

# Herausforderung Gründach – Chancen und Risiken für den Betrieb der PV-Anlage

ERFA Photovoltaik Dachdichtigkeit und Gründach | 26.09.18 | Uzwil, Swisssolar

Dr. Stephan Brenneisen  
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW  
Forschungsgruppe Stadtökologie

**solarspar**   
Sonnenenergie gewinnen



Herausforderung Gründach –  
Brenneisen ZHAW

Dr. Stephan

**SWISSOLAR** 

# Herausforderung Gründach – Chancen und Risiken für den Betrieb der PV-Anlage

## Übersicht Inhalt

- Rahmenbedingungen für Dachbegrünungen 1: Gesetzliche Grundlagen
- Rahmenbedingungen für Dachbegrünungen 2: Standortbedingungen: wie muss die Planung der Pflanzung richtig erfolgen, welche Risiken bestehen, wenn das falsche Pflanzmaterial verwendet wird?
- welche Pflanzen/Wurzeln können für die Dichtigkeit problematisch sein?
- Aufwand für die Pflege des Daches
- positive Nebeneffekte wie Biodiversität, Mikroklima, Wasserretention
- ist das Problem lösbar, wie?
- Fazit und Ausblick

# Rahmenbedingungen 1: Bauvorschriften, Zonenreglemente

## Zürich

### **Bau- und Zonenordnung der Stadt Zürich BZO Art. 11, Abs. 1**

**Flachdächer sind**, soweit sie nicht als Terrassen genutzt werden, in allen Zonen **zu begrünen**, wenn dies zweckmässig sowie technisch und wirtschaftlich zumutbar ist. Seit 1991!

## Basel

Im **Kanton Basel-Stadt schreibt das Bau- und Planungsgesetz (§72)** vor:

**Ungenutzte Flachdächer sind mit einer Vegetationsschicht zu überdecken.** Spezielle ergänzende Richtlinien definieren die Ausführung im Detail hinsichtlich einer Optimierung des ökologischen Ausgleichswerts.

Geltungsbereich: Neubauten und Sanierungen (bei Baugesuch)



# Rahmenbedingungen 1: Bauvorschriften, Zonenreglemente

In fast allen Schweizer  
Städten > 50'000 Einwohner  
sind Dachbegrünungen bei  
Neubauten Pflicht

Aber auch Kleinstädte  
haben in der Mehrzahl  
solche Regelungen, nach  
und nach ergänzen  
Gemeinden entsprechend  
ihre Zonenvorschriften

An Stelle des früheren  
Kiesdaches ist die extensive  
Dachbegrünung zum „State  
of the Art“ der  
Dachbedeckung geworden.



Fotos: Emanuel Ammon





## Dachbegrünungen in Basel

Aktuell sind ca. 35% der Flachdächer begrünt:  
eine Fläche von ca. 1.5 km<sup>2</sup>

Flachdachbauten nehmen etwa 10% der  
Arealfläche ein













# Rahmenbedingungen 2: Standortbedingungen

## Grundprinzip



# Bedeutende Beispiele von Gründächern: Kantonsspital St. Gallen





# Bedeutende Beispiele von Gründächern: Jacob Burckhardt-Haus, Basel













# Eine schlechte Dachbegrünung, der ideale Ort für eine Solaranlage?







## Solarenergie versus Dachbegrünung?

Herausforderung Gründach – Energiegewinnung am Gebäude - neu gedacht  
Brenneisen ZHAW

Dr. Stephan

Dr. Stephan Brenneisen ZHAW



# Denkste!









# Rahmenbedingungen 2: Standortbedingungen

## Grundprinzip - Ansaaten

- Der Bewuchs auf einem Dach ergibt sich aus den Standortbedingungen.
- Die Ansaat hat mittel- bis langfristig nur eine untergeordnete Bedeutung auf den Bewuchs und insbesondere der Dichte/Höhe des Bewuchses
- Grund ist der Ansatz/Anforderung der «Pflegelosigkeit» von extensiven Dachbegrünungen, resp. dass 1-2 Kontroll-/Pflegegänge pro Jahr ausreichen müssen



## Pflegeaufwand

- In der Regel 1-2 Mal
- Dachbegrünungen mit PV, mindestens zwei, allenfalls drei Dachbesuche/ Jahr
- Der Aufwand hängt sehr stark von der Vegetationstragschicht und der Einrichtung (Zugänglichkeit von Problembereichen) ab.





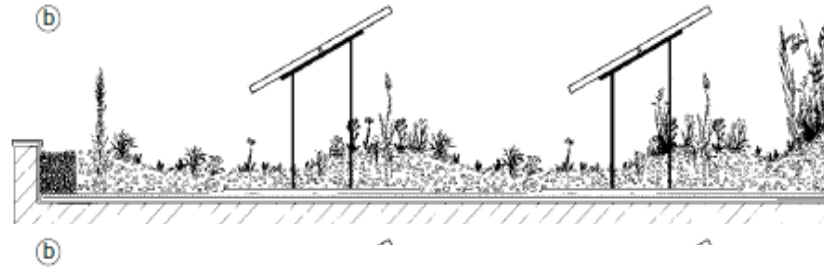




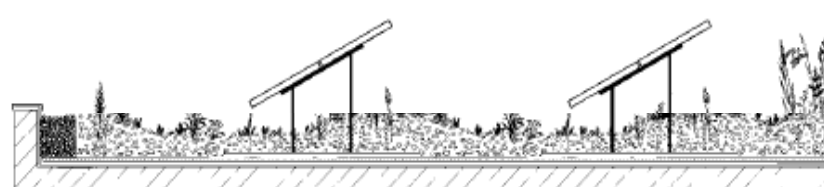
# Wie ist es dazu gekommen?



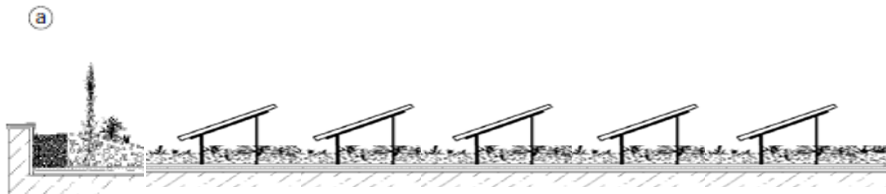
2000



2005



2010





# Eine der (cleveren?) Lösungen der Branche...

- keine Nebeneffekte?





# Folgen der «cleveren» Lösung, Nebeneffekte:

- Verlust des Ersatzlebensraumes/Biodiversität
- Verlust der Wasserspeicherung
- Verlust der Klimaregulierung für das Gebäude und die Stadt





# Positiver «Nebeneffekt»





# Positiver «Nebeneffekt»: Biodiversität





# Positiver «Nebeneffekt»: Biodiversität





# Positiver «Nebeneffekt»: Biodiversität





## Positiver «Nebeneffekt»: Biodiversität

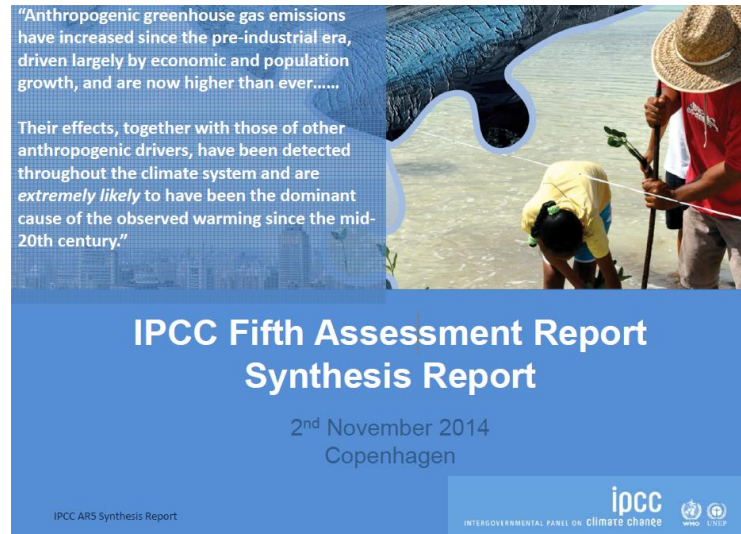




# Klimawandel

Vom 30. November bis 12. Dezember 2015 fand die UN-Klimakonferenz in Paris (COP 21) statt. Dort wurde als Nachfolgevertrag für das Kyoto-Protokoll ein neues Abkommen mit verbindlichen Klimazielen für alle 194 Mitgliedsstaaten der UN-Klimarahmenkonvention vereinbart. Beschlossen wurde, dass die Erwärmung der Welt auf weniger als 2 °C begrenzt werden soll.

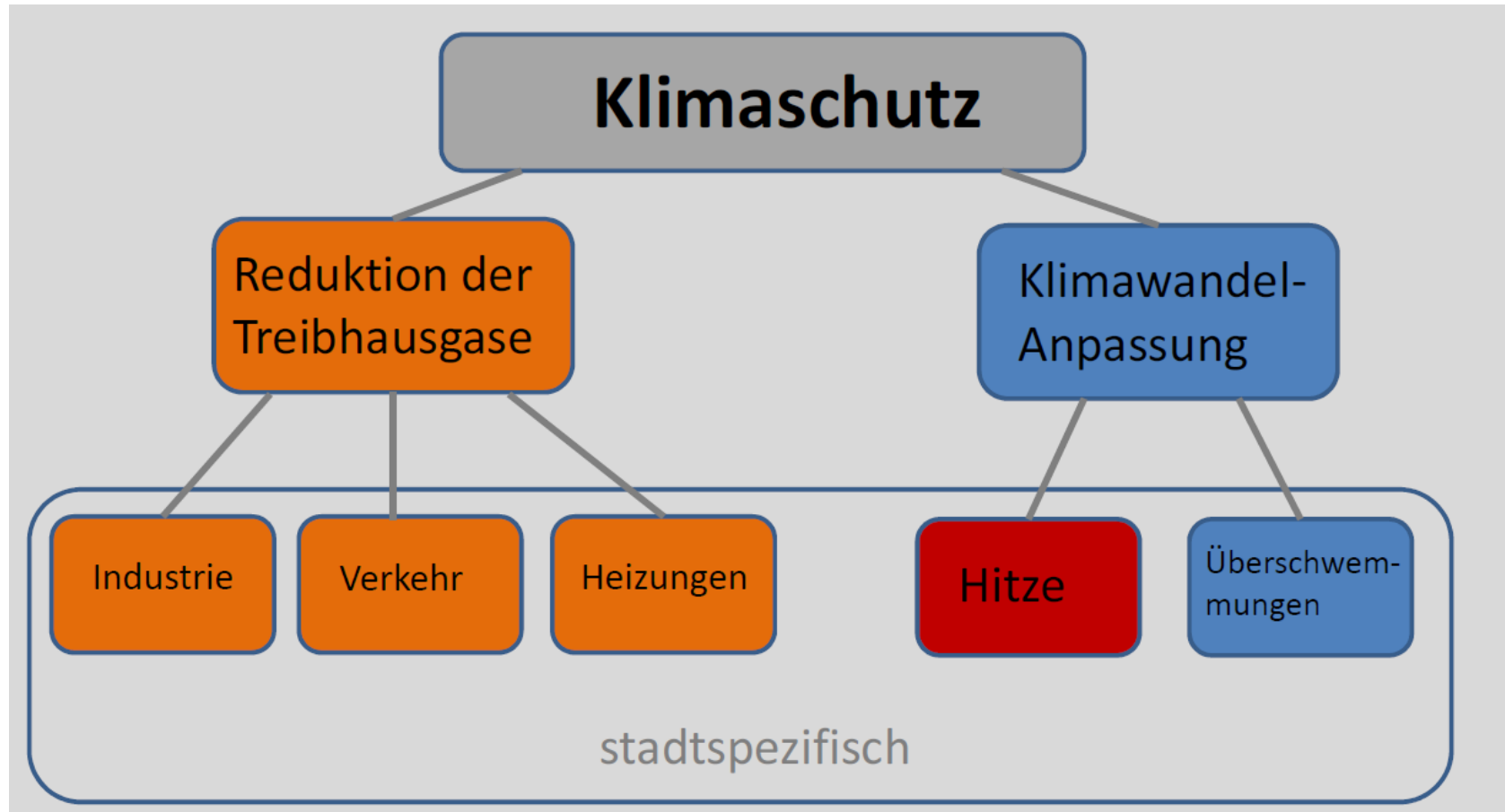
Finanzhilfen für die Entwicklungsländer wurden ebenfalls vereinbart.





# Anpassungen an den Klimawandel in Städten

## Positiver «Nebeneffekt»: Klimaschutz



Quelle: Baumüller 2015



# Stadtklima – Durchlüftung - Smog



Wintersmog in Almati und Sommersmog in Los Angeles mit sichtbarer Inversionsschicht









Auf Landwirtschafts-  
flächen werden  
Bodenabstände  
ohne Probleme  
eingehalten

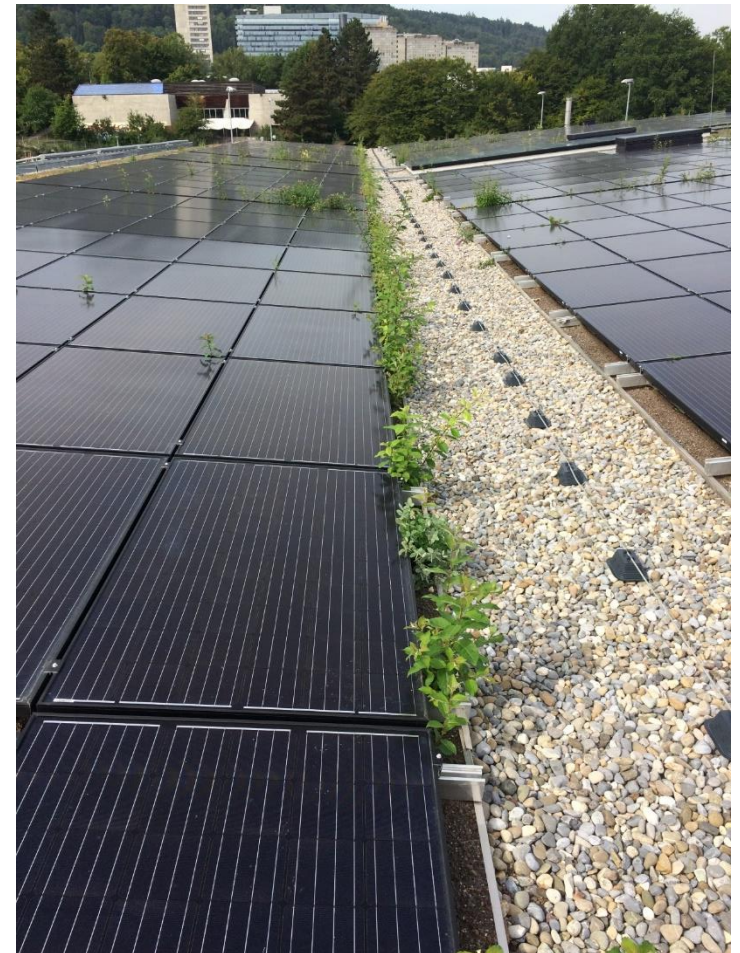




## Lösungen

- Systeme anwenden mit Unterkonstruktionen, welche mit geringem Aufwand Pflegearbeiten an der Pflanzen ermöglichen
- Nach Möglichkeit -  
Unterhaltsverträge mit Anlagebetreiber auch für Pflege ausarbeiten  
(Verantwortung für Planung)























# 1. Versuchsanlage in Winterthur der ZHAW und Solarspar

Unterstützt vom Klimafonds der Stadt Winterthur

Versuche mit Bifacialer  
Modultechnologie

Ausrichtung Ost-West

## **Vorteile:**

Deutlich reduzierte Probleme  
mit Pflanzen und  
Ertragsverlusten durch  
Beschattung

## **Mögliche Nachteile:**

Höhere Windlasten





# Versuchsanlage in Winterthur der ZHAW und Solarspar, Klimafonds der Stadt Winterthur

Die Energieproduktion  
ist besser verteilt und  
umgeht die  
Produktionsspitze von  
südausgerichteten  
Anlagen

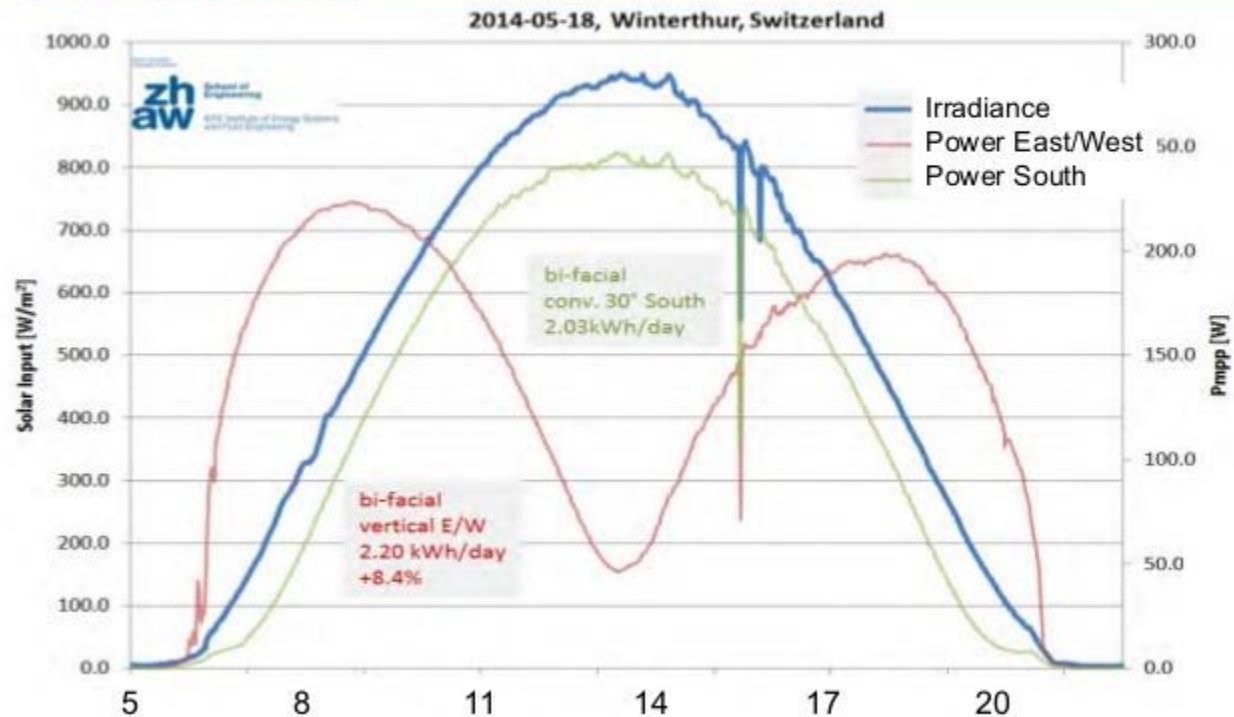
Direkt verwertbare  
Energieproduktion am  
Abend (Haushalte) –  
keine Zwischen-  
speicherung notwendig

## Bifacial module east/west

Measurement results:

+8.4% Power @ 2014-05-18

2014-05-18



Zürcher Fachhochschule

Quelle: Baumgartner et al. 2017



## Neueste Versuchsanlage in Winterthur









# Ausblick und Fazit - Forderungen an Politik und Planung

- Sicher  
Begründung  
verpflichtet
- Festlegung  
Dachbereich  
sind notwendig
- Bei Nutzung  
«leichter  
Dachbereich  
Kombi  
möglich  
(Fassaden)



ch deren

region)

nicht

nicht  
egen