



## Ganzjährige Stromversorgung durch PV-Fassaden

**Christian Renken**

Geschäftsleiter

**CR Energie GmbH**

Z.I. En Bovéry 52

CH-1868 Collombey

T 076 437 40 39

[info@crenergie.ch](mailto:info@crenergie.ch)

22. Schweizer Photovoltaik-Tagung, 21./22. März 2024 | STCC Lausanne

## Dienstleistungen



### Solarplanung und energetische Gebäudeoptimierung

- Planung architektonischer Solarfassaden und -Dächer  
Machbarkeit, Vorstudien, Projektierung, Ausschreibung, Realisierung, Bewirtschaftung
- Energieberatung  
Energieanalyse Gebäude, GEAK+, Sanierungskonzepte inkl. Energienachweis
- Wirtschaftlichkeitsanalysen: Solar und Sanierung
- Expertisen und Studien über integrierter Solartechnik  
Zustandsanalyse, Systemoptimierung, Systementwicklung
- Bewirtschaftung PV-Anlagen  
Betriebsüberwachung & Unterhalt



Analyse mehrerer BIPV-Leuchtturmprojekte



Mehr Winterstromproduktion mit PV-Fassaden an Mehrfamilienhäusern



BKG Architekten



René Schmid Architekten

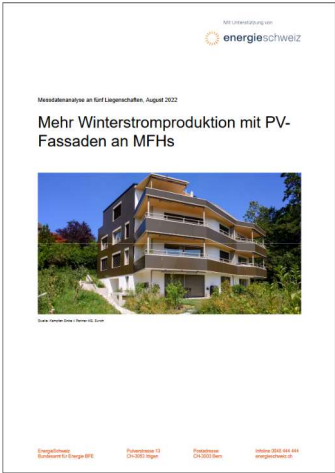


Kämpfen Zinke + Partner



Pfister + Koller Architekten

Mit Unterstützung von



Umlaufenden Photovoltaikfassaden



Objektbeispiel: MFH Weidstrasse 20, 8700 Thalwil, Inbetriebnahme März 2023

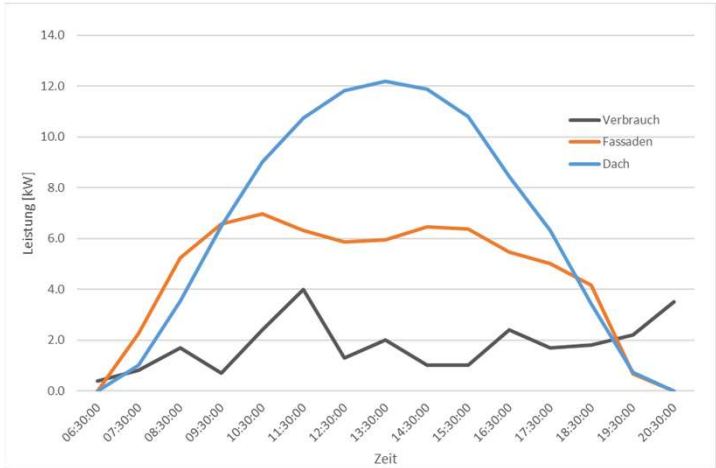
Installierte Leistung: Fassaden 36.2 kW, Dach: 20.4 kW



Kämpfen Zinke + Partner Architekten

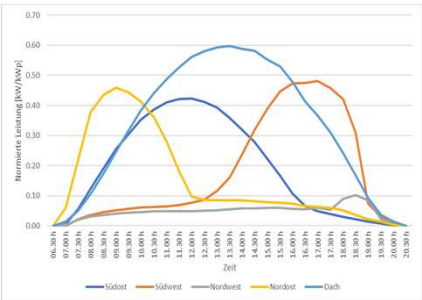


Tagesproduktion

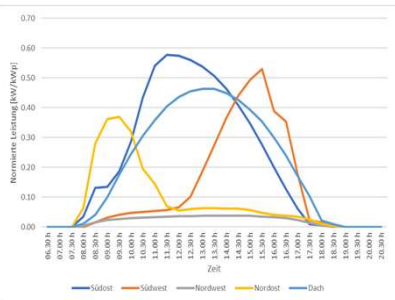


Verbrauch und Tagesproduktion PV am 23.08.2023: Dachanlage und Fassadenanlagen Ost, Süd, West und Nord

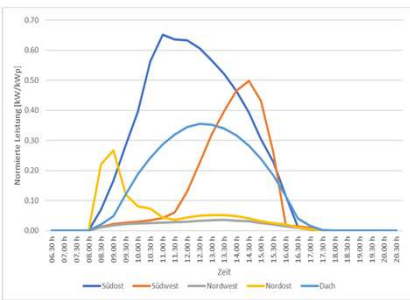
Vergleich normierte Tagesproduktion



Sommer (23.8.23)

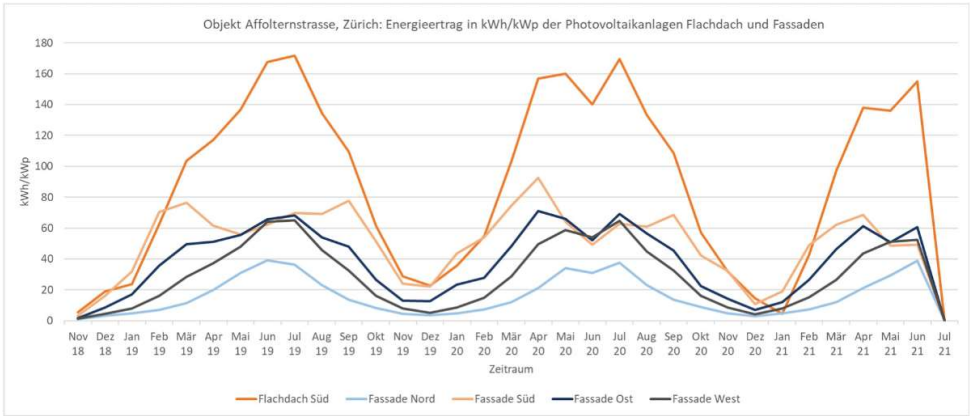


Herbst/Frühjahr (11.10.23)



Winter (3.2.24)

Verlauf der Jahresproduktion von PV-Fassaden und PV-Dach



Beispiel: Monatliche Produktionswerte von Dachanlage und Fassadenanlagen Ost, Süd, West und Nord dargestellt als Liniendiagramm

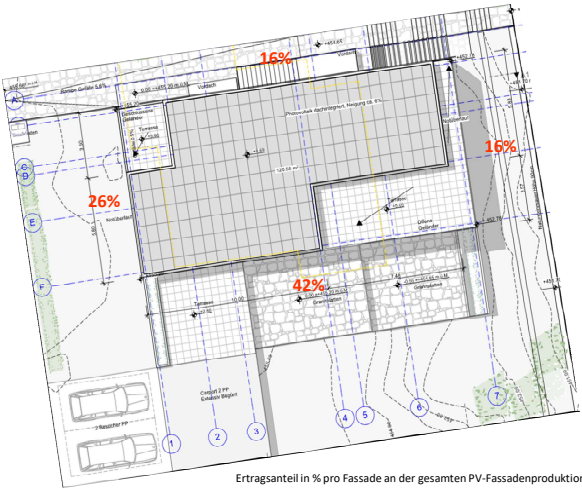
Ertragsanteil PV-Fassaden und PV-Dach, Weidstrasse 20



Energieertrag 1. Betriebsjahr: ca. 32'000 kWh  
Prognostizierter Mindestertrag: 29'500 kWh

Ertragsanteil: Dach 58%  
Fassaden 42%

Ertragsanteil pro Fläche:  
Dach: 18'510 kWh, 907 kWh/kW  
Südost: 5'610 kWh, 575 kWh/kW  
Südwest: 3'490 kWh, 440 kWh/kW  
Nordwest: 2'190 kWh, 172 kWh/kW  
Nordost: 2'200 kWh, 378 kWh/kW

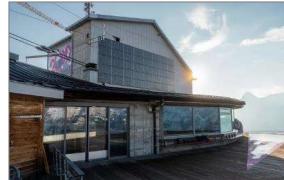


Ertragsanteil in % pro Fassade an der gesamten PV-Fassadenproduktion

## Energieertrag Südfassaden &amp; Anteil Winterproduktion



Fassade Nespresso, Avenches,  
Spezifischer Ertrag: 750 kWh/kW/a  
Anteil Winterproduktion: 42%



Fassade Birg, Schlithorn  
(2'700 m.ü.M.)  
Spezifischer Ertrag 1'100 kWh/kW/a  
Anteil Winterproduktion: 58%



Fassade CSEM, Neuchâtel,  
Spezifischer Ertrag: 800 kWh/kW/a  
ca. 13% bifazialer Zusatzertrag  
Anteil Winterproduktion: 40%



Fassade Jungfrauoch  
(3'450 m.ü.M.)  
Spezifischer Ertrag: 1'450 kWh/kW/a  
Anteil Winterproduktion: 46%

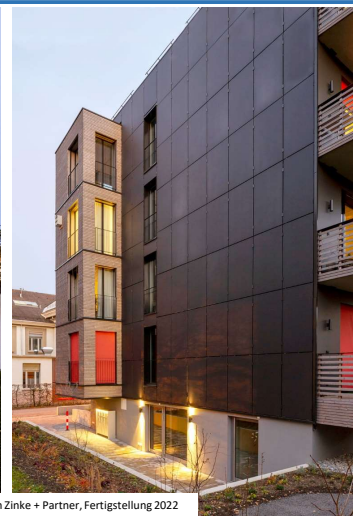
## Ertragsrelevante Faktoren



- Ausrichtung der Photovoltaikflächen
- Absolute Photovoltaikfläche
- Beschattungen - Ertragseinbussen bis zu 25%
- Performance der Solarmodule:  
farbbeschichtete Module 12% - 18%,  
Standardmodule > 20%
- Klimatische Bedingungen

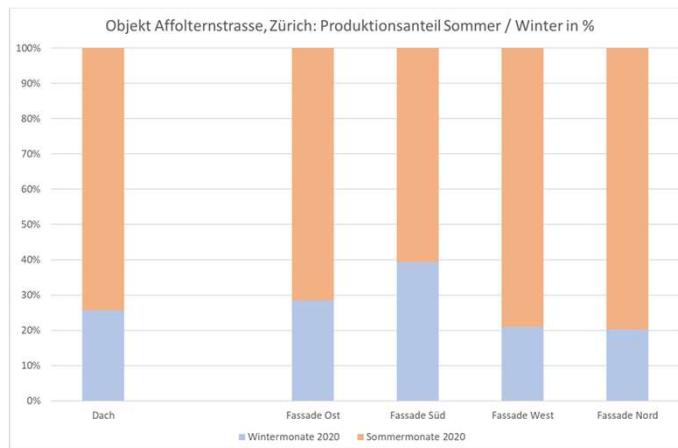


MFH Rechweg 14, Dübendorf / Kämpfen Zinke + Partner, Fertigstellung 2022





## Anteil Winterproduktion



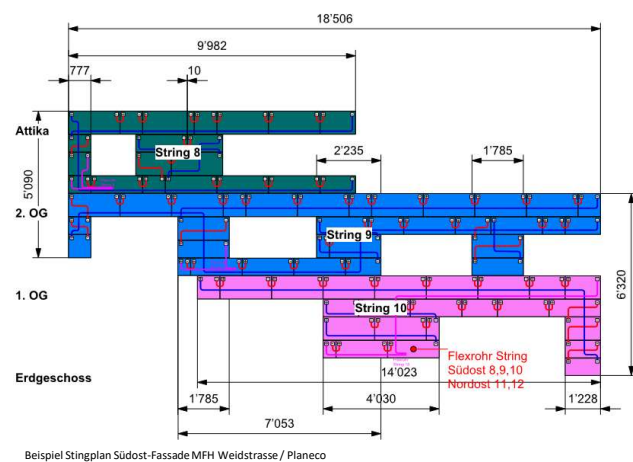
Anteil Winterproduktion:

- Dach 25%,
- Südfassade 40%
- Ost- oder Westfassade, südorientiert ca. 30%
- Ost- oder Westfassade, nordorientiert 20% - 25%
- Nordfassade ca. 20%

## Ertragsoptimierung in der Planung



- Wechselrichterkonzept und Strings abhängig von der Beschattungssituation an den Fassaden auslegen.
- String-Wechselrichter bieten hohe Performance und Dauerhaftigkeit, benötigen allerdings Platz im Technikraum.
- Mit Leistungsoptimierer und Micro-Wechselrichter ist die Planung einfacher, für den wirtschaftlichen Unterhalt muss die Zugänglichkeit zu den Geräten gewährleistet werden.



## Bewertung



## Resultat

- Solarfassaden liefern wertvolle Grundlastenergie und keine Spitzenerträge
- An hohen Gebäuden übersteigt die Produktion umlaufender PV-Fassaden, die der Dachanlage
- Bei mehrgeschossigen Gebäuden kann nur mit PV-Fassaden eine Plusenergiebilanz erreicht werden
- PV-Fassaden bieten eine bessere Energiebilanz für das «Energiesystems Gebäude» und steigern den Autarkiegrad

## Betriebsverhalten der Teilfassaden:

- Südfassade: Effizient, bester Winterstromlieferant, bei vielen Objekten begrenztes Flächenpotential.
- Ost- und Westfassade: Liefern wertvolle Energie zu den Randzeiten.
- Nordfassade: Ertragspotential wird oft unterschätzt. Nordfassaden bieten grosses Flächenpotential und können bis zu 20% zum Gesamtertrag beitragen.

## Vielen Dank für die Aufmerksamkeit



## Publikationen zum Thema Solarfassade:

2019, Broschüre «Solararchitektur – jetzt und für die Zukunft», im Auftrag des Bundesamts für Energie (BFE), CO-Autor

<https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/9662>

2020, Handlungsanweisung - Energetische und wirtschaftliche Bewertung integrierter Solaranlagen

<https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/10325>

2021, Leitfaden - Planungshinweise für den Einsatz gebäudeintegrierter Photovoltaikanlagen mit bifazialen Siliziumzellen

<https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/10614>

2022 Studie - Mehr Winterstromproduktion mit PV-Fassaden an MFHs, Messdatenanalyse an fünf Liegenschaften

<https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/11026>