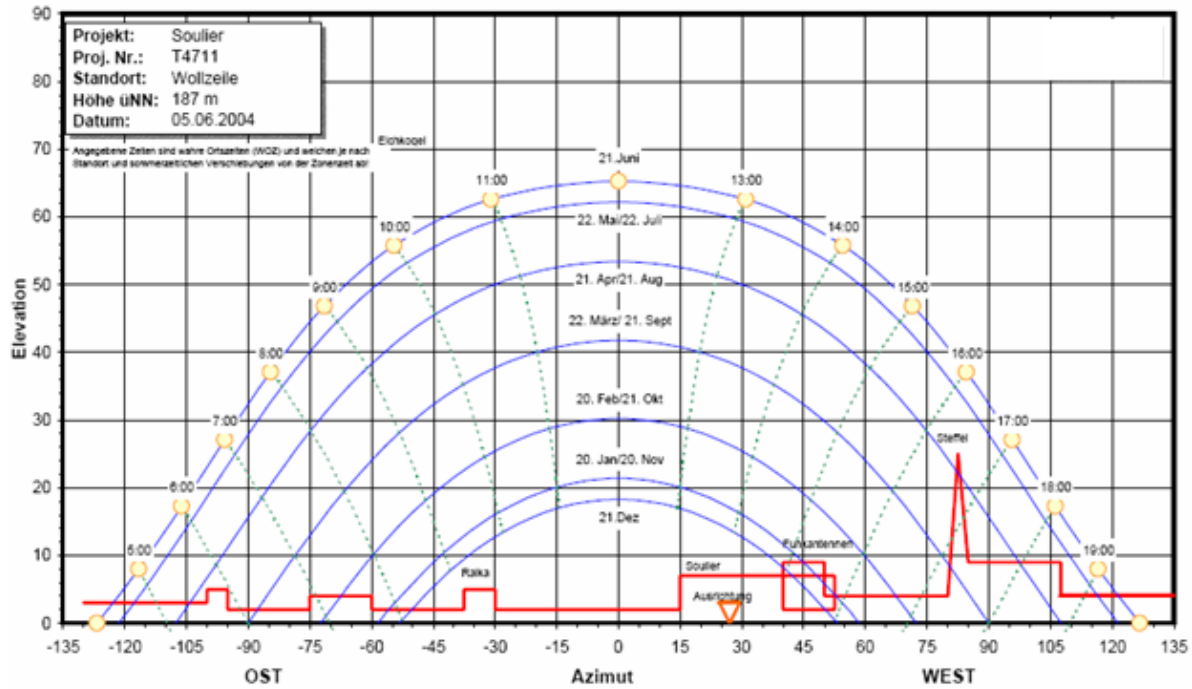
Erzeugungsverlauf PV



Eigenverbrauchsoptimierte PV-Anlagen

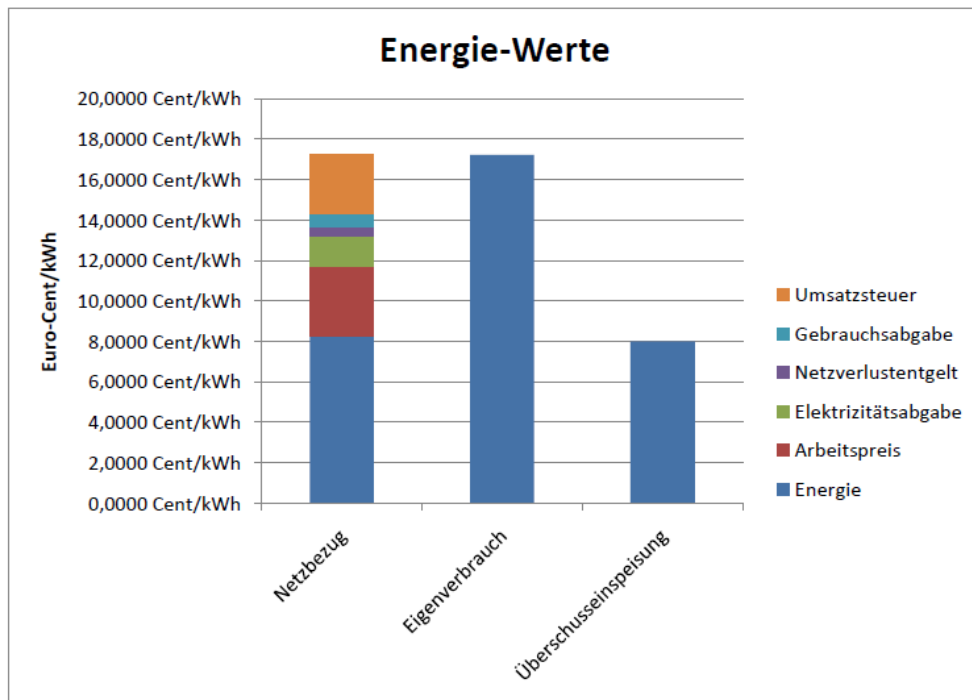
- ☀ Tagesverlauf:
 - ☀ Ost – Westorientierung
 - ☀ Neigungswinkel
- ☀ Jahresverlauf
 - ☀ Neigungswinkel
 - ☀ Zelltechnologie





Entspricht dem Verlauf Eigenverbrauch

Basis der Eigenverbrauchs-optimierung - Energiepreis



- Eigenverbrauch kann mit 17 cent/kWh (Netzparität)
- Einspeisung ins Netz mit 8 cent/kWh bewertet werden
- jährlich steigend

Eigenbedarf

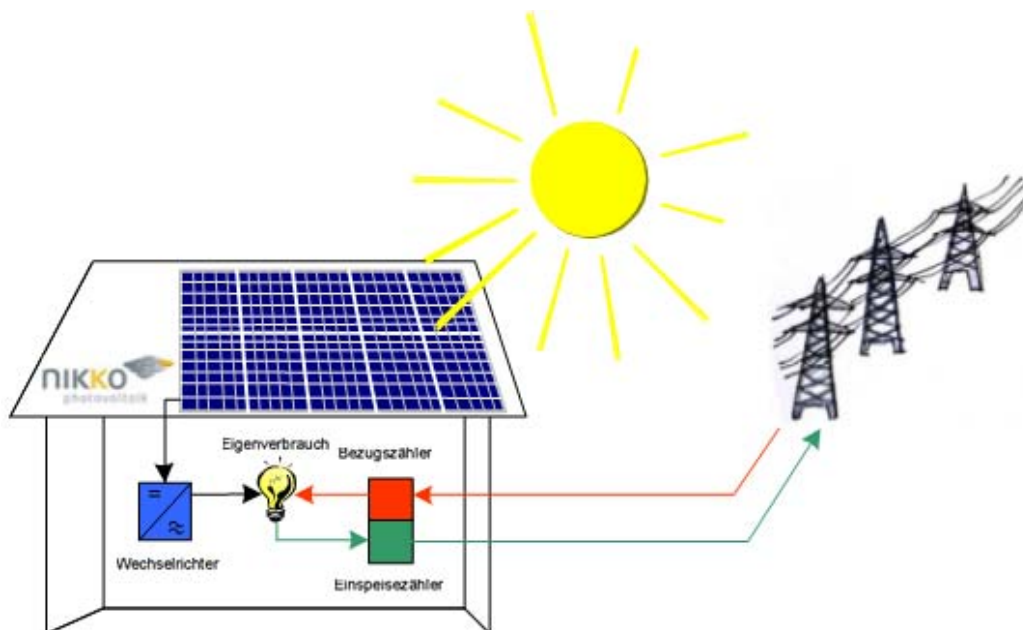
Anteil des erzeugten PV-Stroms, der selbst verbraucht wird.

Eigenverbrauch	Durchschnittlicher PV-Tarif	Jahresertrag 5 kWp	
100%	17 cent	850 EUR /a	Voller Eigenverbrauch
67%	14 cent	700 EUR /a	
33%	11 cent	550 EUR /a	
0%	8 cent	400 EUR /a	Volleinspeisung

Dimensionierung:

- Jahresverlauf PV und Verbrauch
- Tagesverlauf PV und Verbrauch

Schema einer Überschuss-einspeisung



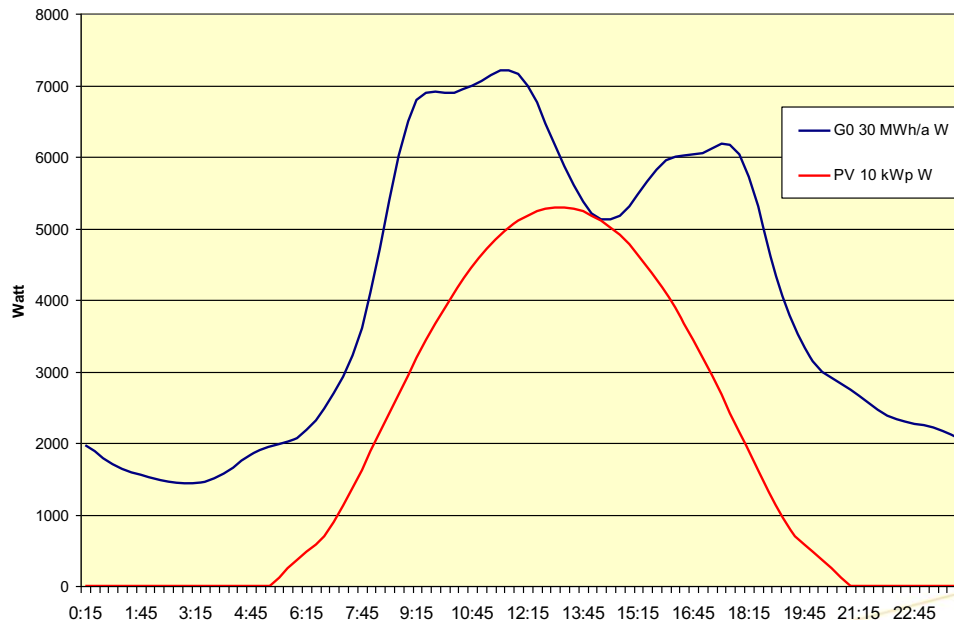
- Erzeugter Photovoltaikstrom wird selbst verbraucht
- Nicht benötigte Überschüsse werden ins Netz verkauft

→ **Überschusseinspeisung**

Beispiel Erzeugung und Verbrauch Gewerbeanlagen

- Einspeisung und Verbrauch für Gewerbe:
- Erzeugung typisch weitgehend konform mit Verbrauch

PV-Production und "G0 - Gewerbe allgemein" Consumption -
Summer, weekdays



- Dimensionierung nach Sommerspitzen
- Schwachstellen Gewerbe: Wochenenden

Dimensionierung bei Einfamilienhäuser

- Fallbeispiel
 - Einfamilienhaushalt 4.000 kWh/a
 - Photovoltaikanlage 3,5 kWp
 - Verbraucherprofil anlaog dem „H0 - Haushaltsprofil“
 - Variationen
- Nutzung des Berechnungstools erstellt im Rahmen einer Bachelorarbeit (siehe rechts unten)
- Ermittlung Haushaltsverbrauch im gesamten Jahresverlauf
- Berechnung der PV Erzeugung
- Eigenverbrauch
- Variationen zur
 - Optimierung der Anlagen-Dimensionierung
 - Einflussmöglichkeiten des Verbrauchs

Berechnungstool:

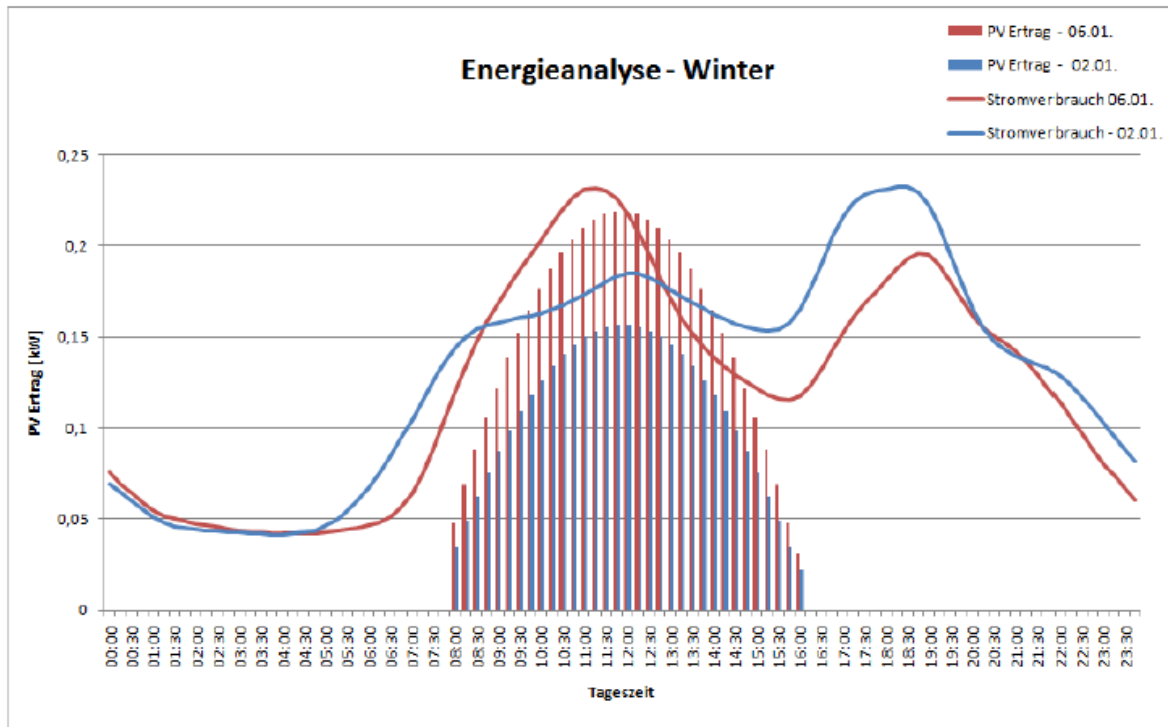
Markus Papacek

FH – Technikum Wien

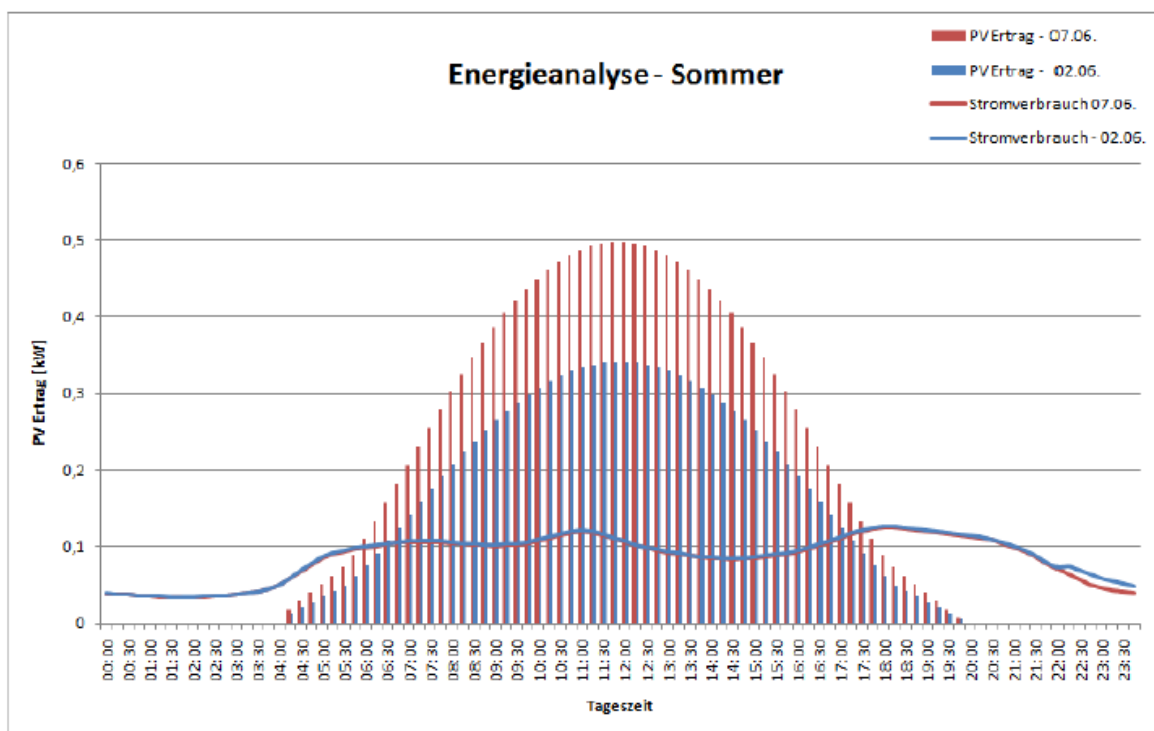
Studiengang „Erneuerbare Urbane Energietechnologien“:

Entwicklung eines automatisierten Programmes zur Eigenverbrauchs-optimierung bei PV Anlagen

Fallbeispiel Ergebnisse Winter



Fallbeispiel Ergebnisse Sommer

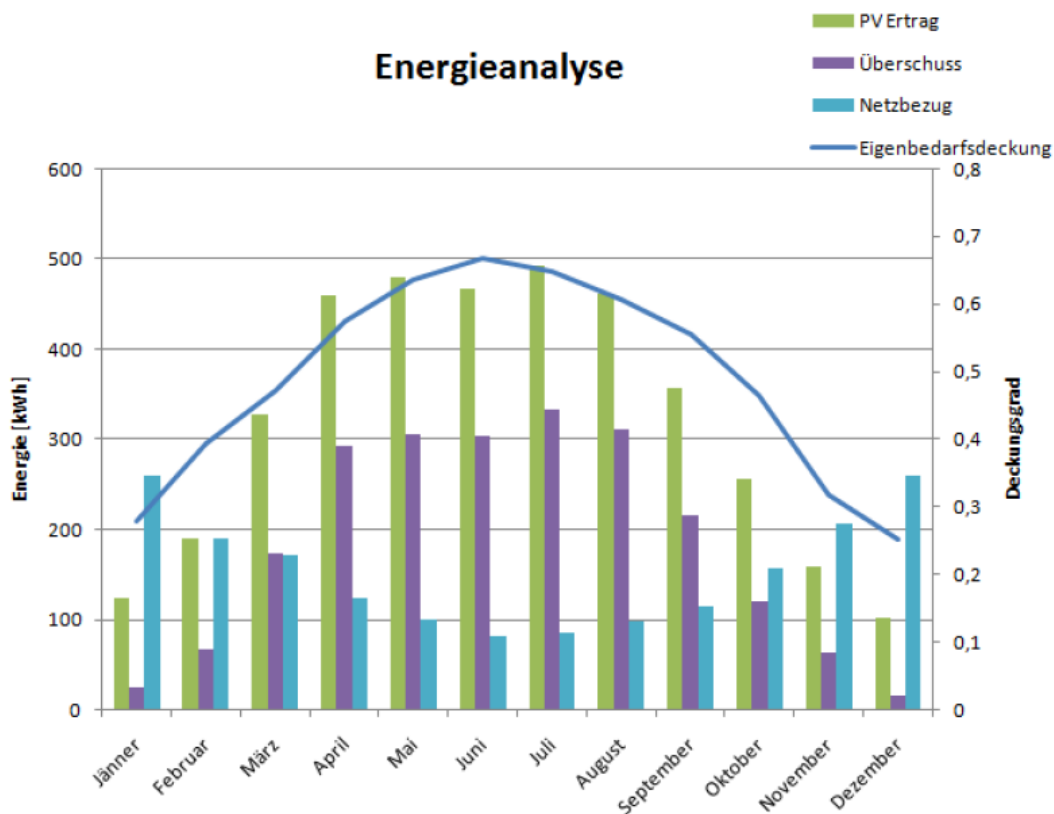


Fallbeispiel Ergebnisse Überblick

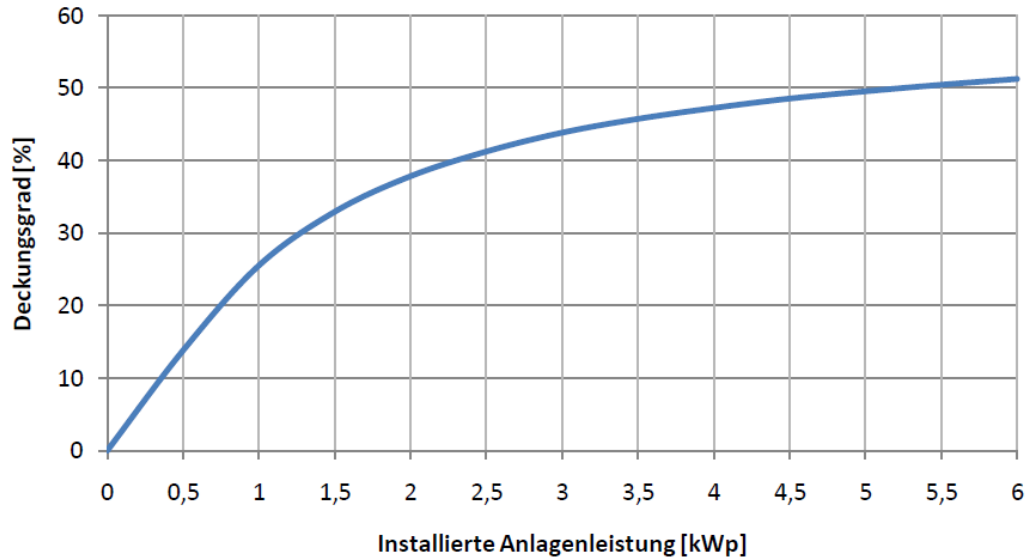
	Ertrag	Über- schuss	Netz- bezug	Eigen- bedarf	Deckungs- grad	Strom- verbrauch
Jänner	124 kWh	24 kWh	259 kWh	100 kWh	27,89%	359 kWh
Februar	190 kWh	67 kWh	190 kWh	123 kWh	39,33%	313 kWh
März	327 kWh	173 kWh	171 kWh	154 kWh	47,24%	325 kWh
April	460 kWh	292 kWh	124 kWh	167 kWh	57,42%	292 kWh
Mai	480 kWh	306 kWh	100 kWh	174 kWh	63,61%	274 kWh
Juni	467 kWh	303 kWh	82 kWh	164 kWh	66,76%	246 kWh
Juli	492 kWh	334 kWh	86 kWh	159 kWh	64,87%	244 kWh
August	462 kWh	311 kWh	98 kWh	151 kWh	60,60%	249 kWh
September	357 kWh	215 kWh	114 kWh	142 kWh	55,43%	256 kWh
Oktober	255 kWh	120 kWh	157 kWh	136 kWh	46,40%	292 kWh
November	159 kWh	63 kWh	206 kWh	96 kWh	31,86%	302 kWh
Dezember	102 kWh	15 kWh	260 kWh	87 kWh	25,10%	347 kWh

Fallbeispiel Ergebnisse Überblick

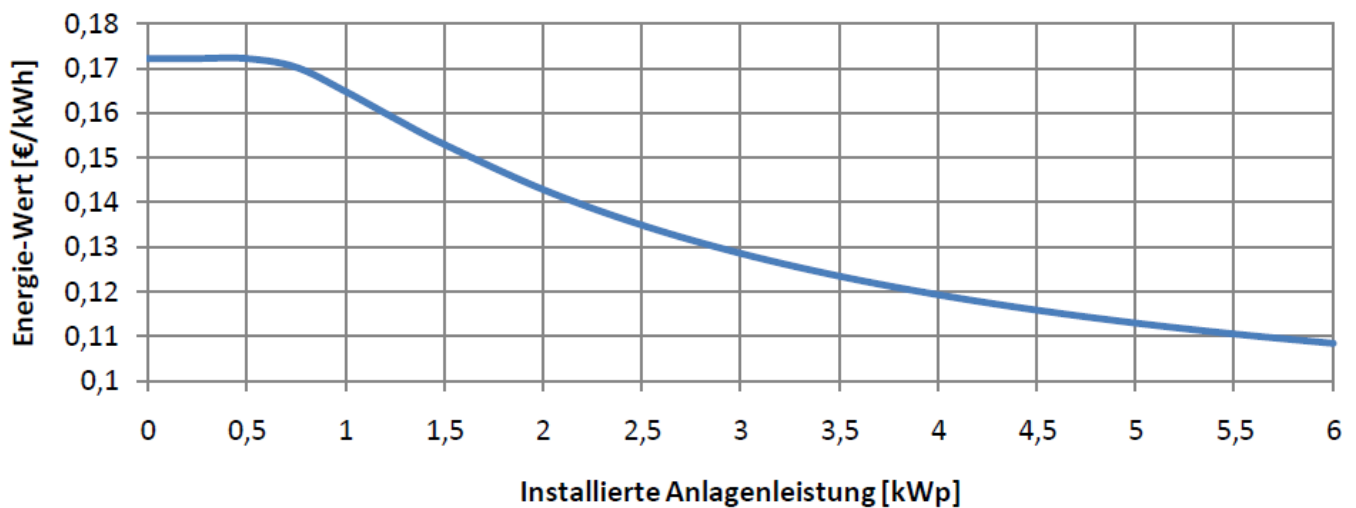
Energieanalyse



Deckungsgrad über Installierte Anlagenleistung



Wert der erzeugten Energie



Fallbeispiel Ergebnisse

H0 – "Hurb"

Eigenverbrauch bei unterschiedlichen PV-Anlagengrößen und Lastprofilen

	6000 kWh / H0		6000 kWh /H"urb"	
	Eigenverbrauch	Eigenverbrauchsanteil	Eigenverbrauch	Eigenverbrauchsanteil
2 kWp	1794	89%	1261	63%
3 kWp	2270	75%	1514	50%
4 kWp	2568	64%	1691	42%
5 kWp	2771	55%	1824	36%
6 kWp	2916	48%	1928	32%

Erhöhung des Eigenbedarfs

- ☀️ Wirtschaftlichkeitsspielraum
- ☀️ Erhöhung des Eigenverbrauchs um 10% → 400 kWh 17 statt 8 cent
 - ☀️ 2011: 36 EUR/a
 - ☀️ 20 Jahre, 3%/3%: 720 EUR
- ☀️ Erhöhung des Eigenverbrauchs auf 90% → 2.000 kWh 17 statt 8 cent
 - ☀️ 2011: 180 EUR/a
 - ☀️ 20 Jahre, 3%/3%: 3.600 EUR

- Verbrauchsanpassung durch Verschiebung des Verbrauchs
 - Verlegung der Verbrauchszeitpunkte
 - Änderung des Energieträgers (Wärmepumpe)
 - Anpassung der Leistungsspitzen der Verbraucher
 - Intelligente Verbraucher
 - Verbrauchersteuerung und Energiemanagement

- Eigenverbrauchsoptimierung durch Speicherung der PV Erzeugung
 - Optimierung anhand der am selben Abend nutzbaren Tagesüberschüsse im Sommer

Einschränkung der Eigenverbrauchsoptimierung

- Eigenoptimierung vs. Energiewirtschaftlichem Optimum
 - Eigenverbrauchsoptimierung führt
 - zu Reduktion der PV Einspeisung insbesondere über Mittags
 - und zu Verbrauchsreduktion zu Niederlastzeiten (Nacht)
 - PV als Spitzenstrom wird entwertet
 - Reduktion netzentlastender Effekte?
- Smart Metering
 - Bei zeitlich variabler Vergütung des Stroms im Tagesverlauf:
 - Überschusseinspeisung zu Spitzenlastzeiten wird entlohnt (höherer Einspeisetarif bei Spitzenlast)
 - Gegenstrategie: Maximierung Spitzenlastüberschuss

- Hoher Eigenverbrauch kann die Wirtschaftlichkeit deutlich verbessern
- Eingeschränkter Investitionsfreiraum im Bereich 500 – 4.000 EUR
- Speichersysteme im Einfamilienhaushalt für „Abendladung“ im Bereich bis 15 kWh
- Aktive Verbrauchsverschiebung oder Speicherung ist Energiewirtschaftlich zweischneidig
- Smart Metering bzw. Spitzenlastentlohnung als Gegenstrategie

Vielen Dank!

Erik Sehnal

+43 699 171 30 685

erik.sehnal@nikko-pv.at

www.nikko-pv.at

Nikko Photovoltaik GmbH

Grabengasse 23, 2500 Baden

Markus Papacek


Berechnungstool

FH – Technikum Wien



**Batterien als Energiespeicher
zur Förderung von
Photovoltaik-Eigenverbrauch im
Smart Grid der Zukunft**

Volker Drescher
Saft Batterien GmbH




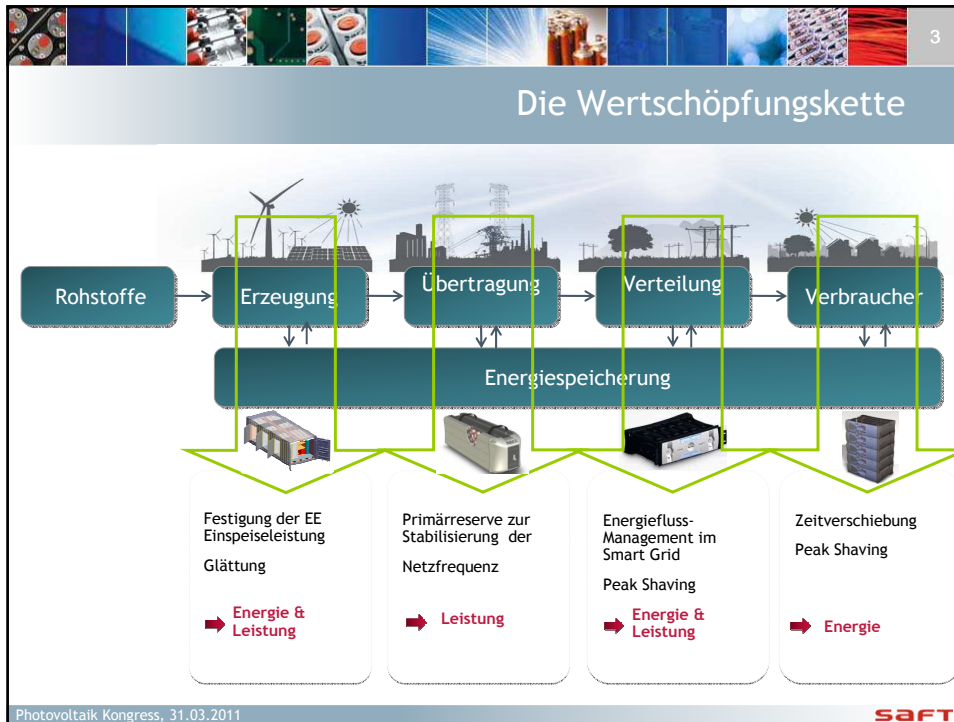
2

Inhalt

1. Energiespeicherung - Wertschöpfungskette
2. Überblick Sol-ion Projekt
3. Lithium-Ionen Technologie
4. Aspekte der Systemintegration
5. Ergebnisse und Ausblick
6. Containerlösungen für Solarfarmen und Windparks
7. High-Power Netzstabilisierung

Photovoltaik Kongress, 31.03.2011

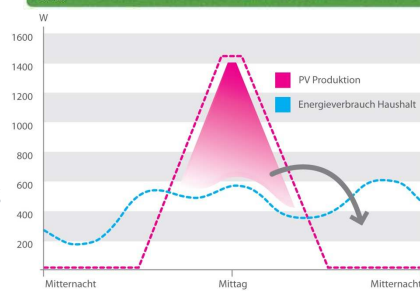




- 4
- ## Sol-ion Projektziele
- Entwicklung eines integrierten und modularen Systems
 - Simulation von Energiemanagement-Strategien, deren Nutzen und Netzauswirkungen
 - Demonstration der wirtschaftlichen Realisierbarkeit und dem Zusatznutzen von Speicherung
 - Durchführung eines großen Feldtests mit 75 Systemen
 - Bereitstellung einer vermarktungsfähigen Produkts
- Projektdauer: März 2008 - 2013
- Photovoltaik Kongress, 31.03.2011 **SAFT**

Das Sol-ion Konzept

- **Integriertes Energiesystem**
 - § Umwandlung, Speicherung und Steuerung von PV-Energie
 - § 75 Systeme im Feldtest, 2011-2013
- **Maximierung des Eigenverbrauchs**
 - § Energie-autonome Gebäude
- **Bedarfsabhängige Energiesteuerung**
 - § Glättung von Spitzen
 - § Zukünftiges Smart Grid
 - § Effizienter Ausgleich von Erzeugung und Nachfrage
 - § Kommunikationsfähigkeit ermöglicht Steuerbarkeit der Energiebereitstellung
 - § Dynamische Preise



Photovoltaik Kongress, 31.03.2011

SAFT

Der Mehrwert der Speicherung

- **Haushalt**
 - § Maximierung des Eigenverbrauchs
 - § Energie-autonome Gebäude
- **Netzbetreiber**
 - § Bedarfsabhängige Energiesteuerung
 - § Glättung von Spitzen
 - § Zukünftiges Smart Grid
- **Gesellschaft**
 - § Reduzierung der CO2 Emissionen
 - § Erhöhung der umweltfreundlichen Energieerzeugung



Photovoltaik Kongress, 31.03.2011

SAFT

7

Sol-ion Partner



Sol-ion

Deutsche und Französische Industriepartner und Forschungsinstitute entwickeln gemeinsam ein innovatives und wettbewerbsfähiges PV-Energiespeichersystem.

	Gesamtprojektkoordinator - Entwicklung des Lithium-Ionen Speichers
	Entwicklung Energieumwandlung und -steuerung, Systemintegration Projektkoordinator Deutschland - Systemlieferung für Feldtest in Deutschland
	Entwicklung Energieumwandlung und -steuerung, Systemintegration Systemlieferung für Feldtest in Frankreich
	Systemmodellierung
	Systemfunktionen, Netzanbindung und ökonomische Bewertung
	Systemmodellierung und Inverter-Studien
	Feldversuch, Datenerfassung und -analyse
	Netzanbindung und Standortauswahl in Deutschland

Photovoltaik Kongress, 31.03.2011 SAFT

8

24h Simulation

Source: IWES

Energie-Management

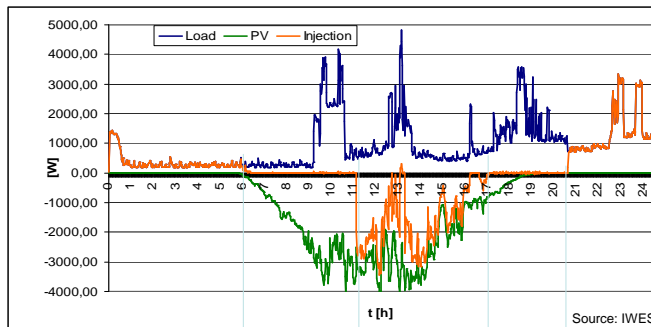
- Energiequellen
 - § PV
 - § Batterie
 - § Netz
- Batterie
 - § laden/entladen
 - § Optimierung der Lebensdauer
- Notenergie

PV data from voltwerk electronics test site (February '08)
 Load data from IWES 5500 kWh/a yearly consumption.
 Time resolution 1 Minute.
 Battery 5kWh installed capacity

Schmiegel, Dittmer, Cousseau, Lippert: Demand driven integrated PV-system with lithium-ion batteries for storage to boost self consumption. 24th EU PVSEC Hamburg, September 2009

Photovoltaik Kongress, 31.03.2011 SAFT

24h Simulation



Energie-Management

- Energiequellen
 - § PV
 - § Batterie
 - § Netz
- Batterie
 - § laden/entladen
 - § Optimierung der Lebensdauer
- Notenergie

PV data from voltwerk electronics test site (February '08)
 Load data from IWES 5500 kWh/a yearly consumption.
 Time resolution 1 Minute.
 Battery 5kWh installed capacity

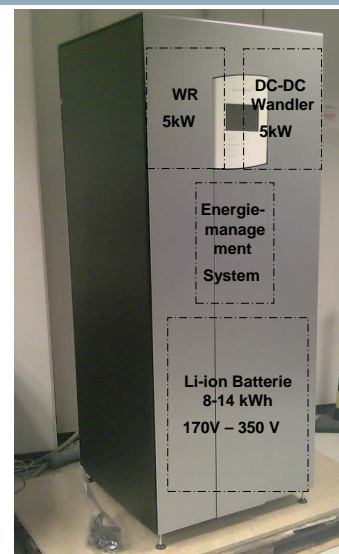
Schmiegel, Dittmer, Cousseau, Lippert: Demand driven integrated PV-system with lithium-ion batteries for storage to boost self consumption. 24th EU PVSEC Hamburg, September 2009

Photovoltaik Kongress, 31.03.2011

SAFT

Systemüberblick

- PV:
 - § 2 bis 5kWp
- Netzwechselrichter
- Li-Ionen Batterie:
 - § 8 bis 14 kWh
 - § 170 V bis 350 V
- Batterie-Konverter
- Energie-Management-System
 - § Steuerung der Betriebsarten
 - § Batterie Lade- Entladesteuerung
 - § Batterie-Sicherheitssteuerung (Redundant)



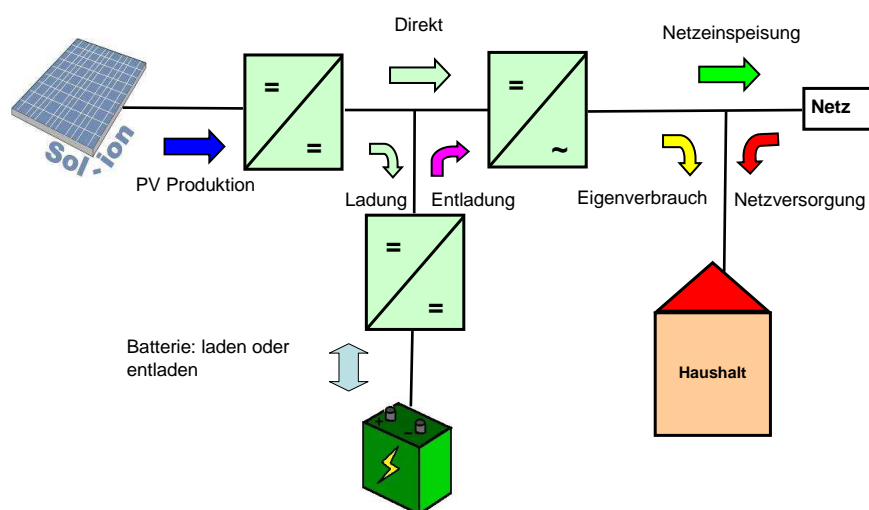
Photovoltaik Kongress, 31.03.2011

SAFT

Voltwerk VS 5 hybrid: Technische Daten

- Max. DC- Eing.spannung: 940 V
- Max. MPP-Spannung: 750 V
- Min. MPP-Spannung: 275 V
- Nennspannung Ausgang: 230 V
- Nennleistung: 4,6 kVA
- Max. Leistung: 5 kVA
- Max. Wirkungsgrad WR: 97,7%
- Wirkungsgrad Gesamtsystem: 85%
- Li-ion Batterie: 8,8 kWh
- Temperaturbereich: -10°C / + 50°C
- Abmessungen: 600x1740x660 mm (BxHxT)
- Gewicht kpl.: 220 kg


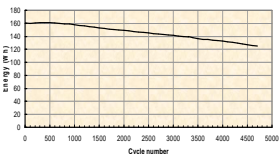
Energieflüsse



13

Warum Lithium-Ionen ?

- **Technologie:**
 - § Positives Material: Ni Co Al (NCA)
 - § Negatives Material: Graphit
 - § Organischer Elektrolyt
- **Zellendesign:**
 - § Zylindrisches Design
 - § Kompakt, verschlossen, wartungsfrei
 - § Sehr hoher Wirkungsgrad: 95%
 - § Lange kalendarische und Zyklen-Lebensdauer, 20 Jahre bei 60% Entladetiefe/Tag
 - § Ladezustandsanzeige (SOC)
 - § Kostenreduzierungspotential bei hohen Stückzahlen

Cycle life assessment at 20°C
at 80 % DOD

➔ **Technologie kann Kosten von 0.05€ / umgesetzter kWh erreichen *)**
[500 € / (20 x 365 x 2,2 kWh x 60%)]

*) Target set by EU PV Technology Platform : 0.03€/kWh

Photovoltaik Kongress, 31.03.2011 **SAFT**

14

Warum Lithium-Ionen ?

Modulares Design

- **Energy Modul 48 V, 2,2 kWh**
 - § 14 Li-ion VLE Zellen
 - § Zellenbalancierung
 - § Spannungs- und Temperaturüberwachung
- **BMM (Batterie Management Module)**
 - § CAN-Bus Kommunikation
 - § SOH, SOC *)
 - § Betriebsbedingungen
 - § Alarme
 - § Batterieschutzsystem




Beispiel: Batteriesystem
288V, 13 kWh

Photovoltaik Kongress, 31.03.2011 **SAFT**

Energy storage module: Technical data

Nominal characteristics

Nominal Voltage (V)	48
Capacity* (C/3) (Ah)	45
Energy* (C/3) (Wh)	2 200
Volumetric energy density (Wh/l)	135
Gravimetric energy density (Wh/kg)	115

Mechanical characteristics

Width (mm)	445
Height (mm)	131 (126 when stacked)
Depth (mm)	292
Weight (kg)	19

Electrical characteristics

Voltage window (V)	42 to 56
Nominal discharge current (A)	30
Nominal charge current (A)	14
Peak power (30 sec; 20°C/68°F) (W)	1440
Recharge time (h) at nominal current	3
Faradic charge efficiency (20°C/68°F)	99%
Energy charge efficiency (20°C/68°F)	96%

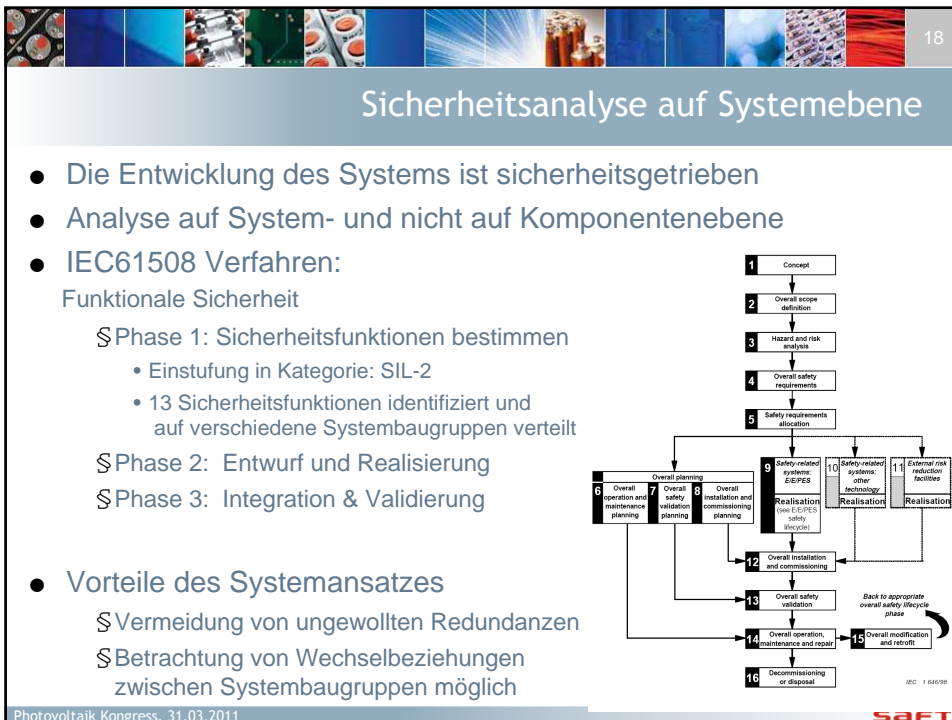
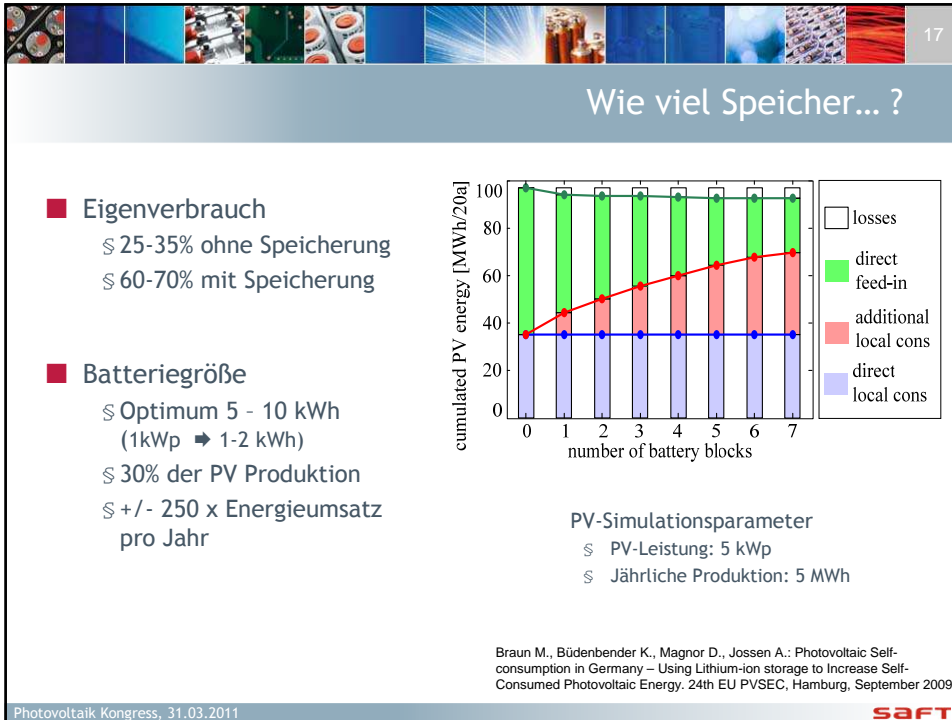
Energy storage module: Technical data


Operating conditions

Lifetime at +20°C perm (+68°F)	20 years
Lifetime at +40°C (+104°F)	>10 years
Cycle life (60% dod; +20°C/+68°F)	6000 cycles
Operating temperature	-25°C/+60°C (-13°F to +140°F)
Storage temperature	-40°C/+65°C (-40°F/+149°F)
Storage time	6 months

Compliance to Standards

Cell safety	UL 1642
Module safety	EN 50178, cCSAus 60950, IEC 60950
United Nation Class	UN 3480
Hazard classification	Class 9
Transportation regulation compliance	UN recommendations for dangerous goods transportation, model regulations and manual of tests and criteria § 38.3
EMC	EN 61000-4-2 Class B / EN 61000-4-3 Class A / EN 61000-4-4 Class B / EN 61000-4-6 Class A / EN 55022 Class B
Protection class	IP 40





Ergebnis und Ausblicke

- Verteilte PV-Systeme mit Energiespeicher stellen Energie am gewünschten Ort und zur gewünschten Zeit zur Verfügung.
- Speicherung hat Mehrwert für alle Beteiligten.
- Ein Systemansatz ist der Schlüssel für ein leistungsoptimiertes und kommerziell wettbewerbsfähiges Gesamtsystem.
- Nächster Schritte:
 - § Z.Zt. Zulassung
 - § Installation 75 Systeme ab Mitte 2011
 - § Testphase zum Verbraucherverhalten und Optimierung
 - § Im 4. Quartal: Verfügbarkeit auf dem Markt

Photovoltaik Kongress, 31.03.2011 **SAFT**



Danksagungen

Saft bedankt sich bei:

- Unseren Sol-ion Partnern
- Deutschen und Französischen Behörden: BMU, DGE
- TENERDIS und EUROGIA/EUREKA Cluster



Photovoltaik Kongress, 31.03.2011 **SAFT**


21

Containerlösung als Unterstützung für Solarfarmen und Windparks

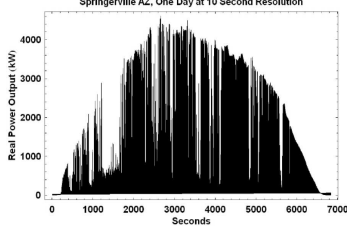
Photovoltaik Kongress, 31.03.2011 SAFT

22

Solar-Farm - Einspeiseglättung



Springerville AZ, One Day at 10 Second Resolution



Source: EPRI
Jay Apt and Aimee Cutright: "The Spectrum of Power from Utility-Scale Wind Farms and Solar Photovoltaic Arrays", Carnegie Mellon Electricity Industry Center Working Paper, CEIC-08-04

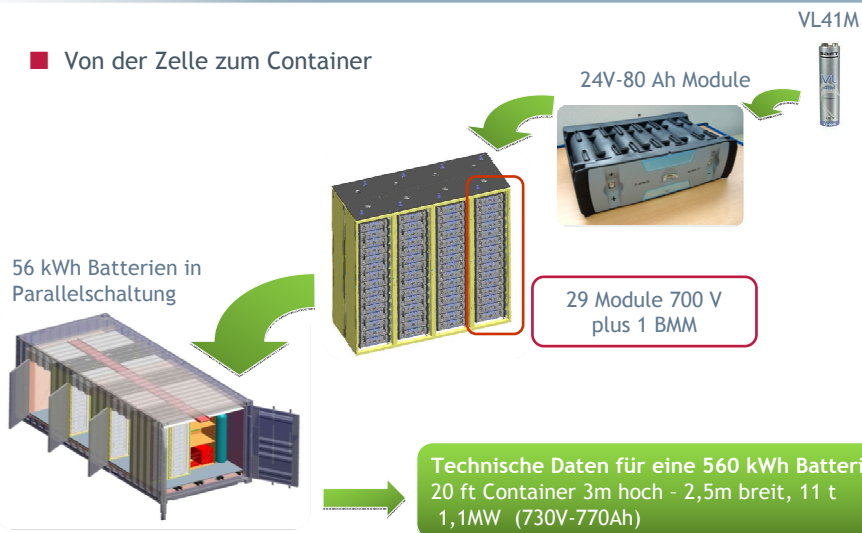
Glättung der PV-Produktion

- **Starke Schwankung der Erzeugerleistung führt zu Regelproblemen**
- **Abhilfe durch Glättung und Verminderung der Rampensteilheit**
- **Leistungsspeicher mit hohen Zyklenzahlen erforderlich**

Photovoltaik Kongress, 31.03.2011 SAFT

Design - 1,1 MW Container

■ Von der Zelle zum Container



Batterie-Container Intensium Max: Techn. Daten



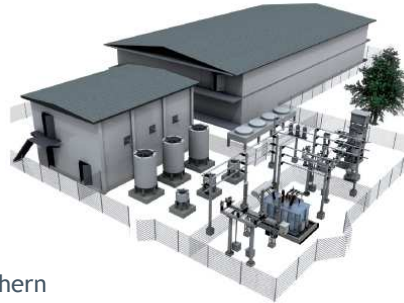
Length	6445mm
Width	2432 mm
Height	3255 mm
Weight	11 t
Energy	560 kWh
Max Power in discharge	1,1 MW
Max. Power in charge	290 kW
I max	1 900 A
Nominal voltage	730 V
Minimum voltage	609 V
Maximum voltage	812 V

High Power Netzstabilisierung

ABB FACTS: DynaPeaQ® mit Energy Storage

Dynamische Steuerung von Wirk- und Blindleistung in Elektrischen Netzen

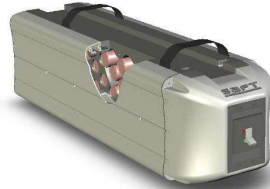
- Blindleistung
 - Netzspannung & Netzstabilität
- Wirkleistung:
 - Fokus auf kurzfristige Änderungen
 - Anwendungen mit Bedarfsschwankungen
 - § 5 - 70 MW
 - § 5 - 60 min
- Aufgaben von dynamischen Energiespeichern
 - § Black Start Unterstützung des Netzes
 - § Überbrückungsleistung bis Erzeugung zur Verfügung liegt
 - § Ausgleich intermittierender PV oder Winderzeugungsleistungen
 - § Leistungsqualitätsteuerung
 - § Reduzierung von Spitzenlasten



Typical ±30 Mvar, 20 MW during 15 minutes, footprint 50x60 m.

Quelle: ABB

ABB FACTS: DynaPeaQ® mit Energy Storage



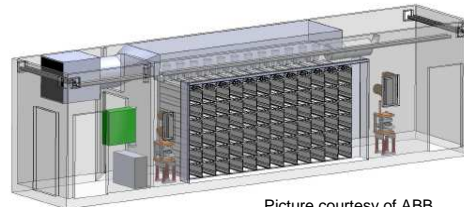
Saft Copyright 12.2009

High-Power Modul (2011)

- 230 V, 70 kW (VL30P), 7 kWh
- 400 x 400 x 1200 mm
- 120 kg

Montage im Kassettensystem

- Serienschaltung mit BMM
- Parallelschaltung mit MBMM
- Forcierte Luftkühlung



Picture courtesy of ABB

Photovoltaik Kongress, 31.03.2011

SAFT

Vielen Dank, welche Fragen?

<http://www.sol-ion-project.eu>

holger.schuh@saftbatteries.com



Smart Metering und PV – welche Möglichkeiten ergeben sich daraus

Dr. Andreas Abart
Energie AG OÖ

Education

Photovoltaik KONGRESS powered by **klimatenergie+ fonde**
MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

Smart Metering und PV

Welche Möglichkeiten ergeben sich daraus?

Andreas Abart,
Energie AG Oberösterreich Netz GmbH

ENERGIE AG
Netz
Voller Energie

 **Der Wirtschaftsverlag**
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Education

Photovoltaik KONGRESS powered by **klimatenergie+ fonde**
MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

Inhalt

- Spannungsanhebung durch Netzeinspeisung
- Netzanforderungen wachsender PV-Integration
- AMIS – Smart Metering Rollout in OÖ
- Aktuelles aus Forschung und Entwicklung zur Spannungshaltung in Niederspannungsnetzen
- Rolle der Smart Meters in Konzepten für künftig aktiven Verteilnetzbetrieb

Smart Meters und PV, A. Abart

 **Der Wirtschaftsverlag**
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Energie AG Oberösterreich Netz



- 439.600 Kunden
6,8 TWh/a
- 42 Stationen
110/220 kV / 10...30 kV
 - 4 110 kV-Schaltstationen
- 8500 30/0.4 kV Transformatorstationen
 - ca. 9000 km Leitungen (110 kV & 30 kV) 20% Kabel
- Rund 21.000 km Niederspannungsleitungen bei ca. 60% Kabel

Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Entwicklung der Photovoltaikanlagen im Netz der Energie AG

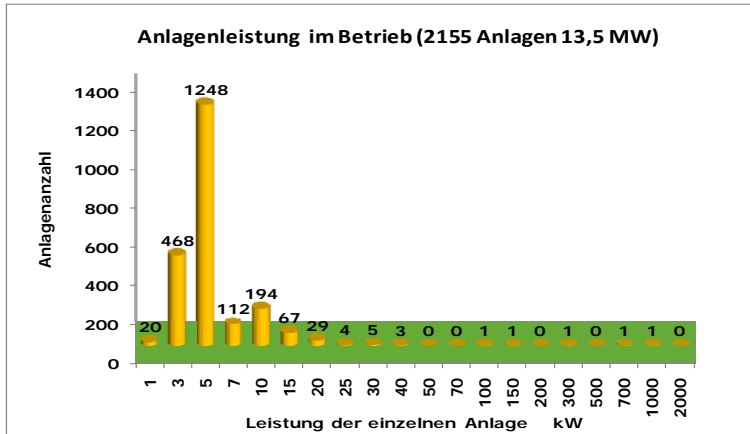
- 1985 Inselversorgung des Berghauses am Hochlecken (Höllengebirge) 2 kW PV + Batterien
- 1987 erste Netzgekuppelte PV-Anlage in Österreich (1,7 kW am Werksgelände Gmunden)
- 1988 PV-Versuchsanlage an der A1
- 1989 30-kW-Sonnenkraftwerk in alpiner Lage (1600m)
- 1989-2011 2200 dezentrale PV-Anlagen werden im Netz der Energie AG angeschlossen (13,5 MW).
- 2010 Inbetriebnahme des bisher größten PV-Kraftwerks Solarcampus Eberstalzell (1 MW)
- 2011 Es bestehen Zusagen für 2800 Anlagen (40 MW) – ein Teil wird realisiert werden.

Smart Meters und PV, A. Abart



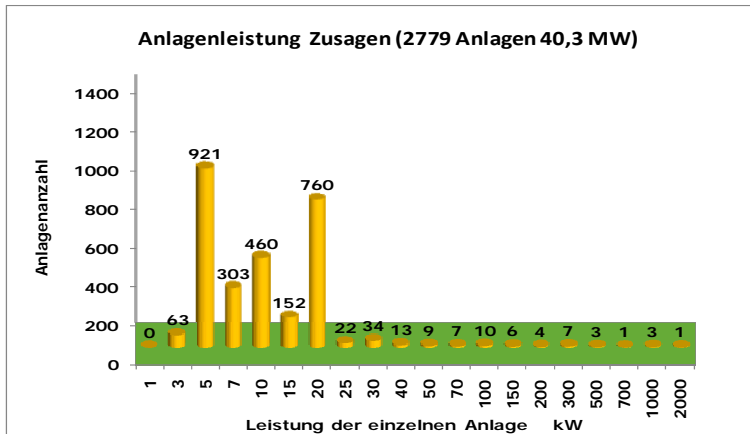
Der Wirtschaftsverlag
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

PV-Anlagen im Netz der Energie AG in Betrieb (02/2011)



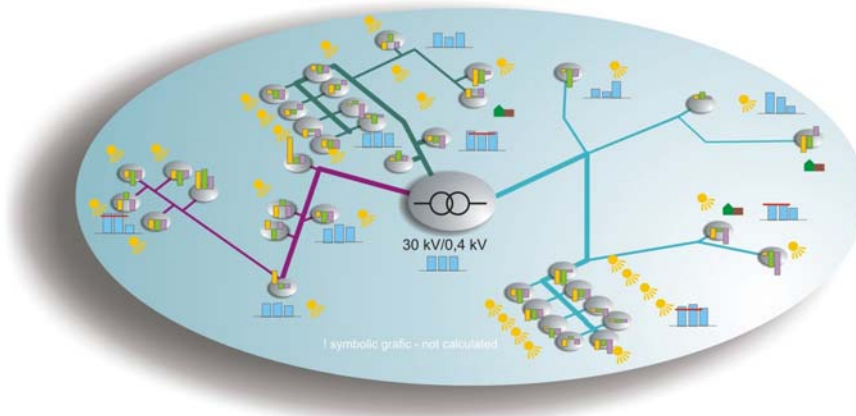
Smart Meters und PV, A. Abart

PV-Anlagen im Netz der Energie AG Zusagen (02/2011)



Smart Meters und PV, A. Abart

Spannungsanhebung durch verteilte PV-Einspeisung

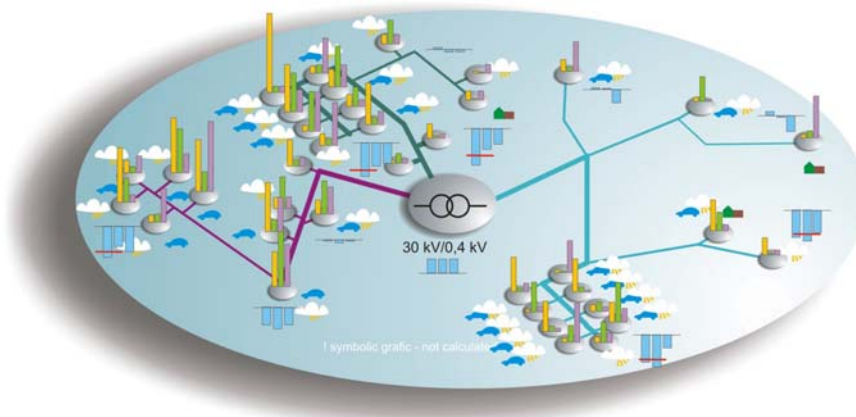


Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Spannungsabsenkung durch Last



Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Photovoltaik KONGRESS powered by klima+ energie fonde

MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

Spannungshaltung bei Last und Erzeugung im Gleichgewicht

Smart Meters und PV, A. Abart

PHOTOVOLTAIK AUSTRIA

Der Wirtschaftsverlag
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Photovoltaik KONGRESS powered by klima+ energie fonde

MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

Spannungsanhebung durch Einspeisung

Spannungsanhebung durch verteilte Erzeuger

Das Netz muss so ausgelegt sein, dass die Spannung überall im Netz innerhalb der durch die EN 50160 gegebenen Grenzen liegt. Oben ist die Situation ohne dezentrale Einspeisung dargestellt. Die blaue Linie zeigt den Spannungsabfall entlang der Leitung durch die Verbraucher. Die mittlere Grafik zeigt den Spannungsverlauf entlang der Leitung zu den kritischen Zeitpunkten bei voller Erzeugung mit geringstem Bedarf (grüne Linie) und bei voller Last ohne Erzeugung (blaue Linie). Die verfügbare Spannungsbandsreserve wird durch die Erzeugung beansprucht. Auf dieser Betrachtungsweise aufbauend, wird derzeit die Netzplanung und die Anschlussbeurteilung durchgeführt.

Abweichung von der Nennspannung

Abstand vom Einspeisepunkt

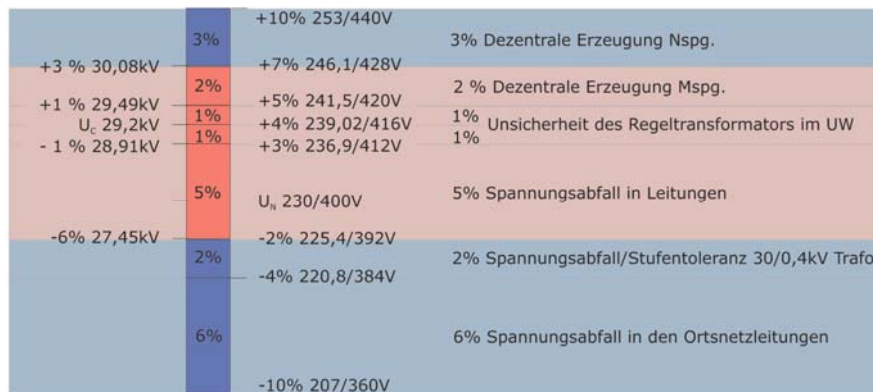
— Vollast, keine dezentrale Einspeisung
— Schwachlast, max. dezentrale Einspeisung
- - - Grenzen des erlaubten Spannungsbandes

Smart Meters und PV, A. Abart

PHOTOVOLTAIK AUSTRIA

Der Wirtschaftsverlag
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Spannungsbandmanagement



Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Beurteilung der zulässigen Spannungsanhebung nach TOR D2

SA = S(kWp) * 0,85 (Wechselrichter, reale Modulleistung)

- **Mittelspannung:** ab 150 kW Lastflussberechnung für Mittelspannung (ab 400 kW eigene Trafostation)

- **Niederspannung**

Wenn mehr als eine Anlage am Strang => vereinfachte Lastflussrechnung: Spannungsanhebung ohne Berücksichtigung der Last

3-Phasig:

$$dU = SA/Sk'' \cos(\text{Netzwinkel}) \text{ in allen Knoten eines ON} < 3\%$$

1-Phasig:

$$dU = 6 * SA/Sk'' \cos(\text{Netzwinkel}) \text{ in allen Knoten eines ON} < 3\%$$

=> Welche Verteilung auf die Aussenleiter muss angenommen werden?

Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

AMIS – Automated Metering and Information System Die Projektentwicklung und Überblick



Smart Meters und PV, A. Abart

Die Entwicklung des Projekts AMIS

- 2003: Entwicklung des Business Plans und des Anforderungskatalogs
- 2003: Machbarkeitsstudie durch Hersteller (SAT/Siemens)
- 2005: Erste Pilotinstallation mit DLC (Distribution Line Communication)
- 2006: Neuer Name: Smart Meters
- 2008: Integrationstest 1.000 Zähler – Smart meters
- 2010: Feldtest mit 10.000 Geräten– erfolgreich abgeschlossen
- 2010: Implementierung der PSSA
- Zukunft: Entwicklung von Smart Grid Funktionen

Smart Meters und PV, A. Abart

Smart Meteringsystem Basisfunktionen

- Wirk- und Blindleistung in beide Richtungen (60-Tage-Speicher)
- Kontinuierliche Auslesung
- 6 flexible programmierbare Register für zeit- oder lastabhängige Tarife
- Power Quality (PQ): Spannungspegel, Spannungseinbrüche und Überspannungen
- Lastbeschränkung
- Sperrung/ Entsperrung

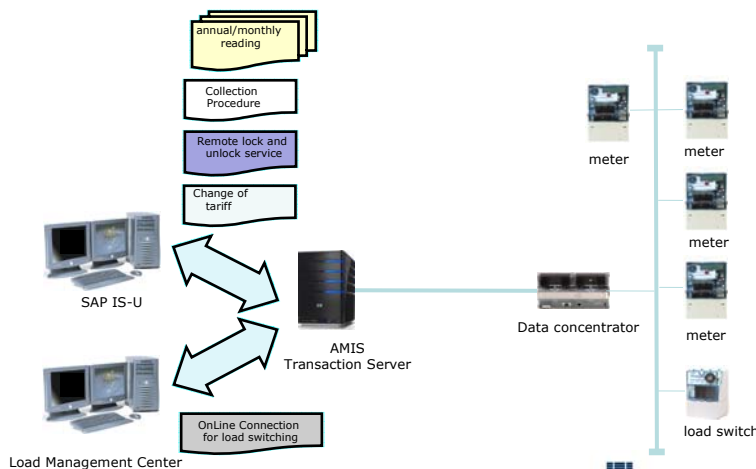


Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

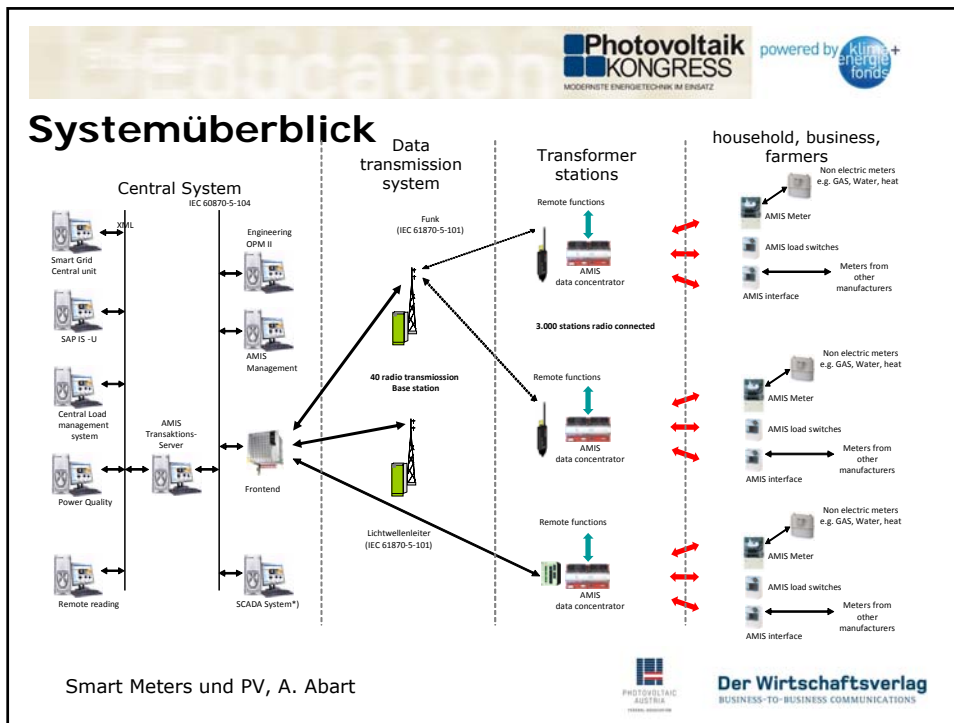
Smart Metering Funktionsablauf



Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS



Photovoltaik KONGRESS powered by **klimatenergie** **KLIMA FOND**
 MODERNE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

Dezentrale Erneuerbare Energieerzeugung

=> **SMART Meter**

=> **SMART grids**

Smart Meters und PV, A. Abart

Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS



Education

Photovoltaik KONGRESS powered by klima+ energie fonde

MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

Motivation

- Wachsende Energiebedürfnisse können nachhaltig nur durch erneuerbare Quellen abgedeckt werden
- Wesentliche Anteile könnten dezentral erzeugt werden.
- Die Netzkosten könnten durch Smartgrids optimiert werden.
- Smart Grid Funktionen müssen Bestandteil des Metering Systems werden.
- Die Aktuelle Forschung muss sich auf Kosteneffiziente Smart Grid Lösungen konzentrieren und reale Potenziale abklären.

Smart Meters und PV, A. Abart

PHOTOVOLTAIC AUSTRIA

Der Wirtschaftsverlag BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Kritische Erfolgsfaktoren I

- „Data Tsunami“ – wäre vor allem ein Thema bei verstärkter Nutzung von Breitband IKT
- Im Betrieb muss eine sehr hohe Verfügbarkeit gesichert sein
- Will der Kunde mitmachen?
- Energiewirtschaft und Netzwirtschaft im Wettbewerb ?
Wie viel dezentral erzeugbare Energie darf/soll man ungenutzt lassen um teure Netzausbauten zu vermeiden?

Kritische Erfolgsfaktoren II

- Kann ein smart Grid intelligent sein – d.h. selbst organisierend sich an die Umgebungsbedingungen anpassen?
- Können wir heute die Komplexität der Serviceaufgaben und des Betriebs erkennen?
- Gibt es einen Neustart eines Smart Grid im Fehlerfall?
- Die heutigen regulativen und legislativen Rahmenbedingungen sind nicht geeignet
- Um sicher zu stellen, dass Investitionen in Komponenten über Jahre nutzbar sind, werden dringend Standards gebraucht.

Schritt für Schritt zu Smart Grids

- **2010** Detaillierte Analyse der Niederspannungsnetze
- **2011** Potenzialanalysen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen
- **201?** Markteinführung intelligenter Haushaltsgeräte -
- **201?** Entwicklung technischer Spezifikationen für smart grids
- **201?** Risikomanagement- vor Allem im Fehlerfall und bei der Fehlerbehebung
- **201?** Lösungen für Redundanz und Ersatzversorgungen

E-Mobilität ???
E-Speicher ???

Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Erste Schritte in Richtung Smart Grids:

Analyzing LV Grids
Voltage Levels Statistic
Power Snap Shot Analyse

Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Ideen & Visionen

- Aufzeichnung & quasi Echtzeit-System
 - z.B: online Lastfluss

heute

- Spannungsband Statistik
- „wide area“ Messung: PSSA
 - Planung der Smart Grids

Morgen

- Steuerung der Lasten
- Steuerung der Erzeugungsanlagen
- ...

Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Spannungsband-Statistik

- 3 in 1 Balken-Diagramme:
 15-min Mittelwert
 - *weisser Rand*
 15-min-Maximum (1sec RMS)
 - *roter Rand*
 15-min-Minimum(1sec RMS)
 - *blauer Rand*
- Für jede Woche ein Diagramm
- "Schleppzeiger"-darstellungen über längere Zeiträume

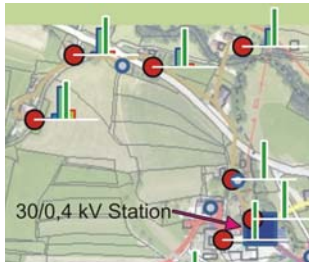


Smart Meters und PV, A. Abart



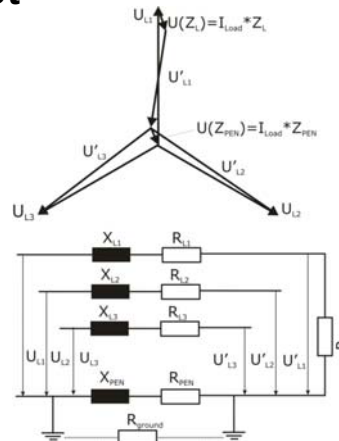
Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Spannungsanhebung durch unsymmetrische Last



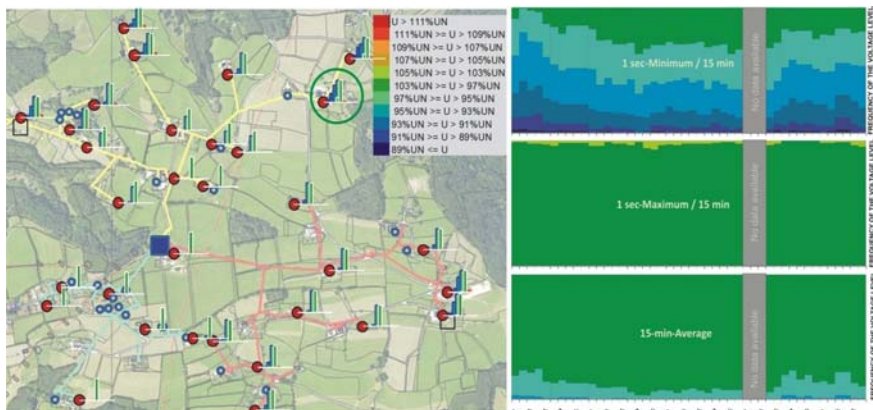
Reference impedance according to 61000-X

Load	delta U L1	delta U L2	delta U L3
1 kW	-0,9%	0,5%	0,0%
2 kW	-1,8%	0,9%	0,0%
3 kW	-2,7%	1,4%	0,0%
4 kW	-3,5%	1,8%	0,0%
5 kW	-4,4%	2,3%	0,0%
7 kW	-6,1%	3,1%	0,1%



Smart Meters und PV, A. Abart

Jahresverlauf an einem Netzknoten



Smart Meters und PV, A. Abart

Augen im Netz- Messung der realen Verhältnisse in Ortsnetzen

- Langzeitbeobachtung:
 - Aus Langzeitaufzeichnungen wird im allgemeinen eine statistische Auswertung oder die Betrachtung einzelner Augenblicke gezogen – also können wir uns in der Erfassung gleich auf einzelne Augenblicke konzentrieren.
 - Für Spannungsanalysen genügt es ausgewählte Punkte zu betrachten.
- Synchroner Messung an allen Zählern

The Power Snap Shot Analysis

Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Smart Grids – Blicke in die Zukunft

Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS



Education  powered by 

Ziele (Projekt: DG Demonet smart LV Grid)

Erhöhung der DEA-Kapazität im Netz:

1. Intelligentes Planen
→ neue Planungsmethoden mit denen man dichter an die tatsächlichen Grenzen kommt.
2. Intelligentes Monitoring
→ Sicherstellung der Einhaltung der Grenzen – gleichzeitig als Basis für detailliertere Planung
3. Aktiver Netzbetrieb: Regelung & Management
→ Smart Grids Lösung – Kostengünstig auf Basis Smart Metering & DLC (AMIS)

Smart Meters und PV, A. Abart  **Der Wirtschaftsverlag**
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS


Education  powered by 

Aktiver Netzbetrieb – Spannungsregelung

- Die Spannung in den Grenzen halten
- Sollwertoptimierung der Regeltransformatoren in den Umspannwerken
- Regelbare Ortsnetztransformatoren
- Management von Einspeise- bzw. Lastengpässen.

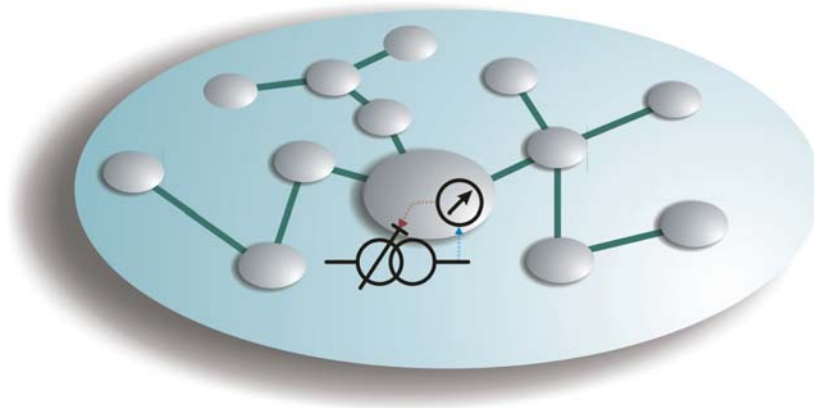
Smart Metering Systeme

- zur IST-WERT-Erfassung
- als INTERFACE zum Kunden im Stellglied

Smart Meters und PV, A. Abart  **Der Wirtschaftsverlag**
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Unser Netz Heute - Mittelspannung

Spannungsregelung im Umspannwerk auf Grund lokal verfügbarer Größen



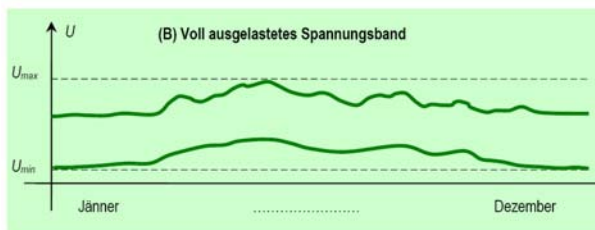
Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Das Spannungsband:

ilernetzes



Spannungsbandmanagement

Die Kurvenverläufe zeigen die minimalen und maximalen Spannungen in einem Netz über das Jahr gesehen. In (A) ist der Zustand eines Netzes mit guter Reserve für zukünftige Lastzuwächse und Erzeugungszuwächse dargestellt. Durch Zuwächse wird diese Reserve nach und nach aufgebraucht (B).

Smart meters und PV, A. Abart

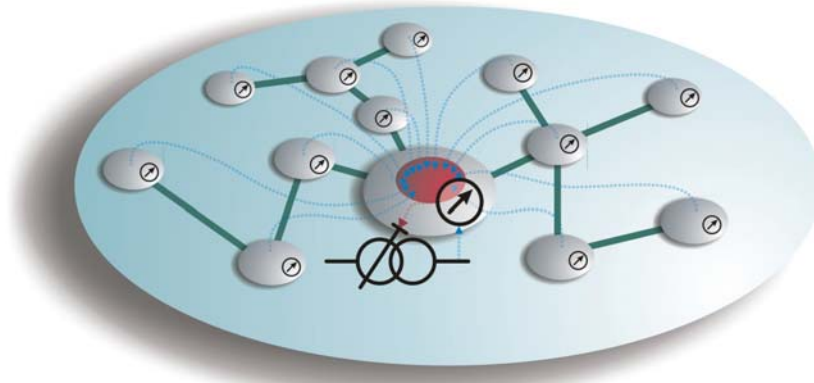


Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

DG DemoNetz-Konzept Projekt

Innovative Spannungsregelung Stufe I

Spannungsregelung im Umspannwerk auf Grund gemessener Spannungen in den Abzweigen an kritischen Knoten



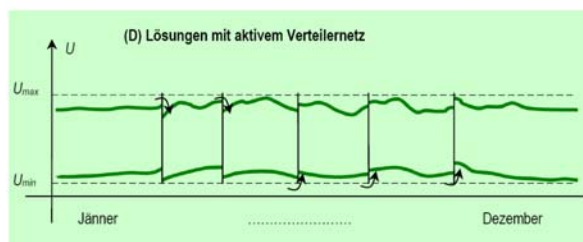
Projekte: DG-Demonetz-Konzept & BAVIS

Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Erweiterte Nutzung des Spannungsbandes



Nun gibt es zwei Möglichkeiten:

- Verschiebung der *gesamten* Maximal- und die Minimallinie in den zulässigen Bereich (Verstärkung der Leitungen oder eines aktiven Eingriffs in die Spannungsverläufe)
- Verschiebung des Bandbedarfs *für jeden Zeitabschnitt* (nur möglich durch aktiven Eingriff in die Spannungsverläufe, siehe D)

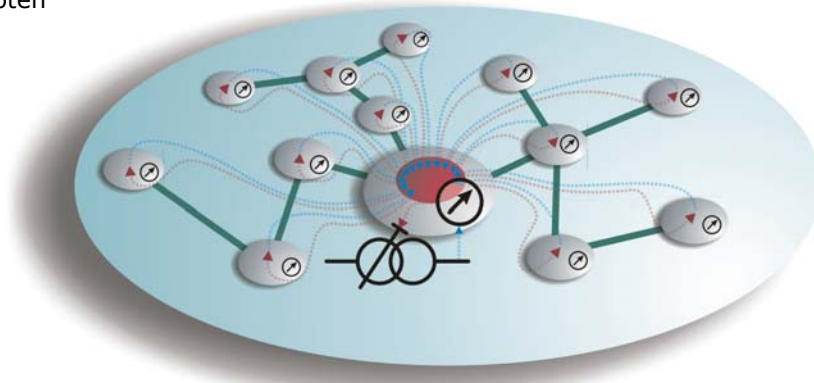
Smart Meters und PV, A. Abart
 DG Demonetz-Konzept Projekt



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Innovative Spannungsregelung Stufe II

Spannungsregelung im Umspannwerk sowie an dezentralen Erzeugern und Verbrauchern (DSM) auf Grund gemessener Spannungen an kritischen Knoten



Projekte: DG-Demonetz-Konzept & BAVIS

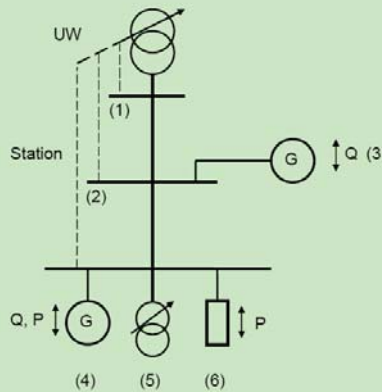
Smart Meters und PV, A. Abart

Spannungsregelungskonzepte

Spannungshaltung

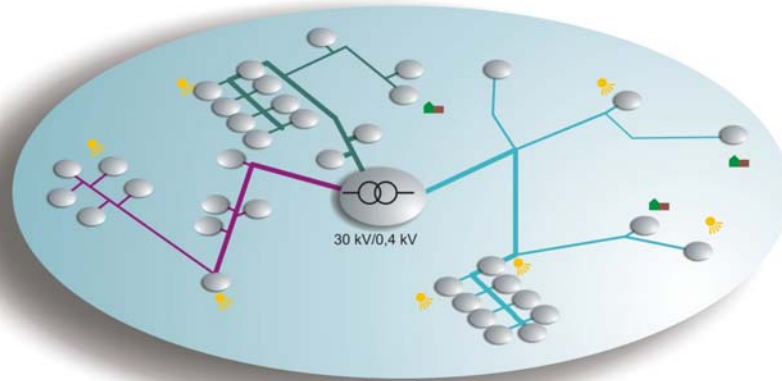
In der Zeichnung rechts ist der im Rahmen des Projektes „DG DemoNetz-Konzept“ erarbeitete Maßnahmenkatalog als Prinzipschaltbild dargestellt. Die Darstellung folgt dem Prinzip „vom Groben (oben) ins Feine (unten)“.

- (1) Regelung durch Stufentrafo aufgrund der Spannung an der Sammelschiene des Umspannwerkes
- (2) Regelung durch Stufentrafo aufgrund von Messwerten von kritischen Knoten im Netzabschnitt
- (3) Lokale Spannungsregelung an kritischen Knoten durch Blindleistungsregelung an Erzeugeranlagen
- (4) Lokale Spannungsregelung an kritischen Knoten durch Wirkleistungsregelung an Erzeugeranlagen
- (5) Nachregelung durch stellbare Trafos (MS/MS, MS/NS)
- (6) Lokale Spannungsregelung an kritischen Knoten durch Lastmanagement.



Smart Meters und PV, A. Abart

DG-Demonet smart LV grid: Techn. Lösung
Unser Netz Heute - Niederspannung



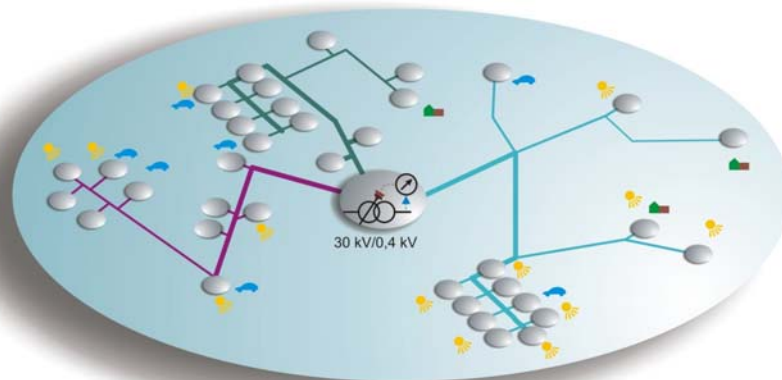
Festes Übersetzungsverhältnis zwischen Mittel- und Niederspannung

Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

DG-Demonet smart LV grid: Techn. Lösung
Geregelter ON Trafo



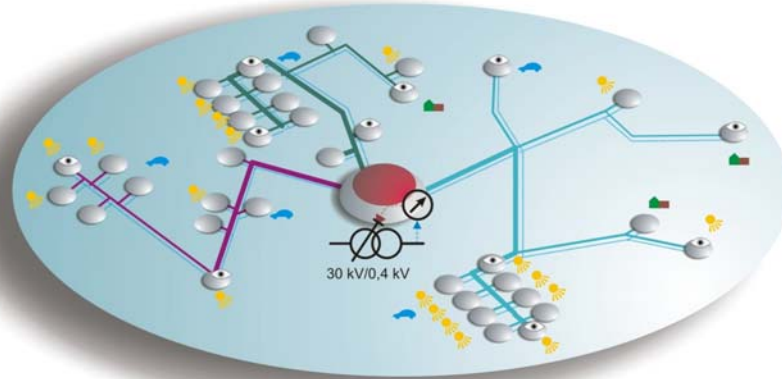
Spannungsregelung an der Ortsnetzstation – fester Sollwert

Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

DG-Demonetz smart LV grid: Techn. Lösung Innovative Spannungsregelung I



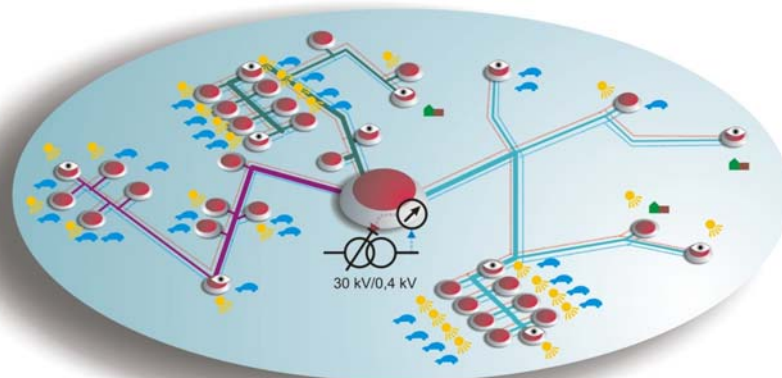
Spannungsregelung an Ortsnetzstation auf Grund gemessener Spannungen in den Strängen

Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

DG-Demonetz smart LV grid: Techn. Lösung Innovative Spannungsregelung II



Spannungsregelung am Transformator sowie an dezentralen Erzeugern und Verbrauchern (DSM) auf Grund gemessener Spannungen

Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Vielen Dank für Ihr Interesse

Kontakt: Andreas Abart,
Energie AG Oberösterreich Netz GmbH
Andreas.abart@netzgmbh.at



Smart Meters und PV, A. Abart



Der Wirtschaftsverlag
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Photovoltaik und E-Mobilität – Stellenwert im Energiesystem der Zukunft

Mag. Jan Cupal
VERBUND

ELEKTROMOBILITÄT und PHOTOVOLTAIK



Mag. Jan Cupal
Senior Innovation Manager, Kompetenzzentrum Innovation – VERBUND AG

Einige Highlights

- Marktkapitalisierung ~ 8 Mrd. Euro (Stand: Oktober 2010)
- 137 Kraftwerke (inkl. Bezugsrechte) mit 8.600 MW Leistung und ~30.000 GWh Gesamterzeugung
- 112 TWh Handelsvolumen, aktiv in 20 europäischen Ländern
- ~10.000 GWh an Endkunden (Industrie und Haushalte), derzeit rund 240.000 Endkunden in Österreich
- ~3.500 km Leitungslänge und ~ 6.700 km Systemlänge des Übertragungsnetzes in Österreich
- Internationale Beteiligungen: Frankreich (Poweo, 46%), Italien (Sorgenja, 45%), Türkei (Enerjisa, 50%)
- Innovationsschrittmacher bei Strom: Elektromobilität, Energiemanagement

90 % Strom aus Wasserkraft

- VERBUND verfügt über 123 Wasserkraftwerke in Österreich und Bayern
- Jahrzehntelange Erfahrung in Planung und Bau von Wasserkraftwerken
- ~ 90 % der gesamten Erzeugung des Konzerns aus erneuerbaren Energien
- Weitaus niedrigste spezifische CO₂-Emissionen aller vergleichbaren Unternehmen in der EU



ELEKTROMOBILITÄT Nachhaltige Mobilität mit 100 % Strom aus erneuerbaren Energien

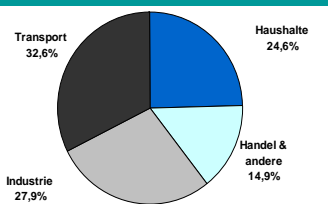


Verbund

Transportsektor verbraucht meiste Energie in der EU-27, größtenteils basierend auf fossilen Energieträgern.

- 73% des verwendeten Erdöls in Europa fließt in den Transportsektor.
- Transportsektor hat höchstes Potential für Substituierung von Erdöl durch Erneuerbare.
- EU-Vorgaben zur Reduktion der CO₂-Emissionen bei Neuwagen erfordert technologische Innovationen.

Transportsektor hat höchsten Anteil am Energieverbrauch noch vor Industrie



Quelle: Eurostat

Erdölförderung dringt aufgrund erschöpfter Felder in riskante Bereiche vor (Horizon 21.4.)



© VERBUND AG, www.verbund.com

Seite

Verbund

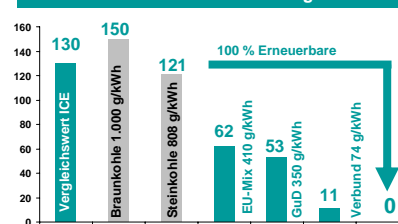
Elektromobilität ist der Schlüssel zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Reduktionen

- Hohe Effizienz des Energieeinsatzes im Fahrzeug (Faktor 3 – 3,5) führt zu reduziertem Energieverbrauch
- Erhöhung der Energieunabhängigkeit bei Erdöl
- Reduktion der CO₂-Emissionen aus dem Verkehrssektor nur bei Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien

Effizienzgewinn im Fahrzeug bleibt nur bei effizienter Stromerzeugung erhalten

	Umwandlung / Raffinerie	Motor & Getriebe	Ergebnis für Antrieb
Ottomotor	0,83	0,28	0,23
Dieselmotor	0,83	0,36	0,30
EV + Kohle	0,42	0,80	0,28
EV + Gas	0,59	0,80	0,39
EV + Erneuerbare	1,00	0,80	0,66

Signifikante CO₂-Reduktion nur bei Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien



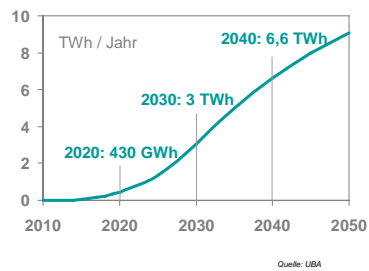
© VERBUND AG, www.verbund.com

Seite

Verbund

Zusätzlicher Strombedarf für Elektromobilität ist durch geplanten Zubau bei erneuerbaren Energien abgedeckt

Strombedarf für Elektromobilität steigt bis 2050 langsam auf 9 TWh / Jahr (Szenario UBA)



- Bis 2015 werden zusätzlich 900 GWh Elektrizität aus erneuerbaren Quellen erzeugt.
- Der Strombedarf bis 2020 für Elektromobilität wird schon damit mehr als abgedeckt.
- Bis 2050 erfolgt ein weiterer Ausbau der Wasserkraft.
- Strom aus Wind- und Solarenergie kann besonders gut für Elektromobilität eingesetzt werden – Elektrofahrzeuge sind Stromspeicher

Verbund

Eine Windenergieanlage ermöglicht den Betrieb von bis zu 3.000 Elektrofahrzeugen



Windenergieanlage des Verbund in Bruck a. d. Leitha

- Eine **Windenergieanlage** (2 MW Leistung) erzeugt an einem guten Standort in Österreich bei 2.200 Volllaststunden ca. **4.400 MWh** pro Jahr (Beispiel Windpart Bruck des Verbund).
- Bei einem Verbrauch von **15 kWh / 100 km** können pro Windenergieanlage ca. **10 Mio. Kilometer** mit einem EV gefahren werden
Vergleich: Wien-Moskau: 2.000 km; Wien-Mond (Apogäum): 0,4 Mio. km).
- Bei einer durchschnittlichen Fahrleistung von **10.000 km pro Jahr** können pro WEA ca. **3.000 Fahrzeuge** betrieben werden.

Verbund

Eine im Strom-Netz integrierte PV-Anlage auf dem Hausdach ermöglicht den Betrieb von ca. 3 Elektrofahrzeugen



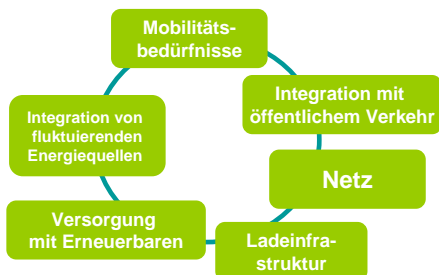
Vom Verbund errichtete PV-Anlage bei der Eröffnung mit Minister Berlakovic

- Eine **PV-Anlage** mit 5 kW Leistung auf einem Hausdach erzeugt ca. **5.000 kWh** pro Jahr (Verbund Solar-Strom-Paket).
- Bei einem Verbrauch von **15 kWh / 100 km** können **pro PV-Anlage > 33.000 km** gefahren werden.
- Bei einer durchschnittlichen Fahrleistung von **10.000 km pro Jahr** können pro PV-Anlage ca. **3,3 Fahrzeuge** betrieben werden.
- Über die Lebensdauer der PV-Anlage (30 Jahre) wird eine Fahrleistung von 1 Mio. km ermöglicht.

Verbund

Energieunternehmen müssen Versorgung mit Energie und intelligente Vernetzung gewährleisten

Elektromobilität bietet Chancen - und stellt hohe Anforderungen an das Energiesystem

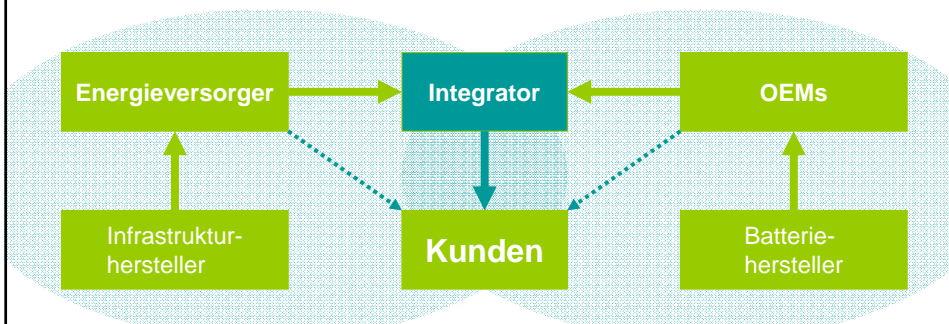


- Die Versorgung der Elektrofahrzeuge mit Strom aus erneuerbaren Energien muss transparent gewährleistet werden
- Integration von fluktuierenden Energiequellen erfordert Steuerung der Ladeleistung
- Überbelastung des Netzes muss verhindert werden
- Mobilitätsbedürfnisse der Kunden müssen optimal gedeckt werden

Komplexes Leitsystem zur Ladesteuerung, Management der Energieversorgung und zur Unterstützung der Kunden ist zur Erfüllung aller Anforderungen notwendig.

Verbund

Neue Rollen zur Integration von Mobilitätsleistungen werden für Energieunternehmen und OEMs entstehen



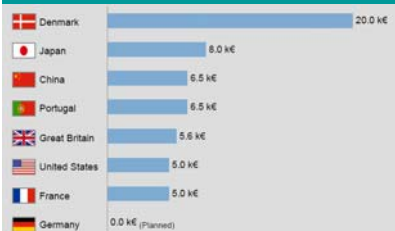
- Die Wertschöpfungskette für motorisierte individuelle Mobilität ändert sich:
 - Batterien werden neue zentrale Komponenten der Fahrzeuge
 - Den Kunden muss eine vernetzte Infrastruktur zur Energieversorgung und zur Integration der Elektrofahrzeuge in andere Mobilitätsformen zur Verfügung stehen.
- Integratoren als neue Player bieten den Kunden einheitlichen Zugang zu Services.

Verbund

Unternehmen brauchen geeignete Rahmenbedingungen zur Umsetzung von Elektromobilität in Österreich

- Unternehmen bereit zur Entwicklung von Angeboten im Bereich Elektromobilität
- Vereinheitlichung von Förderungen für Konsumenten, Aufgabe von case-by-case Systemen
- Fortführung der technologischen Entwicklungsinitiative der Industrie; weitere „Leuchttürme“ zur Schaffung eines E-Mobility-Gesamtsystems und für den Erfolg am Weltmarkt

Consumer Incentives in den großen Märkten beeinflussen die Preise auch für Österreich



Start des ersten Leuchtturmprojektes der Austrian Mobile Power (ca. 20 Mio. €)



ELEKTROMOBILITÄT LÖSUNGEN



Die Ladeinfrastruktur sorgt für Energie ...

Laden zu Hause



Kurzstrecken

- Fahrzeuge werden zu Hause geladen
- Kein Laden unterwegs erforderlich
- Ausreichend für tägliche Wege (Einkaufen, Kinder abholen, zur Bahn, ...)

Normale Ladung
3 kW, 5-6 Stunden

Laden am Ziel



Hin und wieder zurück

- Fahrzeuge werden sowohl zu Hause als auch am Ziel geladen
- Ausreichend für eine Wegstrecke
- Pendler laden während der Arbeitszeit

Normale Ladung
3 kW, 5-6 Stunden
Schnelle Ladung
50+ kW, 15-30 min

Laden unterwegs



Langstrecken

- Fahrzeuge werden (mehrmals) unterwegs geladen
- Nur zur Erhöhung der Reichweite
- Rasche Ladung erforderlich

Schnelle Ladung
50+ kW, 15-30 min

Verbund

Schnelle Ladung erhöht die Reichweite ...

	Typ	Anschluss	Spannung	Strom	Leistung	25 kWh in
Normal	AC	1 Phase	230 V	16 A	3,7 kW	6,8 h
	AC	1 Phase	230 V	32 A	7,4 kW	3,4 h
Moderat	AC	3 Phasen	400 V	16 A	11 kW	2,3 h
	AC	3 Phasen	400 V	32 A	22 kW	1,1 h
Schnell	AC	3 Phasen	400 V	63 A	43 kW	35 min
	DC		400 V	125 A	50 kW	30 min

- Bei Normal-Ladung ist eine Fahrzeugbatterie mit 25 kWh in ca. 6-8 Stunden geladen - an einer normalen Haushaltssteckdose
- Schnell-Ladung verringert die Ladezeit auf unter 30 Minuten, erfordert jedoch besondere Ladegeräte und starke Netzanschlüsse.

Verbund

Beispiel Normal-Ladung: Electrobay (London)



Verbund

Beispiel Normal-Ladung: Better Place



© VERBUND AG, www.verbund.com

Seite

Verbund

Schnell-Ladesysteme erhöhen das Vertrauen der Nutzer in die Reichweite der Fahrzeuge

Ohne Schnell-Ladesystem



- Mitarbeiter der Firma verwenden Elektrofahrzeuge für Dienstreisen im Netzbereich
- Nur kurze Fahrten werden erledigt
- Batterie-Lade-Zustand bei Rückkehr ist immer über 50 %
- Elektrofahrzeuge decken nicht das Mobilitätsbedürfnis

Mit Schnell-Ladesystem



- Eine einzige Schnell-Lade-Station (DC) wurde installiert.
- Mitarbeiter nutzen nun EVs für den ganzen Zuständigkeitsbereich
- Batterie wird besser ausgenutzt (geringere Restlademengen).
- Nur relativ geringe Nutzung der Schnell-Lade-Station!

© VERBUND AG, www.verbund.com

Seite

Verbund

Schnell-Ladung mit Gleichstrom (DC): Die aktuelle Lösung



© VERBUND AG, www.verbund.com

Standard: CHAdeMO

- Ursprung Japan, TEPCO + Autokonzerne

Leistungsdaten

- Ladung mit Gleichstrom: Leistungselektronik außerhalb des Fahrzeugs
- 400 V Gleichstrom, 125+ A Stromstärke, 50 kW+ Leistung
- 80 % der Batteriekapazität in 15-30 min, damit rasche Reichweitenverlängerung um 80 - 120 km

Standorte

- Funktionell wie Tankstellen, daher an Verkehrsknotenpunkten
- Autobahnraststationen; nicht unmittelbar neben Treibstoffabgabe; Witterungsschutz sinnvoll

Energieversorgung

- Anbindung an Nieder bzw. Mittelspannung
- Optional lokale Batterien zur Glättung von Lastspitzen

Seite

Verbund

Beispiel Batteriewechsel: Tokyo Taxi Project Nissan / Better Place



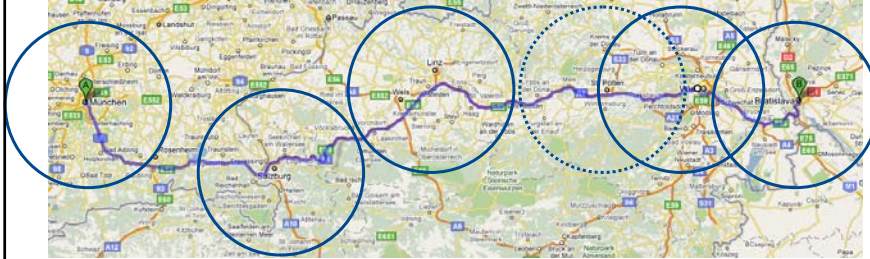
- Taxis mit Batteriekapazität von 17 kWh
- 24/7 Betrieb der Fahrzeuge
- Batterietausch in zwei Minuten
- Hoher Effekt: 2% der Fahrzeuge in Tokyo (Taxis) erzeugen 20% der Emissionen

© VERBUND AG, www.verbund.com

Seite

Verbund

Establishment of High Performance Charging Infrastructure along an international main transport corridor in Central Europe



- Electric Highway - Establishment of **charging infrastructure** along a main East-West corridor in Central Europe covering Austria, Germany and Slovakia
- Interconnection of local E-Mobility **Pilot Regions** with high performance infrastructure
- Development of **DC Fast Charging Stations** and deployment in service areas, main railway stations, car sharing hubs, ...

Die 37 Klima- und Modellregionen in Österreich

Mag. Patrick Wagenhofer, MSc
Klima- und Energiefonds



spezielle Fördermöglichkeiten
für PV des Klima- und
Energiefonds

Mag. Patrick Wagenhofer, MSc
Programm-Manager

Vösendorf, 31. März 2011
Titelfoto: Markus Zahnd, „Schiff im Eismeer“, Some rights reserved, www.piqs.de



**Photovoltaik im Klima- und
Energiefonds**

- + Neue Energien 2020
- + PV Förderaktion
- + **GIPV in Fertighäusern**
- + **Mustersanierung**
- + **Klima- und Energie Modellregionen**
- + **Modellregionen der E-Mobilität**



2

Programm: GIPV in Fertighäusern



- + Zielgruppe: Käufer von Fertighäusern
- + Programm für 2011 wird vorbereitet
- + 1.450 €/kWp
- + nur energieeffiziente Häuser werden gefördert
(klima:aktiv Haus, < 30 HWB, Passivhäuser)
- + Erkennungszeichen für ein modernes Haus

3

Mustersanierung



- + Photovoltaik-Anlagen bis zu 100 kWpeak
- + Boutique Hotel Stadthalle
- + Zielgruppe: Gewerbe u. Gemeinde (2011 neu)
- + www.mustersanierung.at



4

Klima- und Energie Modellregionen



- + Ziele
 - Nutzung lokaler erneuerbarer Ressourcen
 - Bewußtseinsbildung
 - Erhöhung der Energieeffizienz
 - Reduktion der THG
- + 2011: PV Anlagen auf Gemeindedächern
- + bis 20 kWp mit 1.100 Euro / kWp

5

Modellregionen der E-Mobilität



- + Ansatz: ausgereifte marktreife Technologien werden mit neuen Geschäftsmodellen einer breiteren Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt
- + indirekte, aber starke Wirkung

6

Photovoltaik im Klima- und Energiefonds



- + Neue Energien 2020 (4 Ausschreibungen)
- + PV Förderaktion
- + **GIPV in Fertighäusern**
- + **Mustersanierung**
- + **Klima- und Energie Modellregionen**
- + **Modellregionen der E-Mobilität**

7



www.klimafonds.gv.at

Titelfoto: Markus Zahnd, „Stille im Eismeer“, Some rights reserved, www.piqs.de

Photovoltaik KONGRESS

MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ



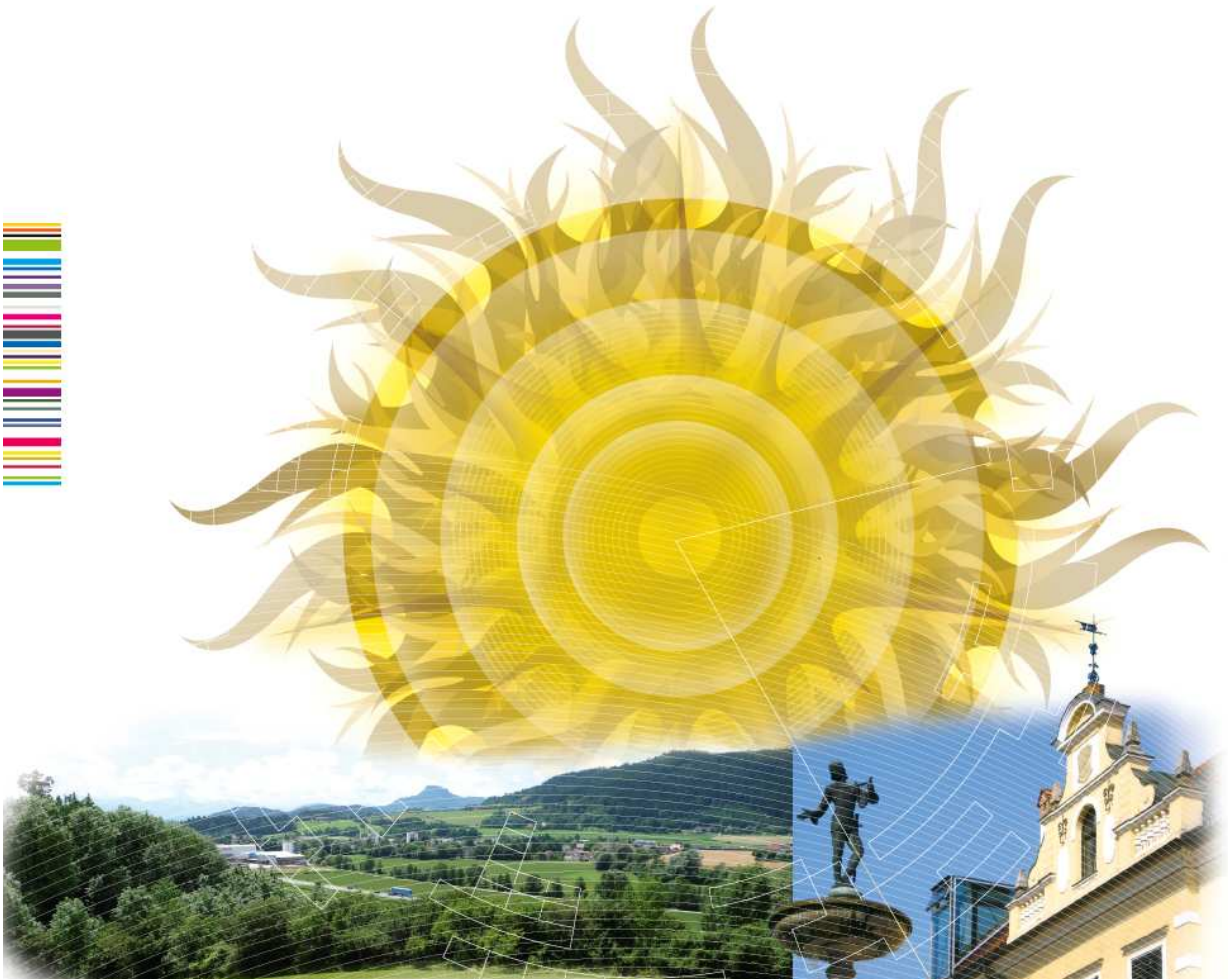
1. April 2011

Moderation:
Heinz Schmid

Die „Sonnenstadt“ St. Veit an Glan

Gerhard Mock

Bürgermeister der Stadt St. Veit an der Glan



SONNENSTADT
ST. VEIT



„Innenstadt-Kraftwerk“
~ 450 kWp



„Auf den Dächern der Stadt St. Veit“
4 Standorte mit insg. ~3.450 m² Modulfläche



„Kraftwerk bei Untermühlbach“
~1.000 kWp



„Knapp außerhalb der Stadt St. Veit“
~ 7.300 m² Modulfläche



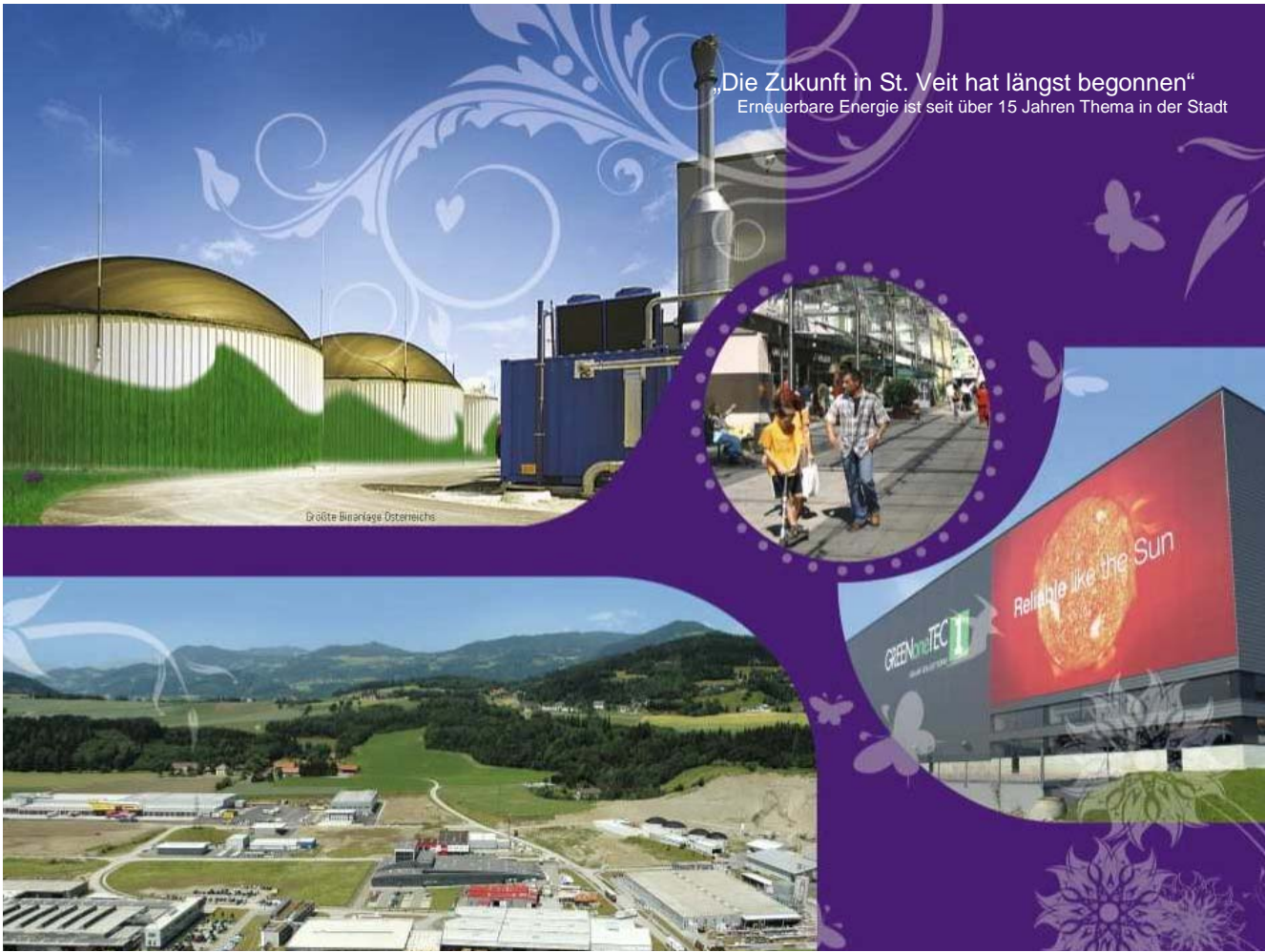
„E-Mobil in die Zukunft“
Mit starken Partnern



ERLEBNISWELT
Im St. Veiter Fuchspalast







„Die Zukunft in St. Veit hat längst begonnen“
Erneuerbare Energie ist seit über 15 Jahren Thema in der Stadt

Größte Bianlage Österreichs

GREENtec

Reliable like the Sun



„Energieautarkie bis 2020“
St. Veiter Vision



„Der einzig wahre Realist ist der Visionär“
Federico Fellini



SONNENSTADT
ST. VEIT

Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

Manuel Schwarzmaier
Schletter GmbH



Neue Lösungen für PV-Montagen

Gliederung:

1. Grundlagen
2. Lastermittlung
3. Bedeutung der Lasten für die Wahl der Befestigungsart
4. Technische Lösungen
 - a) Foliendachsysteme und Flachdächer
 - b) Trapezblechdächer
 - c) Falz- und Systemdächer
 - d) Eternitdächer
 - e) Bitumendächer
 - f) Ziegeldächer
 - g) Carport-Systeme

Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Grundlagen
- Bemessung aufgrund gültiger Statiken
- Anwendbare Normen und Regelwerke
- Zusätzliche allgemeine Qualitätsmerkmale:
 - Qualitätsüberwachungen nach den gültigen Normen der DIN ISO 9001:2000
 - TÜV-Zertifizierung
 - produktionseigene Bauteil- und Praxistests (z.B. Dichtigkeitsprüfung)
 - experimentelle Prüfungen bei anerkannten Prüfinstituten





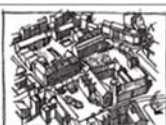
Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Grundlagen
- Bauteiltest, z.B. Zugversuche
- Praxistest, z.B. Dichtigkeitsprüfung



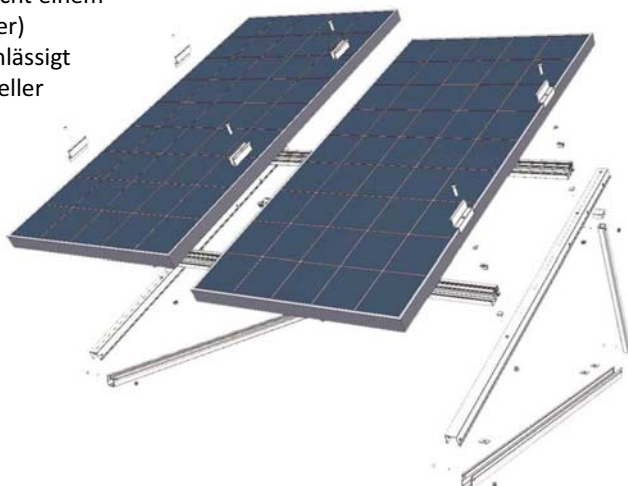
Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Lastannahmen und Lastermittlung
- Informationen:
 - Dachtyp
 - Modultyp
 - Unterkonstruktion
 - Geodätische Angaben
 - Modulbelegung

Kunde-Nr: _____ Bauvorhaben: _____		Module Klemmung an: <input type="checkbox"/> L - langer Seite <input type="checkbox"/> K - kurzer Seite (Freigabe Modulhersteller) 	
Dach *Neigung: _____ Ausrichtung: _____ *Eindeckung: _____		Unterkonstruktion <input type="checkbox"/> Sparren, Binder (senkrecht) *Abstände: _____ *Material: _____ <input type="checkbox"/> Pfetten (waagrecht) *Abstände: _____ *Material: _____	
Geodätische Angaben *PLZ: _____ Höhe über NN: _____		*Firsthöhe über GOK: _____ *Exponierte Lage (z.B. einzelstehendes Gebäude auf Anhöhen, Kuppen): <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
			
<input type="checkbox"/> Geländekategorie I glattes, flaches Land ohne Hindernisse		<input type="checkbox"/> Geländekategorie II Gelände mit Hecken, einzelnen Gehölzen, Häusern oder Bäumen, z.B. landwirtschaftliches Gebiet	
<input type="checkbox"/> Geländekategorie III Vorstädte, Industrie- oder Gewerbegebiete, Wälder		<input type="checkbox"/> Geländekategorie IV Stadtgebiete; 15% der Fläche sind mit Gebäuden bebaut, deren mittlere Höhe 15m überschreitet	
Bei Anlagen außerhalb Deutschlands: Grundschnelast in kN/m ² = _____ Windlast in kN/m ² = _____			
Modulbelegung (Skizze der Dachfläche, Anordnung der Module; Mit allen nötigen Maßen und Angaben, Verschattung beachten; Gesamtlänge Nord-Süd, sonstige Notizen, Hochkant-/Quermontage)			

Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Lastannahmen und Lastermittlung
- Ständige Lasten
 - Konstruktionseigengewicht
 - Materialwichten:
 - ρStahl = 78,5 kN/m³ (das entspricht einem Gewicht von 7,85 kg pro Kubikdezimeter)
 - ρAluminium = 27,0 kN/m³ (das entspricht einem Gewicht von 2,70 kg pro Kubikdezimeter)
 - Schrauben und Kleinteile werden vernachlässigt
 - Eigengewicht der Solarelemente lt. Hersteller
i.d.R. g = 0,12 – 0,2 kN/m²



Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Lastannahmen und Lastermittlung
 - Windlasten & Schneelasten

Standort:

Land: Österreich

PLZ: 8160 Weiz

Höhe über NN: 457 m Breitengrad: 46,8833 ° Nord

Neigungswinkel: 30 ° Längengrad: 15,8667 ° Ost

Firsthöhe über GOK: 7,5 m

Standortdaten:

A-8160 Weiz

Bundesland: Steiermark

Höhe über NN: 457 m

Geländekategorie: III

Geländekategorie:

II

III

IV

Gebiete mit gleichmäßiger Vegetation oder Bebauung oder mit einzelnen Objekten mit Abständen von weniger als der 20fachen Hindernishöhe (z. B. Dörfer, vorstädtische Bebauung, Waldgebiete).

Windlasten:

Nom: ONORM 1991-1-4

Windzone: - $v_{ref} = 20,8 \text{ m/s}$

$q_{ref} = 0,27 \text{ kN/m}^2$

$q_{(z)} = 0,44 \text{ kN/m}^2$

Schneelasten:

Nom: ONORM 1991-1-3

Schneelastzone: 2 $s_k = 1,80 \text{ kN/m}^2$

Formfaktor $\mu_1 = 0,80$

$s = 1,44 \text{ kN/m}^2$

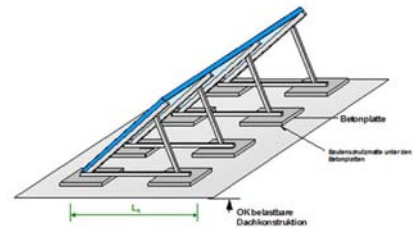
Schneelastzone:

Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Bedeutung der Lasten für die Wahl der Befestigungsart
- Ballastlösungen
 - Konstruktionseigengewicht, Ballastierung und Winddruck durch schräg angestellte Module sind zusätzliche, dauerhafte Belastungen
 - abrutschende Schneemassen können unter die vorderliegenden Modulreihen gelangen, was aufgrund praktischer Erfahrung zur Annahme der doppelten Schneemenge im Bereich der Modulpositionen führt
 - Die Resttragfähigkeit der Gebäudekonstruktion muss dies zulassen!
- Direkte Befestigung
 - Befestigungen durch direkte Anbindung des Montagesystems an die Unterkonstruktion oder die Dachhaut des Gebäudes ist die Tragfähigkeit ebenfalls durch fachliche Tragwerksprüfung auf Zug- und Druck- und Scherkräfte nachzuweisen und sicher zu stellen

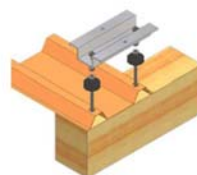
Böen-gesch.-druck q	0,61 kN/m^2
erforderliche Ballastierung	kN/m^2
	Gleitbeiwert $\mu = 0,4$
Innenbereich	Streckenlast
Kipgnachweis	78,0 kg
Gleitnachweis	173,2 kg
Abhebesicherheit:	63,2 kg
Die ausgewiesenen Ballastierungsgrößen gelten für Innenstützen von Durchlauf	

äquivalente Ersatzlasten: $q_k = 0,43 \text{ kN/m}^2$ $q_s = 0,63 \text{ kN/m}^2$



Nachweis der Anschluß-Schrauben an Holzpfetten bzw. seitl. Abstützung am Trapezblech

gewählt: FixT Größe 2+3, Holz M12



Zu verbauen mit Dichtsatz für M12!

	n = 2 Schrauben	
Druck- bzw. Zugkräfte werden über die Stockschrauben in die Holzpfette eingetragen. Die zulässige Beanspruchung wird nach DIN 1052-2004 ermittelt.		
	Mitte	Rand
Einschraubtiefe (nur Pfette, ohne Schalung / Lattung)	sg = 100,0 mm min 48,0 mm max 100,0 mm	### mm 48,0 mm 100 mm
zulässige Axialbelastung erf. Randabstände und senkrecht zur Faser	zul $N_z = 5,43 \text{ kN}$ 36,0 mm 60,0 mm	Rand 5,43 kN 36,0 mm 60,0 mm
Ausnutzungsgrad axial	$\eta = 0,71 < 1$	0,57 < 1

Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Technische Lösungen
 - Foliendachsysteme und Flachdächer
- Systeme mit Ballastierung



Einzelreihen

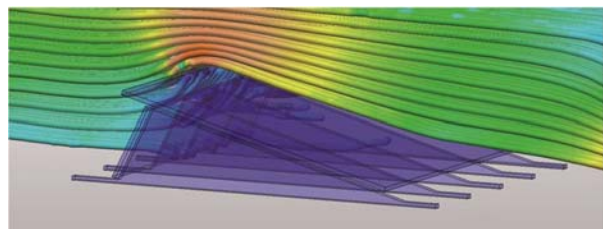


Koppeln der Modulreihen



Rückwandverkleidung

- Ballastarme Systeme
 - Neue Möglichkeiten basierend auf Windkanaluntersuchungen



Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Technische Lösungen
 - Foliendachsysteme und Flachdächer
- Weitragende Binderkonstruktionen (z.B. 5-8m)
- Dachaufbau z.B. Trapez, Dämmung, Industriefolie, Bitumen



Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Technische Lösungen
 - Foliendachsysteme
- System mit direkter Anbindung
 - Keine zusätzliche Belastung der Dacheindeckung
 - Anbindung der Konstruktion an den Bindern



Kaltdurchdringung



Warmdurchdringung



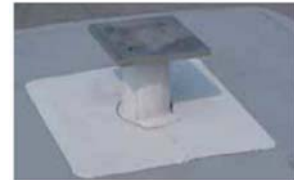
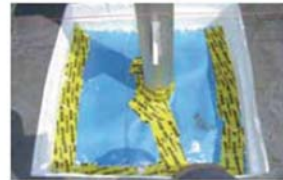
Öffnen der Dachhaut



Setzen der Konsole



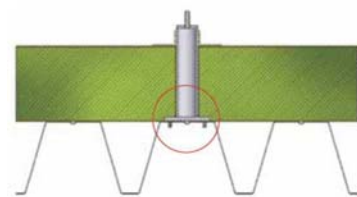
Eindichten der Konsole



Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

Flachdach – minimierte Durchdringungsdichte

- Anbindung an die Tragschale / Trapezblech
- Unabhängig vom Binder durch freies Tragraster
- Mit selbstfurchenden Schrauben
 - Bauaufsichtliche Zulassung der Blechschrauben!
- Sowohl dachparallel als auch als Aufständering



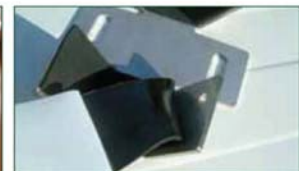
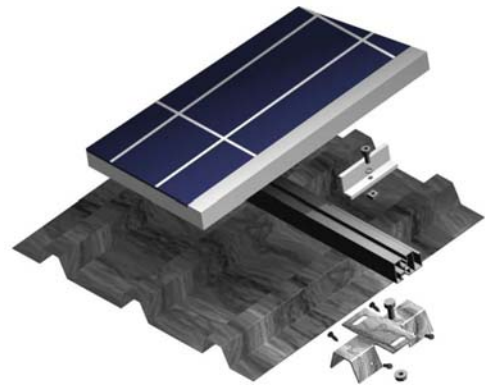
Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Technische Lösungen
 - Trapezblechdächer



Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

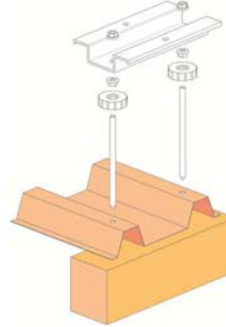
- Technische Lösungen
 - Trapezblechdächer
- Anbindung an die Dachhaut
 - Seitliche Anbindung für maximale Belastbarkeit
 - EPDM Gummi zur Abdichtung der Durchdringungspunkte und zur Trennung von Tragprofil und Dachhaut
 - Schienenmontage waagrecht – systematischer Eintrag der Drucklasten
 - Schienenmontage **senkrecht** – unzulässiger Eintrag der Lasten und unzulässige Kopplung verschiedener Werkstoffe
 - Schienenlängen begrenzen auf max. 10m – Längenausdehnung!



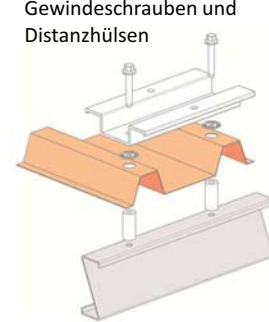
Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Technische Lösungen
 - Trapezblechdächer
- Anbindung an die Unterkonstruktion
 - Lasten über Druckplatten und Distanzhülsen bzw Stockschrauben in die Unterkonstruktion
 - Überbrückung der Pfettenabstände mit geeignetem Lastverteilträgersystem
 - Abdichtung über selbstklebendes Dichtband oder EPDM Dichtaufsätze (UV-Beständig)

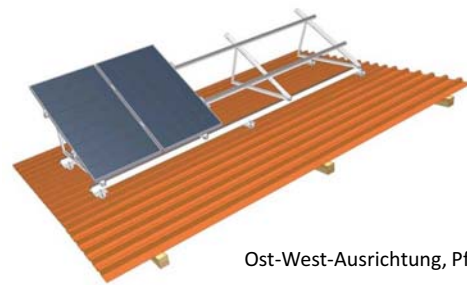
Holz-UK
Stockschrauben



Stahl-UK
Selbstfurchende
Gewindeschrauben und
Distanzhülsen



Südausrichtung, Pfetten



Ost-West-Ausrichtung, Pfetten

Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Technische Lösungen
 - Falz- und Systemdächer



Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Technische Lösungen
 - Falz- und Systemdächer
- Anbindung über Klemmung an den Falz
 - „Anschlagsorientiertes“ Klemmen – Volle Belastbarkeit der Falzklemmung; keine Verformung des Falz, damit die Dachbahnen bei thermischer Ausdehnung nicht blockiert werden
 - Schienenmontage waagrecht – systematischer Eintrag der Drucklasten
 - Schienenmontage **senkrecht** – unzulässiger Eintrag der Lasten und unzulässige Kopplung verschiedener Werkstoffe
 - Schienenlängen begrenzen auf max. 10m – Längenausdehnung!



Blechfalzklemme



Kalzip, Bemo



Zambelli 465



Zambelli 500



Fischer KlipTec



Domico

Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Technische Lösungen
 - Falz- und Systemdächer
- Sonderfall: schlechte Befestigung der Dachhaut am Unterdach oder Titanzinkblech (bei tiefen Temperaturen sehr spröde – Rissbildung!)
- Alternative: Stockschraubenbefestigung
 - Zuverlässige Dachabdichtung
 - Definierte Befestigung



Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

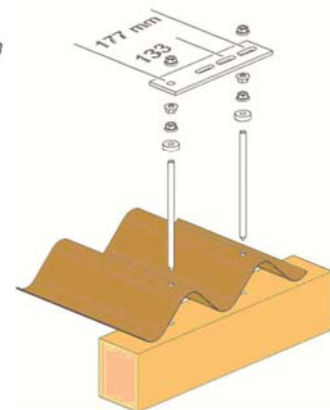
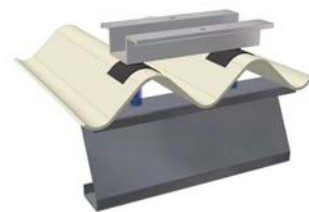
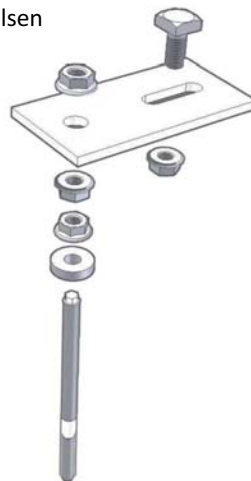
- Technische Lösungen
 - Eternitdächer



Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Technische Lösungen
 - Eternitdächer
- Anbindung durch die Dachhaut an die Unterkonstruktion
- UV-Beständige EPDM Dichtung
- Montage im Hochwellenbereich
- Montage auf volle Holzgewindelänge im Holz empfohlen
- Einfetten erleichtert das Eindrehen
- Sonderfall: Eternit mit Stahlpfetten – Einsatz von selbstfurchenden Gewindeschrauben und Distanzhülsen

zur symmetrischen Kräfteverteilung zueinander anordnen



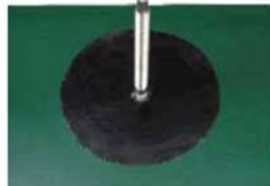
Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Technische Lösungen
 - Bitumendach



Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Technische Lösungen
 - Bitumendach
- Anbindung durch die Dachhaut an die Unterkonstruktion
- spezielle Dichtunterlage für Bitumendächer
- organische und dauerhaft dichte Verbindung
- ganzflächiger Butylkleber



Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Technische Lösungen
 - Ziegeldach



Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Technische Lösungen
 - Ziegeldach
- Zwischen Dachhaken und Ziegel müssen 3-5mm Luft bleiben – nach Möglichkeit unterlegen (Distanzplatten)
- Min. 2x 8er Holzschrauben für Anbindung an Sparren – bewährt haben sich 80mm Holzschrauben bei ungeschalteten und 120mm Holzschrauben bei geschalteten Dächern – jedoch min. 70mm im Sparren
- Je nach Dachziegelform ggfs exakte Flexarbeit an der Dachpfanne
- Bei hohen Schneelasten ist der Einsatz von Blechersatzpfannen empfohlen

Distanzplatte



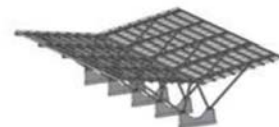
Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

- Technische Lösungen
 - Ziegeldach
- Konventionelle Hakenform
 - In gängiger Praxis mit Aufsitzen
 - Bei maximaler Belastung: Lasteintragung auch an Dachpfanne
- Optimierte Hakenform
 - In gängiger Praxis freitragend
 - Schwerpunkt der Lasteintragung in den Dachhaken erfolgt näher zur Schweißnaht/erste Krümmung
 - Statisch verbesserte Werte verhindern Aufsitzen



Die sichere Montage von Photovoltaik-Anlagen

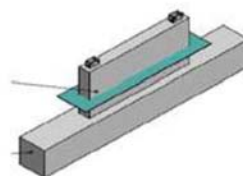
- Technische Lösungen
 - Carport-Systeme
- Verschiedene Bauformen für die zur Verfügung stehende Fläche, nach:
 - Modultyp und Bauform
 - Anlagengröße
 - Bodenverhältnisse
 - Stützenabstand bzw. Parkplatz-Aufteilung
 - Design-Anpassungen auf Wunsch
- Betonfundamentierung
- Rammfundamentierung
- Micro-Fundamentierung



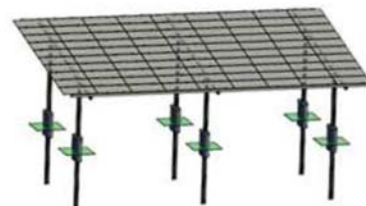
Micro-Fundamentierung



Betonfundamentierung



Rammfundamentierung





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

PVpro-Monitoring als Baustein der Qualitätssicherung für Handwerk und Kunden

Ing. Dieter Greger-Dutzi
AIT Austrian Institute for Technology

Education **Photovoltaik KONGRESS** powered by **klimatenergiefonds**
 MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

PVpro - „Monitoring als Baustein der Qualitätssicherung für Handwerk und Kunden,“

klimatenergiefonds **FFG**
SIBIK **TECHNIKUM WIEN** **ENERGIE AG**
AIT **PHOTOVOLTAIC AUSTRIA** **ATB TBB**
PHOTOVOLTAIC AUSTRIA **Der Wirtschaftsverlag**
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Education **Photovoltaik KONGRESS** powered by **klimatenergiefonds**
 MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

- Projektleitung:
 - Österreichisches Forschungs- und Prüfungszentrum Arsenal Ges.m.H.
- Projektpartner:
 - Fachhochschule Technikum Wien
 - ATB Becker
 - Energie AG Oberösterreich Kraftwerke GmbH
 - Siblik Elektrik GmbH & CO KG
 - Verband Photovoltaik Austria
 - ZSW

AIT **PHOTOVOLTAIC AUSTRIA**
klimatenergiefonds **FFG**
SIBIK **TECHNIKUM WIEN** **ENERGIE AG**
AIT **PHOTOVOLTAIC AUSTRIA** **ATB TBB**
PHOTOVOLTAIC AUSTRIA **Der Wirtschaftsverlag**
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Ziele des Projekts

- Umfassende **Qualitätssicherungsstrategien** zu erarbeiten, um den vermehrten Einsatz der Photovoltaik in Österreich voran zu treiben
 - Standardisierte Systeme
 - Monitoringkonzepte



Hintergrund

Nutzergruppen für das Projekt

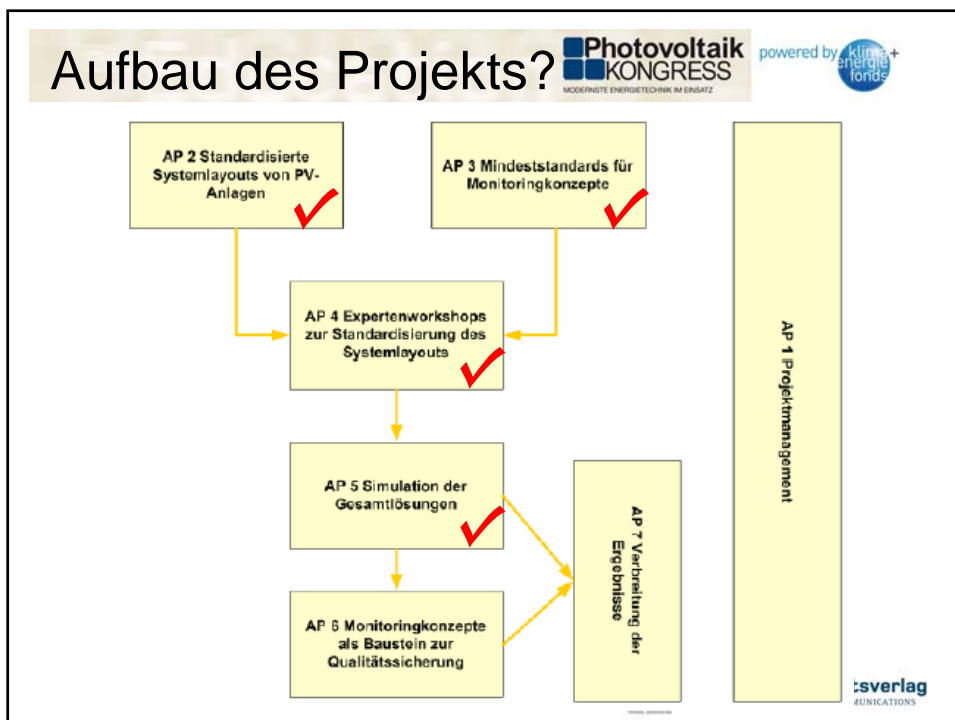
- Kunden / Anlagenbetreiber
- Planer und Installateure
- Investoren




Pvpro -Leitfaden zum PV-Monitoring für Praktiker

Broschüre für Endkunden - Investoren

GESICHERTER ERTRAG
 durch Photovoltaik-Anlagenüberwachung

Arbeitspakete

AP1 AP2 AP3 AP4 AP5 AP6 AP7

Standardisierte Systemlayouts

Durchführende Organisation:
ATB Becker

AP1 AP2 AP3 AP4 AP5 AP6 AP7

Mindeststandards für Monitoringsysteme

Durchführende Organisation:
FH Technikum Wien

AP1 AP2 AP3 AP4 AP5 AP6 AP7

Expertenworkshop zur Standardisierung der Systemlayouts

Durchführende Organisation:
AIT

Arbeitspakete

AP1 AP2 AP3 AP4 AP5 AP6 AP7

Simulation der Gesamtlösungen

Durchführende Organisation:
AIT

AP1 AP2 AP3 AP4 AP5 AP6 AP7

Monitoring als Baustein zur Qualitätssicherung

Durchführende
Organisation: Siblik

AP1 AP2 AP3 AP4 AP5 AP6 AP7

Verbreitung der Ergebnisse

Durchführende Organisation:
AIT/Verband PV Austria

Hintergrund

- Hersteller bieten eine **Vielzahl** an Möglichkeiten zur **Funktions- und Ertragskontrolle**

- -> **Standardisierung** gefordert

- Nicht universell einsetzbar
- Kostengünstiger

- **Reduktion der Installations- und Planungsfehler**



Standardisierung

- Derzeit gibt es sehr viele Hersteller spezifische Lösungen
- Unterschiedlichste :
 - **Einbindung**
 - Datenanbindung
 - **Genauigkeiten**
 - Datenkabel
 - Datenprotokolle
- **Keine standardisierte Auswertung**
- Zum Teil nicht benutzerfreundlich

Standardisierung

Photovoltaik
KONGRESS
MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

powered by 

- Unterschiedliche Zielgruppen haben unterschiedliche Interessen z.B
- .
 - Investitionssicherheit
 - Betriebssicherheit
 - Erfahrungsgewinn
 - Technisches Interesse
 - Anlagensicherheit



Der Wirtschaftsverlag
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Charakterisierung

Photovoltaik
KONGRESS
MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

powered by 

- Nutzertypen
 - **Planer und Installateure**
 - **lernt aus Messergebnissen**
 - Bewertung unterschiedlicher Komponenten -> erhöhter Messaufwand
 -
 - **Investoren - Endkunden**
 - **Betriebs- und Ertragsüberwachung**
 - kein Interesse an technischen Details



Der Wirtschaftsverlag
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Charakterisierung

- Anlagentypen
 - **Kleinanlage** für Ein- und Mehrfamilienhäuser, bis max. 10 kWp, (typisch 5 kWp)
 - **Großanlagen** (gewerblicher / industrieller Verwendung), zwischen 10 kWp und einigen 100 kWp

Standardisierung

- Für die **Charakterisierung der Systemlayouts** wurden folgende Punkte definiert:
 - Anlagentypen
 - Nutzertypen
 - Definition wichtiger Messparameter

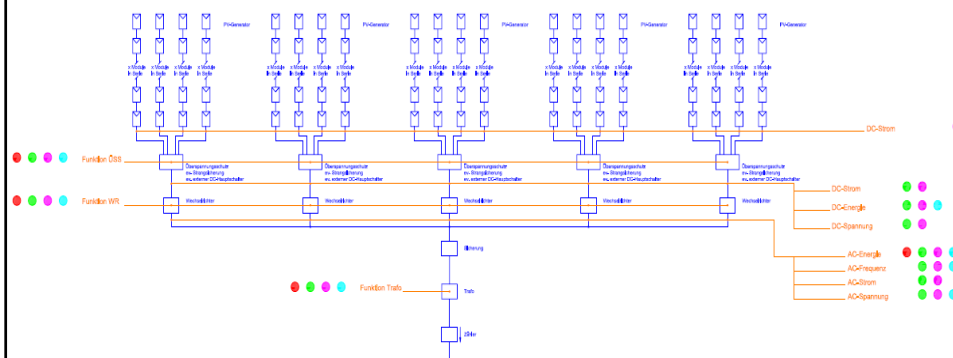
Legende

- Anlagenbetreiber
- Anlagenbetreiber (Technisch/Ökologischer Hintergrund)
- Planer/Installateur
- Investor

Standardisierte Systemlayouts

- 11 standardisierte Systemlayouts als Grundlage für die Entwicklung von Monitoringkonzepten in AP3

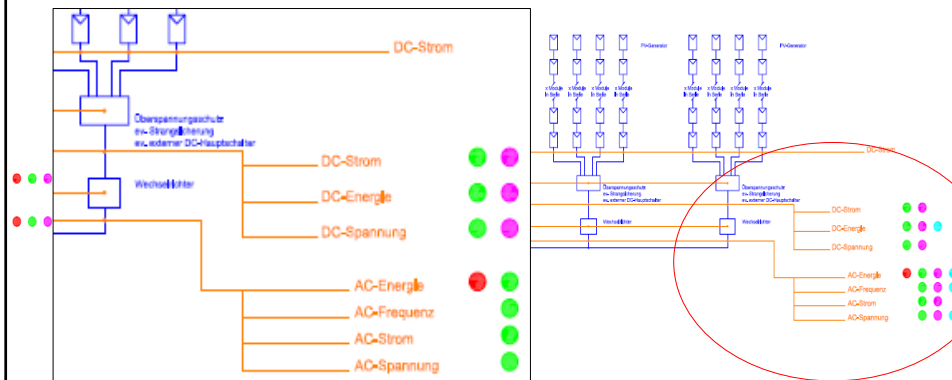
Schema 10: Groß-Anlage mit mehreren Strängen in mehreren Feldern und mehreren Wechselrichtern



Legende

- Anlagenbetreiber
- Anlagenbetreiber (Technisch/Ökologischer Hintergrund)
- Planer/Installateur
- Investor

Schema 10: Groß-Anlage mit mehreren Strängen in mehreren Feldern und mehreren Wechselrichtern



Legende

- Anlagenbetreiber
- Anlagenbetreiber (Technisch/Ökologischer Hintergrund)
- Planer/Installateur
- Investor

Inselanlagen

- Eine **Standardisierung** von Mess-System in Inselfsystem **erscheint nur schwer möglich** da:
 - Unterschiedliche Technologie
 - Unterschiedliche Systeme
 - Sehr komplexe Energieflüsse
- **Keine einheitliche Vorgehensweise**



Befragung

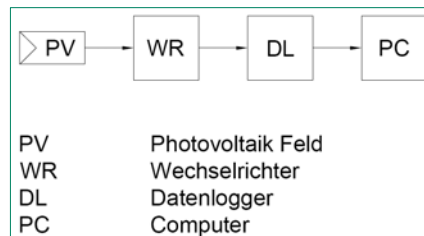
- Emailbefragung der verschiedenen Nutzergruppen
- Fragegruppen
 - Motivation
 - Qualitätskriterien
 - Monitoring

Ergebnisse Investoren I

- Motivation
 - **Eigenversorgung,**
 - Investition in Zukunftstechnologie,
 - Umweltschutz
 - **Überwachung über lange Zeiträume**
- Qualitätskriterien
 - Hochwertige Komponenten,
 - **Langlebigkeit**
- Monitoring
 - **wichtig**

Ergebnisse Investoren II

- Monitoring – Messwerte
 1. Tatsächlicher Ertrag
 2. Erfassung von Ausfällen und Fehlern, Funktionsüberwachung von Wechselrichter und Überspannungsschutz, Stringüberwachung als **Diebstahlschutz auch in der Nacht**, Einstrahlung und AC-Leistung
 3. Verwendung einer Referenzzelle
- Monitoring – Ansprüche an das System
 - Einfachheit
 - Zuverlässigkeit
 - Benutzfreundlichkeit
 - Sicherheit
- Kosten:
 - bis zu € 50.000,--

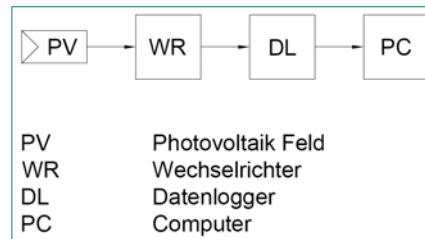


Ergebnisse Kunden/Anlagenbetreiber I

- Motivation
 - Unabhängigkeit
 - Versorgungssicherheit
 - Umweltschutz
- Qualitätskriterien
 - Hohe Erträge
 - Hochwertige Komponenten,
 - Langlebigkeit
- Monitoring
 - Monitoring wichtig
 - Ertragskontrolle bzw. Ertragsvergleich
 - Optimierung der Anlage bei der Überschusseinspeisung

Ergebnisse Kunden/Anlagenbetreiber II

- Monitoring – Messwerte
 1. Tatsächlicher Ertrag
 2. Erfassung von Ausfällen und Fehlern, Funktionsüberwachung von Wechselrichter, AC Leistung, Klimadaten und die Zelltemperatur
- Monitoring – Ansprüche an das System
 - Benutzfreundlichkeit
 - Messgenauigkeit
 - Visualisierungsmöglichkeiten
 - bereits in der Anlagenplanung zu berücksichtigen
 - möglichst drahtlose Übertragung wichtig
- Kosten
 - € 100,-- bis € 500,--



Ergebnisse Planer und Installateure I

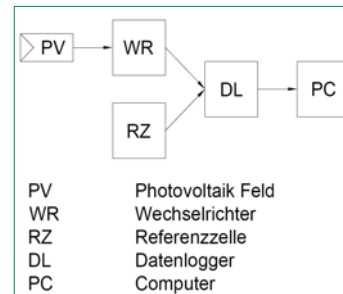
- Qualitätskriterien
 - Hohe Erträge
 - hohe Lebensdauer, Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und gute Kenntnisse des Installationsbetriebes, optische Qualität
 - Gewährleistungsbedingungen und -träger, Leistungsgarantiebedingungen, Gewährleistungsdauer
- Monitoring
 - Wichtigkeit des Monitoringsystems steigt mit der Anlagengröße
 - Längerfristige Beobachtungen
 - Vergleich mit den Prognosen

Ergebnisse Planer und Installateure I

Photovoltaik KONGRESS
MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

powered by klima+ energie fonde

- Monitoring – Messwerte
 1. Tatsächlicher Ertrag, Erfassung von Ausfällen und Fehlern, Einstrahlung, AC Leistung
 2. Funktionsüberwachung von Wechselrichter, Außentemperatur, Zelltemperatur, möglicher Ertrag
- Monitoring – Ansprüche an das System
 - Messgenauigkeit +/- 1%
 - Verwertbarkeit der Ergebnisse
 - Benutzfreundlichkeit
 - Zuverlässigkeit
- Kosten:
 - maximal 3% der Anlagenkosten



Pvpro -Leitfaden zum PV-Monitoring für Praktiker

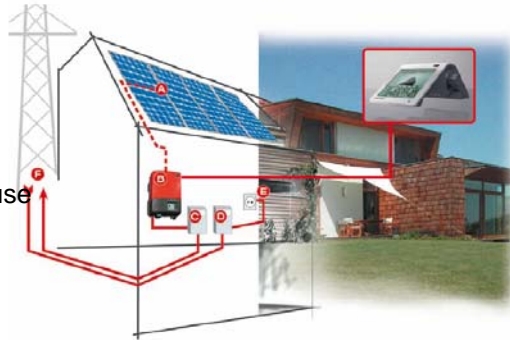
GESICHERTER ERTRAG
durch Photovoltaik-Anlagenüberwachung

Broschüre für Endkunden - Investoren



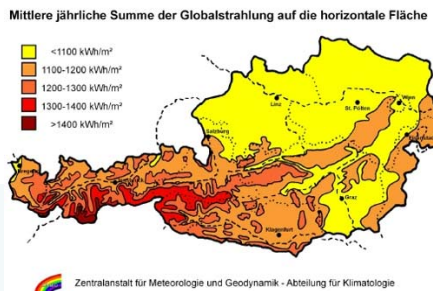
Die wesentlichen Bestandteile einer PV-Anlage sind:

- Photovoltaik – Module
- Montagekonstruktion
- Generatorfreischaltgehäuse
- Wechselrichter
- Bezugs- und Einspeisezähler
- Zubehör: Sicherungen, Kabel, Halterung
- **Monitoringsystem**



Kosten von Ertragseinbußen

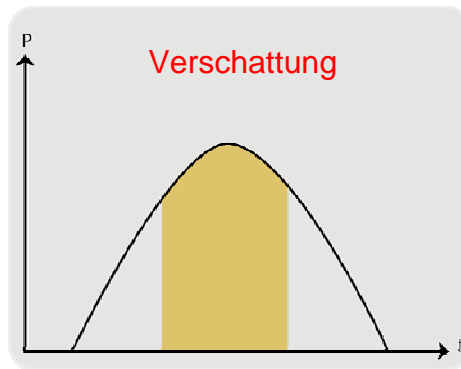
Beispiel für eine typische 5 kWp Anlage:



	Erwarteter Jahresertrag	(-)5% Wetterbedingt	Tatsächlicher Jahresertrag	Differenz	Einspeisetarif	Verlust
	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a	Cent/kWh	€/Jahr
Fall 1:	5000	4750	4500	250	35	87,5
Fall 2:	5000	4750	3500	1250	35	437,5
Fall 3:	5000	4750	2500	2250	35	787,5

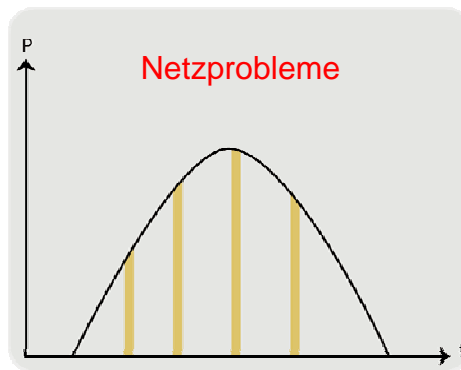
Anlagenausfälle & Fehlerursachen

1. Beispiel



Anlagenausfälle & Fehlerursachen

2. Beispiel



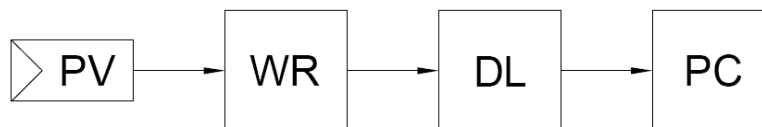
Variante 1 – Ausfallalarmierung



PV
WR

Photovoltaik Feld
Wechselrichter

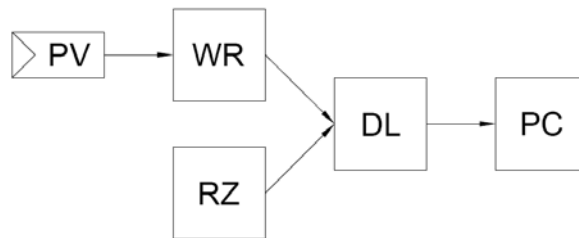
Variante 2 – Datenlogger



PV
WR
DL
PC

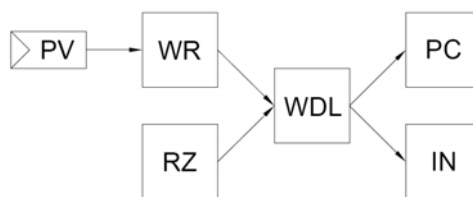
Photovoltaik Feld
Wechselrichter
Datenlogger
Computer

Variante 3 – Datenlogger mit Referenzzelle



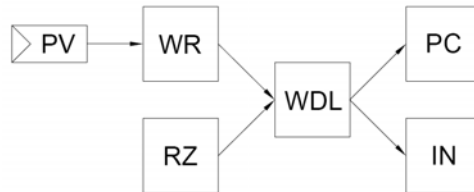
PV Photovoltaik Feld
 WR Wechselrichter
 RZ Referenzzelle
 DL Datenlogger
 PC Computer

Variante 4 – Webdatenlogger mit Internetportal des Wechselrichterherstellers



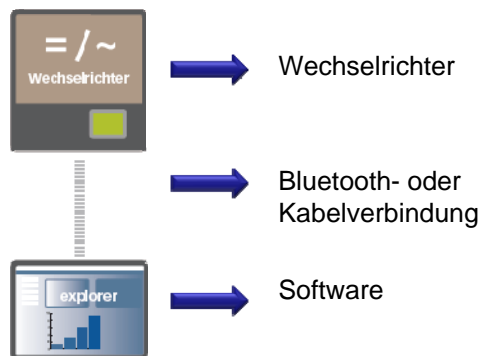
PV Photovoltaik Feld
 WR Wechselrichter
 RZ Referenzzelle
 WDL Webdatenlogger
 PC Computer
 IN Internet

Variante 4a – Externes Internetportal



PV Photovoltaik Feld
 WR Wechselrichter
 RZ Referenzzelle
 WDL Webdatenlogger
 PC Computer
 IN Internet

Verfügbarkeit am Markt Funktion - Kosten



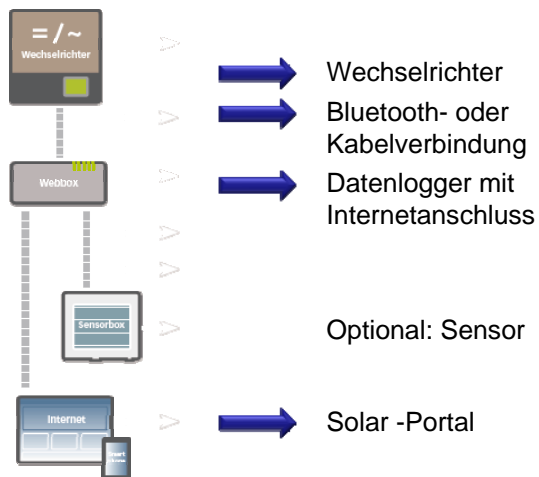
KOSTENLOS

Verfügbarkeit am Markt

Photovoltaik
KONGRESS
MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

powered by 

Funktion - Kosten



AB € 800,-
Preis incl. Wechselrichter

PHOTOVOLTAIK
AGUSTIN

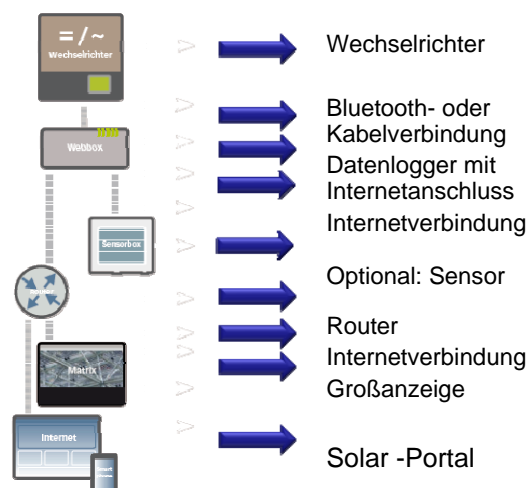
Der Wirtschaftsverlag
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Verfügbarkeit am Markt

Photovoltaik
KONGRESS
MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

powered by 

Funktion - Kosten



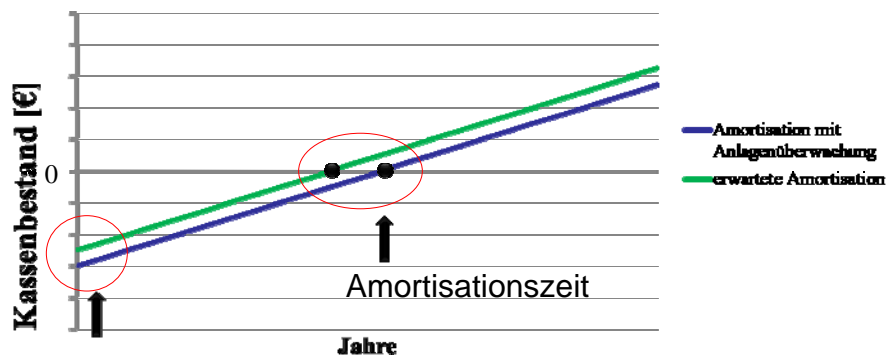
AB € 3.750,-
Preis incl. Wechselrichter

PHOTOVOLTAIK
AGUSTIN

Der Wirtschaftsverlag
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

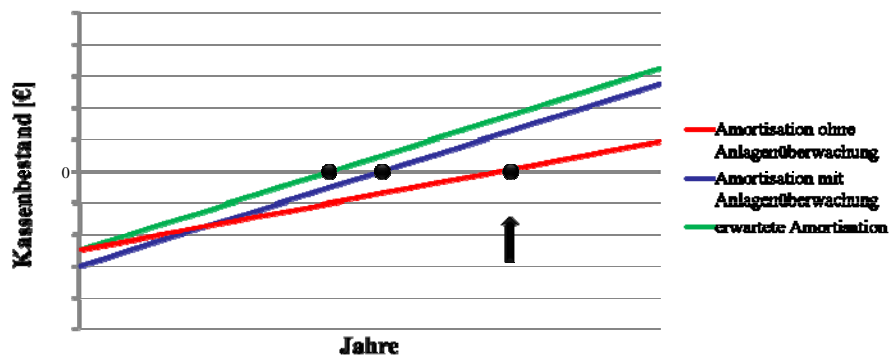
Kosten von Ertragseinbußen

Mehrkosten durch Monitoring



Kosten von Ertragseinbußen

Amortisationsänderung im Extremfall



GESICHERTER ERTRAG

durch Photovoltaik-Anlagenüberwachung



Warum sich Ihre Investition in eine Photovoltaik-Anlagenüberwachung lohnt

- Störungen, Fehler oder ertragsmindernde Faktoren werden erkannt.
- Gewinneinbußen werden verhindert. Dadurch ist eine raschere Amortisation Ihrer Photovoltaik-Anlage möglich.
- Die produzierte Strommenge, die CO₂-Ersparnis sowie die Vergütung können laufend abgelesen werden.

Gesicherte Erträge durch eine Anlagenüberwachung



In Abhängigkeit von der erwarteten Anlagenleistung können die Verluste im Falle einer Störung sehr hoch sein.

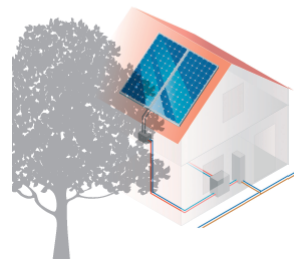


Je nach Art des Fehlers werden auch zusätzlich andere Anlagenteile in Mitleidenschaft gezogen. Durch die monetäre Bewertung der erzeugten Energie liegt die Schwankungsbreite von finanziellen Verlusten im Bereich von wenigen Promille bis hin zu 100 Prozent der möglichen Einnahmen bei einem Totalausfall der Anlage. Auch die Dauer eines Ausfalls kann von wenigen Stunden zur Mittagszeit bis hin zu monatelangen Stillständen reichen. Wird ein Fehler über die gesamte Lebensdauer Ihrer Anlage nicht erkannt, erhöht sich deren Amortisationszeit drastisch.

Moderne Überwachungssysteme bieten hier die Sicherheit, solche Fehler frühzeitig zu erkennen und in weiterer Folge die Möglichkeit diese auch zu beheben. Monitoringssysteme führen damit zu einer bestmöglichen Betriebs- bzw. Ertragssicherheit und garantieren eine lange Anlagenlebensdauer.

Mögliche Ursachen für Ertragsausfälle

- **Schatten auf der Photovoltaik-Anlage**
 - Bedingt durch äußere Einflüsse (Gebäude, Bäume, Schnee, Laub oder Rauchfänge)
- **Fehler bei der Anlagendimensionierung**
 - Falsche Dimensionierung bzw. Abstimmung des Wechselrichters mit den Photovoltaik-Modulen
 - Falsche Auslegung des Wechselrichters
- **Fehler bei der Montage**
 - Falscher Montageort oder falsche Position des Wechselrichters
 - Fehlerhafte Steckverbinder oder Klemmungen
- **Einsatz von defekten oder qualitativ minderwertige Komponenten**



Drei Varianten der Anlagenüberwachung



Alarmierung bei Ausfällen

Die einfachste Art der Anlagenüberwachung ist eine akustische oder optische Ausfallalarmierung.



Speicherung mit einem Datenlogger

Ein Datenlogger zeichnet die Daten (Energien, Spannungen, Ströme, Fehlerprotokolle) des Wechselrichters auf und speichert diese. Bei den Photovoltaik-Modulen kann ein Einstrahlungssensor platziert werden, der Abweichungen beim Energieertrag feststellt. Optional können diese auch mit einem Temperaturfühler ausgestattet sein. Zusätzliche Analogeingänge für den Anschluss weiterer Sensoren, bspw. zur Wind- oder Feuchtigkeitsmessung, sind i. v. vorhanden. Über einen entsprechenden Anschluss können Sie die Daten bequem auf dem Rechner verwalten. Auf Wunsch benachrichtigt Sie der Datenlogger via SMS, E-Mail oder Fax über Störungen.



Überwachung im Internetportal

Eine weitere Möglichkeit der Überwachung Ihrer Photovoltaikanlage ist das Internet. Die Daten des Wechselrichters werden vom Datenlogger gespeichert und an ein Internetportal (vom Wechselrichterhersteller oder von einem spezialisierten Anbieter) gesendet. Hier haben Sie die Möglichkeit, die Daten zu verwalten und mit den Daten des Einstrahlungssensors zu vergleichen. Portalösungen ermöglichen einen weltweiten Zugang zu den Betriebsdaten Ihrer Anlage.

Vorteile einer Anlagenüberwachung

- Schnelles Erkennen von Störfällen
- Rasche Benachrichtigung entweder via SMS, E-Mail, Fax oder Alarm
- Effiziente Fehlersuche und Fehlerbehebung
- Frühe Schadensbegrenzung
- Frühzeitigere Amortisation Ihrer Photovoltaik-Anlage
- Visualisierung verschiedener Informationen wie z. B.:
 - Momentanleistung
 - Jahres-, Monats- oder Tagesenergieertrag
 - Einstrahlung und Temperatur
 - CO₂-Ersparnis
 - Vergütung in Euro
- Aufzeichnung, Bearbeitung und Archivierung der erhaltenen Daten



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Gesicherte Erträge durch eine Anlagenüberwachung



In Abhängigkeit von der erwarteten Anlagenleistung können die Verluste im Falle einer Störung sehr hoch sein.

Jede Art des Fehlers werden auch zusätzlich andere Anlagenteile in Mitleidenschaft gezogen. Durch die monetäre Bewertung der erzeugten Energie liegt die Schwankungsbreite von finanziellen Verlusten im Bereich von wenigen Promille bis hin zu 100 Prozent der möglichen Einnahmen bei einem Totalausfall der Anlage. Auch die Dauer eines Ausfalls kann von wenigen Stunden zur Mittagszeit bis hin zu monatelangen Stillständen reichen. Wird ein Fehler über die gesamte Lebensdauer Ihrer Anlage nicht erkannt, erhöht sich deren Amortisationszeit drastisch.

Moderne Überwachungssysteme bieten hier die Sicherheit, solche Fehler frühzeitig zu erkennen und in weiterer Folge die Möglichkeit diese auch zu beheben. Monitoringsysteme führen damit zu einer bestmöglichen Betriebs- bzw. Ertragsicherheit und garantieren eine lange Anlagenlebensdauer.

Warum sich Ihre Investition in eine Photovoltaik-Anlagenüberwachung lohnt

- Störungen, Fehler oder ertragsmindernde Faktoren werden erkannt.
- Gewinneinbußen werden verhindert. Dadurch ist eine raschere Amortisation Ihrer Photovoltaik-Anlage möglich.
- Die produzierte Strommenge, die CO₂-Ersparnis sowie die Vergütung können laufend abgelesen werden.

GESICHERTER ERTRAG

durch Photovoltaik-Anlagenüberwachung



Weiterführende Informationen:

- Qualitätssicherung für Kunden und Investoren
- Photovoltaik-Monitoring – Leitfaden für Praktiker

Bestellungen unter:

Dipl. Gerdula Tschernigg
 Grafengasse 2, 1210 Wien
 Telefon: +43 (0)10 550 6274
 E-Mail: gerdula.tschernigg@ait.ac.at
 www.ait.ac.at

Download unter:

www.pvaustria.at


 powered by 

MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

Mögliche Ursachen für Ertragsausfälle

Die von Photovoltaik-Anlagen in Strom umgewandelte Strahlungsenergie der Sonne ist für jeden Anlagenbetreiber der Ertragswert. Wenn eine Anlage nicht optimal arbeitet, kann es sehr schnell zu Ertragsverlusten kommen.

Mit einer Anlagenüberwachung ist die Kontrolle für eine unterbrechungslose Einspeisung gewährleistet. Eine Überwachung garantiert die rasche Erkennung von Störungen. Nur so können die prognostizierten Erträge auch tatsächlich erzielt werden.

Vorteile einer Anlagenüberwachung

- Schnelles Erkennen von Störfällen
- Rasche Bewachung entweder via SMS, E-Mail, Fax oder Alarm
- Effiziente Fehlersuche und Fehlerbehebung
- Frühe Schadenbegrenzung
- Frühe Erkennung von Anomalien Ihrer Photovoltaik-Anlage
- Visualisierung verschiedener Informationen wie z. B.:
 - Momentanleistung
 - Jahres-, Monats- oder Tagesenergieertrag
 - Einstrahlung und Temperatur
 - CO₂-Einsparnis
 - Vergütung in Euro
- Aufzeichnung, Bearbeitung und Archivierung der erhaltenen Daten

Drei Varianten der Anlagenüberwachung



- Alarmierung bei Ausfällen**

Die einfachste Art der Anlagenüberwachung ist eine akustische oder optische Ausfallalarmierung.
- Speicherung mit einem Datenlogger**

Ein Datenlogger zeichnet die Daten (Energie, Spannungen, Ströme, Fehlerprotokolle) des Wechselrichters auf und speichert diese. Bei den Photovoltaik-Modulen kann ein Einstrahlungssensor platziert werden, der Abweichungen beim Energieertrag feststellt. Optional können diese auch mit einem Temperaturfühler ausgestattet sein. Zusätzliche Analog-eingänge für den Anschluss weiterer Sensoren, bspw. zur Wind- oder Feuchtigkeitmessung, sind bei vorhanden. Über einen entsprechenden Anschluss können Sie die Daten bequem auf dem Rechner verwalten. Auf Wunsch benachrichtigt Sie der Datenlogger via SMS, E-Mail oder Fax über Störungen.
- Überwachung im Internetportal**

Eine weitere Möglichkeit der Überwachung Ihrer Photovoltaikanlage ist das Internet. Die Daten des Wechselrichters werden vom Datenlogger gespeichert und an ein Internetportal (vom Wechselrichterhersteller oder von einem spezialisierten Anbieter) gesendet. Hier haben Sie die Möglichkeit, die Daten zu verwalten und mit den Daten des Einstrahlungssensors zu vergleichen. Portal-Lösungen ermöglichen einen weltweiten Zugang zu den Betriebsdaten Ihrer Anlage.





 powered by 

MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

Projektleitung sowie Bestellung der Broschüren / Leitfäden :

DI (FH) Gundula Tschernigg
 AIT - Österreichisches Forschungs- und Prüfzentrum Arsenal Ges.m.b.H.
 Giefinggasse. 2, A-1210 Wien,
 T +43 (0)50 550 – 6497
 E-mail: gundula.tschernigg@ait.ac.at



Der Wirtschaftsverlag
 BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

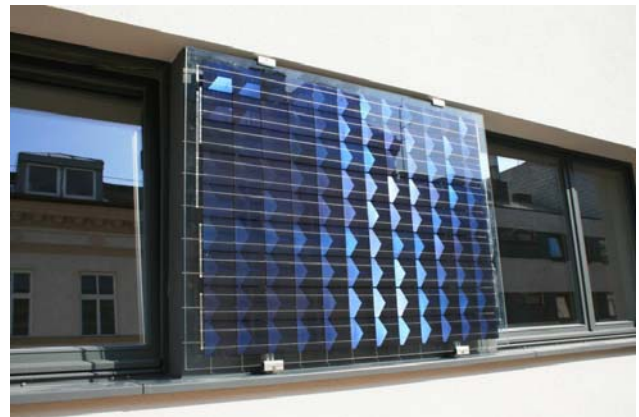
Rechtsfragen bei der Errichtung und beim Betrieb von Photovoltaik-Anlagen

Thomas Becker
ATB Becker GmbH

Rechtsfragen bei der Errichtung und beim Betrieb von Photovoltaik-Anlagen

Photovoltaik-Kongress
31.03.-01.04.2011

Ing. Thomas Becker
ATB-Becker



Übersicht



Inhalt

- Übersicht
 - Gesetze, Technische Richtlinien und Normen
 - Fördersysteme
 - Genehmigungen und Verfahren
 - Garantie und Gewährleistung
 - Inbetriebnahme
 - Verträge
 - Steuerrecht
 - Zusammenfassung
-
- Hinweis: Aufgrund der komplexen Verlinkungen in Gesetzen und Normen, enthält dieser Vortrag keine Aufstellung aller entsprechenden Dokumente

Gesetze



Welche Gesetze und Verordnungen betreffen u.a. den Bereich Photovoltaik?

- Elektrotechnikgesetz
- Bautechnikgesetz
- Elektrizitätswirtschafts- und –organisationsgesetz (ELWOG)
- Ökostromgesetz (ÖSG)
- Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch (Regelung von Garantie und Gewährleistung) (ABGB)
- Konsumentenschutzgesetz (KSG)
- Bauordnung, Raumordnungsgesetz
- Arbeitnehmerschutzgesetz
- Gewerberecht (PV = Gewerkeübergreifende Tätigkeit)
- u.U. Umweltschutzrecht, Forstgesetz, Denkmalschutzgesetz etc.

- EU-Richtlinien, Bundes- und Landesrecht, sowie Vorgaben von Städten und Gemeinden

Normen



Was ist eine Norm?

- Eine Norm ist eine **qualifizierte Empfehlung** - kein Gesetz -, die im **Konsens** nach international anerkannten Verfahren erstellt wurde.
- Sie beruht auf **abgestimmten Ergebnissen** von Wissenschaft, Technik und Praxis und zielt auf größtmöglichen **Nutzen für alle**.
- Sie wird von einer anerkannten Normungsorganisation zur allgemeinen und wiederkehrenden Anwendung angenommen und ist **öffentlich zugänglich**.
- Normen können rechtlich bindend sein, wenn mittels Gesetz oder Vertrag auf diese verwiesen wird.



Welche Normen betreffen u.a. den Bereich Photovoltaik?

- ÖVE/ÖNORM E8001 (Elektrotechnik)
 - Speziell ÖVE/ÖNORM 8001-4-712 (PV-Norm)
- ÖVE/ÖNORM EN 1
- ÖVE/ÖNORM E62305 (Blitzschutz)
- ÖVE/ÖNORM E50272 (Batterieanlagen)
- Div. Baunormen
- ÖNORM EN 1991-1-3 (Schneelast)
 - Inkl. nationalem Anwenderdokument
- ÖNORM EN 1991-1-4 (Windlast)
 - Inkl. nationalen Anwenderdokument
- ÖVE/ÖNORM EN 61215 bzw. 61646 Modulprüfung
- ÖVE/ÖNORM EN 62446 Prüfung und Inbetriebnahme



Richtlinien



Richtlinien

- **TOR** (Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Übertragungs- und Verteilernetzen gemäß EIWOG)
 - u.A. Teil D4 (Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen mit Verteilernetzen)
- Die TOR regeln u.a.:
 - Netzzugang
 - Bestimmungen zur Schiefbelastung
 - Technische Grenzwerte
 - Beeinflussung des Kraftwerksbetriebs
 - Technische Regeln für Zählwerterfassung
 - uvm.

- Auszug aus TOR D4 (Punkt 4, Absatz 5)
 - „Niederspannungs-*Erzeugungsanlagen* dürfen bis zu einer Nennscheinleistung von maximal 4,6 kVA einphasig angeschlossen werden. Der Anschluss von mehreren einphasigen Niederspannungs-*Erzeugungsanlagen* an einem *Netzanschlusspunkt* darf einerseits nur bis zu einer Summen-Nennscheinleistung von maximal 30 kVA erfolgen, um die resultierende Unsymmetrie der eingespeisten Leistungen in den Außenleitern infolge unterschiedlicher Betriebsweisen der einzelnen Erzeugungsanlagen mit hoher Wahrscheinlichkeit auf 4,6 kVA zu begrenzen; andererseits darf die Gesamtunsymmetrie, der an die Außenleiter angeschlossenen einphasigen Erzeugungsanlagen bezüglich der Nennscheinleistungen, maximal 4,6 kVA betragen.“
- Bedeutet? 1-phasige Wechselrichter dürfen normalerweise nur bis zu einer AC-Nennleistung von 4,6kW verwendet werden (Ausnahme: technische Maßnahmen zur Verhinderung einer Schiefast größer 4,6kW)

- TAEV (inkl. Ausführungsbestimmungen), Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an öffentliche Versorgungsnetze mit Betriebsspannungen bis 1000V
- TRVB – Technische Richtlinien Vorbeugender Brandschutz



- Die TAEV regeln u.a.:
 - Schutzmaßnahmen
 - Aufbau der Zähleinrichtungen
 - Sicherheitsregeln

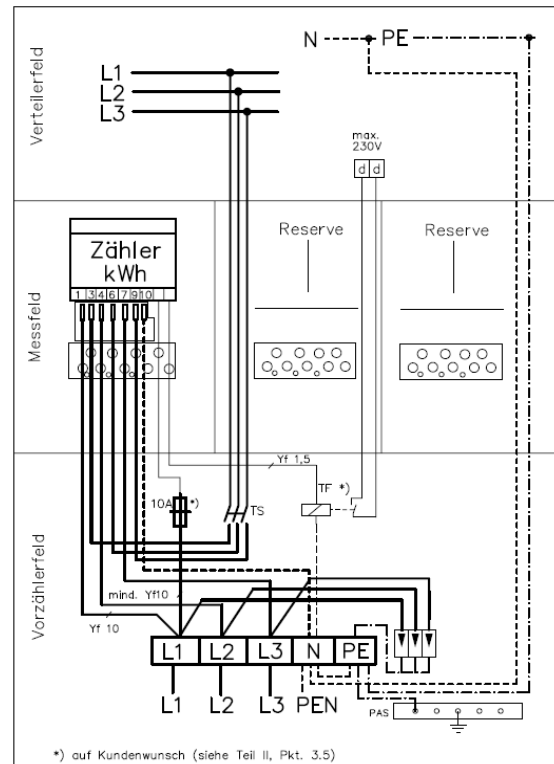


Abb. 3a: Direktzählung bis 50A bei Zählern mit integrierter Tarifschaltung bis zwei Kundenanlagen

VRSB

- Richtlinien für Überkopf- und Fassadenverglasungen (GIPV)
- VRSB – Verwendungsrichtlinie für Sicherheitsglas im Bauwesen (Fassung Oktober 2008)
- Zusatzpapier zur VRSB – Fassung Oktober 2008
- Die Verwendungsrichtlinien sind als ein öffentliches Papier anzusehen, sind jedoch derzeit **ohne Rechtsgültigkeit**.



ENERGYbase, Wien

Fördersysteme



Förderung in Österreich

- Klima- und Energiefonds



- Ökostromgesetz

BUNDESGESETZBLATT FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 2009 Ausgegeben am 19. Oktober 2009 Teil I

104. Bundesgesetz: Änderung des Ökostromgesetzes
(NR: GP XXIV IA 686/A AB 272 S. 37. BR: 8176 AB 8180 S. 776.)

104. Bundesgesetz, mit dem das Ökostromgesetz geändert wird

- div. kommunale Unterstützungsprogramme
- div. Tarifsysteime von Energieversorgern

- Förderung aus dem klima + energie fonds
 - 2008 erste Förderaktion des Fonds für den Bereich Photovoltaik
 - Förderung in Form einer Investitionsförderung
- Fördervolumen 2009
 - 18 Mio. Euro (August 2009), die Fördermittel waren nach wenigen Stunden vergeben
 - 2.500€/kWp für Aufdachanlagen
 - 3.200€/kWp für integrierte Anlagen
- Fördervolumen 2010
 - 35 Mio. Euro, drastische Senkung der Zuschüsse
 - Max. 1.300 €/kWp für Aufdachanlagen
 - Max. 1.700 €/kWp für integrierte Anlagen
- Fördervolumen 2011
 - 35 Mio. Euro
 - Start am 4. April 2011
 - Max. 1.100 €/kWp für Aufdachanlagen
 - Max. 1.450 €/kWp für integrierte Anlagen



- Seit 1. Jänner 2003 gilt das „Ökostromgesetz“. Novelle des Ökostromgesetzes 2006 und 2 Novellen im Jahr 2008 bzw. 2009.
- Förderung über Einspeisetarif (100 % Stromverkauf)
- Fördertarife 2011
 - Auf Gebäude oder Lärmschutzwand
 - 5-20kWp: 0,38 €/kWh
 - Über 20kWp: 0,33 €/kWh
 - Freifläche
 - 5-20kWp: 0,35 €/kWh
 - Über 20kWp: 0,25 €/kWh
- Förderzeitraum 13 Jahre

- Unterstützungsprogramme
 - Bundesländer
 - Städte und Gemeinde
 - Sonderförderprogramme



Genehmigungen und Verfahren



Anlagen bis 5kWp



Projekttablauf für Projekte bis 5kWp

- Kundenkontakt + Beratung + Standortaufnahme
- Planung + projektspezifisches Angebot
- Förderantrag (viel Glück)
- Bauanzeige (u.U. Baugenehmigung)
- Beantragung eines Zählpunktes
- Antrag auf Anerkennung als Ökostromanlage bei der zuständigen Landesregierung
- Montage des PV-Systems
- Fertigstellungsmeldung und Inbetriebnahme
- Einreichung der Unterlagen bei Förderstelle
- **Der große Aufwand ist für Anlagen bis 5kWp nicht gerechtfertigt und erhöht künstlich den Preis für Photovoltaik**



Anlagen größer 5 kWp



Projekttablauf für PV-Systeme > 5kWp

- Kunden- bzw. Investorenkontakt
- Beratung + Standortaufnahme
- Planung + projektspezifische Kostenschätzung
- Bauanzeige bzw. Baugenehmigung
- u.U. Elektrizitätsrechtliches Verfahren bei der zuständigen Bezirkshauptmannschaft bzw. Landesregierung
- u.U. naturschutz-, forstrechtliches Verfahren
- Antrag auf Anerkennung als Ökostromanlage bei der zuständigen Landesregierung
- Förderantrag bei OEMAG
- u.U. Förderzusage
- Angebot
- Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Möglicherweise Bau des geplanten Systems



BMW-World München

PV-System 823 kWp

Quelle:  **SOLARWATT**

- Baugenehmigung bis zu 5 Wochen
- Anzeigeverfahren bis zu 3 Monate
- Genehmigungsverfahren 4 bis 11 Monate
- Abklärungen mit Netzbetreiber 1 Tag bis 4 Wochen
- Anerkennung als Ökostromanlage 1 bis 6 Wochen

- Große Durchlaufzeiten stehen im Gegensatz zu kleinen und schnell vergebenen Fördertöpfen

- Kostenaufwand für eine Anlage mit 5,5kWp in Tirol
 - Bezirkshauptmannschaft: 585 €
 - Bauanzeige: 150 €
 - Landesregierung: 25 €
 - Planungspauschale: 150 €
 - Gesamtkosten: 910 €

- 5% der Investition nur für Anträge !!!
- Hohe Kosten ohne Fördersicherheit !!!

Garantie und Gewährleistung



Übersicht

- Gesetzliche Gewährleistung der verwendeten Komponenten
- Produktgarantien der verwendeten Komponenten
- Gewährleistung auf die durchgeführte Leistung
- Eingriff in andere Gewerke und damit in andere Gewährleistungen
- Erweiterte Garantiebedingungen (z.B. Leistungsgarantie bei PV-Modulen)

- Regelung in Österreich durch das ABGB (§ 992 ff)
- Die gesetzliche Gewährleistungspflicht beträgt in Österreich bei beweglichen Sachen zwei Jahre, bei unbeweglichen Sachen drei Jahre
- Bei Mängeln
 - Verbesserung oder Austausch (Primäre Gewährleistungs-Behelfe)
 - Preisminderung oder Wandlung (sekundäre Gewährleistungs-Behelfe)

Garantie

- Im Gegensatz zur Gewährleistung ist die Garantie nicht gesetzlich geregelt.
- Händler bzw. Hersteller räumen unter bestimmten Bedingungen ein Entgegenkommen im Reklamationsfall ein.
- Diese Vereinbarungen sind in aller Regel in Garantiebedingungen festgehalten
- Das Konsumentenschutzgesetz regelt gewisse Formvorschriften für Garantien
- Im Bereich Photovoltaik sind die erweiterten oder besonderen Garantiebestimmungen der Hersteller (Module und Wechselrichter) davon betroffen



- Durch die Installation wird unter Umständen in bestehende Gewährleistungsfristen anderer Gewerke eingegriffen
 - Existierende Elektroinstallationen
 - Blitzschutz
 - Dach
 - Dichtheit
 - Statik
 - Gebäudehülle
 - Dichtheit
 - Kälte/Wärmebrücke



Leistungsgarantie

- Freiwillige Leistung der Modulhersteller
- Garantiebestimmungen werden durch Hersteller definiert
- Derzeit üblich (bei kristalliner Technologie):
 - 10-12 Jahre auf 90% der Nennleistung
 - 20-25 Jahre auf 80% der Nennleistung
- Beweispflicht liegt in der Regel beim Anlagenbetreiber
 - Wichtig: IST-Zustand der Anlage bei Inbetriebnahme



Inbetriebnahme



Inbetriebnahme

- Fertigstellungsmeldung
- Nach Abschluss der Installation muss eine Fertigstellungsmeldung an den zuständigen Netzbetreiber übermittelt werden
- Die Meldung muss durch ein konzessioniertes Elekronunternehmen ausgefüllt werden.
- Der Unterzeichner bestätigt, dass die Anlage vorschriftsgemäß, fehlerfrei und einschaltbereit ist.

TIWAG-Netz AG
Berk-Köllerspergen-Strasse 7
A-1030 Wien
www.tiwag-netz.at

TIWAG Netz

By Ansprechpartner: Fritz Gschwan
Berk-Köllerspergen-Strasse 11
1030 Wien
Telefon: +43 (0)10708 190
Fax: +43 (0)10708 2196
E-Mail: netzanschluss@tiwag-netz.at

Fertigmeldung
an die TIWAG-Netz AG

Formale	<input type="checkbox"/> Neu <input type="checkbox"/> Erweiterung <input type="checkbox"/> Erneuerung			Titel, Familien- und Vorname / Firmenbezeichnung		
	Kundennummer:	Gebäudekennung / Firmenbuchnummer:	UID-Nummer:			
	Telefon (Gebäude):	Fax:	E-Mail:			
Postleitzahl:		Ort:	Straße, Hausnummer, Höhe, Stock, Topf:			
Objekt <small>Abmessungsbildung</small>	Postleitzahl:		Ort:	Straße, Hausnummer, Höhe, Stock, Topf:		
	andere Beschreibung:					Grundstücksnummer:
Technische Daten	Vorziehen- bzw. Zuleitung:		Type:	Querschnitt: 4x	mm ²	Länge: m
	Schutzmaßnahme:		<input type="checkbox"/> Nullung	<input type="checkbox"/> FI-Schutzschaltung	<input type="checkbox"/>	
	Überspannungsisolier:		<input type="checkbox"/> im Vorziehenfeld	<input type="checkbox"/> im Nachziehenfeld	<input checked="" type="checkbox"/> keine	
	Zählerkontakte (potentialfrei):		<input type="checkbox"/> „0“ für Tariffunktion	<input type="checkbox"/> „1“ für Messperiode	<input type="checkbox"/> „1“ für Arbeitsspannung	
Anlage <small>Abmessung</small>	Art		Anzahl	Art		Anzahl
	<input checked="" type="checkbox"/> Einleitanzähler:		1 ~ 3 ~	<input type="checkbox"/> Zweileitanzähler:		1 ~ 3 ~
	<input type="checkbox"/> Vierleit Direktzählung:		1 ~ 3 ~	<input type="checkbox"/> Lastrohrzähler:		1 ~ 3 ~
<input type="checkbox"/> Wandervorarbeit		A	Vorarbeit für Modem		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Anlagen <small>Abmessung</small>	Appart	Absehung/Fachcharakter	Art der Anlage bzw. Branche	Zählernummer	Bemerkungen:	
	x	A				
	x	A				
	x	A				
<p>Die angeführten (elektrischen) Installationen sind unter Beachtung der ÖNORM-Vorschriften gemäß Elektrotechnikverordnung, nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere der geltenden ÖVE- bzw. VDE-Bestimmungen und den Technischen Anschlussbedingungen samt Anhang (TAV) von mir / uns errichtet, geprüft und fertiggestellt worden. Der Unterszeichnende bestätigt, dass die Anlage(n) vorschriftsgemäß errichtet wurde(n) und einschaltbereit ist (sind).</p> <p>Ort, Datum: _____ Unterschrift des befähigten Fachmanns oder befähigten Unternehmens _____</p>						

An die
Kommunalkredit Public Consulting GmbH
Türkenstraße 9
1082 Wien

PRÜFPROTOKOLL

zu Geschäftszahl **A9**
(6-stellige Nummer laut Fördervertrag beginnend mit Axxxxxx)

Bitte gemeinsam mit der Endabrechnung der Abwicklungsstelle Kommunalkredit Public Consulting GmbH vorlegen. Das Prüfprotokoll muss von einer befugten Fachkraft vollständig ausgefüllt und von der Fachkraft sowie vom Anlagenbetreiber unterzeichnet werden.

ANLAGENBETREIBER

Zuname: _____ Vorname: _____ Tel.: _____
Anlagenstandort:
PLZ, Ort: _____ Straße Nr. _____

ANLAGENBESCHREIBUNG

PV Anlagengerichtung
Jahr: _____ Firma: _____
Versorgendes EVU: _____ Bezeichnung des Zählpunkts, ZählerNr.: _____

TECHNISCHE DATEN

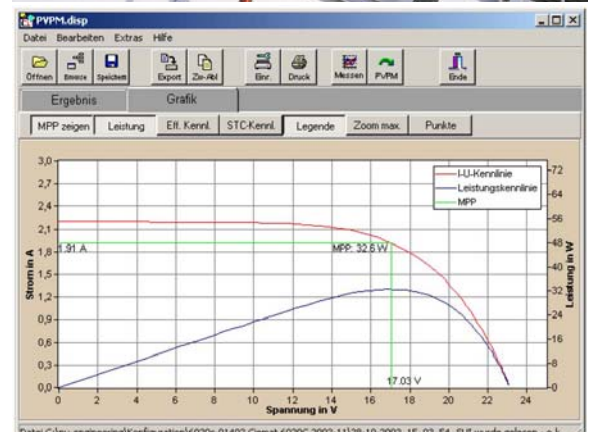
Netzparallelbetrieb Inselbetrieb Netz-Inselbetrieb
Die PV-Anlage ist: in Betrieb nicht in Betrieb

Solarmodule:
Type: _____ Hersteller: _____
Nennleistung: _____
Anzahl: _____ Leerlaufspg: _____
PV Generator: _____ Gesamtleistung unter Nennbedingungen (Wp): _____
Systemspannungs-Nennspannung (V): _____
Gesamtnennstrom unter Nennbedingungen (A): _____

Modulmontage: Gebäudeintegriert Aufdach / Freistehend

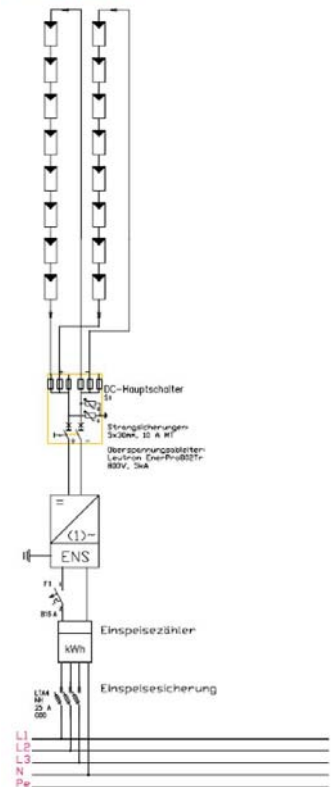
- Inbetriebnahmeprotokoll
- Gefordert bzw. definiert durch:
 - den Klima- und Energiefonds
 - ÖVE ÖNORM 8001-6-61
 - ÖVE ÖNORM 8001-4-712
 - ÖVE/ÖNORM EN 62446

- Das Inbetriebnahmeprotokoll dokumentiert den IST-Zustand der PV-Anlage
- u.A. Grundlage für spätere Fehlersuche bzw. Garantieansprüche
- Messung u.A. von:
 - AC und DC Strömen, Spannungen und Leistungen
 - Isolationsprüfung
 - Prüfung von Schutzmaßnahmen
 - Einstrahlung und Temperatur



- Dokumentation (gem. ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712 und ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61 bzw. TOR)
 - Übersichtsplan des gesamten PV-Systems
 - Technische Unterlagen (z.B. Konformitätserklärungen und Zertifikate)
 - Nachweis zur Typprüfung
 - Anlagenbuch (z.B. mit Bedienungsanleitungen, Inbetriebnahmeprotokollen und Wartungsinstruktionen)

PV-Generator 1
2 x 8 Module, P177-84 GEG LK, grün opak
2x8x177Wp=2832Wp



Betrieb der Photovoltaikanlage



Verträge



Verträge

- Netzzugangsvertrag mit dem Netzbetreiber
 - Regelt die Zugangsbestimmungen und den Netzanschluss (organisatorisch und technisch)
 - Netzzugangsangebot kann mit technischen Auflagen des Netzbetreibers versehen sein
 - z.B. Änderung der Leistung, Vorgabe zur 3-phasigen Einspeisung
- Energieliefervertrag mit Stromhändler
 - Regelt Vergütung der Stromlieferung
 - Lieferung an Stromhändler oder OEMAG
- u.U. Bezugsvertrag für den Bezug von elektrischer Energie

- Pacht- oder Mietverträge
 - Dachbesitzer oder Grundbesitzer stellen damit zu definierten Bedingungen, ihre Dachflächen oder Freiflächen für den Betrieb der Photovoltaikanlage zur Verfügung.
 - Regeln u.a.:
 - Vertragsdauer
 - Nutzungsbestimmung
 - Zutrittsrechte
 - Regelung für das Ende der Betriebszeit

- Wartungsverträge
 - Mit Komponentenherstellern (z.B. Wechselrichter)
 - Mit Errichterfirma (jährliche Überprüfung)
 - In erster Linie bei Inselsystemen
 - Mit lokalen Partnern bei Freiflächensystemen
 - Gras-Schnitt
 - Grundstückspflege
 - Mechanische Wartung von Nachführungssystemen

- Versicherung für:
 - Schäden
 - Ertragsausfälle
 - u.U. Betriebshaftpflicht

Steuerrecht



- Nähere Hinweise zu diesem Thema im nächsten Vortrag von Franz Eßletzbichler

WICHTIG: Auskünfte und Ratschläge zum Steuerrecht sind nicht die Tätigkeit von Photovoltaikanbietern, sondern das Fachgebiet von Steuerberatern.

Zusammenfassung



- Photovoltaiksysteme sind Gewerke-übergreifend
 - Fachwissen aus vielen Bereichen (Elektrotechnik, Metallbau, Dachdeckerhandwerk, Statik, usw.) notwendig
 - Nicht nur elektrotechnische Normen
- Behördenverfahren sind lang, man betritt „Genehmigungs – Neuland“
 - Zum Teil innerhalb eines Bundeslandes verschiedene Verfahren
 - Unterschiedliche Kosten
 - Überforderte Sachbearbeiter
- Unterschiedliche Vorgangsweisen der Netzbetreiber
- Unterschiedliche Beurteilung durch Finanzämter

Bezugsquellen

- Rechtsinformationssystem des Bundeskanzleramtes
www.ris.bka.gv.at
- Austrian Standards Institute (österr. Normungsinstitut)
www.as-institute.at
- Kuratorium für Elektrotechnik
www.kfe.at
- E-Control
www.e-control.at

Photovoltaik – ein Teil unserer Energiezukunft



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Umsatz- und einkommenssteuerliche Aspekte beim Betrieb von Photovoltaik- Anlagen


Franz Eßletzbichler
Ötscherlandtreuhand SteuerberatungsgmbH

Education

Photovoltaik KONGRESS powered by **klimatenergie+ fonde**
MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

Umsatz- und einkommensteuerrechtliche Aspekte beim Betrieb von PV Anlagen

Vortragender: Franz Eßletzbichler
Geschäftsführender Gesellschafter der Ötscherlandtreuhand SteuerberatungsgmbH

 **Der Wirtschaftsverlag**
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS


Education

Photovoltaik KONGRESS powered by **klimatenergie+ fonde**
MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

Ausgangsposition

- Eine oder mehrere Personen
- Miteigentümer oder auch
- Betreibergemeinschaften

liefern Strom an einen Netzbetreiber.

 **Der Wirtschaftsverlag**
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Folgende Bereiche sind abzuklären:

- 1) Unternehmereigenschaft
- 2) Ermittlung der Einkünfte - Einkunftsarten
- 3) Einkommenssteuerlichen Auswirkungen
- 4) Sozialversicherungsrechtliche
Konsequenzen - Gewerberecht



Zu 1: Ist PV-Anlagen-Betreiber Unternehmer oder Privater

Unternehmer ist, wer eine gewerbliche oder berufliche Tätigkeit selbständig ausübt.

Voraussetzung ist eine regelmäßige und nicht nur gelegentliche Lieferung von Strom ins Netz, entweder als Volleinspeiser oder Überschusseinspeiser.

Unternehmereigenschaft kann bereits gegeben sein, beispielweise durch Einkünfte aus Gewerbebetrieb, Vermietung oder selbstständige Arbeit.

Umsatzsteuersatz 20 %


Education  powered by 



Ansicht der Finanz:

Unternehmereigenschaft ist nicht gegeben, wenn die Ausgangstrommenge nicht über dem Eigenbedarf des Erzeugers liegt.

Ist die erzeugte Strommenge zwar deutlich größer als der zum privaten Verbrauch benötigte, jedoch nicht mindestens doppelt so groß, wird der Vorsteuerabzug verweigert.

Diese Ansicht ist sehr umstritten - völlig willkürliche Koppelung mit dem privaten Strombedarf.

 **Der Wirtschaftsverlag**
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS


Education  powered by 

Entscheidung UFS Linz

Unabhängiger Finanzsenat Linz hat in diesen Fällen Unternehmereigenschaft bejaht

Finanzministerium hat Beschwerde beim Verwaltungsgerichtshof erhoben

Das Verfahren ist anhängig

 **Der Wirtschaftsverlag**
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Erwerb der Unternehmereigenschaft

Weg zur UID-Nr (Umsatzsteueridentifikationsnummer)

Fragebogen – Verf 24 BMF-Homepage www.bmf.gv.at/Formulare

Umsatz- und Gewinnschätzung für laufendes Jahr und Folgejahr

Antrag auf Regelbesteuerung – weil unter € 30.000,00 Umsatz

Bei Ablehnung durch das Finanzamt - Antrag auf Erteilung einer
Steuer- und UID –Nummer gemäß § 92 BAO

Dieser Antrag muss mit Bescheid erledigt werden.
Gegen diesen Bescheid kann dann berufen werden

Nach Erteilung des UID-Bescheides

Übermittlung an ÖMAG
notwendig für Vergütung der Umsatzsteuer

Education


Photovoltaik KONGRESS powered by **klimatenergieforde**
MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

Sondersituation Landwirte

Meist Vollpauschalierung Umsatz- und Einkommensteuer

Wenn Vorsteuerdoppeloption, dann Vorsteuerabzug
Voraussetzungen sind die direkte Verwendung des Stroms für Landwirtschaft oder Netzeinspeisung.

Verbrauch für private Zwecke unterliegt der Eigenverbrauchsbesteuerung

 **Der Wirtschaftsverlag**
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS


Education

Photovoltaik KONGRESS powered by **klimatenergieforde**
MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

Ansicht der Finanz:

Wenn erzeugte Strommenge nicht über den Eigenverbrauch Landwirtschaft liegt- Zuordnung als Nebeneinkünfte Landwirtschaft
- Vorsteueroption notwendig.

Wenn keine Unternehmeridentität zwischen Betreiber und Landwirt
- Eigener Unternehmer mit gewerblichen Einkünften

 **Der Wirtschaftsverlag**
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Zu 2: Ermittlung der Einkunftsart - Einkünfte

Einkunftsart

- Einkünfte aus Gewerbebetrieb
- Sondersituation pauschalierte Landwirte

Einkünfte

- Gewinnermittlung durch Einnahmen/Ausgaben Rechnung
- Beispiel
Keine Einkunftsquelle – Liebhaberei
Liebhaberei im Regelfall nicht gegeben

Gewinnermittlung PV-Anlagen					
BEISPIEL:					
				Vorsteuer	Ust
Annahme:	Erlöse netto		3.000,00		600,00
	Betriebsausgaben:			Anlage 6.000,00 Spesen 40,00	
				6.040,00	-6.040,00
				Guthaben	-5.440,00
	normale Abschreibung x)	1.500,00			
	Zinsen (Annahme)	450,00			
	Wartungskosten	100,00			
	Sonstiger Aufwand geschätzt	100,00			
		2.150,00	2.150,00		
	Gewinn		850,00		
	Gewinnfreibetrag 13%		-110,00		
	Einkünfte aus Gewerbebetrieb		740,00		
	Weitere mögliche Betriebsausgaben: Dachmiete, Reparaturen, Versicherung, Fahrkosten, Steuerberater				

x) Anschaffungskosten netto: 30.000,00
 Nutzungsdauer 20 Jahre jährl.AfA 1.500,00

Die deutsche AfA-Tabelle, die vom Finanzministerium in Deutschland veröffentlicht werden, gehen von einer Nutzungsdauer von 20 Jahren aus.

Ansicht der Finanz:

Photovoltaikanlagen von Privatpersonen, die Strom ins Netz liefern,
sind keine Einkunftsquellen.



Auch diese Rechtsansicht ist umstritten

Zu 3: Einkommenssteuerliche Auswirkungen

Keine pauschalen Aussagen möglich

Hängt von folgenden Vorfragen ab


- Einzelperson
- Mitunternehmerschaften zwischen Ehegatten oder
- sonstigen Personengesellschaften (zB OG)



Education  powered by 

Einzelperson

Bezug von nichtselbständigen Einkünften (Dienstverhältnis- Pension)
dann sind Nebeneinkünfte aus Gewerbebetrieb,
zu einem Betrag von jährlich
bis € 730,00 komplett steuerfrei
von € 730,00, gibt es eine Einschleifbestimmung
ab € 1.460,00 unterliegen sie der vollen Besteuerung je nach Grenzsteuersatz

Keine nichtselbständigen Einkünfte (Dienstverhältnis, Pension)
dann ist jeder dazuverdiente Euro steuerpflichtig.


 **Der Wirtschaftsverlag**
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Education  powered by 

Beispiel:

Bisheriges steuerpflichtiges Einkommen € 21.000,00.
Dazu kommen Einkünfte aus Gewerbebetrieb (Photovoltaik)
€ 2.500,00. Der Grenzsteuersatz bei einem Gesamteinkommen von €
23.500,00 beträgt 36,50 %.
Das bedeutet, dass der hinzugekommene Betrag von € 2.500,00 mit 36,50 %
Einkommensteuer, das sind € 912,50, belastet wird.

Entsteht im gleichen Beispiel im Eröffnungsjahr aus dem Betrieb der
Photovoltaikanlage ein Verlust von € 2.500,00, bedeutet dies eine
Steuerrückerstattung von € 912,50.

 **Der Wirtschaftsverlag**
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Education

Photovoltaik KONGRESS powered by **klimatenergie+ fonde**
MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

Sondersituation Landwirte

- Pauschalierung
- Teilpauschalierung
- Buchführung


 **Der Wirtschaftsverlag**
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Education

Photovoltaik KONGRESS powered by **klimatenergie+ fonde**
MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ

Zu 4:

- Sozialversicherungsrechtliche Konsequenzen
in ganz seltenen Fällen relevant
- Gewerberecht
Lieferung von Strom unterliegt nicht der Gewerbeordnung

 **Der Wirtschaftsverlag**
BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Für Fragen

ÖtscherlandTreuhand SteuerberatungsgmbH
Franz Eßletzbichler
07482/46100 oder 0664/3145960
essletzbichler@oetscherlandtreuhand.at
www.oetscherlandtreuhand.at.

Alle Angaben in der gegenständlichen Unterlage erfolgen trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr. Eine Haftung des Autors und des Seminarveranstalters ist ausgeschlossen.

Photovoltaik KONGRESS

MODERNSTE ENERGIETECHNIK IM EINSATZ



Auf Wiedersehen beim Jahreskongress

Photovoltaikkongress 2012

Das Team von **RedEd** freut sich, Sie
beim Photovoltaikkongress 2012
wieder zu begrüßen!



Heike Penka
Programmmanagement



Elisabeth Pecina
Veranstaltungsmanagement