

# Stromeffizienz und erneuerbare Energien – wirtschaftliche Alternative zu Grosskraftwerken

Mittwoch, 30.11.2011 20:00 Uhr  
Naturama Mühlbergsaal Aarau

Thomas Nordmann

TNC Consulting AG  
General Wille-Strasse 59  
CH-8706 Feldmeilen  
[www.tnc.ch](http://www.tnc.ch) • [nordmann@tnc.ch](mailto:nordmann@tnc.ch)



© Th. Nordmann • TNC 2011

1

## Agenda:

- Was sind die zwei Herausforderungen bei der Energiepolitik?
- Was ist die neue Ausgangslage beim Schweizer Strom?
- Vergleich von zwei Investitionsstrategien  
Plan A → Grosskraftwerke  
Plan B → Stromeffizienz & erneuerbare Energien
- Warum spielt der Photovoltaikstrom eine Schlüsselrolle?
- Plan B: Welches sind die Auswirkungen auf Stromproduktion, -einsparung, Investition, Wirtschaftlichkeit und Beschäftigung?
- Was leistet die kostendeckende Einspeisevergütung KEV?
- Wie finanzieren wir den Umstieg?
- Warum hilft uns die Ressource „Zeit“?
- Sieben Thesen



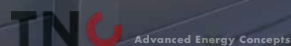
© Th. Nordmann • TNC 2011

2

TNC steht für: Solarstrom und Gebäudeeffizienz  
Das sind seit 26 Jahren unsere Themen

→ Entwickeln und umsetzen

- 1989 erste Photovoltaikanlage auf einer Autobahn-Schallschutzwand (BFE P&D)
- 1996 Konzeption der weltweit ersten Solarstrombörse für ewz, Elektrizitätswerk der Stadt Zürich
- Einsatz der Bifacial-Technologie (zweiseitige Solarzellen) als Schallschutzwand entlang Strasse & Schiene
- Prozessentwicklung und Umsetzung I. Nationales Gebäude-Sanierungsprogramm Energie Schweiz 1997/1999



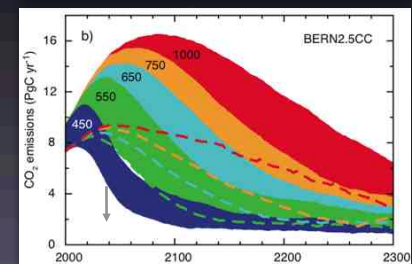
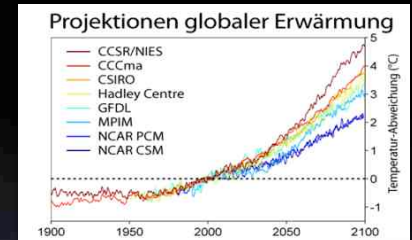
© Th. Nordmann • TNC 2011

3

## 1. CO<sub>2</sub> als Herausforderung für unsere Zivilisation

Das 2-Grad-Ziel:  
Maximaler Anstieg globale Durchschnittstemperatur um 2.0 bis 2.4°C bis 2100

Das entspricht einer Stabilisierung der CO<sub>2</sub> eq-Konzentration auf 445-490 ppm oder einer Reduktion der CO<sub>2</sub> eq-Emissionen um 50-85% bis 2050 (Basisjahr 2'000)



Quelle: IPCC FAR WG I, 2007



© Th. Nordmann • TNC 2011

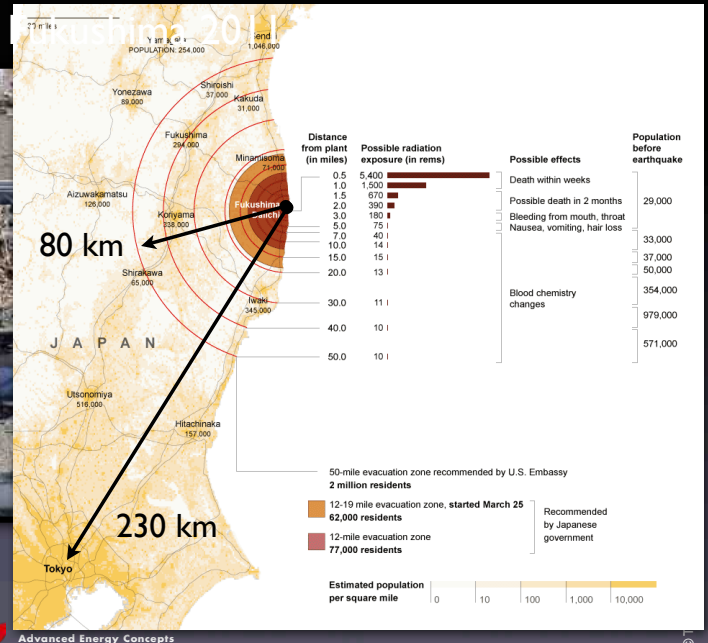
4

# Die Gletscher schmelzen und mit ihnen unsere Wasser-Reservoirs

## Rhonegletscher

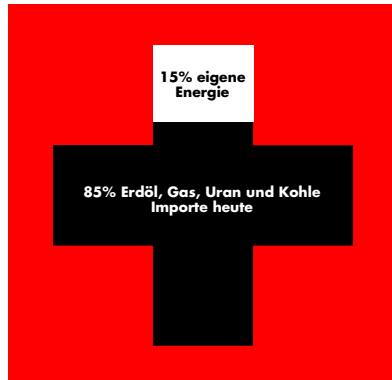


# 2. AKW



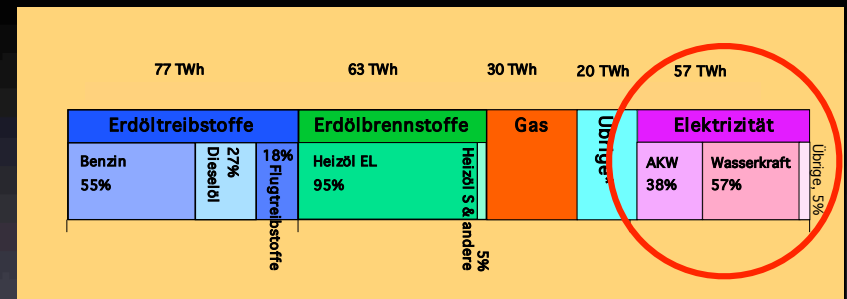
# Die Schweiz – ein unabhängiges Land?

## 85% Energie-Ausland-Abhängigkeit



# Endenergie-Verbrauch und Kosten 2005/08

250 TWh



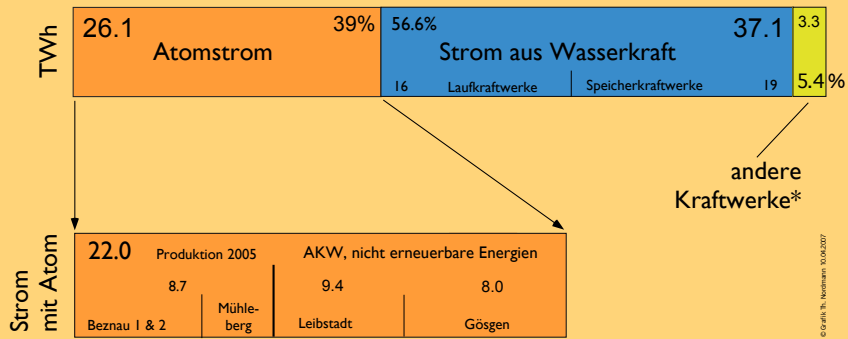
CO<sub>2</sub> Anteil Gebäude

CO<sub>2</sub> Problem

AKW Problem

# Strom Produktion Schweiz 2009

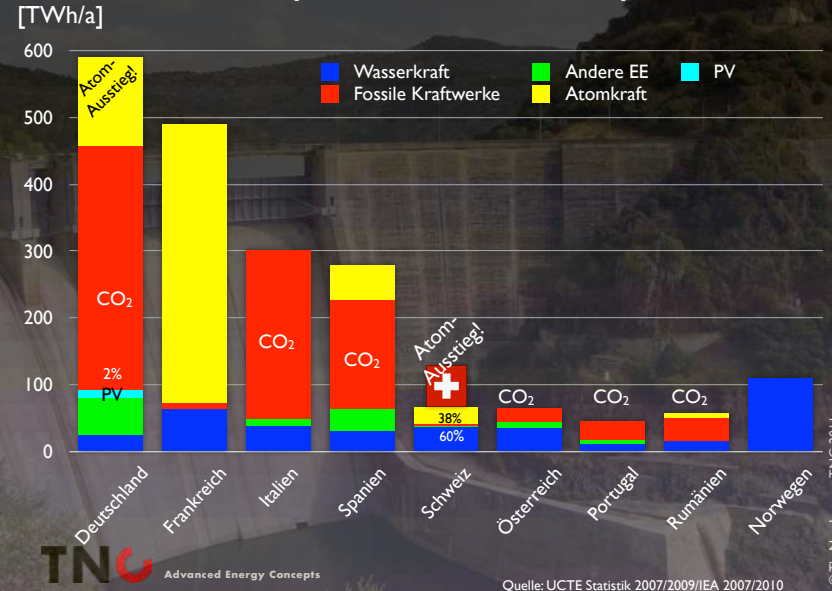
Total 66.5 TWh 2009



\*davon 1.5 TWh KVA und 1.0 TWh neue Erneuerbare

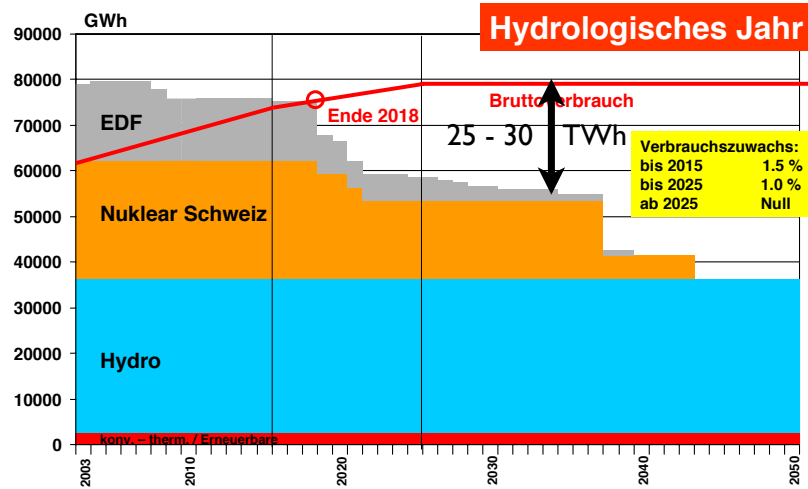
© Grafik: B. Nordmann 01.09.2007

# Stromproduktion in Europa



© Th. Nordmann • TNC 2011

# Energiebilanz Schweiz: Verbrauchszuwachs 1.5 / 1.0 %



SVA-Informationstagung 2003  
Kursaal Bern 17.2.2003 Teil 3



# Absehbare Stromversorgungslücke bis ins Jahr 2035



Mehrverbrauch bis 2035 (+0,5% jährlich)	15 Mrd. kWh
Ersatz für wegfallenden Importstrom	4 Mrd. kWh
Ersatz für Beznau und Mühleberg	9 Mrd. kWh
<b>Stromlücke insgesamt bis 2035</b>	<b>25 - 30 Mrd. kWh (Bandbreite)</b>

Quelle: Swisselectric, 2007

Die zu erwartende Lücke entspricht fast der Hälfte der heutigen Stromproduktion in der Schweiz

1 Mrd. kWh = 1 TWh

## Lösungsvorschlag der Stromverbundunternehmen



**Der «nicht Ausstieg» kostet uns bis 2035 also min. 30 Mia. CHF!**

Investitionen bis 2035 in:	Volumen in Schweizer Franken	Produktionszuwachs
Erneuerbare Energien inkl. Wasserkraft	8 – 10 Mrd.	5 Mrd. kWh
2 bis 3 Kernkraftwerke	10 – 12 Mrd.	20 Mrd. kWh
bis 5 Gaskombikraftwerke	2 Mrd.	3 Mrd. kWh*
Netzausbauten	2–3 Mrd.	—
3 Pumpspeicherkraftwerke	3 Mrd.	Füllen der Leistungslücke bei Nachfragespitzen
<b>Total</b>	<b>25 – 30 Mrd.</b>	<b>25 – 30 Mrd. kWh</b>

\* Stand 2035 mit Gaskombikraftwerken als Lieferanten von Spitzenenergie (während der Übergangszeit: 10 Mrd. kWh jährlich)

Quelle: Swisselectric, 2007

13

**PK vom 7. Juni 2010 in Bern**

**STROMEFFIZIENZ UND ERNEUERBARE ENERGIEN – WIRTSCHAFTLICHE ALTERNATIVE ZU GROSSKRAFTWERKEN**

Schlussbericht  
Zürich, 7. Mai 2010

**TNC**

277 Tage vor Fukushima!

14

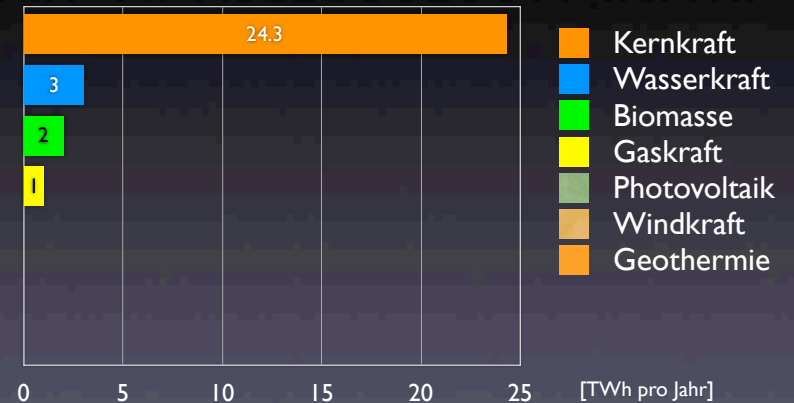
## Plan A Investitionsstrategie zentral 44 Mrd. CHF

**30 Mrd. CHF**

Investitionen bis 2035 in	Volumen in CHF
Erneuerbare Energien (v.a. Kleinwasserkraftwerke und Biomasseanlagen)	11 Mia. CHF
<del>2 Kernkraftwerke (à 1600 MW)</del>	<del>27 Mia. CHF</del>
1 Gaskombikraftwerk (400 MW)	1 Mia. CHF
Netzausbauten	2 Mia. CHF
3 Pumpspeicherkraftwerke	3 Mia. CHF
<b>Total</b>	<b>44 Mia. CHF</b>

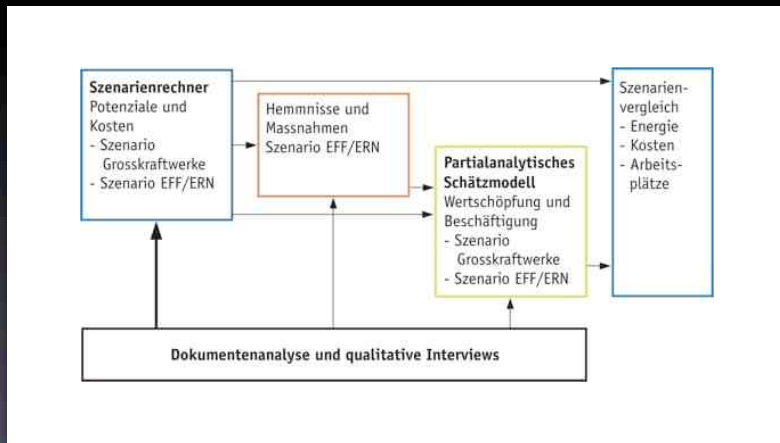
15

## Investitionsstrategie Plan A : Total zusätzlich erzeugte Energie 2035 = 30 TWh

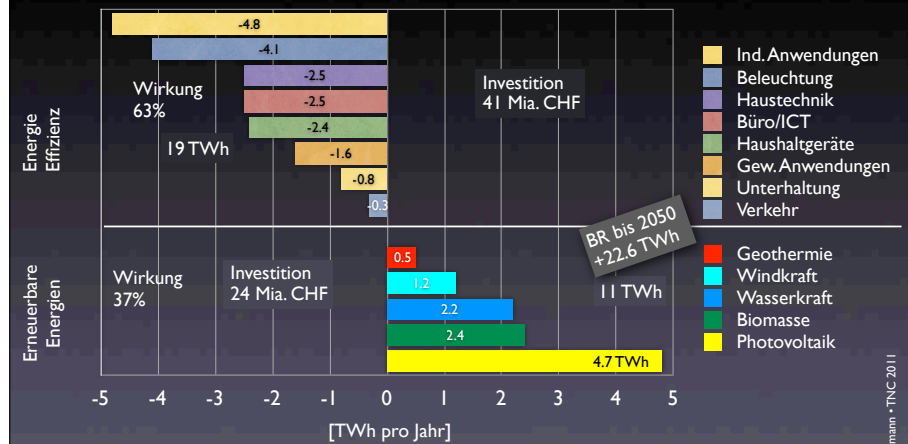


16

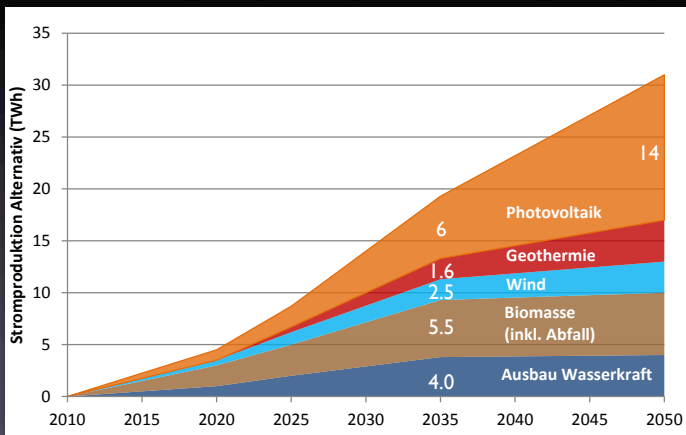
# Plan B: Vorgehensweise und Methodik



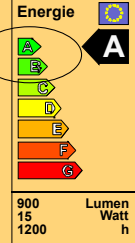
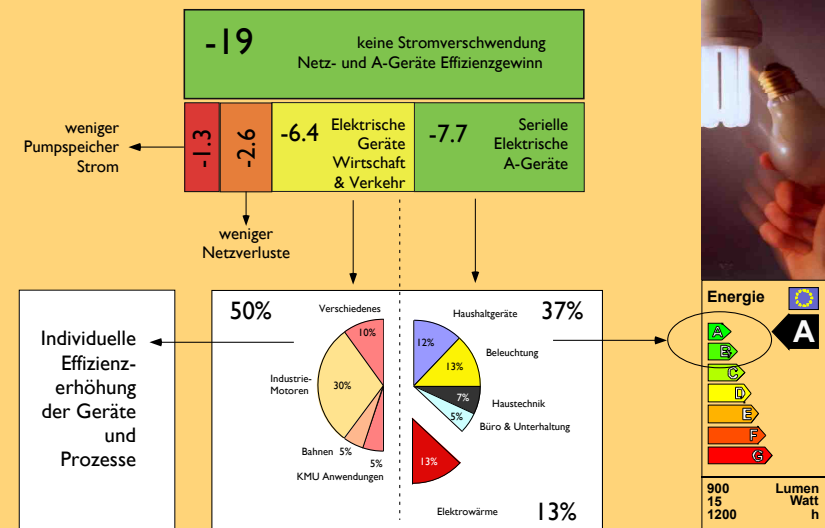
# Investitionsstrategie Plan B dezentral: Total zusätzlich eingesparte oder erzeugte Energie 2035 = 30 TWh



# neue ETH Studie «Energiezukunft Schweiz» vom 15. 11. 2011

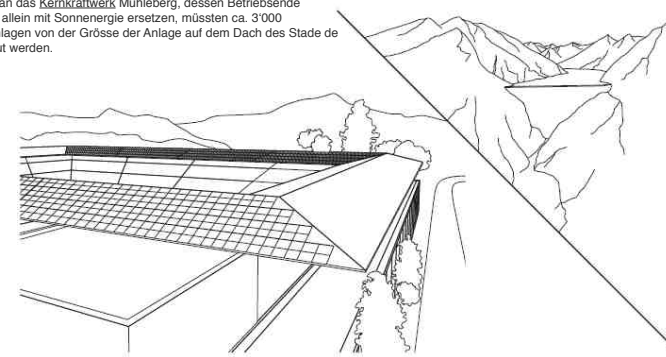


# Ausstieg aus der Stromverschwendung?



## Wie können 20 GWh Strom produziert werden? Z.B.

Die Solaranlagen tragen 0,04% zur gesamten Schweizer Stromproduktion bei. Wollte man das Kernkraftwerk Mühleberg, dessen Betriebsende absehbar ist, allein mit Sonnenenergie ersetzen, müssten ca. 3'000 Fotovoltaikanlagen von der Grösse der Anlage auf dem Dach des Stade de Suisse gebaut werden.



**17 000 Fotovoltaikkraftwerken**  
der Grösse des Stade de Suisse  
und zusätzlich bis zu 22 Pumpspeicherkraftwerken der  
Grösse von Linthal 2015 für Stromspeicherung und -ausgleich

Quelle: VSE 13330 Booklet, Stromzukunft Schweiz

BFS: Die Schweiz hat 2596 Gemeinden.

## Wie sich mit einfachen Massnahmen Energiekosten senken lassen

Elektrische Motoren sind die grössten Stromfresser überhaupt. Neue Effizienzmassnahmen für Motoren in der EU und der Schweiz versprechen ein enormes Energiesparpotenzial. Leider wird dieses Potenzial in der Öffentlichkeit und in Unternehmen noch zu wenig wahrgenommen. Von Joe Hogan

Am 1. Juli vollzieht die Schweiz, was die Europäische Union am 16. Juni 2011 implementiert hat, nämlich einen wichtigen Meilenstein im Bestreben nach Massnahmen, die den Energieverbrauch senken. Elektrische Motoren sind die grössten Stromfresser überhaupt. Neue Effizienzmassnahmen für Motoren in der EU und der Schweiz versprechen ein enormes Energiesparpotenzial.



Joe Hogan ist CEO von ABB.

Leider wird dieses Potenzial in der Öffentlichkeit und in Unternehmen noch zu wenig wahrgenommen.

Darüber hinaus gibt es noch viele weitere Sparpotenziale. Die IEA-Studie, bei der es sich um die erste weltweite Analyse des Energieverbrauchs von Elektromotoren handelt, besagt, dass es so machbar ist, dass es bis zu 30 Prozent des gesamten Stromverbrauchs von Motoren einzusparen, was 9 bis 14 Prozent des weltweiten Stromverbrauchs entspricht. Und dabei handelt es sich erst um die Hälfte der möglichen Einsparung beim Stromverbrauch, die durch die Verwendung moderner Technologien bei der Herstellung nicht in der Verbesserung der Energieeffizienz ihres Kapitals, ihrer Produktionsstätte und ihrer Ausrüstung investiert haben. Die Führungskräfte führten an, dass klare finanzielle Argumente für eine Investition in Energieeffizienzmassnahmen, finanzielle Mittel und Informationen über die Möglichkeiten der Energieeffizienz fehlen und so grössere Investitionen verunmöglicht würden. Das überrascht angesichts der Tatsache, dass Motoren für zwei Drittel der in der Industrie ver-



NZZ Donnerstag, 30. Juni 2011 pp 23

## Strom von Photovoltaik



Quelle: www.bfe.admin.ch

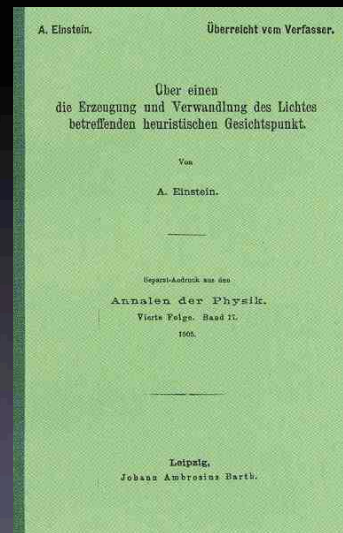
Die Photovoltaik (PV) ist die direkte Umwandlung von Sonnenlicht in Elektrizität und ist eine wichtige Technologie für die nachhaltige Energieversorgung der Zukunft.

Das Potenzial von Solarstrom ist beträchtlich: bis zum Jahr 2050 könnten rund 20% des derzeitigen Strombedarfs durch Photovoltaik erzeugt werden.

- Aktuell 2009/2010, 02 TWh/a
- In 5 Jahren, in 10 Jahren ???
- erforderliche Weichenstellungen?
- Potenzial 2035 1 bis 2 TWh/a \*
- Potenzial 2050 8 – 12 TWh/a \*

\* Einschätzungen Energie Dialog Schweiz

## Publikation 1905 von Albert Einstein



### 6. Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt; von A. Einstein.

Zwischen den theoretischen Vorstellungen, welche sich die Physiker über die Gase und andere ponderable Körper gebildet haben, und der Maxwellschen Theorie der elektromagnetischen Prozesse im sogenannten leeren Raume besteht ein tiefgreifender formaler Unterschied. Während wir uns nämlich den Zustand eines Körpers durch die Lagen und Geschwindigkeiten einer zwar sehr grossen, jedoch endlichen Anzahl von Atomen und Elektronen für vollkommen bestimmt ansehen, bedienen wir uns zur Bestimmung des elektromagnetischen Zustandes eines Raumes kontinuierlicher räumlicher Funktionen, so daß also eine endliche Anzahl von Grössen nicht als genügend anzusehen ist zur vollständigen Festlegung des elektromagnetischen Zustandes eines Raumes. Nach der Maxwellschen Theorie ist bei allen rein elektromagnetischen Erscheinungen, also auch beim Licht, die Energie als kontinuierliche Raumfunktion aufzufassen, während die Energie eines ponderablen Körpers nach der gegenwärtigen Auffassung der Physiker als eine über die Atome und Elektronen erstreckte Summe darzustellen ist. Die Energie eines ponderablen Körpers kann nicht in beliebig viele, beliebig kleine Teile zerfallen, während sich die Energie eines von einer punktförmigen Lichtquelle ausgesandten Lichtstrahles nach der Maxwellschen Theorie (oder allgemeiner nach jeder Undulationstheorie) des Lichtes auf ein stets wachsendes Volumen sich kontinuierlich verteilt.

Die mit kontinuierlichen Raumfunktionen operierende Undulationstheorie des Lichtes hat sich zur Darstellung der rein optischen Phänomene vortrefflich bewährt und wird wohl nie durch eine andere Theorie ersetzt werden. Es ist jedoch im Auge zu behalten, daß sich die optischen Beobachtungen auf zeitliche Mittelwerte, nicht aber auf Momentanwerte beziehen, und es ist trotz der vollständigen Bestätigung der Theorie der Beugung, Reflexion, Brechung, Dispersion etc. durch das



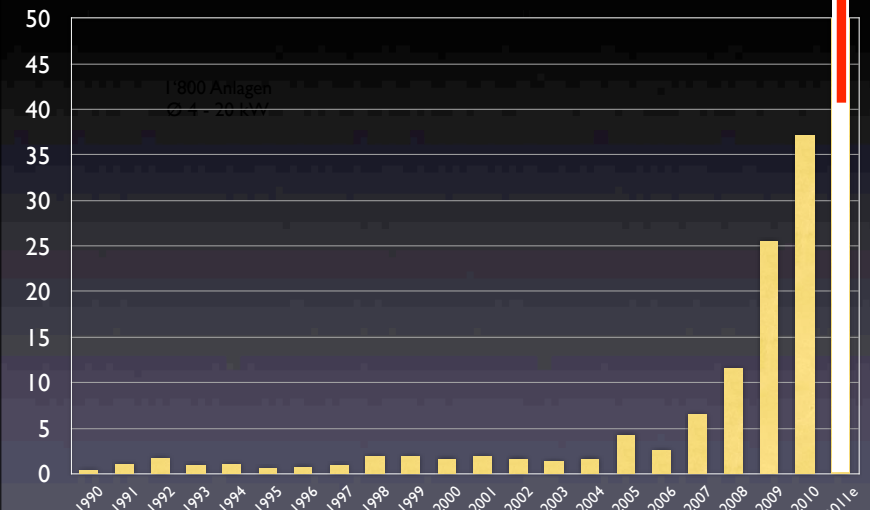
# Physik Nobelreis für Albert Einstein 1922



© Nordmann TNC 2011

# Verkäufe Photovoltaik-Module CH [kW/a]

Total CH install. 111 MW (2010) 14.2 W/Kopf



Quelle: Swissolar/BFE Statistik 2009/IEAPVPS

© Nordmann TNC 2011

Was bedeuten zusätzlich 4.7 TWh erzeugte Photovoltaik 2035 für die Schweiz?

Solarstrom PV = 8.1% von CH 2010!

4.7 TWh/a benötigt 4.7 GWp PV bei → 1'000 kWh/kWp)

[Watt/Kopf]



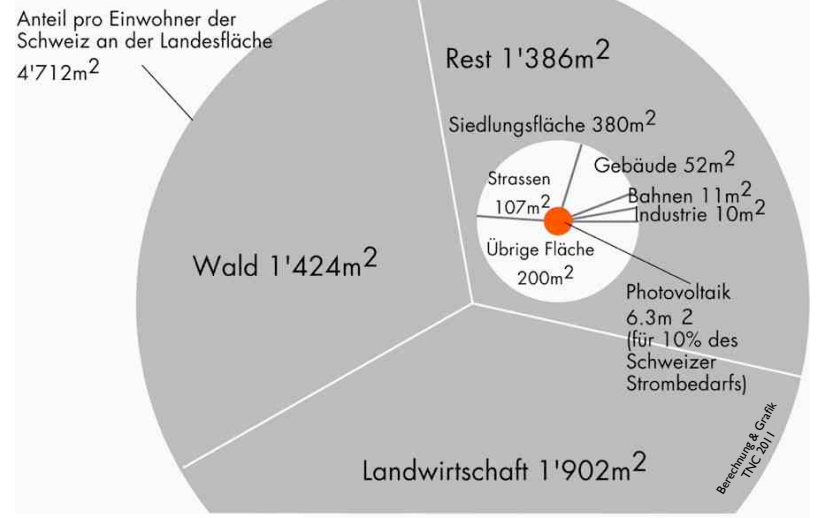
bis 2035!

Rev. 22.11.2011

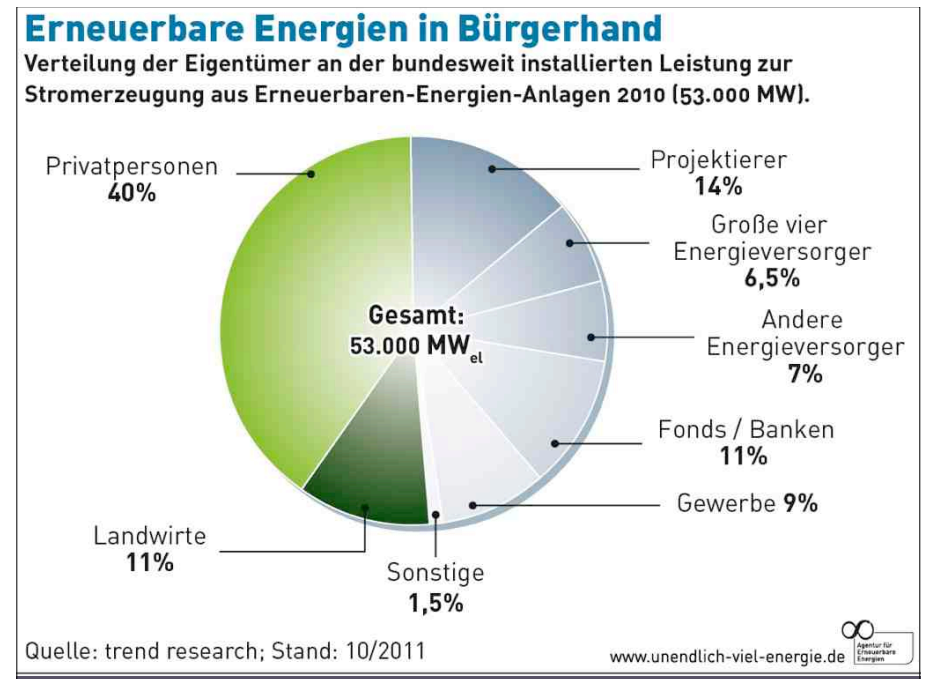
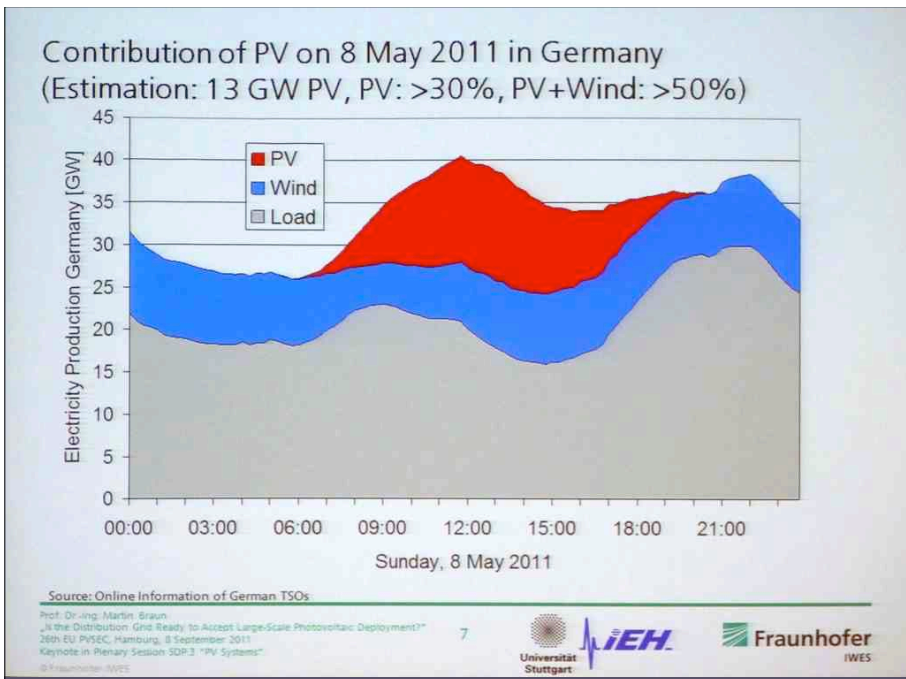
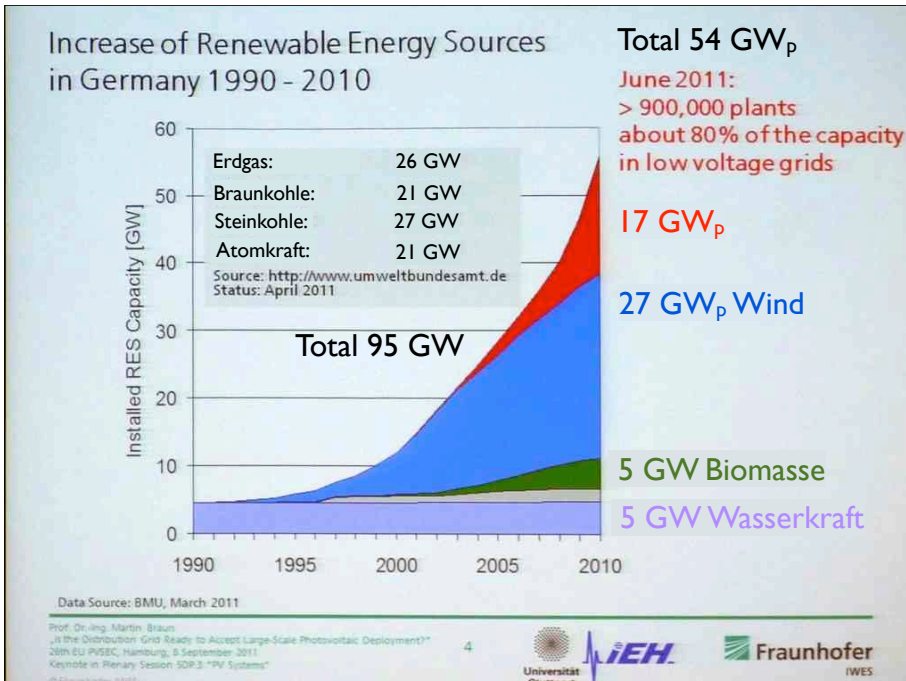
© Th. Nordmann • TNC 2011

# "Frisst die Sonnenenergie Land?"

Anteil pro Einwohner der Schweiz an der Landesfläche 4'712m<sup>2</sup>



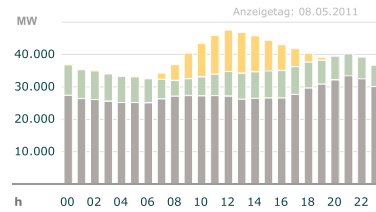
Berechnung & Grafik TNC 2011



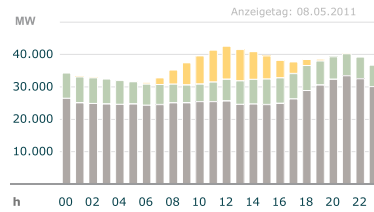


# Deutschland Stromproduktion: Sonntag, den 08.05.2011

## Tatsächliche Produktion



## Geplante Produktion



Legende: ■ Konventionell ■ Wind ■ Solar

- Produktion von Solarstrom lässt sich sehr gut vorhersagen
- Solarstrom ist hochwertiger Spitzenlaststrom
- Solarleistung bis zu 13,5 GW

Grafik: Leipziger Strombörse EEX, <http://www.transparency.eex.com/de/>

© Fraunhofer ISE

33

Fraunhofer ISE

33

# Investitionsstrategie dezentral 65 Mrd. CHF

## Stromeffizienz – Ausnutzung der Potenziale in den Bereichen (41 Mia. CHF)

Beleuchtung, Haushaltgeräte, Haustechnik, Unterhaltungselektronik, Büro-/Kommunikationstechnik, Gewerbliche Anwendungen, Industrielle Anwendungen, Verkehr

## Erneuerbare Energien – Ausnutzung der Potenziale in den Bereichen (24 Mia. CHF)

Photovoltaik, Wasserkraft, Biomasse, Windenergie, tiefe Geothermie

TNC Advanced Energy Concepts

© Th. Nordmann • TNC 2011

34

# Vergleich energetische Wirkung und Wirtschaftlichkeit (2035)

	Szenario Grosskraftwerke (Zentral)	Szenario Stromeffizienz und Erneuerbare (Dezentral)
Zusätzliche Stromproduktion und Stromeinsparungen im Jahr 2035	30 TWh	30 TWh
Über den Zeitraum 2006 bis 2035 kumulierte Stromproduktion und Stromeinsparung	374 TWh	414 TWh
Investitionen (exkl. Netzausbau und Pumpspeicherkraftwerke)	39 Mia. CHF	65 Mia. CHF
Nettobarwert (Wirtschaftlichkeit) (exkl. Netzausbau und Pumpspeicherkraftwerke)	-9.0 Mia. CHF	2.8 Mia. CHF

TNC Advanced Energy Concepts

© Th. Nordmann • TNC 2011

35

# Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte

	Szenario Grosskraftwerke	Szenario Stromeffizienz und erneuerbare Energien
Kumulierte Bruttowertschöpfungseffekte über die Zeitperiode 2006 bis 2035	11.0 Mia. CHF	20.2 Mia. CHF
Kumulierte Beschäftigungseffekte über die Zeitperiode 2006 bis 2035 (in Personenjahren)	100'000	160'000
Durchschnittlicher Beschäftigungseffekt pro Jahr (Vollzeitäquivalente pro Jahr)	3'300	5'300

TNC Advanced Energy Concepts

© Th. Nordmann • TNC 2011

36

# Risiken und Herausforderungen

## ~~Plan AKW (Zentral)~~

- Finanzielle Risiken
- Politische Risiken
- Risiken für Mensch und Umwelt durch Betrieb
- Endlagerung der radioaktiven Abfälle ungelöst
- Proliferationsrisiko

## Plan B (Erneuerbare und Effizienz)

- Unternehmerischer, gesellschaftlicher und politischer Wille
- Vorfinanzierung, Kooperation mit dem Finanzsektor
- Übergang vom EEG zum ökonomischen Selbstläufer
- Technische und ökonomische Fortschritte bei den Erneuerbaren

# Risiken und Herausforderungen

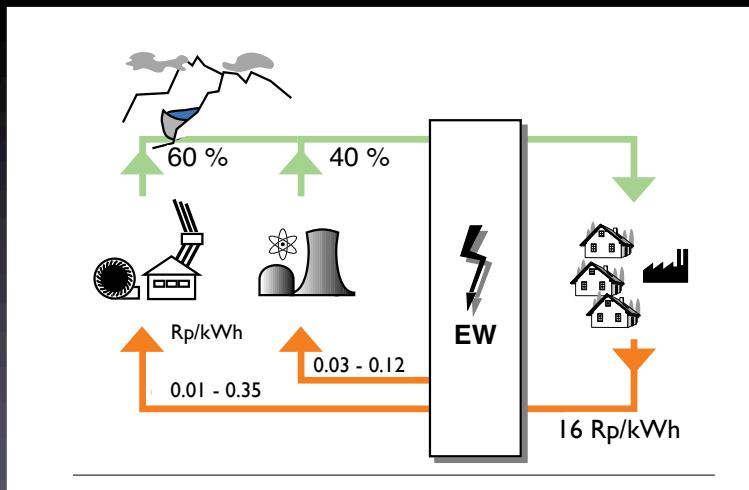
Bundesrat, NR und SR ✓

## Plan B (Erneuerbare und Effizienz)

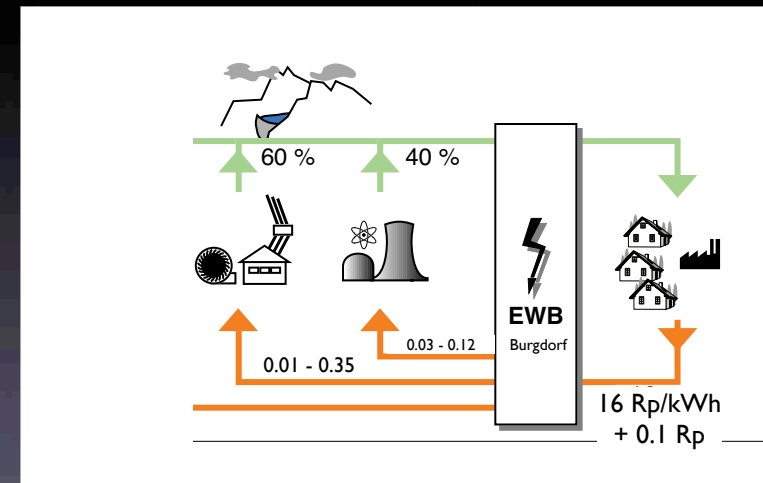
- Unternehmerischer, gesellschaftlicher und politischer Wille
- Vorfinanzierung, Kooperation mit dem Finanzsektor
- Übergang vom EEG zum ökonomischen Selbstläufer
- Technische und ökonomische Fortschritte bei den Erneuerbaren

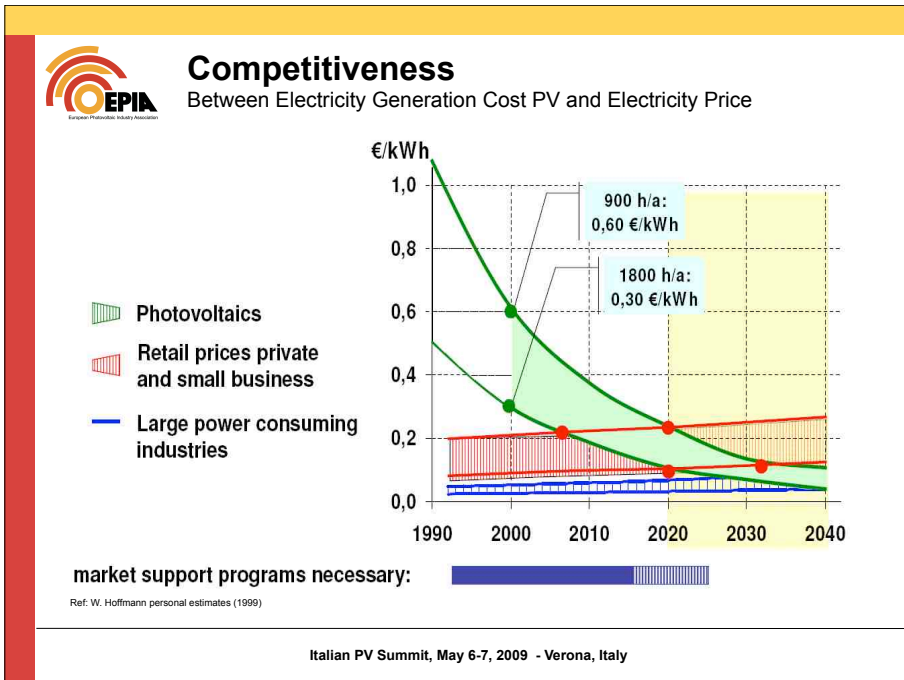


# Schweizer Mischpreis für Elektrizität bis 2008



# KEV für PV in Burgdorf ab 1991 in Deutschland ab 2000 und in der Schweiz 2008!

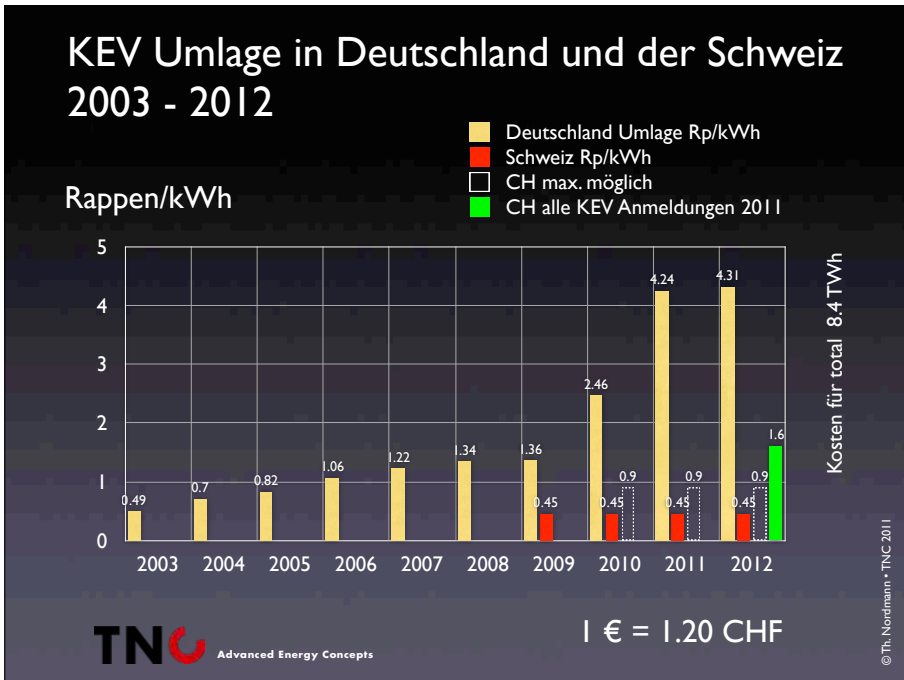




### Was ist der Unterschied zwischen einer Solarstrombörse und der kostendeckenden Vergütung KEV?

- Solarstrombörse:** Solarstromproduktionskosten ca. 50 – 70 Rp./kWh werden durch freiwillige Abonnenten im Versorgungsgebiet ohne eigenes Solardach übernommen. (1996 war das Geburtsjahr des Erfolgsmodells ewz.solarstrombörse) → **wenige bezahlen alles!**
- Kostendeckende Vergütung KEV:** Die Mehrkosten werden durch alle Schweizer Stromkonsumenten solidarisch mitfinanziert
- Das Parlament hat eine maximale Belastung des Stroms um plus 0.6 Rp./kWh zugelassen = 320 Mio. SFr. jährlich ab 2011 | 0.9 Rp/kWh = 480 Mio. SFr. jährlich
- Pro Familie bedeutet dies eine monatliche Mehrbelastung von 2.50 SFr. (5'000 kWh/a Stromverbrauch) → **alle bezahlen wenig!**

© Nordmann TNC 2011



### Was leistet die kostendeckende Einspeisevergütung KEV? (Oktober 2011)

KEV bewilligt oder gebaut 4.7 TWh  
Warteliste 3.7 TWh  
Total 8.4 TWh

2011 → 2035 → 2050?

1.6 Rp/kWh  
CHF 6.67/Monat!

22.0 TWh Produktion  
4.7 TWh KEV  
3.7 TWh Warteliste  
8.7 TWh (Beznau I & 2, Mühleberg)

Technologie	Anzahl	Leistung [kW]	Produktion [kWh]
Biomasse	163	86'204	580'552'660
Geothermie	3	2'960	12'787'600
Photovoltaik	12'291	403'518	391'040'841
Wasserkraft	318	208'164	653'722'664
Wind	448	134'6110	2'058'670'667
<b>Total</b>	<b>13'723</b>	<b>1'748'955</b>	<b>3'996'774'438</b>

Bei der KEV beträgt die zulässige Me...  
beim maximalen Zuschlag von 0.9 Rp...  
(bei 5'000 kWh/a) CHF 3.75/ Monat.

© Th. Nordmann • TNC 2011

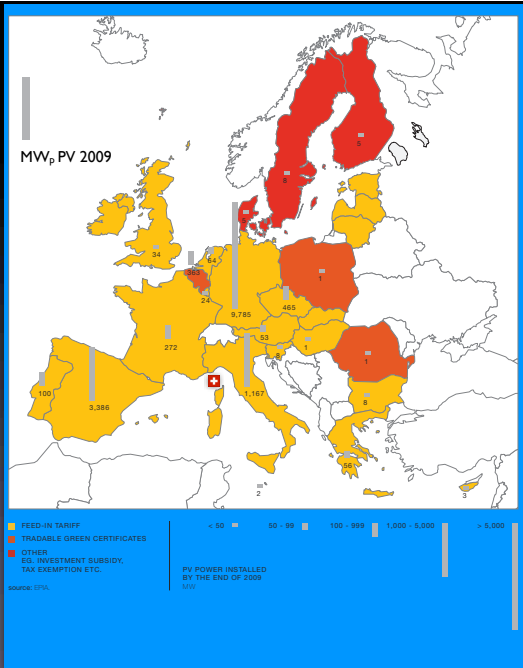
# Erneuerbarer Strom Förderung in Europa: Wo? Wie?

EEG  
KEV

Handelbare  
grüne  
Zertifikate

Investitions  
Förderung  
Steuer-Anreize

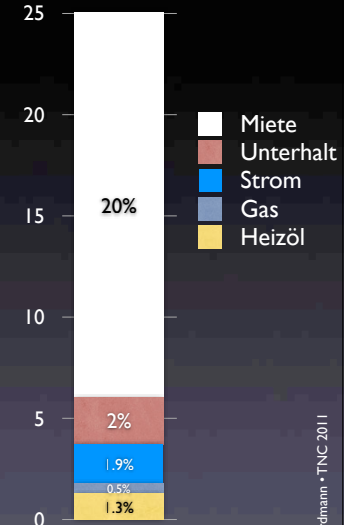
Quelle EPIA  
Solargeneration 6  
Report 2011



TNC Advanced Energy Concepts

# Was sind die Kosten von unserem Strom?

Landesindex der Konsumentenpreise	Gewichtung 2010	25,092	25,753
Wohnen und Energie		18,528	20,184
Miete		17,085	19,499
Wohnungsmiete		0,678	0,685
Garagen- und Parkplatzmiete		1,194	1,253
Laufender Unterhalt der Wohnung		0,151	0,086
Material für Instandhaltung und Reparatur der Wohnung		1,043	1,167
Dienstleistungen für die Instandhaltung und Reparatur der Wohnung		0,402	0,382
Gebühren		4,968	3,934
Energie		0,681	0,506
Gas		0,134	0,098
Gas, Verbrauchstyp II		0,137	0,101
Gas, Verbrauchstyp III		0,187	0,124
Gas, Verbrauchstyp IV		0,223	0,183
Gas, Verbrauchstyp V		2,009	1,931
Elektrizität		0,350	0,332
Elektrizität, Verbrauchstyp I		0,396	0,375
Elektrizität, Verbrauchstyp II		0,189	0,183
Elektrizität, Verbrauchstyp III		0,245	0,231
Elektrizität, Verbrauchstyp IV		0,341	0,332
Elektrizität, Verbrauchstyp V		0,242	0,237
Elektrizität, Verbrauchstyp VI		0,246	0,241
Elektrizität, Verbrauchstyp VII		2,067	1,282
Heizöl		0,101	0,086
Fernwärme		0,110	0,129
Holz			



TNC Advanced Energy Concepts

# Ihr Strompreis in der Gemeinde Aarau

Quelle: Eidgenössische Elektrizitätskommission ElCom

Netzbetreiber: IBAarau Strom AG

4'500 kWh/Jahr: 5-Zimmerwohnung mit Elektroherd und Tumbler (ohne Elektroboiler)

Gemeinde:	Aarau
Netzbetreiber:	IBAarau Strom AG
Netznutzung:	2012 +7.2011
Energie:	7.50 -13.29 %
Abgaben an das Gemeinwesen:	8.96 0.00 %
Förderabgaben (KEV):	0.45 0.00 %
Total:	17.48 -6.18 %

Verbrauchs-kategorie: H44 Hilfe

Tarife des Jahres: 2012 Hilfe

Angezeigte Preiskomponente: Totalpreis Hilfe

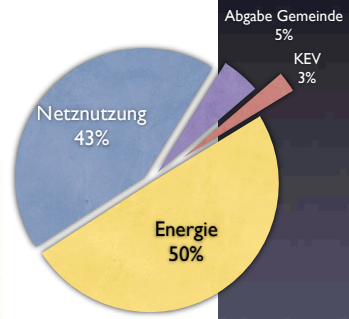
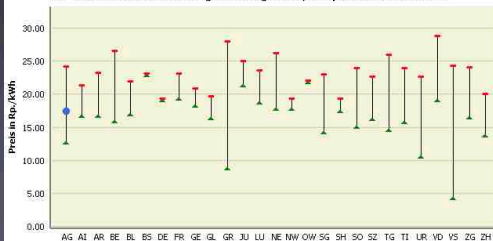
Die Preise sind in Rp./kWh exkl. MWST angegeben.

Von diesem Betrag sind 18.3% Fixkosten, die nicht über den Stromverbrauch beeinflusst werden können.

Bezeichnung des Netznutzungstarifs: NE7 ohne Leistungsmessung  
 Bezeichnung des Energietarifs: Standard Power ohne Leistungsmessung  
 Tarife gültig ab: 01.01.2012

Tarifblatt des Netzbetreibers herunterladen (PDF-Datei)

Ihr Tarif im schweizerischen Vergleich: Kategorie H4, Totalpreis für das Jahr 2012



TNC Advanced Energy Concepts

# Was leistet die kostendeckende Einspeisevergütung KEV? (Oktober 2011)

Art. 15b<sup>18</sup> Zuschläge auf die Übertragungskosten der Hochspannungsnetze

<sup>1</sup> Die Netzgesellschaft erhebt einen Zuschlag auf die Übertragungskosten der Hochspannungsnetze zur Finanzierung:

- der nicht durch Marktpreise gedeckten Kosten der Netzbetreiber für die Übernahme von Elektrizität nach den Artikeln 7a Absatz 1 und 28a Absatz 1;
- der Kosten für wettbewerbliche Ausschreibungen nach Artikel 7a Absatz 3;
- der Verluste aus Bürgschaften nach Artikel 15a Absatz 1.

<sup>2</sup> Die Netzgesellschaft kann den Zuschlag auf die Betreiber der unterliegenden Netze überwälzen. Diese können den Zuschlag auf die Endverbraucher überwälzen.

<sup>3</sup> Der Zuschlag darf für Endverbraucher, deren Elektrizitätskosten mehr als 10 Prozent der Bruttowertschöpfung ausmachen, höchstens 3 Prozent der Elektrizitätskosten betragen. Der Bundesrat kann in Härtefällen auch für andere Endverbraucher, die durch den Zuschlag in ihrer Wettbewerbsfähigkeit erheblich beeinträchtigt würden, einen Maximalsatz vorsehen.

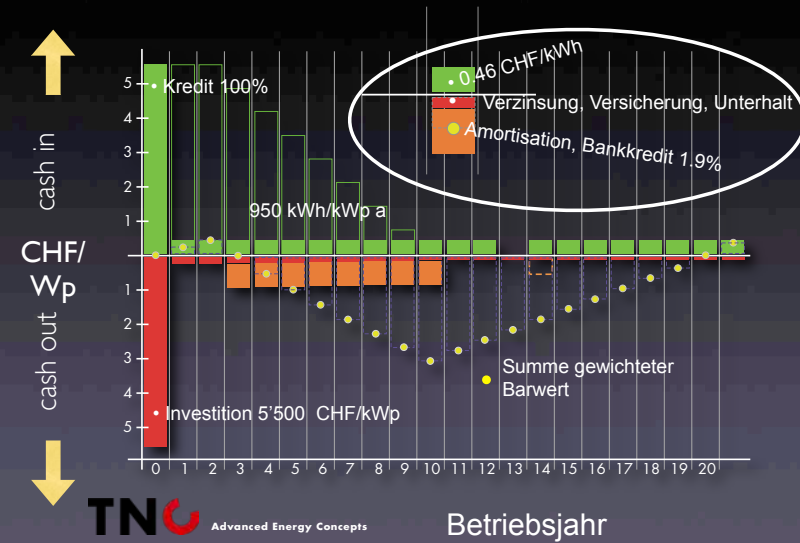
TNC Advanced Energy Concepts

SBB Stromkosten = 4%

## Zwischenfazit kostendeckende Einspeisevergütung KEV

- Das EEG oder die KEV ist das erfolgreichste und meist angewendete Förderinstrument für neuen erneuerbaren Strom in Europa
- Die KEV ist keine Steuer sondern ein gesetzlicher Solidaritätsauftrag des Gesetzgebers zwischen Stromkonsumenten und Produzenten
- Die KEV „Wälzmenge“ erreicht in der Schweiz 3%, in Deutschland 8% der  $\varnothing$  Stromkosten im Haushalt
- Gemessen am „Warenkorb“ ist die Zusatzbelastung „homöopathisch“
- In der Schweiz geniessen energieintensive Industrien Sonderregelungen
- Die Herausforderung bei der KEV ist die zeitgerecht Anpassung an die schnellen ökonomischen Fortschritte (PV)

## Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) und der Netto Barwert



## Was ist der Netto-Barwert im Vergleich zu Investitionskosten?

- Der Nettobarwert beinhaltet die Differenz zwischen der Summe der Barwerte aller Einnahmen abzüglich der Summe der Barwerte aller Ausgaben.
- Der Nettobarwert wird über die Nutzungsdauer bzw. die Lebensdauer einer Investition berechnet.
- Der Nettobarwert ermöglicht die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Investition.

## Schweizer KEV-Vergütungssätze für Solarstrom 2012

KEV-Vergütungssätze gültig für neue Bescheide  
inkl. MWST 8%

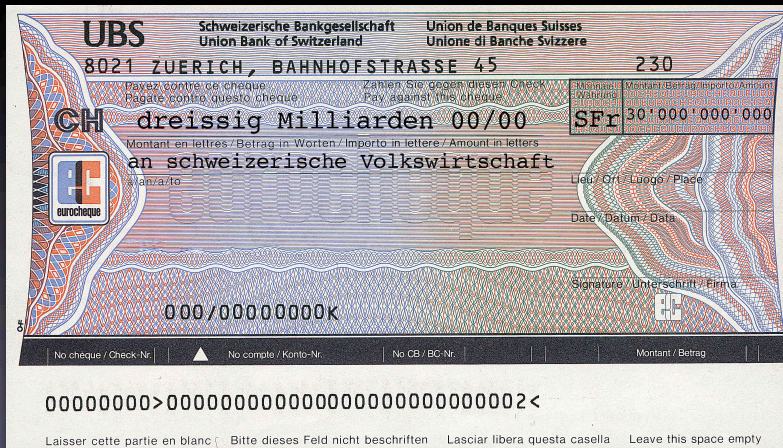
Anlagenkategorie Leistungsklasse	Vergütungssätze ab 1.1.2010 [Rp./kWh]	Vergütungssätze ab 1.1.2011 [Rp./kWh]	Vergütungssätze ab 1.1.2012 [Rp./kWh]	Vergütungssätze ab 1.3.2012 [Rp./kWh]*	Referenzkosten 2012	
					Investitionskosten CHF/kW	Unterhaltskosten Rp./kWh
Freistehend $\leq 10$ kW	53.3	42.7	39.3	36.5	4083	6.0
$\leq 30$ kW	44.3	39.3	36.2	33.7	3711	6.0
$\leq 100$ kW	41.8	34.3	31.6	32.0	3478	6.0
$\leq 1000$ kW	40.2	30.5	28.1	29.0	3219	5.0
$> 1000$ kW		28.9	26.6	28.1	3154	4.5
Angebaut $\leq 10$ kW	61.5	48.3	44.4	39.9	4537	6.0
$\leq 30$ kW	53.3	46.7	43.0	36.8	4123	6.0
$\leq 100$ kW	50.8	42.2	38.8	34.9	3864	6.0
$\leq 1000$ kW	49.2	37.8	34.8	31.7	3577	5.0
$> 1000$ kW		36.1	33.2	30.7	3504	4.5
Integriert $\leq 10$ kW	73.8	59.2	54.5	48.8	5733	6.0
$\leq 30$ kW	60.7	54.2	49.9	43.9	5073	6.0
$\leq 100$ kW	54.9	45.9	42.2	39.1	4437	6.0
$\leq 1000$ kW	50.8	41.5	38.2	34.9	4004	5.0
$> 1000$ kW		39.1	36.0	33.4	3869	4.5

Quelle: Bundesamt für Energie

\* Vergütungssätze und Einführungsstermin noch nicht definitiv

rot: Vergütungssätze nicht anwendbar

# Das Dilemma: Am Anfang für 25 Jahre alles selber bezahlen?



# Das Solarstrom Dilemma: Am Anfang für 25 Jahre alles selber bezahlen?



SBB Tarife 2008



2. Klasse Zürich - Bern <> SFr. 92.-  
 1. Klasse Zürich - Bern <> SFr. 152.-

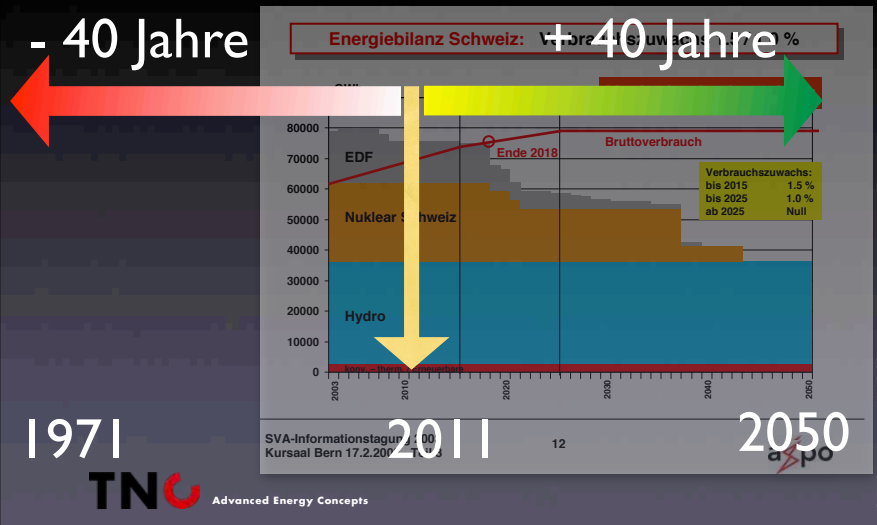
1. Klasse 4'850.- x 25 Jahre =SFr. 121'250.-  
 2. Klasse 3'100.- x 25 Jahre =SFr. 77'500.-



# Warum hilft uns die Ressource „Zeit“?



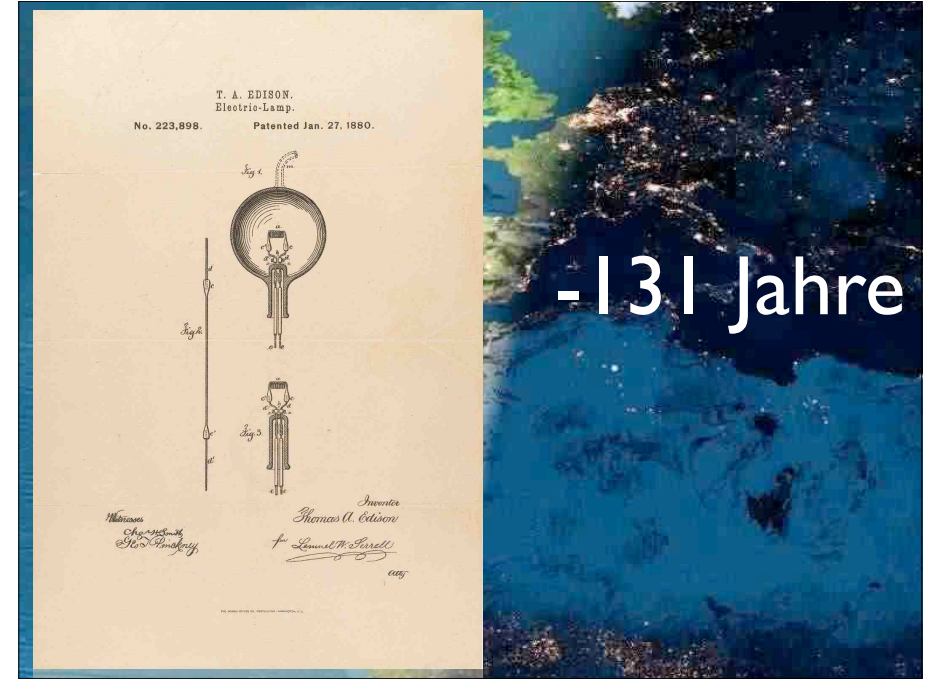
# 40 Jahre Vor und Zurück



1971

2011

2050



-131 Jahre

# 1958 Vanguard I

Der kleine, kugelförmiger Satellit, ø 16 cm, Masse 1.5 kg, Wurde auch scherzhaft Grapefruit genannt.



Er war der zweite erfolgreich in den Orbit gebrachte Satellit der USA nach Explorer I und der erste Satellit, der mit Solarzellen ausgestattet wurde. Dank dieser Energiequelle konnte man sieben Jahre lang, bis 1964, über die von ihm gesendeten Signale seine Flugbahn verfolgen und daraus Erkenntnisse über die Unregelmässigkeit der Erdform ableiten.

-53 Jahre



Microsoft  
Gründung  
4. April 1975  
Redmond, USA  
Steve Ballmer, CEO  
Mitarbeiter  
ca. 90.412 (2011)  
Umsatz  
69,94 Mrd. USD (2011)

-36 Jahre

# Bau des ersten Sonnenkollektor-Prüfstand der Schweiz am EIR (PSI) Würenlingen 1975



-36 Jahre

-36 Jahre

Erster Sonnenkollektor-Prüfstand der Schweiz am EIR (PSI) Würenlingen 1975



Apple Gründung 1976  
Cupertino, USA  
Timothy D. Cook (CEO)  
Mitarbeiter 60.400 (2011)  
Umsatz 108,2 Mrd. USD (2011)  
Hardware- und Softwarehersteller

-35 Jahre



<http://www>



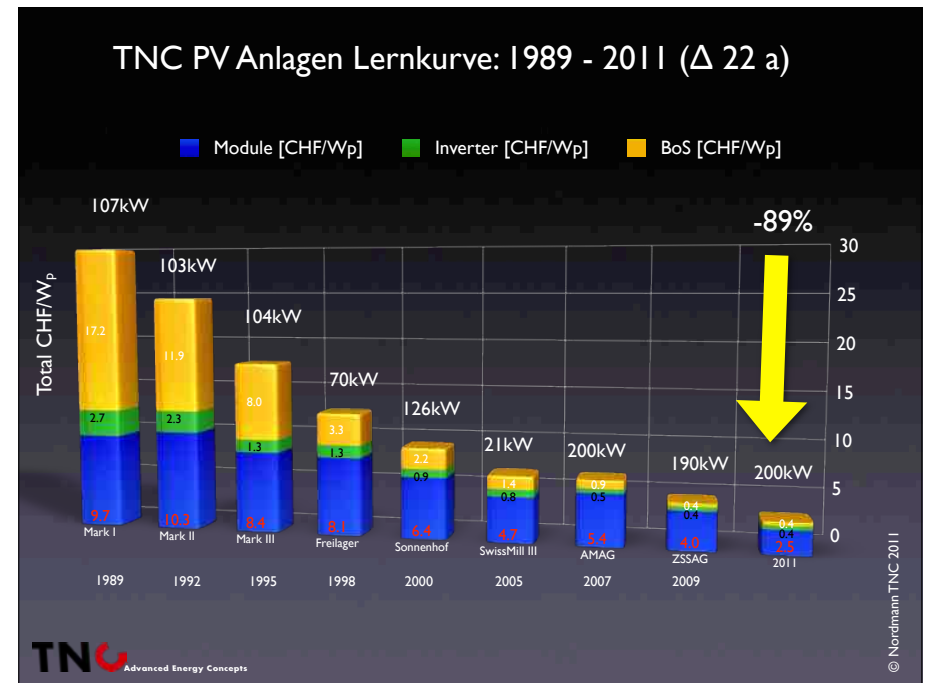
-22 Jahre

Das Web entstand 1989 als Projekt am CERN bei Genf (Schweiz), an dem Tim Berners-Lee ein Hypertext-System aufbaute. Das ursprüngliche Ziel des Systems war es, Forschungsergebnisse auf einfache Art und Weise mit Kollegen auszutauschen.

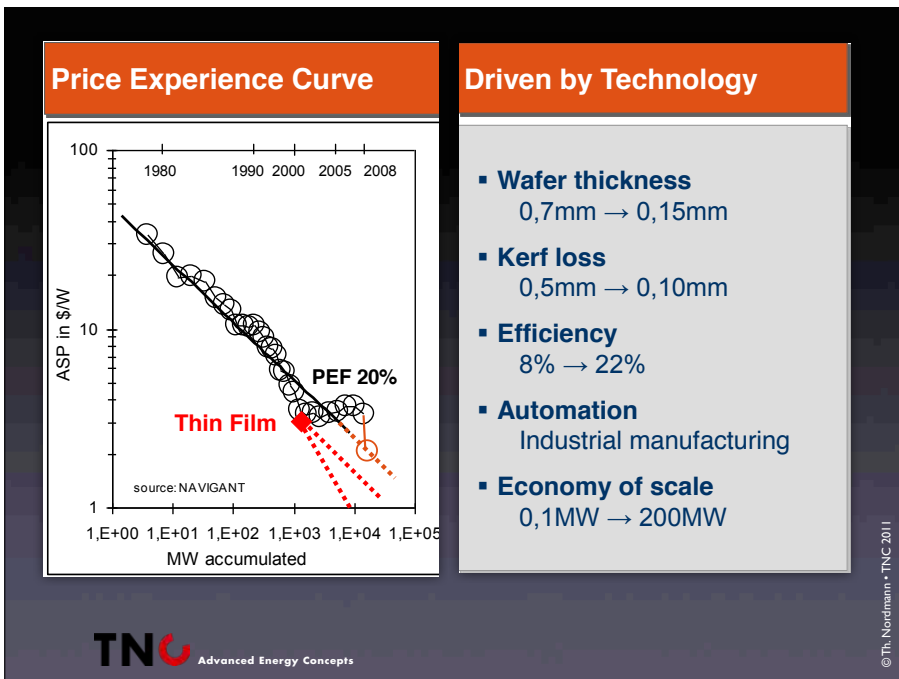




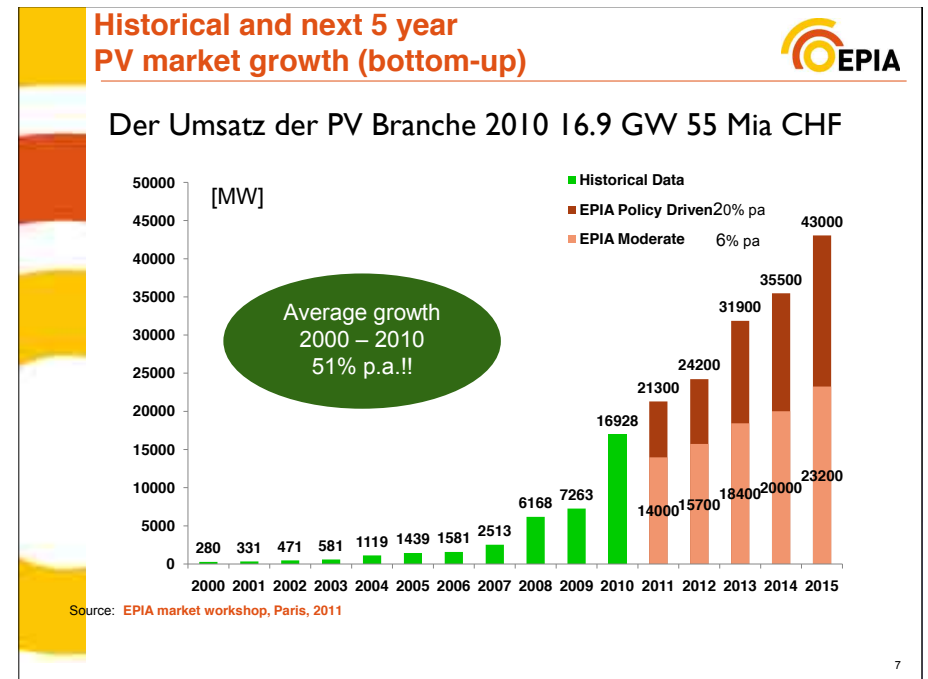
65



66



67



68

Umsatz der Schweizer PV Branche 2010 2 Mia CHF = 95% Export



## Sieben Thesen I

- Montag  
Mit Plan A und Plan B gibt es 2035 in der Schweiz keine Stromlücke!  
Ohne Plan A starten wir bei Plan B mit einem Bonus von 35 Mia. CHF
- Dienstag  
Die Realisierung von Plan B ist eine unternehmerische Herausforderung.  
Es werden nicht 2x 1'600MW gebaut sondern wir müssen 100'000x 50kW realisieren. Strom Effizienz ist immer noch ein schwer handelbares Gut.
- Mittwoch  
→ PV ist heute noch die teuerste Form der Stromproduktion  
→ Sie hat das grösste Anwendungs- und Kosten Reduktionspotential  
→ 10% PV bis 2035 scheint realistisch im Vergleich mit Bayern  
→ Bis 20% PV in der Schweiz sind kein Flächenproblem  
→ PV Produktion auch im GW Bereich ist auf 24h ± 5% genau planbar

## Sieben Thesen II

- Donnerstag  
Die Tag-Nacht-Umlagerung ist bei PV ≤ 20% dank 55% Wasserkraft machbar.  
Die Sommer-Winter-Verlagerung braucht ab 10% PV-Anteil weitere Massnahmen: → mehr Anlagen im Alpenraum, → keine Elektroheizungen, → PV-Spitzen abregeln (-3%) und → Pumpspeicher
- Freitag  
Die Investitionskosten = Baukosten von einem energie-rohstofffreien Produktionspark dürfen höher sein als die eines uran- und fossil- betriebenen Kraftwerkparks.
- Samstag  
100% erneuerbar ist ökonomisch und technisch die bessere Lösung für unsere demokratische Gesellschaft.
- Sonntag  
Wir haben 40 Jahre Zeit den Umstieg ausstieg zu realisieren. Um das Ziel zu erreichen müssen wir heute damit beginnen.  
Die Vorfinanzierung zusammen mit der politischen Akzeptanz sind die Herausforderungen.

Yes we ~~can~~ do it!

