

Fassadenintegrierte Photovoltaik

Prof. Dr. Stephen Wittkopf, Architekt
Leiter Kompetenzzentrum Envelopes and Solar Energy, CC EASE

Horw 12.11.2015

Abend der Wirtschaft

Agenda

- Kompetenzzentrum
- Beispiele
- Photovoltaik Entwicklung
- Disruptive Technologie
- Forschungsangebote

Kompetenzzentrum Envelopes and Solar Energy CC EASE

- Forschungsschwerpunkte:
 - Architekturintegrierte Photovoltaik
 - Tageslichtlenkung
- Forschungsziele:
 - Proof-of-Concept
 - Prototypen Entwicklung
 - Technologie Transfer Projekte
- Forschungsförderung:
 - SNF, NFP (40%)
 - KTI/Industrie (30%)
 - HSLU (30%)
- Interdisziplinär und International

Beispiele Fassadenintegrierte Photovoltaik

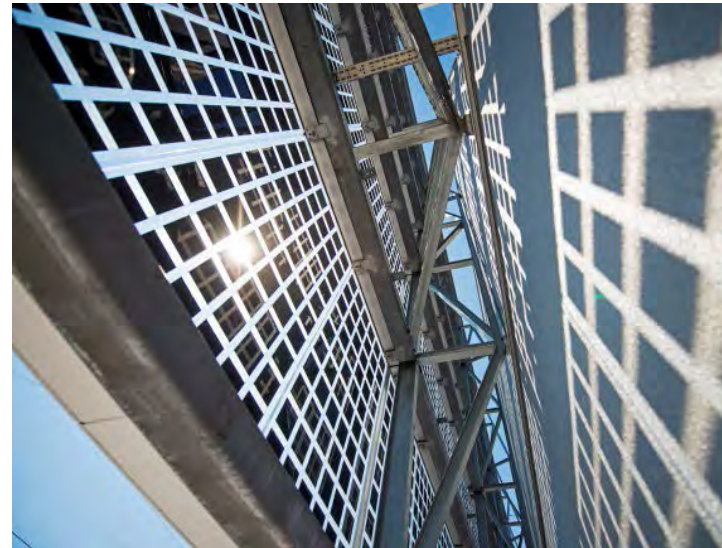


*Hauptsitz Berger und Frank Architekten AG
Sursee, Luzern
18 kWp südorientierte hinterlüftete PV Fassade
Quelle: brighthouse AG*



*Annen + Schibig AG
Ibach, Schwyz
70 m2 südorientierte hinterlüftete PV Fassade hinter Lochblech*

PV Fassade CSEM Neuenburg



*Doppelseitige PV Zellen in vorgehängter Glasfassade, Innovation und Fertigung in der Schweiz
Architekt: GD Architekten in Zusammenarbeit mit dem PV-Center des CSEM
Eingeweiht im September 2015*

SwissTech Convention Center, EPFL



*SwissTech Convention Center, EPFL Lausanne
Fassade mit 300 m² farbigen PV Module südwest-orientiert,
Design Daniel Schlaepfer and Catherine Bolle*



*Farbige und transparente PV Module (Grätzel Zelle) in der Aussen-
und Innenansicht (Quelle: Alain Herzog / EPFL)*

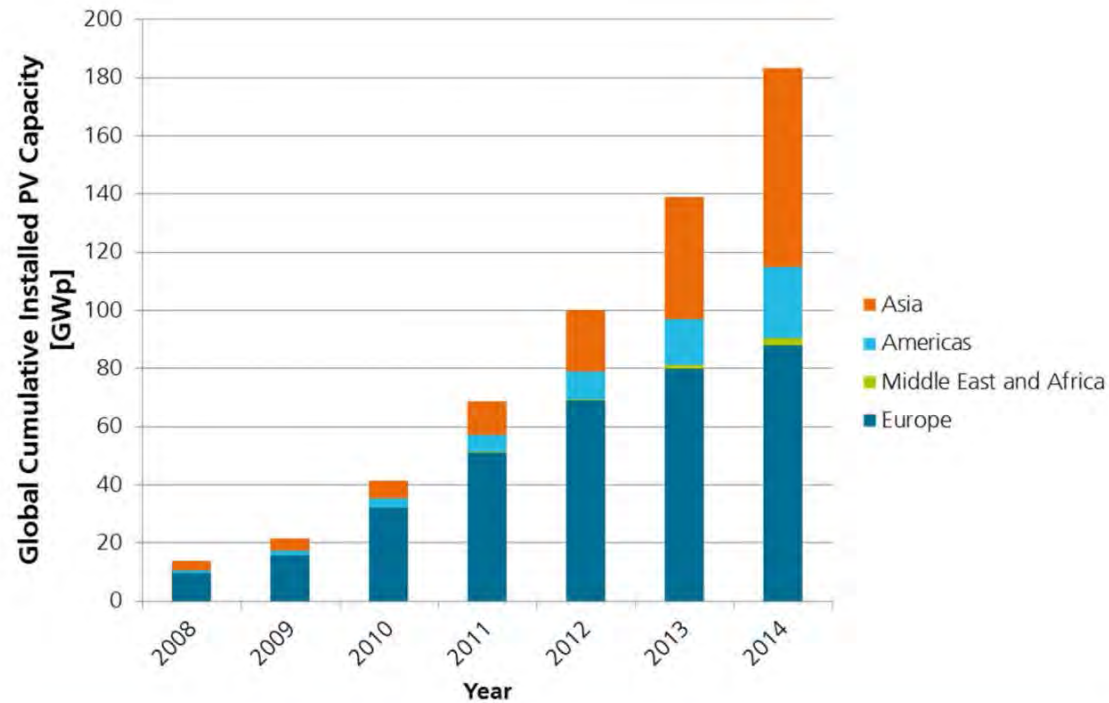
Turnhalle Burgweinting, Regensburg, Deutschland, 2004



Semitransparente Fassade mit Photovoltaik zur Stromerzeugung und blendfreier Belichtung
Architekt: Tobias Ruf, Hochbauamt Regensburg

Photovoltaik Entwicklung

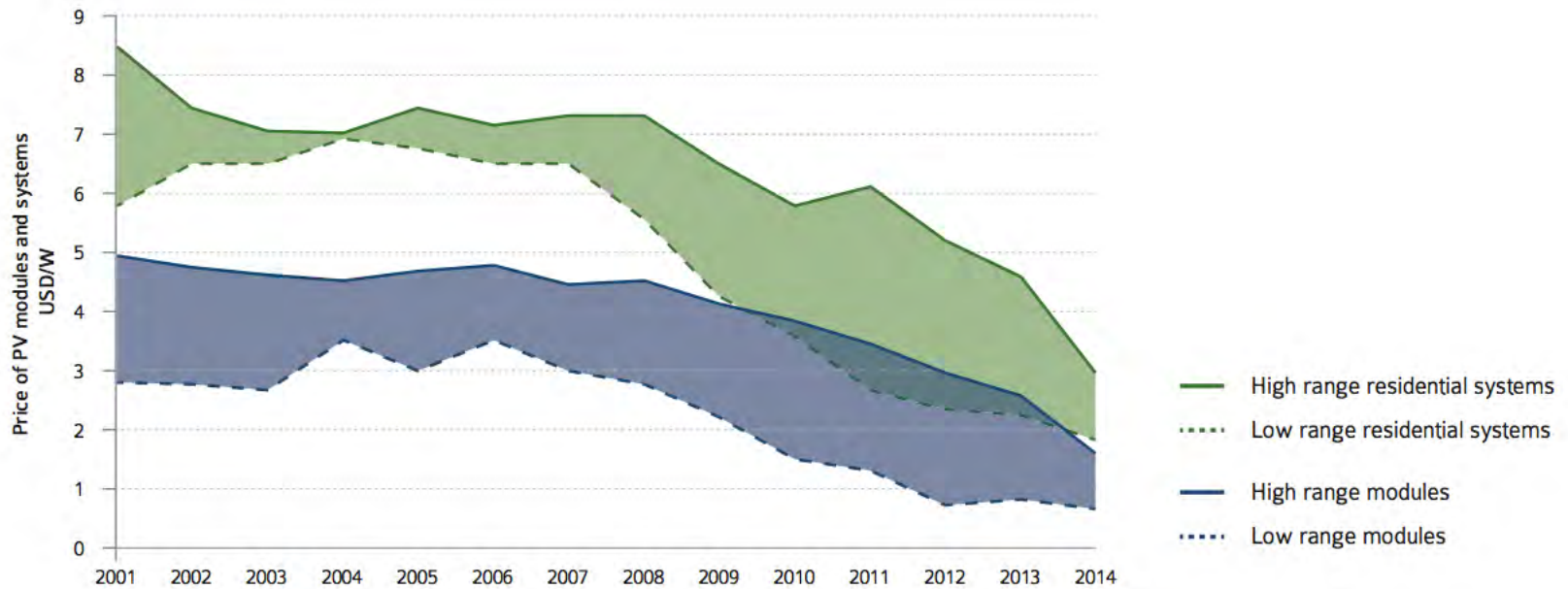
Aufsummierte PV Installationen bis 2014



Data: IHS. Graph: PSE AG 2015

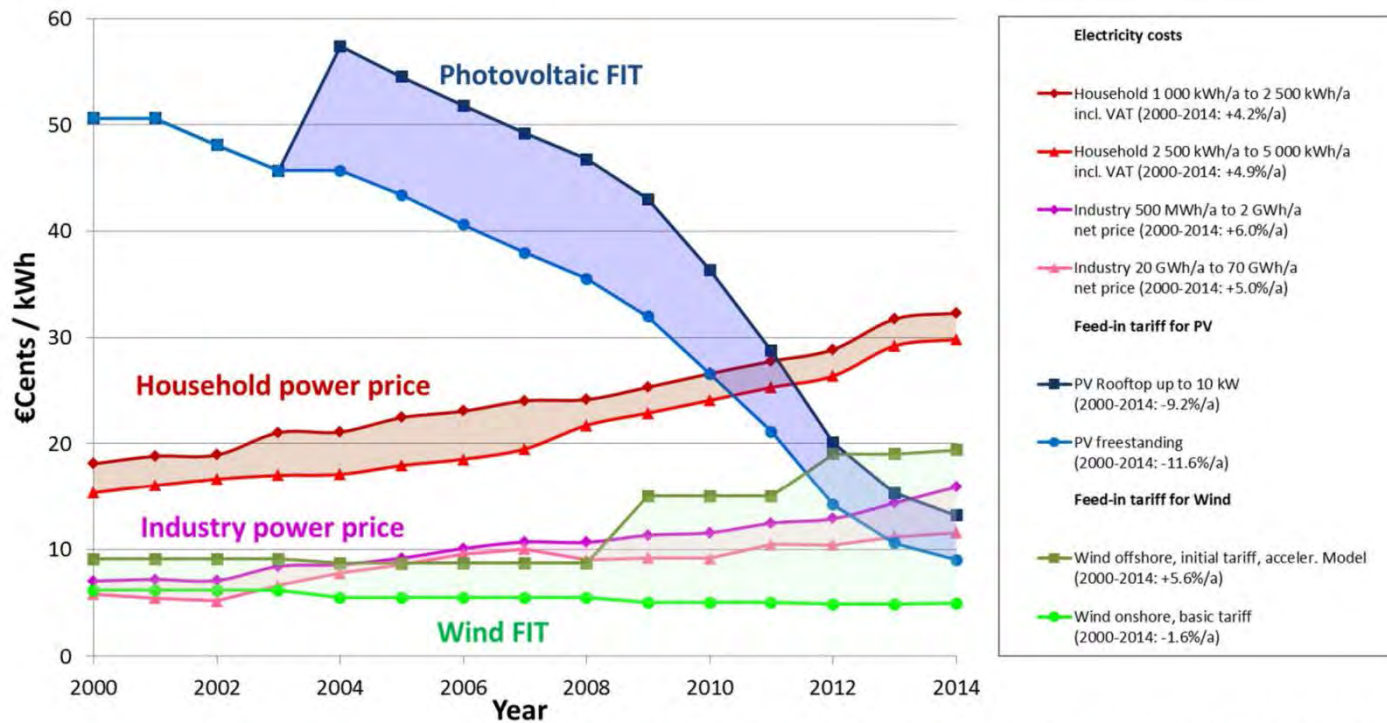
Photovoltaic Report 2015. Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE and PSE AG

Preisentwicklung Module und Komplettanlagen



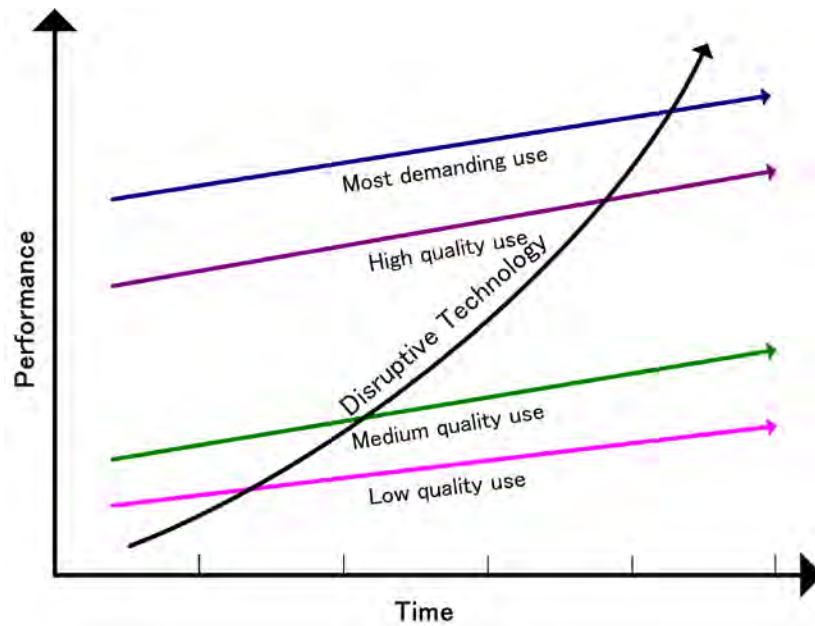
Trends 2015 in Photovoltaic Applications. IEA International Energy Agency, Report IEA-PVPS T1-27: 2015

Elektrizitätskosten und Feed-in Tarife



Data: BMU, EEG 2014 and BMWi Energiedaten. Design: B. Burger - Fraunhofer ISE, Update: 16.10.2015

Disruptive Technologie



	Gestern	Morgen
Treiber	KEV (FIT)	Eigenverbrauch
Produkt	PV System	Service
Kriterien	Energie	Gestaltung
Anbieter	Viele	Wenige

Neuer Markt, neues Wertesystem

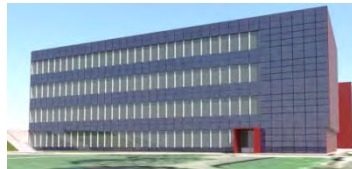
Forschungsangebote

Entwicklung und Beurteilung von Renovierungsszenarien mit PV

Referenz:
Sanierung



Variante 1:
PV Fassade



Variante 2:
PV Dach



Variante 3:
Parkplatz



Kriterien	Referenz	V1	V2	V3
PV Stromkosten (CHF/kWh)	0	0.39	0.14	0.13
Eigenstromverbrauch (%)	0	10	25	75
GHG Emissionen (kg CO ₂ eq/m ² a)	23	23	21	18
Primäre Energieverbrauch (kWh/m ² a)	283	266	235	135
LCA Kosten (CHF/m ² a)	50	51	47	40

Proof-of-concept Entwicklung



Gefördert vom Interdisziplinären Schwerpunkt
"Kooperation Bau und Raum"
HSLU Technik und Architektur & Design und Kunst
Glasdruck: Glas Trösch

ERNEUERBARE ENERGIEN



Stephen Wittkopf und Monika Gold verfolgen den Druck der Muster bei der Glas Trösch AG.

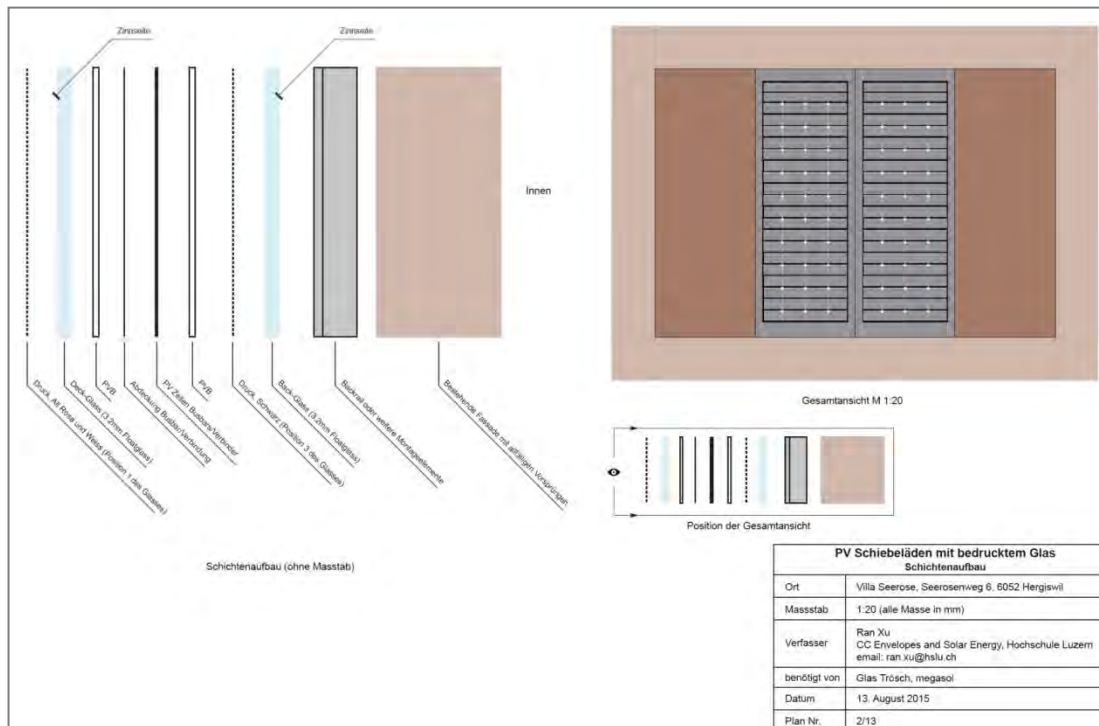
Schön viel Strom produzieren

Obwohl die Sonne eine verlässliche Energiequelle ist, deckt Photovoltaik heute nur ein Prozent des Energieverbrauchs der Schweizer Bevölkerung. Gerade alpine Regionen zählen zwar viele sonnige Tage im Jahr, im Winter bleiben die Solarpanels auf den Dächern aber während Monaten zugeschnitten und können die Sonnenstrahlen nicht in Energie umwandeln. Wenn sich die Panels an der Ost- oder der Westfassade des Gebäudes befinden würden, wäre das Problem gelöst. Weil aber die blauschwarz schimmernden Panels optisch selten mit

Buntbedrucktes Glas und eine hohe Lichtdurchlässigkeit schliessen sich normalerweise aus. Ein interdisziplinäres Team der Hochschule Luzern hebt diesen Widerspruch nun auf – zu Gunsten einer weiteren Verbreitung der Photovoltaik.

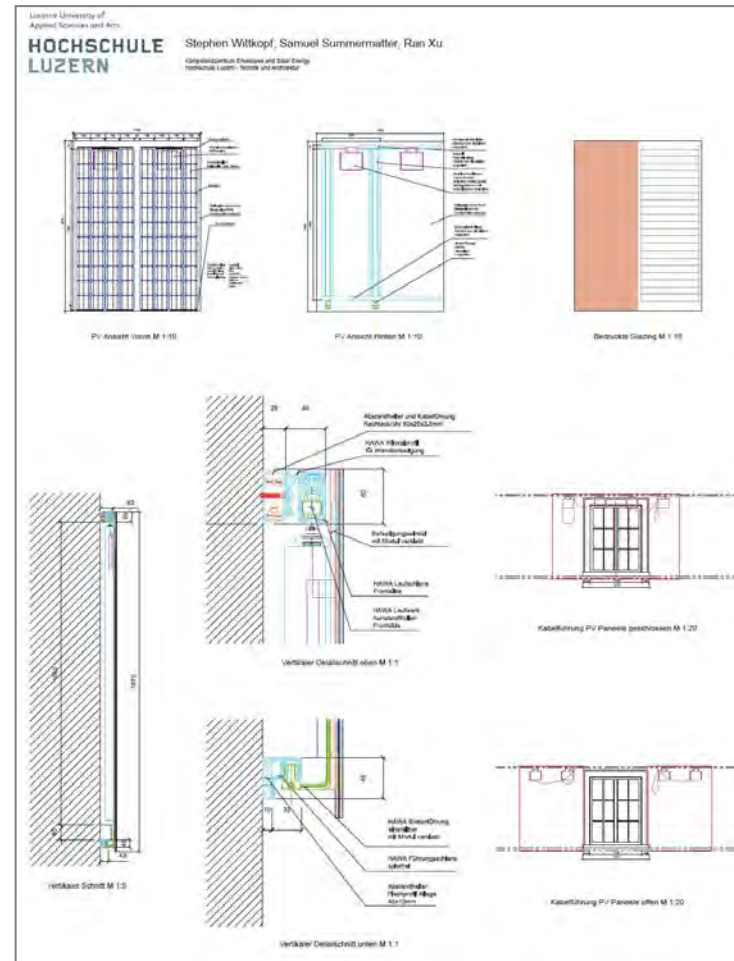
44 Hochschule Luzern 2 | 2015

Prototypen Entwicklung



PV Schiebeläden
Design: CC EASE
Glasdruck: Glas Trösch
Laminierung: Megasol

Technologie Transfer Projekte



Gefördert von Userhaus AG

Feldmessungen von Kombinationen mit weiteren Fassadenprodukten



*Industriepartner: Fine Energy, Annen+Schibing, Husner, RePower, Gefördert von der KTI
Glasdruck: Glas Trösch*

Zusammenfassung

Fassadenintegrierte Photovoltaik

- Disruptive Technologie
- Zukunft

Unser Forschungsangebot:

- Proof-of-concept
- Prototypen
- Technologie Transfer

Wir sind für Sie da!

