

**Megatrends in der Energiewirtschaft –
Stärken und Schwächen der bundesrätlichen Energiestrategie**

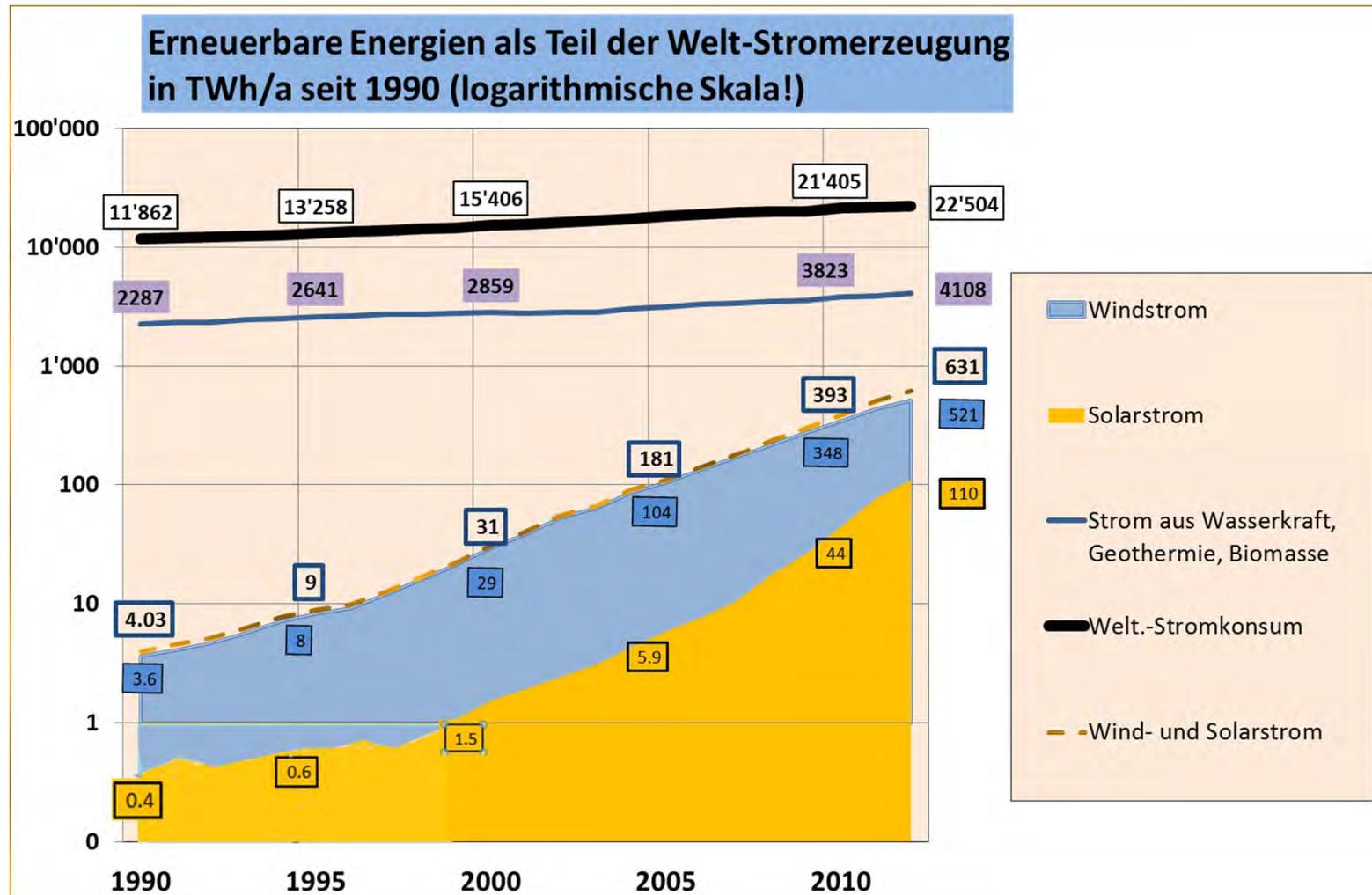
Tagung Passivhaus 2013

Dr. Rudolf Rechsteiner, re-solution.ch

Übersicht

- **Megatrends der Energiewirtschaft**
- Von Preisen und Mengen
- Der Gebäudesektor als Ressource für Einsparungen und neue Energie
- Was bringt die Energiestrategie 2013/2050?
- Veränderungen am Markt
- Ist das «Passivhaus» noch zeitgemäss?
- Aktionsplan «Aktivhaus für alle»

Entwicklung der erneuerbaren Stromerzeugung und des Stromkonsums weltweit

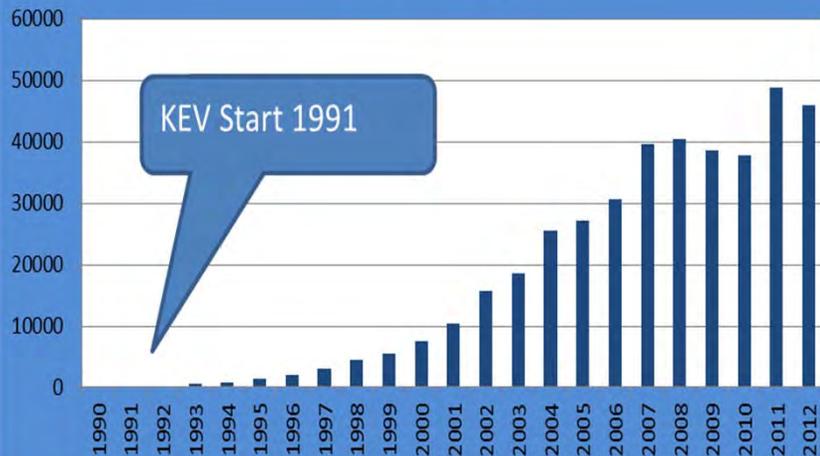


Anteil der Erneuerbaren stieg seit 2000 nur um 2,3% auf 21 %

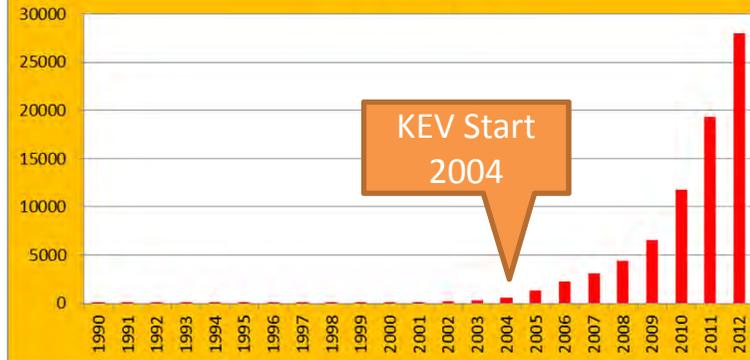
Anteile am Stromverbrauch	1990	1995	2000	2005	2010	2012
Stromverbrauch	100	100	100	100	100	100
Wasserkraft, Geothermie, Biomasse	19.3%	19.9%	18.6%	17.4%	17.9%	18.3%
Wind	0.0%	0.1%	0.2%	0.6%	1.6%	2.3%
Solar	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.5%
Wind + Solar	0.0%	0.1%	0.2%	0.6%	1.8%	2.8%
Total erneuerbar	19.3%	20.0%	18.8%	18.0%	19.7%	21.1%

Einspeisevergütungen Deutschland 1990-2010: von 3% auf 25% sauberen Strom (50% bis 2020?)

Windenergie



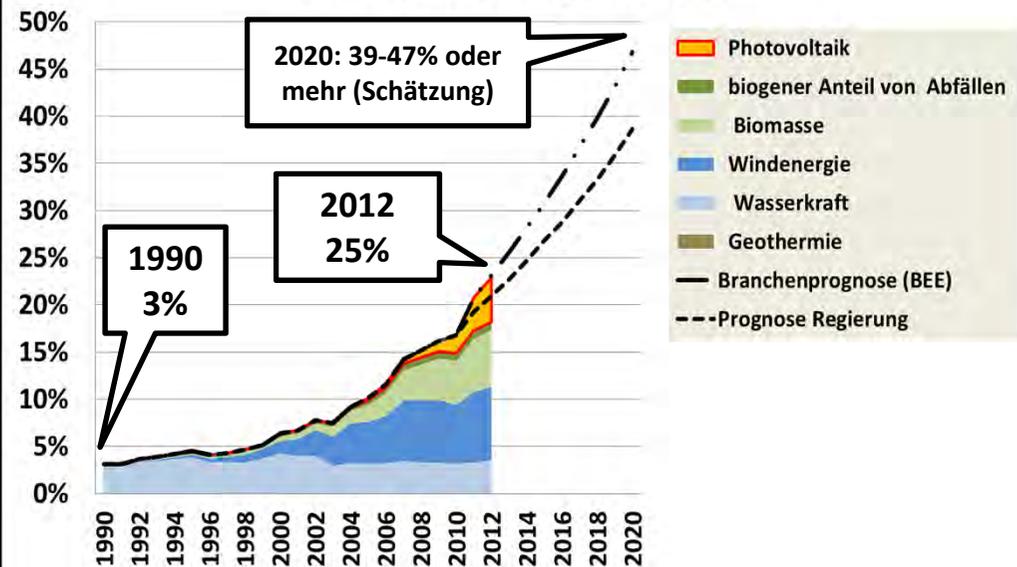
Photovoltaik



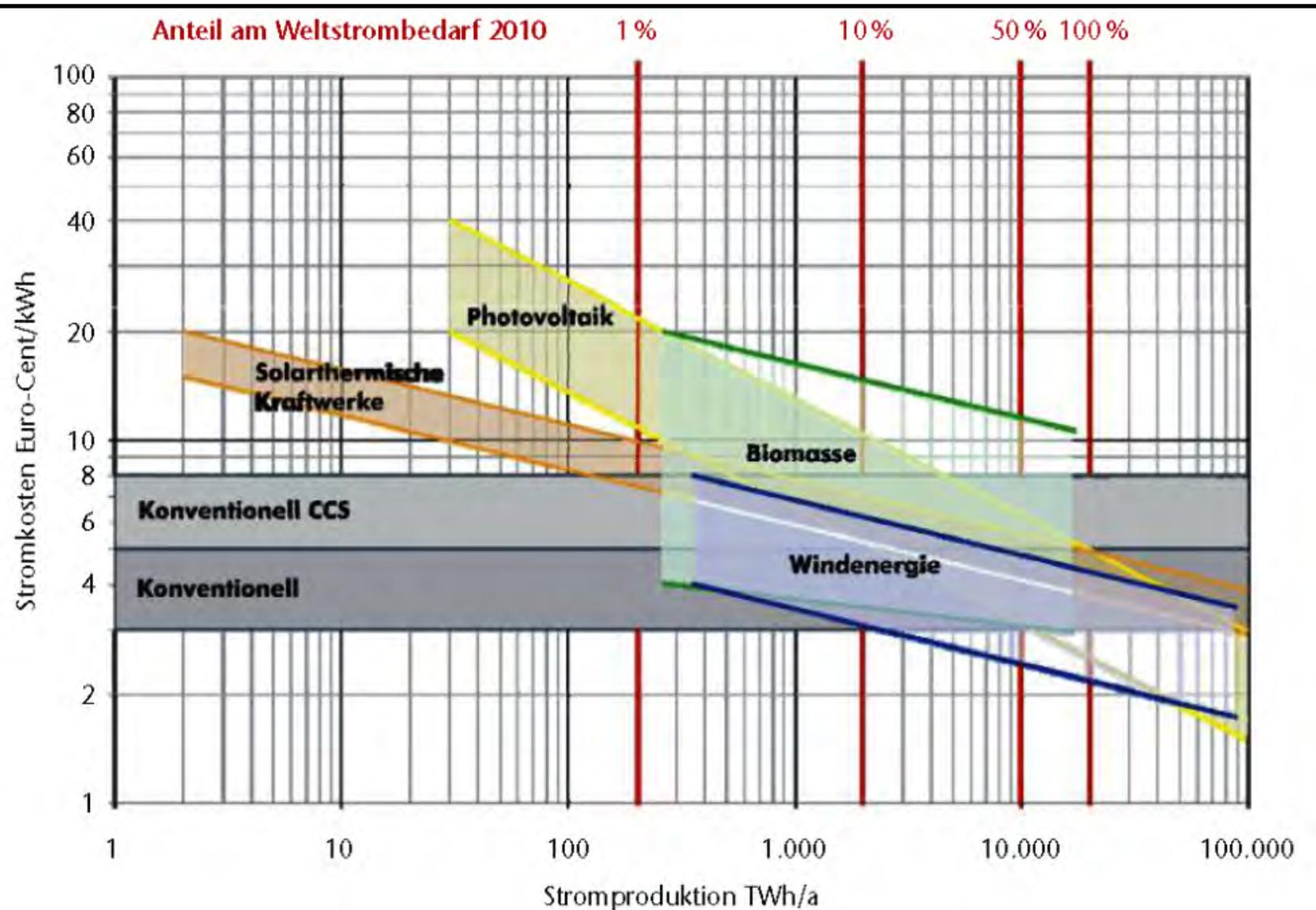
Biomasse und biogener Abfall



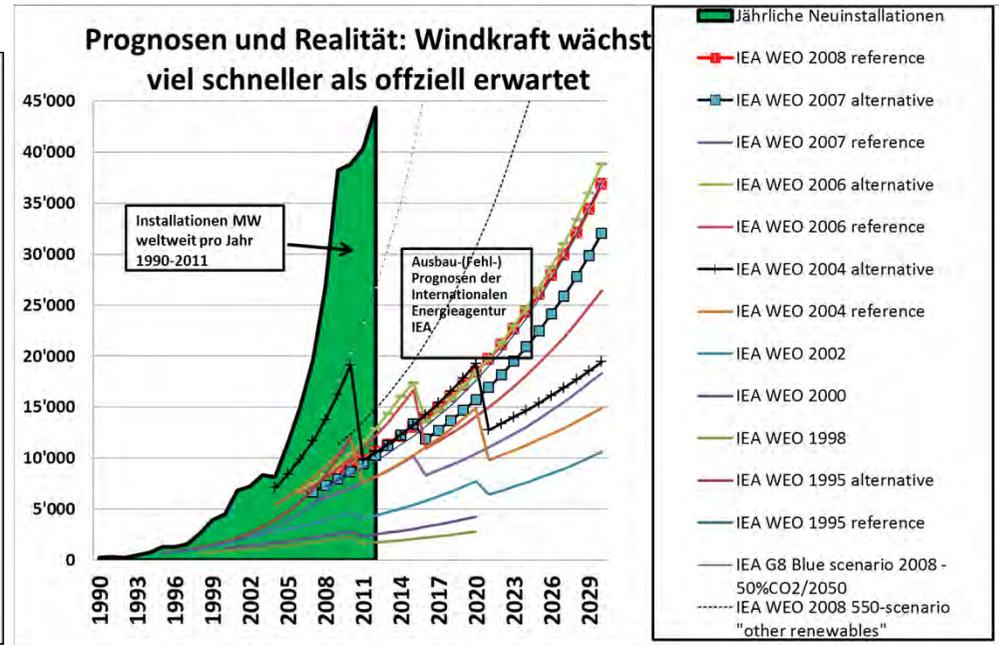
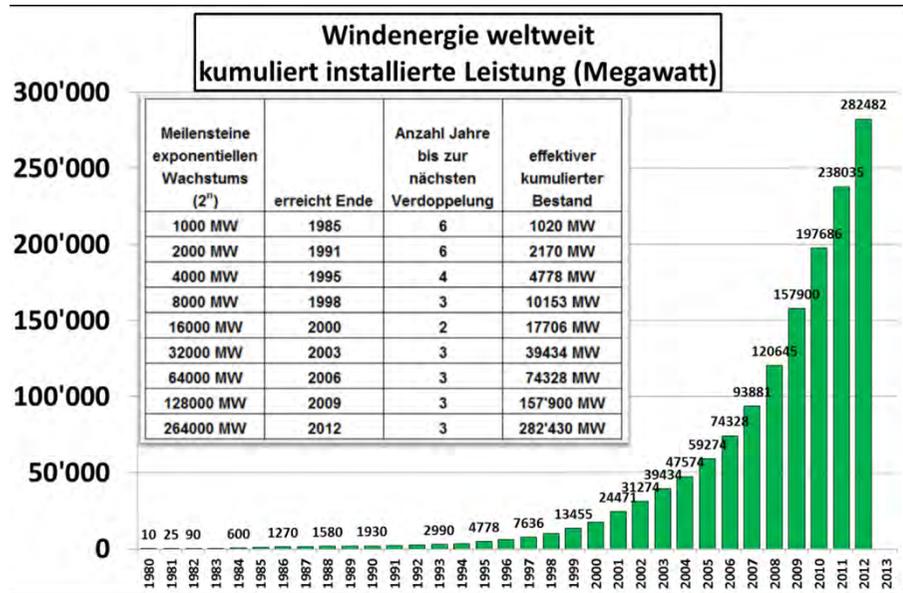
Deutschland: von 3% auf 23% Strom aus erneuerbaren Energien seit 1990



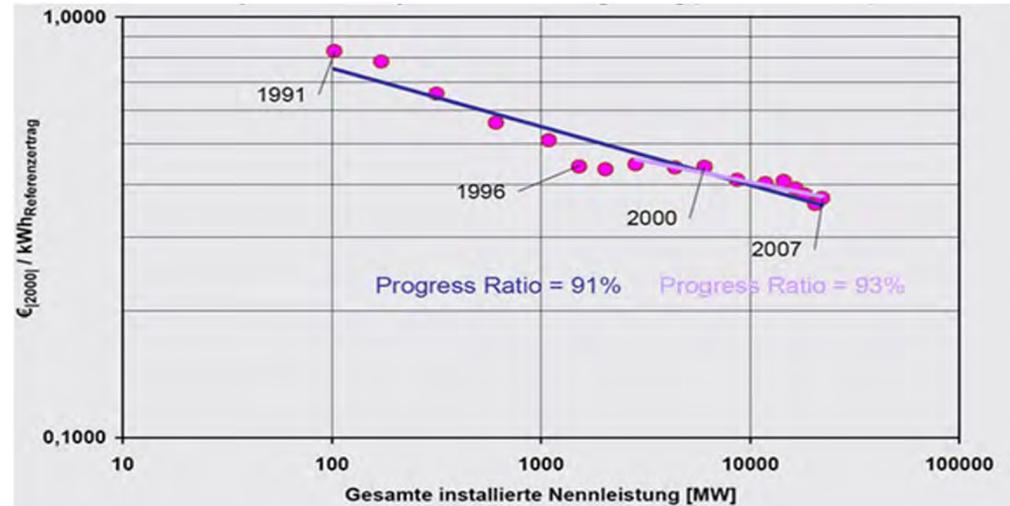
Beobachtete Lernkurven der Nutzungstechniken von erneuerbaren Energien:
Mit jeder Verdoppelung der kumulierten Installationen
sinken die Preise um 10-20 Prozent



Windenergie übertrifft alle offiziellen Prognosen, wird stetig billiger

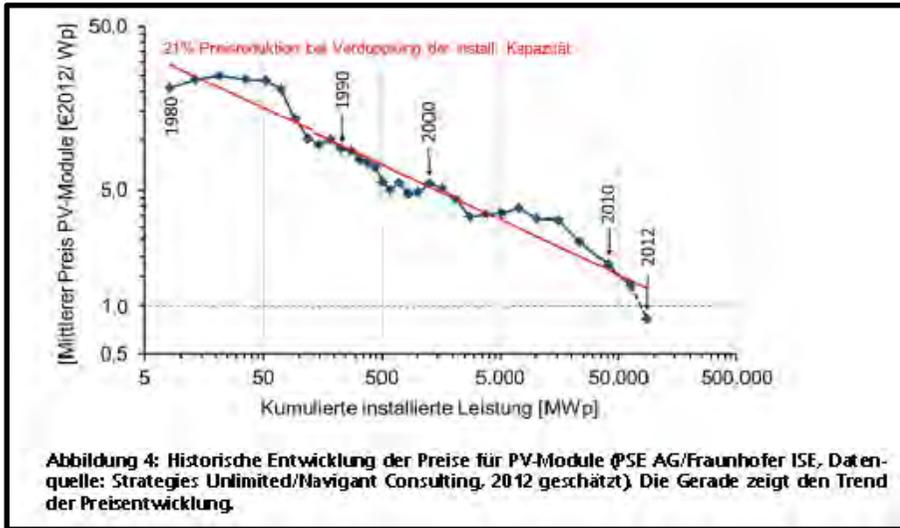


Meilensteine exponentiellen Wachstums (2 ⁿ)	erreicht Ende	Anzahl Jahre bis zur nächsten Verdoppelung	Effektiver Bestand Ende Jahr
1000 MW	1985	6	1020 MW
2000 MW	1991	6	2170 MW
4000 MW	1995	4	4778 MW
8000 MW	1998	3	10153 MW
16000 MW	2000	2	17706 MW
32000 MW	2003	3	39434 MW
64000 MW	2006	3	74328 MW
128000 MW	2009	3	157'900 MW
264000 MW	2012	3	282'430 MW

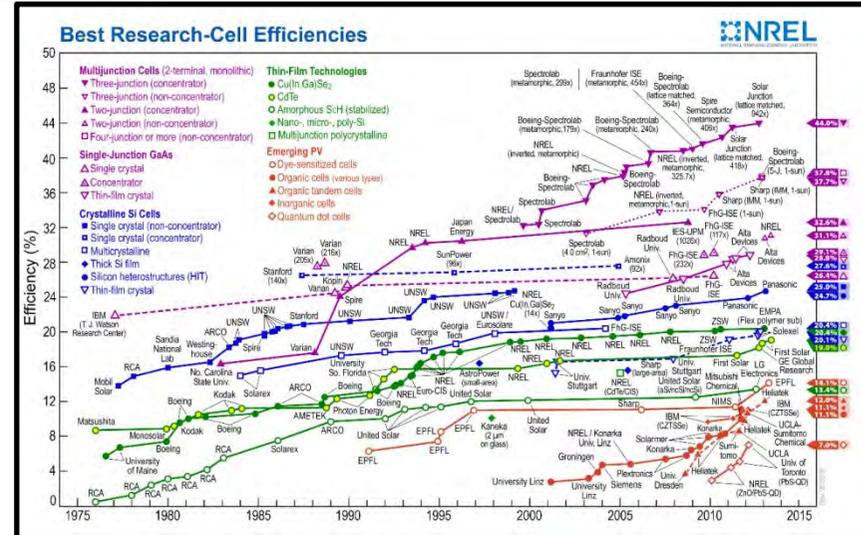


Solarstrom: Kosten gesunken – Produktion, Wirkungsgrade steigen

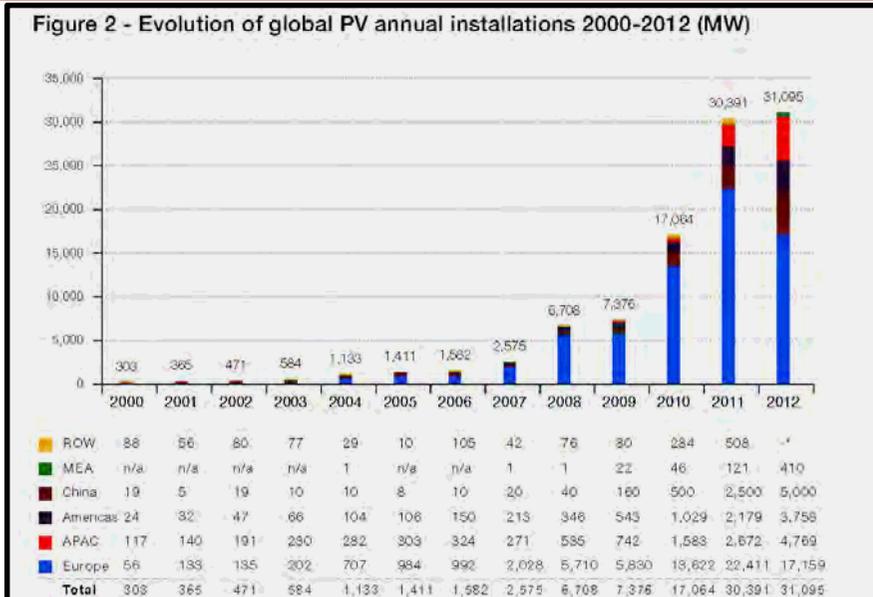
Gestehungspreise seit 1980 (Navigant/ISE)



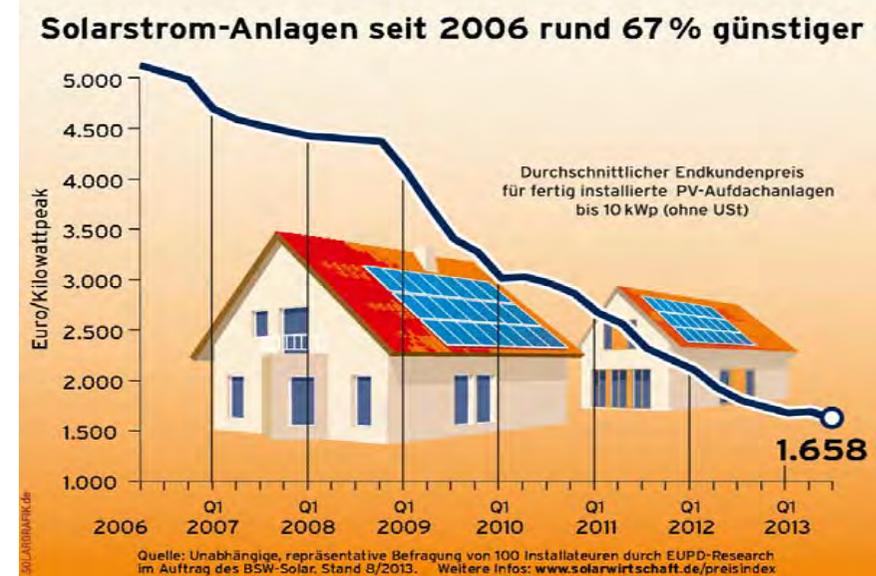
Solarzellen- Wirkungsgrade (NREL)



Weltmarkt Solarzellenproduktion 2000-11 (EPIA 2012)

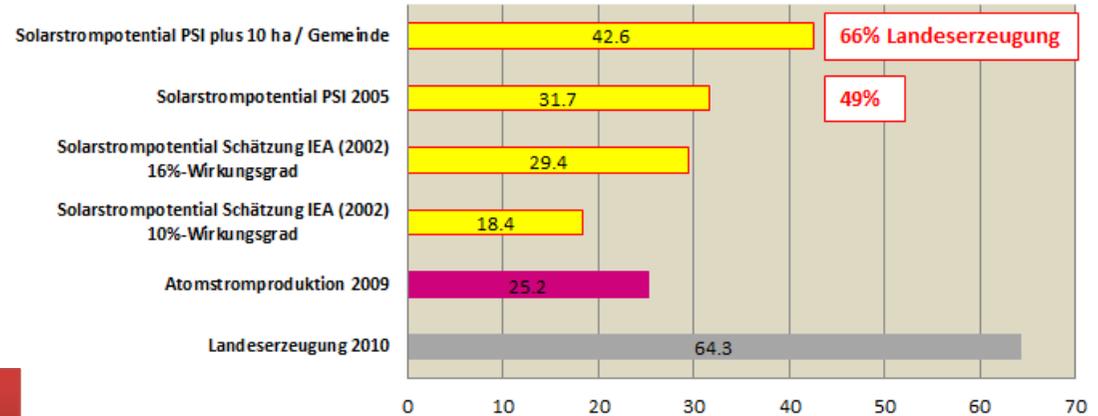


Endkundenpreis Dachanlagen BRD 2006-11 (BSW)

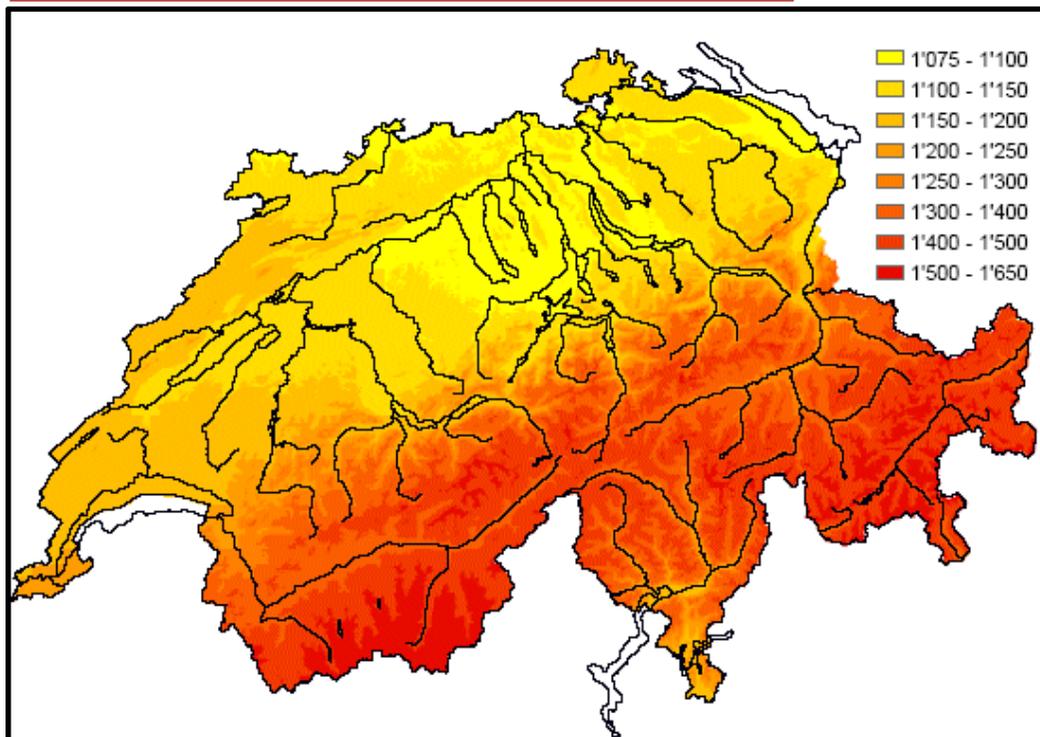


Solarstrom auf CH-Dächern kann Atomstrom übertreffen

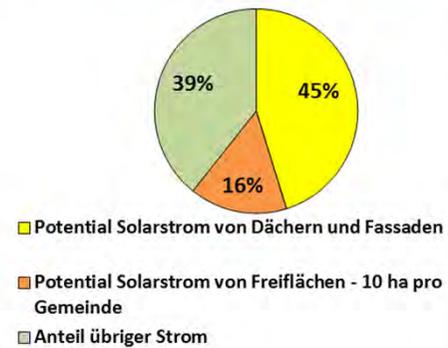
Solarstrompotential in der Schweiz in TWh bestehende Dachflächen und Fassaden, Freiflächen



Solaratlas Schweiz: Höhenlagen im Alpenbogen haben ähnliche solare Einstrahlung wie Spanien



Potential bei Maximalausbau (Annahme: 10 ha Freifläche pro Gemeinde) in % vom Verbrauch (79 TWh)



Vorschlag für Sommer-Winter-Ausgleich: Tauschgeschäft mit Schleswig-Holstein (ab 2020 Nettoexporteur Windkraft)

Übersicht

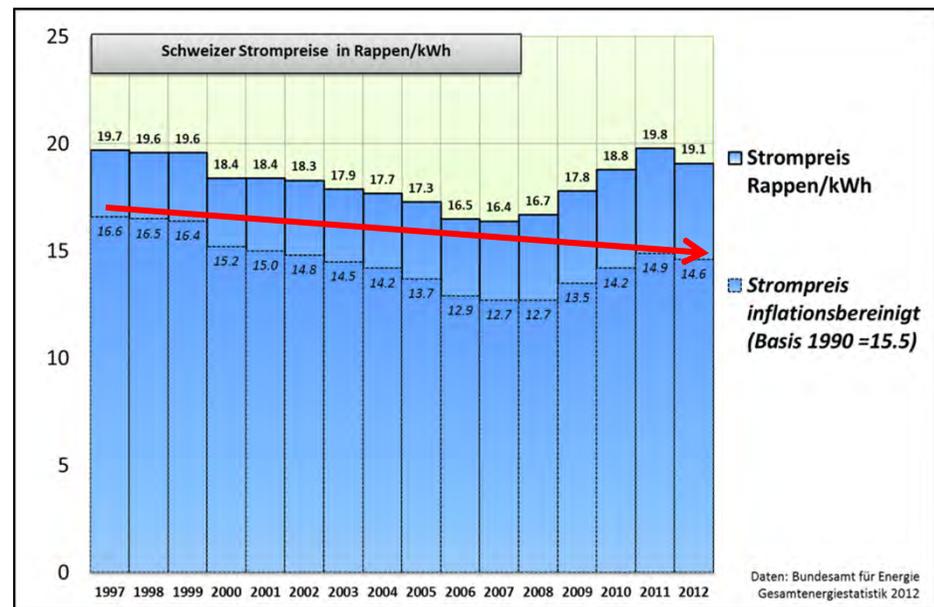
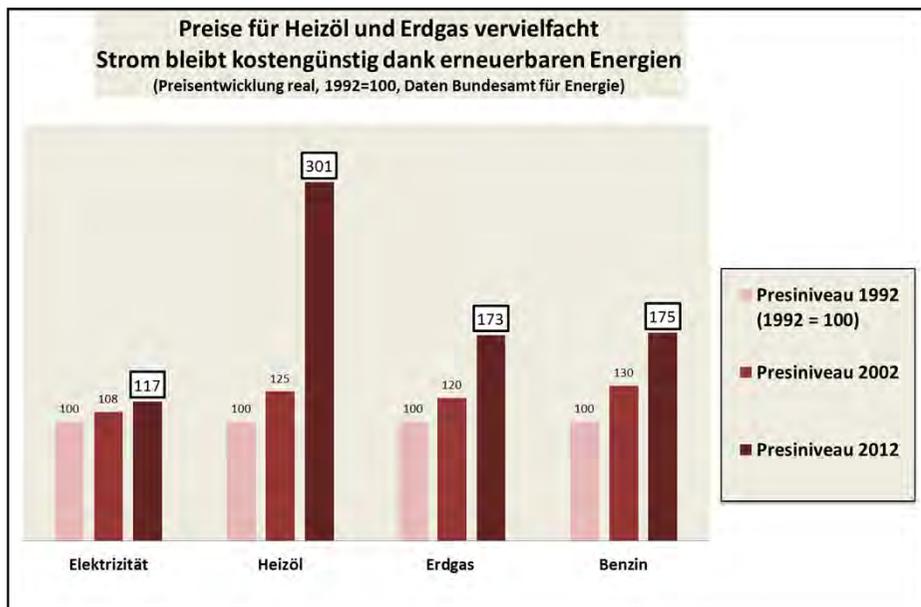
- Megatrends der Energiewirtschaft
- Von Preisen und Mengen
- Der Gebäudesektor als Ressource für Einsparungen und neue Energie
- Was bringt die Energiestrategie 2013/2050?
- Veränderungen am Markt
- Ist das «Passivhaus» noch zeitgemäss?
- Aktionsplan «Aktivhaus für alle»

Ölpreis und Gaspreis in Franken

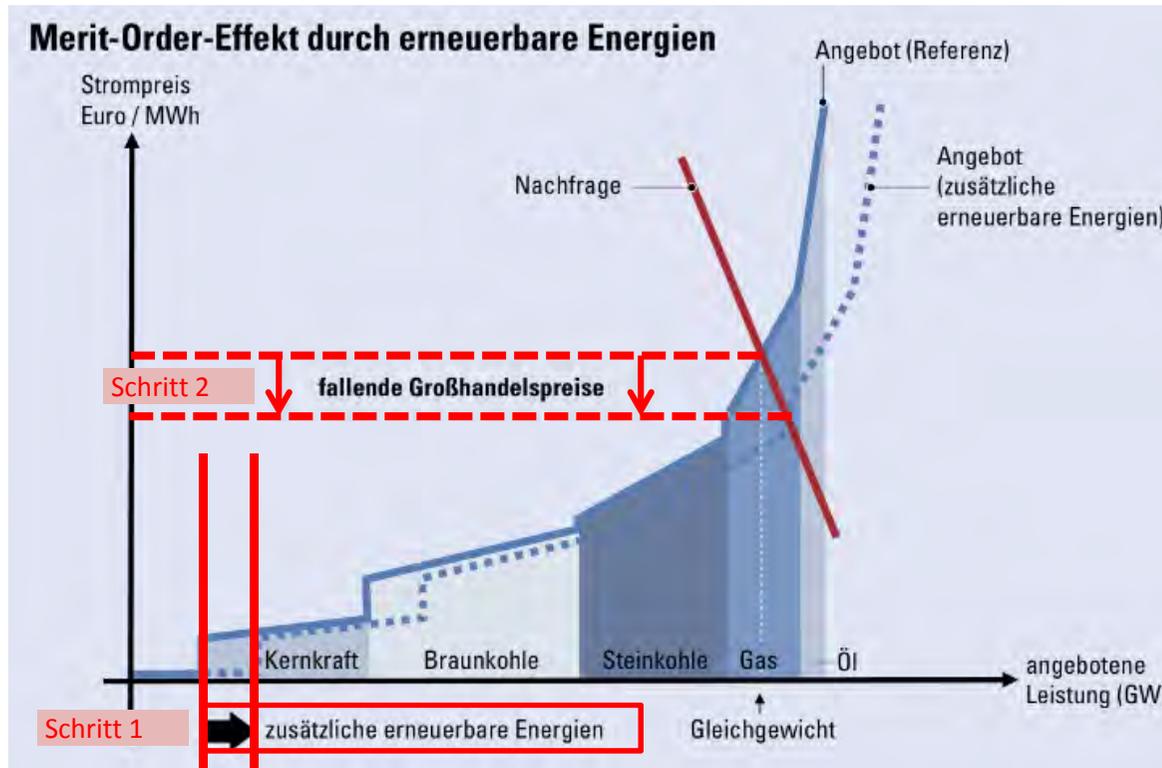


Daten: Bundesamt für Energie Gesamtenergiestatistik 2012

Strompreise vergleichsweise stabil – real in der Schweiz sogar gesunken



Erneuerbaren Energien drücken den Strompreis – Kraftwerke mit hohen variablen Kosten scheiden aus



Die erneuerbaren Energien verändern die Merit-Order: die Einsatzreihenfolge von Kraftwerken verändert sich zu Ungunsten der konventionellen Stromerzeugung (Gas, Kohle, Uran).

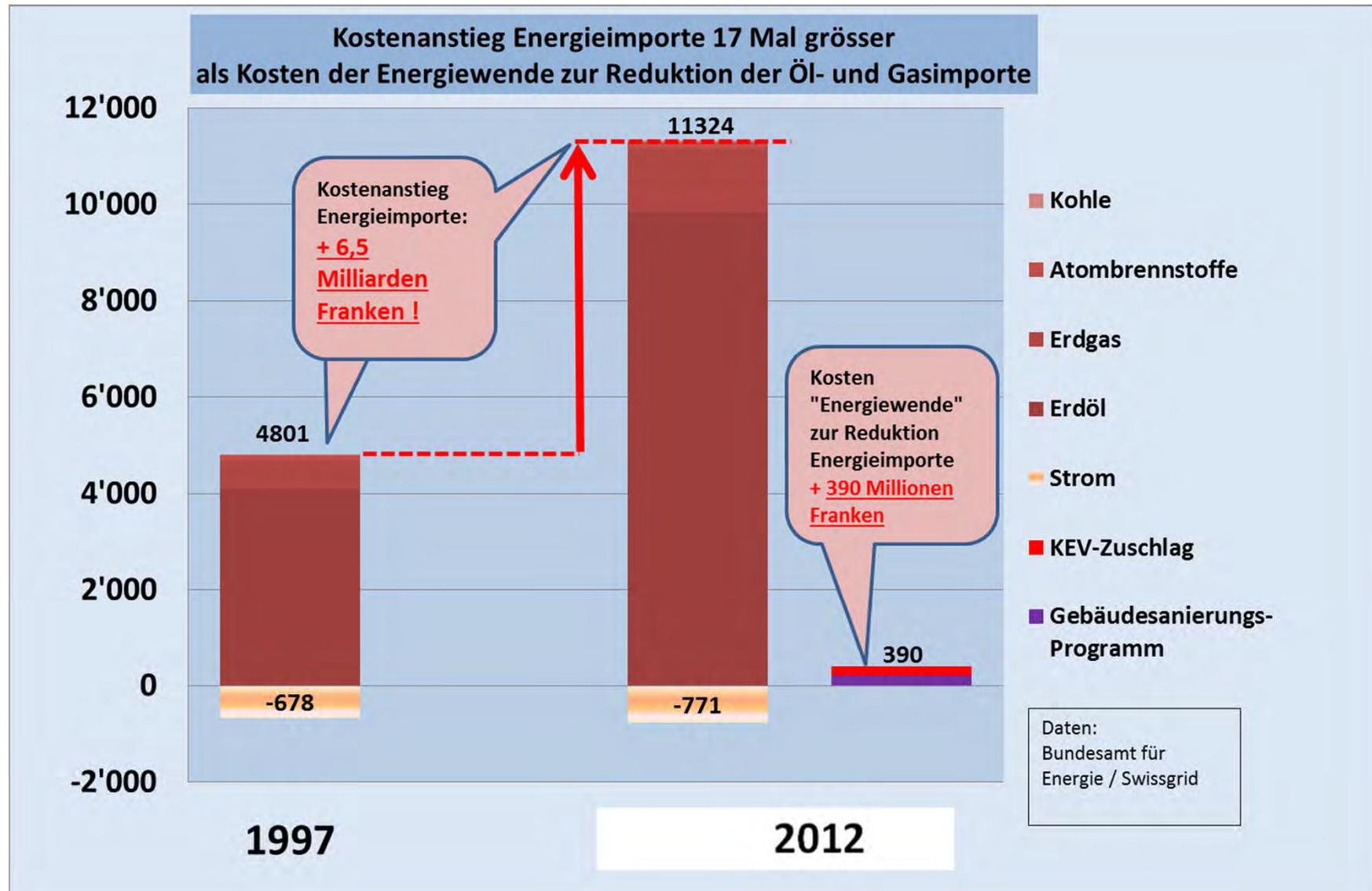
Weil die erneuerbaren Energien die günstigsten variablen Kosten aufweisen verdrängen sie die konventionellen Kraftwerke aus dem Markt.

Der Strompreis sinkt für alle Anbieter.

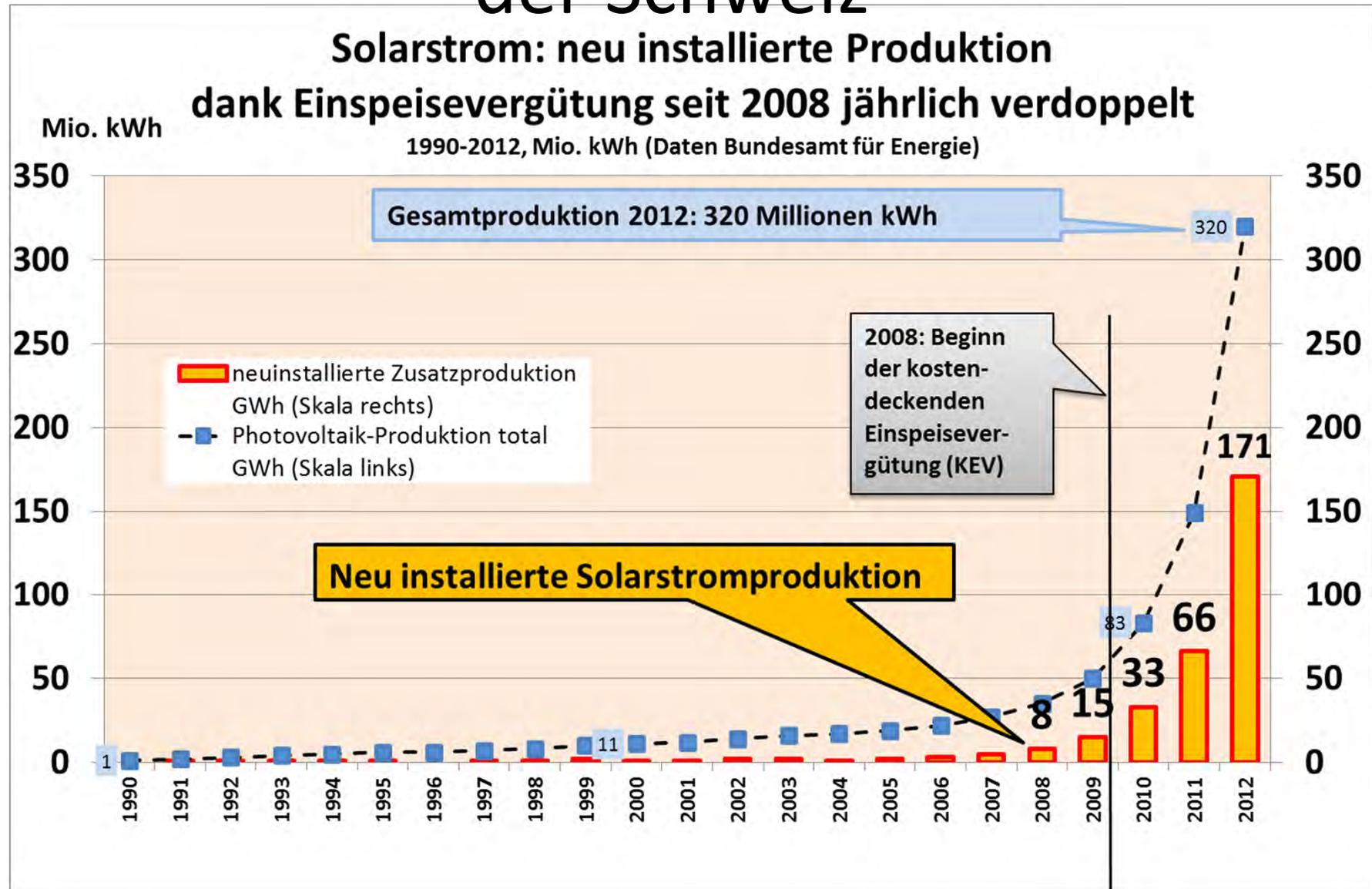
Entwicklung der Preise in €/kWh für Bandenergie 2012 (Platts)



Teuer ist nicht die Energiewende, sondern der Anstieg der Öl und Gaspreise



Solarstrom wächst (endlich) auch in der Schweiz



Argumente der Atomfirmen gegen erneuerbare Energien

Die drei Vorsitzenden der Atomkonzerne (bis 2012):
 Heinz Karrer, CEO Axpo
 Giovanni Leonardi, CEO Alpiq (früher Atel)
 Kurt Rohrbach, CEO Bernische Kraftwerke BKW



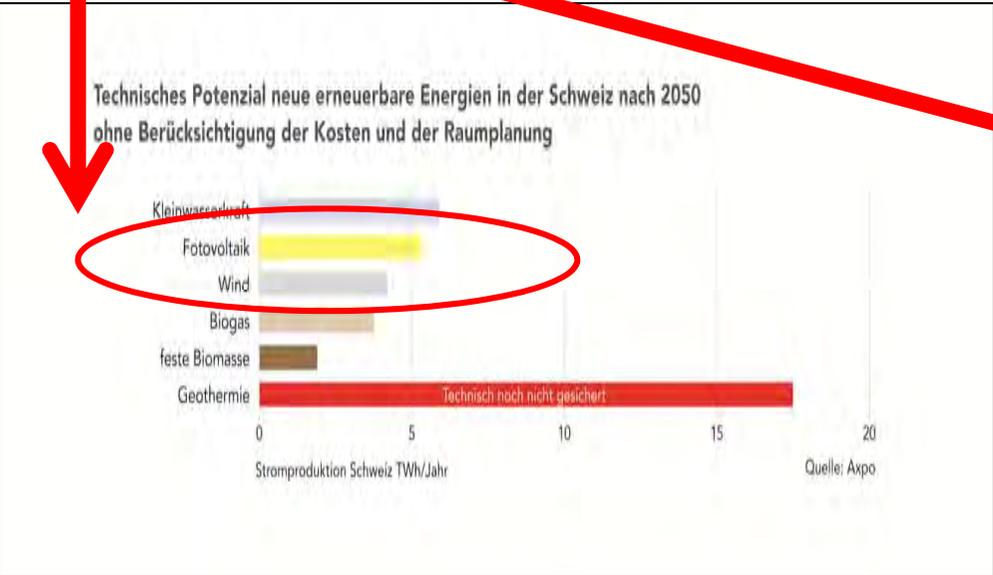
Das BKW-Märchen (Originalgrafik)

Technologien BKW

- **Neue erneuerbare Energien**
noch nicht konkurrenzfähig, fehlendes Potenzial
- **Neue Technologien**
wie Kernfusion, Brennstoffzellen, H₂, Deep Heat Mining kommerziell nicht bereit
- **Wasserkraft**
weitgehend ausgeschöpft

Schliessen der Energielücke Schweiz.
zwei Optionen:
• Gaskraftwerke
• Kernkraftwerke

Itol energy



Das Axpo-Märchen (Originalgrafik)

atel

Energiepotenzial: Dezimalstellen und Proportionen

00,00

Für die beiden Dezimalstellen vor dem Komma benötigen wir in der Schweiz und in Europa neue grosse Kraftwerke.

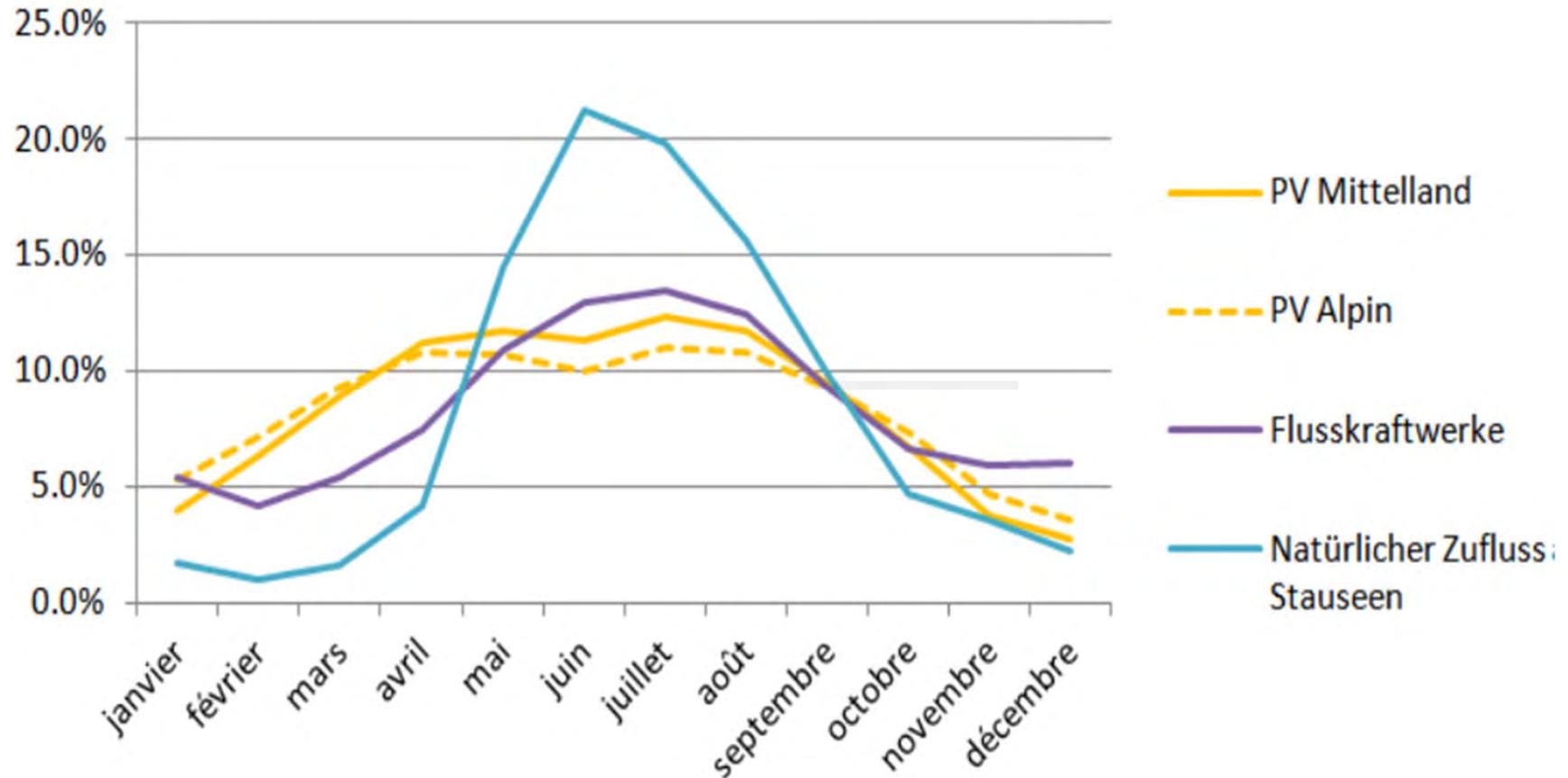
Neue erneuerbare Energien sind wichtig. Aber: Sie lösen das Problem auf den beiden Dezimalstellen hinter dem Komma.

Aare-Tessin AG für Elektrizität | Mediensprach 30.11.2008 | Page 12 |

Das Alpiq-Märchen (Originalgrafik)

Versorgungssicherheit durch Diversifikation der Erzeugungstechniken:

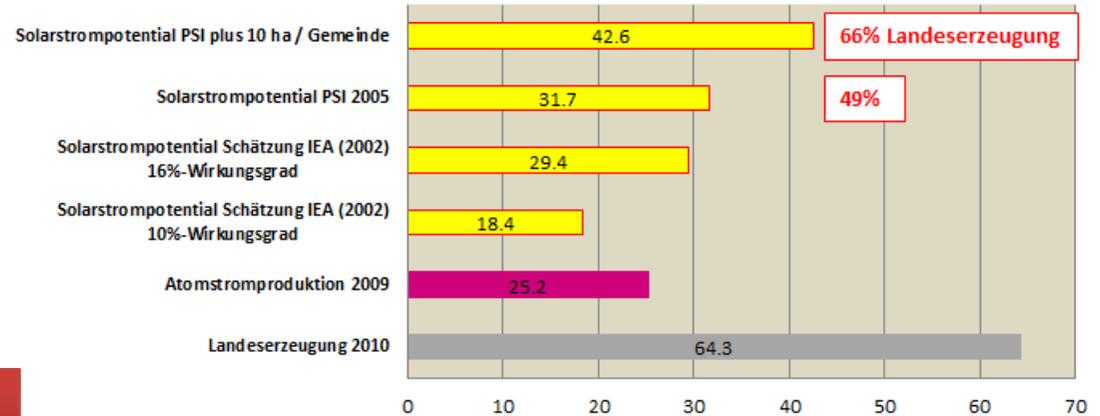
Neuer Solarstrom wertvoller als neue Fluss-Wasserkraft (wegen hohem Ertrag im Winter/Frühjahr)



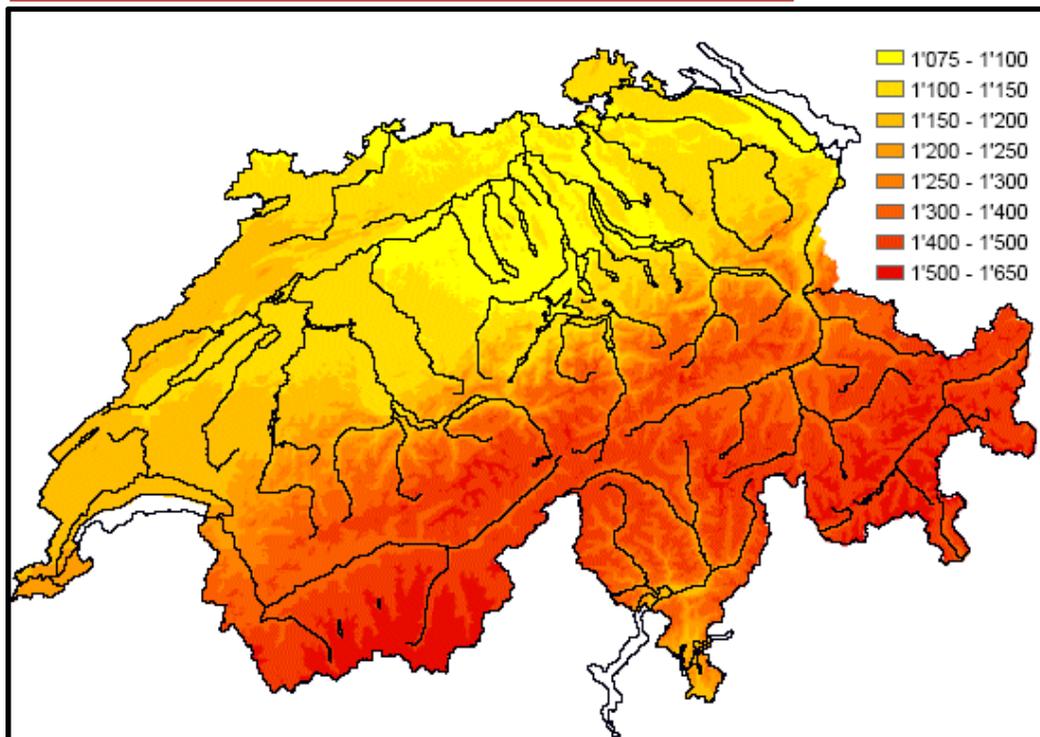
Quelle: Nordmann/Remund 2012

Solarstrom auf CH-Dächern kann Atomstrom übertreffen

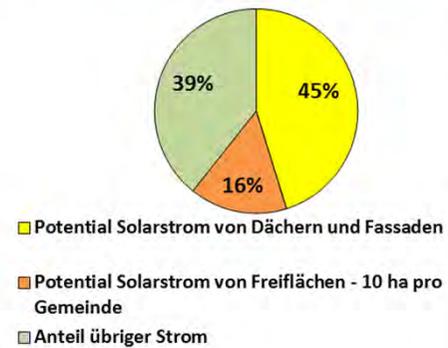
Solarstrompotential in der Schweiz in TWh bestehende Dachflächen und Fassaden, Freiflächen



Solaratlas Schweiz: Höhenlagen im Alpenbogen haben ähnliche solare Einstrahlung wie Spanien



Potential bei Maximalausbau (Annahme: 10 ha Freifläche pro Gemeinde) in % vom Verbrauch (79 TWh)

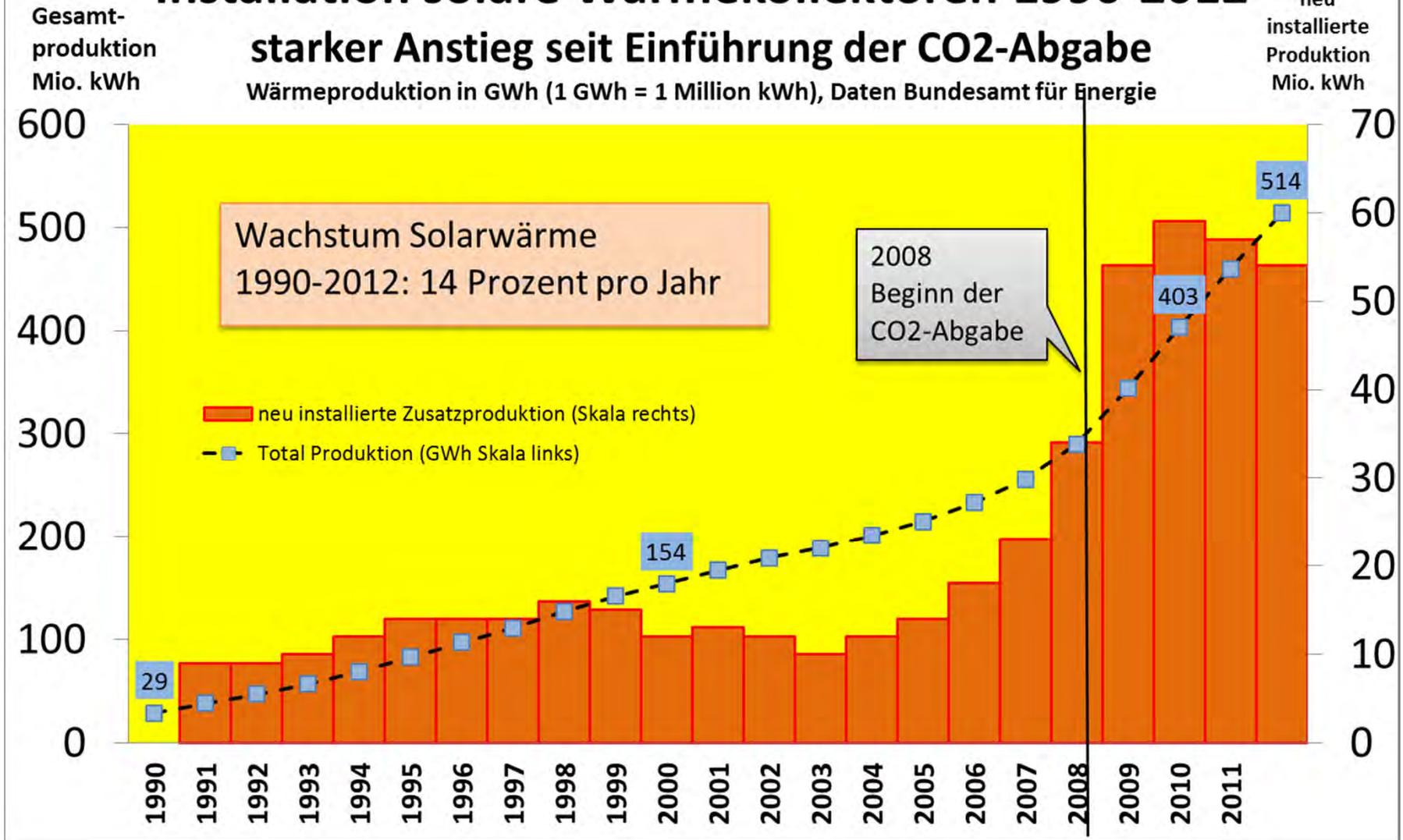


Vorschlag für Sommer-Winter-Ausgleich: Tauschgeschäft mit Schleswig-Holstein (ab 2020 Nettoexporteur Windkraft)

Installation solare Wärmekollektoren 1990-2012

starker Anstieg seit Einführung der CO₂-Abgabe

Wärmeproduktion in GWh (1 GWh = 1 Million kWh), Daten Bundesamt für Energie



Aktuelle KEV-Statistik: 24000 Projekte blockiert

Stiftung KEV 

Anlagen in Betrieb

Technologie	Anzahl	Leistung [kW]	Prod. [kWh/a]	Vergütung [CHF]
Biomasse	206	193'669	852'162'696	118'027'784
Photovoltaik	5'945	169'740	163'825'292	68'404'841
Wasserkraft	323	143'924	592'192'512	67'412'196
Wind	17	29'534	59'208'977	7'880'093
Gesamt	6'491	536'867	1'667'389'477	261'724'914

Anlagen mit pos. Bescheid (noch nicht realisiert)

Technologie	Anzahl	Leistung [kW]	Prod. [kWh/a]	Vergütung [CHF]
Biomasse	83	41'825	233'446'773	38'842'514
Geothermie	2	2'700	11'617'600	3'996'454
Photovoltaik	1'045	49'291	45'364'520	18'390'459
Wasserkraft	406	392'253	1'425'536'838	146'525'555
Wind	438	949'707	1'707'413'597	245'855'558
Gesamt	1'974	1'435'776	3'423'379'328	453'610'540

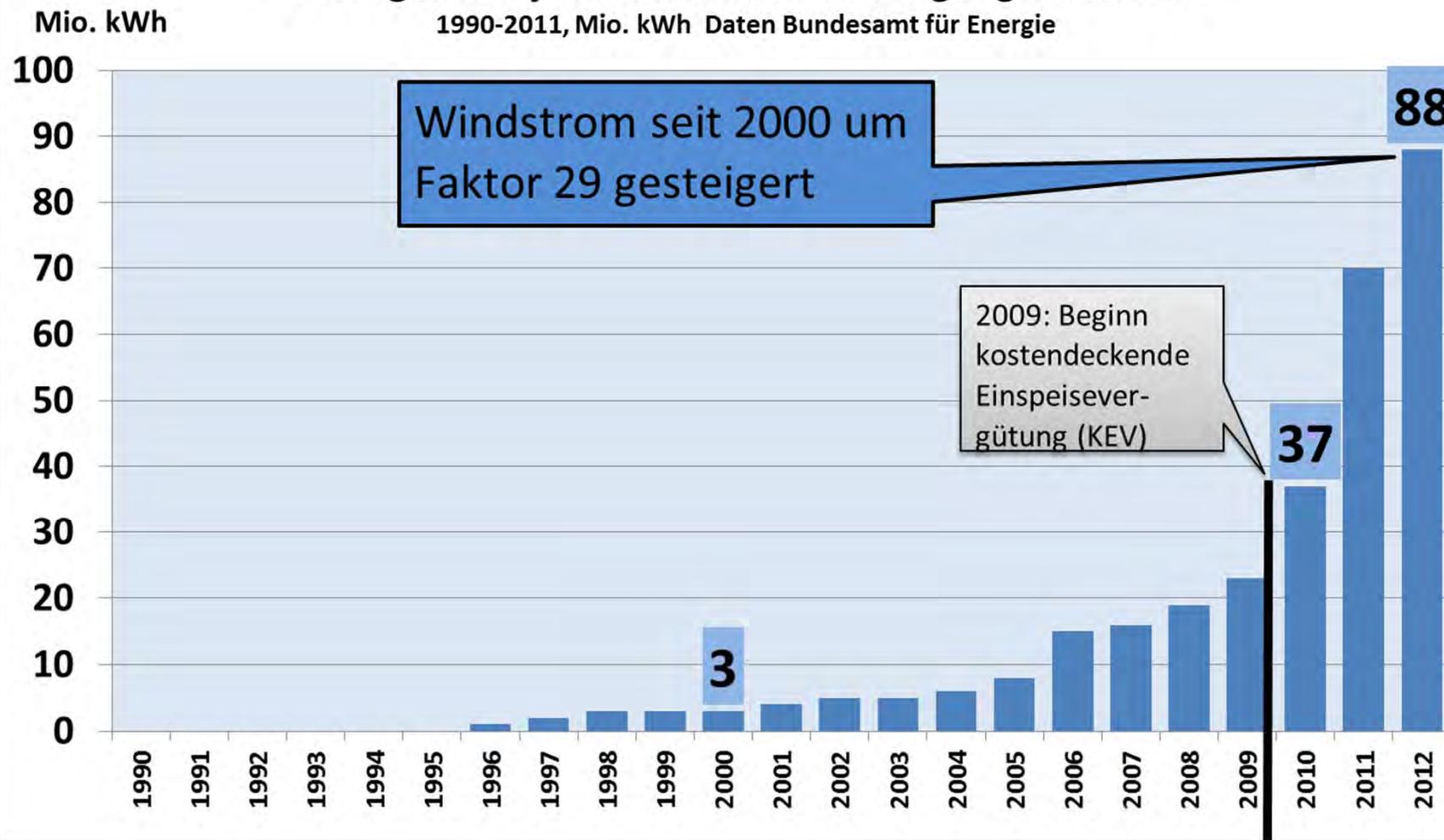
Warteliste

Technologie	Anzahl	Leistung [kW]	Prod. [kWh/a]	Vergütung [CHF]
Biomasse	226	151'409	871'423'039	178'346'706
Geothermie	1	1'850	15'910'000	5'473'040
Photovoltaik	26'929	1'422'380	1'366'171'869	296'851'478
Wasserkraft	411	361'223	1'496'486'322	144'137'479
Wind	369	785'403	1'384'764'184	198'829'154
Gesamt	27'936	2'722'264	5'134'755'414	823'637'856

Windkraft wächst -

Viele gute Projekte stecken im Bewilligungsverfahren

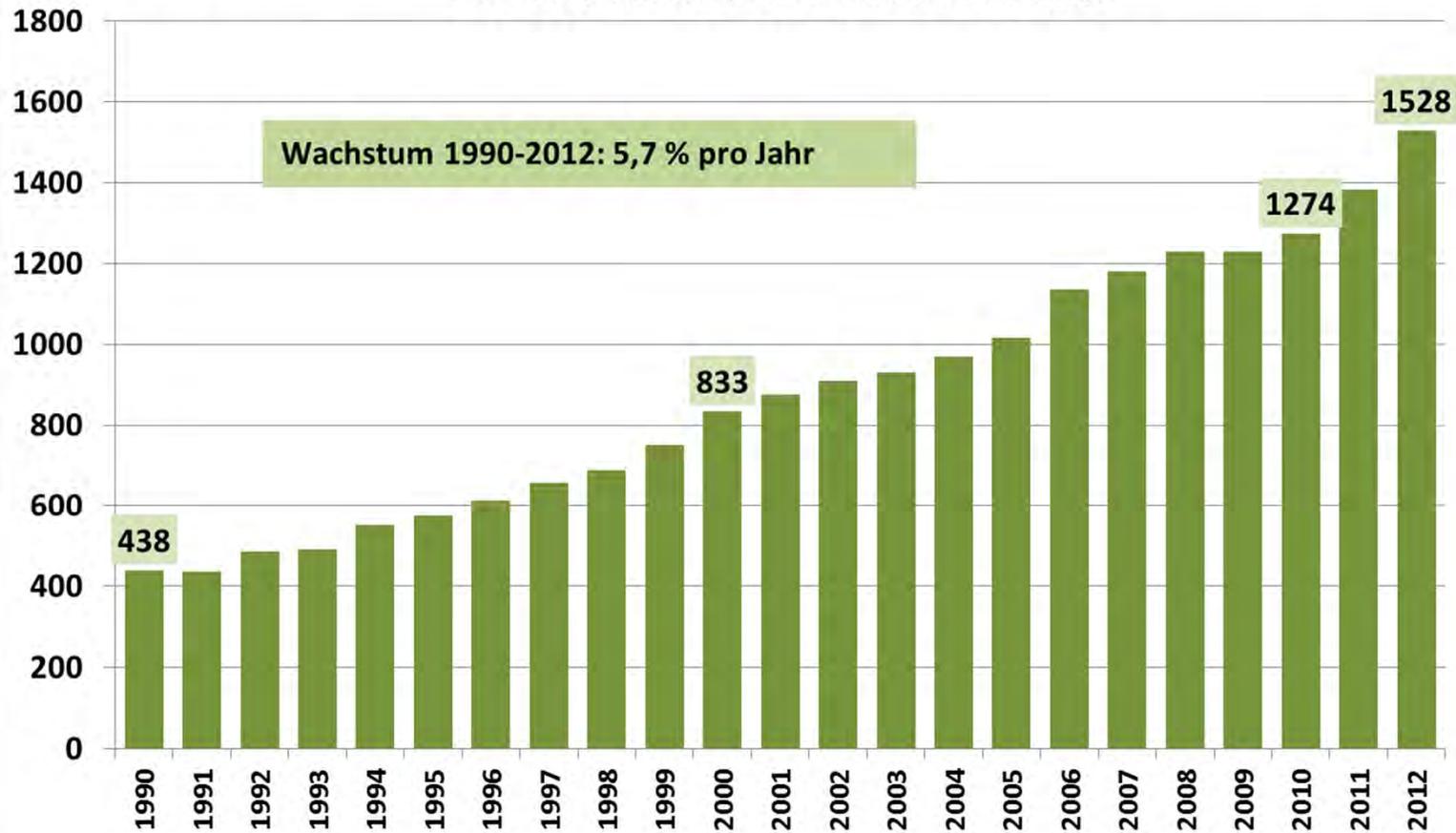
1990-2011, Mio. kWh Daten Bundesamt für Energie



Strom aus Biomasse, Abfall und Abwasseranlagen: beschleunigtes Wachstum dank Einspeisevergütungen

Mio. kWh

1990-2010, Mio. kWh, Daten Bundesamt für Energie



71 Prozent des Strom-Endverbrauchs stammten 2012 aus erneuerbaren Energien

In GWh (1 GWh = 1 Mio. kWh) Daten: Bundesamt für Energie

Mio. kWh

70'000

60'000

50'000

40'000

30'000

20'000

10'000

0

1990

1992

1994

1996

1998

2000

2002

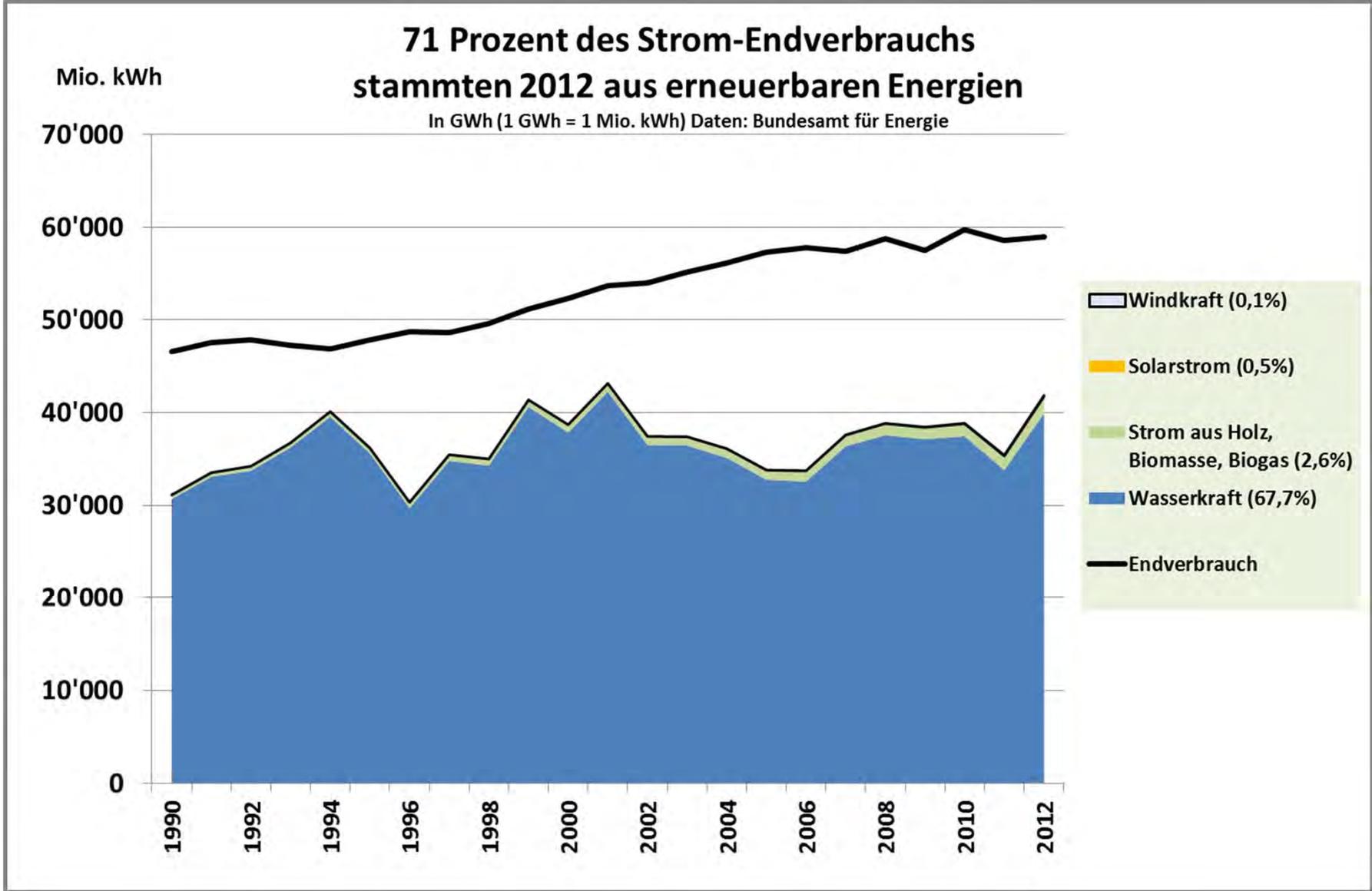
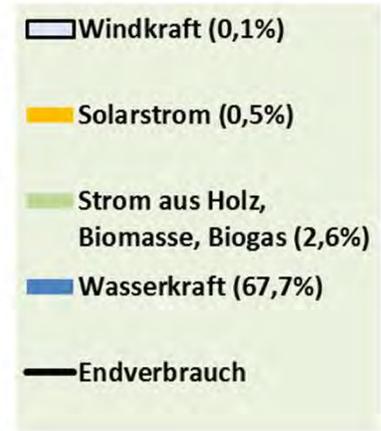
2004

2006

2008

2010

2012



Weshalb erneuerbare Energien?

- einheimisch/regionale Quellen
 - weniger Abhängigkeit, weniger Versorgungsrisiko
- Umweltfreundlich
 - Weniger CO₂, keine Radioaktivität
- Unerschöpflich und deshalb kostensicher
 - kein Preisanstieg : Wind, Sonne und Regen gratis
- Innovativ
 - Technische Verbesserungen senken Kosten weiter
- Politische Ziele
 - Versorgungssicherheit, Unabhängigkeit
 - 100-Prozent-erneuerbare-Energien-Regionen

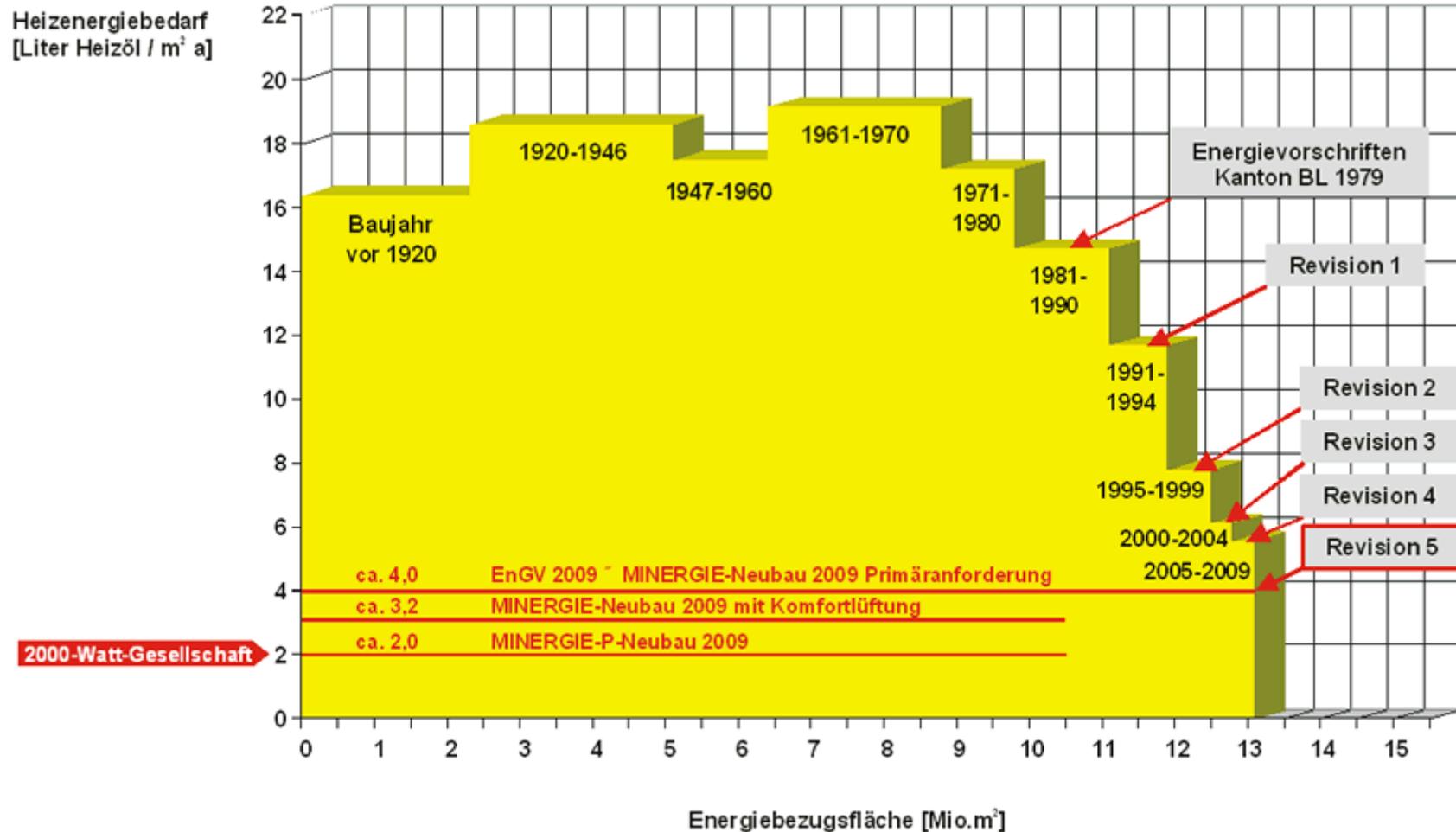
Schlussfolgerungen

- Es gibt keine Stromknappheit. Solar- und Windstrom sind nach menschlichem Ermessen ausreichend verfügbar.
- Erneuerbare Energien sind am kostengünstigsten, sobald sie eine Preisgarantie erhalten und sich dank diesen günstig finanzieren können.
- Industrie, Haushalte und Verkehr werden in Zukunft auf Basis von erneuerbarem Strom betrieben.

Übersicht

- Megatrends der Energiewirtschaft
- Von Preisen und Mengen
- Der Gebäudesektor als Ressource für Einsparungen und neue Energie
- Was bringt die Energiestrategie 2013/2050?
- Veränderungen am Markt
- Ist das «Passivhaus» noch zeitgemäss?
- Aktionsplan «Aktivhaus für alle»

Entwicklung der Baunormen eilen der Substanz voraus



Beispiel Altbau (Baujahr 1887) Basel/Wettstein vorher 18 l Heizöl/m² heute 3,2 «Liter»/m² Pellets



Konsum Altbau:
~40'000 kWh Erdgas
~6'000 kWh Strom

- Konsum heute:
 - 10000 kWh Solarwärme
 - 10'000 kWh Holzpellets
 - 1000 kWh Strom vom Netz
 - 2000 kWh Strom vom Solardach



Massnahmen

Dach-, Keller- und Fassadenisolation, neue Fenster (3fach Isolierglas), Komfortlüftung mit WRG, Solarkollektoren 12.5 m², Photovoltaik 24 m², Pelletofen

Heizwärmebedarf gemäss SIA 380/1 (2001/2007)

178,00	Bestehendes Gebäude kWh/m ² a	32,20	Nach Erneuerung kWh/m ² a
145,8	Einsparung kWh/m ² a		

Schlussfolgerungen

- Selbst Altbauten können mit Sanierungen sehr tiefe Verbrauchswerte erreichen
- Das Problem ist die Umsetzung
 - Angst vor Kosten
 - Angst vor Kündigungen
 - Zu geringe Sanierungsrate
- Der Anstieg der CO₂-Abgabe und der Ausbau des Gebäudesanierungsprogramms sind sinnvoll.
- Weit mehr liesse sich erreichen durch einen planmässigen Ersatz aller Öl- und Gasheizungen durch Wärmepumpen (ohne CO₂ und Kernenergie).

Übersicht

- Megatrends der Energiewirtschaft
- Von Preisen und Mengen
- Der Gebäudesektor als Ressource für Einsparungen und neue Energie
- Was bringt die Energiestrategie 2013/2050?
- Veränderungen am Markt
- Ist das «Passivhaus» noch zeitgemäss?
- Aktionsplan «Aktivhaus für alle»

CH-Energiepolitik: Beschleunigung und Neuausrichtung 2008-2014

2008

- Marktöffnung und Stromversorgungsgesetz
- Nichtdiskriminierender Netzzugang für alle Stromerzeuger und Verteilwerke
- Freie Wahl des Lieferanten ab 100'000 kWh Jahresverbrauch

2009

- Beginn der Einspeisevergütungen für sauberen Strom

2010

- CO₂-Abgabe auf Brennstoffe neu 9 Rp./Liter
- Gebäudesanierungsprogramm: 200 Mio. Franken aus Teilzweckbindung CO₂-Abgabe jährlich bis 2020.
- Schärfere Energieverbrauchsvorschriften: Geräte und Anlagen – Gebäude: unterschiedlicher Vollzug
- Beginn wettbewerbliche Ausschreibungen für Stromeffizienz:
- CO₂-Kompensation für Gaskraftwerke

2012

- Motionen für Atomausstieg überwiesen
- Erhöhung CO₂-Abgabe auf Brennstoffen von 36 CHF auf max. 120 CHF/Tonne bis 2020 = von 9 auf 30 Rp./l
- Keine Kompetenz mehr für CO₂-Abgabe auf Treibstoffen (Rückschritt!),
- Max. 130 g/km CO₂ Flottenverbrauch
- «Klimarappen» auf Treibstoffen (Kompensations-Aufschlag max. 5 Rp./l)
- Gebäudesanierung von 200 auf 300 Mio. CHF

2013

- Bewilligungserleichterungen für PV im Raumplanungsgesetz
- Hochspannungsnetz geht an Swissgrid über 2014 (Referendumsfrist läuft)

- Erhöhung der KEV-Umlage auf 1,4 Rp./kWh
- Eigenverbrauchsregelung nach Arealprinzip
- Einmalvergütung für Anlagen bis 10 kW
- KEV-Ausnahmen für Grossverbraucher

2014 Beratung **Energiewende**

2015/16 Volksabstimmung

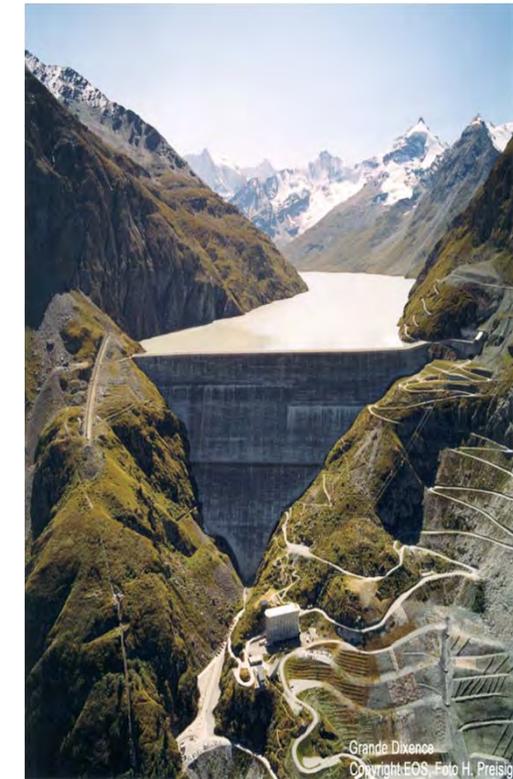
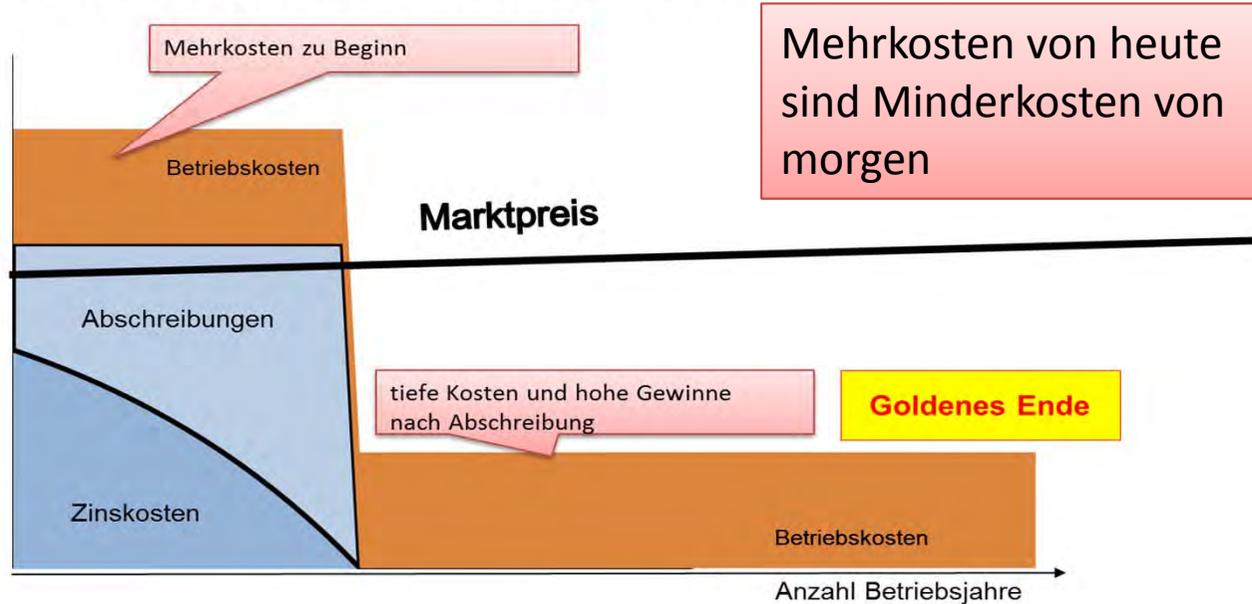
Neuerungen Im Energiegesetz per 2014

(Parlamentarische Initiative 12.400)

- **Bessere Finanzierung:** KEV-Umlage steigt auf maximal 1,4 Rappen/kWh
[+0,1 bestehend für Gewässerschutz = 1.5 Rp./kWh]
 - Situation 2013: Umlage effektiv 0,6 Rp/kWh; Differenz bis 0,9 Rp reserviert für angemeldete Projekte
 - Erhöhung auf 1,4 Rp/kWh ermöglicht Anschluss Tausender neuer Projekte
- **Einmalvergütung für kleine PV-Anlagen:** max. 30% der Investitionskosten , keine Kontingente mehr!
 - Anlagen bis 10 kW Leistung: Einmalvergütung obligatorisch
 - Anlagen 10 kW bis 30 kW: freie Wahl Einspeisevergütungen oder Einmalvergütung
- **Recht auf Eigenverbrauch** von selbst erzeugtem Strom
- **Arealprinzip beim Eigenverbrauch**
 - PV-Strom, der nicht ins Netz fließt, kann als Eigenverbrauch verrechnet werden
 - Strom kann an Mieter verkauft werden. Stromproduzent kann Bezugskosten (=Energiekosten + Netzgebühr) als Vergütung anrechnen.
- **Erleichterungen für energieintensive Betriebe**
 - Ab Stromkosten > 5% der Wertschöpfung (ab 10% volle Rückerstattung)
 - Verpflichtung zur Effizienzsteigerung unter Einsatz von 20% der Rückerstattungssumme. Bundesrat kann Härtefälle regeln.

Mehrkosten von heute ermöglichen Minderkosten von morgen

Kosten eines Kraftwerks mit erneuerbarer Energie



Grande Dixence
(1961-1965)



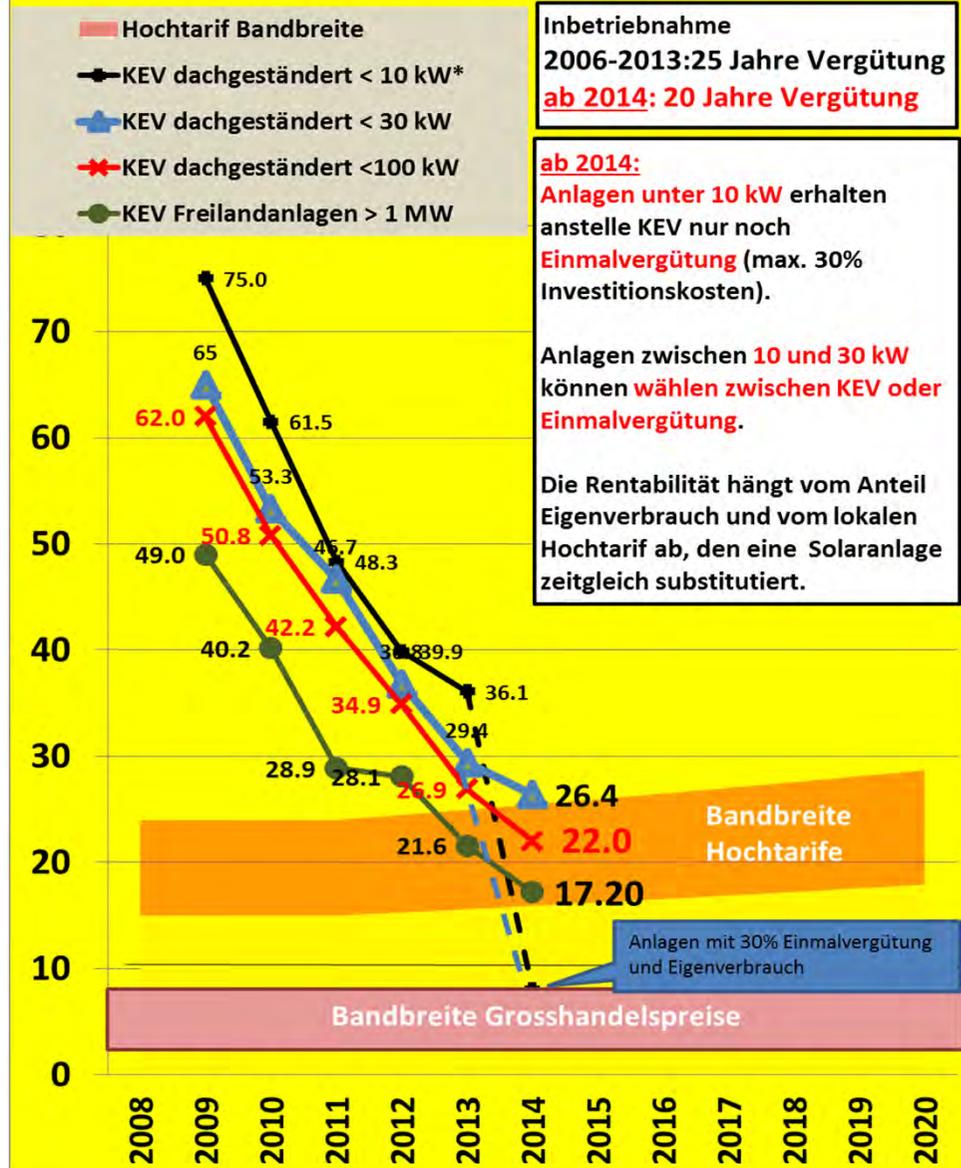
Kraftwerk Rheinfelden 1898-2011 (gebaut 1894-1898)

2014 : Solarstrom billiger als
Bezugskosten:
Verrechnungsart entscheidend für
Rentabilität!

- **Kleine PV-Anlagen mit Einmalvergütung rentabel**, sofern Eigenverbrauch anrechenbar.
- Verschiebung des Betriebs von Waschmaschinen, Boilern, Wärmepumpen von der Nacht in den Tag (Zweck: Erhöhung Eigenverbrauch)
- Ersparnisse besonders für Dächer auf Gebäuden mit Wohnungen und Dienstleistungen (hoher Eigenverbrauch am Tag, grosse Dachflächen, tiefe Erstellungskosten)
- Dächer mit geringem Eigenverbrauch - Garagen, Scheunen, Bauernhäuser - bleiben auf Einspeisevergütungen angewiesen.

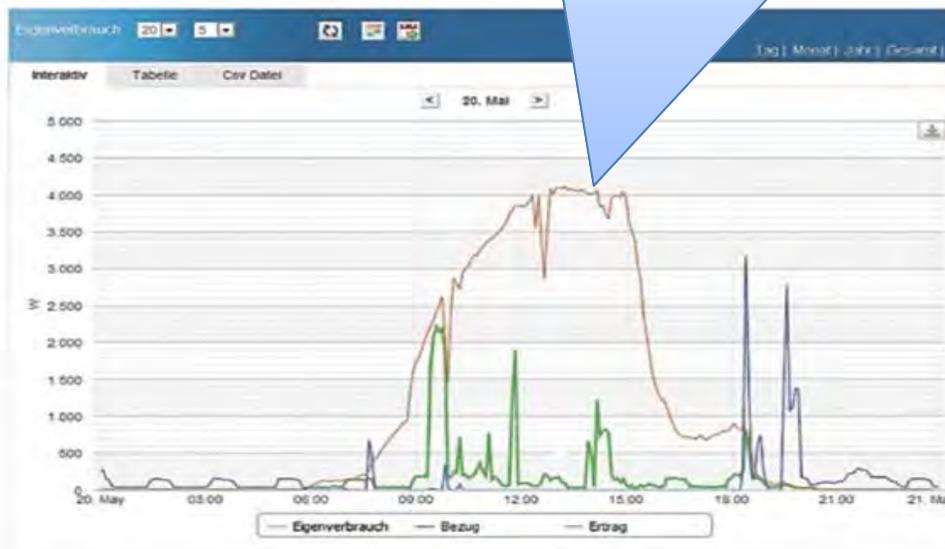
Absenkung der KEV-Vergütungen für Solaranlagen seit 2009

2014: Steckdosenparität in vielen Versorgungsgebieten erreicht!



Verlauf Eigenproduktion und Eigenbedarf in einem Einfamilienhaus

Was nicht auf dem eigenen Areal («hinter dem Stromanschluss») verbraucht oder gespeichert wird, wird ins Netz gespeist. Vergütungsbestimmungen sind entscheidend für die Wirtschaftlichkeit.



Viel zu tun: Ein modernes Monitoringsystem muss Eigenverbrauch, Strombezug und Ertrag analysieren (hier bei Miteocontrol) und oftmals auch den Wechselrichter entsprechend steuern

Grafik: Photon Solarmagazin August 2013

Neben den Einspeisevergütungen entwickelt sich die Einmalvergütung für Anlagen bis 30 kW zum neuen Marktsegment in der Schweiz.

Statt einer Einspeisevergütung kann man eine Einmalvergütung (Investitionsbeitrag von max. 30%) beantragen (keine Wartefristen).

Bei hohem Eigenverbrauch kann die Einmalvergütung zu rentabler PV-Produktion führen.

PV-Anlagen, für die eine Einmalvergütung bezahlt wurde, erhalten aber nur noch den Gegenwert marktorientierter Bezugspreise. (ca. 7-11 Rappen/kWh)

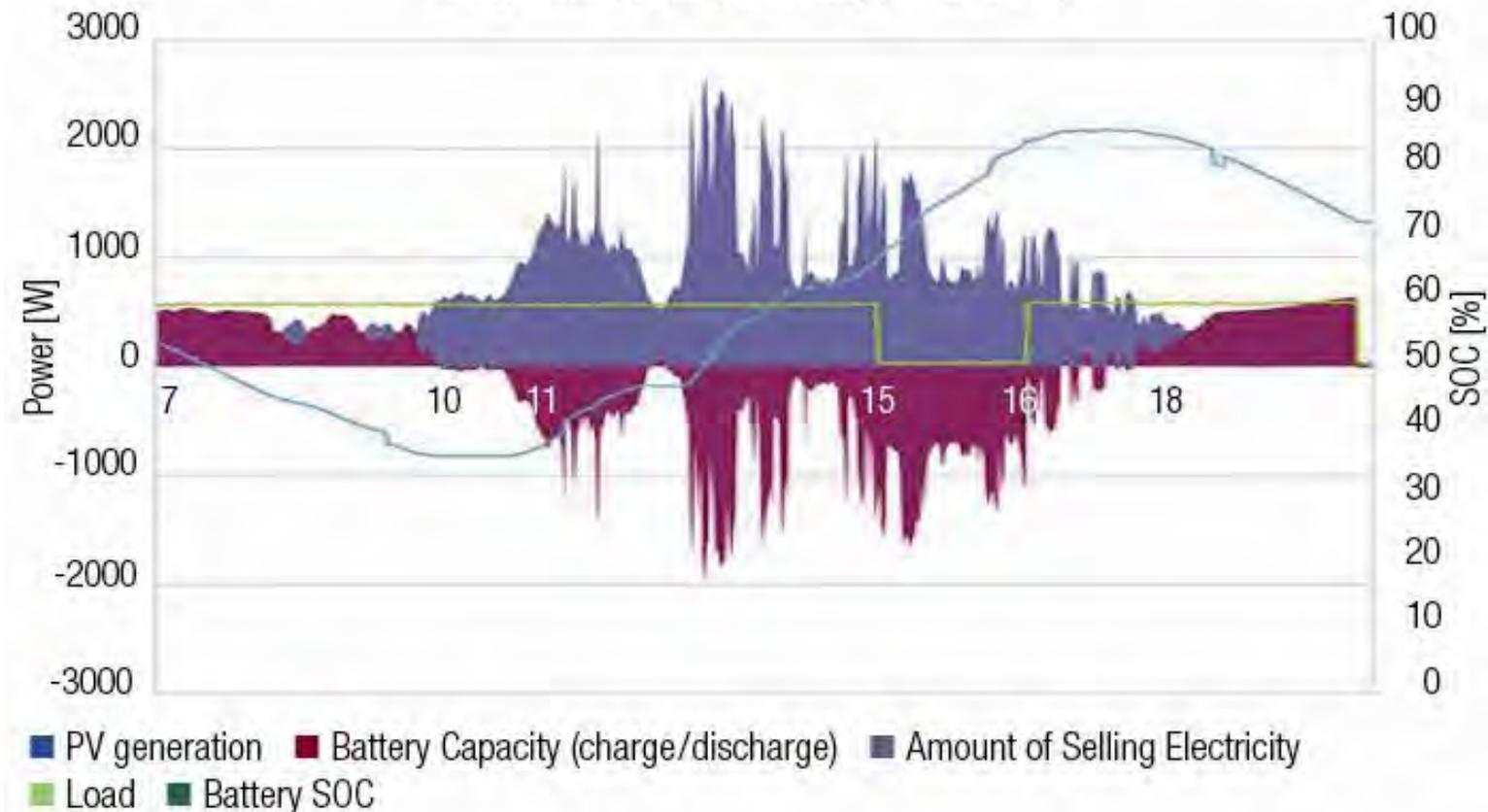
Gemäss Botschaft des Bundesrates («Energiewende») soll die Vergütung später auf den Börsenreferenzpreis gesenkt werden (3-5 Rappen/kWh, je nach Tageszeit).

Damit entstehen für die unabhängigen Produzenten neue Preisrisiken.

Solar home systems: kleine Speicher in hoher Zahl netztechnisch vorteilhaft

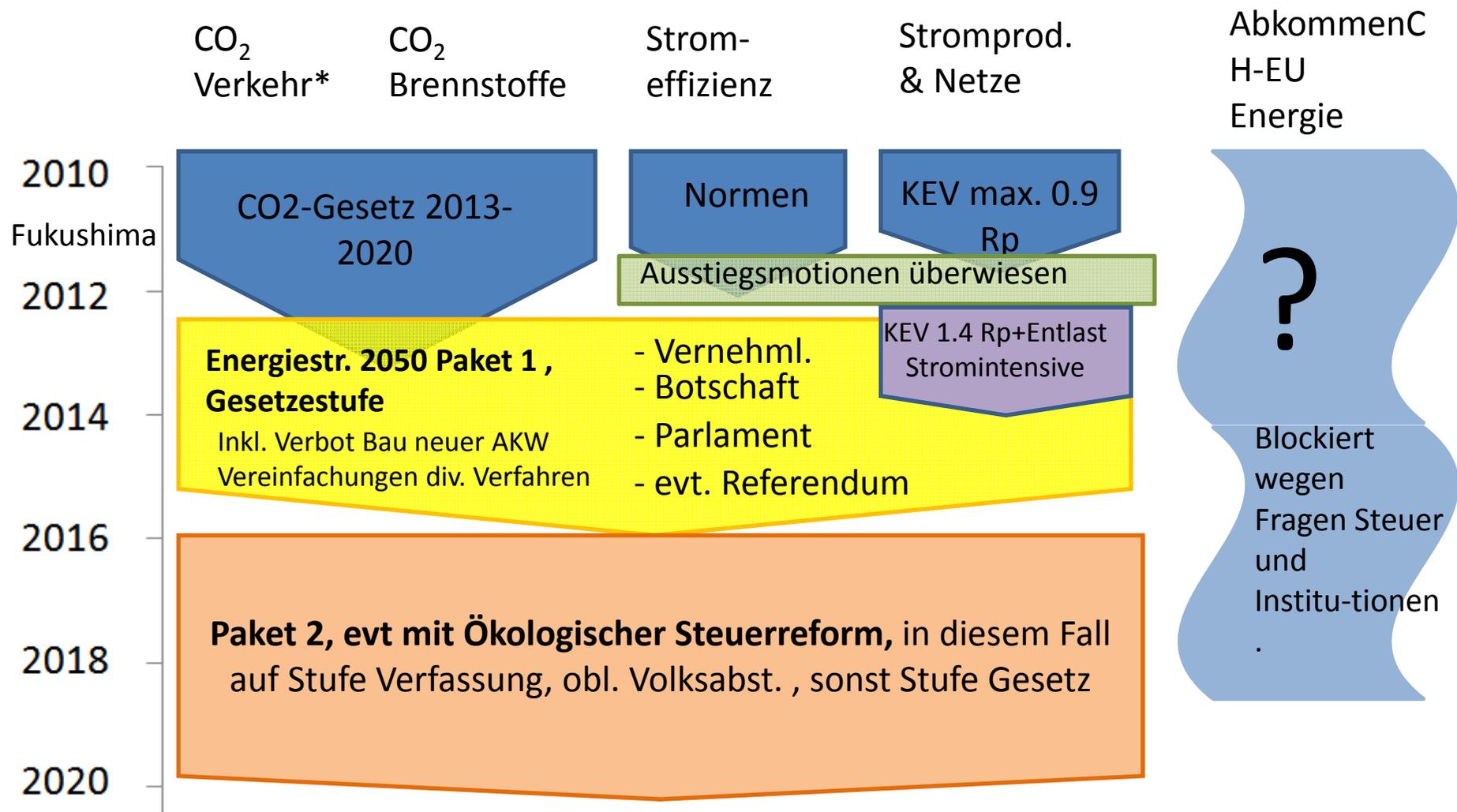
Speicherprofil einer Lithium-Ionen-Hausbatterie (1. Juli 2011)

Daily Power profile [PV + RES] (1. Juli 2011)



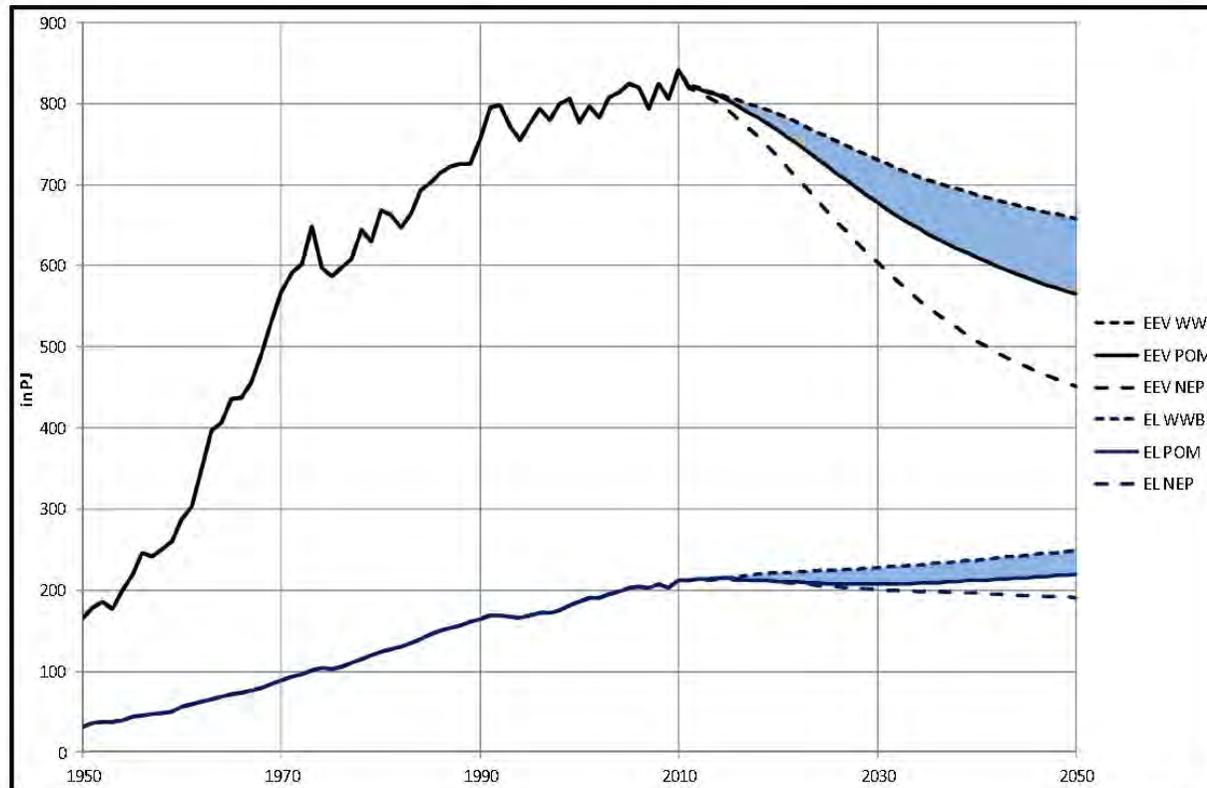
Quelle: Samsung

2. Energiestrategie 2050 des Bundesrates



* Fehlt auf dem Schema: Bereich Verkehrsinfrastrukturen

Entwicklung des Energieverbrauchs und des Stromverbrauchs



Quelle: Prognos, 2012

Der Energieverbrauch verändert sich weit stärker (nach unten) als der Stromverbrauch. Stromverbrauch und übriger Energieverbrauch beeinflussen sich gegenseitig.

Quelle: Botschaft zum ersten Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050

Annahmen in den Szenarien

Weiter wie bisher	Politische Massnahmen des Bundesrates	Neue Energiepolitik
Private Haushalte, Gebäude		
<ul style="list-style-type: none"> • moderate Fortschreibung MuKEN • Gebäudeprogramm 200 Mio. Fr. • Förderung Erneuerbare aus Gebäudeprogramm • moderate Fortschreibung Standards 	<ul style="list-style-type: none"> • Verschärfung MuKEN • Ersatz Widerstandsheizungen • Gebäudeprogramm 300 Mio. Fr. ab 2014 600 Mio. Fr. ab 2015 • Standardverschärfungen Geräte, Haustechnik • Ersatzneubauten • SIA 380/4 in Mehrfamilienhäusern und gemischten Wohngebäuden verbindlich 	<p>strategische Oberziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CO₂-Emissionen bis 2050 1-1.5 t pro Kopf. • begrenzte nachhaltige Biomassepotenziale <p>abgeleitete strategische Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effizienz vor Erneuerbare • Raumwärme wegsparen
Industrie und Dienstleistungen		
<ul style="list-style-type: none"> • wettbewerbliche Ausschreibungen 16 - 27 Mio. CHF/a • freiwillige Selbstverpflichtungen 	<ul style="list-style-type: none"> • wettbewerbliche Ausschreibungen 100 Mio. Fr. pro Jahr • Effizienzboni bzw. auf CO₂-Abgabe und KEV-Umlage • Optimierung Gebäudebetrieb • Förderung ORC-Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Stromeffizienz wesentlich (u.a. Kühlung) • Elektromobilität notwendig • Biomassen prioritär in Güterverkehr und WKK - Stromproduktion
Verkehr		
<ul style="list-style-type: none"> • Emissionsgrenzwerte EU-Richtlinie (130/95 g CO₂/km) in 2030 erreicht • Effizienzverbesserung Verkehrsgestaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • verschärfte Flottengrenzwerte Emissionsgrenzwerte EU-Richtlinie (130/95 g CO₂/km) in 2020 erreicht, (35 g CO₂/km in 2050) • Verkehrsorganisation 	

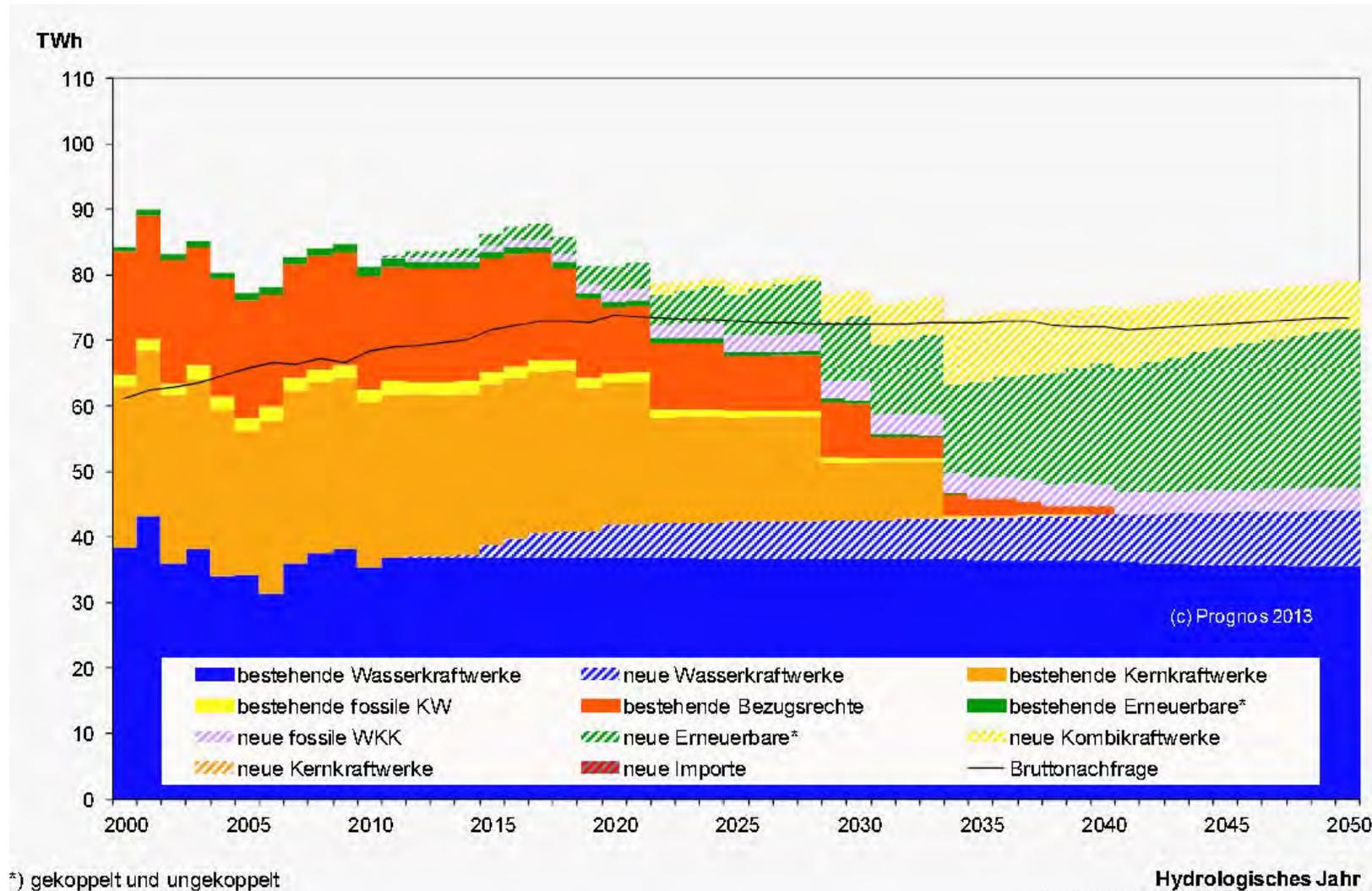
Quellen: BFE, Prognos 2012

Quelle: Botschaft zum ersten Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050

Elektrizitätsangebot Variante C&E

Szenario Politische Massnahmen Bundesrat (POM)

hydrologisches Jahr in TWh



*) gekoppelt und ungekoppelt

Quelle: Botschaft zum ersten Massnahmenpaket
der Energiestrategie 2050

Massnahmen im Bereich Energieeffizienz:

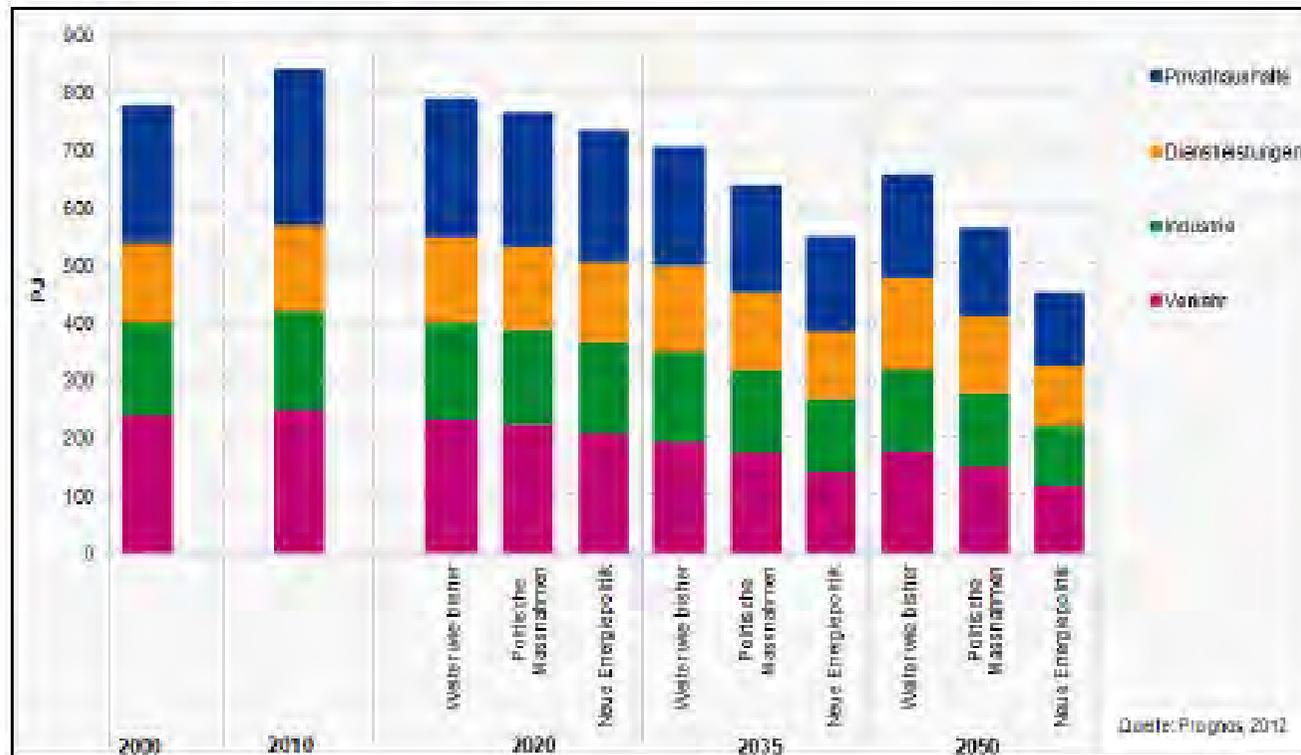
- Energieeffizienz Gebäude
 - Erhöhung CO₂-Abgabe von 36 CHF auf 84 CHF/Tonne CO₂
 - Verstärkung des Gebäudesanierungsprogramms von 200 auf 350 Mio., CHF (525 Mio CHF inkl. Kantone).
- Energieeffizienz Industrie und Dienstleistung
 - Einbindung von Unternehmen in Zielvereinbarungsprozesse / Anreizmodelle;
 - Ausbau der wettbewerblichen Ausschreibungen
- Energieeffizienz Mobilität
 - Verschärfung CO₂-Emissionszielwert für Personenwagen;
 - Einführung CO₂-Zielwert Lieferwagen
- Energieeffizienz Elektrogeräte
 - Ausweitung und periodische Verschärfung von Effizienzvorschriften
- Energieeffizienz Stromlieferanten
 - Verpflichtung von Stromlieferanten zu Effizienzzielen mittels weissen Zertifikaten.

Massnahmen im Bereich erneuerbare Energien:

- Erhöhung des maximalen Netzzuschlags für die KEV von 1,5 auf 2,3 Rp./kWh (inkl. Gewässerschutz)
- Verankerung des Rechts zum Eigenverbrauch von Strom (bestehend ab 1.1.2014).
- Ausweitung der Garantien für die Tiefengeothermie.
- Pflicht für kantonale Konzepte zum Ausbau der erneuerbaren Energien
- verbindliche Festlegung von Nutzungsgebieten in Richt- und Nutzungsplänen.
- Statuierung nationales Interesse für erneuerbare Energien in der Raumplanung.
- Beschleunigung der Bewilligungsverfahren

Endenergieverbrauch nach Szenarien: erstmals glaubhafte Szenarien mit Abwärtstrend

Endenergieverbrauch nach Szenarien und nach Wirtschaftssektoren in PJ (3,6 PJ = 1 TWh), 2010–2050.



Neugestaltung Einspeisevergütung

(zahlreiche Verschlechterungen!)

- Umbau der KEV zu System mit Direktvermarktung
 - Mehrkosten für Erzeuger, Preisrisiken unklar
- Vergütungssätze über Auktionen bestimmt
- KEV-Ausschluss/Einmalprämien
 - Kehrichtverbrennungs- und Abwasserreinigungsanlagen
 - Kombianlagen mit fossilen Brennstoffen

Massnahmen fossile Stromerzeugung

- Teilbefreiung von der CO₂-Abgabe für Stromproduktion von Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen (WKK)
- Recht auf Eigenverbrauch für WKK-Anlagen
- Pflicht der Netzbetreiber, Elektrizität aus kleinen WKK-Anlagen abzunehmen und angemessen zu vergüten
- Verbesserung der Investitionsbedingungen für fossilthermische Gaskombikraftwerke (GuD).

Massnahmen Stromnetze

- Beschleunigung Verfahren mittels Ordnungsfristen für Sachplan- und Plangenehmigungsverfahren
- Verkürzung des Rechtsmittelverfahrens.
- Rechtsgrundlagen für intelligente Messgeräten (Smart Meters).

Kritische Reflexion Energiestrategie 2050

Ziele

- Mit 4,4 TWh aus erneuerbaren Energien bleiben die Ziele des Bundesrates weit hinter den effektiven Möglichkeiten zurück.
- Gaskraftwerke (inkl. WKK) sollen bis 2035 10-13,7 TWh Strom erzeugen.
 - Dies führt zu Kostenrisiken angesichts volatiler Gaspreise und knapper Ölversorgung
 - Dies ist völlig inkonsistent mit den angestrebten CO₂- Reduktionen
 - Gaskraftwerke gefährden die Wirtschaftlichkeit der Pumpspeicherwerke.

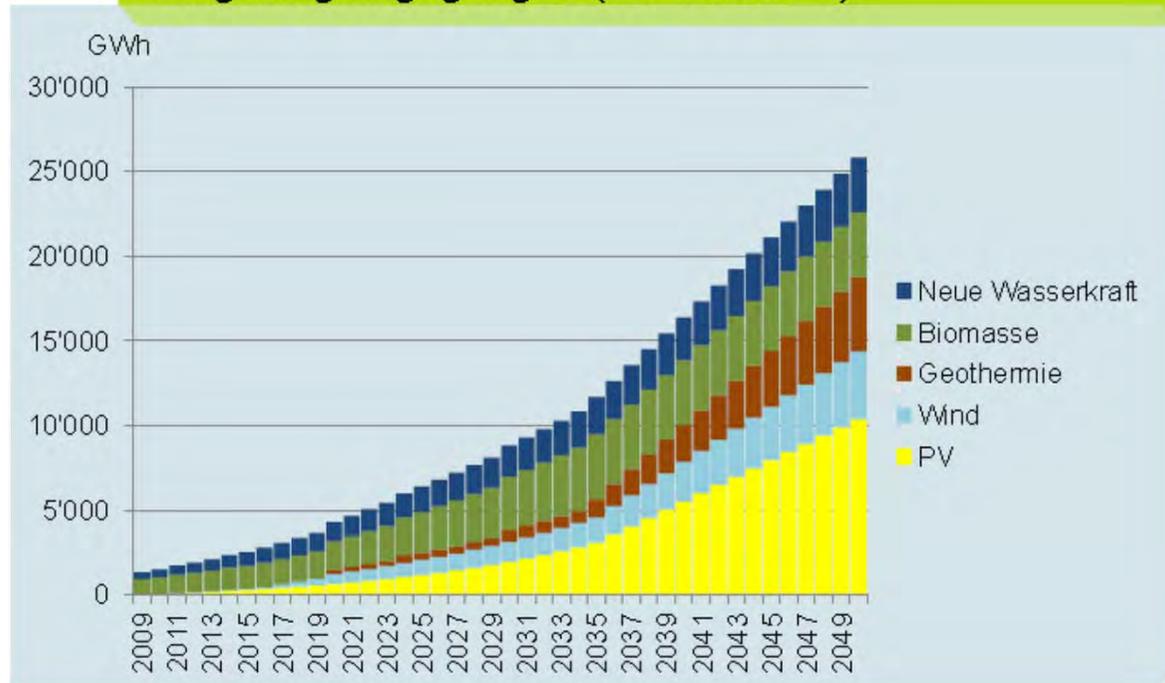
Mehr wäre möglich (wahrscheinlich kostenminimaler Ausbaupfad):

- 8,5 TWh zusätzlich (aktuelle Warteliste) aus neuen erneuerbaren Energien wären als Minimalziel für 2020 im Gesetz zu verankern;
- sie kompensieren zusammen mit dem Ausbau der Wasserkraft die Schliessung von Mühleberg, Beznau I und II.
- Projekte, die im Bewilligungsverfahren blockiert bleiben, lassen sich mit Neuanmeldungen von PV-Projekten kompensieren.
- Neue Gaskraftwerken sind völlig unnötig.
- Ziel für 2035: erneuerbare Energien ersetzen Strom aus Kernenergie (26 TWh) und decken das Verbrauchswachstum zu 100%.

Programmiertes Schneckentempo beim BFE: Selbstblockade bei der Solarenergie?



Der Ausbau der erneuerbaren Energien wird langfristig angegangen (vor allem PV)



BFE-Energiefrühstück, Winterthur, 7. September 2012

6

Erst im Jahre 2035 soll bestehende Warteliste abgearbeitet sein. Weshalb?

Energiestrategie 2050: Weg mit den alten und neuen «Deckeln»

Der Bundesrat will Neuanlagen aller Techniksparten ausser Wind **zusätzlich zum Kostendeckel planwirtschaftlich kontingentieren, um das Wachstum zu drosseln.**

Selbst die eben eingeführten **Einmalvergütungen** sollen **Mengenvorgaben** unterliegen, obschon sie Preissenkungen im Strommarkt bewirken und für die Öffentlichkeit nicht zu Folgekosten führen.

Forderung: Beseitigung aller Deckel bis „100% erneuerbar“ im Stromsektor erreicht ist

- **Keine Kontingente für KEV**
- **Keine Kontingente bei der Einmalvergütung**

Bei der Einmalvergütung entstehen der Allgemeinheit keine Folgekosten, sondern Gewinne;

- Örtliche Nachfragedeckung führt zu Netzentlastungen
- Entlastung des Spitzenbedarfs senkt die Strompreise
- Grossverbraucher sparen Milliarden,
- Der zur Rentabilität notwendige Eigenverbrauch begrenzt das Fördervolumen automatisch.
- Photovoltaik mit Einmalvergütung und Eigenverbrauch kommt dank Eigenverbrauch der Investoren nicht teurer als Strom aus neuen Gaskraftwerken.
- Bei Neu- und Umbauten ist Photovoltaik besonders sinnvoll. Blockaden sind kontraproduktiv. Bauherren mit baureifen Projekten können nicht Jahre warten, bis sie einen Bescheid vom BFE erhalten. Deshalb ist auf eine Warteliste zu verzichten.

Energiestrategie 2050: Kostendeckung und Verlässlichkeit nicht preisgeben!

Zusatzmassnahmen wie Direktvermarktung, verkürzte Vergütungsdauer der KEV und Auktionen für die Strompreisermittlung **verunsichern Anleger und gefährden die Wirtschaftlichkeit.**

Wenn vom Prinzip der Kostendeckung abgewichen wird, erhöhen Banken und andere Kreditgeber ihre Risikoprämien, was den Bau von Projekten verteuert oder verunmöglicht.

Argumente für die Weiterführung der KEV

- Die kostendeckende Vergütung (auf Basis Referenzanlagen) ist das kostengünstigste Fördermodell
 - weil Übervergütungen verhindert werden
 - Weil der Markt für alle Anlagen offen ist
 - Weil sie Betreiber zum langjährigen Betrieb und zu einer guten Performance anhalten.
- Auktionen für Preisermittlung sind missbrauchsanfällig,
 - weil Gebote von Akteuren kommen können, die keine kaufmännische Refinanzierung brauchen.
 - Weil das Gesetz nicht sicherstellt, ob die Preisgebote zu realen Projekten führen.
- Direktvermarktung erhöht die Transaktionskosten.
 - Für dargebotsabhängige Energien (Sonne, Wind) nicht sinnvoll
 - Können als interessante Option und nicht als Pflicht eingeführt werden

Energiestrategie 2050: Alternativmodelle zum Ausbau der erneuerbaren Energien

Der Bundesrat angestrebte Neuausrichtung der Energieversorgung wird begrüsst. Die Schritte sind aber zu zaghaft. Den gesunkenen Kosten insbesondere der PV wird nicht Rechnung getragen. Der Ausbau der fossilen Stromerzeugung ist unnötig und gefährdet die CO₂-Reduktionen. Ein schnellerer Ausbau der erneuerbaren Energien und verstärkte Massnahmen im Gebäudesektor könnten viele Probleme lösen.

- **Das KEV-System sollte für die wettbewerbsfähigen Techniken ausgebaut und nicht länger gebremst werden.**
- **Erneuerbare Techniken mit Einspeisevergütungen unter 20 Rappen/kWh* sollen nicht länger kontingentiert werden und es soll für sie keine neue Wartelisten-Bürokratie entstehen. Sie sind billiger als neue Kernkraftwerke und sollten deshalb bei Einspeisungen einen Rechtsanspruch auf entsprechende «vermiedene Kosten» erhalten.**
- **Für die übrigen, teureren Techniken genügt eine Kompetenz zur Begrenzung der maximalen Entschädigung im Rahmen der gesetzlichen Belastungsgrenze (maximaler Netzzuschlag Artikel 37 Absatz 3).**
- * sinkend auf 18 Rappen in 2020

Energiestrategie 2050: weitere Massnahmen

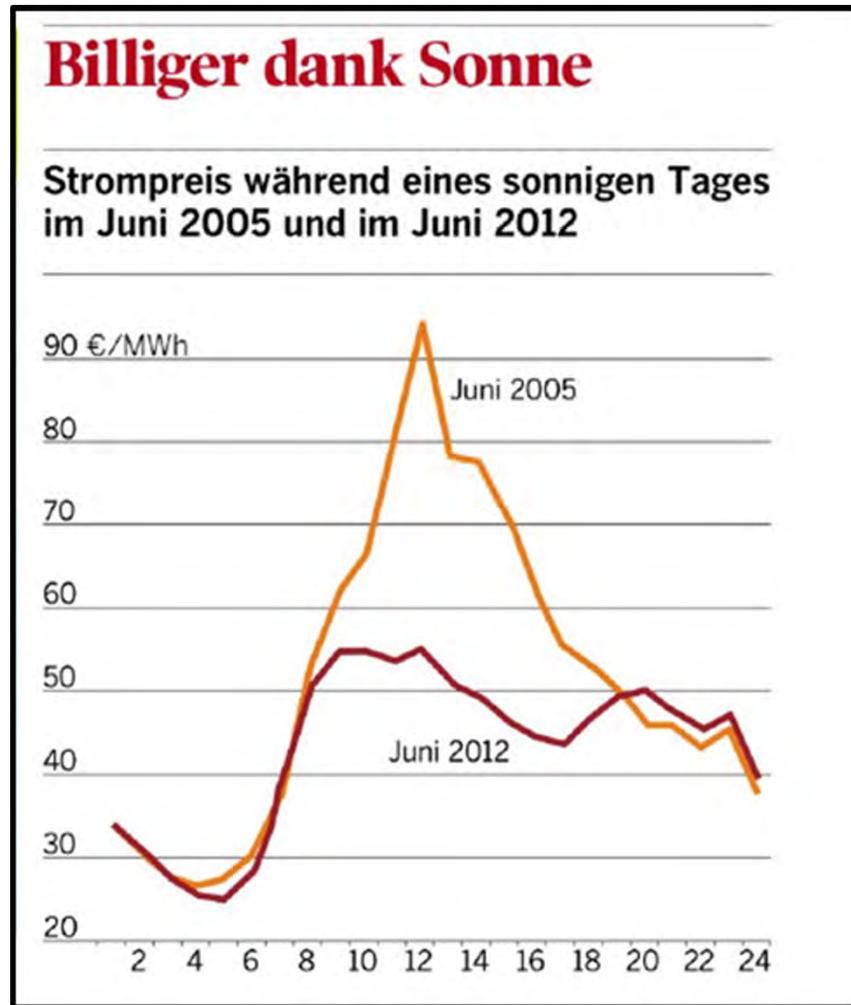
Der Umbau des Gebäudesektors und des Verkehrs werden zu zaghaft angegangen.
Eine Verstärkung der Anreize drängt sich auf.

- **Aufstockung des Gebäudesanierungsprogramms**
- **Sanierungspflicht innert 20 Jahren für alle Gebäude, die den Minergie-Verbrauch überschreiten.**
- **Einführung einer CO₂-Abgabe im Verkehrssektor**
- **Umlage aller übrigen Abgaben (Motorfahrzeugsteuer usw.) auf den Benzinpreis**
- **Einführung des Mobility Pricing für alle Fahrzeuge, auch Elektrofahrzeuge**
- **Förderprogramm für Elektromobilität basierend auf erneuerbaren Energien**

Übersicht

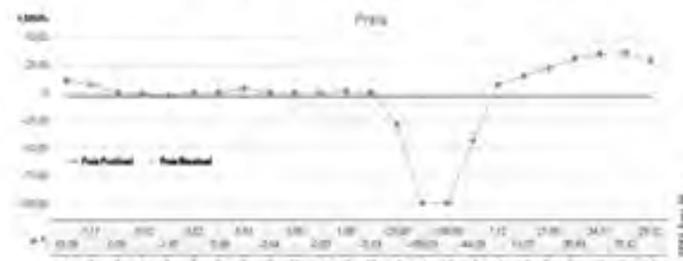
- Megatrends der Energiewirtschaft
- Von Preisen und Mengen
- Der Gebäudesektor als Ressource für Einsparungen und neue Energie
- Was bringt die Energiestrategie 2013/2050?
- **Veränderungen am Markt**
- Ist das «Passivhaus» noch zeitgemäss?
- Masterplan «Aktivhaus für alle»

Solarstrom liefert Spitzenenergie und senkt den Preis am Mittag



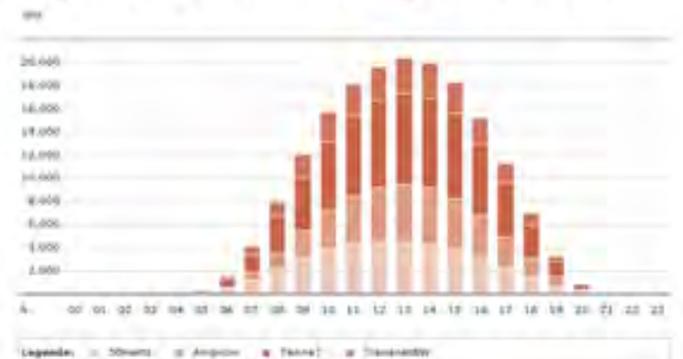
Sonnenschein und Preisentwicklung am Strommarkt

Tagesverlauf des Strompreises am 16. Juni 2013



Am Sonntag, dem 16. Juni, lag der Strompreis fast den ganzen Tag über bei null Cent. In den Nachmittagsstunden traten sogar negative Strompreise auf.

Prognose der Solarstromleistung für den 16. Juni



Der preismindernde Einfluss der Photovoltaik kam für viele überraschend. Der Stromsektor ist schlecht auf diese Fluktuationen vorbereitet:

- Kohlekraftwerke sind nicht stundenweise regulierbar, aber wegen des Zusammenbruchs der CO₂-Preise bleiben sie am Netz.
- Speicher für überschüssigen Strom sind erst im Aufbau.
- Marktanreize für die Konsumenten (zB. Tarifsenkungen bei Überschüssen) sind noch nicht in Kraft und werden von Altlasten überlagert (in Deutschland: hohe EEG Umlage wegen alten PV-Anlagen.)

Tagespreis sinkt unter den Nachtpreis

Beispiel: Strombörse EEX, 7.3.2012

EPEXSPOTAUCTION

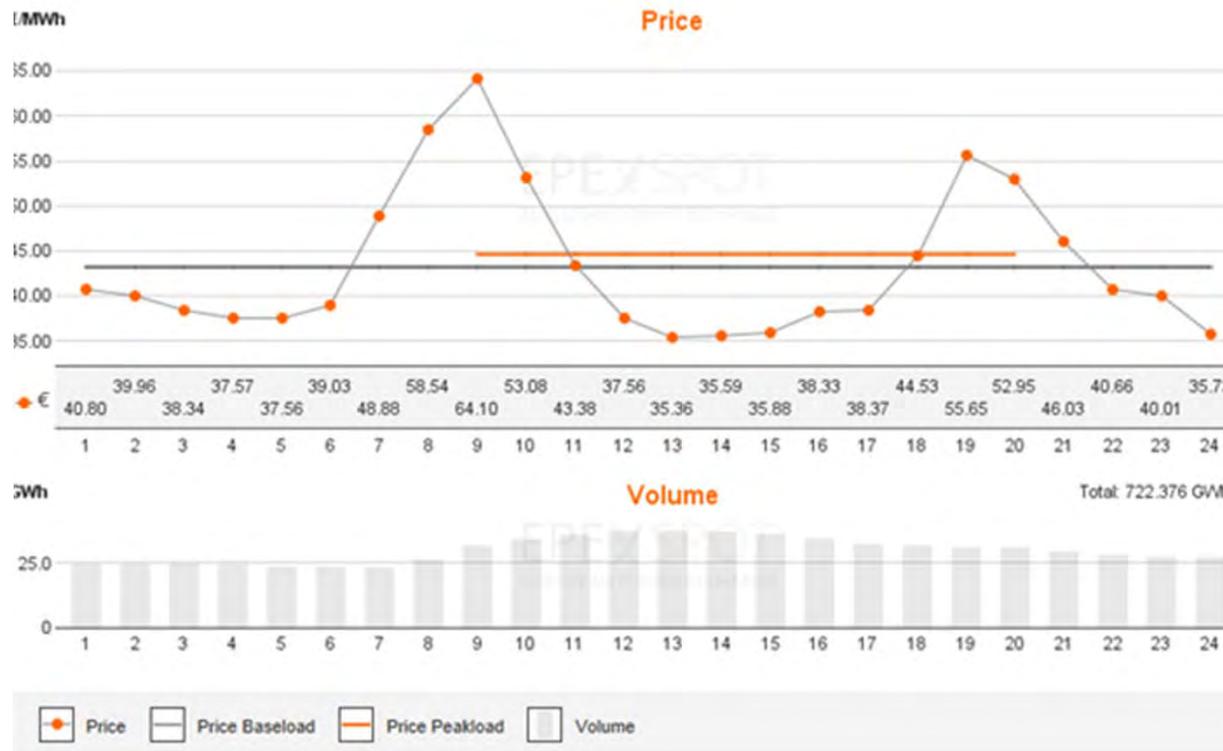
DATA TABLE

DATA CHART

France
 Germany/Austria (Phelix)
 Switzerland (Swissix)

07/03/2012

Day
 Week
 Month
 Quarter
 Year



Market Clearing Price Germany Sunday August 8, 2012

Stundenkontrakte | 12.08.2012 | Preise und Handelsvolumen | EPEX Spot

Tabelle | **Chart** | **Gebietspreise**

Einstellungen

PHELIX
Marktgebiet Durchschnitt

Skala: Intraday Woche Monat Quartal Jahr Gesamt

2012-08-12

 [Marktdaten als RSS-Feed](#)

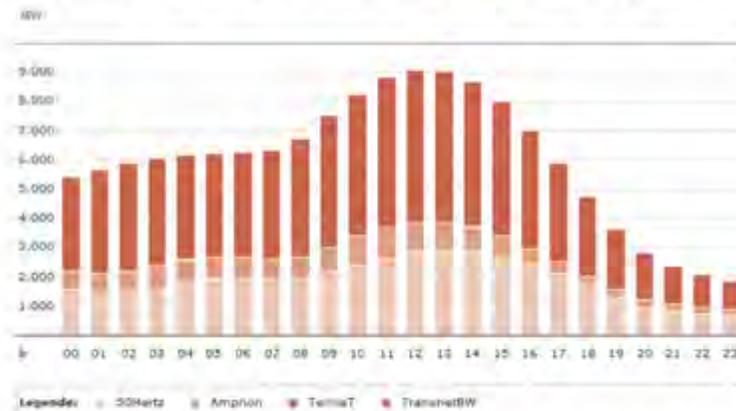
Preis



Transformation des Energiesystems: konventionelle Kraftwerke liefern Residuallast

www.transparency.eex.com (Pfad: Gesetzliche Veröffentlichungspflichten der Übertragungsnetzbetreiber → Stromerzeugung → Erwartete Produktion Solar)

Prognose der Windstromleistung für den 16. Juni

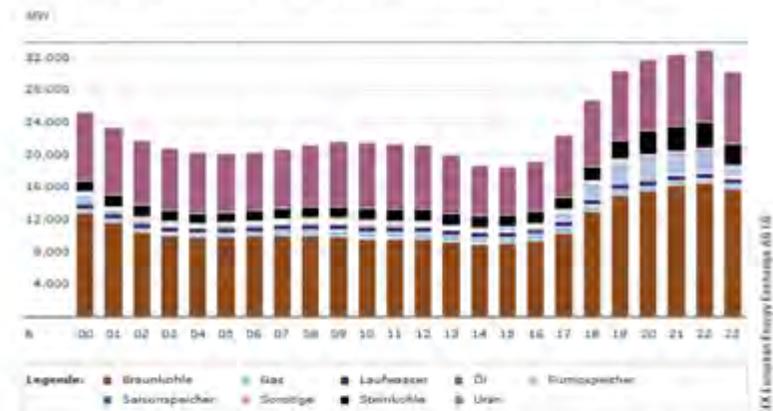


Auch die Gesamtleistung der Windkraftanlagen lag an diesem Tag recht hoch und erreichte in der Spitze etwas über neun Gigawatt

www.transparency.eex.com (Pfad: Gesetzliche Veröffentlichungspflichten der Übertragungsnetzbetreiber → Stromerzeugung → Erwartete Produktion Wind)

www.vik.de (Pfad: Zahlen → Strom → VIK-Strompreisindex)

Einsatz konventioneller Kraftwerke am 16. Juni



Viel Sonne und Wind drückten um 15 Uhr die benötigte konventionelle Kraftwerksleistung auf einen Tiefstand von weniger als 17,4 Gigawatt

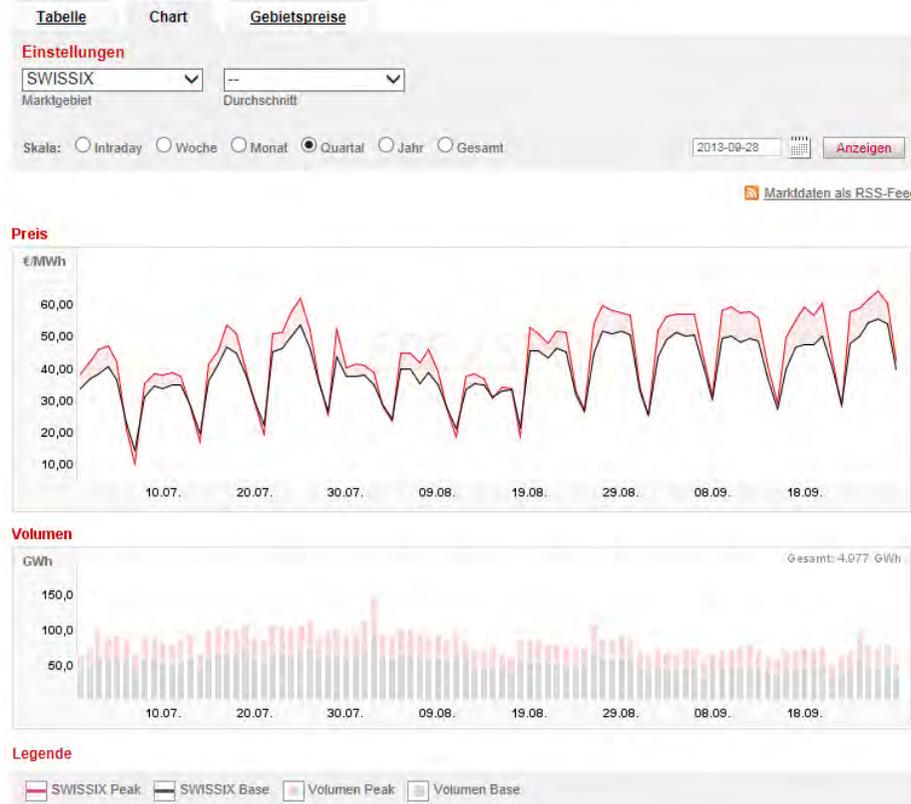
www.transparency.eex.com (Pfad: Freiwillige Selbstverpflichtung der Marktteilnehmer → Erzeugung des Vortages)

Gaskraftwerke sind flexibler als Kohlekraftwerke. Sie gelangen aber nur in Betrieb, wenn der EU-Emissionshandel repariert wird.

Strompreise (3. Quartal 2013)

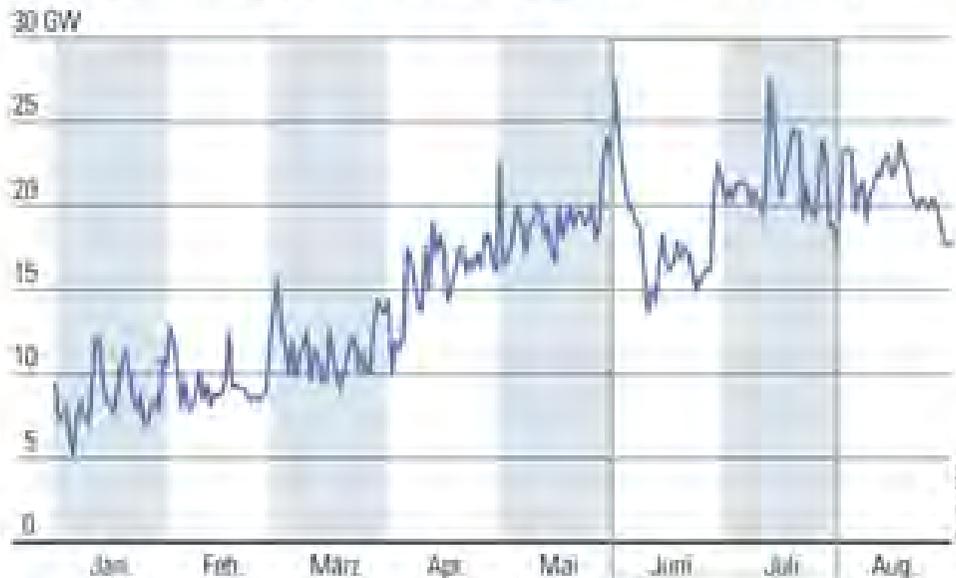
Tiefpreise dank erneuerbaren Energien

Stundenkontrakte | 28.09.2013 | Preise und Handelsvolumen | EPEX Spot



Reservekraftwerke in Deutschland – Entwicklung Januar-August 2013

Abgeschaltete konventionelle Kraftwerksleistung



Im Juni waren für einen Sommermonat vergleichsweise wenig konventionelle Kraftwerkskapazitäten abgeschaltet. Im Juli war die nicht verfügbare Leistung dagegen mit 20 bis 25 Gigawatt außergewöhnlich hoch.

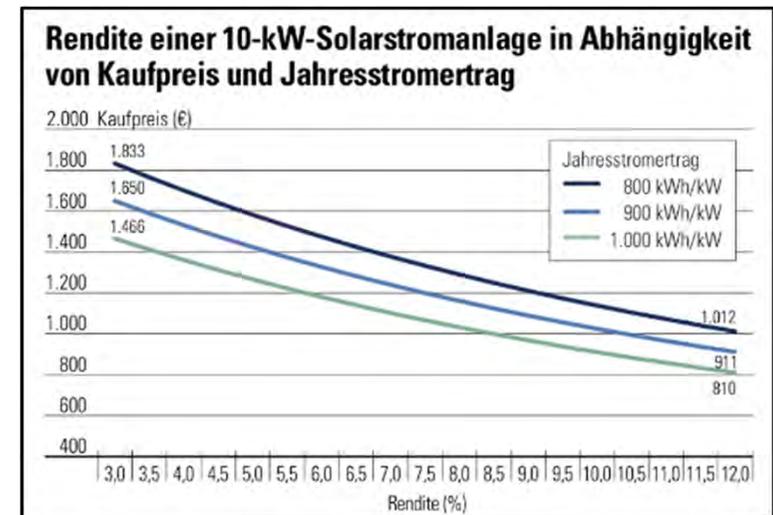
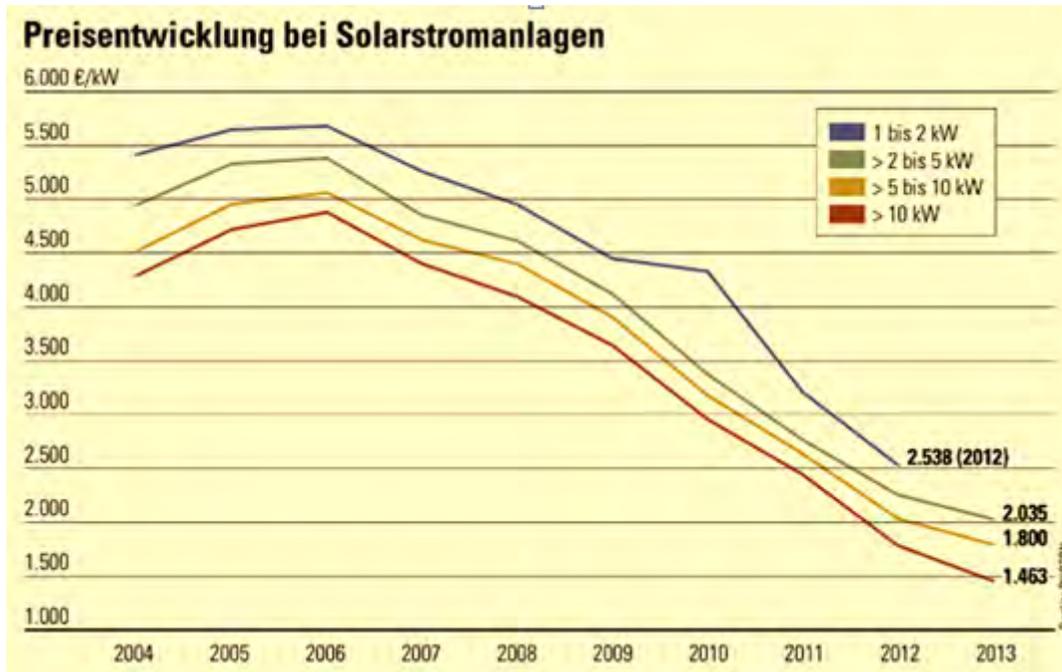
Reservekraftwerke müssen keine gebaut werden. Das spart Geld.

Die Altbestände reichen aus, um die neuen erneuerbaren Energien auf Jahrzehnte zu ergänzen.

Allerdings entstehen durch die geringere Auslastung der konventionellen Kraftwerke Stillstandkosten, besonders in der Übergangszeit bis der Aufbau neuer Speicher bewerkstelligt ist.

Auch 2013 sanken die PV-Kosten

Grosse Preisunterschiede nach Anlagengrösse



Wird die PV deblockiert, entsteht ein neuer Baustandard. Es gibt noch viele ungenutzte Potenziale, zB. Fassaden und Verkehrsareale.

Übersicht

- Megatrends der Energiewirtschaft
- Von Preisen und Mengen
- Der Gebäudesektor als Ressource für Einsparungen und neue Energie
- Was bringt die Energiestrategie 2013/2050?
- Veränderungen am Markt
- **Ist das «Passivhaus» noch zeitgemäss?**
- Masterplan «Aktivhaus für alle»

Schlussfolgerungen I

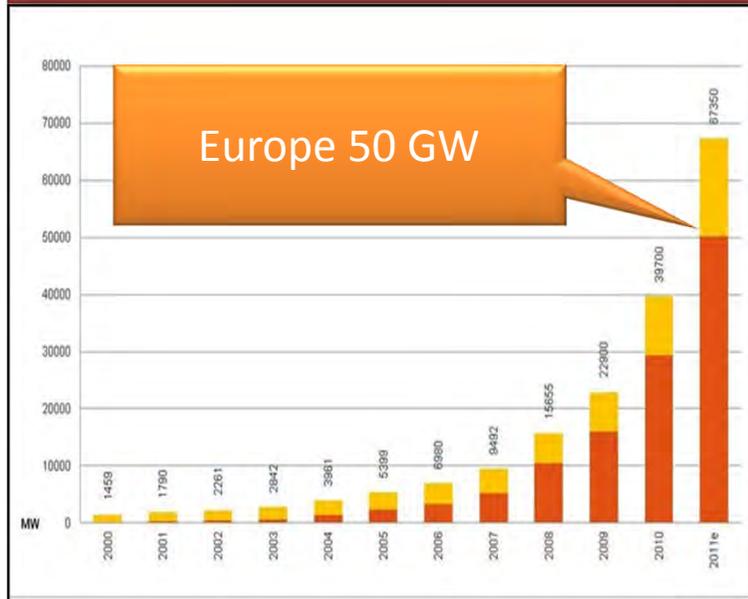
- Die Energiewende ist bereits im Gang.
- **Moderne Bauten sollten sich auf einen flexiblen Strombezug und auf die Nachfrage nach Speichern einrichten.**
- **Wärme- und Stromspeicher** machen das System robust und **sind wichtiger und billiger als ein möglichst tiefer Verbrauch durch maximierte Effizienz.**
- Liegenschaften können ein wichtiger Energieerzeuger werden, auch für den Verkehr.
- Die Priorität gehört der sauberen Stromerzeugung, der Speicherung von fluktuierenden Ressourcen und der rationellen Verwendung.
- Die Effizienzpotenziale sind noch immer gross. Sie sollten aber mit einem Mix (Vorschriften, Förderung und Lenkung) erschlossen werden
- Sie sollten die Nutzungsmöglichkeiten von erneuerbaren Energien verbessern.

Übersicht

- Megatrends der Energiewirtschaft
- Von Preisen und Mengen
- Der Gebäudesektor als Ressource für Einsparungen und neue Energie
- Was bringt die Energiestrategie 2013/2050?
- Veränderungen am Markt
- Ist das «Passivhaus» noch zeitgemäss?
- **Masterplan «Aktivhaus für alle»**

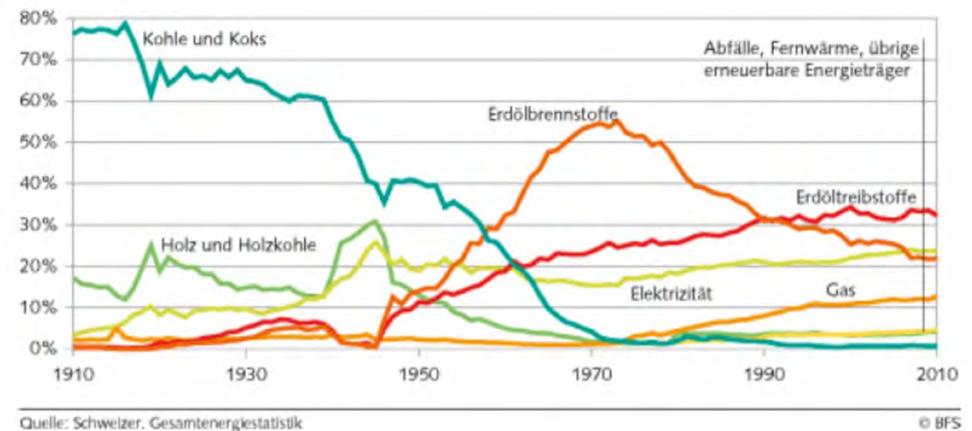
Renewables versus conventional examples of fast changes

World PV capacity

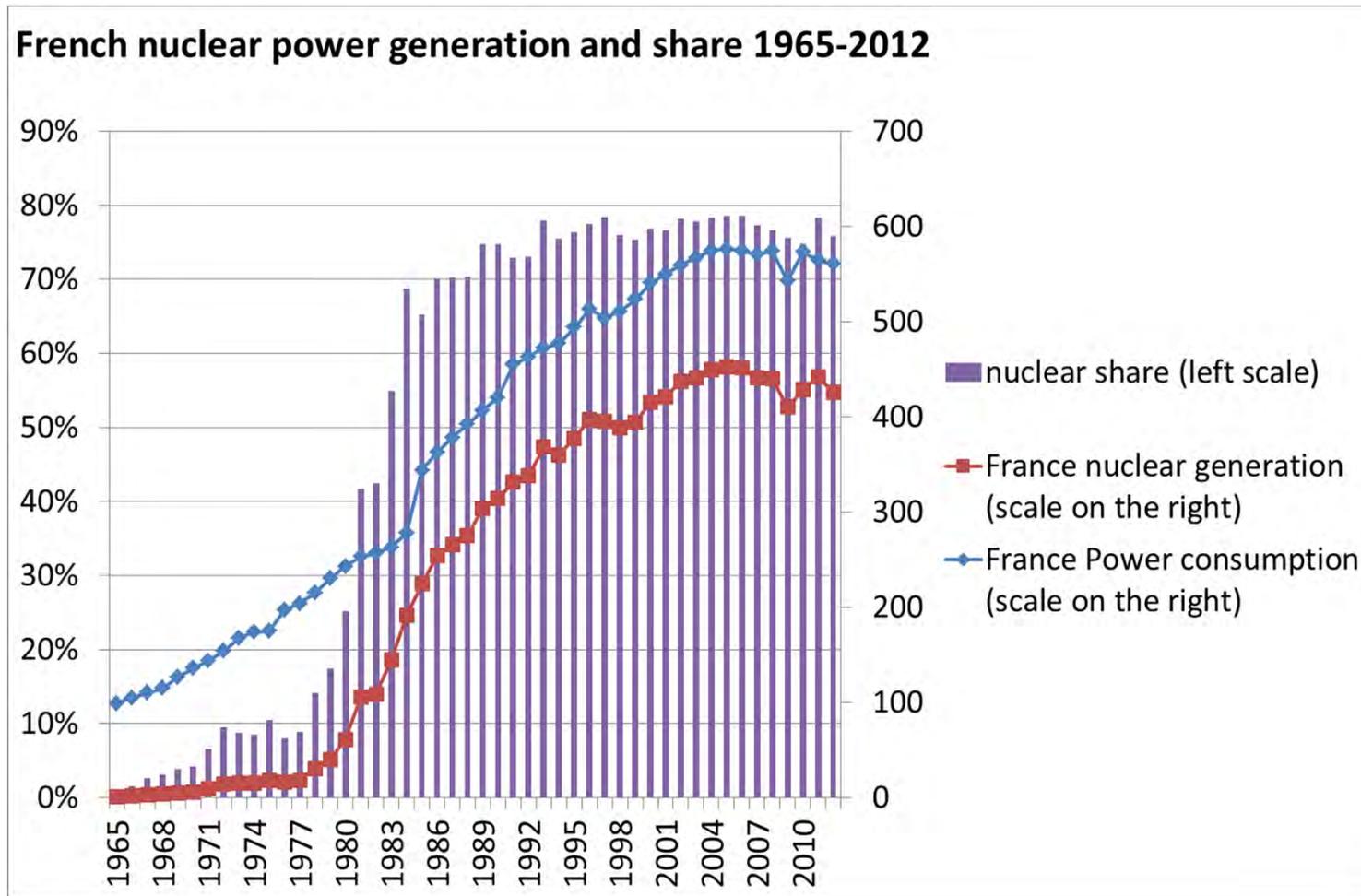


Market shares Switzerland

Endenergieverbrauch nach Energieträgern



Beispiel für schnelle Transformation französische Atomkraftwerke



Situation Kernenergie

- Falschbilanzierung der Altlasten
 - 11-15 Milliarden Entsorgungskosten
- AKWs sind zu gefährlich
- AKWs können ihre Sicherheit nicht länger finanzieren. Nachrüstungen werden ausgesessen, Entsorgungskosten aktiviert.
- Schaffung einer bad bank
- Schliessung der AKWs innert 10 Jahren

Masterplan Aktivhaus 2025 (Skizze)

- Verbot von neuen Öl- und Gasheizungen
- Sanierungsfrist für bestehende fossile Heizungen bis 2030
- Wärmepumpen und Minergie als Mindestnorm
- Jedes Haus kann einen Wochenbedarf an Wärme speichern
- Jedes Haus nutzt seine Möglichkeiten zur Stromerzeugung und dezentralen Wärmeengewinnung (PV, Luft/Erdsonden) und erhält dafür kostendeckende Vergütungen oder Einsparungen («es rentiert»)
- Jeder Mehrverbrauch an Strom wird zu 100% erneuerbar gedeckt
- 100% sauberen Strom für die Schweiz innert zehn Jahren wird gesetzliche Ziel
 - Stilllegung aller Kernkraftwerke bis 2023
 - Verbot von fossilen Kraftwerken
 - Beschaffung von 100% erneuerbaren Energien
 - Beschaffung von Strom aus dem Ausland ist insoweit zulässig als sie übers Jahr durch erneuerbare Strom-Exporte aufgewogen wird.

Ästhetik als Herausforderung



Nicht so bitte...



Fehlende KEV führt zu Dachaufsätzen statt Dachintegration beim Neubau



Und eher auch nicht so...





Und nicht so...



Schöne Lösungen sind möglich!



EES Jäggi-Bigler AG

Schöne Lösungen sind möglich!



EES Jäggi-Bigler AG

74

Schöne Lösungen sind möglich!



EES Jäggi-Bigler AG

75

Schöne Lösungen sind möglich!



EES Jäggi-Bigler AG

Schöne Lösungen sind möglich!



EES Jäggi-Bigler AG

Schöne Lösungen sind möglich!



Anlage: Adev

Schöne Lösungen sind möglich!



Anlage: Adev

Schöne Lösungen sind möglich!



Anlage: Adev