

Energetische Rückzahlzeiten: Photovoltaik und Solarthermie im Vergleich

Ausgewählte Ergebnisse
aus dem Forschungsprojekt RIOSOLAR

präsentiert von

Peter Biermayr biermayr@eeg.tuwien.ac.at



Ein Forschungsprojekt im Rahmen des Forschungsprogramms “Sparkling Science“, gefördert vom Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft.

Inhalt der Präsentation:

- **Projekt RIOSOLAR**
- **Energetische Rückzahlzeit (EPBT)**
- **Einflussfaktoren**
- **Schlussfolgerungen und Ausblick**

Technologien:

- Solarthermie
- Photovoltaik

Fokus:

- techn. u. ökon. Lernen
- Energetische Rückzahlzeit
- CO₂-Vermeidungskosten
- Entwicklung bis 2030

RIOSOLAR

Methoden:

- Literaturanalyse
- Modellrechnungen
- Fallstudien
- Technologieanalysen
- ExpertInneninterviews

Nutzen:

- Entscheidungsgrundlagen f. Energie- u. Technologiepolitik
- Wirtschaft, F&E
- Vernetzung von Wissenschaft u. Schule

eine Fallstudie

Standort der Anlage:	Bürogebäude in Wiener Neustadt
Größe der Anlage:	10,12 kW _{peak} , netzgekoppelt
Art der Module:	Polykristallin, Aufdachmontage
Baujahr der Anlage:	2012



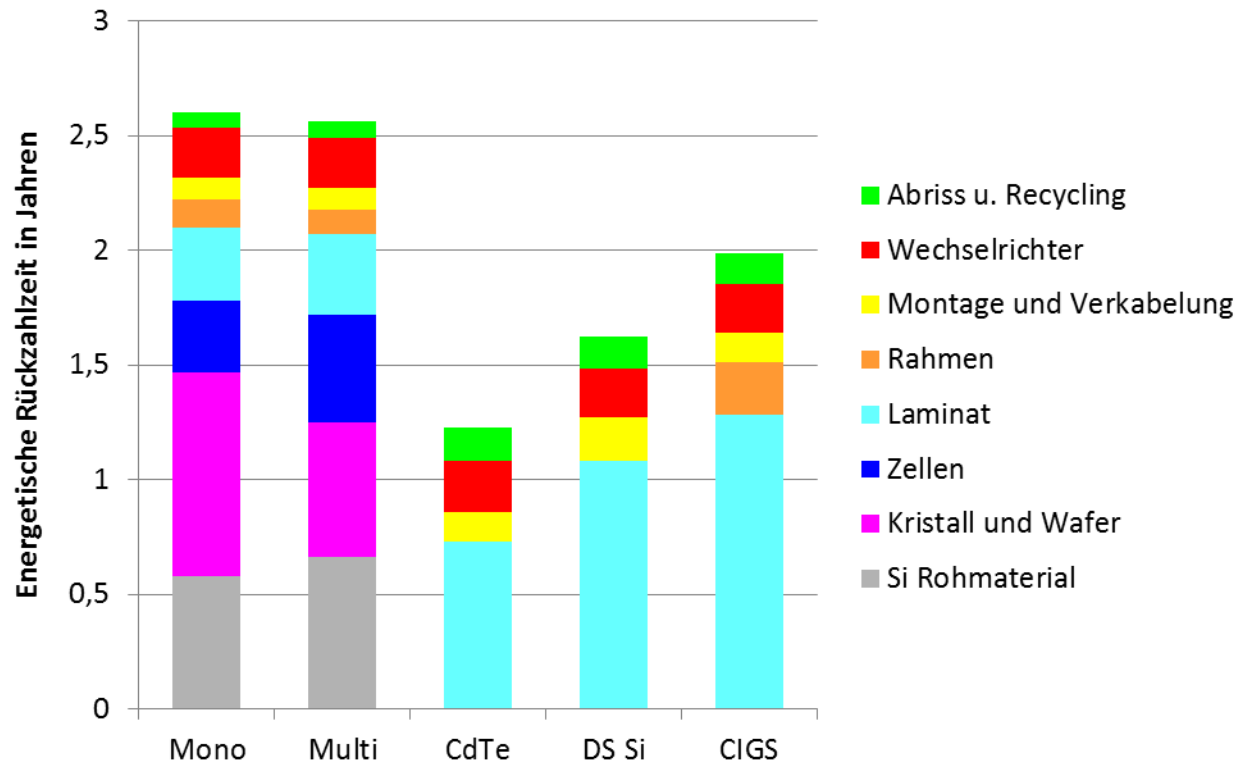
Ergebnisse für die konkrete Fallstudie

Stromertrag der Anlage pro Jahr:	10.317 kWh/a
Kumulierter Energieaufwand:	28.525 kWh
Energetische Rückzahlzeit:	2,8 Jahre
Lebensdauer der Anlage:	25 Jahre
Erntefaktor Energie:	9
Rückzahlzeit CO_{2äqu} :	4,2 Jahre
Erntefaktor CO _{2äqu} :	6

Bemerkung:

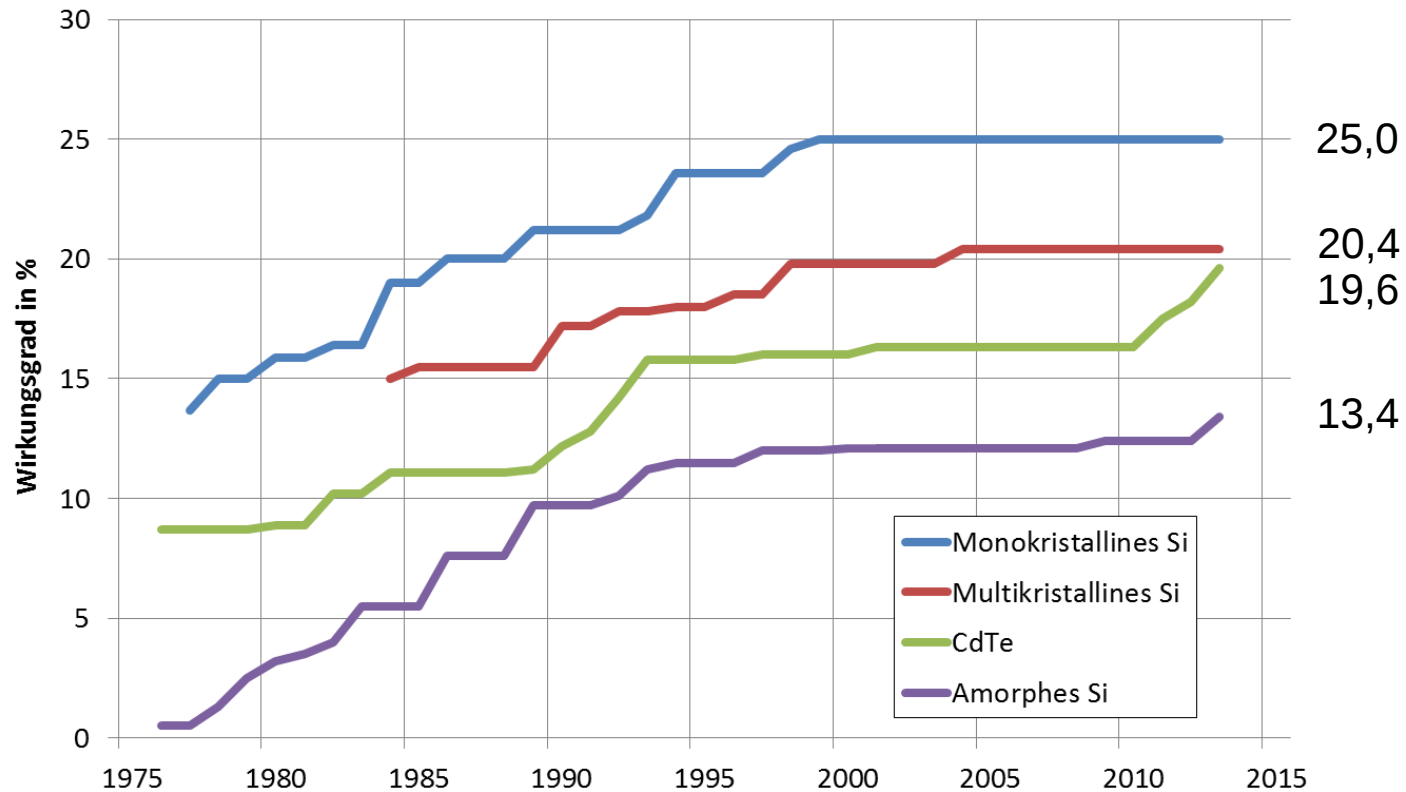
Emissionskoeffizient Substitution: 412,8 gCO_{2äqu}/kWh_{el} (=ENTSO-E Mix 2011)

Energetische Rückzahlzeit PV nach Komponenten



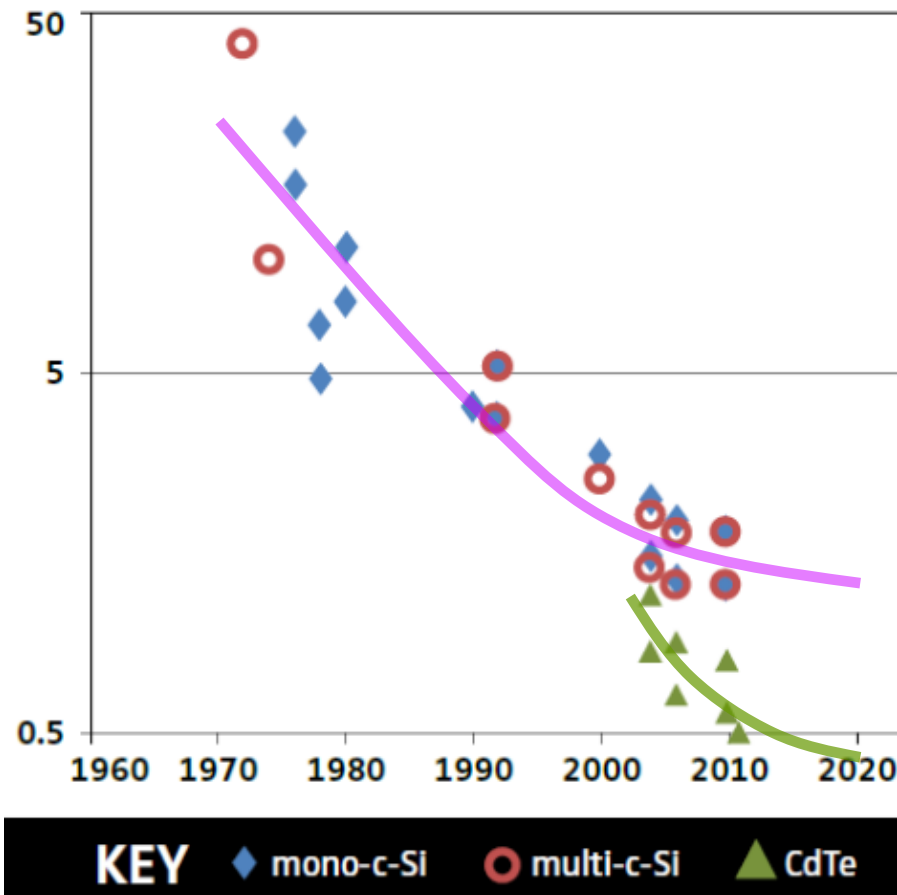
Aufdachanlage, Wr. Neustadt, optimale Ausrichtung, $Q_G=1141 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
CdTe...Cadmiumtellurid; DS Si...Dünnschicht-Silizium; CIGS...Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid

Entwicklung der PV-Labor-Zellwirkungsgrade



Quellen: NREL (2013), EEG (2014)

historische Entwicklung und Trend

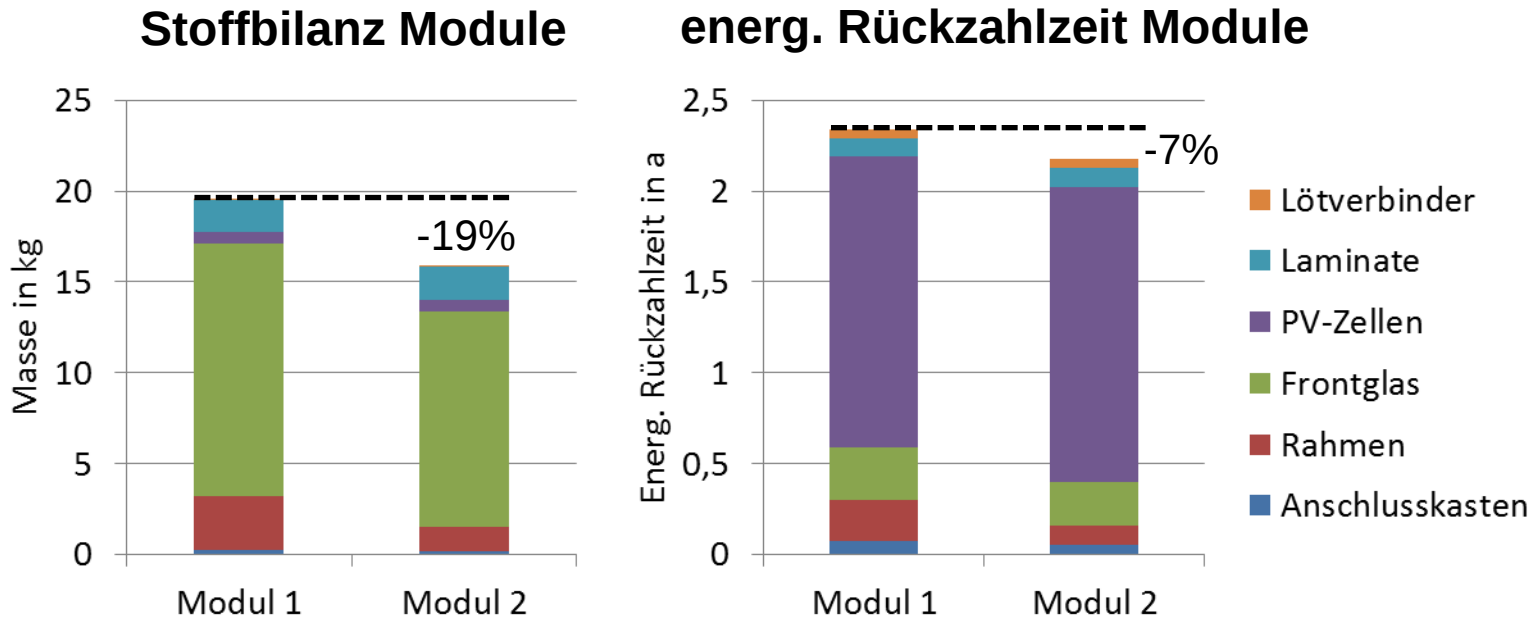


Quellen: Fthenakis (2012), EEG (2014)

Stoffbilanzen von PV-Modulen und Analyse des Optimierungspotenzials



Stoffbilanz und energetische Rückzahlzeit



- **Sparsame Konstruktion im Bereich Glas und Rahmen (-19% Masse) wirkt sich bei der energ. Rückzahlzeit nur geringfügig aus (-7%)!**
- **Für die energetische Rückzahlzeit sind die Zellen maßgeblich.**
- **Die Chancen liegen in der Dünnschichttechnologie.**

Begeisterung schafft Humanressourcen

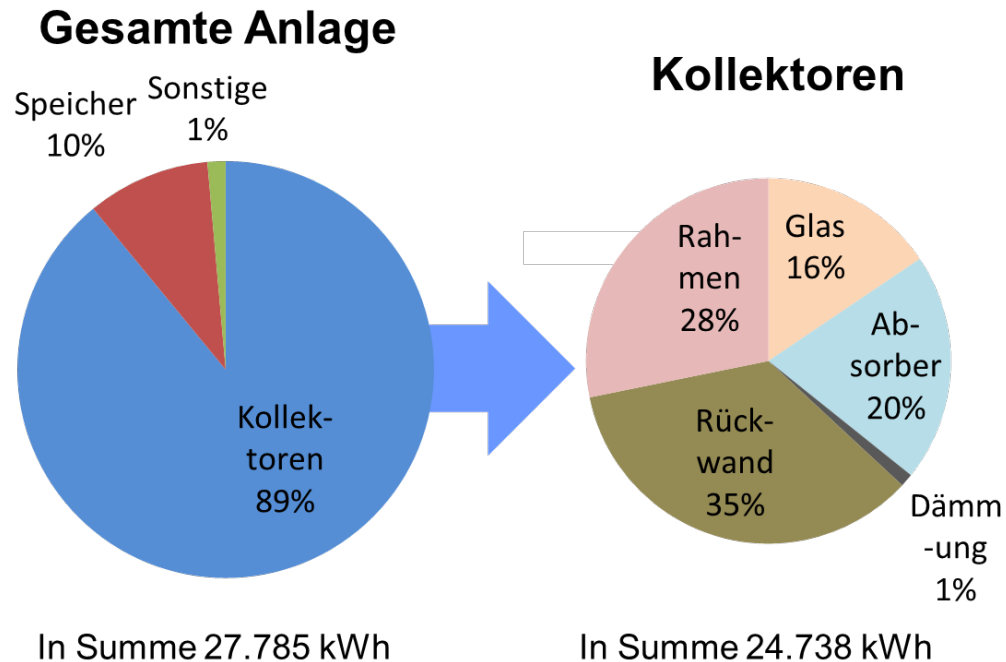


eine Fallstudie

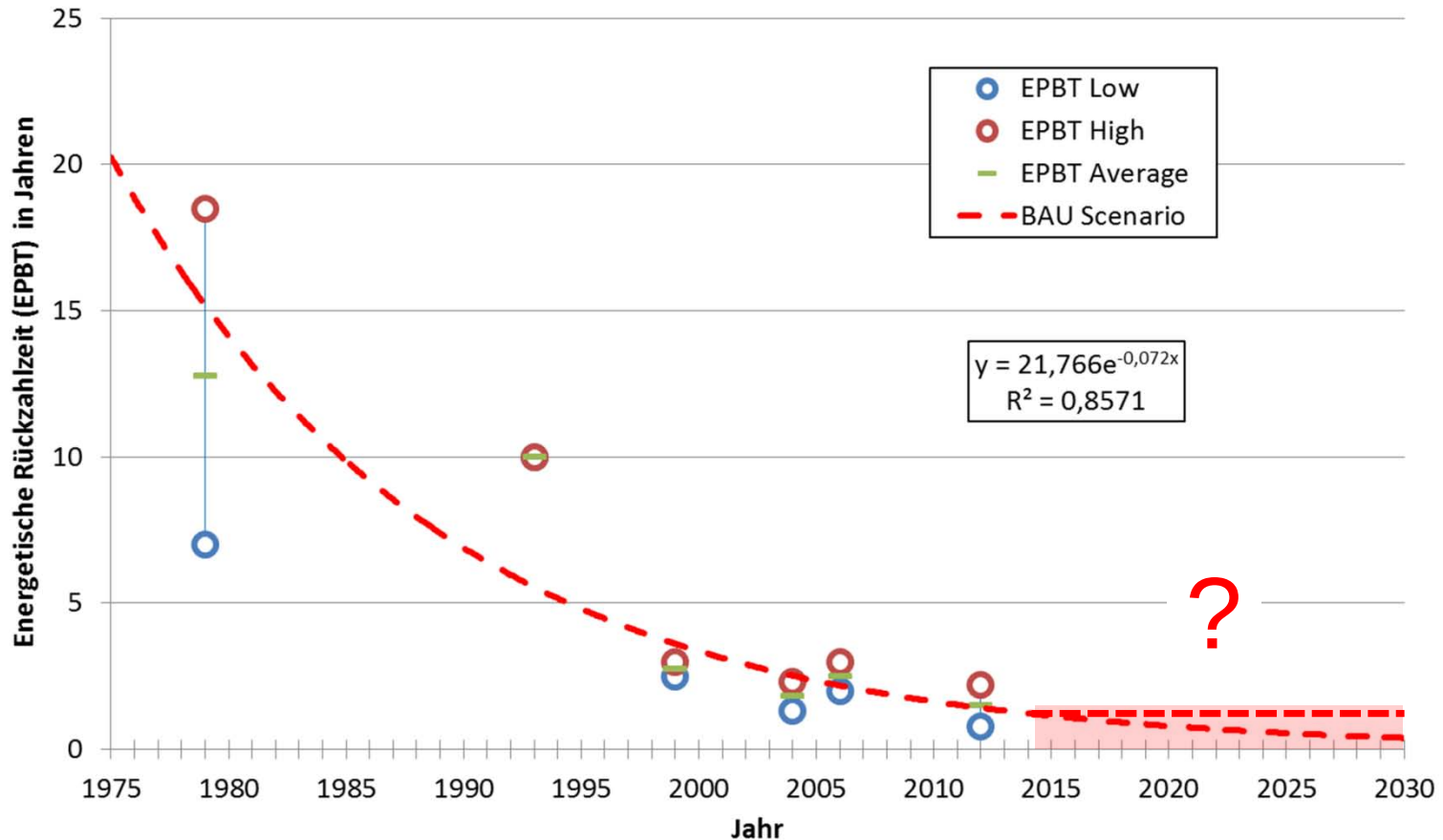
- Fassade, Bruttofl.: 24m²
- Standort: Wr. Neustadt
- Baujahr: 2002
- Lebensdauer: 25 a
- Nutzenergie: 8,4 MWh_{th}/a
- KEA: 27,8 MWh_{prim}
- **EPBT: 3,3 a**
- Erntefaktor Energie: 7,6
- **PBT CO_{2äqu}: 3,8 a**
- Erntefaktor CO_{2äqu}: 7,0



KEA-Bilanz für diese Fallstudie



historische Entwicklung und Trend



Einflussfaktoren auf die energ. Rückzahlzeit:

- ❖ klimatische Standortqualität (Q_G , Jahresgang, ...)
- ❖ Ausrichtung der Anlage
- ❖ Nachführung (PV)
- ❖ Dimensionierung und spez. Nutzertrag (ST)
- ❖ Technologiedesign
- ❖ Fertigungsverfahren und Energiemix am Produktionsstandort
- ❖ Substitution am Einsatzort

- **EPBT hängen von zahlreichen Einflussfaktoren ab und können in der Praxis pro Technologie stark variieren.**
- **Eine deutliche Verbesserung der EPBT bis 2030 braucht Systeminnovationen!**
- **ST: innovatives Kollektordesign (Materialien), Steigerung des spez. Nutzertrags, auch durch Technologiekombinationen bzw. neue Speicher**
- **PV: Dünnschicht u.ä.**
- **Chancen durch innovative Recyclingverfahren und recyclingfähiges Produktdesign?**

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

