

Architektonische Veredelung von Photovoltaik für die Gebäudeintegration

Prof. Dr. Stephen Wittkopf, Architekt
Vizedirektor Fachbereich Bau

16. Nationale Photovoltaik-Tagung
Bern, 19.-20.4.2018

FH Zentralschweiz



Hochschule Luzern
Technik & Architektur

Architekturintegrierte Photovoltaik

- Architektur-integrierte Photovoltaik
- Veredelung – Forschung und Entwicklung
 - Prinzipien, Prototypen, Produkte
- Messergebnisse
 - PV Fassade Swissness
 - PV Brüstung Nest
- Technologie Transfer und Partner

Integration von Photovoltaik

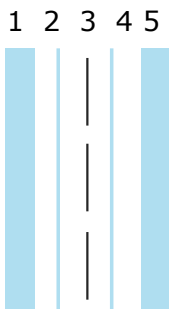
Gebäude



Architektur



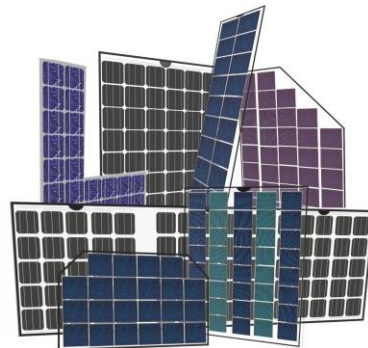
Übersicht – Aufbau eines PV Moduls für die Gebäudeintegration



Prinzip Skizze

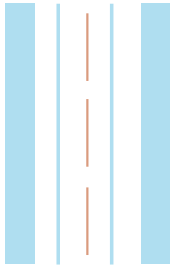
- 1. Glas
- 2. Schmelzfolie
- 3. Photovoltaik
- 4. Schmelzfolie
- 5. Glas

Schichtenaufbau



<http://www.viasolis.eu>

Farbige PV Zellen (transparent)



- Glas
- Folie
- **Grätzel Zelle**
- Folie
- Glas

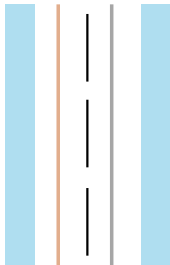


Prinzip Skizze

Schichtenaufbau

Prof. M. Grätzel @ EPFL
Swisstek Convention Center@EPFL

Streu- und Reflexionsfilter



- Glas
- **Streufilter**
- Photovoltaik
- Reflexionsf.
- Glas

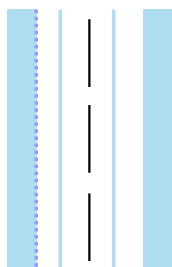


Prinzip Skizze

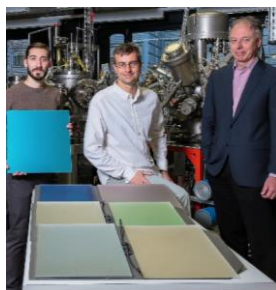
Schichtenaufbau

Prof C. Ballif @ CSEM, EPFL

Spektral selektive Beschichtung auf Glas



- **Beschichtung**
- Schmelzfolie
- Photovoltaik
- Schmelzfolie
- Glas



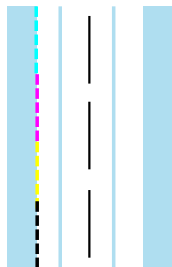
Prinzip Skizze

Schichtenaufbau

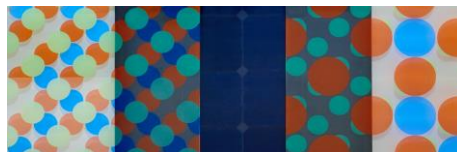
A. Schüler et al. @ EPFL

Kohlesilo Basel

Mehrfarbiger **Keramischer Digitaldruck** auf Glas



- **Glas Druck**
- Schmelzfolie
- Photovoltaik
- Schmelzfolie
- Glas



Mehrfarbige PV Module @ HSLU

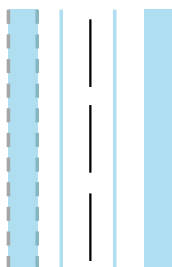


PV Glasbox Energie Challenge @ Luzern

Prinzip Skizze

Schichtenaufbau

Einfarbiger Druck auf Glas



- **Satinieren**
- **Glasdruck**
- Schmelzfolie
- Photovoltaik
- Schmelzfolie
- Glas

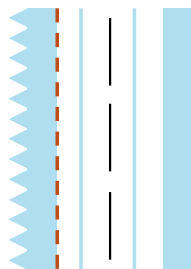


Prinzip Skizze

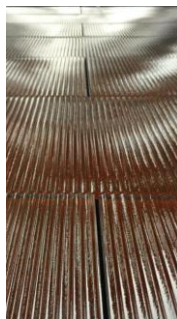
Schichtenaufbau

PEG MFH Zürich, Architekt: Viriden

Einfarbiger Druck auf Prismaglas



- **Gussglas**
- **Glasdruck**
- Schmelzfolie
- Photovoltaik
- Schmelzfolie
- Glas

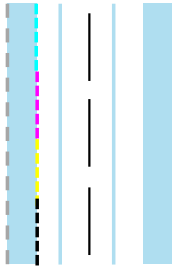


Prinzip Skizze

Schichtenaufbau

MFH Solaris, Zürich
Architekt: Huggenberger Fries

Mehrfarbiger keramischer Digitaldruck auf satiniertem Glas



- **Satinato Glas**
- **Glas Druck**
- Schmelzfolie
- Photovoltaik
- Schmelzfolie
- Glas

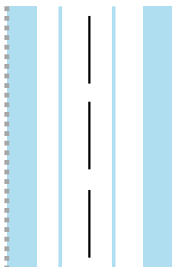


Prinzip Skizze

Schichtenaufbau

PV Brüstung NEST@EMPA
HSLU/ÜserHuus

Farbvarianten mit gesandstrahltem PV Glas



- **Sandstrahlen**
- Glas
- Schmelzfolie
- Photovoltaik
- Schmelzfolie
- Glas



Prinzip Skizze

Schichtenaufbau

Autarkes MFH Brütten
Architekt: R. Schmid

Motto und Alleinstellungsmerkmal

SCHÖN VIEL
STROM
PRODUZIEREN

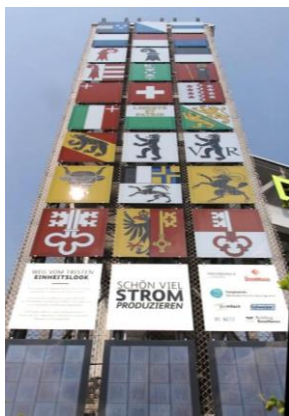
WEG VOM TRISTEN
EINHEITSLOOK

Photovoltaik (PV)-Module können nicht nur Strom produzieren, sie können auch gut aussehen.

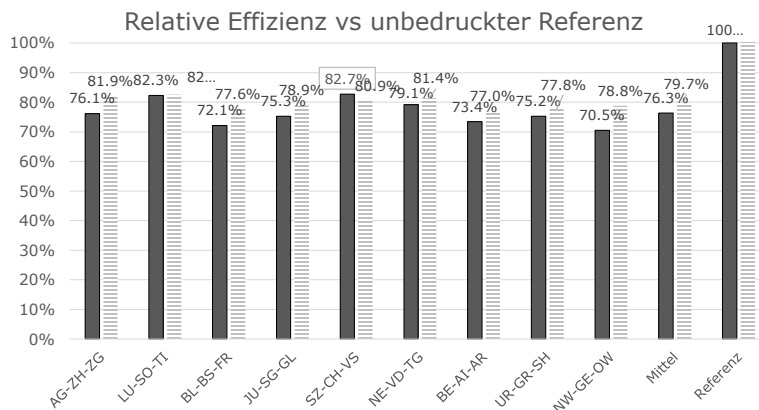
Ob einfarbig, mit Mustern, Logos oder Text:
Für PV-Fassaden und Dächer eröffnen sich völlig neue
und individuelle Gestaltungsmöglichkeiten.

Die Kantonsfahnen sowie die Bundesfahne
stehen hier für «Swissness» und unseren nationalen
Beitrag zur Energiewende.

PV Fassade „Swissness“, Umweltarena Schweiz, Spreitenbach



www.hslu.ch/umweltarena



■ Modulgruppen in Feldmessung (Wechselrichter Solaredge System)
= Module einzeln im Labor (Flasher vom Hersteller)

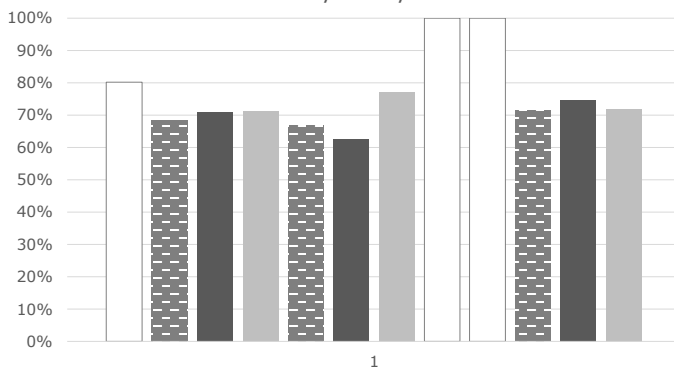
Wechselrichter Daten aus Admin Zugriff vom 17.6.- 11.7.2017 berücksichtigt

PV Brüstung NEST, EMPA, Dübendorf



www.hslu.ch/nest-pv

Relative Effizienzen Farbige PV
Meet2create/NEST/EMPA



Wechselrichter Daten vom 19.2.-20.3. berücksichtigt

Technologie Transfer: SWISSPANEL SOLAR

Forschung + Tech Transfer = Produkt

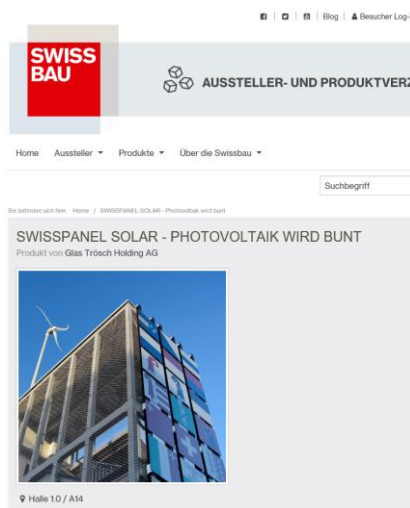
NFP70/SNF

ÜserHuus

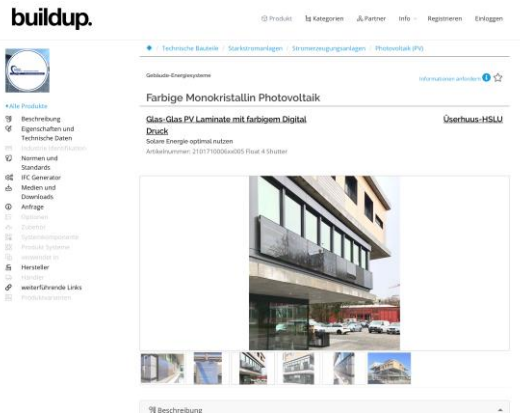
Glas Trösch

HSLU

andere



Planer Daten



Nutzen für Planer

Folie 17, 23.04.2018

Partner



Folie 18