

# Wirtschaftliche und energetische Bewertung von integrierten Solaranlagen

Dr. Ruedi Meier, Präsident energie-wende-ja, Christian Renken, Geschäftsleiter CREnergie GmbH

Solar-Architektur ist im Trend. Die Technologie ist ausgereift, das Potential insbesondere für mehrgeschossige Neubauten und Gebäudemodernisierungen ist riesig, ein hoher Bedarf an Solarstrom ist ausgewiesen. Win-win-win-Effekte in wirtschaftlicher, energetischer sowie ökologischer Hinsicht können erzielt werden. Auch architektonisch überzeugende Lösungen sind realisierbar: Eine breite Palette bezüglich Farben und Gestaltungsmöglichkeiten stehen Verfügung. Integrierte solare Dach- und Fassaden-Anlagen übernehmen traditionelle Aufgaben des Gebäudeschutzes, sind aber gleichzeitig mit der Stromproduktion eine interessante Ertragsquelle mit erhöhter Versorgungssicherheit. Neubauten, Gebäudeerneuerungen und PV-Zubau auf Dach und Fassaden müssen Hand in Hand gehen.

Eine Spannweite verschiedener solarer Integrationsvarianten werden in der Studie «Handlungsanleitung zur energetischen und wirtschaftlichen Bewertung integrierter Solaranlagen» [1] anhand von fünf konkreten, realisierten Beispielen aufgezeigt: Demnach muss mit Zusatzinvestitionen für integrierte Solaranlagen mit rund 30% - 50% im Vergleich zu einer gleichwertigen inaktiven Gebäudehülle gerechnet werden. Die wertvermehrenden Investitionen für die energetische Sanierung der Gebäudehülle – das heisst mehr Wärmedämmung - sind aufgrund der Reduktion des Energiebedarfs für Investoren und Mieterschaft gewinnbringend. Diese steigern zudem den Wohnkomfort und Wertigkeit einer Immobilie. Wird bei einer Dach- bzw. Fassadensanierung zusätzlich eine integrierte Solaranlage realisiert, so steigt die Rendite der Investitionen um ca. 1% - 3% aufgrund des möglichen Eigenstromverbrauchs sowie des Stromverkaufs. Bei Neubauten ist der Einsatz von integrierten Solaranlagen noch attraktiver: Auf dem eingesetzten Eigenkapital können dank den Abschreibungen und des Solarerlöses Renditen von bis zu 8% erzielt werden, also eine attraktive Zusatzinvestition im Vergleich zu herkömmlichen, inaktiven Dacheindeckungen bzw. Fassadenbekleidungen. Mit ertragsmaximierenden Auslegungen der Anlagen sowie maximalem Eigenstromverbrauch können speziell hohe Renditen erzielt werden. Renditesteigernd wirken sich zudem steigende Energiekosten für fossile Brennstoffe gemäss zum Beispiel dem neuen CO2 Gesetz und dem elektrischen Strom aus. Positiv wirken sich auch niedrige Unterhaltskosten mit qualitativ hochstehenden Anlagen auf die Wirtschaftlichkeit aus. Förderbeiträge aus dem Gebäudeprogramm, Einmalvergütungen sowie Steuerabzugsmöglichkeiten bei energetischen Sanierungen mit Photovoltaik bringen zusätzliche Renditesteigerungen von 0.5% bis 2%. Herzstück des jeweiligen Erfolges ist eine integrale Planung der Solaranlagen, abgestimmt auf Gebäudehülle und Gebäudetechnik, mit hoher technischer und wirtschaftlicher Kompetenz. Alle Berechnungen konnten nur dank dem bewährten EnWI-Tool – Energetisch Wirtschaftlich Investieren – realisiert werden. Siehe dazu im Detail: <http://www.ruedimeier.ch/Energetisch-Wirtschaftlich-Investieren-EnWI/>

## Das Wichtigste in Kürze:

1. Die Solarinvestitionen sind durch zweckmässige Planung, hochstehende Produktwahl und fachlich qualifizierte Ausführung zu optimieren.
2. Bestandes-Gebäude sind grundsätzlich mit integrierten Solaranlagen in Kombination mit der energetischen Gebäudehüllen-Sanierung zu realisieren.
3. Bei Neubauten sind optimal integrierte Solaranlage vielfach wirtschaftlicher als herkömmliche inaktive Gebäudehüllen.
4. Ein maximaler Eigenstromverbrauch optimiert die Photovoltaik- bzw. Investitions-Rendite.

5. Tiefe Unterhalts- und Betriebskosten – was hohe Qualität erfordert – steigern die Wirtschaftlichkeit.
6. Die architektonische Gestaltung mit Solarintegration muss bereits in Machbarkeits- und Vorstudien berücksichtigt und koordiniert werden.
7. Der Energieertrag wird durch systematische Anlagenplanung und Auslegung maximiert.
8. Förderbeiträge des Gebäudeprogramms, Einmalvergütungen sowie Steuerabzugsmöglichkeiten bei energetischen Sanierungen mit Photovoltaik verbessern die Wirtschaftlichkeit von integrierten Solaranlagen deutlich.

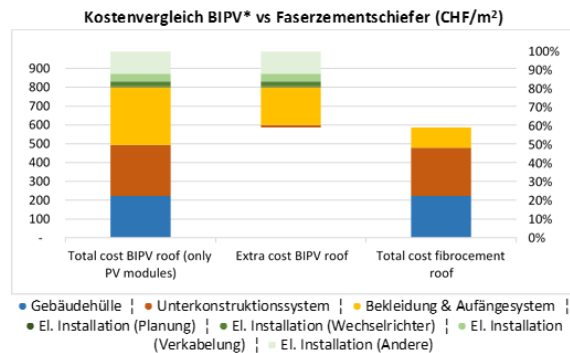
### Beispielobjekt: Dachsanierungen mit integrierter Photovoltaik, Magglingen



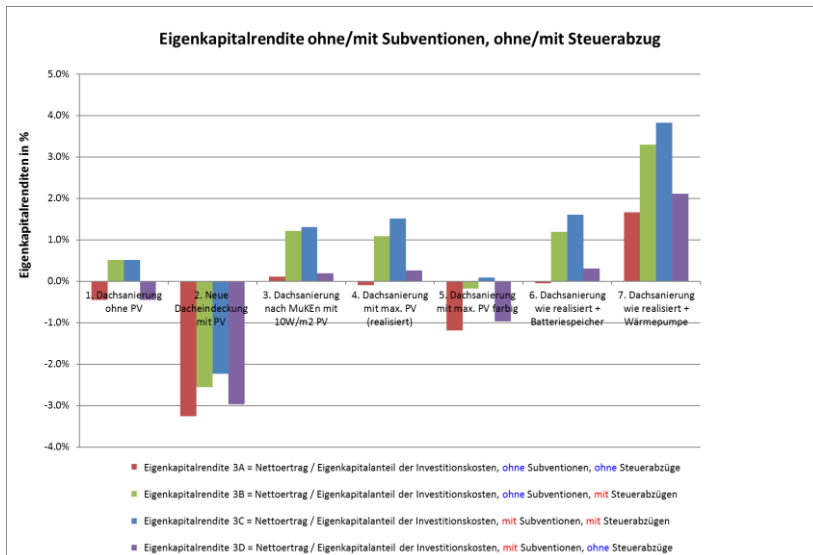
### Mehrfamilienhaus Magglingen – Dachsanierung, 2018

#### Kennzahlen

PV Module	Monokristallin, 190Wp
Traditionelle Vergleichsbekleidung	Faserzementschiefer
Dachfläche	433 m <sup>2</sup>
Gesamtkosten BIPV	990 CHF/m <sup>2</sup>
Gesamtkosten Faserzementziegel	586 CHF/m <sup>2</sup>
Extrakosten BIPV	404 CHF/m <sup>2</sup>
Extrakosten BIPV	41 %



Investitionskosten Dachsanierung, Mehrfamilienhaus Magglingen Dachsanierung



EnWI, Variantenvergleich MFH, Magglingen Dachsanierung.

### Beispielobjekt: Neubau mit integrierter PV auf Dach und Fassaden, Vacallo

Architekten: deltaZERO SA, Fotograf: L. Carugo

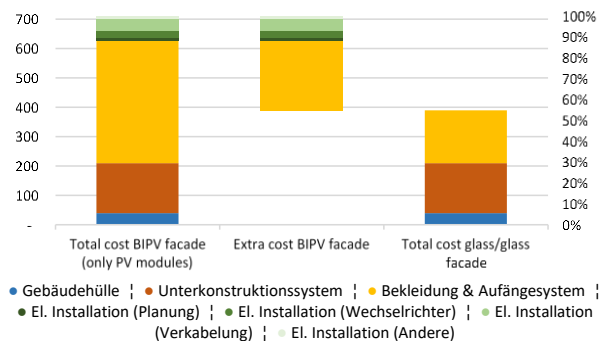


### Mehrfamilienhaus DeltaRosso Vacallo – Neue Fassade, 2017

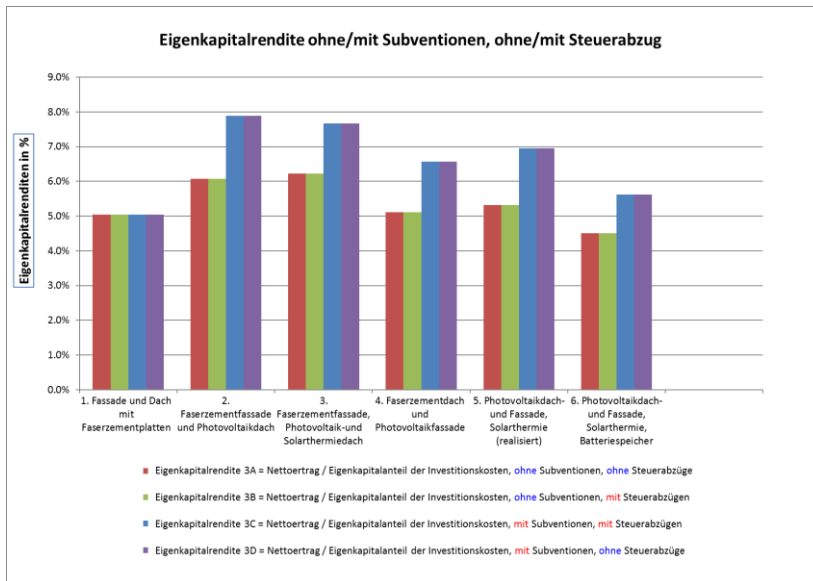
#### Kennzahlen

PV Module	Monokristallin, div
Traditionelle Vergleichsbekleidung	Glas/Glas
Fassadefläche	487.5 m <sup>2</sup>
Gesamtkosten BIPV	710 CHF/m <sup>2</sup>
Gesamtkosten Glas/Glas	390 CHF/m <sup>2</sup>
Extrakosten BIPV	320 CHF/m <sup>2</sup>
Extrakosten BIPV	45 %

#### Kostenvergleich BIPV vs Glas/Glas Fassade (CHF/m<sup>2</sup>)



Investitionskosten Fassade Delta Rosso, Vacallo



EnWI, Variantenvergleich PV und Solarthermie Kollektoren, Neubau Deltarosso in Vacallo (TI)

Die Studie wurde im Auftrag von EnergieSchweiz erstellt.

[1] Studie «Handlungsanleitung zur energetischen und wirtschaftlichen Bewertung integrierter Solaranlagen», <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/10325>



#### Autoren/Kontakte:

Christian Renken  
 CREnergie GmbH  
 Z.I. En Bovéry 52  
 1868 Collombey  
 T 076 437 40 39  
[info@crenergie.ch](mailto:info@crenergie.ch)

Dr. Ruedi Meier  
 Präsident energie-wende-ja  
 Bürglenstrasse 35  
 3006 Bern  
 EnWI-Tool –

Grundlage für die Berechnungen: <http://ruedimeier.ch/Energetisch-Wirtschaftlich-Investieren-EnWI/>  
[ruedimeier@bluewin.ch](mailto:ruedimeier@bluewin.ch)  
[www.energie-wende-ja.ch](http://www.energie-wende-ja.ch)



Energetisch  
Wirtschaftlich  
Investieren

Paolo Corti, Pierluigi Bonomo, Francesco Frontini  
SUPSI

Swiss BiPV Competence Center

Campus Trevano

CH-6952 Canobbio

[www.isaac.supsi.ch](http://www.isaac.supsi.ch)

[www.bipv.ch](http://www.bipv.ch)

Andreas Hekler

Swissolar

Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie

Neugasse 6

CH-8005 Zürich

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