



Wie rentieren PV-Anlagen auch ohne Einspeisevergütung?

1 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse

Vorstellung



• **Christian Frei**

- Elektroinstallateur
- Elektroingenieur HTL
- MAS EN Bau

- Abteilungsleiter Beratung und Engineering
- Projektleiter Energieeffizienz Electrosuisse
- Zielvereinbarungen für Grossverbraucher, CO₂- KEV Befreiung
- Stromzertifizierung KEV, HKN, Naturemade
- 15 Jahre Elektroplanung

2 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse

Gründe für Energieeffizienz



- Energiepreis
- Endlichkeit der Ressourcen
- CO₂- Anstieg
- Marktchance Clean Tech
- Prozess Know-How
- Image

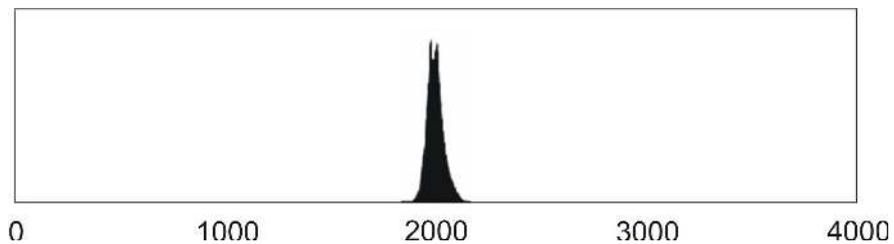


3 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse

Gründe für Energieeffizienz



- Peak Erdölförderung Planet Erde



4 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse

Gründe für Energieeffizienz



Nachhaltigkeit

Hans Carl von Carlowitz (1645 – 1714)

In der Forstwirtschaft wurde der Begriff der Nachhaltigkeit zum ersten Mal erwähnt:

„Lebe von den Erträgen, nicht von der Substanz“



5 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse

Energiegesetz



Überarbeitung Gesetzgebung Schweiz



Energiestrategie 2050



**MUKEN (2008)
neu 2015-2019**



**Energiegesetz (730.0)
CO₂ Gesetz (641.71)**



6 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse

Energiegesetz

electro
SUISSE

Mustervorschriften der Kantone MUKEN

<input type="checkbox"/>	EN-1a "Höchstanteil - Standardlösung"
<input type="checkbox"/>	EN-1b "Höchstanteil - Rechnerische Lösung"
<input checked="" type="checkbox"/>	EN-1c "Höchstanteil - Rechnerische Lösung"
<input type="checkbox"/>	EN-2a "Wärmedämmung - Einzelbauteilnachweis"
<input type="checkbox"/>	EN-2b "Wärmedämmung - Systemnachweis"
<input type="checkbox"/>	EN-3 "Heizung und Warmwasser"
<input type="checkbox"/>	EN-4 "Lüftungstechnische Anlagen"
<input type="checkbox"/>	EN-5 "Kühlung / Befeuchtung"
<input type="checkbox"/>	EN-6 "Kühlräume"
<input type="checkbox"/>	EN-7 "Gewächshäuser"
<input type="checkbox"/>	EN-8 "Tragflughallen"
<input type="checkbox"/>	EN-9 "Elektrizitätserzeugungsanlage"
<input type="checkbox"/>	EN-10 "Heizung im Freien"
<input type="checkbox"/>	EN-11 "Freiluftbad"
<input type="checkbox"/>	EN-12 "Beleuchtung"
<input type="checkbox"/>	EN-13 "Lüftung / Klimatisierung"
<input type="checkbox"/>	EN-16 "Ferienhäuser - zeitweise belegte Gebäude"
<input type="checkbox"/>	Checkliste Wärmebrücken

7 Energieallianz

Energiegesetz

electro
SUISSE

Mustervorschriften der Kantone MUKEN

- Wärmebedarf Wohngebäude

kWh / m²a

Regulierung	Wärmebedarf (kWh / m ² a)
Üblicher Neubau 1975	220
Musterverordnung 1992	120
Mustervorschrift 2000	90
Minergie 1998	42
Mustervorschrift 2008	48
Minergie 2009	38
Minergie-P	30
Minergie-A	≤ 0
Mustervorschrift 2014	35

8 Energieallianz Clarus - Linth | Ch, Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse

Mustervorschriften der Kantone MUKEN 2014

Neubau:

- «Nahezu-Null-Energiegebäude» (NZEB)
- Pflicht zur Eigenstromerzeugung 10W/m² EBF (max. 30 kW)

Altbauten:

- Bei Ersatz fossiler Heizsysteme 10% erneuerbar oder effizient
- Innerhalb 15 Jahre alle Elektroheizungen ersetzen
- Bei Boiler ersetzen oder mit Solarwärme ergänzen

Allgemein:

- Betriebsoptimierung für Verbraucher >200'000 kWh
- Gebäudeautomation EBF > 5000 m²

Zukunft:

- Vereinfachung der Verfahren

Energieverordnung

Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV)

- für erneuerbare Energieträger



Energieverordnung

Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV)

Ziele KEV (Gemäss Energiegesetz von 2007):

- Produktion von 5.4 TWh aus erneuerbaren Energien bis 2030

Finanzierung

- Abgabe von maximal 1.5 Rp./kWh (2016 1.3 Rp./kWh) auf Strompreis (ev. 2.3 Rp./kWh)

Aktueller Stand

- Bew. Projekte KEV 13'974 mit Produktionskapazität 7.01 TWh
- davon in Betrieb 11'148 mit Produktionskapazität 3.04 TWh
- Projekte auf Warteliste 36'242 mit Produktionskapazität 5.84 TWh

Warteliste ist auf Stand 01.10.2015 (überbucht 511 Mio.)

- EIV ausbezahlt 7'379 mit Produktionskapazität 0.064 TWh



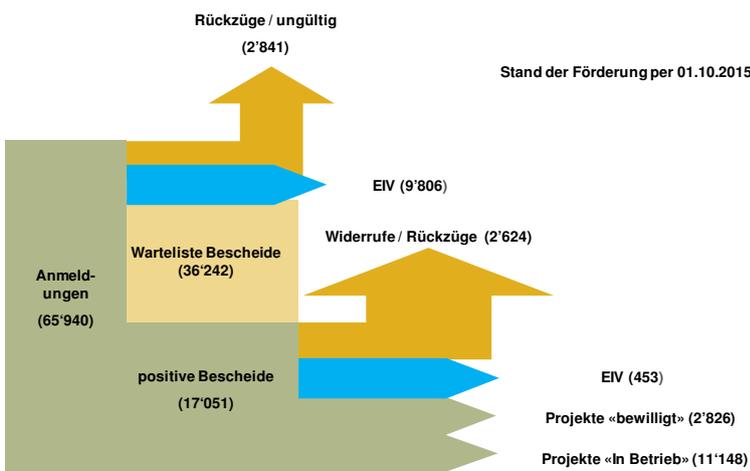
11 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse

Energieverordnung

Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV)



Stand der Förderung per 01.10.2015



Category	Count
Anmeldungen	65'940
Warteliste Bescheide	36'242
positive Bescheide	17'051
Rückzüge / ungültig	2'841
Widerrufe / Rückzüge	2'624
EIV (9'806)	9'806
EIV (453)	453
Projekte «bewilligt»	2'826
Projekte «In Betrieb»	11'148

12 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse

Energieverordnung



Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV)

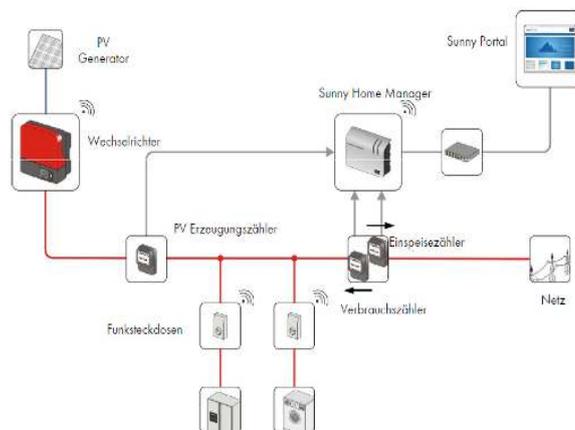


Abbau Warteliste: mit 1.5 Rp./kWh bis Ende 2011,
mit 2.3 Rp./kWh ca. 3.5 Monate pro Jahr

Warteliste KEV Stand 01.11.2015

13 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse

Eigenverbrauch



14 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse

Eigenverbrauch



Kostensituation Beispiel (kann bei Ihnen anders sein!)

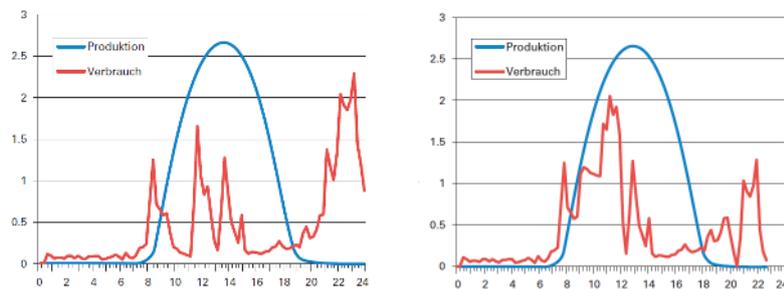
	5-10 kWp	10-30 kWp	30-100 kWp
PV- Anlage pro kWp	3'000-4'000.--	2'000-3'000.--	1'500-2'500.--
Beispiel Leistung	8.25 kWp	18.2 kWp	66.8 kWp
Kosten	23'500.--	48'500.--	108'600.--
Einmalvergütung	- 5'525.--	-10'500.--	Keine [18.9 Rp.]
Steuerabzug	- 3'200.--	- 5'200.--	-16'000.--
Netto	14'775.--	32'800.--	92'600.--
Netto pro kWp	1'790.--	1'800.--	1'390.--
Kosten pro kWh (15J.)	12 Rp./kWh	12 Rp./kWh	9.2 Rp./kWh
Stromtarif Verbrauch	21 Rp./kWh	21 Rp./kWh	14 Rp./kWh
Stromtarif Rücklieferung	7 Rp./kWh	7 Rp./kWh	5 Rp./kWh

15 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse

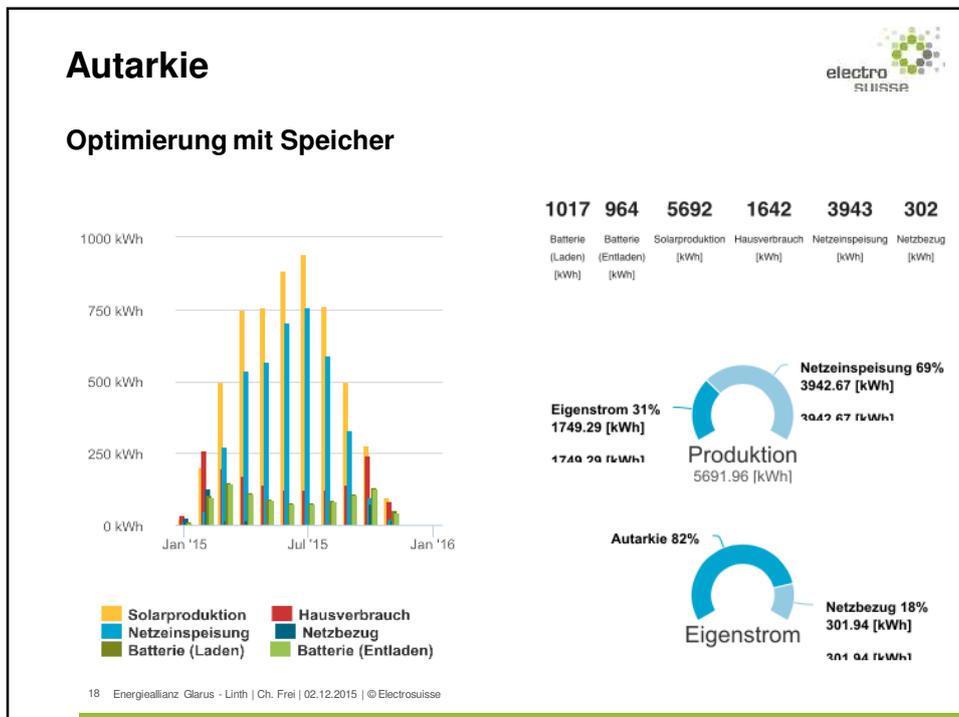
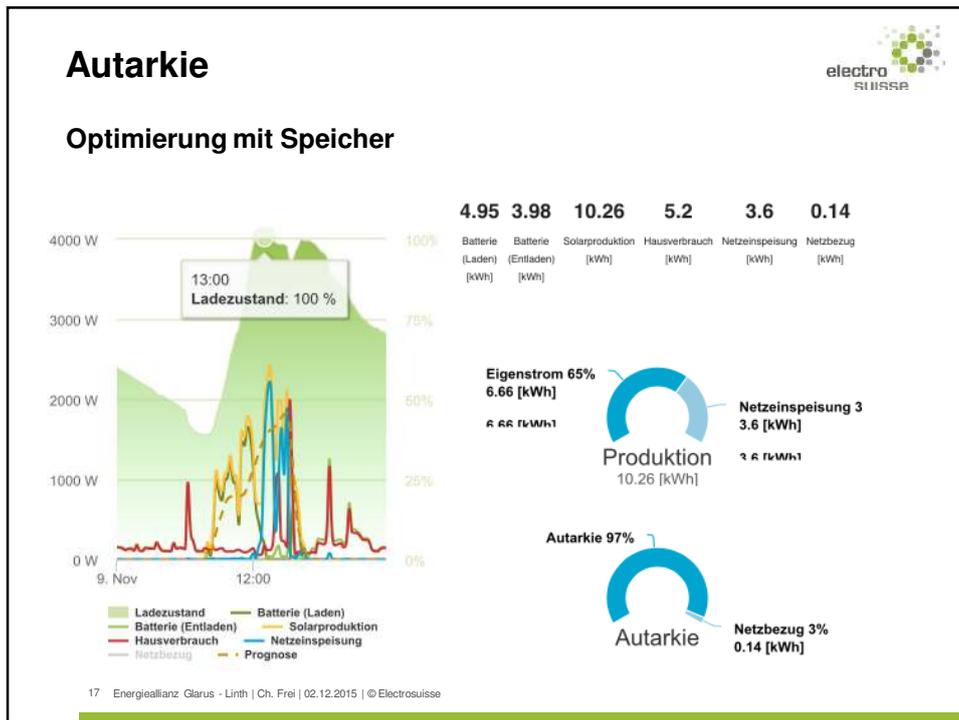
Eigenverbrauch

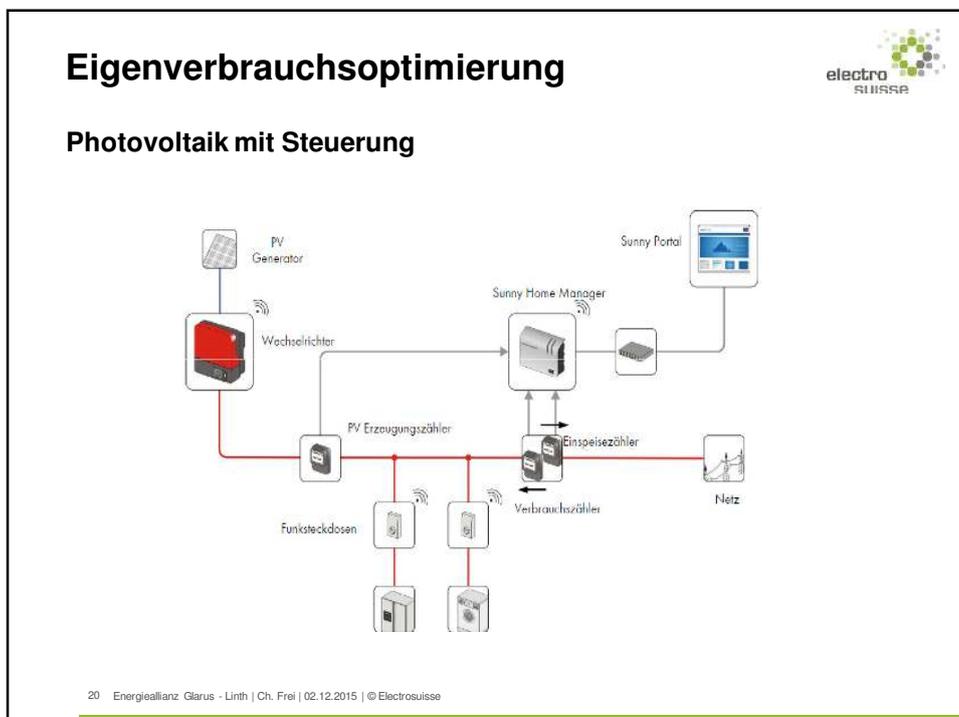
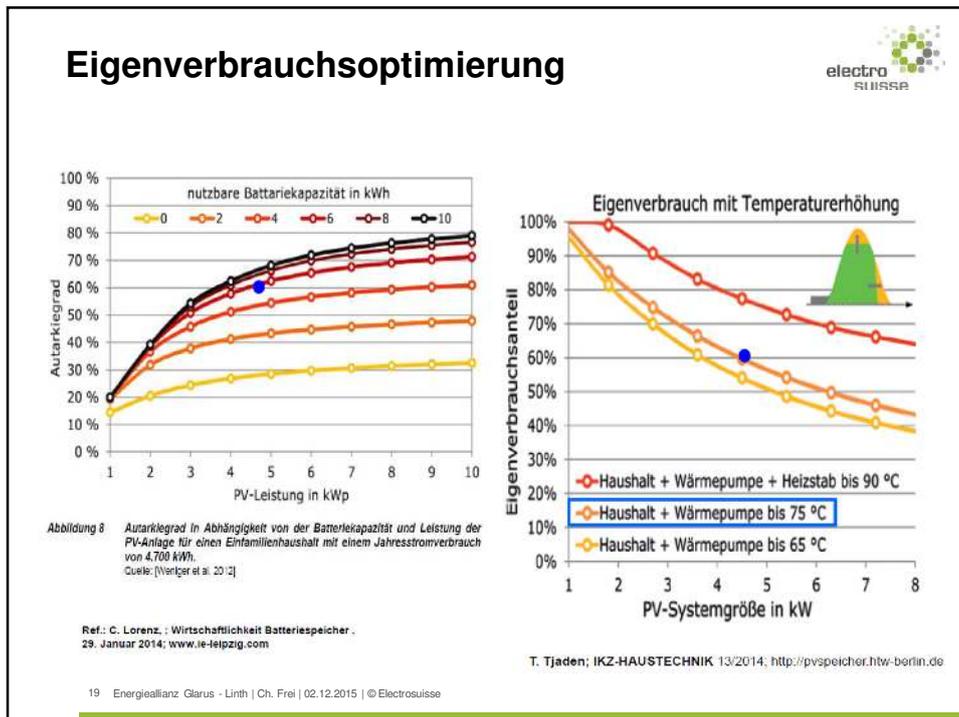


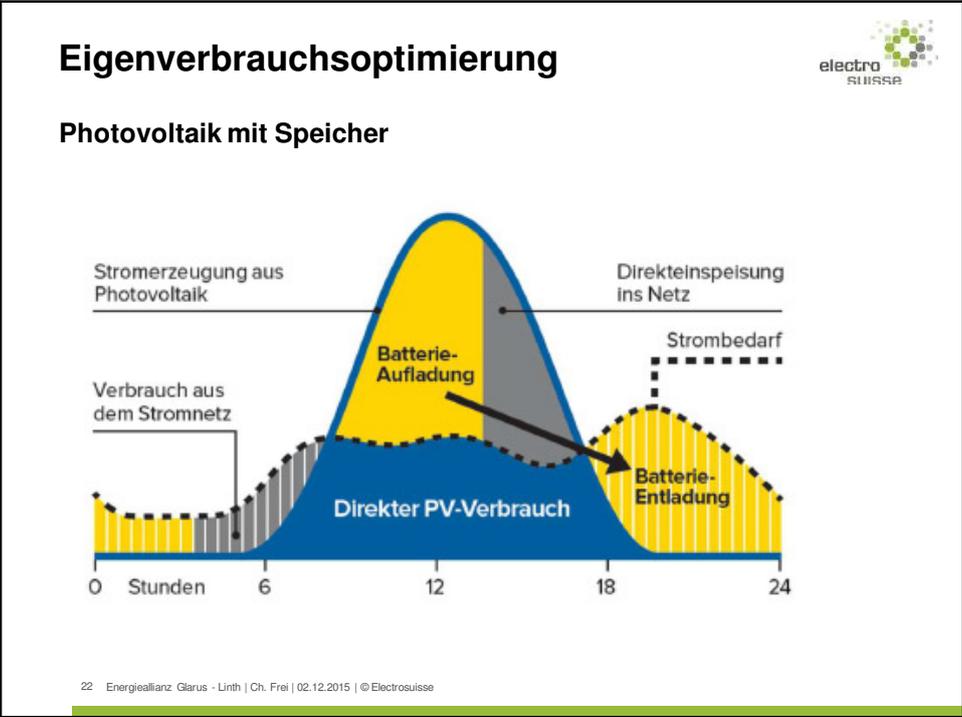
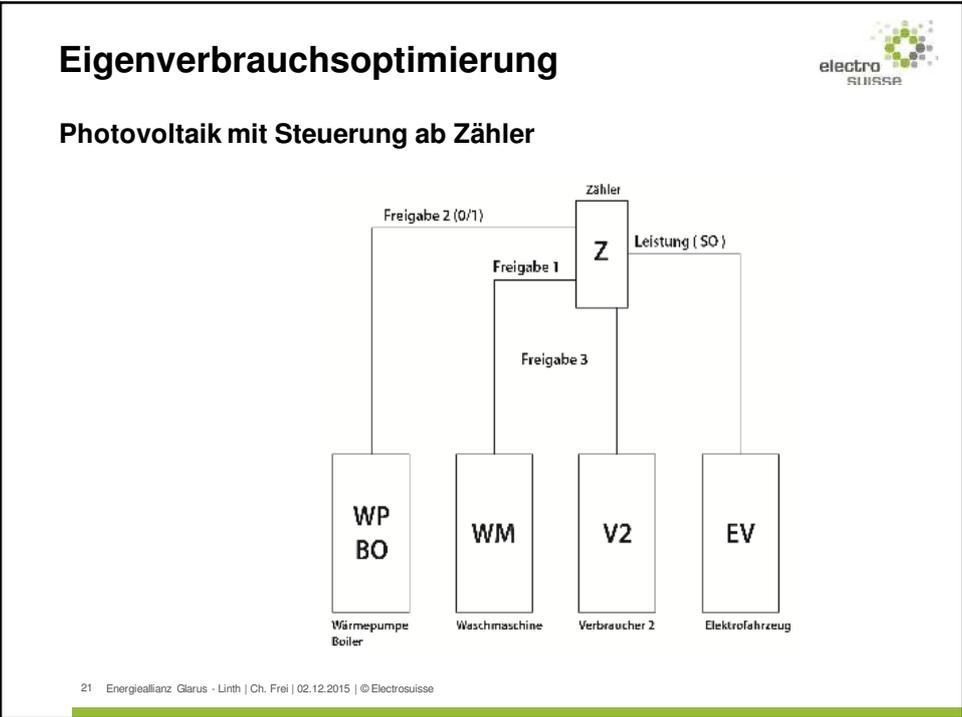
Typisch und optimiert



16 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse







Eigenverbrauchsoptimierung



Beispiele:

Fahrzeug	Reichweite el.	Energie
• Peugeot 3008	2 – 4 km	1,1 kWh
• Toyota Prius Plug In	25 km	4,4 kWh
• Mitsubishi i-MiEV	100 – 130 km	16,0 kWh
• Opel Ampera	50 – 70 km	16,0 kWh
• Renault Kangoo ZE	150 km	24 kWh
• Nissan Leaf	150 – 170 km	24 kWh
• Smart electric drive	145 km	17,6 kWh
• Tesla Model S	480 km	85,0 kWh
• Volvo V60 Plug In	50 km	11,2 kWh

Individualverkehr:
30 - 40 km / Tag

Vergleich:
1 Liter Diesel = 10 kWh

25 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse

Eigenverbrauchsoptimierung



Photovoltaik Ausführung im Detail

Vorschlag für Ausführung von WP Lieferant:

Wirkungsweise Kl. 17 (SmartGrid 1), Kl. 21 (SmartGrid 0) gilt nur bei ID 09:074 = 2			
Klemme 17	Klemme 21	Zustand	
0	0	Freigegeben	Normalbetrieb
0	1	über EVU gesperrt	Gesperrt
1	0	Freigegeben	Vorzugsbetrieb
1	1	Freigegeben	Abnahmezwang

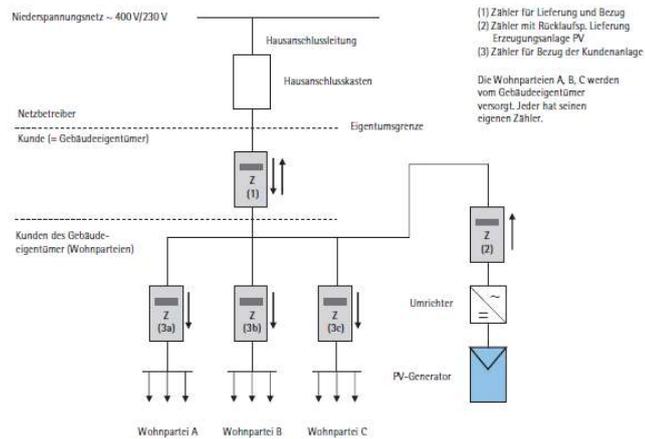


26 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse

Eigenverbrauchsoptimierung



Photovoltaik im MFH

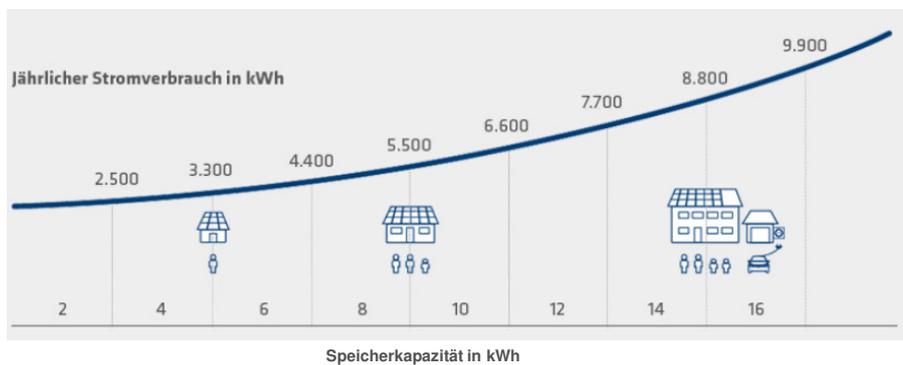


27 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse

Eigenverbrauchsoptimierung



Speicherdimensionierung



28 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse

Eigenverbrauchsoptimierung



Speicherkosten

**Annahme: 2 kWh Speicher, 500 kWh pro Jahr, 20 Jahre,
Ergibt Speicherpreis von 1 Fr. / kWh
Je nach Konstellation bis 20 Rp./ kWh**

Komplettsset Sonnenbatterie **eco** ab **9'950.-**

fertig montierter und einsatzfähiger Speicher

Sonnenbatterie	eco 2	eco 4	eco 6
Nutzkapazität	2.0 kWh	4.0 kWh	6.0 kWh
Gewicht	80 kg	110 kg	170 kg
Masse H/B/T cm	90/62/36	90/62/36	160/62/36
Dauerleistung	1'500 W	2'500 W	3'000 W
Preis montiert ab	9'950.-	13'500.-	17'250.-

Preis in CHF, inkl. MwSt.

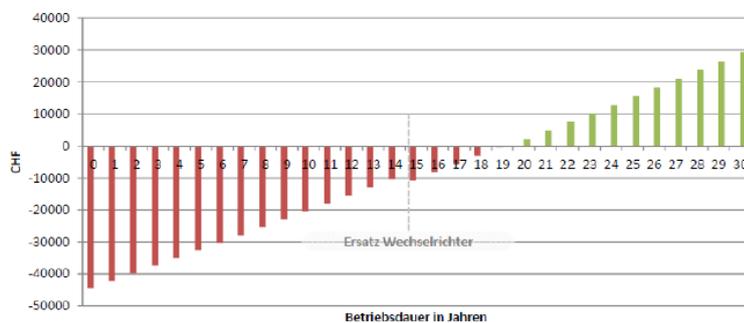
29 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse

Eigenverbrauchsoptimierung



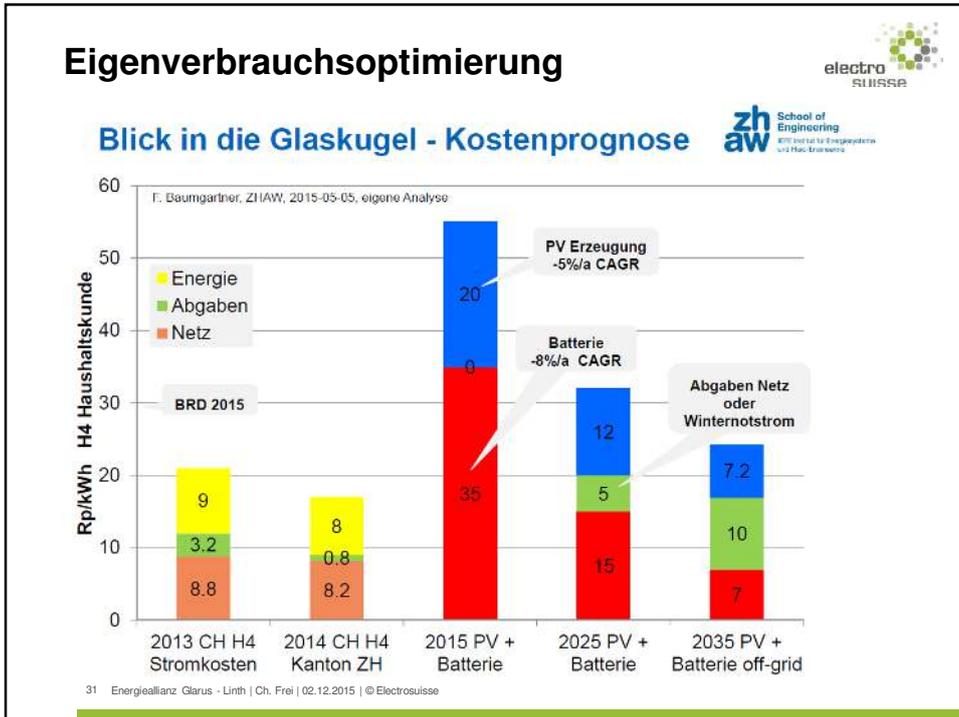
Mögliche Bereiche

Installation PV-Anlagen ost-west, Eigenverbrauch 30%



- Installation Smart Energy, Eigenverbrauch 40- 50%
- Installation Batteriespeicher, Eigenverbrauch 60- 70%

30 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse



Besten Dank





Die Wahl der Profis





Franz Baumgartner



32 Energieallianz Glarus - Linth | Ch. Frei | 02.12.2015 | © Electrosuisse