

# Schön viel Strom produzieren Farbige Photovoltaik Fassaden

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

Horw, 22.3.2017

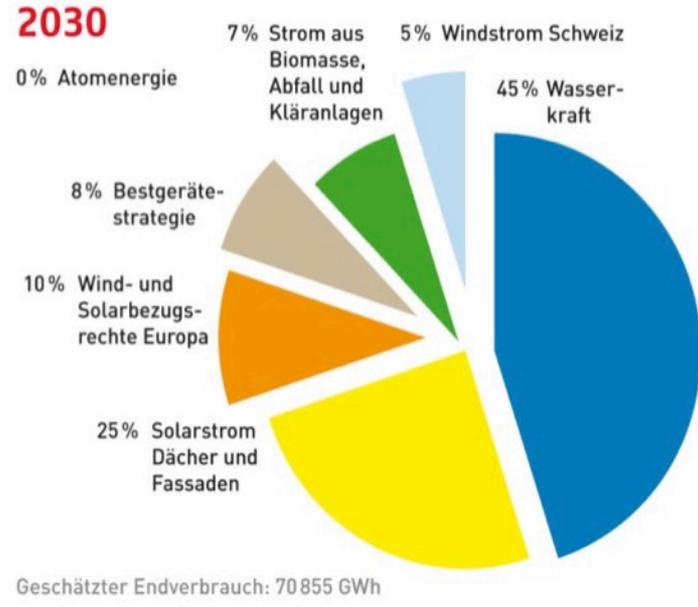
ZIG Planer Seminar

## Farbige Photovoltaik Fassaden

- Energiepolitische Zielsetzungen
- PV Integration in Gebäude
- Beispiele
- Preise
- Öffentlichkeitsarbeit

## Energiepolitische Grundlagen in der Schweiz

- Energiestrategie 2050
  - Produktionsziele Erneuerbare Energien
    - Aktuell: 3 TWh/a (~2%)
    - 2020: 4.4 TWh/a (~7%)
    - 2035: 11,4 TWh/a (~16%)
- Raumplanungsgesetz
- MuKEN 2014



Quelle: Magazin «Neue Energie für die Schweiz», Ausgabe 1/2010. Daten: Bundersamt für Energie (2009).  
Design: VischerVettiger, Basel. © Verein KlartextEnergie.

# Integration von Photovoltaik

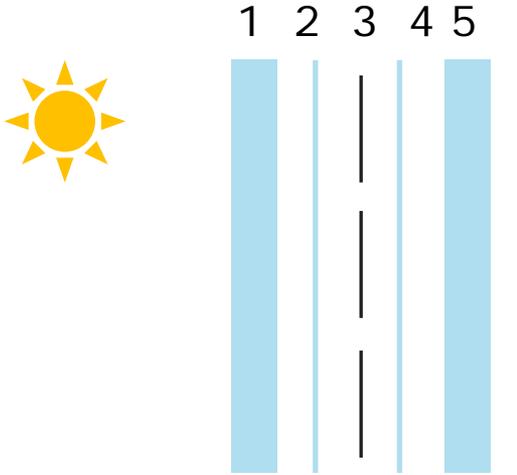
Gebäude



Architektur



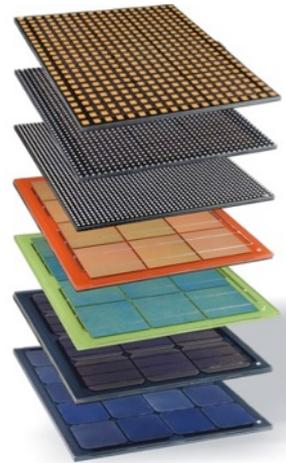
## Übersicht – Wie wird Farbigkeit in PV Modulen realisiert?



Prinzip Skizze

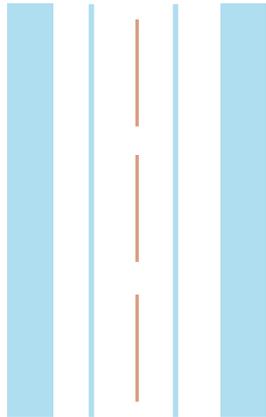
1. Glas
2. Schmelzfolie
3. Photovoltaik
4. Schmelzfolie
5. Glas

Schichtenaufbau



Produktbeispiele

## Farbige PV Zellen (transparent)



Prinzip Skizze

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

Schichtenaufbau

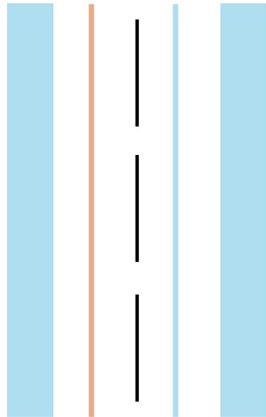


Prof. M. Grätzel @ EPFL



Swisstec Convention Center@EPFL

## Streu- und Reflexionsfilter



Prinzip Skizze

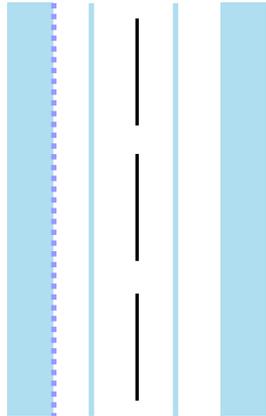
- Glas
- **Streufilter**
- Photovoltaik
- Schmelzfolie
- Glas

Schichtenaufbau



Prof C. Ballif @ CSEM, EPFL

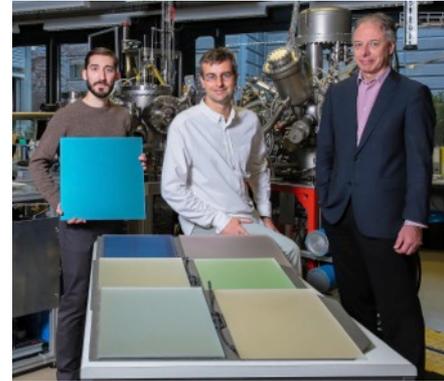
## Spektral selektive Beschichtung auf Glas



Prinzip Skizze

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

Schichtenaufbau

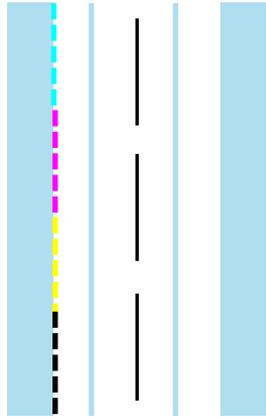


A. Schüler et al. @ EPFL



Kohlesilo Basel

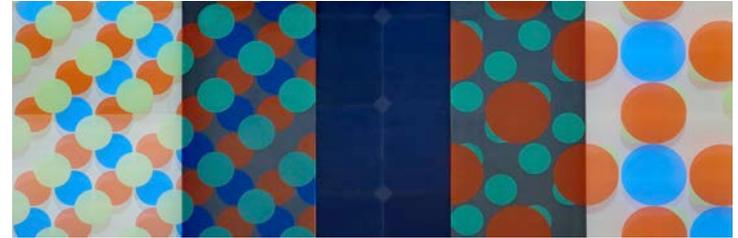
## Mehrfarbiger **Keramischer Digitaldruck** auf Glas



Prinzip Skizze

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

Schichtenaufbau



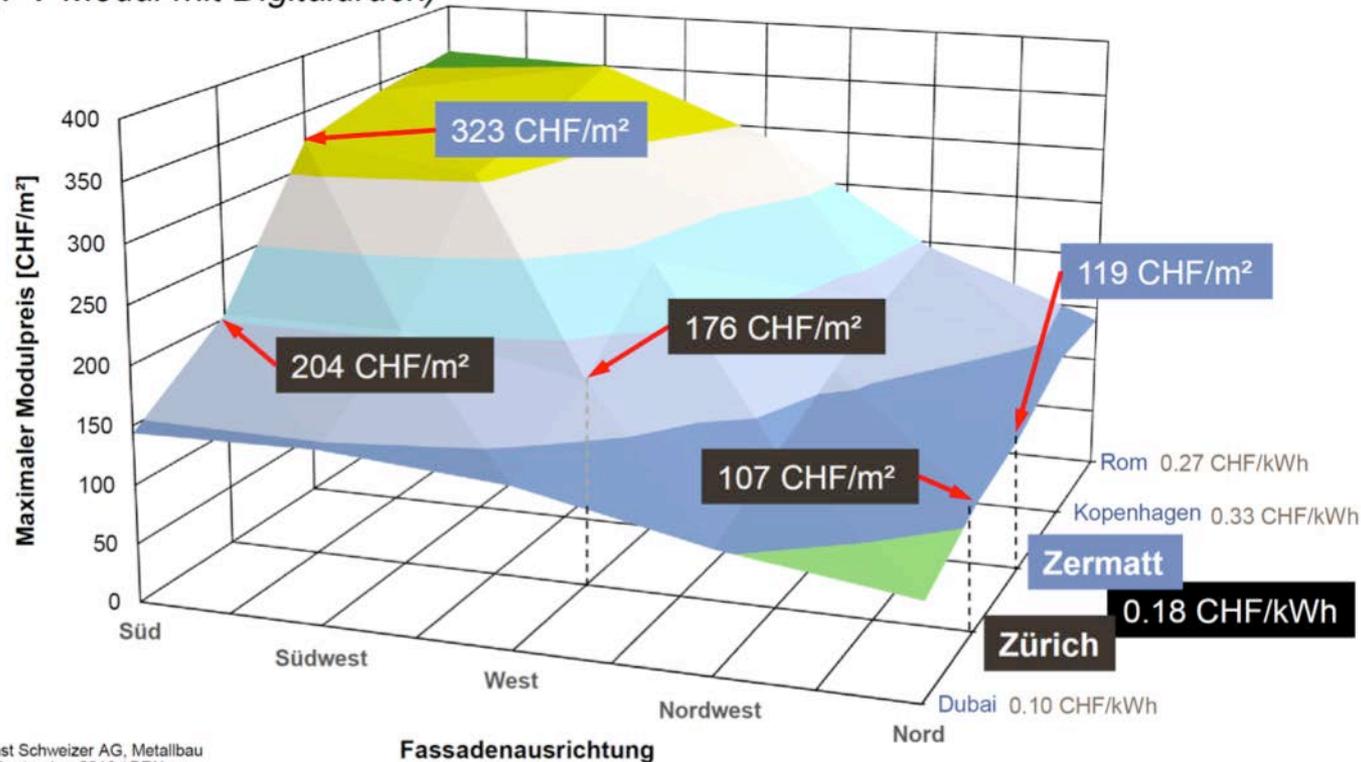
Mehrfarbige PV Module @ HSLU



PV Glasbox Energie Challenge @ Luzern

# Maximale Modulpreise [CHF/m<sup>2</sup>]

Modul-Leistung: 116 Wp/m<sup>2</sup>  
(PV-Modul mit Digitaldruck)



## Edition Ecobuild 2017 London



- „Englische“ Designs
- 130 Wp/m<sup>2</sup>
- Design und Produktion:  
HSLU
- Technologie Transfer:  
Üserhuus AG
- [www.userhuus.com](http://www.userhuus.com)

## Zusammenfassung

- PV wird farbig und „verschwindet“
- Verschiedene „Einfärbe“ Techniken
- > Plus Energiegebäude sind effizient

**und werden ästhetisch!**

