

# Photovoltaik erobert die Gebäudehülle

## Integration von 50 Gigawatt Photovoltaik in unsere Gebäude

### Auswirkung auf Architektur, Materialien und Unterhalt

Referat an der 18. Photovoltaik-Tagung  
EPFL Lausanne 13. März 2020

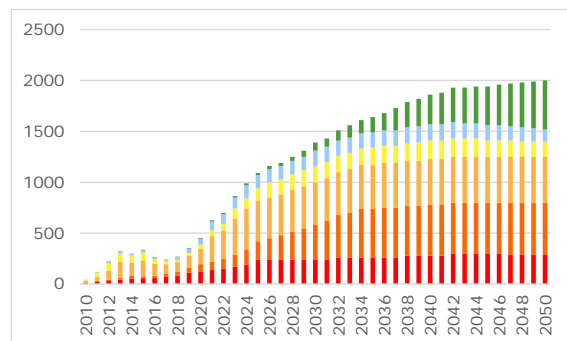
Peter Dransfeld

Architekt, dransfeldarchitekten ag, Ermatingen (TG)  
Präsident Berufsgruppe Architektur des SIA  
Vorstandsmitglied SWISSOLAR 2007-2016  
Verwaltungsrat EKT Energie Thurgau  
Mitglied des Thurgauer Parlaments, Fraktionspräsident Grüne Partei

1

## Zahlen und Ziele

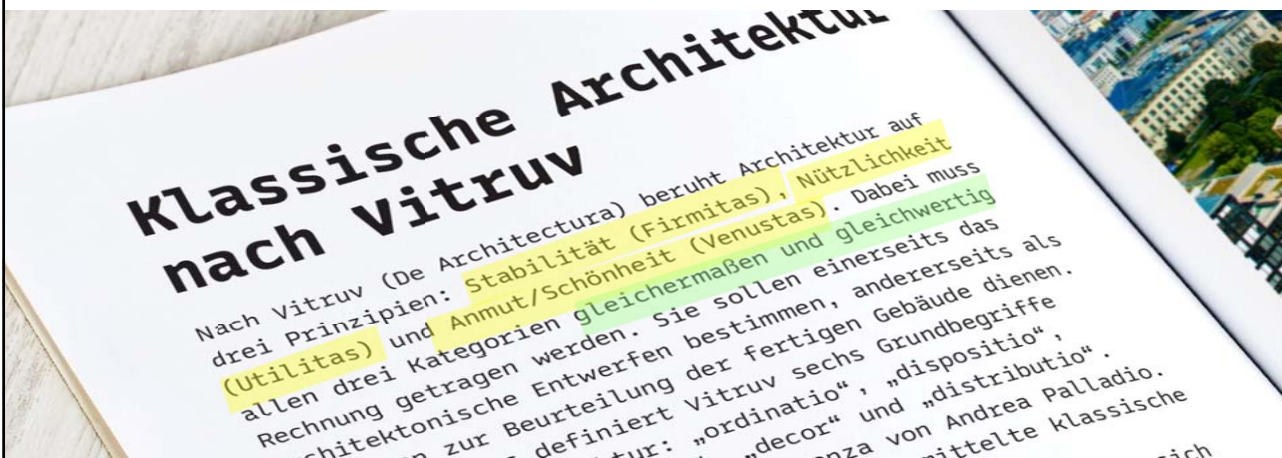
50 GW sind rund 40 m<sup>2</sup> pro Person, rund 20 mal mehr als heute.  
Für eine Gemeinde von 3'000 Einwohnern sind es 1.2 Hektaren PV.  
Davon je ca. 50'000 m<sup>2</sup> für Wohnen und Gewerbe und 20'000 m<sup>2</sup> im Freien



Peter Dransfeld - dransfeldarchitekten ag – Nationale Photovoltaik-Tagung - EPFL Lausanne - März 2020

2

## Baukultur



Peter Dransfeld - dransfeldarchitekten ag – Nationale Photovoltaik-Tagung - EPFL Lausanne - März 2020

3

## Wo stehen wir?

PV auf landwirtschaftlichen (auch gewerblichen) Bauten wächst rasch.  
 PV auf EFH und MFH wächst langsam.  
 PV auf öffentlichen Bauten wächst kaum.



Peter Dransfeld - dransfeldarchitekten ag – Nationale Photovoltaik-Tagung - EPFL Lausanne - März 2020

4

## PV in der Gebäudehülle

sollte technisch einwandfrei gelöst sein.  
sollte gestalterisch sauber eingebunden sein.  
sollte machbar und bezahlbar sein.



Peter Dransfeld - dransfeldarchitekten ag – Nationale Photovoltaik-Tagung - EPFL Lausanne - März 2020

5

## Wo besteht Handlungsbedarf?

Angebot und Kosten der Module sind kaum noch Hürden  
Praxistauglichkeit und Koordination sind bis heute grosse Hindernisse.  
**PV muss so einfach zu handhaben sein wie eine Einbauküche.**



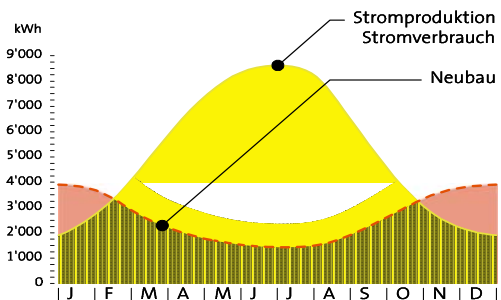
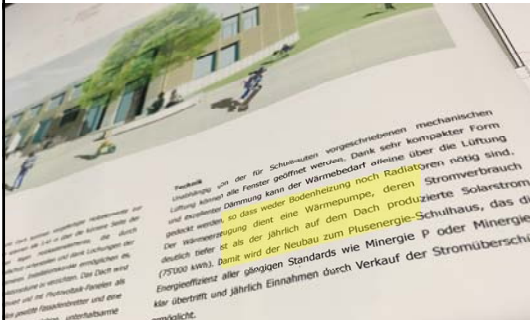
Peter Dransfeld - dransfeldarchitekten ag – Nationale Photovoltaik-Tagung - EPFL Lausanne - März 2020

6



## Schule Kastanienhof: Aufgabe

Klassischer Architekturwettbewerb, kaum Vorgaben in Bezug auf Energie.  
Siegerprojekt überzeugte durch Pragmatismus und Wirtschaftlichkeit.  
Solares Plus-Energie-Konzept wurde von der Jury kaum beachtet.



Peter Dransfeld - dransfeldarchitekten ag – Nationale Photovoltaik-Tagung - EPFL Lausanne - März 2020

7

## Schule Kastanienhof: Lösung

Dachfläche ca. 600 m<sup>2</sup>, Module Ost-West, ca. 80 kWp  
Geringe gestalterische Anforderung, da Dach kaum einsehbar.  
Marktübliche Lösung, öffentliche Ausschreibung



Peter Dransfeld - dransfeldarchitekten ag – Nationale Photovoltaik-Tagung - EPFL Lausanne - März 2020

8

## Schule Kastanienhof: Fazit

Einen grossen Teil der Hülle mit PV zu belegen, kostete nur noch ca. + 2-3%.  
Die Kosten waren kein grosses Hindernis, ebenso wenig die Technik.  
Das Interesse der Bauherrschaft an PV war dennoch bis zuletzt begrenzt.



Peter Dransfeld - dransfeldarchitekten ag – Nationale Photovoltaik-Tagung - EPFL Lausanne - März 2020

9

## Solare Fitness/Wellness NEST Empa: Aufgabe

Ziel war auf der 'Spielwiese' NEST weltweit einmalig eine solare Sauna.  
PV war hier Teil der Aufgabe, für die eine Art Wettbewerb stattfand.  
Hohe Energiekompetenz aber wenig Baukompetenz bei der Bauherrschaft.



Peter Dransfeld - dransfeldarchitekten ag – Nationale Photovoltaik-Tagung - EPFL Lausanne - März 2020

10

## Solare Fitness/Wellness NEST Empa: Lösung

Siegreiche Lösung sah ein aussergewöhnliches Raumkonzept vor.  
Für die Hülle (Süd, Ost, Dach) wurden vier solare Lösungen gewählt.  
Eine davon war thermisch, drei PV mit total ca. 35 kWp.



Peter Dransfeld - dransfeldarchitekten ag – Nationale Photovoltaik-Tagung - EPFL Lausanne - März 2020

11

## Solare Fitness/Wellness NEST Empa: Fazit

Leuchttürme beleben, inspirieren und motivieren.  
Bauen, auch innovatives Bauen, braucht Bodenhaftung und Praxisnähe.  
Aussergewöhnliche Lösungen brauchen Teamarbeit.



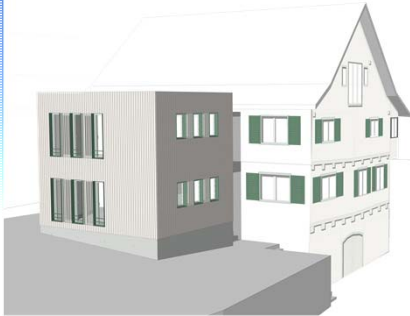
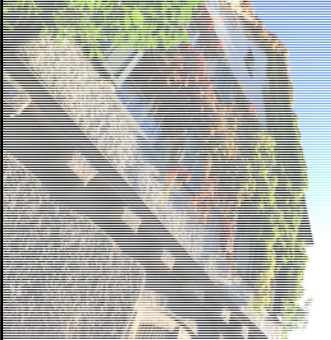
Peter Dransfeld - dransfeldarchitekten ag – Nationale Photovoltaik-Tagung - EPFL Lausanne - März 2020

12



## Mesmerhaus: Aufgabe

Zuerst ging es nur um die seriöse Erneuerung eines 400-jährigen Denkmals.  
In kleinen Schritten entstand das Konzept eines Null-Energie-Denkmal.  
Grundsatz keine solaren Flächen auf Altbau.

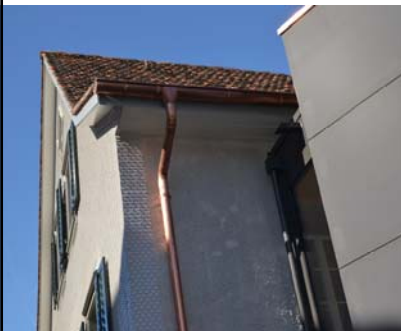


Peter Dransfeld - dransfeldarchitekten ag – Nationale Photovoltaik-Tagung - EPFL Lausanne - März 2020

13

## Mesmerhaus: Lösung

PV marktüblich Ost-West Dach Anbau  
PVT Prototyp auf Fassade Süd Anbau (Nachwärmung Sole)  
Null-Energie für Heizung + Warmwasser (Minergie A)



Peter Dransfeld - dransfeldarchitekten ag – Nationale Photovoltaik-Tagung - EPFL Lausanne - März 2020

14

## Mesmerhaus: Fazit

Austausch mit Gemeinde sehr gut, mit Kanton gut, mit Bund katastrophal.  
Zusammenarbeit mit Handwerkern hervorragend und motivierend.  
Bauliches Ergebnis sehr teuer und sehr gut. Ausstrahlung + Interesse hoch.



Peter Dransfeld - dransfeldarchitekten ag – Nationale Photovoltaik-Tagung - EPFL Lausanne - März 2020

15

## Erkenntnisse

Echte Gebäudeintegration von PV ist komplex und anspruchsvoll.  
Echte Gebäudeintegration ist heute häufig noch Prototypenbau.  
Echte Gebäudeintegration kennt noch kaum Standardlösungen.

Besonders anspruchsvoll sind (meist gut sichtbare) Fassaden.  
Wenig anspruchsvoll sind grosse Landwirtschafts- und Gewerbebauten.

Die Komplexität folgt direkt aus der Zahl der Beteiligten.

**Häuser Bauen ist Handwerk, nicht High-Tech.**

Peter Dransfeld - dransfeldarchitekten ag – Nationale Photovoltaik-Tagung - EPFL Lausanne - März 2020

16



## Wie ticken Architekten?

Architekten sind Schlüsselfiguren in der Umsetzung von BIPV.  
Ohne ihre Bereitschaft wird sich PV in Gebäuden kaum mehr verbreiten.

Architekten finden sich selber ziemlich gut.  
Architekten haben wenig physikalisches Verständnis.  
Architekten sind ehrgeizig in bezug auf die gestalterische Gesamtlösung.  
Architekten sind fähig, komplexe Bauvorhaben zu koordinieren.  
Architekten fürchten Mehrarbeit und zusätzliche Verantwortung.  
Architekten setzen gerne Neues um, wenn sie dabei unterstützt werden.

**Über Architekten zu klagen, bringt wenig.  
Architekten ins Boot zu holen, bringt viel.**

Peter Dransfeld - dransfeldarchitekten ag – Nationale Photovoltaik-Tagung - EPFL Lausanne - März 2020

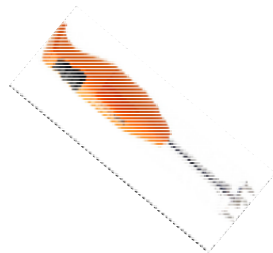
17

## Sind 50 Gigawatt Photovoltaik machbar?

Die Schweiz kann das schaffen. Gebäudeintegrierte Photovoltaik muss dazu...

1. **so einfach anzuwenden sein wie ein Bamix**
2. **so gut aussehen wie ein I-Phone**
3. **so populär sein wie ein VW Käfer.**

**Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**



Peter Dransfeld - dransfeldarchitekten ag – Nationale Photovoltaik-Tagung - EPFL Lausanne - März 2020

18