

# Wie wirtschaftlich sind Solarsysteme?

Minergie Expo, Luzern  
11. März 2011

Thomas Jäggi, *Dipl. El. & Wirtschafts – Ing. FH / MBA*  
Gründer & Geschäftsführer



# AGENDA

1. Hypothesen
2. Wirtschaftlichkeit von Netzverbund – Photovoltaiksysteme (Beispiel 10 kWp)
3. Wirtschaftlichkeit von schweizer Bluechips (Aktien im SMI)
4. Konklusion und Zusammenfassung

# Hypothesen

Wie wirtschaftlich sind Solarsysteme

- **Hypothese 1:**

- Unter den heutigen gültigen Rahmenbedingungen erreichen Solarsysteme bei geringerem Risiko eine höhere Rendite als Investitionen auf dem Kapitalmarkt.

- **Hypothese 2:**

- Solarsysteme arbeiten auch ohne Förderprogramme wirtschaftlich

# Wirtschaftlichkeit Netzverbund – Photovoltaiksysteme (Beispiel 10 kWp)

Ausgangslage der Fam. Muster in Solothurn

- Fam. Muster eher risikoavers von Solothurn überlegt sich, ob Sie ein Teil Ihrer Ersparnisse in eine Photovoltaikanlage investieren sollen. Gemäss Offerte und Aussage von einem Solarprofi müssen Sie mit einer Investition von CHF 50'000 rechnen und mit all den aktuellen Rahmenbedingungen können Sie mit einer jährlichen durchschnittlichen Rendite von 9.33% über eine Zeitperiode von 30 Jahren rechnen.

## Ertrags relevante Parameter

- Himmelsausrichtung
- Neigung der Einstrahlungsfläche
- Geographischer Standort
- Wahl der Solarmodule / Leistungstoleranz von Solarmodulen
- Wechselrichter
- Kabelquerschnitt und Leitungslänge
- Auslegung der Lösung

## Wirtschaftlich relevante Parameter

- Rückvergütungsansatz in Rp./kWh
- Eigenfinanzierungsgrad
- Laufdauer bei Fremdfinanzierung
- Kapitalzinssatz
- Life Cycle der Anlage
- Zeitwert der Investition

# Wirtschaftlichkeit Netzverbund – Photovoltaiksysteme (Beispiel 10 kWp)

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (Fam. Muster in Solothurn)

## Kundendatenblatt Projekt PV - Anlage 10 kWp

### Energieerträge

Anlagegrösse:	10.00	kWp
Max. jährliche Energieeinsparung:	10'614	kWh
<b>Duchschn. Jahresenergieertrag:</b>	<b>9'659</b>	kWh
Erwartete Energieerträge nach 5 Jahren	10'296	kWh
Erwartete Energieerträge nach 10 Jahren	9'977	kWh
Erwartete Energieerträge nach 20 Jahren	9'340	kWh
Erwartete Energieerträge nach 25 Jahren	9'022	kWh
Erwartete Energieerträge nach 30 Jahren	8'703	kWh
Jährliche CO <sub>2</sub> - Reduktion	5'693.50	kg

### Rahmenbedingungen

Rückvergütungstarif in den ersten 4 Jahren	0.15	CHF / kWh
Rückvergütungstarif in den Jahren 5 - 24 Jahren	0.483	CHF / kWh
Rückvergütungstarif in den Jahren 25 - 30	0.3609	CHF / kWh
Kapitalkosten - Zinssatz	0.00%	%
Inflationsrate	2%	%

Der erwartete Bruttogewinn beinhaltet keine Ertragssteuerliche Abzüge

### Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Anlageinvestition:	50'004	CHF
Erwartete Steuererleichterung:	10'000	CHF
Förderbeiträge:	12'000	CHF
<b>Nettoinvestitionen:</b>	<b>28'000</b>	CHF
Kosten Betrieb & Unterhalt:	12'737	CHF
Kapitalkosten:	0	CHF
Durchschnittlicher Jahreseinnahmen:	3'969	CHF
Produktionskosten pro kWh	0.14	CHF / kWh
<b>Amortisation:</b>	<b>13</b>	Jahren
Erwarteter Bruttoeinnahmen über 30 Jahren:	119'077	CHF
Erwarteter Bruttoeinnahmen abzügl. Kosten B&U	106'340	CHF
<b>Erwarteter Bruttogewinn über 30 Jahren:</b>	<b>78'400</b>	CHF
<b>Durchschnittliche Kapitalrendite</b>	<b>9.33%</b>	%

EES Jäggi-Bigler AG

Industriestrasse 15

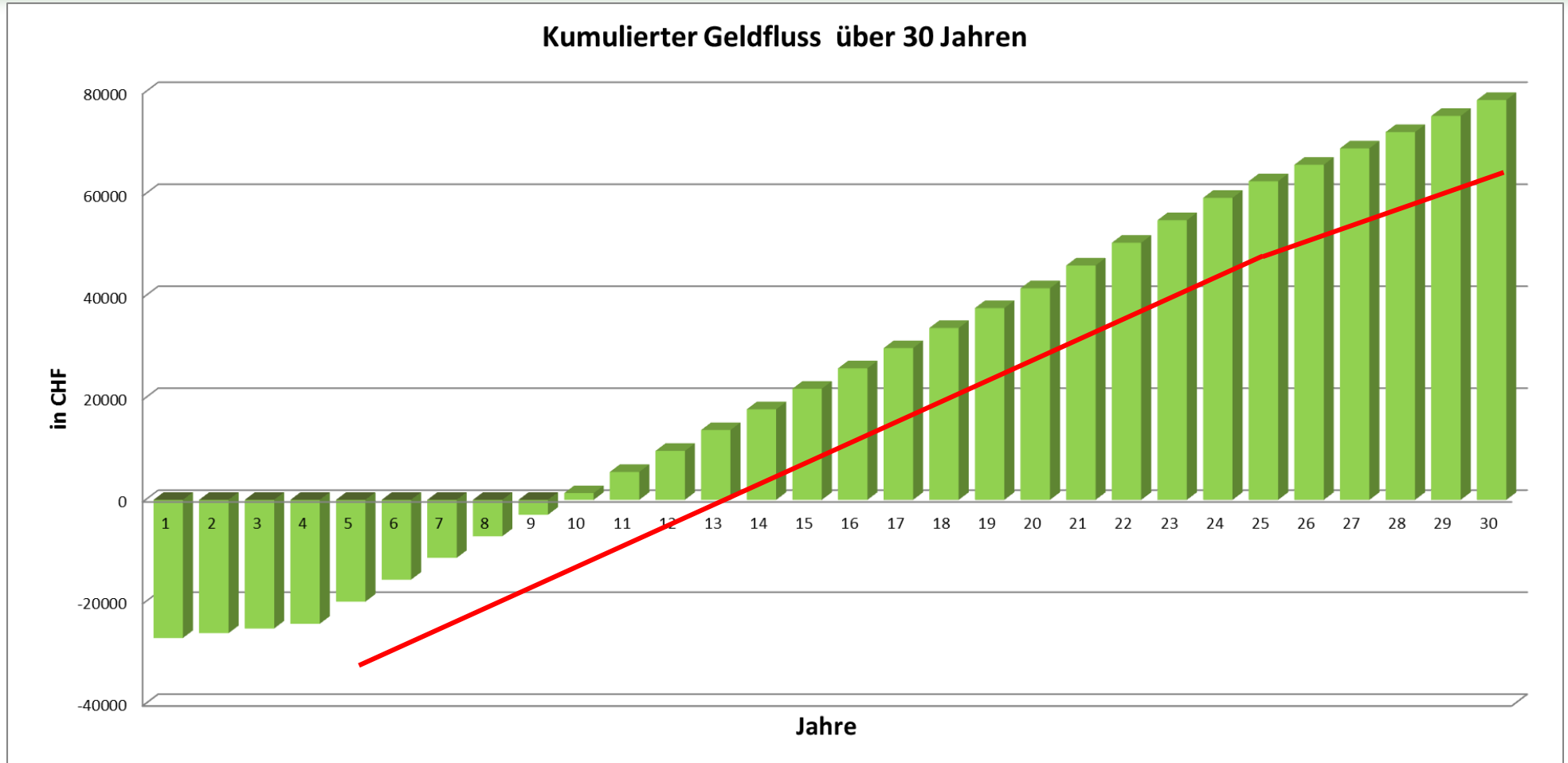
4554 Etziken

[www.ee-solarloesungen.ch](http://www.ee-solarloesungen.ch)



# Wirtschaftlichkeit Netzverbund – Photovoltaiksysteme (Beispiel 10 kWp)

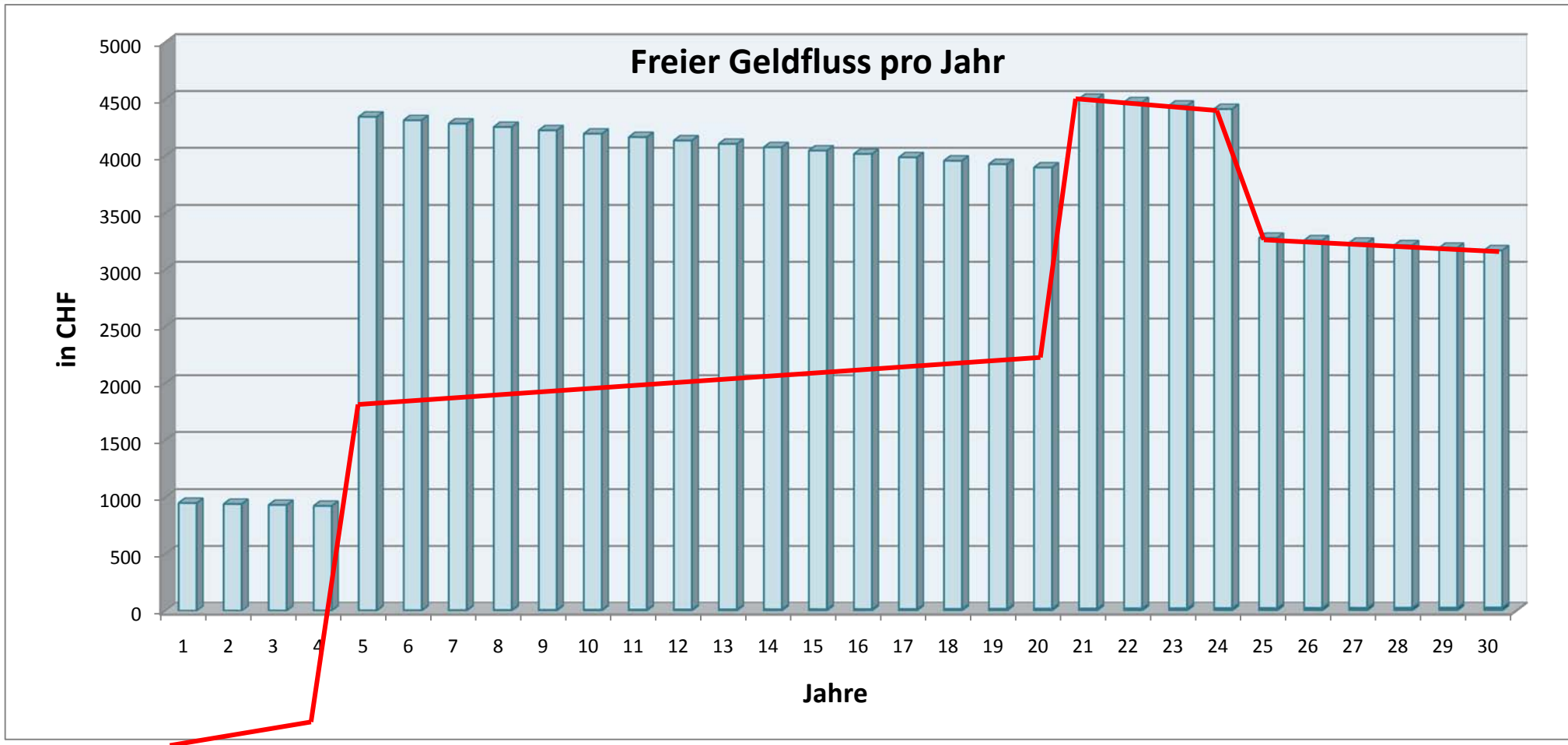
Kumulierter Geldfluss über 30 Jahren (Fam. Muster in Solothurn)



— Verschiebung der Amortisationszeit bei 100% Fremdfinanzierung mit 5% Zinslast

# Wirtschaftlichkeit Netzverbund – Photovoltaiksysteme (Beispiel 10 kWp)

Freier Geldfluss pro Jahr (Fam. Muster in Solothurn)



— Freier Geldfluss pro Jahr bei 100% Fremdfinanzierung mit 5% Zinslast über eine Amortisationszeit von 20 Jahren

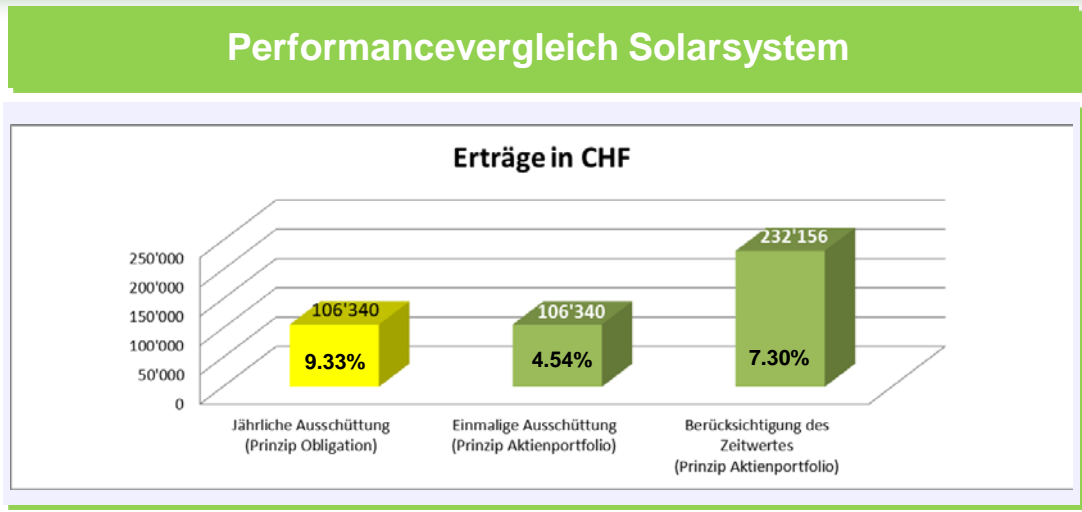
## Bemerkungen:

Ersten 4 Jahren ohne KEV Tarif / 5 – 24 Jahr mit KEV Vergütung / 25 – 30 Jahren Teuerungseffekte auf Energiepreis berücksichtigt  
Ersten 20 Betriebsjahren mit jährliche Rückstellungen für Unterhalts- & Reparaturkosten von 6 Rp./kWh inkludiert

# Wirtschaftlichkeit Netzverbund – Photovoltaiksysteme (Beispiel 10 kWp)

Rendite des Projektes unter Berücksichtigung des Zeitwertes der Investition (Fam. Muster in Solothurn)

Jahr	Ertrag aus KEV	Betrieb & Unterhalt	Freier Cashflow	Erwarteter Vergütungstarif	Diskontierter Ertrag über Lebensdauer
1	1'583	637	946	0.15	4'087
2	1'573	637	936	0.15	3'853
3	1'563	637	927	0.15	3'632
4	1'554	637	917	0.15	3'424
5	4'973	637	4'336	0.483	15'417
6	4'942	637	4'305	0.483	14'579
7	4'911	637	4'274	0.483	13'785
8	4'880	637	4'244	0.483	13'034
9	4'850	637	4'213	0.483	12'324
10	4'819	637	4'182	0.483	11'651
11	4'788	637	4'151	0.483	11'015
12	4'757	637	4'121	0.483	10'413
13	4'727	637	4'090	0.483	9'843
14	4'696	637	4'059	0.483	9'304
15	4'665	637	4'028	0.483	8'793
16	4'634	637	3'998	0.483	8'311
17	4'604	637	3'967	0.483	7'854
18	4'573	637	3'936	0.483	7'422
19	4'542	637	3'905	0.483	7'013
20	4'511	637	3'875	0.483	6'627
21	4'481		4'481	0.483	7'298
22	4'450		4'450	0.483	6'903
23	4'419		4'419	0.483	6'529
24	4'388		4'388	0.483	6'175
25	3'256		3'256	0.361	4'364
26	3'233		3'233	0.361	4'127
27	3'210		3'210	0.361	3'902
28	3'187		3'187	0.361	3'690
29	3'164		3'164	0.361	3'489
30	3'141		3'141	0.361	3'298
	<b>119'077</b>	<b>12'737</b>	<b>106'340</b>		<b>232'156</b>
	<b>Diskontierter Nettobarwert in CHF</b> (abzüglich Anfangsinvestition)				<b>204'156</b>



**Unter Berücksichtigung des Zeitwertes der Investition erzielt Fam. Muster eine monetäre Ertragssteigerung um den Faktor 2.18.**

# Wirtschaftlichkeit Netzverbund – Photovoltaiksysteme (Beispiel 10 kWp)

## Ausgangslage & Rahmenbedingungen der Fam. Meier aus Aarau

- Fam. Meier, überzeugte Solarenergienutzer aus Aarau, wollen Ihre eigene Solaranlage bauen wie Fam. Muster aus Solothurn. Die einzige Bedingung für den Eigenbau ist, dass sich Ihre Anlage mit den heutigen gültigen Rahmenbedingungen und für Eigengebrauch über die Lebensdauer von 30 Jahren rechnen lässt.

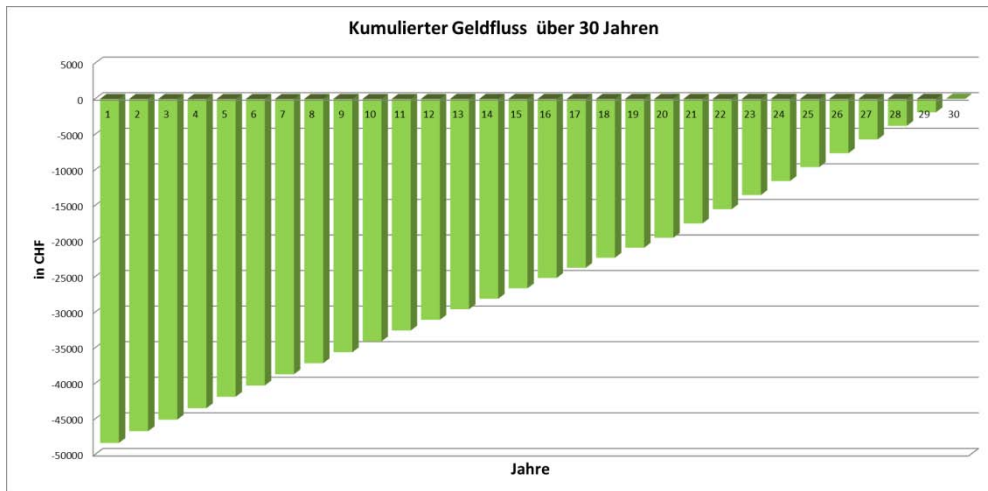


Abbildung 1: Eigenfinanzierung ohne Kapitalkosten

- Kosten der Anlage CHF 50'000 / 6 Rp./kWh Wartungskosten
- Keine Förderbeiträge und Steuererleichterungen möglich
- Keine Kapitalkosten berücksichtigt
- Einspeisevergütung von 21.73 Rp./kWh notwendig

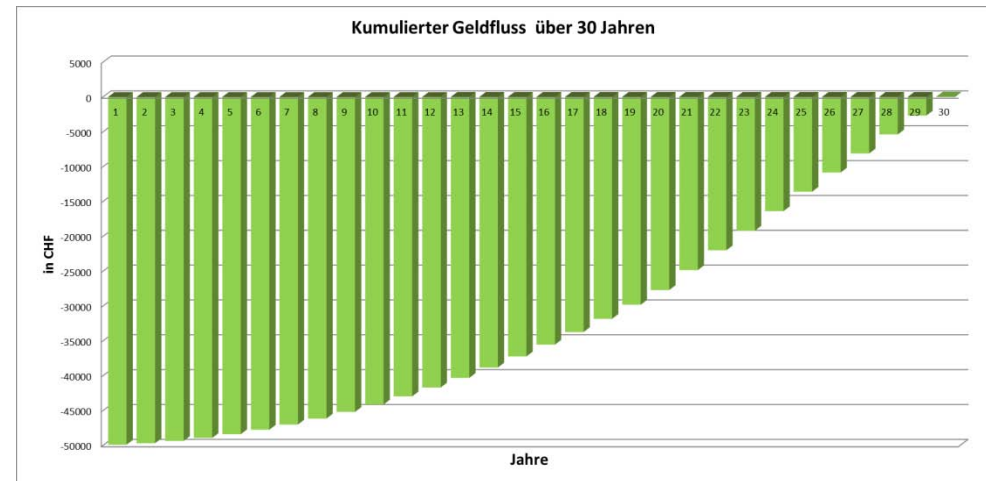
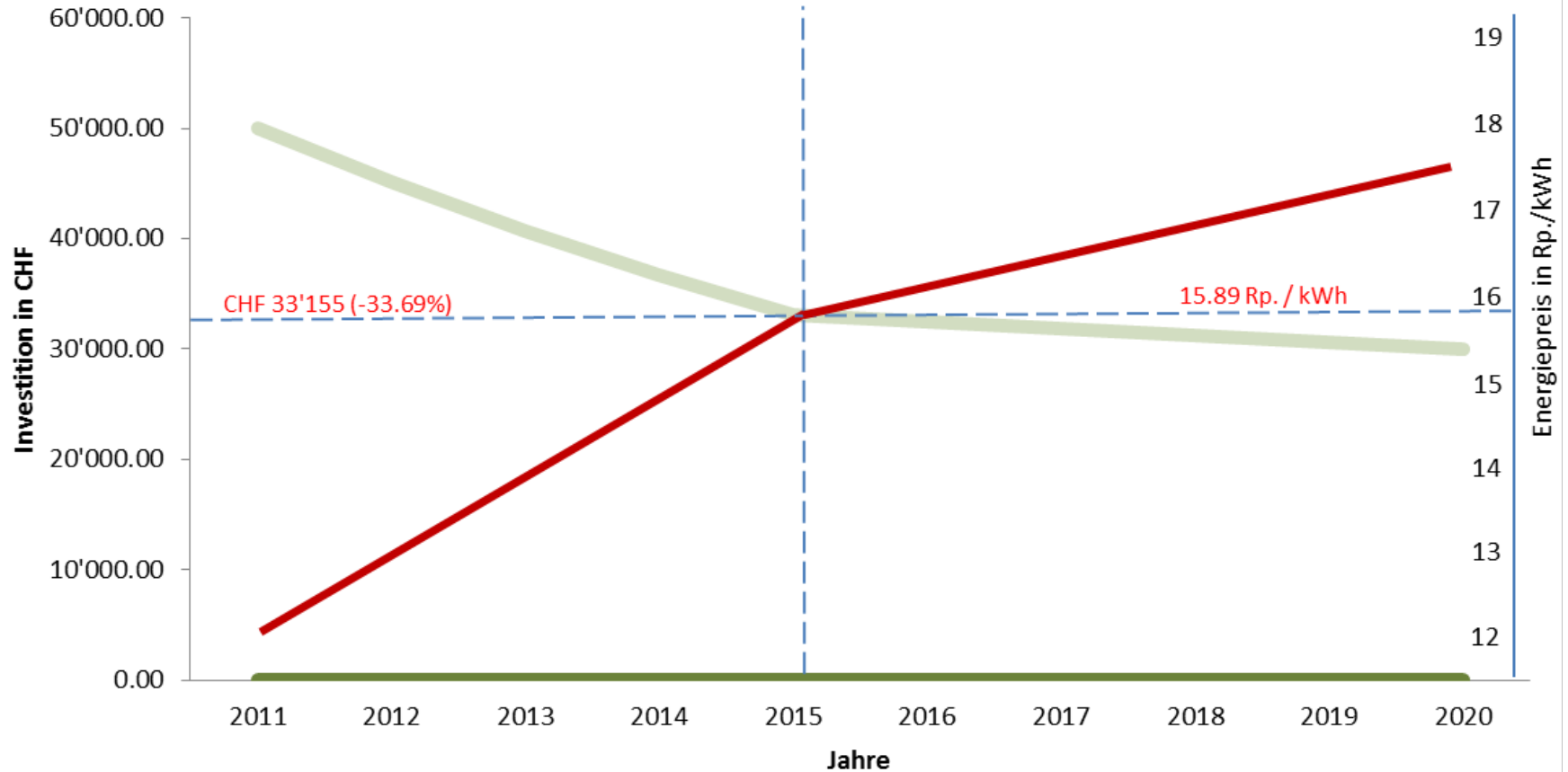


Abbildung 2: Fremdfinanzierung mit 5% Kapitalkosten bei linearer 20 jähriger Amortisationszeit

- Kosten der Anlage CHF 50'000 / 6 Rp./kWh Wartungskosten
- Keine Förderbeiträge und Steuererleichterungen möglich
- Die Kapitalkosten werden mit 5% berücksichtigt
- Der Finanzierungskredit wird linear über 20 Jahren zurück bezahlt
- Einspeisevergütung von 30.82 Rp./kWh notwendig

# Wirtschaftlichkeit Netzverbund – Photovoltaiksysteme (Beispiel 10 kWp)

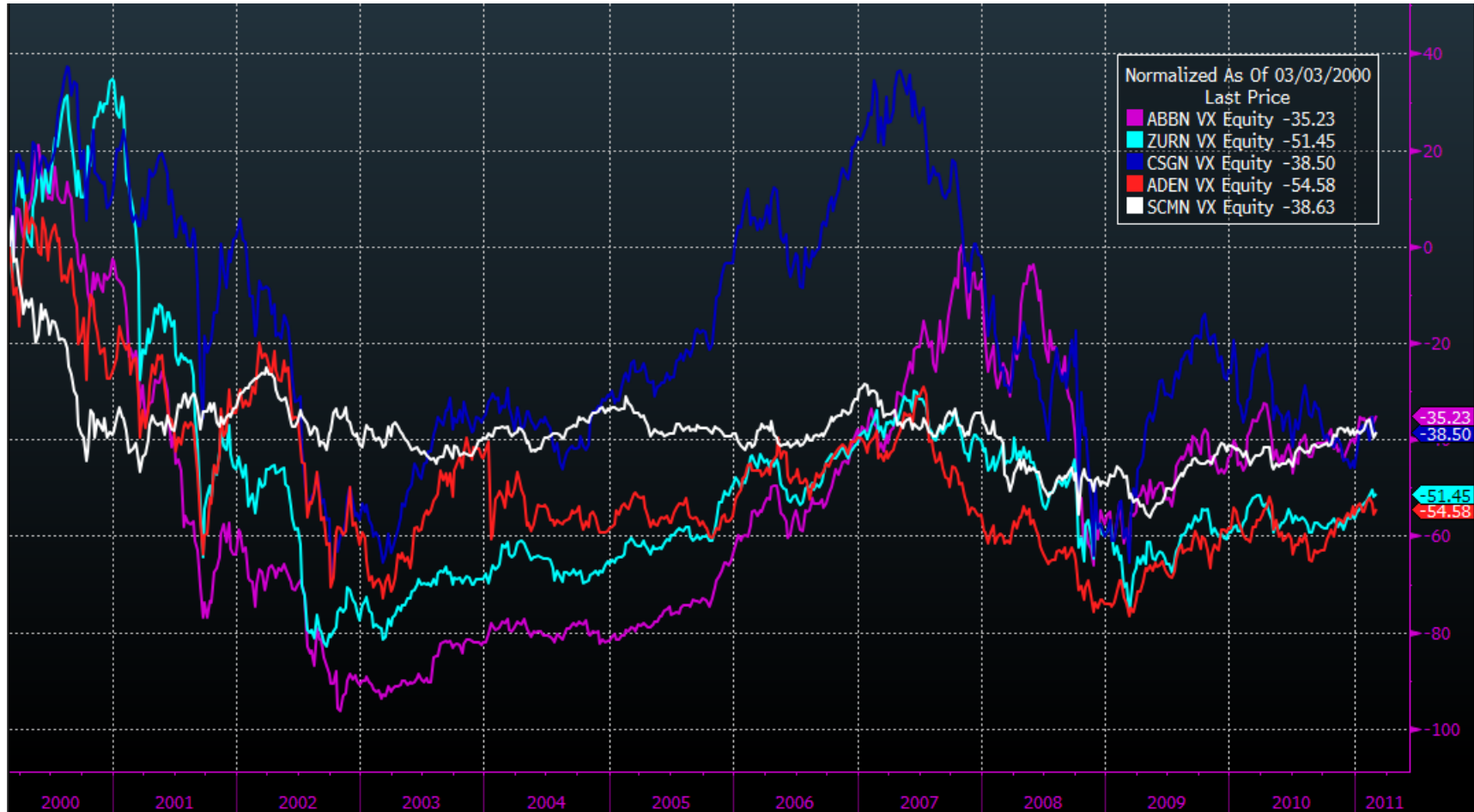
Notwendige ökonomische Änderungen zur Erfüllung der Rahmenbedingungen der Fam. Meier



- Energiepreis in Rp./kWh
- Investitionskosten 10 kWp Anlage

# Wirtschaftlichkeit schweizer Bluechips

Performancevergleich (Periode 03.03.2000 – 01.03.2011)

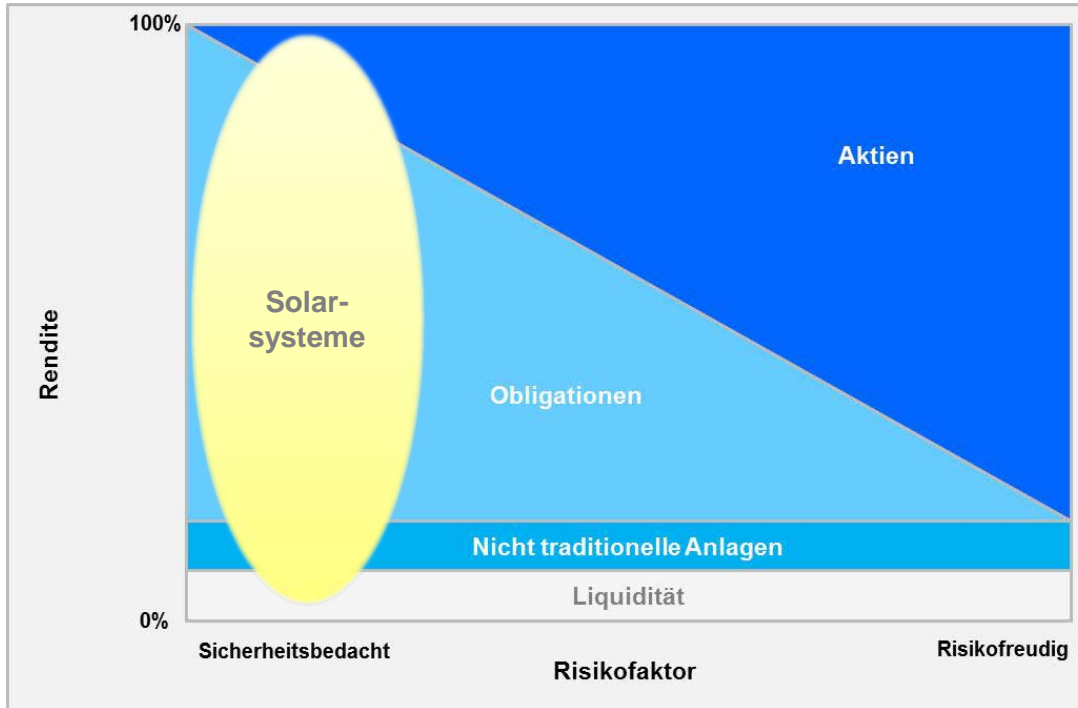


Last data point: 03.01.2011

Source: Bloomberg

# Wirtschaftlichkeit schweizer Bluechips

## Risikomatrix vs. Rendite



Anlageziel	Beschreibung	Zielsetzung	Risikoprofil
<b>Sicherheit</b>	Geldmarktanlagen und Obligationen, keine Aktien	Werterhaltung bei regelmässigem Einkommen	minimales Risiko
<b>Ertrag</b>	Schwergewicht liegt auf Obligationen, geringer Aktienanteil	Werterhaltung bei regelmässigem Einkommen und Wertvermehrung durch geringen Aktienanteil	kleines Risiko
<b>Ausgewogen</b>	Ausgewogene Portfoliozusammensetzung von Aktien und Obligationen	Werterhaltung bei regelmässigem Einkommen und Wertvermehrung durch moderaten Aktienanteil	mittleres Risiko
<b>Wachstum</b>	Schwergewicht liegt auf Aktien, geringer Obligationenanteil	Langfristige Wertvermehrung durch überdurchschnittlichen Aktienanteil	überdurchschnittliches Risiko
<b>Kapitalgewinn</b>	Schwergewicht liegt auf Aktien, kein Obligationenanteil	Langfristige Wertvermehrung durch sehr hohen Aktienanteil	hohes Risiko

Solarsysteme erwirtschaften unter Berücksichtigung von meteorologischen Toleranzen und Systemverfügbarkeit (technisch) sichere Erträge resp. Energie

# Konklusion und Zusammenfassung

- **Hypothese 1: Unter den heutigen gültigen Rahmenbedingungen erreichen Solarsysteme bei geringerem Risiko eine höhere Rendite als Investitionen auf dem Kapitalmarkt.**
  - Netzverbund – Photovoltaiksysteme haben je nach Standort eine äusserst interessante Rendite bei sehr geringem Risiko.
- **Hypothese 2: Solarsysteme arbeiten auch ohne Förderprogramme wirtschaftlich**
  - Netzverbund - Photovoltaiksysteme sind basierend der heutigen Kostenbasis und den aktuellen Energiepreisen wirtschaftlich nicht selbsttragend
  - Die Kombination Kostenerosion der Systeme (jährlich -9.8% bis 2015) und die erwarteten Energiepreissteigerung von bis zu 20%<sup>1</sup> in den nächsten Jahren sind Voraussetzungen zur Erreichung der Netzparität
- **Die Nutzung der Sonnenenergie ist der allgemeine Standard für jedermann.**  
(Vision der Fa. EES Jäggi-Bigler AG)

<sup>1</sup>gemäss Aussage des Verbandes der schweiz. Elektrizitätsunternehmen wird sich der Strompreis in den nächsten Jahren nicht mehr vom europäischen Strompreis abkoppeln lassen. Dies heisst, dass eine Korrektur von 20% Strompreiserhöhung zu erwarten ist (Unerwartete Teuerungseffekte nicht berücksichtigt).

